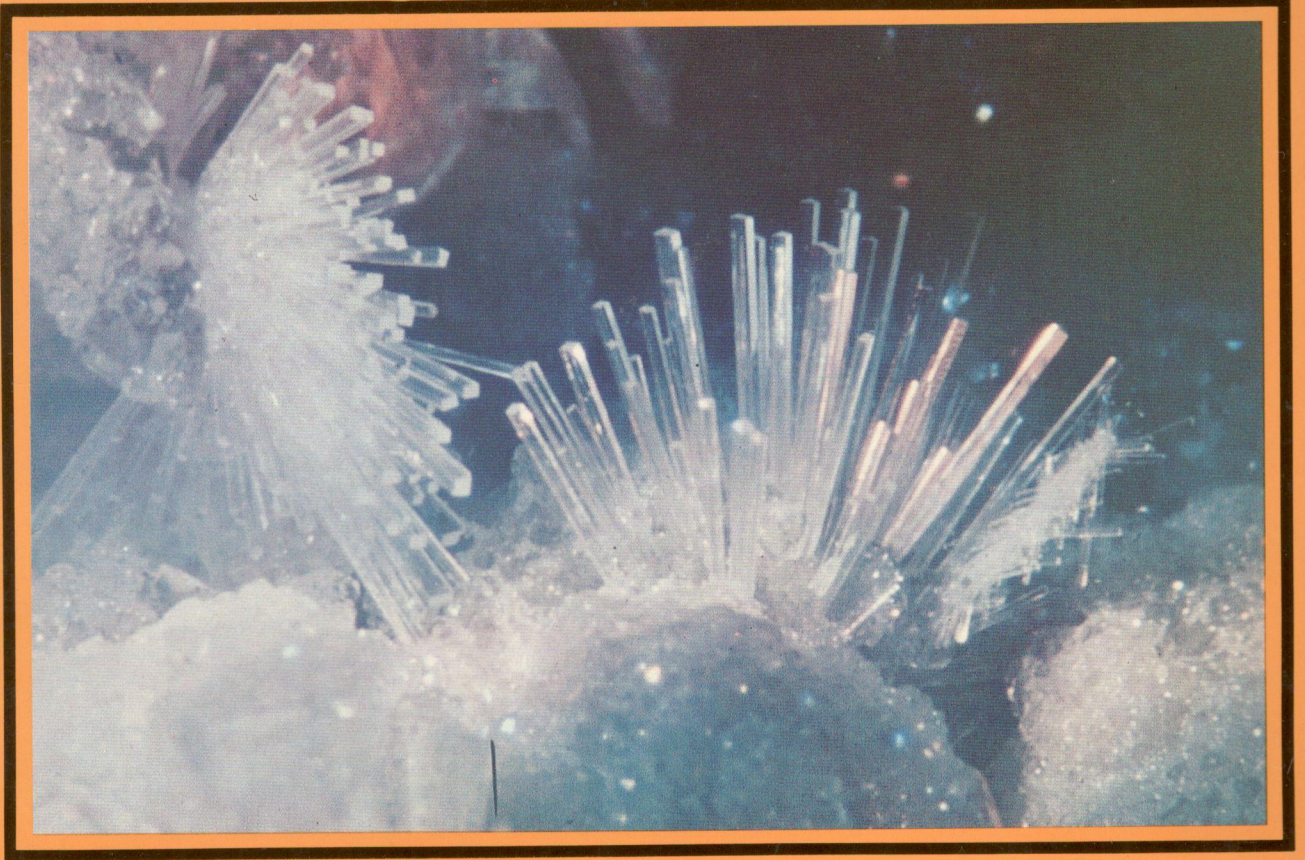


JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayını

Kasım 1995 Sayı 47

ISSN 1016-9172



- ▶ Ekonomik Jeoloji
- ▶ Çevre Jeolojisi
- ▶ Hidrojeoloji
- ▶ Stratigrafi
- ▶ Jeokronoloji
- ▶ Deniz Jeolojisi
- ▶ Sondaj Teknolojisi
- ▶ Madencilik
- ▶ Maden Hukuku

TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

YÖNETİM KURULU

Hikmet TÜMER	Başkan
M.Yüksel BARKURT	İkinci Başkan
Tahir ÇEBİ	Yazman
Ercin TÜRKEL	Sayman
Dr. Zeynel DEMİREL	Mesleki Uygulamalar Üyesi
Erdem ÇÖREKÇİOĞLU	Yayın Üyesi
Yakup ÖZÇELİK	Sosyal İlişkiler Üyesi

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ YAYIN KURULU

Editörler
Dr. Kemal TÜRELİ - Taner İRKEÇ
Saim KALE

Teknik Yönetmen
Semih GÜRSU

MAKALELERİ İNCELEYENLER (Sayı 47)

Taner İRKEÇ (MTA)	Mehmet TUĞRAN (MTA)
Prof. Dr. Teoman NORMAN (ODTÜ)	İlker ŞENGÜLER (MTA)
Prof. Dr. Halim DEMİREL (H.Ü)	Doç. Dr. Mustafa KUŞÇU (S.D.Ü.)
Mehmet Yüksel BARKURT (MTA)	Dr. Zeki ÇAMUR (MTA)
Dr. Güven ÖZHAN (MTA)	Ferda ÖNER (MTA)

SAHİBİ ve YAYIN SORUMLUSU

Hikmet TÜMER

YÖNETİM YERİ - Bayındır sok. No: 7/1 Kat :1 Kızılay - ANKARA

YAZIŞMA ADRESİ - P.K. 464- 06424 Kızılay - ANKARA

REKLAM FİYATLARI

Arka Kapak (Renkli).....	10.000.000 TL.
Arka Dış Kapak (S/B).....	7.000.000 TL.
Arka İç Kapak (Renkli).....	8.000.000 TL.
Arka İç Kapak (S/B).....	5.000.000 TL.
İç Sayfa (S/B).....	4.000.000 TL.
1/2 Sayfa (S/B).....	2.000.000 TL.
1/4 Sayfa (S/B).....	1.000.000 TL.
Özel Renk.....	1.000.000 TL.
Renk Süzümü.....	1.000.000 TL.

Tescilli bürolara ve sürekli reklam yayınlanması isteminde % 10 indirim yapılır. Bu sayı 4200 adet basılmıştır.

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası yayınıdır. Yılda iki kez yayınlanır. Dergi Odanın amaç, ilke ve yayım koşullarına uygun bilimsel ve teknik yazılara açıktır. Yayınlanan yazılardaki fikir ve teknik sorumluluk yazarlara ait olup, Jeoloji Mühendisleri Odası ve Dergi sorumlu değildir.



JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayını

Kasım 1995 Sayı 47

ISSN 1016-9172

İÇİNDEKİLER

- ¹ İkizdere (Rize) yöresindeki granitik kayaların mermer olarak kullanılabilirliği
Şule TÜDEŞ, Fikri BULUZ Bülent YALÇINALP
- ⁸ İstanbul ili, Avrupa yakası Kemerburgaz katı atık depolama alanının çevresel etki değerlendirilmesi açısından jeolojik - hidrojeolojik koşulları
Mustafa YILDIRIM, Kutay UZAYDIN, G&makGÜNER
- ¹⁴ Aydın - Söke (Batiçim) çimento fabrikasında terkedilen kireçtaşı sahalarının yeniden üretime kazandırılması
Rahmi EYÜBÖÖLU, Alper ÖZULOÖUL
- ²¹ Marmara Bölgesi termomineral kaynaklarının içilebilirliği ve insan sağlığına etkisi
Rüstern PEHLİVAN, Osman YILMAZ
- ²⁸ Kireçtaşı - marn ardışımına bir örnek: Trabzon - Rize yöresinde Maastrichtian
Salih YÜKSEL
- ³² Eğirdir Göl çanağının oluşum zamanına ilişkin gözlem II
Nizamettin KAZANCI
- ³⁴ Orta * D Ege arası denizel çizgiselliklere ilişkin bazı yorumlar
Dursun BAYRAK
- ⁴⁵ Konül matkaplar; seçim kriterleri ve sınıflandırılması
Sair KAHRAMAN
- ⁵⁷ Madencilik sektörü nasıl desteklenebilir?
Vedat OYÜÜR
- ⁶⁹ Maden aramalarında yeni teknolojik gelişmeler
Yusuf Ziya ÖZKAN
- ⁷⁵ Endüstriyel gelişme tarihinde mineral kaynakları
Ali Haydar GÜLTEKİN
- ⁸⁰ Maden yasaları ile ilgili Anayasa mahkemesine yapılan başvurular
Ahmet KARTALKANAT
- ⁸⁴ Sempozyum
- ⁸⁸ Jeoloji Takvimi

kapak fotoğrafı
Natrolit Kristalleri
teknik hazırlık
nitelik reklam 419 35 46

BİR DÖNEMİN ARDINDAN

Odamız; 1994 - 1996 yönetim döneminde, ülkemiz genelinde yaşanan tüm olumsuz ekonomik koşullara rağmen, yayın etkinliklerini aralık vermeden sürdürmüş, daha iyinin, daha doğrunun ve daha güzelin gerçekleşmesi için çaba göstermiştir,

Yaşanılan bu dönemin sonunda Odamız yayınlarında; mesleğimizle ilgili olarak Dünya Ölçeğinde meydana gelen gelişmelere ve uygulamalı jeoloji alanındaki bilgi eksiklerimizi gidermeye yönelik konulara daha fazla ağırlık verilmesinin gerekliliği daha net biçimde görülmüştür.

Avrupa Birliği'nin kapısını aralamış bulunan ülkemizde, demokratikleşme ve ekonomik alanlarda oluşacak yeniden yapılanmalar yanında eğitim ve mesleki uygulamalar alanlarında da yenilenmelere gidilme zorunluluğu gündeme gelmiştir, Bu durumu değerlendiren Oda Yönetimimiz, diploma ve mesleki uygulama alanlarına ilişkin tüzük, yönetmelik ve şartnameler boyutundaki denklilere yönelik araştırmaları başlatmıştır. Hatta bu konularda Avrupa ülkelerindeki uygulamaların denetimini yapan "Avrupa Jeologlar Birliği'ne" üyelik konusundaki başvurusunu yapmıştır. Diğer taraftan, mesleğimizle ilgili Dünya ölçeğindeki gelişmelerden anında haberdar olmak ve yararlanabilmek amacıyla Odamız İNTERNET'e üye yapılmıştır,

Mesleğimize ilişkin ülkemizde yaşanan sorunlardan birisi de eğitim standartlarının giderek düşmesidir. Odamız, dünyadaki gelişmeler dikkate alındığında, bu standartların süratle yukarılara çekilmesi gerekliliğine inanmaktadır. Son yıllarda hemen hemen yaptığımız her Bilimsel ve Teknik Kurultayımızda bu konuyu gündemde tutmaya yönelik panellere yer verilmiştir ve bundan sonra da verilecektir. Öte yandan, bu konuda Odamızın Üniversitelerimizle olan yoğun girişimleri artarak devam etmektedir.

Eğitim alanında yaşanan boşluğun bir ölçüde kapatılması amacıyla, meslek içi eğitim görevini üstlenecek yayınlara ağırlık vermeyi planlamaktayız. Halen Odamızca yapılmakta olan yayınlarda ve etkinliklerde bu anlayışın yoğunluk kazanmakta olduğu açıkça görülmektedir. 1 - 5 Eylül 1997 tarihlerinde İstanbul'da uluslararası düzeyde yapmayı planladığımız ve hazırlık çalışmaları oldukça ilerlemiş bulunan " ÇEVRE ve JEOLJİ" Sempozyumunda da, mesleğimizde çok önemli yeri olan çevre konusundaki, Dünya ölçeğinde meydana gelen gelişmelerin ülke meslek adamlarına aktarılması ana fikri yatmaktadır.

Odamızın, meslektaşlarına karşı her alandaki sorumluluğunu yerine getirirken giderek iyiyi ve doğruyu bulmasını diliyor ve önümüzdeki dönemde Odamız Kurullarında görev yapacak tüm arkadaşlarımıza başarılar diliyoruz.

Saygılarımızla,

YÖNETİM KURULU

İkizdere (Rize) Yöresindeki Granitik Kayaçların Mermer Olarak Kullanılabilirliği

Şule TÜDEŞ

KTÜ. Müh. Mim. Fat Jeoloji Müh. Bölümü, TRABZON

Fikri BULUT

KTÜ. Mük Mim, Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, TRABZON

Bülent YALÇINALP

KTÜ. Mük Mim, Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, TRABZON

ÖZ

İkizdere (Rize) ilçesi ve çevresinde yeralan inceleme alanında litostratigrafi bitimleri olarak, alttan üste doğru; Biberöglü Volkanitleri İkizdere Granitoyidi, Alüvyonlar ve Yamaç Molozu ayrılanmıştır.

Bu araştırmada İkizdere Granitoyidi önce as alanlara bölünmüş ve daha sonra as alanlardaki kayaçlar makroskobik olarak incelenmiştir, inceleme sonunda en uygun as alanın Keçikaya dolayında olduğu belirlenmiş ve bu as alan ayrıntılı olarak araştırılmıştır,

Keçikaya dolayında İkizdere Granitoyidi granodiyorit türündedir. Granodiyorit jeomekanik özellikleri arazi ve Uthoratuvar çalışmalarıyla belirlenmiştir.

Arazi çalışmaları sonucunda granodiyorit orta ve seyrek çatlaklı, orta ve geniş açıklıklı ve çatlak yüzeylerinin hafif pürüzlü olduğu belirlenmiştir,

Lahoratuarda kaya bloklarından çıkarılan karot örnekleri üzerinde, Türk Standartları esaslarına göre deneyler yapılmıştır. Deneylerde granodiyorit indeks özellikleri, sertliği, boyuna elastik dalga hızı, çekme ve basınç dirençleri, dinamik ve statik elastisite modülleri ve poisson oranı, donan karşı dayanımı, donan sonra basınç direnci, sürtünme ile aşınma kaybı ve darbe dayanımı saptanmıştır,

Deney sonuçlarına göre granodiyorit, yapı, iç ve dış cephe kaplama malzemesi olarak kullanıma uygundur. Bu da günü' muz koşullarında Keçikaya Granodiyoritinin ekonomik yönden oldukça önem taşıdığını göstermektedir. Ayrıca blok ve plaka verme durumUş kenar köşe kesilmesi ve cila alma yeteneği de oldukça iyi olduğundan Keçikaya Granodiyoriti mermer olarak kullanılabilir.

GİRİŞ

İnceleme alanı Doğu Karadeniz Bölümünde, Rize İline bağlı İkizdere İlçesi ve çevresinde yer almaktadır (Şekil 1), İnceleme alanını kapsayan önceki araştırmalar genel jeoloji ve mühendislik jeolojisi amaçlıdır. Bu çalışmalar kronolojik sıraya göre Gattinger (1962), Altınlı (1970), Eroskay (1971), Çoğulu (1975), Taner (1977), Çakır (1986), Dursun ve diğerleri (1992) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada, önce, İkizdere ve çevresini içeren yaklaşık 40 km²lik bir alanın 1/10.000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmış ve litostratigrafi esasına göre birimler ayrılanmıştır. Daha sonra, ayutlanan birimler

içerisinde yeralan granitik kayaçların mermer olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır,

GENEL JEOLJİ

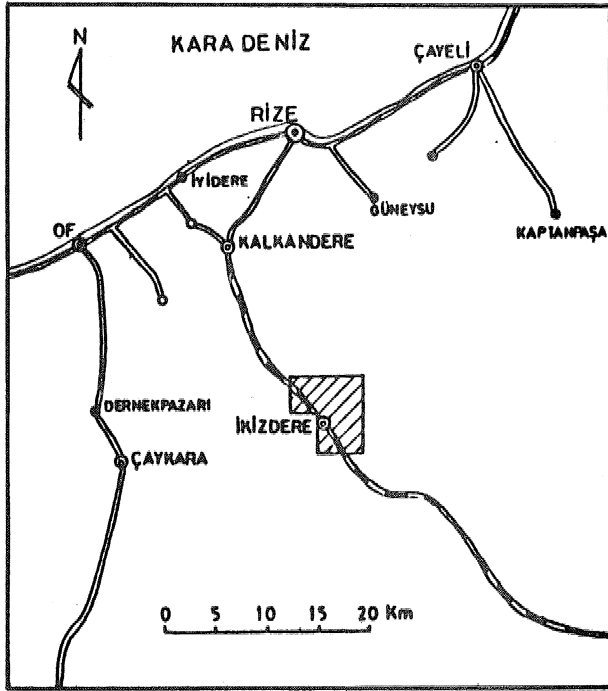
İkizdere yöresinde Biberöglü Volkanitleri (Alt Kre-tase), İkizdere Granitoyidi (Tersiyer), dayklar. Alüvyonlar ve Yamaç molozu (Kuvaterner) yüzeylenmektedir (Şekil 2),

Biberöglü Volkanitleri; spilitleşmiş bazalt ve metabazalttan oluşmuştur. Metabazalt volkanitlerle granitoyid dokanağmda ve yakm çevresinde görülür, Volkanitler yeşilimsi gri, koyu yeşil, kahverengi, koyu gri renklerde olup, ince taneli, sert ve çatlaklıdır, Boşluk dolgusu olarak ikincil kalsit ve epidot mineralleri mak-

roskobik olarak seçilebilmektedir, Bu kayaçlar makroskobik olarak birbirinden ayırt edilemediği için bir arada haritalanmıştır,

Spilitleşmiş bazalta ait örneklerin ince kesitlerinde plajiyoklas, epidot ve aktinolit mineralleri görülmektedir, Mikrolitler halinde izlenen plajiyoklaslar genellikle albitleşmiş ve kısmen de kalsit ve klorit minerallerinde dönüşmüştür, Metabazalta ilişkin örneklerin ince kesitlerinde ise vaküoler mikrolitik Struktur ve albit - epidot » hornfels fasiyesi mineralleri izlenir,

Biberoğlu volkanitleri spilitleşmiş bazalt daykılan tarafından kesilmiştir. Volkanitlerin yaşı önceki çalışmalara göre Alt Kretasedir.



Sekili, Çalışma bölgesi yer bulduru haritası.

İkizdere granitoyidi; genellikle granit ve granodiyorit türü kayaçları içermektedir. Ancak, granitoyidin volkanitlerle dokanak yaptığı kısımlarda mikrogranit görülmektedir. Bu kayaçlar arazide pembemsi gri ve beyazımsı gri renklerde görülürler, inceleme alanının büyük bir kısmında granitoyid arenalaşmıştır. Granitoyidi oluşturan kayaçlar içerisinde çoğunlukla ortoz, kuvars ve plajiyoklas kristalleri makroskobik olarak izlenmektedir. Öz ve yan öz şekilli pembe renkli ortoz Mstallirin toyu yer yer 2 cm'ye kadar ulaşmaktadır.

Granitoyidi meydana getiren kayaçlar birbirlerine geçişli olduklarından bir arada haritalanmıştır. Geniş anlamda granitoyid adı verilen bu kayaçlar farklı petrografik fasiyeslerde bulunurlar. Sokulumun kenar kısmında mikrogranit gibi ince taneli kayaçlar oldukça sık görülürler. Granitoyidin iç kesimlerine doğru ise iri taneli kayaç türleri izlenmektedir. Bu nedenle granitoyidin içindeki kayaçlara ait ince kesitlerin modal analizi yapılmıştır, Mekanik nokta sayıcısı ile yapılan işlemler sonucunda elde edilen değerler Streckeisen'in QAP diyagramında değerlendirilmiş ve İkizdere Granitoyidi'ne ait kayaçların granit, granodiyorit, tonalit ve monzonit alanlarına düştüğü saptanmıştır. Ayrıca, modal analizi yapılamayan granitoyide ait diğer kayaçların mikrogranit oldukları mikroskop incelemesiyle tespit edilmiştir.

İkizdere granitoyidi, Biberoğlu volkanitleri keserek oluşan dokanak metamorfizmasına uğratmıştır, Granitoyid değişik konumlu andezit, bazalt ve diyabaz daykılan tarafından kesilmiştir. Önceki araştırmalarda, granitoyide jeokronometrik analizler sonucu değişik yaşlar verilmiştir. Bu araştırmaların ışığında ve arazi gözlemlerine göre İkizdere granitoyidinin yerleşim yaşının Tersiyer olduğu kabul edilmiştir.

Alüvyonlar; İkizdere vadisi tabanında ve yamaçlarında yüzeylenir. Alüvyon malzemesi, genellikle andezit, bazalt granitoyid blok, çakıl kum ve siltlerden oluşmuştur. Alüvyonların ortalama kalınlığı 20 m, dir,

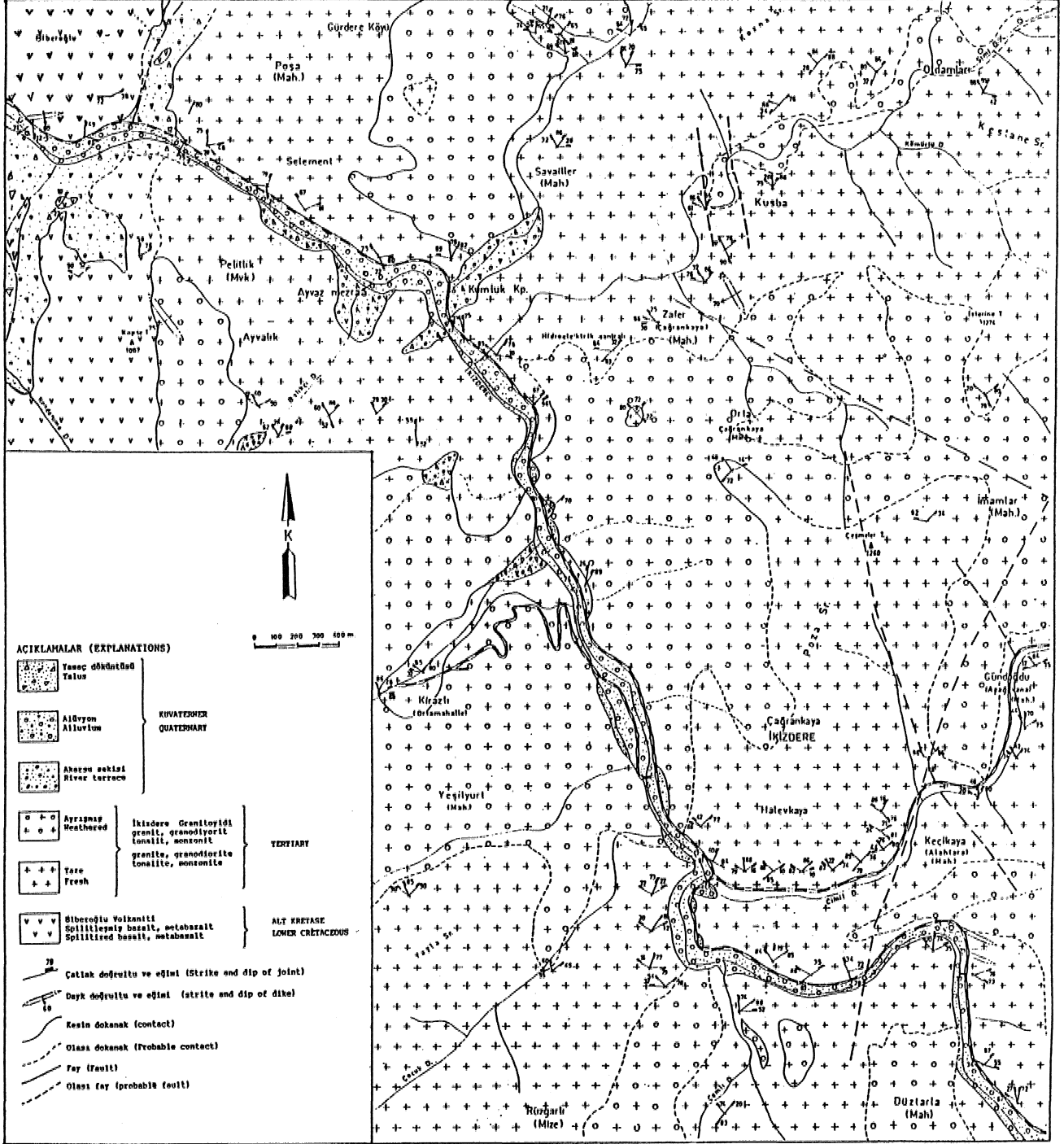
Yamaç molozu; inceleme alanının değişik yerlerinde, özellikle yüksek derecede yamaçların eteklerinde yüzeylenir. Genellikle blok ve çakıl boyutlu köşeli ve sivri köşeli elemanlar ile kum ve silt boyutlu elemanlar içerir. Yamaç molozunun görünür kalınlığı 1 - 15 m. arasında değişmektedir,

İnceleme alanında egemen yapısal unsurları çatlak ve faylar oluşturur. Değişik konuma sahip olan çatlaklar eşit alanlı projeksiyon ağı kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve hakim çatlak konumlarının; K38°D/88°GD; K44°B/88°KD; K47°D/24°KB olduğu belirlenmiştir. Faylar genellikle KB - GB ve KD - GD doğrultulu olup, eğimleri düşey ya da düşeye yakındır.

MÜHENPİSLİKJEOLGİSİ

İkizdere Granitoyidi'ne ait kayaçların mermer olarak kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla önce, İkizdere yöresinde 40 km²'lik bir alanın 1/10 000 ölçekli jeoloji

Granitik Kayaçlar



Şekil 2. İkdere (Rize) yöresinin jeoloji haritası.

haritası hazırlanmış ve bu alan içerisinde ayrışmamış granitoid as alanlara bölünmüştür. Daha sonra, as alanlardaki kayalar makroskobik olarak renk, homojenlik ve blok verme özellikleri gözönüne alınarak incelenmiştir.

İnceleme sonucunda yukarıda belirtilen özelliklere sahip en uygun as alanın Keçikaya dolayında olduğu belirlenmiş ve bu as alan ayrıntılı olarak araştırılarak 1/2000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmıştır (Şekil 3). Keçikaya dolayında İkizdere Granitoidi granodiyorit türündedir. Bu bölümde Keçikaya Granodiyorit'in petrografik, yapısal, fiziksel, mekanik, elastik ve teknolojik özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Petrografik Özellikler

Keçikaya Granodiyorit makroskobik olarak grimsi - pembemsi renk gösterir. Kuvars, plajiyoklas ve ortoklaz gözle ayırt edilebilecek büyüklüktedir. Örtoklazın yoğun olduğu kesimlerde taşın rengide pemheleşir,

Mikroskobik incelemelerde granodiyorit, taneli kismende yazı strüktürü göstermektedir. Kuvars, diğer minerallerin arasına özşekilsiz olarak yerleşmiştir, Plajiyoklas ve kuvarsa oranla daha az miktarda bulunan alkali feldispat yan özşekilli ve özşekilsiz taneler halinde olup, yer yer kaolenleşmiştir. Plajiyoklaz, açık renkli minerallerin yanya yakınına oluşturur. Yarı özşekilli ve latalar halindedir. Cinslerinin (%30 - 40 An) andezin olduğu tesbit edilmiştir, Genellikle zonlanma gösterirler. Koyu renkli mineral olarak çoğunlukla hornblend gözlenmektedir, Biyotitler irili ufaklı uçları tırtıklı lameller şeklinde olup, kısmen ayrışarak kloritleşmişlerdir, Epidot ayrışma ürünü şeklinde görülmektedir. Tali mineral olarak bulunan apatit ve zirkon ise kuvars ve plajiyoklas içinde özşekilli olarak bulunur. Opak mineral az miktarda gözlenir.

Yapısal Özellikler

Keçikaya Granodiyorit yapısal özellik olarak süreksizlikler içerir. Süreksizlikler atlak ve fay türündedir. Egemen çatlaklar 128/88; 266/88; 137/24 konumlu olup, takımlar halinde gelişmişlerdir, Faylar ise genellikle KD - GB doğrultulu olup, düşey ya da düşeye yakın eğimlidirler (Şekil 3),

Süreksizlik (atlak) Ara Uzaklığı ve Açıklığı

Çatlak ara uzaklığı ve açıklığı yüzeylenmelerde 30 m, aralıklarla seçilen İÖÖ ayrı istasyonda ölçülmüş, ula-

şılamayan yamaçlardaki çatlak ara uzaklığı değerleri ise Elta - 4 aleti yardımıyla belirlenmiş ve elde edilen çatlak ara uzaklığı değerlerinin dağılımı izelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1 incelendiğinde Deere (1963)'in yaptığı sınıflamaya göre Keçikaya Granodiyorit "orta ve seyrek çatlaklı" kaya sınıfında yer almaktadır.

Granodiyoritte atlak açıklığı değerleri genellikle 1 - 5 mm arasında değişmektedir.

Çatlak açıklığı değerleri gözönüne alındığında granodiyorit, ISRM (1978) tarafından verilen kaya sınıflanmasına göre genellikle "orta ve geniş açıklıklı" kaya sınıfında yer almaktadır.

Süreksizlik Dolguları

Keçikaya Granodiyorit'in içerdiği süreksizliklerin genellikle dolgusuz olmasına rağmen yer yer dolgulu olanları da gözlenmektedir.

Dolgulu süreksizliklerde dolgu türü çoğunlukla kil ve granodiyoritlerin ayrışması sonucu oluşmuş arenadır.

Süreksizlik Yüzeylerinin Pürüzlülüğü

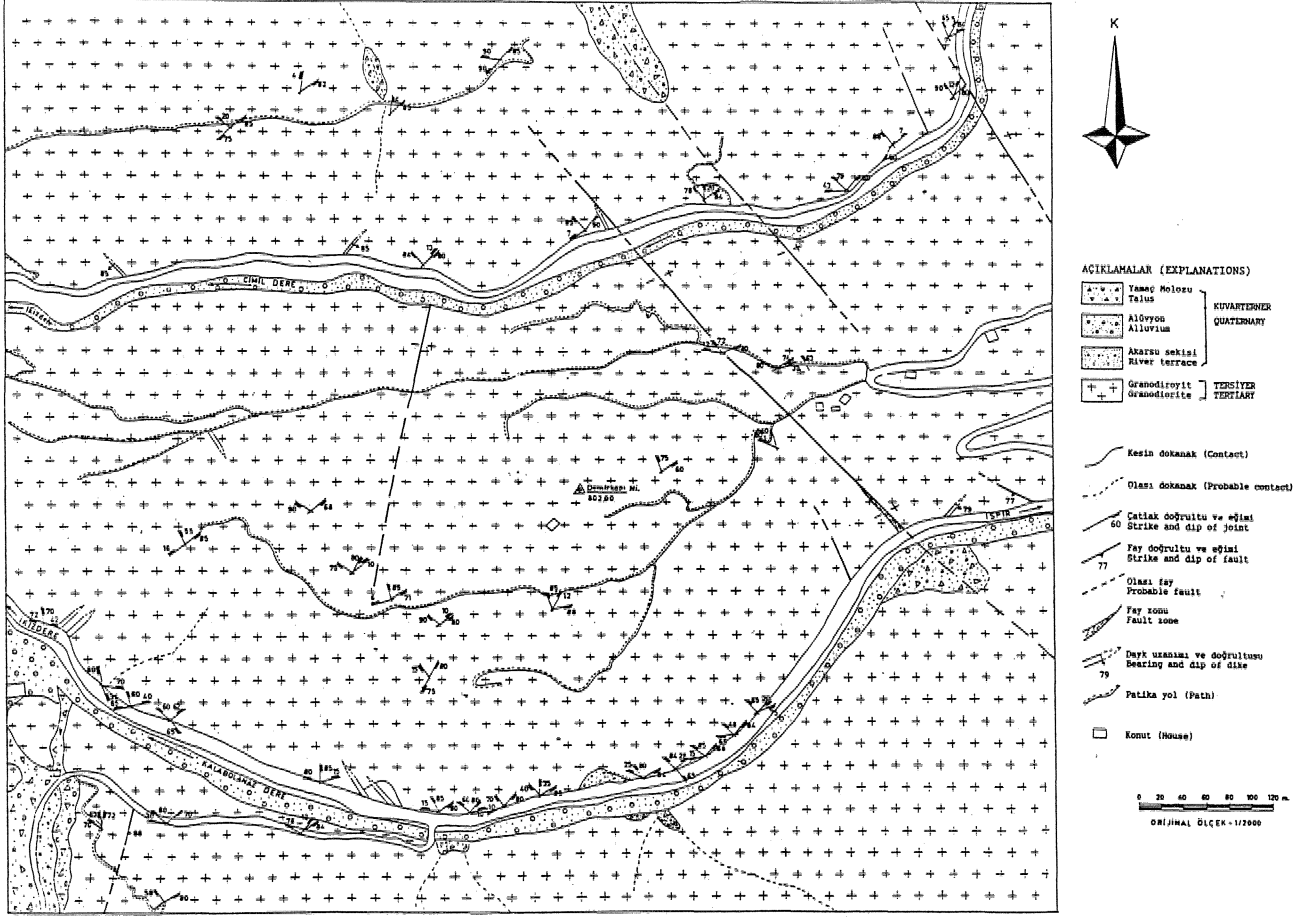
Keçikaya Granodiyorit'nde, çatlak yüzeylerinin pürüzlülük durumunun saptanmasında ISRM (1981) tarafından önerilen sınıflandırma kullanılmış ve granodiyorit'in içerdiği süreksizlik yüzeylerinin genellikle ondülasyonlu ve pürüzlü olduğu belirlenmiştir.

Fiziksel, Mekanik ve Elastik Özellikler

Granodiyorit'in fiziksel, mekanik ve elastik özelliklerini belirlemek amacıyla, inceleme alanından alınan kaya bloklarından laboratuvar tipi sondaj makinesi kullanılarak çıkarılan karot örnekleri ve kaya bloklarından taş kesme makinesi ile hazırlanan kübik örnekler üzerinde TS 699 esaslarına ve De Beer (1967), Youash (1970), ISRM (1985) tarafından önerilen yöntemlere göre deneyler yapılmıştır.

Deneyler sonucunda granodiyorit'in fiziksel özelliklerinden indeks özellikleri (özgül ağırlık, kuru birim hacim ağırlık, doymun birim hacim ağırlık, yoğunluk derecesi, porozite, ağırlıkça su emme, hacimce su emme) ve sertliği; mekanik özelliklerinden nokta yük direnci, tek eksenli basınç direnci, çekme direnci, kohezyon, içsel sürtünme açısı, don deneyi sonucu ağırlık azalması, dondan sonra basınç direnci, darbe direnci, sürtünme ile

Granitik Kayaçlar



Şekil 3. Keçikaya (İkizdere) dolayının jeoloji haritası.

aşınma kaybı; elastik özelliklerinden dinamik elastisite modülü, statik elastisite modülü ve poisson oranı saptanmıştır (Çizelge 2).

TS 2513 ve TS 1910 nolu standartlara göre, doğal taşların yapı ve kaplama malzemesi olarak kullanılabilmesi için Çizelge 2'de verilen standart değerlere sahip olmaları gerekmektedir. Çizelge 2'deki deney sonuçları bu değerlerle karşılaştırılırsa granodiyorit'in doğal yapı ve kaplama taşı olarak kullanılabilmesi anlaşılır.

Granodiyorit'in Teknolojik Özellikleri

Bilindiği gibi bir kayacın mermer olarak kullanılabilmesi için onun blok verme özelliği, plaka verme durumu, kenar köşe kesilmesi durumu ve cila kabul etme yeteneği gibi teknolojik özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir.

Çizelge 1. Granodiyorit'te ölçülen çatlak ara uzaklığı değerlerinin dağılımı.

Çatlak Ara Uzaklığı (Deere - 1963)		Kaya Türü
		Granodiyorit
Çatlak özelliği	çatlak ara uzaklığı (cm)	çatlak ara uzaklığı değerlerinin % olarak dağılımı
çok sık	< 5	0.45
sık	5 - 30	26.97
orta	30 - 100	38.20
seyrek	100 - 300	32.80
çok seyrek	> 300	1.58

Blok verme özelliği: Sistematik çatlak içeren ayrışmamış veya hafif derecede ayrışmış granitik kayaçlarda blok boyutu süreksizlik ara uzaklığına bağlıdır. Bu nedenle granodiyorit önce, ayrışma açısından incelenmiş ve Little (1969) tarafından arazi gözlemlerine dayanılarak verilen ayrışma sınıflaması kullanılarak granodiyorit ayrışma derecesine göre üç zona ayrılmıştır

Graniik Kayalar

(Şekil 4), Bunlar;

- * Tamamen ayrılmış granodiyorit,
- * Orta ve yüksek derecede ayrılmış granodiyorit,
- * Taze ve hafif ayrılmış granodiyorittir.

Sonra, taze ve hafif ayrılmış granodiyorit blok verme özelliği ayrıntılı olarak araştırılmıştır. Bu amaçla granodiyoritte 30'ar metre malıklarla 100 ayrı istasyonda birbirine dik üç yönde çatlak ara uzaklığı değerleri ölçülerek blok boyutları hesaplanmış ve granodiyorit verebileceği blok boyutuna göre;

- * Blok boyutu $> 2 \text{ m}^3$
- * Blok boyutu $1 - 2 \text{ m}^3$
- * Blok boyutu $< 1 \text{ m}^3$

olmak üzere üç alana ayrılmıştır (Şekil 4), Ayrışma, yoğun bitki örtüsü ve yamaçların çoğunun tırmanılmayacak kadar sarp oluşu gibi nedenlerle blok boyutu alanı sınırları olası dokanaklarla çizilmiştir.

Plaka alınma durumu: Araziden getirilen 40x40x40 cm boyutundaki blok estelerde otomatik olarak, 2 cm kalınlığında, 30 cm eninde, boyu ise serbest olacak şekilde plakaları ayrılmıştır. Bu boyutlar uluslararası standartlara uygundur. Sonuç olarak bloğun 1 - 2 cm civarındaki kalınlıklarda plaka verdiği gözlenmiştir.

Kenar köşe kesilmesi: Plakaların kesilmesi esnasında kenar ve köşelerin oldukça az oranda kırıldığı genelde yandan çentik atma, kıymık atma gibi durumlara rastlanmadığı gözlenmiştir.

Cila kabul etme yeteneği: Özel bir mermer fabrikasında estelerde kesilen 2 cm kalınlığındaki plaka 32, 40, 64, 180, 240, 300, 600, 1000 ve 1200 mesh numaralı taşlama disklerinde sırasıyla taşlanmıştır* Bu diskler numara sırasına göre önce kaba iri pürüzleri yok eder, mesh numaralan büyüdükçe daha küçük ince pürüzleri giderir. Taşlanma işlemi tamamlandıktan sonra cilalama işlemine geçilerek parlatma tezgahlarında kurşun oksit + kalay oksit + oksalikasit kanşımı içeren cila taşı kullanılarak parlatma işlemi tamamlanmış ve cila alma durumu saptanmıştır. Sonuçta, Keçikaya Granodiyoritinin cila aldığı kabul edilmiştir.

SONUÇ

Bu araştırmada arazi gözlemlerine göre, İkizdere (Rize) yöresinde mermer olarak kullanılabilen grani-

Çizelge 2, Granodiyorit fiziksel, mekanik ve elastik özellikleri.

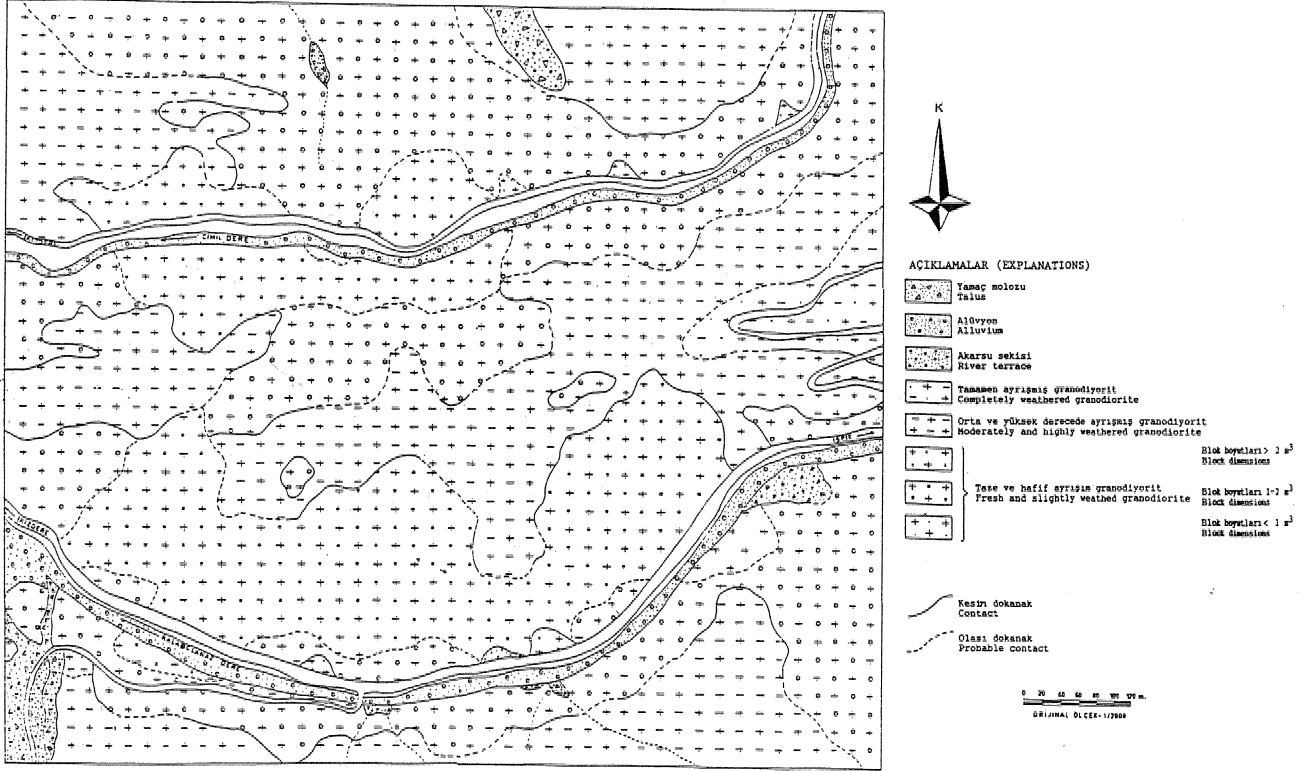
KAYA TÜRÜ	GRANODİYORİT		Standart Değerler	
İndeks	Özgül ağırlık (gr/cm ³)	2,65	$> 2,55$	
	Kuru biriktirilmiş ağırlık (gr/cm ³)	2,61		
	Doğru birim hacim ağırlık (gr/cm ³)	2,62		
	Yoğunluk derinliği (t)	0,99		
	Pozitifite (%)	1,35	< 2	
Özellikleri	Ağırlıkça su emme (%)	0,37		
	Hacimce su emme (%)	0,98	$a 0,75$	
Sartlık	Schmidt çekici geri darbe sayısı	48		
Mekanik	Nokta yük direnci (kg/cm ²)	81,27		
	Yük eksenli basınç direnci (kg/cm ²)	1325x14	≈ 1200	
	Çekme direnci (kg/cm ²)	114,876		
	Kohesyon (kg/cm ²)	200		
	İçsel sürtünme açısı (derece)	54,5		
Özellikler	Deneyi sonucu ağırlık azalması (%)	0,012	$s 5$	
	Deneyi sonra basınç direnci (kg/cm ²)	1266,03		
	Darbe direnci (kg/cm ²)	12	≈ 12	
	Sürtünme ile aşınma kaybı	Kalınlık azalması (cm/50 cm ²)	0,026	
		Hacim azalması (cm ³ /50 cm ²)	1,312	$s 15$
Elastik özellikler	Dinamik elastisite modülü (kg/cm ²)	4,08x10 ⁴		
	Statik elastisite modülü (kg/cm ²)	5,64x10 ⁴		
	Poisson oranı	0,26		

itik kayaların Keçikaya dolayında yüzeylendiği belirlenmiştir. Keçikaya dolayında granitik kayalar granodiyorit türündedir. Keçikaya Granodiyoritinin jeolojik, fiziksel, mekanik, elastik ve teknolojik özellikleri arazi ve laboratuvar çalışmalarıyla ayrıntılı olarak incelenmiş ve granodiyorit mermer olarak kullanılabilen ortaya konmuştur,

DEĞİNİLEN BELGELER

- Altınlı, I.E., 1970, İkizdere Granit Karmaşığı, I.Ü Fen Fak, Mec. Seri B, Cilt XXXV, 161 - 167,
- Çakır, M., Kayaalp, M., Yılmaz, B.S., 1986, İkizdere (Rize) » İspir (Erzurum) arasındaki yolun jeolojisi, MTA Raporu No: JD - 363, Trabzon,
- Çoğulu, E., 1975, Gümüşhane ve Rize Bölgelerinde Petrolojik ve Jeokronometrik Araştırmalar, I.T.Ü. Kütüphanesi, Sayı 1034, İstanbul,
- Deere, D.U., 1963, Technical Description of Rock Cores for Engineering Purpose, Rock Mech. and Engng, Geol, 1, 16 = 22.
- De Beer, J.H., 1967, Subjective Classification of the Hardness of Rocks and the Associated Shear Strength, PWC 4^a Reg. Conf. Afr, Soil Mech, Found Eng., 396 - 398,

Granitik Kayaçlar



Şekil 4^ Keçikaya (Ikizdere) dolayının Mühendislik Jeoloji haritası.

Dursun, Ö., Doksanbir, T., Genç, I., 1992, Rize - İkizdere - Keçikaya Mahallesi Mevkiindeki Ar: 46011 Nolu Mermer Ruhsat Sahasına Ait Jeoloji Raporu, MTA Raporu, No: JD - 322, Trabzon,

Eroskay, O.S., 1971, Laleli - Tosköy derivasyon tüneli Mühendislik Jeolojisi incelemesi (Doçentlik Tezi), İ.Ü. Fen Fak. İstanbul

Gattinger, T.E., 1962, 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Trabzon paftası, MTA, Ankara,

ISRM, 1978, Suggested Methods for the Quantitative Description of Discontinuities in Rock Masses, Int. J. Rock. Mechn. and Mining Sei. and Geomech, Abstr., 15, 6 (1978) 319 - 368.

ISRM, 1981, Rock Characterization, Testing and Monitoring - ISRM Suggested Methods, edited by E.T, Brown, Pergamon Press, Oxford, 211 pp.

ISRM, 1985, Suggested Methods for Determining Point Load Strength, Int. 1. Rock Mech, Min. Sei. and Geomech. Abstr., 22, 2, 53 - 60,

Little, Ai., 1969, The Engineering Classification of Residual Tropical Soils, Proc. Spec. Eng, Prop,

of Lateritis soil VII, L 1 - 10.

Szlavin, J., 1974, Relationship Between Some Physical Properties of Rock Determined by Laboratory Tests, In t J. Rock Mech, Min. Sei. and Geomech. Abstr., 11,107 -113.

Taner, M.E, 1976, Etude Géologique Et Petrographique De La Region de Güneyce - İkizdere, Situé Au Sud De Rize (Pontides Orientales, Turquie), Doktora Tezi, These de 1 Université De Geneve, no: 1788.

T.S.E., 1977, Doğal Yapı Taşları, TS 2513 UDK 691, 2, T.S.E. Ankara.

T.S.E., 1977, Kaplama Olarak Kullanılan Doğal Taşlar, TS 1910 UDK 691. 215, T.S.E. Ankara.

T.SA, 1987, Tabii Yapı Taşları Muayene ve Deneysel Metotları, TS 699 UDK 691. 1, T.S.E. Ankara,

Youash, Y.Y., Dynamic Physical Properties of Rock, Proc. 2nd Cong, Int. Soc, Rock, Mech., 1970, Belgrade, Part -1, Theory and proucedure, 171 - 183.

İstanbul İli, Avrupa Yakası Kemerburgaz Katı Atık Depolama Alanının Çevresel Etki Değerlendirmesi Açısından Jeolojik-Hidrojeolojik Koşulları

Mustafa YILDIRIM

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İSTANBUL

Kutay UZAYDIN

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İSTANBUL

Cem AKGÜNER

Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İSTANBUL

ÖZ

İstanbul'da ilk defa yapımı gerçekleştirilen, Avrupa yakası - Kemerburgaz civarındaki düzenli "Katı Atık Tesisleri" için depolama (deponi) alanı olarak seçilen sahanın Çevresel Etki Değerlendirilmesi açısından uygunluğu araştırılmış, bu değerlendirmede jeomorfolojik - hidrojeolojik * jeoteknik gibi özelliklerinin dikkate alınması yanında, bunların mutlaka formasyonların yapısal özellikleriyle birlikte incelenmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

GİRİŞ

Türkiye'nin 10 milyonu aşan nüfusuyla en kalabalık şehrini oluşturan İstanbul'da 1991 verilerine göre, gün- de ortalama 10687,6 ton katı atık toplanmaktadır (DİE, 1994),

Artın nüfusa paralel olarak şehrin değişik bölgelerinde kontrolsüz ve gelişigüzel dökülen kentsel atıklar, insan sağlığıyla da yakından ilgili çevresel bir sorun oluşturmaktadır. Bu sorunların önlenmesi için uygulanabilecek yöntemler arasında, kentsel katı atıkların düzenli depolama ile uzaklaştırılması en uygun çözümlerden birini oluşturmaktadır. 7 Şubat 1993 tarihinde Çevre Bakanlığı tarafından yürürlüğe giren ve kısaca ÇED olarak tanımlanan "Çevresel Etki Değerlendirilmesi Yönetmeliği", gerçekleştirilmesi planlanan faaliyetlerin çevreye olabilecek olumsuz etkilerinin önceden belirlenip zarar vermeyecek ölçüde en aza indirilebilmesi için sağlanması gereken şartları kapsamaktadır. Bu kapsam dahilinde İstanbul - Kemerburgaz'ın yaklaşık 8 km, kuzeybatısında seçilen ve sadece Avrupa yakası atıklarının depolanacağı katı atık dolgu alanının jeolojik, jeomorfolojik, hidrojeolojik ve jeoteknik yapısı incelenmiştir. Bu incelemede depolanacak atıklardan do-

layı çevreye ve halka gelecek riskin en az olması prensibi gözönünde tutulmuştur.

İstanbul'da yapımı ilk defa gerçekleştirilen düzenli "Katı Atık Tesisleri" proje giderleri, ABD Ticaret Bakanlığı Geliştirme Programı (TDP) tarafından İstanbul Büyükşehir Belediyesine sağlanan bağış ile finanse edilmiştir. İlk aşamada Avrupa yakası hakkında yapılan bir ön çalışma ile, nüfus artışı, katı atık oluşumu ve bunu etkileyen değişimler, atık oluşum oranları 28 Mart 1992 - 2 Haziran 1992 tarihleri arasında CH2M HILL International Ltd, Şirketi tarafından araştırılmıştır. Bunun sonucunda Boğaziçi'nin Avrupa yakasında 1990 nüfus sayımı itibariyle toplam nüfusu 4450.107 kişi olan 13 belediye bulunduğu, nüfusun yılda yaklaşık 167,250 kişi arttığı, bu yakada atık oluşumunun yaklaşık 0,67 kg / kişi / gün olduğu belirlenmiştir. Katı atıkların, transfer istasyonlarında sıkıştırıldıktan sonra depolanacağı 200 hektarlık inceleme alanında, katı atık depolama alanı olarak seçilen kesim 4 faza bölünmüş olup 24 hektardır. Bu kesimde, katı atıkların 60 cmlik sıkıştırılmış geçirimsiz kilden ($k = 1 \times 10^{-8}$ m/s veya daha az) oluşan tabandaki kil kaplama ile yüzeydeki örtü kaplama zeminleri arasında 12 şer metrelik iki tabaka halinde depolanması planlanmaktadır. Tesis günde

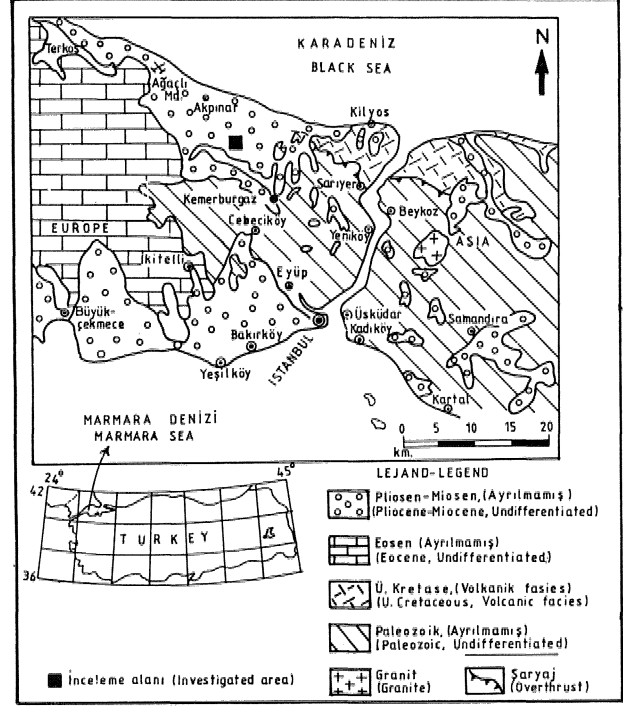
5000 ton kapasiteyi göre tasarlanmıştır. Tıbbi atıklar, 1995 - Haziran ayında devreye girecek hastahane atıklarını yakma tesisinde 1200°C de baca gazları artırılarak yakılacak, yakma sonucu ortaya çıkan ısı elektrik enerjisine dönüştürülüp, tesisin ve depolama sahası tesislerinin elektrik ihtiyacı karşılanacaktır, İstanbul Avrupa yakasının 5 yıllık ihtiyacını karşılayabilecek bu deponi alanının ilk hücreleri doğu ve batıya doğru genişleyerek toplam 200 hektar üzerine yayılabilecek, yaklaşık 2020 yılına kadar işlevini tamamladıktan sonra üzeri yeşilendirilecektir,

Tarafımızdan yörede ve çevresinde yapılan mühendislik jeolojisi çalışmaları sonucu Avrupa yakasında deponi alanı için düşünülen sahanın, ÇED Yönetmeliği'ne uygun bir alan olduğu tesbit edilmiştir. Bu tesbit yapılırken, çevresel zararların en aza indirilebilmesi için, depolama alanındaki jeomorfolojik - hidrojeolojik ve jeoteknik ortam ve özelliklerin, yapısal konumla uyumlu olması gerektiği görülmüştür,

İSTANBUL . AVRUPA YAKASININ JEOLJİSİ

Türkiye jeoloji haritasına bakıldığında (Şekil 1) İstanbul Boğazı'nın, Marmara Bölgesi'nin farklı iki çökel grubunun yaklaşık sınırını oluşturduğu gözlenir, İstanbul Boğazı'nın doğu (Asya) yakası, bölgenin görünür temelinde Paleozoyik (Karbonifer) yaşlı ve Trakya Formasyonu (Kaya, 1969 - 1971) olarak adlanan grovak çökelleri, batı yakasında (Avrupa) ise ekseriyetle bu grovak çökelleri üzerinde uyumsuz oturan Senozoyik yaşlı genç çökellerden oluşmaktadır. Genç çökeller, bölgesel anlamda N - S doğrultulu batıya eğimli bir yapının sonucu İstanbul Boğazı'nın batısında yaygınca yer almakta ve grovak kayaları üzerinde Eosen yaşlı sığ denizel Kırklareli kireçtaşian (Keskin, 1966) ile başlamaktadır. Neojen döneminde de, karasal - sığ denizel ortamda yaygınca çökelimini sürdüren genç kırıntılı çökel toplulukları (Yüzer, vd. 1988), Trakya Havzası olarak adlandırılan İstanbul Avrupa yakasının hakim çökellerini oluşturmuşlardır.

İnceleme alanını oluşturan sahada ise (Şekil 2 - 3) Paleozoyik yaşlı grovakların üzerinde doğrudan Neojen (Öligo - Miyosen) yaşlı genç, karasal nitelikli çökeller uyumsuz olarak oturmaktadır. İnceleme alanında yüzeylenen bu genç birimler alttan üste doğru silt kil silt (Gürpınar Formasyonu; Sönmez, 1964), kum (Çukurçeşme Formasyonu; Arıç, 1955) ve bataklık ortamda oluşmuş organik killerden (Güngören Formasyonu;

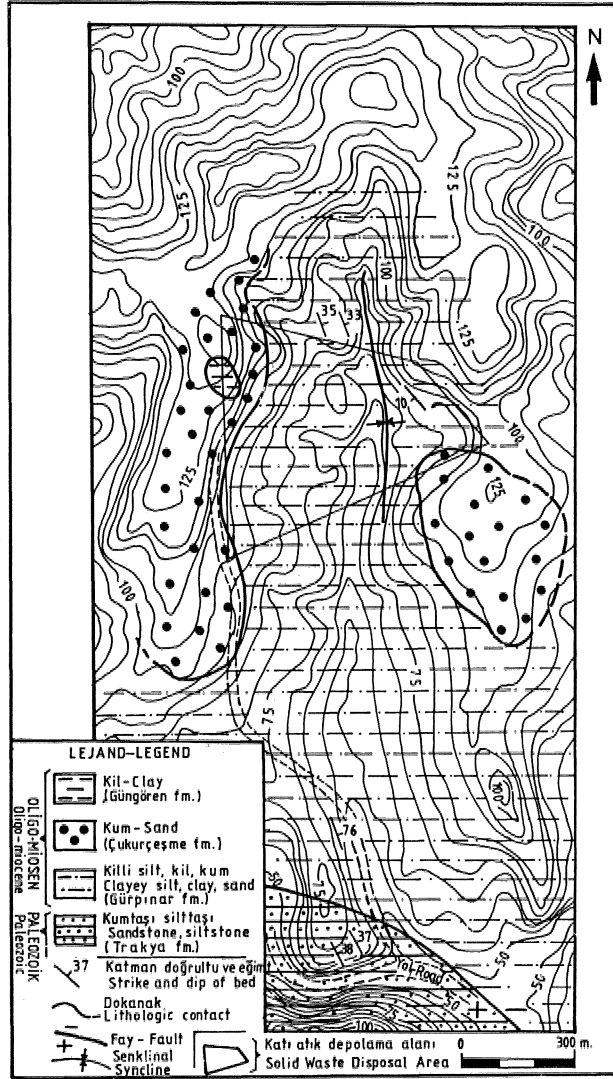


Şekil 1 İnceleme alanının mevkii ve sadeleştirilmiş jeoloji haritası

Arıç, 1955) oluşmuşlardır. Bu formasyonlar yer yer güncel alüvyon tarafından uyumsuz olarak örtülmektedirler.

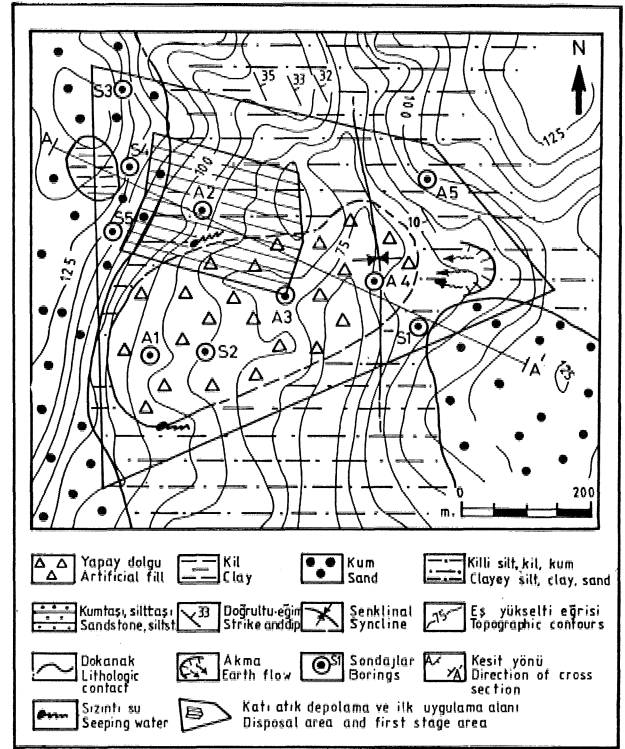
İNCELEME ALANI YERSEL ÖZELLİKLERİ VE ZEMİN PROFİLİ

Yamaç eğimleri %8 ile %23 arasında değişen ve kuzey - güney doğrultuda uzanan bir vadide yer alan inceleme alanının bazı kısımlarında zemin yüzeyi, kalınlığı genellikle 0,5 m, ile 3.0 metre arasında değişen, çakıllı killi silt ile siltli kil özelliklerine sahip bir dolgu toprak ile kaplı bulunmaktadır. Kontrolsüz dolgu zeminin kalınlığı yer yer 9,0 metreye varmaktadır. Bu zonun altında ve dolgu olmayan yerlerde zemin yüzünden itibaren yerli zemini oluşturan kil ya da kumlu zeminler bulunmaktadır. Depolama alanı çevresinde kumlu zeminler (Çukurçeşme Formasyonu) sahanın batı ve doğu sınırına yakın kesimlerini oluşturan tepeler ve yamaçlarda görülmekte ve kalınlıkları 30 metreye kadar ulaşmaktadır (Şekil 4). İnceleme alanının batı sınırında inşa edilen "Hastahane Atıklarını Yakma Tesisleri" sahasının temelini oluşturan kumlu birimlerin üzerinde yer yer kalınlığı 10 metreye varan organik katkılı killeri (Gün-



Şekil 2* İnceleme alanının jeoloji haritası.

gören Formasyonu) yer almaktadır, "Katı Atık Depolama Alanı'nda" ise yüzeyden itibaren siltli kil - kil gibi (Gürpınar Formasyonu) litolojilerin hakim olduğu ve sondaj verilerine göre bu formasyonun 22,0 m. ile 30 m. arasında değiştiği gözlenmiştir. Sondaj verileri detaylı incelendiğinde bu alanda yüzeylenen Gürpınar Formasyonu'nun yüzeyden itibaren her sondajda 4 m. ile 10 m. arasında değişen yüksek plastisiteli killerden (CH) oluştuğu laboratuvarında yapılan deneyler sonucu gözlenmiştir. Daha alt seviyelere doğru gidildikçe mercer niteliğinde iyi derecelenmiş çakıl (GW) gibi düzeyleri içeren düşük plastisiteli sütler (ML) yer almaktadır (Şekil 4), Yer yer kil bantları ile ardalanan bu düzeylerin



Şekil 3, Katı atık depolama alanının mühendislik jeolojisi haritası,

altında ise siltli - killi kumlar (SM - SC) görülmekte ve A2 - A5 sondajlarına göre yüzeyden ortalama 30 metre derinlikten itibaren bölgenin görünür temelini oluşturan ve çatlaklı ortamı (Vardar, 1981) temsil eden grovak (kumtaşı) kayaları kesilmektedir.

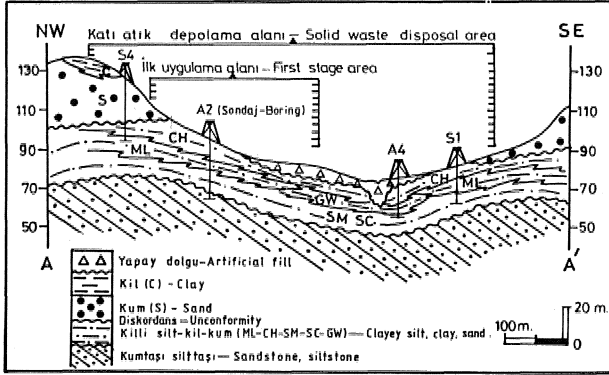
KATI ATIK DEPOLAMA ALANININ ÇED'E UYGUNLUĞU

Avrupa yakasında toplanan çöpler, çevreye zarar vermeyecek şekilde inşa edilmiş transfer istasyonlarında taşınabilir, 32 m³ hacimli, sızdırmaz silolarda kompaktör ile bastırılarak birim hacim ağırlığı 700 kg/m³ olacak şekilde sıkıştırılacaktır. Daha sonra bu silolar özel sırtlama mekanizmalı çekicilere yüklenip katı atık depolama alanına taşınacaktır. Katı Atık Depolama Alanı'nın Çevre Etki Değerlendirilmesi için mühendislik jeolojik açıdan gerekli görülen tüm veriler saptanmaya çalışılmış ve birbirleriyle bağlantıları araştırılmış ve varılan sonuçlar aşağıda sunulmuştur,

a) Katı Atık Depolama Sahasının Yeri ve Özellikleri

Kemberburgaz Katı Atık Depo Sahası'nın yeri seçilir* ken Çevre Etki Değerlendirmesine uygunluğu aşağıda-

Katı Atık Depolama



Şekil 4. İnceleme alanının zemin kesiti.

ki kriterlere (Tan, 1994; Öztürk, 1993) göre belirlenmiştir:

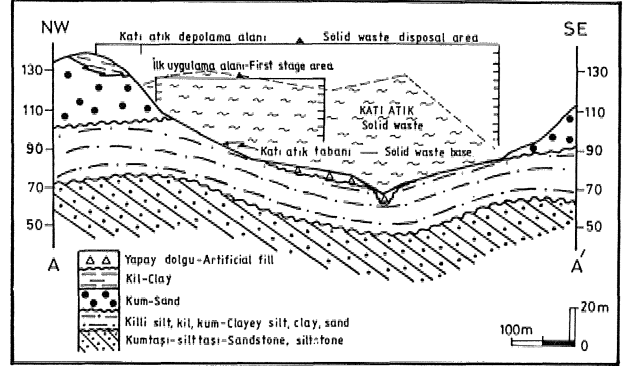
- Katı Atık Depolama Alanı iskan alanlarından yeterince uzak olup kuzeyindeki en yakın yerleşim birimi olan Odayeri köyüne 3 km., güneydoğusunda yer alan Göktürk köyüne ise yaklaşık 4 km. mesafededir,

- Katı Atık Depolama Alanı, yayvan tepelerle çevrili bir çanakta bulunması nedeniyle rüzgarlardan etkilenmeyecek ve ayrıca çevresi 2 m yüksekliğinde bir çitle çevrildiğinden atığın dağılması mümkün olmayacaktır (Şekil 5).

- Yöre, içme suyu temin edilen havza ve koruma alanları dışında olup, depolama alanının morfolojik ve jeolojik yapısının uyumluluğu yanında, yüzeye yakın formasyonların geçirimsiz kil tabakaları üzerinde yer alması, sızıntı ya da yeraltı sularının kirlenmesine engel olacaktır. Ancak kil kaplamanın kontrolsüz dolgu zemin üzerine rastgelen kesimlerinde sızdırmadığın sağlanması için 60 cm'lik kil kaplama üzerine yüksek yoğunluklu geomembran (HDPE) serilmesi planlanmıştır. Bu tip geomembran kimyevi maddelere dayanıklılığı sayesinde doğal kaynakların kirlenmesine karşı güvenlik artırılabilir.

- İnceleme alanı çevresi bitki ve ağaç örtüsüyle kaplı olup erozyon bölgesi dışında yer almaktadır. Ufak yayvan tepeleri içeren oldukça düşük eğimli morfolojik yapı taşkın ya da çığ oluşumuna neden olmayacaktır.

- Yöre potansiyel heyelan alanları dışındadır. Dolayısıyla depolama alanı işlevini tamamladıktan sonra da izole edilmiş alan bu uygun özelliğin muhafaza edecektir.



Şekil 5. Katı atık dolum alan kesiti,

- İnceleme alanı ve çevresi tektonikçe aktif bir bölgede yer almamaktadır,

b) Topoğrafya - Yapısal Konum

Katı Atık Depolama Alanı'nın ÇED'e uygunluğunu araştırmak için yapılan mühendislik jeolojisi çalışmaları için 10 adet sondaj açılmıştır. Bu sondajlardan elde edilen verilere göre, kesilen formasyonların kalınlıkları ile doğrultu ve eğimleri, yeraltı yapısının kuzey - güney gidişli düşük açılı bir senklinalden oluştuğunu ve bu senklinalin Katı Atık Depolama Alanı'nın içbükey topoğrafyasıyla uyumlu olduğunu göstermektedir. Bu durumda kil - kiltaşlan üzerine oturan Katı Atık Depolama Alanı'nın yer alacağı alanın batı ve doğu kenarları, atıklardan herhangi bir şekilde oluşabilecek sızıntı sularının bu sınırın dışına yayılmasına engel olacaktır. Kitle hareketlerine neden olabilecek bir yapısal ve topoğrafik konumu içermeyen inceleme alanının doğu yamacındaki bitki örtüsünün kaldırılması sırasında ufak bir alanda (Şekil 3) yüzeyde sadece birkaç mefrelik zonda yersel akma meydana gelmiştir. Bu zonun hafredilip şev eğiminin tüm kenarlarda 1 (düşey) / 3 (yatay) durumuna getirilmesiyle (Şekil 5) duraylı bir ortam yaratılmıştır.

c) Topoğrafya - Hidrojeoloji Ortam

Katı Atık Depolama Alanı'nın batı ve doğu sınırlarında yer alan tepelerde yüzeylenen kumlu çökellerin (Çukurçeşme Formasyonu) altında yer alan killer ile (Gürpınar Formasyonu) oluşturduğu dokanak zonu boyunca sızıntı sular oluşabilecek ve çevresel olarak drene edilebilecektir. İnceleme alanının çevreye nazaran oldukça yüksek kotlarda ve kuzey - güney doğrultuda uzanan iki dar sırtın arasında yer alması, inceleme ala-

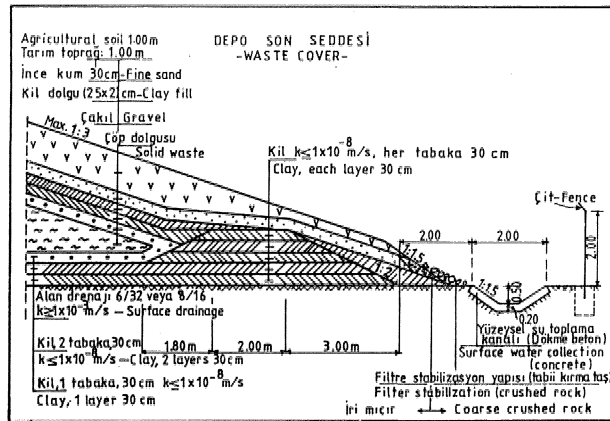
7). Yağmurun katı atık dolgu alanına sızmasını en aza indirmek için kil tabakasının geçirgenliğinin 1×10^{-8} m/s ya da daha az olması sağlanacaktır.

Tıbbi atıklar ise inceleme alanı içinde yapımı süren tesiste yakılacaktır. Bu metodla malzemenin hacmi %90=95 azalmakta ve atığın içindeki mikroplar, fırının yüksek ısıyla ölüp, egzoz gazları temizlenmekte, ortaya çıkan kül ve artıklar katı atık dolgu alanına yerleşebilemektedir.

SONUÇ

İstanbul'da ilk defa yapımı gerçekleştirilen, Avrupa yakası Kemerburgaz civarındaki "Düzenli Katı Atık Depolama Tesisleri" için seçilen alanın 1/5,000 ve 1/1.000 ölçekli topoğrafik haritaları üzerinde yapılan mühendislik jeolojisi çalışmaları sonucu, yörenin jeomorfolojik - hidrojeolojik ve jeoteknik özellikleri belirlenmiştir. Arazide yer alan formasyonların ancak yapısal özellik ve konumlarıyla uyumlu olması halinde deponi alanı olarak seçilebileceği dikkate alınarak Çevresel Etki Değerlendirilmesi yapılmıştır. İçbükey bir topoğrafyada bu topografya ile uyumlu (senkinal) katmanların yer aldığı inceleme alanında, zemin yüzeyine yakın seviyelerin geçirimsiz özellikte olmaları ve depolanacak atık maddeleri çevreleyen tabii bir yalıtım malzemesi oluşturmaları, seçilen alanın çevresel etkiler açısından olumsuzluklar içermediğini göstermektedir.

Deponi alanı tabanına sıkıştırılarak serilen 60 cm, kalınlığındaki kil kaplamadan ve bazı kesimlerde zemin yüzünde gözlenen kontrolsüz dolgudan kaynaklanacak bir sızıntımda önüne geçmek amacıyla, bu kesimlerde kil kaplama üzerine geomembran serilmesi ve çevresel tonaj kanalları yardımıyla oluşabilecek sızıntı sularının kontrol altına alınması yerinde olacaktır. Bu ek tedbirler ile doğu alanı temel zeminine herhangi bir



Şekil 7. Katı atık nihai dolum alanı depo son seddesi

şekilde sızıntı sularının karışması ihtimali de ortadan kaldırılarak, çevreyi kirletmeyen ve sonuçta ÇED'e uygun bir düzenli katı atık depolama alanı yaratılmış olacaktır,

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Arıç, C, (1955), "Haliç - Küçükçekmece Gölü Bölgesi nin Jeolojisi", İTÜ Maden Fakültesi Yayın,
- CH2M Hill International Ltd., (1992), "İstanbul Ana kenti İçin Hazırlanan Katı Atık Yönetimi Etüdü", Teknik Rapor No: 1, 130 s., Virginia 22090 USA.
- Devlet Bakanlığı, (1991), "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği", T.C. Resmi Gazete No: 20814, 18 s., Ankara.
- Devlet İstatistik Enstitüsü, (1994), "Çevre İstatistikleri, Belediye Katı Atık İstatistikleri", Yayın No: 1074,400 s., Ankara,
- Kaya, O., (1969), "Karbon bei İstanbul", N. Jb, Geol. Paleont. Mh. Jg., H, 3,160 - 173.
- Kaya, O., (1971), "İstanbul'un Karbonifer Stratigrafisi", TJKBül. 14/2, 143-201.
- Keskin, C, (1966), "Microfacies Study of the Pınarhisar Reef Complex", Fac, Sei, Rev, Univ. İstanbul B, 31,3-4,109-146.
- Öztürk, R Türkiye E., (1993), "Atıkların Yeraltında Saklanması Sorunları", Jeoloji Mühendisliği TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Yayın Organı, Sayı 43, 96 - 107, Ankara,
- Sönmez Gökçen, N., (1964), "Çatalca (Trakya) Civan Neojeninden Congeria'lı Serinin Ostracod'larla Bulunan Yeni Yaşı Hakkında Not", MTA Dergisi, Sayı 63, s. 43 - 53, Ankara,
- Tan, O., (1994), "Çöp Depolama Sahalarının Geoteknik Açısından Tasarım Sorunları", Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliği Beşinci Ulusal Kongresi, II Cilt, 529 - 539 ODTÜ Ankara.
- Vardar, M., (1981), "Kayanın Zamana Bağlı Kırılma Davranışlarının Madenlerdeki Kaya Yapılarının Stabilitesine Olan Etkisi", Türkiye VII, Madencilik Kongresi 85 - 100 s., Ankara,
- Yüzer, E. ve diğerleri, (1988), "İstanbul Küçükçekmece Resneli Çiftliği ve Dolayının Mühendislik Jeolojisi ve Yerleşime Uygunluk Raporu", Jeol Müh, Jeol. Kaya Mek, Çal, Grubu, Proje No: 24, Maçka, İstanbul

Aydın-Söke (istifim) Çimento fabrikasında Terkedilen Kireçtaşı Şabolarının Yeniden Üretime Kazandırılması

Rahmi EYÜBOĞLU

İTÜ Maden Fakültesi, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

Alper ÖZULOĞUL

İTÜ Maden Fakültesi, Uygulamalı Jeoloji Anabilim Dalı, İSTANBUL

öz

Çimento fabrikaları arasındaki ekonomik rekabetin artması ve buna bağlı olarak fabrikaların maliyetlerini düşürme istekleri, hammaddelerini daha yakın kaynaklardan elde etme olanaklarını zorlamalarını gerektirmektedir, Söke Çimento Fabrikası da Üretiminde %70 oranında kullandığı kireçtaşı 19 km, gibi nakliye giderini artıran bir uzaklıkta bulunan Gümüş* köy sahasından sağlamaktadır. Bu araştırmada fabrikanın 1 km yakınında bulunan ve daha önce yüksek MgO bileşeni nedeniyle terkedilen Cankurtaran kalker sahasında çimento üretimine uygun düşük MgO'li kireçtaşı alanlarının varlığı araştırılmış ve MgO bileşenindeki artışların jeolojik yapıyla bağlantılı olduğu ortaya konmuştur. Araştırma sonunda terkedilen bu sahada uzun yular kireçtaşı elde edilebilecek üretim alanları belirlenmiştir.

GİRİŞ

Üretime 1962^6 başlayan Söke Çimento Fabrikasının kireçtaşı hammaddesi, başlangıçta fabrikanın K'indeki Cankurtaran mevkiinden alınmıştır, Cankurtaran kireçtaşlarında M^{++} bileşiminin çimento üretimini olumsuz yönde etkileyecek boyutlara ulaşması üzerine bu saha terkedilmiştir, Sahanın yeniden üretime kazandırılması amacıyla prospeksiyon niteliğinde çalışmalar yapılarak, öncelikle sahanın jeolojik haritalanması bitirilmiş ve sorunlu yöreden örnekleme yapılmıştır. Araştırmanın ikinci aşamasında laboratuvar sonuçlarının olumlu çıkmasıyla daha ayrıntılı çalışmaya gidilmiştir. Mg^{++} bileşeni ve yapısal jeoloji arasındaki ilişkilerini belirlenmesi amacıyla kırık - ezilme zonlarından, şist - kireçtaşı dokanağma yakın kesimlerinden düzenli örnekler alınmıştır. Bu örneklerin analiz sonuçlarından MgO içeriğinin lokasyonlara göre farklılıklar gösterdikleri belirlenmiştir,

GENEL JEOLojİ

Giriş

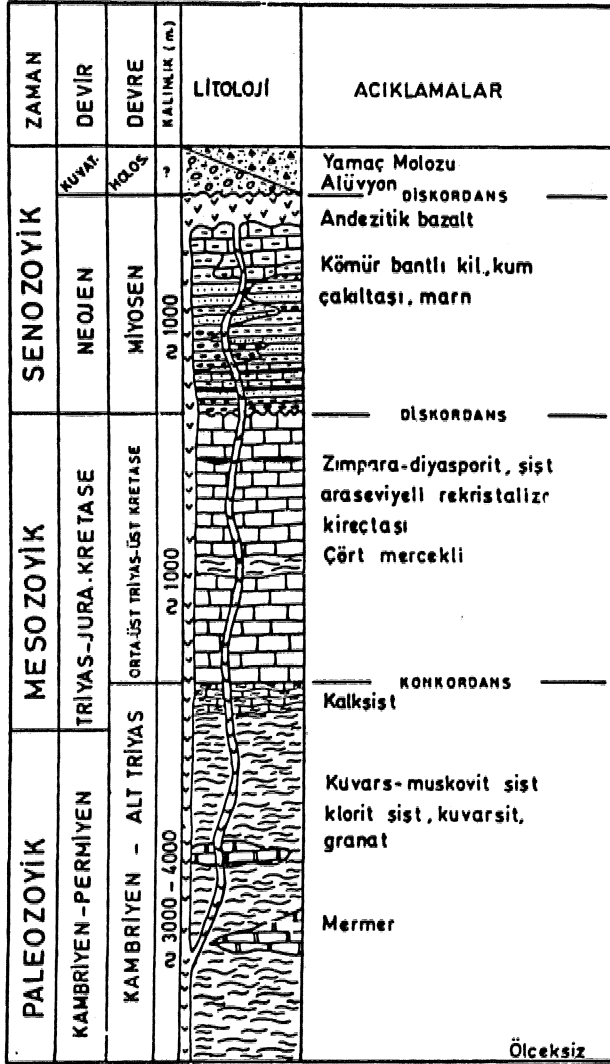
Menderes masifinin B - GB'sında yer alan araştırma alanında farklı dönemlerde oluşmuş üç ayrı kayaç top-

luluğu izlenmektedir. Bunlar, Menderes masifinin örtü kayaçlarını oluşturan çeşitli bileşimdeki şistler ve mermerler, genç çökel topluluğu ve istifin tamamını kesen volkanik kayaçlardan oluşmaktadır (Şekil 1).

Menderes Masifinin örtü kayaçları içinde yer alan ve çalışma alanında en alt seviyelerde gözlenen kayaç topluluğu, yeşil şist metamorfizminin izlerini taşıyan metamorfik birimlerden oluşmaktadır. Üstteki birimlerde geçişli olan bu metamorfik topluluk üste doğru karbonatça zenginleşerek şu anda Söke Çimento Fabrikası tarafından kullanılmakta olan kalkerlere geçmektedir. Bölgede masife ait yükseltiler arasında gelişen çöküntü havzalarında, Neojen çökelleri gelişmiştir. Karasal kökenli mam, kil, silt, kum taşı ve çakıltaşlarından oluşan bu topluluk, daha genç yaşlı volkanitler tarafından kesilmiştir, Kuvaterner bölgede alüvyon ve yamaç molozu ile temsil edilmektedir (Şekil 2).

Metamorfik - Şistler ve Mermerler

Araştırma alanında en alt seviyeyi oluşturan metamorfik şist ve mermer birimi genelde granat mikaşistler, klorit şistler, muskovit - kuvars şistler, kalkşisler ve bunlarla ara seviyeli mermerlerden oluşmaktadır. Bu



Şekil h İnceleme Alanının Genelleştirilmiş Jeolojik Dikme Kesiti.

metamorfik topluluk yeşil şist metamorfizmasının izlerini taşımaktadır. Söke Çimento fabrikasının hemen kuzeyinde yaygın olarak yüzeyleyen birimin dış görünüşü bej, açık kahve yer yer yeşilimsi boz renkli olup kuvars - muskovit, şist, klorit şist, kuvarsit, granat ve kalkışistlerle temsil edilmektedir. Araştırılan kesimde şistler için mercek ve ara seviye halinde beyaz - bej renkli iri kristalli ince tabakalı mermer mostraları da yaygındır, Metamorfik şistler üst seviyelerdeki kalkerlere yaklaştıkça bünyelerindeki karbonat miktarının artmasıyla kalınlıkları birkaç cm, ile birkaç m, arasında değişen kalkışistlere dönüşmektedirler.

Alt dokanağı çalışma alanımızda görülmeyen şistlerin üst dokanağı kireçtaşları ile geçişlidir, Birimin kalınlığı önceki çalışmalara göre 3 - 4 m, dolayında olup, yaş aralığı Kambriyen - Triyas'tır,

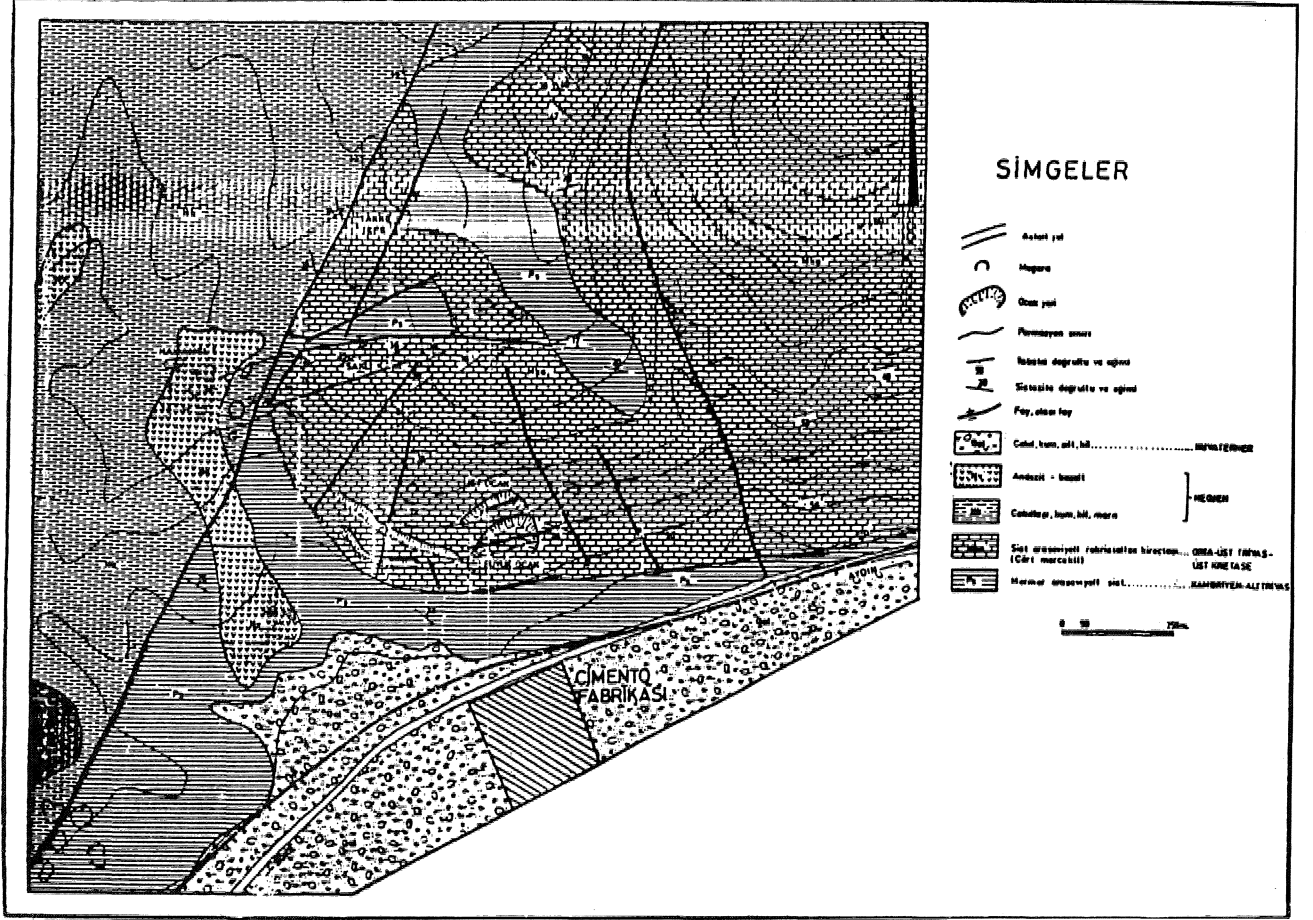
Kireçtaşı

Kireçtaşlarının altere yüzeyi gri, taze yüzeyi gri - koyu gridir, Yer yer mermerleşmiş olan rekristalize kireçtaşlarının dış yüzeyleri aşın çatlaklı ve kırıklı olup, çatlaklar kalsit dolgulu ve FeO boyanmalıdır, Karstik yapılar izlenmekte olup, süreksizlik düzlemleri boyunca karstlaşmanın arttığı gözlenmektedir. Kalın tabakalı ve masiftirler, Kireçtaşlarının şistlere olan dokanağına yakın kesimleri aşırı derecede paralanmıştır. Bu dokanak boyunca yoğun bir ezilme zonu izlenmektedir ve zon kalınlığı yer yer 20'm ye ulaşmaktadır. Ezilmenin, metamorfik şistlere birlikte kıvrımlanan kireçtaşlarının şistlere göre daha rijit kütleler oluşu nedeniyle kıvrımlanan şistler üzerinde hareketi esnasında oluştuğu düşünülmektedir, Kireçtaşları içinde değişen kalınlıklı çört yumruları ve üst seviyelerinde mm - m arasında değişen kalınlıklı zımpara seviyeleri izlenmektedir. Cankurtaran kireçtaşlarının alt dokanağı metamorfik şistlere ait kalkışistlerle geçişlidir. Dokanağına yakın kesimlerde yer yer de dolomitleşme izlenmekte ve kalkerler dolomit karakter göstermektedir.

Üst dokanağı. Neojen ve Kuvarterner birimleriyle diskordan olarak örtülmektedir. Birimin görünür kalınlığı 500 m olup, önceki çalışmalara göre Orta - Üst Triyas - Üst Kretase yaşı verilmiştir.

Konglomera, Kumtaşı, Silttaşı, Kiltası Kireçtaşı

Söke'nin D'sundan başlayıp, Kuşadası körfezine kadar açılan geniş bir alanda Miyosen çökelleri yüzeylenmektedir. Miyosen birimleri metamorfikler üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Miyosende bölgede etkili olan tektonik olaylar sonucu yaklaşık D - B doğrultulu kırık sistemi boyunca oluşan çökelti havzası akarsu - göl çökelleri ile dolmuştur. İstif, havza ortasında ince, havza kenarlarında iri boyutlu elemanlardan oluşmakta ve birbirine düzensiz geçişler gösteren konglomera, marn ara seviyeli kireçtaşları gelmektedir. Ekonomik boyutta linyit içeren kireçtaşları Miyosen gölünün kenarlarında gözlenen kaba elemanlı çökellerin yanında, havza içinde rastlanan ince elemanlı çökellerinin klavuz seviyesi olarak kabul edilebilecek yegane düzeydedir. Miyosen gölünün kenarlarında gözlenen kaba elemanlı çökellerin



Şekil 2. Cankurtaran Dolayı Kalker Ocaklarının Jeoloji Haritası.

yanında, havza içinde rastlanan ince elemanlı çökellerin varlığı temel kayalardaki yükselmelerin yanışım yerel çökmelerin de hızlandığını göstermektedir. Söke Miyosen havzasının doğu sınırı, Miyosen sonrası gelişen blok faylarla düşmüş ve Söke Ovanın altına gömülmüştür,

Kömür araştırmalarına yönelik olarak yapılan sondajlar ve arazi gözlemlerine göre Miyosenin kalınlığı bölgede 1000 m dolayındadır,

Volkānik Kayaçlar (Andezit, Bazalt)

Volkānik kayaçlar Söke'nin KD'su ve B'sında yüzeiyemekte olup, bölge morfolojisinde yüksek tepeleri oluşturmaktadırlar. Araştırılan bölgede Hamamcı tepe ve Asar tepe volkanik kayaçların yüzeylediği alanlardır.

Değişik kesimlerden alınan örneklerde andezit ve bazalt bileşimli oldukları belirlenmiştir. Bu veriler, volkanitlerin yörede Pliyosen de etkili olan volkanizmanın bir ürünü olduğunu göstermektedir.

Yamaç Molozu ve Alüvyon

Kuvaterner, yamaç molozu ve alüvyon ile temsil edilmektedir. Yamaç molozu şeklindeki döküntülere havzanın kuzey sınırın boyunca rastlanmaktadır. Burada yamaç eğimi fazla olduğundan, köşeli şist ve kireçtaşı parçaları Miyosen üzerinde birikmişlerdir. Yamaç molozunun boyuttan yer yer blok düzeyine ulaşmaktadır.

Bölgedeki kayaçlardan türeyen, kil, silt, kum ve çakıldan oluşan alüvyon Söke - Kuşadası yolunun yer aldığı vadi tabanında ve Söke ovasında çok yoğun bir şekilde yüzeylenmektedir.

Aydın - Söke Kireçtaşı Sahası

MALZEME JEOLJİSİ

Giriş

İkincil bileşenlerden olan MgO, sinterleşme ısıyı düşürerek pişmeyi kolaylaştırır, MgO bileşeni yüksek olan farinler pişme bölgesinde toplanarak fırının çalışmasını etkiler ve betonda çatlamalara neden olur. Bu nedenle MgO bileşeninin (Kalker, traş ve kil dahil) %5 den az olması istenir. Kireçtaşı için MgO bileşenin %2'yi geçmemesi istenmektedir. Bu bölümde uygulanan çalışma yönteminden söz edilmiş ve Mg⁺⁺ bileşenin yüksek olmasına neden olabilecek etmenler yorumlanmıştır.

Cankurtaran Sahasının Kalite Açısından Değerlendirilmesi

Cankurtaran kalker sahası fabrikanın 1 km, kuzeyinde ve Cankurtaran mevkiinde bulunmaktadır. Sahadan 398 sistematik örnek alınmış ve bunların kimyasal analizleri yapılmıştır.

Bu sahadan derlenen örneklerin MgO oranı %0,02 ile %17,58 arasında değişmektedir. Toplam 398 örneğin 286'sının (%71.8) MgO oranının %1 den daha küçük olduğu saptanmıştır. 58'inin (%14.6) MgO oranı %1 - 2 arasında sonuç vermesine karşın 54 örnekte (%13,6) ise MgO değeri %2'den daha büyük sonuçlar vermiştir,

Cankurtaran sahasından alınan bu örneklerin MgO bileşenindeki değişimlerinin jeolojik yapı ve litolojik dağılımla doğrudan ilişkili olduğu saptanmıştır. Kalker istifinin metamorfik şistlerde olan dokanak zonlarında, ezilme zonlarında ve fay zonlarında MgO'nin yüksek olduğu görülmektedir,

Açılan ocakların (Büyük ocak 2. kademe hariç) çoğu kireçtaşı birimi ile alttaki şistlerin dokanağında açılmıştır (Şekil 4),

Dokanağa yakın kesimlerde kalkerler yer yer kalkışt ve yer yer de dolomitik karakterdedir. Dokanak zonlarında şistler ile kalkerler girift ve yanal geçişlidir. Bölgesel tektonizma sonucu şistlerin kıvrımına uyum sağlayamayan rijit kireçtaşları taban zonuna yakın kesimlerde ve yaklaşık 2 m'yi bulan bir kalınlık boyunca aşın kırılarak ezilmiştir. Ayrıca bu kesimde faylanmaya bağlı olarak çok sayıda milonit zonu gelişmiştir.

Alınan çok sayıda örneğin kimyasal analiz sonuç-

ları ve jeolojik haritadan (Şekil 4) hareketle MgO oranında görülen artışların nedeni aşağıdaki şekilde yorumlanmıştır,

1- Metamorfik şistler içindeki yüksek magnezyum içeriği mikallardan kaynaklanmaktadır.

2- Kalker - şist dokanağından ve geçiş zonundaki kalkerlerde elde edilen yüksek MgO, kalkerlerin şistlerce kontaminasyonu sonucudur,

3- Kalker istifi tabanda yer yer dolomitiktir,

4- Tektonizmaya bağlı olarak gelişen ve kırık - ezik zonlar boyunca yükselen hidrotermal eriyikler, kalker içinde bu zonlar boyunca MgO oranını arttırmışlardır.

Değerlenen bu zonların dışındaki kalker rezervlerinin tamamında MgO oranının düşük olduğu belirlenmiştir.

Cankurtaran kalker sahası bu verilerin ışığı altında MgO oranı düşük iki ayrı alana ayrılarak üretim yapılabilecek sahalara belirlenmiştir, Bu alanlar Saklıkaya ve Takke tepe dolaylarıdır,

Saklıkaya Kalker Sahasında Kalite ve Rezerv

Yaklaşık D - B uzanımlı iki fayla sınırlı olan sahadaki kalkerler bölgedeki istifin üst kesimlerini temsil etmektedir (Şekil 2).

MgO oranının düşük olduğu bu alanda birbirinden 20'şer m, uzaklıktaki noktalardan tabakalaşmaya dik yönlü 5 kesit boyunca 97 örnek (K 323 - K 421) alınmıştır (Şekil 3). Şekil 3'den izlendiği gibi MgO miktarı %20 ile %3.22 arasında değişmektedir. Bu sahadan alınan 97 örnekte 85'inde MgO oranı %1 den küçük. İlinde %1 - 2 arasında sadece birinde ise %2 den büyüktür.

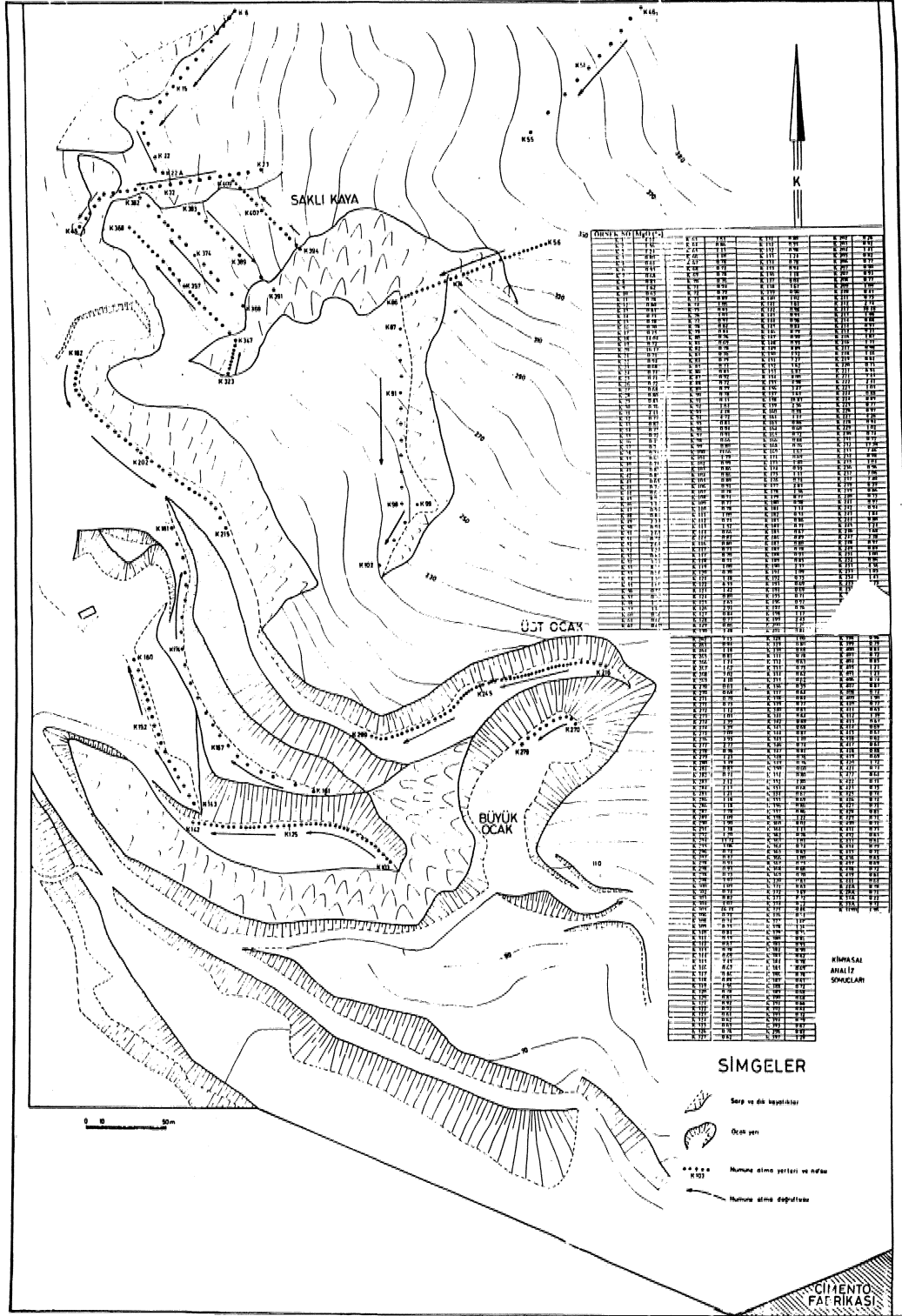
Kesit yöntemiyle bulunan ortalama kalınlık, yüzeylendiği alanla çaplanmış ve yaklaşık rezervi 3,5 x 10⁶ ton olarak belirlenmiştir. Fabrikanın yıllık üretim kapasitesine bağlı olarak düşük - orta büyüklükte rezerv olarak nitelendirilebilir.

Takke tepe Kalker Sahasında Kalite ve Rezerv

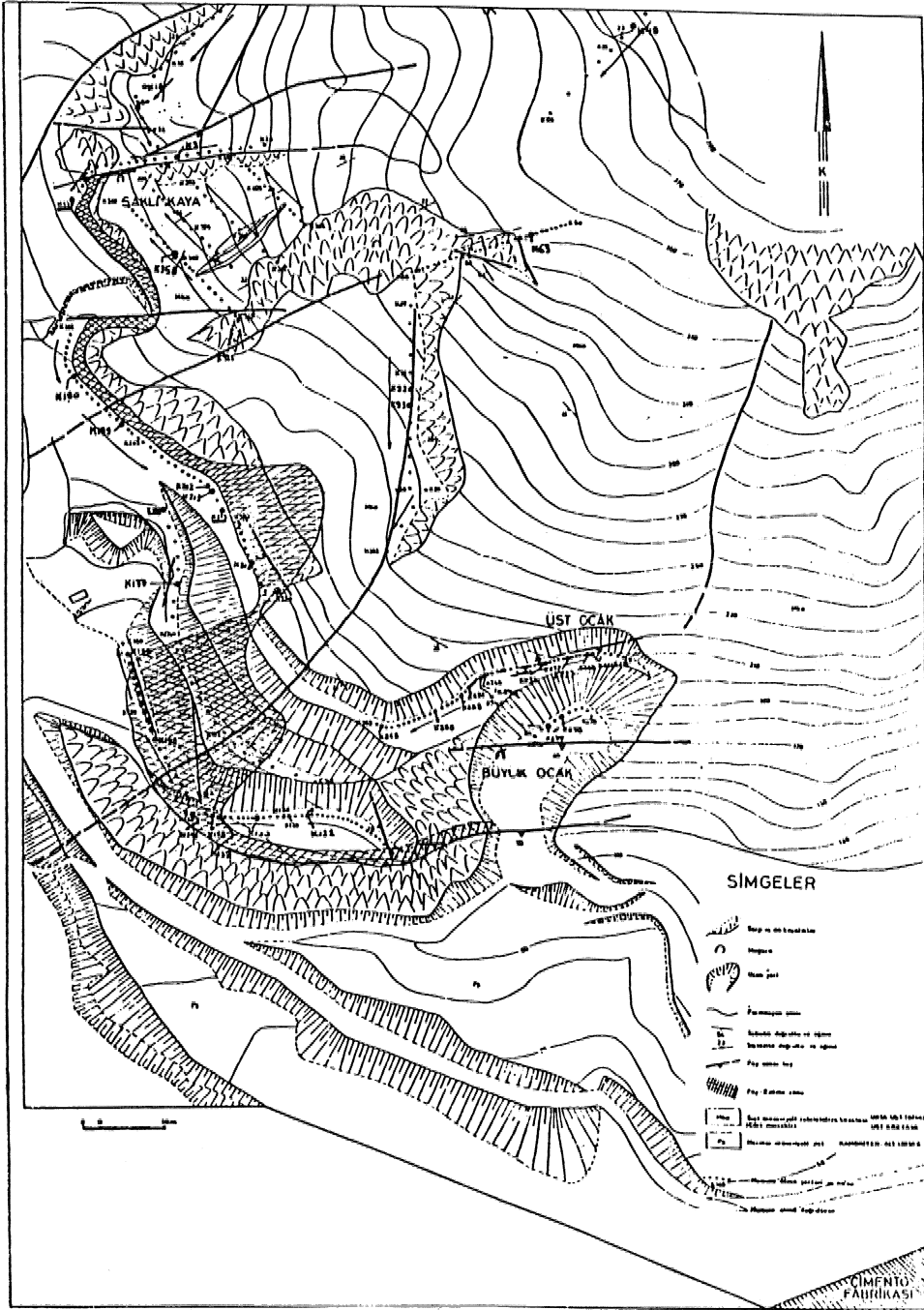
Saklıkaya kalker alanının yaklaşık 200 m kuzeyinde yer alan Takke tepe sahası D - B uzanımlı iki fayla sınırlanmıştır (Şekil 2).

Bölge kalkerlerinin üst seviyesini oluşturan bu alanda 20 örnek alınmıştır. Örnekleme işlemi bölgedeki vadi tabanında başlamak üzere tabakalaşmaya dik yön-

Aydın - Söke Kireçtaşı Sahası



Şekil 3. Cankurtaran Kalker Sahası Numunu Haritası.



Şekil 4. Cankurtaran Kalker Sahası Örnek Lokasyonu - Jeolojik İlişki Haritası.

de yapılmıştır. Alınan örneklerin MgO yönünden aritmetik ortalaması %0J0 dir.

Kesit yöntemiyle bulunan ortalama kalınlık yüzeylediği alanla çarpılarak yaklaşık rezervi $2,5 \times 10^6$ ton olarak belirlenmiştir. Fabrikasının kullanım kapasitesine

bağlı olarak düşük - orta büyüklükte rezerv olarak nitelendirilebilir.

Bu sonuçlara göre Cankurtaran sahasında çimento üretimine uygun nitelikte 6×10^6 ton kalker rezervi belirlenmiştir. Söz konusu bu rezervin üçüncü boyutunda

Aydın - Söke Kireçtaşı Sahası

ki kalite dağılımı bilinmemektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Söke Çimento Fabrikasında terkedilen Cankurtaran kireçtaşı sahasının yeniden üretime kazandırılması için Haziran - Kasım 1993 tarihleri arasında yürütülen arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları sonunda aşağıda belirtilen sonuçlara varılmıştır,

1 - Fabrikaya çok yakın uzaklıkta (1 km) olan Cankurtaran sahası daha önce işletilmiş ve yüksek MgO içeriği nedeniyle terk edilmiştir. Büyük rezervlerin yer aldığı bu sahada MgO içeriğinin kökenini belirlemek amacıyla 405 adet örnek alınmış ve 1/1000 ölçekli örnek lokasyonu haritası oluşturulmuştur,

2 - Terkedilen sahanın 1/5000 ve 1/1000 ölçekli jeolojisi haritaları yapılmıştır,

3 - Kimyasal analiz sonuçları ve jeoloji halitasından hareketle 1/1000 ölçekli %2'den yüksek MgO oranı içeren örnek noktalarının jeoloji ve litolojiyle ilişkisinin gösterildiği bir malzeme jeolojisi haritası oluşturulmuştur,

4 - Araştırılan sahada yüksek MgO yüzdesi veren kayaç örneklerinin ya kalker istifinin metamorfik şistlerle olan dokanaklarında ya da fay - ezilme zonlarında yoğunlaştıkları saptanmıştır, Dokanak ve fay zonlarından istifin üst seviyelerine doğru MgO'nin %1'in altına düştüğü belirlenmiştir.

5 - Kalkerlerdeki yüksek MgO'nin nedeni belirlendikten sonra daha önce üretim yapıp terkedilen Cankurtaran sahasında kalite ve rezerv yönünden olumlu potansiyel alanlar belirlenmiştir, Bu alanlar Saklıkaya ve Takke Tepe sahalarıdır.

6 - Yapılan araştırmaların tümü arazi ve laboratuvar sonuçlarına dayandırılmıştır. Bu nedenle, üçüncü boyuttaki kalite dağılımının sondajlar yapılarak değişik seviyelerden alınacak sistematik örneklerle denetlenmesi gereklidir.

DEĞİNİLEN BELGELER

Batı Anadolu'nun Genç Tektoniği Ve Volkanizması (1982), Türkiye Jeoloji Kurumu Yayını, 75 s. Ankara.

Candan, O., Dora, Ö., Kun, N., Akal, C., Koralay, E., (1992), Aydın Dağları (Menderes Masifi) Güney Kesimindeki Allohton Metamorfik Birimler, TPJD Bülteni, C. 4/1, S: 93 - 110 Ankara,

Çalapkulu, E, Kun, N., Pişkin, Ö., (1993), Söke Bölgesinin Jeolojisi Tübitak VII. Bilim Kongresi Tebliğ Özetleri Kitabı,

Ercan, T., (1979), Batı Anadolu, Trakya ve Ege Adalarındaki Senozoyik Volkanizması, Jeoloji Mühendisliği S: 23 - 46, Ankara,

İmançer, V., (1980), Söke Çimento Fabrikası Cankurtaran Mevkii Kalker Etüd Raporu, Türkiye Çimento ve Toprak Sanayii, Ankara,

İTÜ (1993), "BATICIM A.Ş., Palamutlu Sırtı ve Dolaylı Kireçtaşı Hammadesi Araştırma Raporu", İTÜ Maden Fakültesi, 79 s. İstanbul,

Öztürk, K., Koçyigit, A.Y., (1983), Menderes Grubu Kayalarının Temel - Örtü İlişkisine Yapısal Bir Yaklaşım, (Selimiye - Muğla), TJK Bülteni C: 26/2, S: 90 - 99 Ankara.

Mormora Bölgesi Termomineral Kaynaklarının İçilebilirliği ve İnsan Sağlığına Etkisi

Rüstern PEHLİVAN

t.Ü.M.F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL

Osman YILMAZ

I.Ü.M.F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL

ÖZ

Bu değerlendirme, Marmara Bölgesi'nde günümüzde kullanılan termomineral kaynaklarla ilgili olarak gerçekleştirilmiş tir. Bu belge, Türkiye'de yaşayanların % 25'ni oluşturan, çevresel ve şehirleşme problemlerinin olduğu Mr bölgedir,*

Araştırmada:

1) Marmara Bölgesi'nde bulunan 36 adet termomineral kaynağın (içme ve kaplıcaların) dağılımı ve tarafımızdan ve daha önceki yıllarda yapılmış olan kimyasal analiz sonuçları verilmiş,

2) Termomineral kaynakların içilebilirliği; Schoeller içilebilirlik diyagramı ve Çevre kanunu su kirliliği kontrol yönetmeliği kalite sınıfları diyagramlarına göre değerlendirilmiş ve

3) Termomineral kaynakların Dünya sağlık örgütü (WHO) ve Türk standartları (TS)'nin maden ve kaynak sularındaki iyonlar için müsaade ettiği içme sınır değerleri ile karşılaştırmaları yapılmıştır.

Böylelikle, iyonların halk sağlığına olumlu ve/veya olumsuz yönde olabilecek etkileri değerlendirilmiştir.

GİRİŞ

Termomineral kaynaklar, günümüzün yoğun stresli yaşamından, hava, çevre ve şehir sorunlarından zihnen ve bedenen fazlasıyla bunalmış insanlarımızın doğayla buluşup, hem dinleyip hem de özellikle cilt sorunları, romatizmal, dolaşım, solunum ve sindirim sistemi hastalıkları için tedavi görebileceği doğal şifa kaynaklarıdır,

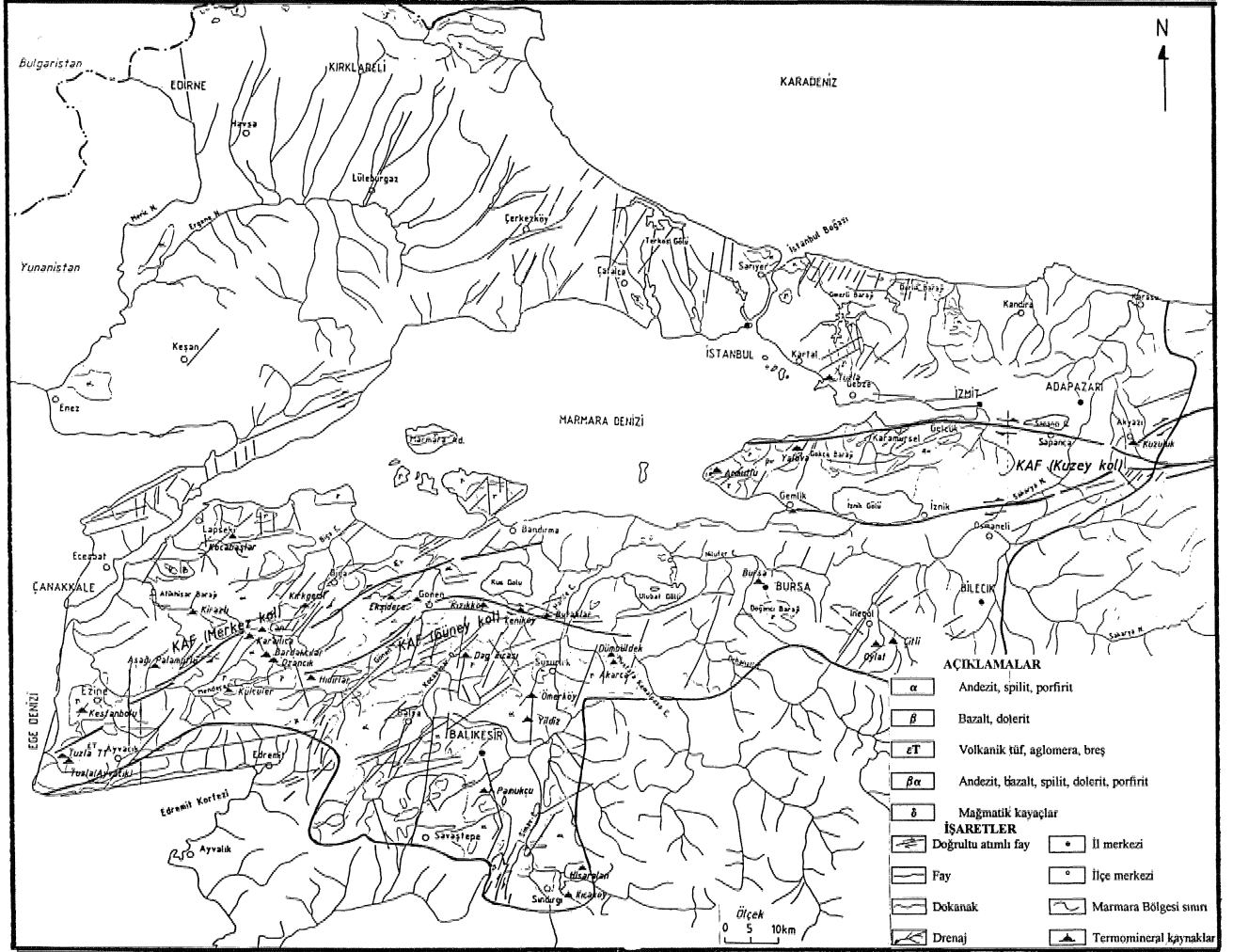
Marmara Bölgesi'nde (Şekil 1) gerçekleştirilen incelemeleri aktaran bu yazımızda ilk olarak, bölgede faaliyette bulunan termomineral kaynaklarla ilgili olarak yapılmış eski çalışmalara değinilecek ve termomineral kaynaklarla ilgili olarak yapılmış eski çalışmalara değinilecek ve termomineral kaynakların bölgedeki dağılımı ile kimyasal analiz sonuçları verilecektir. Daha sonra, termomineral kaynakların içilebilirliğinin Schoeller içilebilirlik diyagramı ve Çevre kanunu su kirliliği kontrol yönetmeliği kalite sınıfları diyagramlarına göre değerlendirilmesi yapılacaktır. En son bölümde ise,

Marmara Bölgesi termomineral kaynakları Dünya sağlık örgütü (WHO) ve Türk standartları (TS)'nin maden ve kaynak sularındaki iyonlar için müsaade ettiği içme sınır değerleri ile karşılaştırılarak termomineral kaynaklarda bulunan iyonların insan sağlığına olumlu ve/veya olumsuz yönde olabilecek etkileri değerlendirilecektir.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Marmara Bölgesi'ndeki çeşitli amaçlar için büyük alanlarda gerçekleştirilen ilk çalışmalar sırasıyla Pınar (1943), Çağlar (1947), Avşaroğlu (1968), Erentöz ve Temek (1968) yapmışlardır* Sonraki yıllarda ise, Yenil ve diğerleri (1975) Türkiye Maden Suları Envanteri çıkarmak için Marmara Bölgesi'ndeki araştırmalarında bölgede bulunan 61 termomineral su kaynağının tam kimyasal analizini yapmış ve literatür ağırlıklı jeoloji verileri ile kaynakların oluşumlarını açıklamışlardır. Özbey (1979), Kaplıcalar ve içmeler kılavuzu isimli araştırmasında bölgedeki 27 kaynakla ilgili kısa bilgi-

Marmara Bölgesi Termomineral Kaynaklar



Şekil 1 Marmara Bölgesinin yapısal ve mağmatik haritası termomineral kaynakların konumları

ler vermiştir. Başkan ve Canik (1983), Ege Bölgesinin sıcak ve mineralli sular haritasını hazırlarken bölgenin jeolojik ve hidrojeolojik özellikleri suların hidrojeokimyasal türleri ve ayrıca Marmara Bölgesi'nde bulunan 25 termomineral su kaynağına ilişkin fizikokimyasal özellikleri vermişlerdir. Ülker (1988), Türkiye'de Sağlık Turizmi ve Kaplıca Planlaması adlı eserinde Marmara Bölgesi'nde faaliyette bulunan 10 termomineral suyun tam kimyasal analiz raporlarına yer vererek tedavisinde etkili olduğu başlıca hastalıkları belirtmiştir. Ayrıca, araştırmasında sağlık turizminin gelişmesi için önemi her geçen yıl artan küller hakkında bilgi ve Türkiye kaplıca ve içmeler klavuzu da verilmiştir. Bölgede, günümüzde faaliyette bulunan, tek veya bir kaç tanesi bir arada olan farklı lokasyonlardaki 36 adet termomineral

kaynağın 10'u içme ve 26 tanesinde kaplıca niteliğindedir (Çizelge 1). Marmara Bölgesi'ndeki termomineral kaynaklarla ilgili olarak tarafımızdan Büyük içme, Küçük içme, Kuzuluk maden, Kuzuluk sıcak, Armutlu, Karahıca ve Tuzla termomineral kaynakları için 1.Ü.M.R, Ç.RA.EM, ve TÜBİTAK - Gebze'de yaptırılan 8 adet kimyasal analiz sonucu ile daha önceki yıllarda Yenal diğerleri 1975 tarafından yapılmış olan 16 adet termomineral kaynakların kimyasal analiz sonuçları Çizelge 2'de verilmiştir,

MARMARA BÖLGESİ TERMOMİNERAL KAYNAKLARI

Genelde litresinde çözülmüş olarak en az 1 gram mineral içeren ve sıcaklığı 20°Cden yüksek olan sulara

Marmara Bölgesi Termomineral Kaynaklar

termomineral su adı verilir, Vadoz, juvenil ve miks olarak üçe ayrılır. Vadoz (atmosferik) su, yağmur, kar gibi atmosferik suların kayaların geçirgenliği ve süreksizliklerine bağlı olarak derinlere inmesi ve ısınıp iyon yüklenerek tekrar yeryüzüne çıkmaları ile oluşur. Çoğunlukla radyoaktif olan juvenil su, yeryuvarının çok denlilerinde yüksek basınç altında, juvenil hidrojenle atmosferik oksijenin birleşmesi yoluyla oluşur ve göllenerek çatlaklardan yeryüzüne doğru çıkarken çevre kayalardan iyon yüklenir, Miks yada karışık olarak nitelendirilen sular ise vaduz ve juvenil suların birbirleriyle karışması sonucunda oluşurlar.

TS 8363*6 (TS, 1990) göre termomineral sular şifalı sular olarak nitelendirilmiş olup şifalı su grubu 4 ayrı gruba (A,B,C, ve D) ayrılmışlardır. Bunlardan A grubu su litrede en az 1 gram erimiş mineral içeren sudur, B grubu su litrede 1 gramdan az erimiş mineral ve I,SJF (1.0 mg/l), Fe (20 mg/l), CO₂ (1000 mg/l) ve Rn (18,0 milimikro - curi) gibi tesirli elemanları belirtilen sınırlar üzerinde içeren sudur, C grubu su doğal sıcaklığı 20°C den fazla olan sudur, D grubu su ise, mineralce fakir ve soğuk olup şifalı oldukları tıbbi raporları tespit edilen sudur. Bir termomineral kaynak mineral madde, tesirli iyon değerleri ve sıcaklıkları bakımından A,B,CJD şifalı su gruplarından herhangi biri ile ifade edilebildiği gibi, AB, AC, DB, CB, ve ABC şeklinde de tanımlanabilir. Araştırma sahasındaki termomineral suların büyük çoğunluğu (29 tanesi), litrede 1 gramın üzerinde mineral madde içerdiklerinden A grubu şifalı sulara dahildirler. Bölgedeki termomineral suların tamamı (36) tesirli eleman değerleri ile B grubu ve sıcaklık değerleri (20°C'nin üzerinde olmaları yönü) ile de C grubu şifalı sulara girmektedirler,

Marmara Bölgesi'nde bulunan toplam 36 adet termomineral kaynağın ~ %90'ı fay kontrollüdür (Şekil 1) ve çoğunluğu ABC şifalı su grubuna dahil olan vadoz (atmosferik) veya miks kökenli sulardır (Pehlivan ve Yılmaz, 1995).

TERMOMİNERAL KAYNAKLARIN İÇİLEBİLİRLİĞİ

İnceleme alanında yer alan termomineral kaynakların içilebilirliği; Schoeller içilebilirlik diyagramı (Schoeller, 1962) ve Çevre kanunu su kirliliği kontrol yönetmeliği kalite sınıfları diyagramı ile değerlendirilmiştir.

Çizelge 1, Marmara Bölgesi Termomineral Kaynakları

İÇMELER	KAPLICALAR
Akarca (M.Kemal Paşa-Burea)	Armutlu (Armutlu-Yalova)
Aşağı Palamutlu (Bayraniç-Çanakkale)	Bardakçılar (Çan-Çanakkale)
Büyük: içme (İstanbul)	Bataklar (Susurluk-Balıkesir)
Çitli (İnegöl-Bursa)	Bursa (Bursa)
Ekşidere (Gönen-Balıkesir)	Çan (Çan-Çanakkale)
İhca köy (Sındırgı-Balıkesir)	Gemlik (Gemlik-Bursa)
Kuzuluk maden (Akyazı)	Gönen (Gönen-Balıkesir)
Küçük içme (İstanbul)	Dağ Ilıcısı (Balya-Balıkesir)
Kirazlı (Merkeç-Çanakkale)	Dümbüldek (M.Kemal Paşa-BuflM)
Ömerköy (Susurluk-Balıkesir)	Hıdırlar (Yenice-Çanakkale)
	Hisaralan (Sındırgı-Balıkesir)
	Karalıca (Çan-Çanakkale)
	Kırkeçit (Biga-Çanakkale)
	Kocabaşlar (Lapseki-Çanakkale)
	Kızık köy (Manyas-Balıkesir)
	Külçüler (Bayraniç-Çanakkale)
	Kestanbolu (Ezine-Çanakkale)
	Kuzuluk (Akyazı-Adapazarı)
	Oylat (İnegöl-Bursa)
	Ozancık (Çan-Çanakkale)
	Pamukçu (Balıkesir)
	Tuzla (Ayvacık-Çanakkale)
	Tuzla T1 (Ayvacık-Çanakkale)
	Yalova (Termal-Yalova)
	Yeniköy (Manyas-Balıkesir)
	Yıldız (Susurluk-Balıkesir)

(Kaynak : Yenal,O., vd.,1975, Türkiye Maden Suları Marmara Bölgesi 2)

Schoeller İçilebilirlik Diyagramı

Bilindiği gibi Schoeller içilebilirlik diyagramında sular, devamlı içilebilen sular, zorunlu durumlarda içilebilen sular ve içilemeyen sular olmak üzere üç ana gruba toplanmıştır. Bu kapsamda Çizelge 2'de verilen değerler Schoeller içilebilirlik diyagramına aktarılmış ve sonuçlar Şekil 2'de verilmiştir, Yapılan değerlendirmelere göre Marmara Bölgesi termomineral kaynakların içilebilirliklerine göre 8 gruba ayrılmıştır. Bunlar:

a grubu:

Akarca, Armutlu, Bursa, Gönen, Dağ Ilıcısı, Dümbüldek, Ekşidere, Hisaralan, Tıca köy, Ömerköy, Pamukçu ve Yalova termomineral kaynakları Na, Cl, SO₄, Ec, dH (Fr) ve SO₄ bakımından devamlı içilebilen sular sınıfında yer alır,

b grubu:

Bataklar, Küçük içme ve Yıldız termomineral kaynakları Na, SO₄, Ec ve dH (Fr) bakımından devamlı içilebilen sular, Cl bakımından ise içilemeyen sular sınıfında yer alır.

Marmara Bölgesi Termomineral Kaynaklar

Çizelge 2, Marmara Bölgesi termomineral kaynaklarının kimyasal analiz sonuçları (değerler mg/l cinsinden)

	Alana	Armutlu	Bataklık	Deniz	Döğük	Çilli	Gömen	Dağ
PH ⁺	6.4	6.33	-	-	-	-	-	-
Li ⁺	0.13	-	0.06	0.06	-	0.13	0.21	0.03
Na ⁺	463.4	393	331.3	177	0.78	314.3	260.9	243.3
K ⁺	62.1	23	23	26.3	20.4	23.4	27.5	5.47
Ca ²⁺	301.7	295	36	112.6	207	112.3	44.1	14.7
Mg ²⁺	11.1	36	9.79	5.3	106	7.00	1.90	2.01
Fe ²⁺	3.2	-	0.17	0.15	0.27	0.11	1.23	0.13
Zn ²⁺	3.1	0.2	0.07	0.03	-	0.04	0.28	-
Mn ²⁺	-	-	-	-	-	-	-	-
Zn ²⁺	0.3	-	-	-	-	0.004	-	-
Pb ²⁺	-	-	-	-	-	-	-	-
Cd ²⁺	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl ⁻	-	-	-	-	0.04	-	-	-
Br ⁻	-	-	-	-	0.003	-	-	-
SO ₄ ²⁻	-	-	0.01	-	0.003	-	0.021	0.06
HCO ₃ ⁻	2.2	-	6.3	2.3	-	1.1	06.4	1.8
CO ₃ ²⁻	49	233	634	12	1260	51	278	51
F ⁻	0.81	1.8	-	-	-	-	-	0.06
NO ₂ ⁻	-	-	0.04	-	0.6	-	-	0.03
NO ₃ ⁻	1.02	0.4	1.5	3.16	-	0.32	6.0	8.7
SiO ₂	184	737	20	243	299	87.3	818	263
HCO ₃ ⁻	2.24	6.4	0.03	0.03	5.8	4.2	19	-
HCO ₃ ⁻	8.3	-	0.38	1.1	0.14	0.49	0.12	0.28
HCO ₃ ⁻	3181	487	390	329.2	426	1988.6	397.3	112.2
CO ₂	1080.6	25.86	101.2	129.4	-	343	25.3	-
SO ₂	41	40	-	82	-	38	39	46
H ₂ CO ₃	17	37	60	47	19	13.3	52	63
pH	6.13	7.7	6.32	6.98	6.9	7.26	7.26	7.94
Ek (ambiyant)	2880	2650	1700	390	4280	5040	1330	600
σ abs/10 ⁶	20.56	14.7	27.81	9.76	3.71	2.66	18.83	-
ρ abs/10 ⁶	87.96	26.8	33.13	8.92	29.43	22.0	27.11	-

	Dinamik	Ekajidre	Hisar-Atan	Hicakoy	Karadice	Kestan-Bole	Kemalik Maden	Kemalik pınar
PH ⁺	6.4	-	-	-	-	-	-	-
Li ⁺	0.13	0.01	0.01	0.01	-	1.29	-	3.5
Na ⁺	302.4	22.9	275.2	24.9	1294	7214.2	1789	340
K ⁺	91.8	1.95	26.3	1.09	26.3	312.1	77	37
Ca ²⁺	195.1	55.68	23.8	68.16	112	847.1	109.2	103
Mg ²⁺	3.7	5.18	2.3	10.3	4.2	43.6	50.8	19
Fe ²⁺	2.5	0.05	-	-	-	6.15	4.8	-
Zn ²⁺	3.17	0.15	-	0.01	-	1.0	2.3	-
Mn ²⁺	0.3	-	-	-	0.82	-	-	-
Zn ²⁺	0.04	-	-	-	-	0.348	-	-
Pb ²⁺	-	-	-	-	-	-	-	-
Cd ²⁺	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl ⁻	-	-	-	-	-	-	-	-
SO ₄ ²⁻	-	-	-	-	-	0.05	-	-
HCO ₃ ⁻	-	-	-	-	-	0.003	-	-
NO ₂ ⁻	0.008	0.36	0.03	0.01	0.017	0.001	-	0.01
NO ₃ ⁻	2.2	0.11	4.5	-	-	7.5	0.2	27
CO ₂	64	12.4	88.5	18.4	95.7	12750	799.7	388.1
F ⁻	0.01	-	0.005	-	-	0.23	-	-
Br ⁻	0.01	0.01	0.01	0.008	-	0.48	-	-
SiO ₂	1.84	2	0.73	0.8	-	4.3	-	-
SO ₂	-	14	80.5	8.5	879	90.5	53	58
HCO ₃ ⁻	2.03	-	-	0.01	0.015	0.77	-	-
HCO ₃ ⁻	1.47	0.17	1.48	0.46	42.5	2.83	5.3	-
HCO ₃ ⁻	2005.6	212.1	600.2	282.9	-	305	3026	1776
CO ₂	432.9	15.4	42.68	215.1	-	234.9	-	183
SO ₂	32	22	79	12	58	42	25	131
H ₂ CO ₃	47	44	98	32	49	24	14	44
pH	6.43	7.2	7.06	7.04	7.8	5.92	7.0	7.4
Ek (ambiyant)	2880	2650	1710	2390	16000	27000	190	2650
σ abs/10 ⁶	43.84	8.19	1.40	0.61	3.03	50.41	-	-
ρ abs/10 ⁶	82.23	3.18	16.61	-	20.76	-	-	-

	Kaplı-köy	Cyhan	Ömer-İnce	Pamukçay	Çifti	Tuzla T1	Yalova	Yıldız
PH ⁺	-	-	-	-	-	3.1	2.66	-
Li ⁺	-	0.002	0.02	0.09	-	3.1	24	0.06
Na ⁺	501	17.9	24.28	110	18609	23358	328.34	533
K ⁺	18.5	4.3	10.1	19.9	1824	2123	5.86	23
Ca ²⁺	189	129.2	95.3	34	1894	5715	197.34	98.4
Mg ²⁺	48	7.06	17.5	4.01	72	101	2.29	12
Fe ²⁺	0.04	0.1	0.02	-	1.22	0.1	0.35	2.97
Zn ²⁺	-	0.11	0.13	0.07	-	0.49	-	-
Mn ²⁺	-	-	-	-	-	6.0	-	0.01
Zn ²⁺	-	0.04	-	-	-	-	0.015	-
Pb ²⁺	-	-	-	-	-	-	-	-
Cd ²⁺	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl ⁻	0.03	-	-	-	-	0.1	-	-
SO ₄ ²⁻	0.002	-	-	-	-	0.005	0.001	-
HCO ₃ ⁻	-	-	0.5	-	-	-	-	-
NO ₂ ⁻	0.001	-	0.01	0.21	0.0334	-	-	0.01
NO ₃ ⁻	-	0.22	-	1.9	-	33	-	6.1
CO ₂	920	8	15.2	97.5	34700	44140	95.31	676
F ⁻	-	-	-	0.006	0.9	1.0	-	0.003
Br ⁻	0.9	-	0.02	0.02	-	-	-	0.04
SiO ₂	196	215	145	89.5	171	4.3	3.29	0.6
HCO ₃ ⁻	9.1	0.66	-	0.03	1.03	1.82	-	0.18
HCO ₃ ⁻	0.88	0.45	0.2	0.2	-	-	-	0.42
HCO ₃ ⁻	429	194.11	373.3	241.5	87	55	48.8	592.9
CO ₂	-	13.84	37.84	23.22	-	-	-	4.4
SO ₂	-	21	18	60	120	123	34.7	30
H ₂ CO ₃	19	40	31.5	31	71	173	61	47
pH	7.0	7.26	6.87	7.2	7.0	7.0	7.35	6.54
Ek (ambiyant)	2450	2400	430	1150	33500	57000	1500	2810
σ abs/10 ⁶	3.39	3.73	7.03	-	-	-	1.03	-
ρ abs/10 ⁶	20.49	9.07	9.97	-	-	-	3.53	-

c grubu:

Büyük içme ve Kuzuluk maden termomineral kaynakları SO₄> Ec ve dH (Fr) bakımından devamlı içilebilen sular, Na bakımından zorunlu durumlarda içilebilen sular, Cl bakımından ise içilemeyen sular sınıfında yer alır.

d grubu:

Çilli ve Oylat termomineral kaynakları Na, CL SO₄ ve dH (Fr) bakımından devamlı içilebilen sular, Ee bakımından ise zorunlu durumlarda içilebilen sular sınıfında yer alır.

e grubu:

Karailıca termomineral kaynağı Na, SO₄ ve dH (Fr) bakımından devamlı içilebilen sular, Na bakımından zorunlu durumlarda içilebilen sular, Ec bakımından ise içilemeyen sular sınıfında yer alır,

f grubu:

Kestanbolu termomineral kaynağı SÖ₄ ve dH (Fr) bakımından devamlı içilebilen sular, Na, Cl ve Ec bakımından ise içilemeyen sular sınıfında yer alır.

g grubu:

Kuzuluk sıcak termomineral kaynağı Na, SO₄, Ec ve dH (Fr) bakımından devamlı içilebilen sular, Cl bakımından ise zorunlu durumlarda içilebilen sular sınıfında yer alır

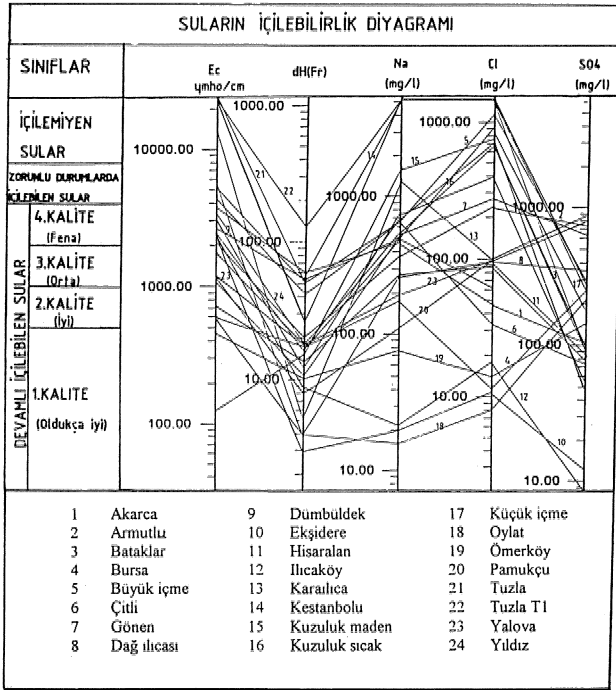
h grubu:

Tuzla ve Tuzla T1 termomineral kaynakları SÖ₄ ve Ec bakımından devamlı içilebilen sular, Na, Cl ve dH (Fr) bakımından ise içilemeyen sular sınıfında yer alır.

Çevre Kanunu Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği Kalite Sınıfları Diyagramı

9.8.1983 tarihli 2872 sayılı Çevre Kanunu hükümlerine uygun olarak hazırlanmış ve 4.9.1988 tarihli 19919 sayılı resmi gazetede yayınlanmış olan Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği (kıta içi su kaynaklarının sınıflarına göre kalite kriterleri) su kalite parametrelerinden olan inorganik kirlenmeyi gösteren parametrelere ait veriler (Türkiye Çevre Vakfı, 1992) kullanılarak oluşturulan diyagrama (Şekil 3) Çizelge 2'de verilen değerlerden inorganik kation, anyon ve anyon grupları aktarılmıştır. Karşılaştırmalar sonucunda elde edilen veriler Çizelge 3'de sunulmuştur.

Marmara Bölgesi Termomineral Kaynaklar



Şekil 2. Marmara Bölgesi termomineral kaynaklarının schoeller içilebilirlik diyagramı

TERMOMİNERAL KAYNAKLARIN İNSAN SAĞLIĞINA ETKİSİ

Marmara Bölgesinde bulunan termomineral kaynaklı insanlar tarafından içmelerde ve kaplıcalar da içme amaçlı olarak kullanılması durumunda söz konusu termomineral suların insan sağlığına olumsuz ve/veya olumlu yönde yapabileceği etkiler değerlendirildi. Suyun içerisinde bulunan iyonların türlerine ve miktarlarına göre insan sağlığı üzerindeki etkileri farklılıklar sunar. Dünya Sağlık Örgütü (WHO, Tebbutt 1975 ve Gray 1994) ve Türk Standartları (TS)'nin maden ve kaynak suları için müsaade ettiği içme sınırları değerleri Marmara Bölgesi termomineral kaynakları analiz sonuçları ile karşılaştırılmış ve su türlerine göre sınır değerleri aşan iyonlar Çizelge 4'de verilmiştir. Marmara Bölgesi termomineral kaynakları için yapılan değerlendirmeler sonucunda içme, maden ve kaynak sularında standartlara göre sınırları değerlerini aşan insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebilecek iyonların çokluğu dikkat çekicidir,

SONUÇ VE ÖNERİLER

Termomineral kaynakların içilebilirliği için Su Kirli-

liği Kontrol Yönetmeliğine göre yapılan değerlendirmeler sonucunda İhcaköy, Oylat ve Ömerköy'ün su kalite sınıfı 3'e kadar çıktığı, diğer kaynakların ise su kalite sınıfı 4'e giren iyonlar içerdiği, radyoaktivite (α aktivitesi ve β aktivitesi) bakımından Kestanbolu termomineral kaynağının su kalite sınıfı 4'e, Ömerköy termomineral kaynağının ise su kalite sınıfı 1'e girdiği tesbit edilmiştir. Ayrıca, Schoeller'in suların içilebilirlik diyagramına bakıldığında ise Akarca, Armutlu, Bursa, Gönen, Dağ ılıcası, Dümbüldek, Ekşidere, Hisaralan, İhcaköy, Ömerköy, Pamukçu ve Yalova termomineral kaynaklarının devamlı içilebilen sular sınıfında buldukları söylenebilir.

İnsan bünyesi (organizması) üzerinde uyarıcı etkisi olan radyoaktivitenin içme ve maden suyu standartlarına göre α aktivitesi 4 kaynakta, α ve β aktiviteleri 6 kaynakta, kaynak suları standartlarına göre ise α aktivitesi 11 kaynakta (Çizelge 4), α ve β aktiviteleri 1 kaynakta sınır değerlerin üzerinde içerildiği için olumsuz etkileri görülebilir,

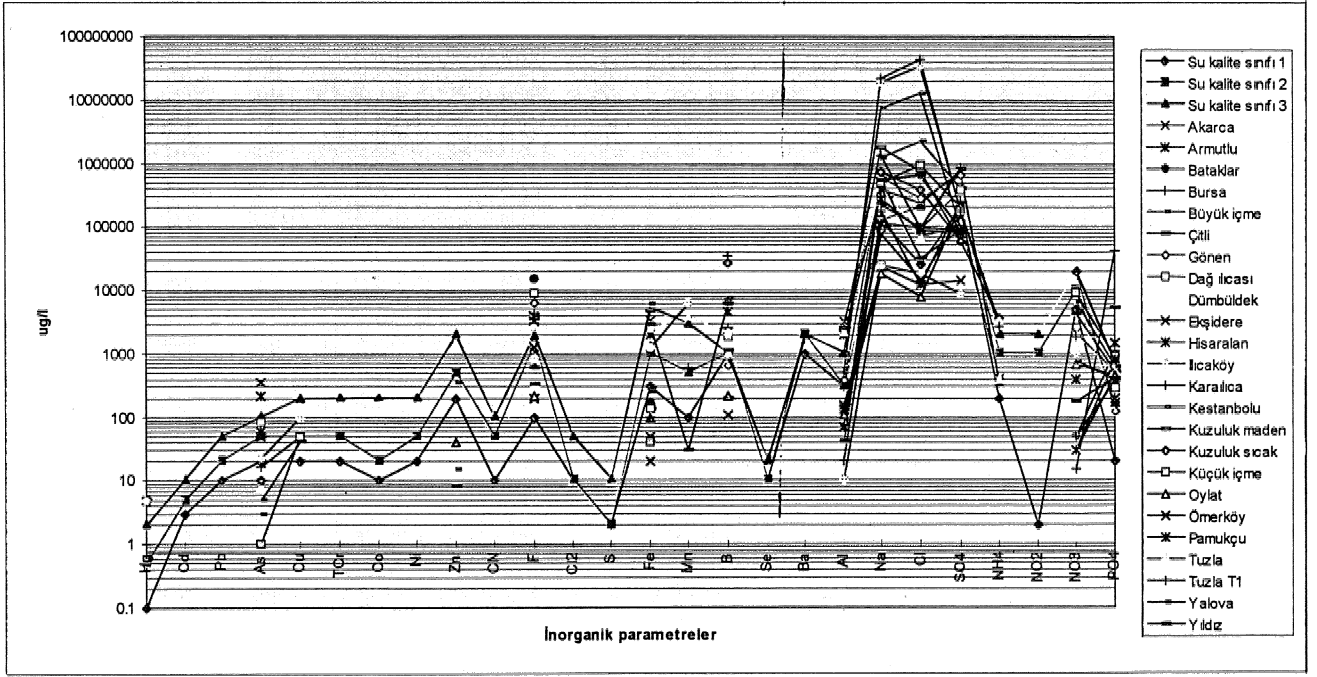
Termomineral kaynakların içme, kullanma ve satılması izni, kaynak suyu standartlarına göre veriliyorsa, bu suların riskli olduğu, iznin içme ve/veya maden suları standartlarına göre verilmesi durumunda ise Çitli, Ekşidere, Hisaralan, İhcaköy, Oylat ve Ömerköy termomineral kaynaklarının insan sağlığı bakımından olumsuz etkisi olmayan kaynaklar olarak kabul edilebilir.

Sonuç olarak, içme, maden ve kaynak suyunun içilmesi, kullanılması ve işlenmesi aşamalarında standartlar arasındaki uyumsuzluğun ortadan kaldırılmasının gerektiğini söyleyebiliriz, Ayrıca su türlerine göre standartların yeniden gözden geçirilmesi gereklidir. Örneğin, özellikle kaynak sularında bulunma ihtimali yüksek olan ve zehirli maddeler sınıfında bulunan Hg'ya kaynak standartlarında yer verilmemiştir. Söz konusu düzenlemeler yapılmadığı takdirde termomineral kaynak işletmesiyle uğraşan kişiler, amaçlarına hizmet edecek olan standart verilerini kullanarak halk sağlığını olumsuz yönde etkileyebilirler,

DEĞİNİLEN BELGELER

- Avşaroğlu, M, (1968): Türkiye kaplıcaları ve içmeler kılavuzu, Cebeci, Ankara
- Başbakan, E, M., Canik, B, (1983): Türkiye sıcak ve mineralli sular haritası, Ege Bölgesi, MTA, No: 189, Ankara

Marmara Bölgesi Termomineral Kaynaklar



Şekil 3. Çevre Kanunu Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği su kalite sınıfları inorganik parametrelerine göre hazırlanan diyagramda; Marmara Bölgesi termomineral kaynaklarının konumları

Çizelge 3. Çevre kanunu Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği inorganik parametrelerine göre Marmara bölgesi termomineral kaynaklarının su kalite sınıfları

	NH4	Na	F	Al	Mn	α	β	Zn	Cu	Hg	As	B	Cl	I	F	SO4	NO3	PO
Akarca	2	4	3	4		4	2	2				4	2	2	1	1	1	3
Armutlu	2	4		2		3	2	4					3	1	4	1		3
Bataklar		4	1	1		4	2				2	4	4	2	1	1	3	
Bursa		3	1	1		2	1					4	1	4	3	1	4	
Büyük içme		4	1			2	2		2	4	1	4	4	3	2	2		
Çitli		4	1	1		2	2	1				4	2	2	1	1	3	
Gönen		4	3	1		4	2				2	3	4	4	3	2		
Dağ ilcası		4	1								3	4	2	4	3		3	
Dömbüldek	2	4	3	4	2	3	2	1			1	4	2	3		1	4	
Ekşidere		1	1	1		2	1				4	1	1	3	1		1	
Hisaralan		4				2	2				3	4	2	2	1		4	
Ilıcaköy		1		1							1	1	2	1	1	3		
Karalica		4			3				2	4	1	2	2	4	1	4		
Kestanbolu		4	4	3		4	4	2			1	4	4	4	1	1	4	
Kuzuluk maden		4	3	4							1	4	4	1		4		
Kuzuluk sıcak	4	4									1	4	3	1				
Küçük içme		4	1			2	2		2	4	1	4	1	1	2	4		
Oylat		1	1	1		2	1	1				1	1	2	3	1	3	
Ömerköy		1	1	1		1	1				2	1	2	1		3		
Pamukçu		1		1							4	4	4	4	1	1	4	
Tuzla	4	4	3		4				3	4	2	4	4	1	1			
Tuzla T1	4	4	1	1						3		4	4	1	1			
Yalova		3	1			2	1	1				2	4	4				
Yıldız		4	3		1						2	4	4	2	1	1	3	

(Açıklama : 1, 2, 3 ve 4 su kalite sınıflarını gösterir)

Çizelge 4. Marmara Bölgesi termomineral kaynakları kimyasal analiz sonuçlarına göre içilebilir ve kaynak suları standartları (WHO ve TS) sınır değerlerini aşan iyonlar

Termomineral Kaynaklar	İçme ve maden suları (İçme-TS 266 , maden-TS 9130)	Kaynak suları (TS -266)
Akarca(İçme)	NH4, Ca, Fe, α ve β	Ca, Fe, SO4, Mg, Cl, F, α
Armutlu	NH4, Ca, SO4, α	Ca, Mg, F, SO4, α
Bataklar	B, Cl, α ve β	Ca, As, Cl, SO4, F, α
Bursa	F, α	Ca, SO4, F, α
Büyük içme(İçme)	Ca, Cl, Hg, α ve β	Ca, Mg, F, SO4, As, α
Çitli(İçme)	-	Ca, Cl, SO4, α
Gönen	Fe, B, SO4, F, α ve β	Ca, As, Cl, Fe, F, SO4, Cl, α
Dağ ilcası	As, F	As, Cl, F, SO4, Cl
Dömbüldek	NH4, Fe, α ve β	Ca, Fe, Mn, As, Cl, α
Ekşidere(İçme)	-	Ca, As, α
Hisaralan	-	Ca, As, Cl, SO4, α
Ilıcaköy(İçme)	-	Ca, Mg, As
Karalica	Mn, Hg, SO4	Ca, Mn, As, SO4
Kestanbolu	Ca, Fe, B, Cl, F, α ve β	Ca, Mg, Fe, As, SO4, α ve β
Kuzuluk maden(İçme)	Fe, Cl	Ca, Mg, Fe, Cl, SO4
Kuzuluk sıcak	NH4, B	Ca, Mg, As, Cl, SO4
Küçük içme(İçme)	Hg, Cl, α	Ca, Mg, As, Cl, SO4, α
Oylat	α	Ca, SO4
Ömerköy(İçme)	α	Ca, Mg, As, F, SO4, α
Pamukçu	As, F	Ca, As, F, Cl, SO4
Tuzla	Ca, NH4, Mn, Fe, Hg, Cl, F	Ca, Mg, Fe, Mn, As, SO4, Cl, F
TuzlaT1	NH4, F, Cl, B	Ca, Mg, SO4, Cl, F
Yalova	F, SO4	Ca, Cl, F, SO4, α
Yıldız	Fe, B, Cl	Ca, Fe, As, Cl, SO4

Marmara Bölgesi Termomineral Kaynaklar

- Çağlar, K, O, (1947): Türkiye maden suları ve kaplıcalar, No: 1 i, MTA, Ankara
- Eretöz, G, Temek, Z, (1968): Türkiye'de termomineral kaynaklar ve jeotermik enerji etütleri, MTA, Sayı: 70, Ankara
- Gray, N, F, (1994): Drinking water quality problems and solutions, ISBN: 0471 - 948179, 315s., John Wiley 8 Sons, New York,
- Schoeller, H, (1962): Les eaux souterraines, Masson et cie, Paris
- Özbey, S, (1979): Kaplıcalar ve içmeler kılavuzu, Cebeci, Ankara
- Pehlivan, R., Yılmaz, O. (1995): Marmara Bölgesi termomineral kaynakları, 1. Ü, Yerbilimleri Dergisi (baskıda)
- Pınar, N* (1943): Marmara Denizi havzasının sismik jeoloji ve meteorolojisi 1 Ü. Fen Fak, Monografileri, Sayı: 5,64s., İstanbul
- Tebbutt, T.H.Y. (1975): Principles of water Quality control, page: 1 - 79, Pergamon press ltd., Oxford, England
- Türkiye sıcak su, içmece ve maden suları envanteri (1980): Derleme no: 6833, Sayfa: 1 - 9 MTA, Ankara
- Türkiye Çevre Vakfı (1992): Türkiye çevre mevzuatı, su ortamlarına göre kalite sınıflandırılması Cilt : 1 - 2, Kavaklıdere - Ankara
- Türk standartları (1984): İçme suları, TS 266, Ankara
- Türk standartları (1990): Termal kaynakları sınıflandırma, TS 8363, Ankara
- Türk standartları (1991): Maden suları - içilebilir, TS 9130, Ankara
- Ülker, t. (1988): Türkiye'de sağlık turizmi ve kaplıcalar planlaması. Turizm Bakanlığı yayını, 317s., No, 1006/129, Ankara
- Yenal, O., Kanan, E, Bilecen, L., Öz, G., Öz, Ü., Gök sel. A., Alkan, H., Kutluat, S., Yassa, K., (1975): Türkiye maden suları, Marmara Bölgesi, Sayı: % Sayfa: 212,1, Ü. Tıp Fak. Hidro - klimatoloji Kürsüsü, İstanbul

Kiref faşı - Marn Ardışımına Bir Örnek; Trabzon - Rize Yöresinde Maastrichtian

Salih YÜKSEL*
KTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TRABZON

ÖZ

Tonya (Trabzon) ve Rize yöresinde Maastrichtian, killi biyomikrit ve marn katmanlarının düzenli ardışımı şeklindedir. Bu ardışımın mevsimsel olduğu düşünülmektedir; yağışlı ve taşıntıların bol olduğu kışın ve baharda marn katmanları, sıcak yaz döneminde kireçtaşı katmanları oluşmuştur.

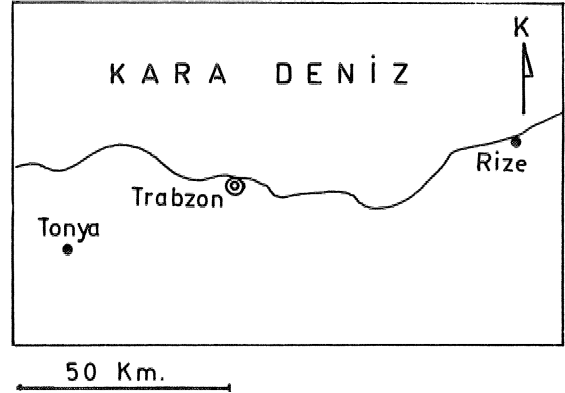
GİRİŞ

Bu çalışmayla, kireçtaşı - marn ardışımına bir örnek ele alınmıştır. Örnek alan olarak Tonya yöresi ve Rize yöresinde inceleme yapılmıştır (Şekil 1). Bu yörelerin genel jeolojisi Gattinger (1962), Takashi ve Öner (1975), Korkmaz ve Gedik (1988), tarafından ortaya konmuştur.

Tonya yöresi Maastrichtian yaşlı kireçtaşı - marn ardışımından katman ölçeğinde ölçülü olarak iki adet ve bunun doğuya uzantısı olan Rize yöresinden bir adet kesit alınmıştır (Şekil 2), Kil mineralleri diferansiyel termik analiz yöntemiyle incelenmiştir.

KİREÇTAŞI - MARN ARDIŞIMININ İNCELENMESİ

Ardışım, Tonya yöresinde ve Rize yöresinde, stratigrafik birimin tabanından doruğuna bir yeknesaklık göstermektedir. Killi kireçtaşı katmanlarıyla marn katmanlarının düzenli olarak ard arda gelmeleri şeklindedir (Şekil 2). Katmanların alt ve üst yüzeyleri düz ve paraleldir, herhangi bir tortul yapı kapsamazlar. Gerek marnlar, gerekse killi kireçtaşları ince laminalıdır; katmanlar iç kısımlarında bir derecelendirme göstermezler. Bu yönleriyle ardışım, türbiditlerden farklıdır. Katman kalınlıkları bir düzenlilik göstermez, kalın ve ince kat-



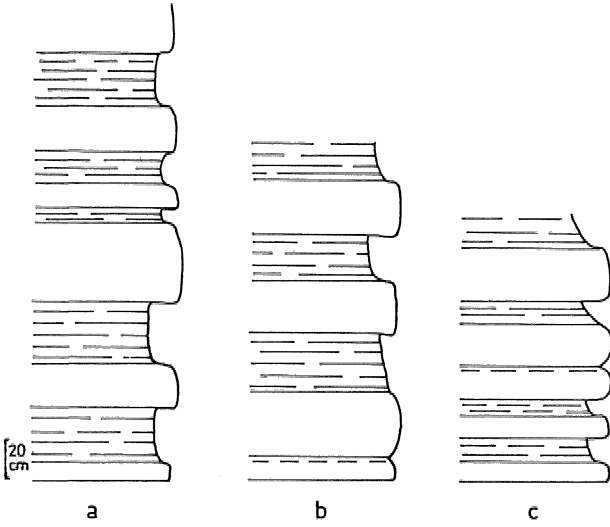
Şekil 1 Yer Bulduru Haritası.

manlar ard arda bulunabilmektedirler.

Kireçtaşları, killi biyomikritlerdir (Levha I» a, b, c). Şu faunayı içerirler: *Globotruncana bulhides* Vogler, *Globotruncana arca* (Cushman), *Globotruncana verticosa* (White), *Globotruncana linneiana* (D'Orbigny), *Globotruncana* sp., *Abathomphalus intermedius* (Bolli), *Athamphalus intermedius*, *Rosita patelliformis* (Gandolfi), *Rosita contusa* (Cushman), *Rugoglobigerina* sp., *Heterohelix* sp.

Kesitlerde mevcut olan 12 marn katmanının ayrı ayrı kil mineralleri incelenmiştir. Kil minerali türleri tüm katmanlarda bir yeknesaklık göstermektedir. Başlıca-

* Bu makale inceleme aşamasında iken Sayın Doç. Dr. Salih YÜKSEL 24.1994 tarihinde vefat etmiştir. Hocamızı saygıyla anıyoruz.



Şekil 2, Kireçtaşı - marn ardışımı dikme kesitleri, a, b : Ton ya yöresi, c: Rize yöresi,

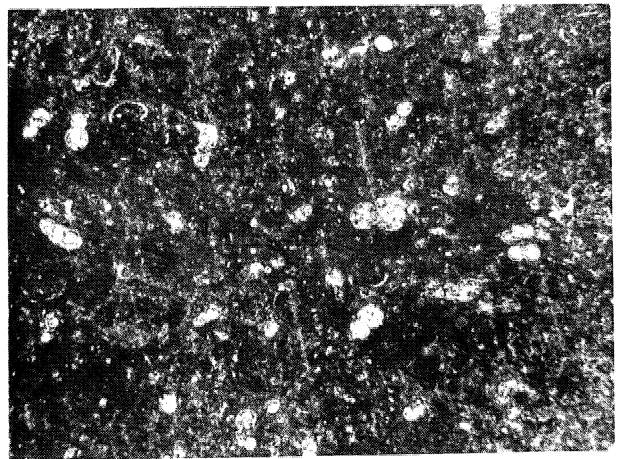
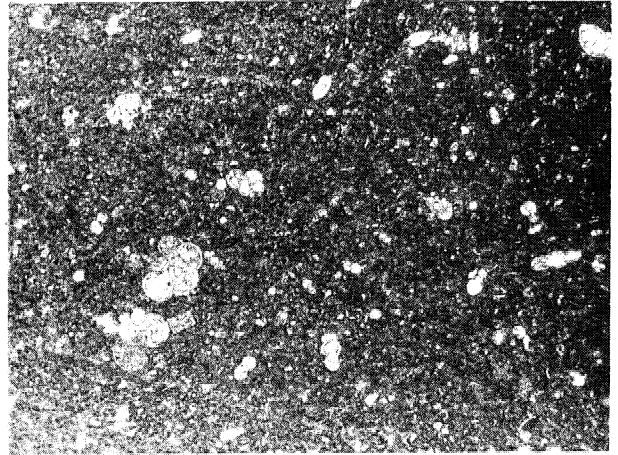
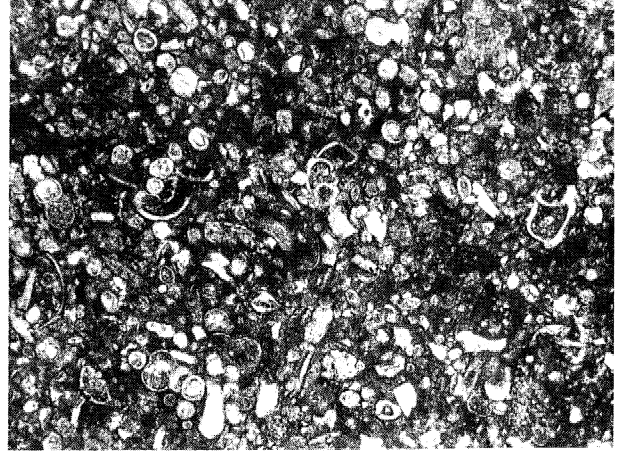
n illit ve montmorillonitli (Şekil 3). Yalnızca bir katmanda bunlara ek olarak kaolinit ve iki katmanda vermikülit saptanmıştır.

OLUŞUM

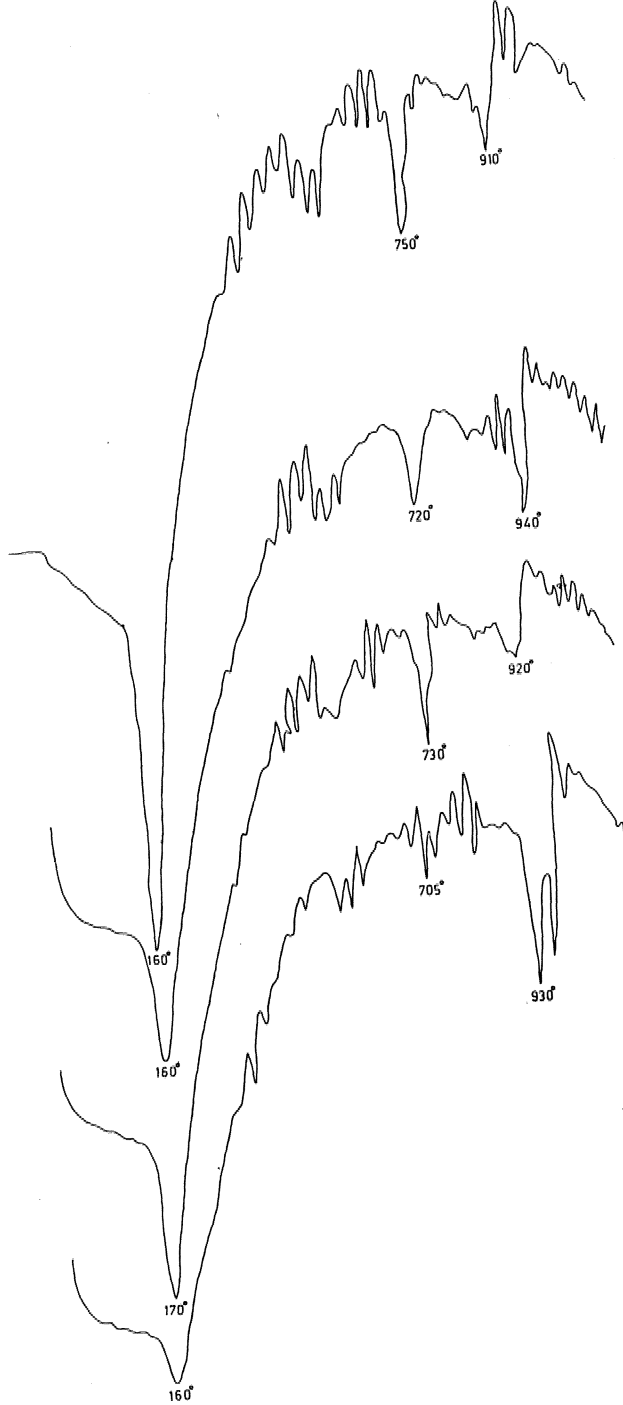
Kireçtaşı - marn ardışımının oluşumu değişik şekillerde yorumlanmıştır. Başlıcaları şöyledir: CaCO₃ çökeliminin periyodik değişimleri (Seibold, 1952), iklimsel ve tektonik etkiler (Ziegler, 1958), ortamın dönem dönem değişimleri (Schwarzacher, 1964), sürekli bir CaCO₃ çökelişi içerisinde karadan gelen kil oranlarının değişimleri (Hoorn, 1970), dinamik kalker akmalau (Lombard, 1972), iklimsel değişimler (Cotillon ve diğ., 1979; Darmedru, 1984),

İncelememizi göz önüne aldığımızda, ortamda sürekli CaCO₃ çökelişi olmakta ve ortama sürekli kil gelmektedir. Gerçekte, kil mineralleri, karadan gelme kırıntılı mineralleridir. Sonradan transformasyon, post - sedimanter diajenez ve neoformasyon olayları meydana gelebilmektedir (Millot, 1964),

Marn evresi, kardan kil taşınmasının fazla olduğu, çok az karbonat çökelişinin vuku bulunduğu bir evredir. Yağışlar fazladır ve bol miktarda başlıca kil olan terijen materyel tortulaşma ortamına taşınmaktadır. Az yağışlı sakin mevsime girildiğinde, kil taşınması azalmakta, tortulaşma ortamında kalkerli biyojen materyellerin çökmesi baskın olmaktadır; bu killi kireçtaşı evresidir. Böylece, terijen (karadan türeme) ma



LEVHA I, Killi biyomikritler X6.3



Şekil 3, Diferansiyel termik analiz diyagramları. Kil mineraleri: Illit, montmorillonit, vermikillit.

teryellerle talsojen (denizde oluşmuş) materyallerin oranlarının art arda değiştiği düzenli bir ardışım meydana gelmektedir, İstisnai yağışlar ve taşkınlar arakilli katmanlar oluşturabilirler.

SONUÇ

Kireçtaşı - manı ardışimleri, göllerdeki varv oluşumuna benzer şekilde, mevsimsel oluşumludur. Sürekli CaCO_3 çökeline olduğu denizel ortamda, yağışların bol ve karadan gelen kil taşıntılarının fazla olduğu kışın ve baharda marn katmanı, sakin yaz döneminde ise kireçtaşı katmanı oluşmaktadır,

KATKI BELİRTME

Diferansiyel termik analiz yöntemiyle killerin incelemesini yapan Â, Van'a ve paleontolojik incelemeyi yapan S, ÖZGÜR'e teşekkür ederim,

DEĞİNİLEN BELGELER

- Bulguroğlu, N., 199 L Düzköy - Çayırbağ (Trabzon) Yöresinin Jeolojik İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, 80 s. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon,
- Cotillon, P. ve diğ., 1979, À la recherche des facteurs oscillants de la sedimentation marine ancienne par l'étude des alternances marno » calcaire, C. R. Acad. Se, Paris, t, 289, 1121 - 1124.
- Dermedru, CL, 1984, Variations du taux de sedimentation et oscillations climatiques lors du lepot des alternances marne - calcaire pélagiques. Exemple du Valanginien supérieur - Vocontien (Sud - Est de la France), Bull Soc. Geol. France, (7), t. XXVI, no. 1, 63-70.
- Gattinger, T, E., 1962, 1/500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Trabzon paftası ve izahnamesi, MTA yayını, 75 s., Ankara,
- Hoorn, B. Van, 1970, Sedimentology and Paleogeography of an Upper Cretaceous Turbidite Basin in the South - Central Pyrenees, Spain. Leidse Geol. Mededel 45, 73 - 154.
- Korkmaz, S., Gedik, A., 1988. Rize - Fındıklı - Çamlıhemsin Arasında Kalan Bölgenin Jeoloji ve Petrol Oluşumları Jeoloji Mühendisliği, 32 / 33, 5 / 15.
- Korkmaz, S., 1993, Tonya - Düzköy (GB Trabzon) Yö

Trabzon - Rize Yöresinde Maastrichtian

- resinin Stratigrafisi, Türkiye Jeoloji Bülteni, C. 36, 151 - 158,
- Lombard, A., 1972, Series Sedimentaires, Genese - evolution, Masson et Cie, Paris.
- Millot, G., 1964, Geologie des Argiles, Altérations, Sedimentologie, Geochimie, Masson et Cie, Paris,
- Sehwarzacher, W., 1964, An Application of Statistical timeserie analysis of a limestone - shale sequence, Journ, Geology, 72, 2, 195 - 213,
- Seibold, E., 1952, Chernische Untersuchungen zur Bankung im Unteren Malm Schwabens, Neues Jf, f, Geol, Pal, Abh., 95, 337 - 370, Stuttgart,
- Takashi, H., Öner, CX, 1975, Trabzon Bölgesinin 1/50 000 Ölçekli Jeoloji Haritası, MTA arşiv no: 30670, Ankara,
- Ziegler, B., 1958, Feinstratigraphische Untersuchungen im Oberjura Südwest deutschlands; Ihre Bedeutung für Paläontologie und Paläogeographie, Eclogae Geol. Helv., 51, 2, 265.

Eğirdir Göl Çanağının Oluşum Zamanına İlişkin Gözlem II

Nizamettin KAZANCI
Ü, Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ANKARA

öz

Eğirdir ilçesi yakınındaki kolüvyonlarda bulunan tüf seviyeleri K - Ar yöntemiyle yaşlandırılmış olup, sonuçlar bu piroklastiklerin Erken Pleistosen'de çökeldiklerini göstermiştir,

GİRİŞ

Bu yazı sunacağı radyometrik yaş verileri ile Kazancı (1993)'ü devamıdır. Bununla beraber yeni radyometrik yaş verileri oradaki bazı yorumların gözden geçirilmesini gerektirmektedir,

TÜFLER VE RADYOMETRİK TARİHLENDİRME

Eğirdir ilçesinin üzerinde bulunduğu kolüvyon deposu (birikinti konileri - slope fans) iki adet mavimsi - gri renkli tüf seviyesi bulundurulur, Bunlar ilçenin doğu ve batı uçlarındaki inşaat yarmalarında, kolüvyonların kesilmesiyle ortaya çıkmışlardır, Tüfler eğimli bir yüzeyde, yanyana gelişen birikinti konileri (slope fan) üzerinde depolandıkları için topografik yükseklikleri ve stratigrafik kalınlıkları yanal yönde çokça değişkendir, Mosfra konumları yarma durumuna göre farklılık gösterir, Alttaki seviye göreceli olarak daha kalındır ve yer yer deformasyon yapılan (hafifçe kıvrılmış tabakalar) bulundurulur.

Tüfler epiklastik tortul içermez. Ortalama tane boyu 1 mm, en büyük tane boyu ise 6 mm dir, Mineralojik olarak litik tane ağırlıklıdır (foSÖ), Bunun yamsıra %30 pümis, %20 kristal tane içerir, Dokusal Özellikleri dükküntü şeklinde yerleştiklerini göstermektedir. Mineraloji yönden Gölcük (İsparta) piroklastikleri ile aşırı benzerlik gösterir, Bu seviyeler radyometrik yaş tayini için örneklenmiştir.

İnceleme malzemesi (örnekler) Eğirdir ilçesinin batı yönündeki (Askeriye tarafı) yarmaların ilkinden alınmıştır, Burası Öğretmenler Kooperatifi'ne 50 m mesafede, eski - yeni yol ayrımındadır, Alt tüf seviyesi, mevcut yol düzeyinde 3 m, üst seviye ise 4,5 m yüksektir. Örnekler HJ. Mitchell (İngiltere)'in yardımıyla K - Ar yöntemi kullanılarak yaşlandırılmış olup sonuçlar şöyledir:

Üst tüf seviyesi: 1.38 ± 0.13 milyon yıl

Alt tüf seviyesi: 1.50 ± 0.18 milyon yıl

Bu tarihler yaklaşık olarak Erken Pleistosen'e karşılık gelir,

YORUMLAR VE SONUÇLAR

Mineralojik ve paleocoğrafik denetimlere göre Eğirdir kolüvyonlarındaki tüfler çok büyük olasılıkla Gölcük (İsparta) volkanik çıkış merkezinden kaynaklanmıştır. Zaten yörede bu piroklastikleri verebilecek başkaca freatomagmatik bir volkanizma da yoktur. Gerçi daha geniş bir alanda Neojen birimlerini kesen çıkışları var ise de bunlar küçük asidik sorkulumlar halindedir.

Gölcük volkaniklerinin, hiç olmazsa volkanizmanın başlangıç yaşı 4,6 milyon yıl olarak verilmektedir (Leferve ve diğ., 1983), Bunun ürünleri ise yakın çevredeki karasal ve gölsel Neojen birimleri ile yanal geçişli, Ku-

Eğirdir Göl Çanağı

vaterner tortullarıyla da örtülü olarak gözlenmekte, önceki yaş verisi ve bu stratigrafik ilişkiye dayanılarak, Gölcük volkanizmasının Üst Miyosen - Pliyosen yaşında olduğu çıkartılmaktadır (Karaman, 1986; 1994), Aynı gözlem ve yorum başka araştırmacılarca da benimsenmektedir (bkz. Karaman, 1986 ve 1994'teki değerlendirmeler),

Kazancı (1993), yukarıdaki kaynak ve yaş ilişkisine dayanarak, Eğirdir kolüvyonlarının depolandığı çöküntü yamacının Orta? - Üst Pliyosen öncesinde meydana getirilmiş olması gerektiği belirtmiştir. Bu yorum dolaylı olarak bir kısım kolüvyonların da Neojen yaşlı olduğunu ifade eder, Ancak tüllerden elde edilen yeni veriler, hiç olmazsa bu seviyeler ve üzerinde kalan kolüvyal tortulların Kuvaterner yaşlı olduğunu ortaya koymuştur, Bir başka sonuç ise Gölcük volkanizmasının Pliyosen'de sona ermediği Erken Pleistosen'de de devam ettiği şeklinde verilebilir,

Kolüvyonlar Kuvaterner döneminin tipik tortullarıdır; fakat jeoloji literatüründe bunlar hakkında çok az bilgi vardır, Eğirdir kolüvyonları, ilave olarak, yüksek eğimli yamaçlarda ve çok geniş zaman aralığında birikmiş olduğundan bazı tipik özelliklere sahiptir. Yaşlı tortulların üzerinde güncel oluşum devam etmekte olup kollüvyal süreçler için doğal laboratuvar halindedir. Burada izlenen fasiyesler, bir kısım yaşlı kolüvyonların

alüvyal yelpaze tortullarıyla karıştırmış ve iç yelpaze tortulları şeklinde yorumlanmış olabileceğini düşündürmüştür. Belki de yaşlı istiflerde kolüvyonların yeterince tanınmamasının sebebi budur (Nemec ve Kazancı 1995).

DEĞİNİLEN BELGELER

Karaman, MJE., 1986, Burdur dolayının genel stratigrafisi, Akdeniz Üniv, İsparta Müh, Fakültesi Dergisi, 2B; 23-26,

Karaman, M,E., 1994, İsparta - Burdur arasındaki jeolojisi ve teknik özellikleri, Türkiye Jeoloji Bült., 37, 119-134,

Kazancı, N., 1993, Eğirdir gölü çanağının oluşum zamanına ilişkin bir gözlem, Jeoloji Mühendisliği, 42; 50 - 51.

Lefevre, C, Bellon, H. and Poisson, A,» 1983, Presence de leucitites dans le volcanisme Pliocene de la region d'Isparta (Taurides occidentales, Turquie) G R. Acad, Sei. Paris, Serie IL 297: 369 - 372.

Nemec, W, ve Kazancı, N., 1995, Late Cenozoic colliuvium in Lake Eğirdir area, west - central Anatolia* sedimentary faciès and paleoclimatic significance, Sedimentology (in press),

Orta - D Ege Arası Denizel Çizgiselliklere İlişkin Bazı Yorumlar

Dursun BAYRAK
MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Dairesi, ANKARA

Öz

Bu çalışma Ege Anadolu kara alanındaki grahenleri çevreleyen ve horstları oluşturan düşey atımlı - oblik faylar ile Anadolu kıyıları yakınında Ege Denizi tabanında, bunların uzanımı olduğu düşünülmüş olanlar arasındaki bağlantıyı araştırma yönünde planlanmıştır, Tüm bu faylar Miosen - ertesi - Güncel arası yaşlıdır*

Veri edinmede bir ampirik yöntem seçilmiştir. Tüm varsayımlı ve 700'e erişen değerler işleme yönünde SURFER Programı'na kayıtlanmış ve sonuçta bir eş - derinlik haritası ile bir 3 - B Görünüm üretilmiştir*

Ege Anadolu kara alanında K'den G'ye sırası ile Bakırçay*, Gediz*, Küçük Menderes ve Büyük Menderes ana akarsularına bu akarsulardan türemiş olan grabenler ile eş doğrultuludur.

Deniz alanında 200 m derinlik eğrisi çoğunlukla Anadolu kıyıları genel uzanımına koşuttur ve tekneler boyunca derinlikler 700 - 2 500 m arasında değişir.

Çıktı haritasında görüldüğü yönde, B uçları graben yapılarının deniz - altı uzanımının sonlanmasını helirliyor olan dört tekne konumları açısından karakteristiktir. Harita alanında bir bölümü içeri üyor olan beşincisi ise Helen Yayt'na yakınlık dışında eş özellikleri taşır,

Bu dört teknenin konumu, yönlenmedeki küçük değişimler ile, K'den G'ye grahenlerin devamlarını düşündürür*. Bu düşünce bağlamında Tekne A Bakırçay, Tekne B Gediz, Tekne C Küçük Menderes, Tekne D Büyük Menderes ve Tekne E ise Muğla - Dalaman grabenlerinin devamı alınabilir. 26°D/38° 08'K - 1f 10°D/38° K arası fay çizgisi D ucunda belirgin bir kıyı çizgisi dönüşünü tanıtlar ve Karaburun Yarımadası güneyinde sahanlık kırılım çizgisi ile çakışır*. Bu çizgisetik yansıma Çökmüş bir alandan yükseltilmiş bir alana geçişi imleyen olan, eş - derinlik eğrilerinin K yönündeki pikini de sergiler.

AMAÇ

Bu çalışma Ege Anadolu kara alanındaki grabenleri çevreleyen ve horstları oluşturan dikey - oblik faylar ile Anadolu kıyıları yakınında, Ege Denizi altında bunların devamı olduğu düşünülenler arasındaki bağlantıyı araştırmak için oluşturulmuştur. Bu fayların tümü Miosen = ertesi'nden Güncel'e erişen yaşlardadır (Ek, I),

Tüm çalışma alanı için, tüm ayrıntıların izlenebileceği bir panoramik (3 - B) görünüm çizimi çıktısı edinme ikincil amaç olmuştur (Ek, II).

Sırası ile Ege Anadolu kara alanında ve Ege Denizi'ndeki tüm yükseklikleri, derinlikleri, çizgisel / eğri gidişleri ve gerek yarımadalar gerekse de adalar kıyı çizgilerini işlemeye yönelik bir uzun - erimli ve genişletilmiş çalışma (kişisel olarak) oluşturulacaktır.

Bu açıdan elde edilen çalışma, sonuçları ile öngörülen sonuçları karşılaştırmada bir pilot çalışmadır, Bu açıdan bunun bir üçüncü amaç sayılacak olması gerekir*

Belirtilmeyen değer bir dördüncü (amaç) de, Ege Kıta Sahanlığı Alanı'na ilişkin olan öncelleyen bir çalışma ile elde edilen sonuçlarının ilintisini irdelemektir, Bu bakış açısında varılmış sonuçlar Aksu, Piper ve Konuk'ça (1986), Gediz Delta Alanı'na ilişkin getirilmiş olanlar ile denetirilebilir,

YÖNTEM

Yöntem'in iki alt - bölümde açıklanması gereklidir.

Veri Eldesi

Veri eldesinde ampirik yöntem seçilmiştir. Horst oluşturan çizgiselliklerdeki tüm noktalara +100 yükselti

Orta * D Ege Arası

değeri, kıyı çizgilerindeki noktalar için 0 ve deniz yüzeyi çizgiselliklerindeki noktalar -100 derinlik değerleri verilmiştir, bu değerleri almada birincil yönlendirici düşünüş, topoğrafik haritalarda kapsanılıyor olan, kıyı çizgileri ve çizgisel / yaysı yapılarca imlenmiş olan alanlar arasındaki engebe değişimidir.

Veri işleme

Tüm varsayımlı değerler ilintili boylam (X) ve enlem (Y) koordinat değerleri ile birlikte SURFER Programı'na yüklenmiştir. Bu proto çalışmada işlenmiş nokta sayısı en çok 700'e erişmiştir. Veri işleme süreci akışında topoğrafik haritalardaki ile bir ölçüde uyumluluk taşıyor olan bir kartezyen sistem uygulanmıştır, 25° boylam / 36° enlem kesişme noktası origin (GB), 29°20'boylam / 39° 30' enlem (değerleri) ise çapraz köşe için maksimum sınırlamalar (olarak) alınmıştır, Çıktı'da izlenebileceği gibi, Program'ın! teknik karakteristikleri bağlamında seçilmiş bir noktaya göre gerek X ve gerekse Y düzleminde 10* ölçüsünde bir artım ya da azalım yeni yerleştirilecek noktalar için sırası ile +0.010 ve -0.010 (değerlerine) eşgelir. Bu gereklilik 60 dakikanın 1° ye eşit olduğu gerçekliğinden türer. Tüm noktalamaların (çok daha ayrıntılı çalışmalar için saniye düzeyindeki konumlandırmalar dışında) dakika kayması bazında oluşturulması gerekir ve bir dakika +/- 0,060 (ölçüsünde) sayısal değer değişimini imler. Bunun anlamı bu tülde bir çalışmada boylam düzleminde 25° nin 25.0000'a, 25°30'nın 25.0300'e, 26° nin 25.0600'e, 26° 30' nin 25,0900'e, 27° nin 25.1200'e ve enlem düzleminde ise 36° nin 36I)00Q'a, 36° 30' nin 36.0300'e, 37° nin 36,0600'e, 38° nin 36.1200'e eşdeğer olduğudur.

Verilerin kayıtlanmış ve FAYLAR, DAT adlı girdi dosyasının oluşturulması ertesinde veri işleme süreci boyunca

- Yüklenmiş veri alanını gridlemede FAYLAR, GRD,

- Eşyüksekti / Eşderinlik Halitası çıktı dosyası için TOPO seçeneği ile FAYLAR, PLT, (değişik çıktı dosyalarını ayırma açısından) 3 - B çıktı dosyası için SURF seçeneği ile FAYLAR 1, PLT dosyaları üretilmiş ve,

- Çıktı dosyalarını ekrana dökmede VIEW seçeneği aşılmıştır.

İşleme sürecinin son evresinde (anılan) iki çıktı gö-

1 LU mm Plotter kullanılarak kağıda çizdirilmiştir. Bu çizimler, GRD oluşturma aşamalarında, en uzun kenar için seçilmiş ve belirlenmiş oran bağlamında programatik olarak saptanmış olan boyutlar sınırları içinde çizdirilmiştir.

ORTAM VE KARAKTERİSTİKLER

Morfoloji

Ege Anadolu kara alanında anıldıkları sıra ile K'den G'ye dizilimi! Bakırçay, Gediz, Küçük Menderes ve Büyük Menderes örneği ana akıntılar adlan bunlardan türemiş olan grabenler ile eş gidişlidir. Genel anlamda bu grabenler D - B doğrultusunda uzanırlar ancak K ya da G yönde 10° - 30° arasında sapma gösterirler. Bunun anlamı Bakırçay'ın K yönde 10°, Gediz'in G yönde 30°, Büyük Menderes'in K yönde kıyı kuşağında 45° ve kara içi alanda 15° saptığıdır. Tüm bu çöküntü alanları 28° 20' ile 29° arasında sönümlenir, Kuşkusuz bu, anılan akarsular içinde geçerlidir, Grabenleri ayırtlıyor olan horst alanlarında akıntı yönleri bu anılan akarsulara dik yada daha doğru bir söyleyişle obliktir.

Bu graben - horst yapılarını sınırlıyor / belirliyor olan faylara ilişkin olarak bunların graben tabanlarından yüzlerce m. yükselen çizgisellikler / yapılar oldukları belirtilebilir.

Batimetri

25° D'dan 29° 20' D'ya ve 36° 27' K'den 39° 37' K'e değin uzanımı ile çalışma alanı Midilli Adası'ndan Ege Anadolu kıyı çizgisi boyunca Datça Yarımadası'na ve Astypalaia Adası'ndan Tinos - Mykonos (Cycladic) Adalar Alanına değin yayılımlıdır ve Orta Ege'den D Ege'ye değin olan Ege Denizi bölümünü kapsar. Bu alanda sahanlık kınım çizgisi ötesindeki su derinlikleri Midilli G'indeki A Teknesinde en çok 700 niye, B Teknesi yakınlarında 790 - 950 m'ye, C Teknesinde 954 - 1215 niye, D Teknesi'nde 710 m'ye, E Teknesi'nde ise 1250 - 2500 m'ye erişir. Derinliklerde G yönlü artış Helen, Pliny ve Strabo Hendeklerine erişimi imler ve Ege Denizinin bu bölümünde doruk değerine (4338 m) Rodos Adası GD'sunda ulaşır. Tüm alanda 200 m derinlik eğrisi çoğunlukla Anadolu kıyı çizgisinin genel eğilimine koşut uzanır.

". . . izmir Körfezi iç bölümünde derinlikler 20 m'den azdır ve katmanlar 110 m den azdır ve katmanlar 110 m derinlik eğrisine değin KB yönünde tatlı dalımlıdır, Çandarlı Körfezi kendisini Çandarlı Havzası olarak

Jeoloji Mühendisliği

Orta - D Ege Arası

bilinen teknenin varlığı ile karakterize eder. Bu havza ayrı ve faylarla - sınırlanmış niteliktedir. Havza - ortası alanında derinlikler 140 m'i aşar ve bu havza ile Dış İzmir Koyu arasındaki bağlantı, su derinliğinin 95 m'den az olduğu KD - GB uzamlı bir yükselti boyunca"dır....." (Aksu, Piper, Konuk, 1987),

Çıktı harita çiziminde görülebildiği gibi, B uçları bu graben yapılarının deniz-altı uzanımlarının kamalanmasını yada bitimini belirtiyor olan dört tekne konumları açısından karakteristiktir. Halitada bir bölümü kapsanan bir beşincisi ise Helen Hendeği'ne yakın olmanın ötesinde eş özellikleri yansıtır,

Önceki Çalışmalara Bir Bakış

"...Ege Bölgesi'nin tektonik stili Anadolu Plakası'nın B ucunu bölümleyen çok sayıda mikroplakanın sınırları boyunca karmaşık atım örneklerini kapsar, Anadolu Plakası'nın KAF boyunca Karadeniz Plakasına göre B yönlü hızlı hareketli ve Afrika Plakası'na göre GB yönlü hareketli Ege Plakası'nın K'den G'e ikinci kuşaktan genişlemesini başlatmıştır. Bu genişleme süreci Geç Miyosen'de başlamış ve güncelde de aktif olan normal faylarca sınırlanmış çok sayıda D - B gidişli grabence karakterize kılınmıştır,

K ve G kıyıları boyunca sınırlıyor olan faylar sonucu bir graben olan İzmir Körfezi..." (Aksu, Piper, Konuk, 1983). Gediz Grabeni'nin çatallanmış B ucunun G çatalını karakterize eder.

"... Ege kıyılarına şimdiki çehresini kazandıran asıl olaylar dizisi 12,5 milyon yıl önce, Orta Miyosen'de başladı, Bu, aynı zamanda paleotektonik dönemin bitip, neotektonik dönemin başladığı tarihtir.

Paleotektonik dönemde özetle Anadolu K - G sıkıştırma kuvvetleri etkisi altında kalmış ve bunun sonucu kıvrımlı ve kırıklı dağ kuşakları oluşmuştur,

Neotektonik dilimde ise, Anadolu'yu genişletmeye ve uzatmaya zorlayan K - G çekme (ekstansiyonel) kuvvetlerin etkisinde kalmıştır. Bu çekme kuvvetleri graben adını verdiğimiz iki yanındaki faylarla kopmuş dar ve uzun birtakım çöküntü alanları meydana getirmektedir. Bu alanlar her yol 1 - 2 eni daha alçalmaktadır. Ege kıyılarının çok girintili çıkıntılı olması yine bu D - B doğrultulu çöküntüler nedeniyledir.

İyon Denizi'nden GB Anadolu'ya yay - biçimli bir dalma - batma kuşağı yer almaktadır. Afrika kıtası ve

Akdeniz'i taşıyor olan Afrika Plakası, Anadolu - Ege Denizi ve Yunanistan'ı taşıyan Ege - Anadolu Plakası altında bu kuşak boyunca dalarak yok olmaktadır. Bu dalma - batma kuşağı, kuşağa koşut çöküntülerin oluşumuna neden olmaktadır. K Anadolu Fay Zonu ile Ege Hendeği arasında kalan B Anadolu parçası ise Bye doğru hareket etmektedir.

Le Pichon ve Angelier (1979 - 81) tarafından savunulan teze göre Ege'deki dalma - batma olayı Ege - Anadolu Plakası'nda gerilmelere ve dolayısıyla graben ve horstlarla karakterize olunan blok hareketlerine neden olmaktadır.

McKenzie, Topponnier, Dewey ve Şengör (1979) gibi araştırmacıların tezlerine göre B Anadolu'nun B'ya doğru hareketli Yunan makaslama zonu (Şengör, 1979) tarafından frenlenmektedir. Bu da D - B sıkışmaya, K - G açılmaya (genişlemeye) neden olmakta ve dolayısıyla D - B uzamlı çöküntü alanları meydana gelmektedir....." (Ersoy, 1991).

".... Akdeniz çökelim tarihi havzaların oluşumu, bunların dolgulanması ve izleyen kıvrımınlanma ve yükselmesince örneklenir, Ege Denizi kenarları yeryüzündeki tektonik / sismik açıdan yeryüzündeki en aktif alanlardan biridir,

Çökel yığılmasının konumu ve hızları topoğrafik engellerden etkilenir, (Düşey ya da yatay) yer hareketleri sili / platformu / yükseltilmiş alan / blok yükselmelerini / düzeyleri değiştirir, çökel yığılma hızını artırır ya da azaltır ve havzaları üretir ya da yokeder,

Bölgedeki güncel yer hareketleri ileri derecede hızlı ve karmaşıktır.

Mora Yanmadası'ndaki KKB'dan GGB'ya yönelim gerek dokanaklarda gerekse yapısal kuşaklarda yansıtılır, Auboin Yunanistan'ın yapısal karakteristiklerini Alpin Orojenezi'nin ve anılan yönde bir eksen olan iki sut ve tekmeden oluşmuş bir jeosenklinalin evriminin sonucu olarak tanımlar.

Bu yapısal eksen Ege boyunca yay biçiminde sürer ve bir dizi konsentrik zon sergiler. Anadolu Ege kıyısındaki faylanma D - B uzamlı yarımada kesen, K - G gidişli bir dizi fayla düzensiz kılınmıştır, GB Anadolu'daki kayalıklar düşey faylanma yansılar. İzmir'den Antalya'ya değin yay - biçiminde ve Ege Yay eğilimine dik yayılımı bir sismisite zonu varlığı da bu tanımlamanın bir noktasını oluşturur.

Orta - D Ege Arası

Auboin'in düşündüğüne göre bu jeosenkinal sisteminin D kuşakları Ege Havzası'nı oluşturacak yönde Miyosen ve Pliyosen'de çökmüştür, Cyclad Adaları, Çeşme ve Bodium yarımadası arasındaki kıyı alanına değin yaysı bir gidiş izliyor olan Pelagonian Kuşağı'nın yüzeye çıkmış bölümü olarak tanımlanmıştır, Bu kuşak güncelde de çökmeyi sürdürür. Tüm anakara Yunanistanı boyunca sözkonusu olan KKB'dan GGD'ya eksen eğilimi Girit D ucuna değin bu yönelimi sürdürür ve ertesinde KKD'ya döner - bir öteki deyişle yaklaşık 90° lik bir dönüş yapar.

Mc - Kenzie'ye göre bölgedeki yer hareketleri en azından Pliyosen'den beri işlevsel olmuştur. Böylesi karmaşık bir alanda düşey hareketlerin doğrultusu ve yoğunluğu kısa dilimlerde değişmiş olabilir ancak birkaç milyon yıllık dilimde 3 000 m derinliğe erişen G Ege Havzası'nı üretme yönünde 0,5 - 2 m/binyıl hareket hızları gereksinilir....^f (Flemming, 1971).

"...Pliyosen başlangıcında yeni bir tektonik evre başlamıştır. Bu tektonik dilimdeki hareketler çoğunlukla düşeydir ve merkezi havzaları çökmekte iken kenarları yükseltilmiş olan tüm Akdeniz çevresini etkilemiştir, Havzaları ve bunların birbirleri ile bağlantılarını ya denetliyen ya da biçimlendiren bu tektonik hareketler güncelde de süregelen, büyük kalınlıklardaki çökel yığılımlarını olası kılmıştır...." (Nesteroff, 1970).

"....Saros Körfezi ile Rodos masında yer alan Ege Anadolu ortadan D'ya Ege Denizi D'ya doğru kapanan ve B yönde Eğriboz doğusundan Rodos'a bir çizgi boyunca sonlanan grabenlerin varlığı ile göze çarpar. Bu grabenler Ege Anadolu'nun B'ya akışlı ana sonuç akıntılarını denetler. Grabenler D - B doğrultulu olan ve arada küçük ölçekli sağ - yanal - atım bileşeni içeren aktif normal faylarla sınırlanır. Bu grabenler kalın Kuaterner çökel yığılımlarını içerir ve faylanmanın Geç Miosen evresinde başlamış olduğu düşünülür, Grabenler Pleyistosen dilimine değin, kalın istifleri üretme yönünde hızlı çekmemiştir. Bu açıdan Ege Anadolu'su ve KD Ege Geç Miyosen diliminde başlamış olan K'den G'ye genişleme bölgesidir...." (Şengör ve Dewey, 1979),

SONUÇLAR

Çıktı çizimlerine ilişkin düşüncelerin iki alt - başlıkta açıklanması gerekir,

Kontur Haritası

a- Faylar örneği DAT dosyasında sık noktalamaya

konu oluşturmuş alan bölümleri kendisini sık konturlar ile belirgin kalır,

b- Hiçbir konturun izlenemediği bölümler, ya B bölümdeki örnekler gibi hiçbir yükselti değerinin işlenmediği ada alanları, ya salt faylarla sınırlı olma dolayısı ile yeterli sayıda noktanın imlenmediği anakara alanları (D - orta bölümden KD bölüme alanlar), ya da çalışma alanında salt bir bölümü kapsanan denizel derinlik alanlarıdır,

c- Harita alanında tümü ile kapsanan dört ve bir bölümü ile kapsanan bir teknenin görünümü / uzanımı, K'den G'ye, yönelimdeki bir ölçüde değişim ile, grabenlerin uzanımlarına yaklaşık özdeşdir. Bu düşünce bağlamında A Teknesi Bakırçay Grabeni'nin, B Teknesi Gediz Grabeni'nin, C Teknesi Küçük Menderes Grabeni'nin, D Teknesi Büyük Menderes Grabeni'nin, E Teknesi ise Muğla - Dalaman Grabeni'nin uzanımı / devamı alınabilir,

d[^] 26° D / 38° OS'K - 27° 10'B / 38°K arasında uzanım lı fay D ucunda belirgin bir kıyı çizgisi dönüm noktasını imler ve Karaburun Yarımadası G'indeki sahanlık kınım çizgisi ile örtüşür. Ancak bu noktada harita ölçeklerinin farklı oluşundan ve elle çizimden türeyen, bir ölçüdeki konuşlandırma hatasının izleneceğini belirtmek gerekir. Bu çizgisellik, yanışım, belirtilecek olan basamaklanma çizgileri ile açmlandığı yönde bir çöküntü alanından bir yükseltilmiş alana geçişi gösteren, konturların K-yönlü bir pik oluşturmasını da imler,

e- Bu fay çizgiselliğinin K bölümündeki tekneler KB - GD'dan yaklaşık D - B ya gidişli iken, G bölümündekiler tümü ile KD'dan GB'ya gidişlidir. Bu uzanım yönleri buldukları bölümlerdeki fayların eğilimleri ile uyuşma içindedir,

f- Girdi dosyasındaki / verilerindeki yükseklik / derinlik değerleri ampirik olmasına rağmen, çıktı hartısında eşyüksekti eğrileri, kıyı çizgisi boyunca olduğu 4+ gibi gerek graben alanlarında gerekse de bunları ayıran alanlarda D'ya yönelmeli pik oluştururlar, Bu açıdan belirtilmeye değer bir nokta fay düzlemleri boyunca eşyüksekti eğrileri sıklığının arttığıdır,

g- Çandarlı ve Dış İzmir Körfezleri'nde alınmış olan sismik kesitler boyunca K'den G'ye (gidişli) fay çizgiselliklerine yaklaşık koşut ufak fayların varlığı bulgulanmıştır. Bunlar olasılıkla ana çizgiselliğin ikincil ürünlerini tanıtlar.

Orta - D Ege Arası

h- Varsayımlı bir çizgisellik Eğriboz D ucundan Girit D kıyısına uzanır ve ertesinde Helen Yayı Yapısı ile bir ölçüde uyumlu olarak yaklaşık D yönde uzanımlıdır ve bu açıdan Hendeklerin K'i için cephe çizgisi olarak alınabilir. Bu yaysı çizgi akışı yanı sıra D Ege'de teknelerin bitimini karakterize eder ve (bu çizgi) ötesinde giderek artan derinlikler bulgulanır. Belirtilebilecek bir diğer nokta ise bu eşik çizgisi Cindeki fayların dikey yönelmesidir. Bu, Tekne C ve Tekne D için de geçerlidir, Flemming (1971) bu çizgiselliğin bir yükseltilmiş sırtı ve Peloponnes'ten Girit'e değin uzanan bir antiklinoryum eksenini imlediğini getirir.

i- Kıyı çizgisine koşut olmaları ve bu açıdan tekneleri ve fayları olduğu ölçüde graben I eri de kesiyor olmaları yönü ile düşey hareket çizgileri / eğrileri G ve K bölümleri arasındaki farklılığın göstergeleridir. Flemming'in vurguladığı yönde (Flemming, 1971) G bölümünde düşey hareket değerleri Eğriboz - Girit arası varsayımlı yaysı çizgi yakınlarındaki +3 m/bin yıl değerinden Anadolu kıyı alanında 0 m/bin yıl değerine değişir. K bölümünde ise bu değerler sırası ile -3,0 m/bin yıldan D yönde =0,5 m/binyıl değerine değişir. Kara İçi alanda, bir öteki deyişle D yönde bu değerler kıyı çizgisinden uzaklaştıkça -0,5 m/bin yıldan -2,0 m/bin yıl değerine azalır,

j- Bu çizgiselliklere ilişkin en belirgin karakteristik kendisine Kenne Körfezi - Datça - Dalaman alanında gösteren dom yapısıdır. Bu alan 0 m/bin yıl değerinee tanıtlandığı yönde düşey hareketlilikte duraylılığm doruk noktasını imler,

k- Tekne C, Tekne D ve Tekne E'nin GB yönlü uzaması olasılıkla bu alanda etkili olan çekme kuvvetlerinin ve dalma - batma kuşağı yönünde sürüklenmenin / çekilmenin sonucudur,

3-B Görünüm Çıktısı

Tüm bölgesel gerçek derinlik ve yükseklik değerlerinin yüklenmemiş olması ve salt kıyı çizgisellikleri boyunca ampirik değerlerin işlenmiş olması yönüyle 3-B Görünüm Çıktısı'nda morfoloji beklenenden çok daha abartılı ölçekte % boyutta üretilmiştir % edinilmiştir,

TARTIŞMA / İRDELEME

Genişleme sürecinin Saros Körfezi'nden Rodos'a değin tüm Ege boyunca işlevsel olduğu düşünölmekle birlikte elinizdeki çalışma salt Midilli Adası - Rodos arasının kapsar, Bu açıdan alanı irdelemeye yönelik çar-

balar kuşkusuz bu ikinci ile sınırlı olacaktır,

Önceden belirtildiği gibi, tüm harita alanında faylar iki gidiş yansılarlar. Birinci eğilim GB'den yaklaşık KD'ya, ikincisi ise D'dan B'ya ya da KB'dan GB'ya'dır. Bu ikinci eğilim kümesi birinciye dik ya da oblik uzanımlıdır. Bu, tekneler için de geçerlilik taşıyor olan noktadır.

K bölümünde iki tekne, Tekne A ve Tekne B ile iki graben, Bakırçay ve Gediz grabenleri izlenir. Tekne A, GD'dan KB'ya uzannndır ve Bakırçay Grabeni'ne bir oblik oluş sergiler, Midilli Adası Cindeki Fay 1 olası» lıkla Bakırçay Grabeni'ni K'de sınırlıyor olan Fay A'nın devamıdır, Fay boyunca K'den G'e yanal kayma bu düşünüşü üretir. Bir değişik söyleyişle bu Fay Fay 1 ile 26°50'D/39° K noktasında kesişmekte iken G yöndeki ikinci bölümü Fay 2 ile kesişme noktası olan ,26°40'T>/38°50'K noktasında yeniden izlenmeye başlanır ve Karaburun Yarımadası'nı boyun bölümünde kesecek yönde kıyıya koşut uzanır. Bunun anlamı bu iki nokta arasındaki atımın kaymanın yer değiştirmenin yaklaşık 10' - 20' düzeyinde olduğudur. Fay 2, Tekne A uzak G'inde DKD'dan BGB'ya çatallanır, K - G Fayı'ndaki yanal hareket ve (bu alanda) kıyı çizgisinin B yönde ilerlemesi bağlamında Fay 2'nin doğrultu atımlı bir fay olması gerektiği sonucu çıkarılabilir, Öte yandan Fay 1 ve Fay 2, Tekne A'yı içeren bir yelpaze - görünümü oluşturur yönde, B'ya doğru birbirlerinden giderek uzaklaşırlar. Buna karşın, Bakırçay Grabeni'ni sınırlıyor olan Fay A ve Fay B, DGD'dan BKB'ya birbirine giderek yaklaşarak uzanır ve 28°30' noktasında kamalanır. Bu işe Fay 1, 2, A, B alanı içinde, apeksi D ucunda olan B yönde yayımlı yaklaşık bir yelpaze yayılımı üretir. Bu, kıyı kuşağında belirgindir. Belirtilecek bir öteki nokta düşey hareketlerin hızlarına ilişkindir. Kara içi bölüm için 0,5 m/bin yıl, kıyı ve kıyı ötesi bölüm için 1 m/bin yıl düşey hareketlilik hızları bağlamında son 10 000 yıllık dilim (Holosen) için toplam düşey hareket niceliğinin anılan bölümler için sırası ile 5 ve 10 m'ye eriştiği söylenebilir. Bu nicelik değeri Tekne A yönünde artar. Son 2 000 000 yıllık dilime (Pleistosen) bakışta ise bu değerler sırası ile 1 000 ve 2 000 m'ye erişir, Bu derinlik değerleri ise olasılıkla fayların kıyı kuşağındaki uzanımlarını örtüleyen kalın çökel yığınının üretmede yeterlidir. Çandarlı Havzası'nda 10 - 70 m arası kalınlıkta Holosen çökel istifinin ölçümlenmiş olması yönü ile, belirilebilecek olan nokta Fay Tin Fay A'ya, Fay 2'nin ise Fay B'ye bağlanabileceğidir. Bu-

Orta - D Ege Arası

nun bir sonucu olarak düzleminde Tekne A'nın Bakırçay Grabeni'nin su - altı uzanımı olduğu çıkarılabilir.

Tekne B ve Gediz Grabeni Alanı'na gelince; morfolojik açıdan B yönde ve boyun bölümü ötesinde K yönde çıkıntı oluşturan Karaburun Yarımadası ve Sakız Adası Alam olasılıkla, Gediz Grabeni'nin yön değişiminde, çatallanan doğasında ve (bu) Grabeni sınırlı olan faylardaki karmaşada izlenebileceği gibi, bir karmaşayı tanıtlar. Bu alanda Fay 3, Fay 4 ve Tekne BD'dan B'ya uzanmalıdır. İki yakası da faylarla sınırlanmış olan İzmir Körfezi Gediz Grabeni'nin G bölümünü oluşturur ve yaklaşık D - B gidişlidir. Bu çöküntü alanı, belirtildiği yönde bir grabendir ve D yönde, Karaburun Yarımadası'nı kesen ve Ayvacık Fayı adı verilen fayla bitimlenir, Gediz Grabeni'nin G ve K çatalı Yamanlar Horst'u'nca ayrılır ve bu Horst'u K'de sınırlı olan fay, bir yön değişimi ile, Gediz Grabeni'ni G'de sınırlı olan Fay D'ye erişir. Kara - içi yönünde, 28° / 36° 40* noktasında Gediz Yapısı'nın K sınırı olan Fay C bir dirsek oluşturarak ansızın K'e yönelir ve bu nokta ertesinde K - G Fayı'na koşut uzanır. Bölgesel bakış bağlamında bu açılacağı yönde, kıyı çizgisinin D yönde gerilemesi ile uyur. Bu alanda, Sakız Adası ötesindeki Tekne B, Tekne A'ya göre daha B'da konumlanır ve bu ise kara alanının B yönlü çıkıntı oluşturmaları ile pozitif korelasyonu imler. Tekne B'yi sınırlı olan Fay 3 ve Fay 4, K'de ve G'de Tekne'den bir ölçüde uzakta konumlanır ve D - B yönlü uzammalıdır. Morfolojik çizilenme (sebebi) ile Fay 4, dalgalı biçimde uzanım sergilediği, Karaburun Yarımadası ve Sakız Adası G kıyısı boyunca Fay D'ye erişir. Yöredeki ilerleme fayının doğrultu atım hareketli nitelikte olduğunu düşünmeyi yönser. Bunun ötesinde Fay 5'in B ucu ile Fay 4'ün görünür D ucu arasındaki aralanma 10' dır ve bu Ayvacık Fayı adını alan K - G Fayı'nın iki ucu arasındaki aralanma ile uyumludur. Bu gözlem Fay 4'ün, çatallarından biri Fay D, öteki ise Fay 5 olan bir birleşme ürünü olduğunu düşündürür, Gözönünde tutulan olası yer - değiştirme kayma sonucunda söylenebilecek olan nokta Fay 5'in, Küçük Menderes Grabeni'ni K yönde sınırlı olan Fay E ile birleştiğidir. Bu düşünüşü destekleyici bir öteki nokta, kıyı kuşağında, Bülbüldağı (Efes) çevresinde GB'dan KD'ya gidişli iki koşut çizgiselliğin varlığıdır. Fay 5'ten Fay E'ye yanal yer - değiştirme açısından bu iki çizgisel gidiş olasılıkla doğrultu - atım karakteristiklidir ve yer - değiştir kayma olasılıkla bu karakteristikten doğmuştur. Bu çizgiselliklerin varlığı kendisini Bülbüldağı Alam'nın blok - niteliğinde

yansıtır ve bu veri / bulgu bu çizgiselliklerin düşey bileşen içerdiğini de düşündürür. Bu açıdan bunlar oblik faylardır. Bu çizgisellekler K - G Fayı'na (Ayvacık Fayı) oblik uzammlı olmalarına karşın, Çandarlı Körfezi'nde sismik kesitlerde kurgulanmış kıyı kuşağı fayları bu bakışa yardımcı olur. Burada belirtilmesi gerekli olan nokta, gerek genişleme ve gerekse sıkışma süreçleri sonucunda bu alanın ileri derecede karışık / karmaşık doğalı olduğudur ve bu açıdan da bu alan hareket farklılaşması çizgisi / alanı olarak alınabilir. Ege, G bölümünde GD yönde kaymakta / hareket etmekte olmasına karşın, K bölümünde B yönde hareket eder. Bu düşünüş bağlamında en karakteristik çizgisellik, G'inde tekne uzanım yönlerinin belirgin ölçüde farklılaştığı Fay 5 çizgiselliğidir.

BGB - DKD yönlü uzanımı açısından Tekne C graben oluşturan faylara, en azından kıyı kuşağı alanları ile sınırlı olanlara koşutluk sergiler. Bu, Fay 6 için de geçerlidir, Geometrisi açısından uzunlamasına merceksi biçim taşıyan bu tekne bu alandaki fayların uzanımına karşıtlık sergiler, Bunun salt Fay 6'ya bağlı olarak üretilmiş olabileceğinin düşünülmesi gerekir, ilk bakışta bu sonuç bu alan yakınındaki değişen hareket yönü düşünüşü ile karşıtlık oluşturur. Bu düşünüş açısından teknenin var olduğundan daha geniş olacağı beklenir. Bu yüzden bir öteki düşünüşle alanın, yakın - K'inde işlevsel olan sıkıştırıcı kuvvetlerin etkisinde kalmış olduğudur. Ancak alanın ve G'inin en belirgin karakteristiği, görüleceği yönde, ana çizgileri ile GB'ya uzanımdır. Fay 6' konusunda ise; bu fayın, olasılıkla Fay 4, 5 ve D üçlü grubunca üretilmiş olan ve 2° ye erişen kayma ile K - G Fayı'nın (Ayvacık Fayı) G - uç bölümü sayılması gerekir. Ancak bu düşünüş ile bir uyumsuzluğun varlığı kendisini, önceki iki bölümün önceki teknelerin. Tekne A ye Tekne B'nin D uçlarını sınırlamasına karşın. Fay 6' nün Tekne C'yi B ucunda bitimlediği noktasında kendisini vurgular. Bu uyumsuzluğu aşmada olası bir açıklama Karaburun Yarımadası G'indeki alında hareket niceliğinin K bölümüne göre çok daha fazla olmuş olduğudur. KD bölümünde Bülbüldağı Bloğu'nu sınırlı olan Fay 11'in, uzanımı ile K - G Fayı'nın (Ayvacık Fayı) uzantısı ve kaymış bölümü olarak alınması gerekir ve kayma niceliği en çok 25'e erişil*. Bu, gerek kıyı - çizgisinin ve gerekse Tekne C'nin D ucunun D yönlü gerilemesi ile örtüşür. Ancak bu nokta K'de K - G Fayı'nda gözlenen yanal kaymaya bir karşıtlık sergiler. Bu bakış açılarından Küçük Menderes Grabeni'nin K sınırını oluşturu-

Orta - D Ege Arası

yor olan Fay E boyunca D yönde bir doğrultu - alım hareketinin olduğu ve Fay'ın sürekliliğini Fay 12'de vurguladığı sonucu çıkarılabilir, Bu açıdan da alanın tüm çalışılan bölümünde hareket yönündeki farklılaşma ve yönlenmedeki büyük kargaşa bir açıklama(n)maya kavuşabilin Bülbüldağ Bloğu'nca tanımlandığı yönde Fay 12 düşey bileşen de taşır ve bu açıdan bir oblik fay olarak tanımlanabilir, Bu açıklama yöntemi olasılıkla niçin Tekne Cnin uzatılmış (uzunlamasına) mere eksi geometri edindiğini ve ötekilere göre kıyıya yakın olduğunu da açıklar. Bu varsayımlı fay olasılıkla, uzantısı ile Tekne Cnin D bitimidir, Bülbüldağ Bloğu'nun hemen G köşesinde izleniyor olması yönü ile kıyı çizgisi dönüm noktası bu bakışı destekliyor olan bir göstergedir ve ötesinde, Graben'i G'de sınırlıyor olan ve deniz yönündeki uzanımı Fay 6 olan Fay F boyunca hareket yönü= nün değişimini de açıklar.

Tinos - Mykonos Adalar Alanı'nı Naxos - Paros » Amorgos Adalar Alanı'ndan ayıran ve Fay 7 ve Fay 7 ile imlenmiş olan alana ilişkin belirtilmesi gerekli olan ise; G'de konumlu Fay 7'nün görünüşte, Tekne C'yi G'de yaklaşık 15'lik bir yer değiştirme sergilediğidir. Böylesi bir düşünüş ile bakış anakara Yunanistanı'ndan Helen Yayına (olan) genel yönelim ya da hareket eğilimleri ile uyusur.

Büyük Menderes Grabeni ve Tekne D'ye ilişkin düşünmek gerektiğinde; Fay 6' boyunca hareketin, önceden açıldığı yönde, yaklaşık 10' - 15'lik bir yanal kayma / yer değiştirme üretmiş olaması olasıdır. Bir sonuç olma bağlamında Tekne D'yi K'de sınırlıyor olan Fay 8, görünürde, Büyük Menderes Grabeni'ni G'de sınırlıyor olan Fay H'm uzanımıdır. Bu ise Tekne D'nin konumu bağlamında olumsuz bir görüştür. Bir düşünüş olarak, Tinos - Mykonos ve Naxos - Paros - Amorgos Adalar Grupları arasındaki çökmüş alan olan Çöküntü A, Büyük Menderes Grabeni'nin uzantısı olarak görülebilecektir. Ancak Fay 6' boyunca hareket örneği, önceki paragraflarda açıklanmış olan noktalar ile karşılaştırıldığında bu düşünüşün aşılması gerekir. Bunun ötesinde bir öteki uyumsuzluk noktası Fay 7nin Fay G'nin uzanımı alınması koşulunda bu çizgiselliğin izlenemiyen bölümünün bu alandaki hareketin yönüne karşıt bir bileşen olarak değişeceği gerçeğidir, Bir ek nokta A Çöküntüsü'nün olasılıkla Tekne Cnin uzantısı olan bir çöküntü olduğudur, Bunun ötesinde, Fay F ve Fay G ile karşılaştırıldığında Fay T ve Fay 8'in birbirinden gittikçe uzaklaşması genişleme gelişimi ve GB

yönlü hareket görüşü ile uyumluluk taşır. Bu noktalar çerçevesinde söylenebilecek olan Tekne D'nin Büyük Menderes Grabeni yapısının. Fay 8'in Fay G'nin ve Fay 8'nün Fay H'in uzantısı olduğudur. Fay 8 ve Fay 8' ikilisinde gözlenebilen bir öteki karakteristik, bu alan G'indeki Helenik Yayını ile uyumlu yönde çizgisellik yönünün değişimidir. Önceki çizgisel eğilimlere göre, bu değişim o denli açıktır ki, GB yönlü hareket diliminin kanıtı (olduğu olan) düşünceyi üretebilmiştir.

Fay 9-9* ve Fay 10-10' ikilileri konusuna gelince; özellikle ilk ikili Kerme Körfezi'nin K ve G kıyı çizgilerini oluşturur. Bu ikili kara içinde 28°45'T> noktasına değin izlenebilir. Kıyı kuşağında da uzanımlı bu ikili kıyı çizgisi eğilimine belirler. Bu ikilinin ve Rodos Adası'nın G'inde (konumlu) Tekne E'nin varlığı, olasılıkla, bu alanda GB'dan KD'ya bir cephe görünümü açısından Dalaman Çöküntüsü'nün su - altı uzaklığını ve bunun dışında bir teknenin yokluğunu açıklığa kavuşturur,

Flemming'in vurgulamış olduğu düşey hareketin niceliği konusuna gelince; düzeltilmiş türev hareket çizgilerinden görülebileceği yönde, en azından birkaç bin yıl öncesinden güncel'e Ege Anadolu'su anakara alanı ve Orta Ege Denizi çökmüş, Ege Denizi C bölümü ise yükselmiştir, İki hareket yönü arasındaki ayırım çizgisi / eğrisi, tüm alan açısından karakteristik (olan) bölümleyici özellikleri önceden tartışılmış olan Fay 5 ile hemen hemen örtüşür çakışır, Bu çizgi açıklanmış düşünceler açısından destekleyici işlev taşır, Çandarlı - Karaburun KB'smdan Fay 5 Kindeki kıyı çizgisine değin cephe çizgileri ya da yayılan dalgalar örneği hareket çizgileri taşıyor olması yönü ile Bölüm A Orta - Ege yönünde artan bir çökmeyi sergiler. Bu görüş, Sporadlar Havzası ile birlikte yeniden değerlendirildiğinde bir uyumluluğu gösterir, Yükselme ve çökme yönlü hareketler arasındaki geçiş kuşağı 0 m/bin yıl ve -0,5 m/bin yıl çizgileri arasında konumlanır ve tüm kıyı kuşağı bölümü boyunca uzanır. Bu göreceli duraylı alan, süreç içinde ya hiç hareketin gelişmediği, ya da çok düşük ölçüde geliştiği bir alandır. Görülebileceği yönde, bu duraylılık alanı, yükseltilmiş ve çökümüş alanlar arasında, Kerme Körfezi'nden G'e bir düz - alan oluşturur. Bölüm B, Bölüm A'ninkilerden giderek uzaklaşan çizgiler akışını sergiler ve bu, Anadolu kıyılarına yaklaştıkça, bir bileşik yelpazenin iki lobunun açılımı geometrisi ile sonuçlanır. Bu bölümde deniz yönünde artan + değerleri Sporadlar Havzası ile Dodecanese Adalar

Grubu arasında bir yükseltilmiş alan varlığını imler. Bu veri Cycladic Adaları Grubu ile uyumludur, Bölüm A ve Bölüm B'ye ilişkin çizgiler Karaburun Yanımadası - Sakız Adası alanında birbirine yaklaşır, Bu birleşme alanı yükseltilmiş Bölüm B'nin K yamacını oluşturur. Bölüm Cye, bir deyişle de B Anadolu anakara alanına ilişkin olarak ise, bu dalga yayılımının yönünün B yönlü ve bu açıdan da önceki bölümlere karşıt olduğu belirtilmelidir, Bu bölümde tüm süreç boyunca hareketin niteliğinin çökme olduğu düşünülür, Bu, tüm kıyı - yakını alanlar için geçerlidir ve Holosen dilimi için çökme niceliği olasılıkla 5 - 20 m'ye erişir. Bu açıdan kıyı çizgisi geometrisi öncelikle, bu anakara bölümündeki çökmeden türemiş olan deniz düzeyi yükselmesince ve ertesindeki, kıyı kuşağı ile karşılaştırılabilir göreceli duraylı alandaki (modern) çökel yığılmasınınca biçimlendirilmiştir,

KATKI BELİRTME

Çalışmayı yürüten,

- Çıktıları plot etmede ve çizimleri edinmede izinleri ve katkıları yönü ile Jeofizik Dairesi teknik elemanlarına,

- Verileri gözden geçirmede ve print almada izinleri yönü ile Maden Etüd Dairesi teknik elemanlarına,

- Moral yardımları yönü ile Jeoloji Dairesi teknik elemanlarına teşekkürlerini iletmeyi borç bilir,

EK 1 ve EK 2 ÇİTİM DÜZENİ

ÇİZİM1		ÇİZİM2	
I/1	I/2	II/1	II/2
I/3	I/4	II/3	II/5
I/5	I/6	II/4	

DEĞİNİLEN BELGELER

Aksu, A.E. & Piper, D.J.W. & Konuk, T., Late Quaternary Tectonic And Sedimentary History Of Outer Izmir And Çandarlı Bays, W Turkey: Marine Geology, V 76, Iss 1 - 2, pp 89 - 104, 1987,

Aksu, A.E. & Piper, D.J.W., Progradation of The Late Quaternary Gediz Delta, Turkey; Marine Geology, V 54, Iss 1 - 2, pp 1 - 25, 1983,

Ersoy, Ş., İşte Ege'nin Geleceği! Cumhuriyet Bilim Teknik, Na 211, 30/3/1991, s 6,

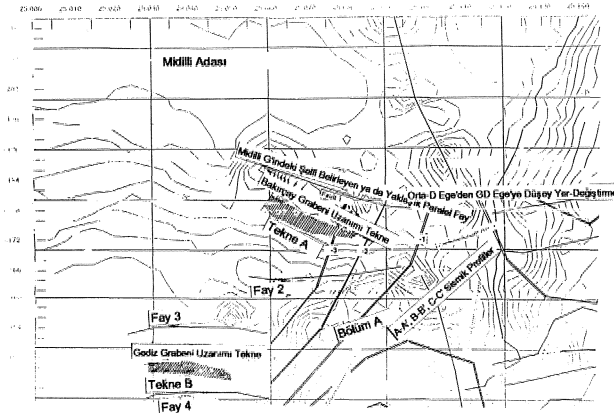
Flemming, N.C., Eustatic And Tectonic Factors In The Relative Vertical Displacement of The Aegean Coast; In "The Mediterranean Sea: A Natural Sedimentation Lab," By STANLEY, D.J., pp 189 - 201, 1971,

Nesteroff, W.D., The Sedimentary History Of The Mediterranean Area During The Neogene; In "Initial Reports of DSDP, V XII, Part 1" Ed. By Kaneps, Ansis, G., pp 1257 - 61, 1970,

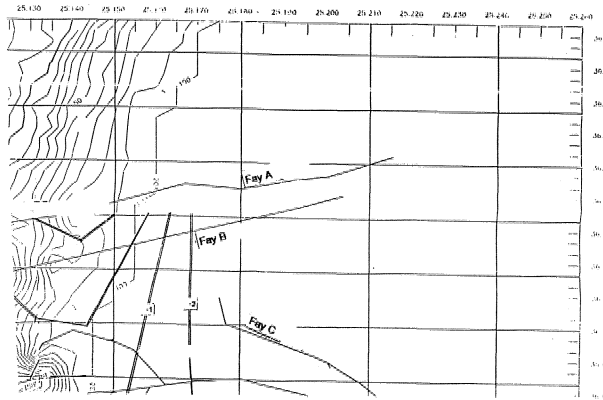
Şengör, A.M.C. & Dewey, J.W.; Aegean And Surrounding Regions: Complex Multiplate And Continuum Tectonics In A Convergent Zone; Geological Society of America Bulletin, V 90, Iss1, pp84-92, 1979,

Orta - D Ege Arası

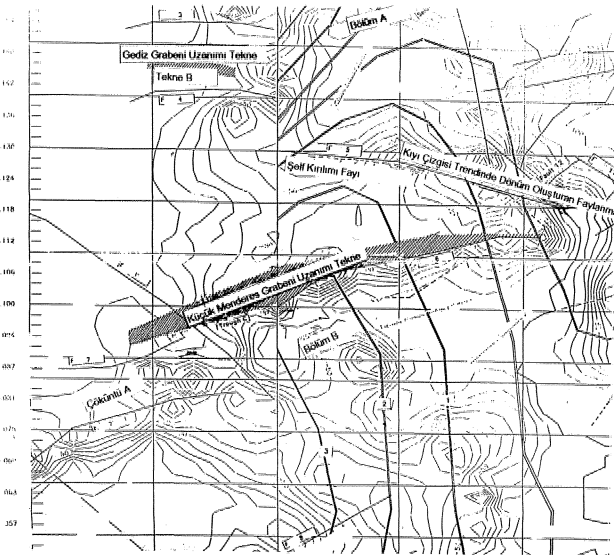
EK. I . FAYLARIN DENİZALTI UZANIMLARI HARİTASI.



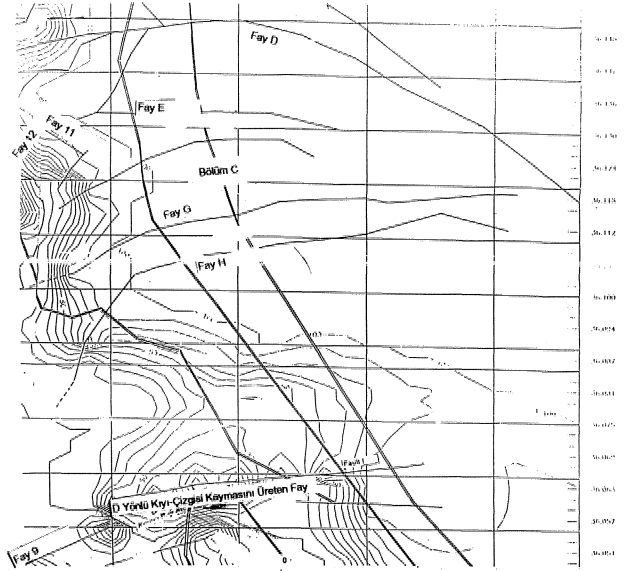
I/1



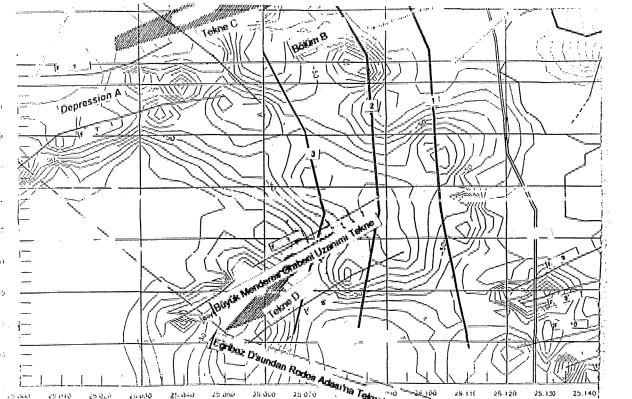
I/2



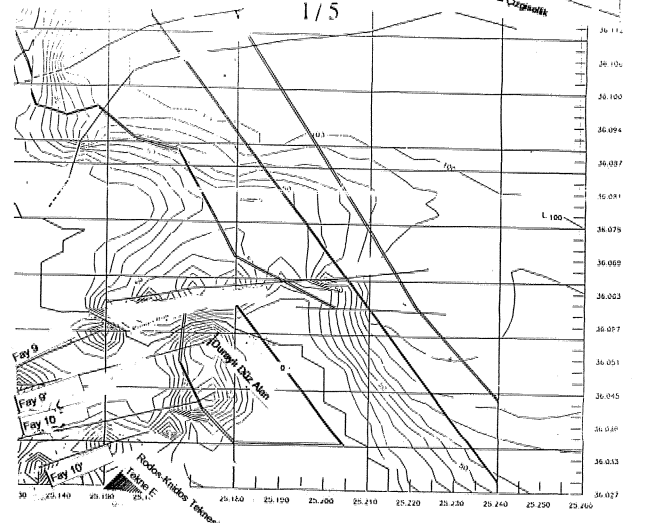
I/3



I/4

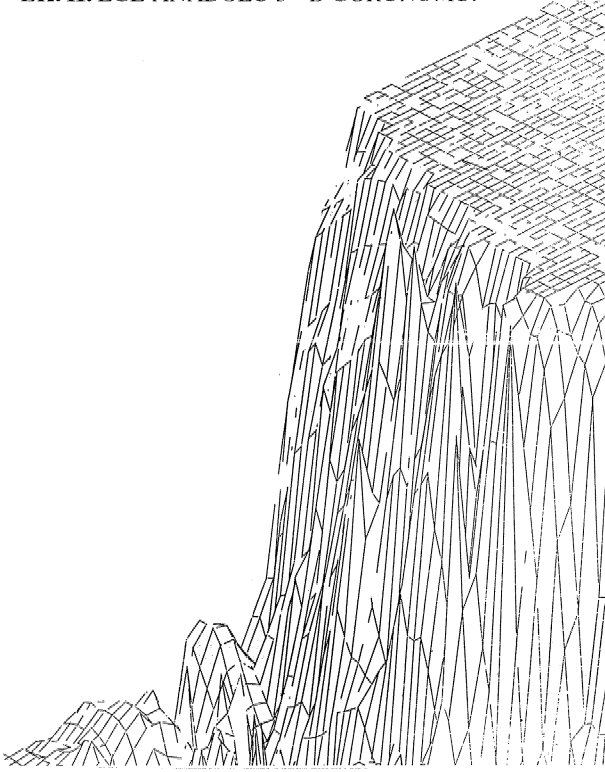


I/5

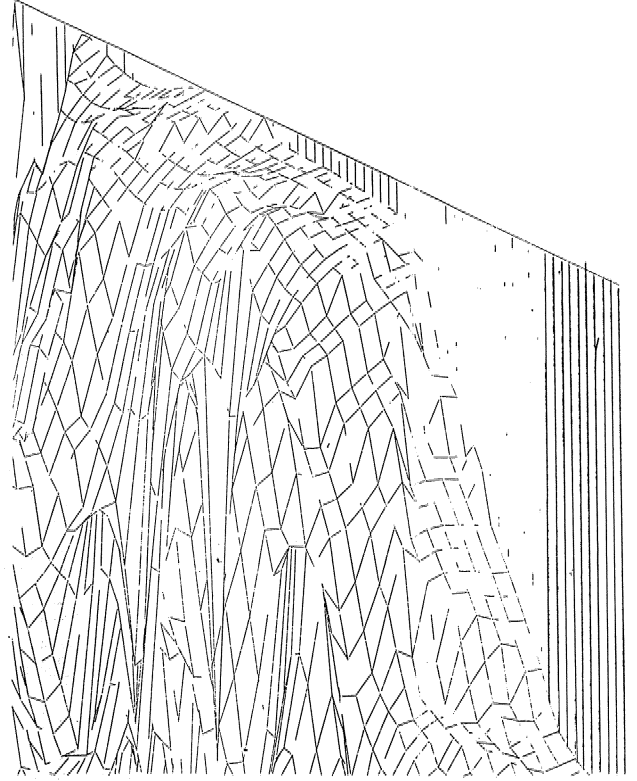


I/6

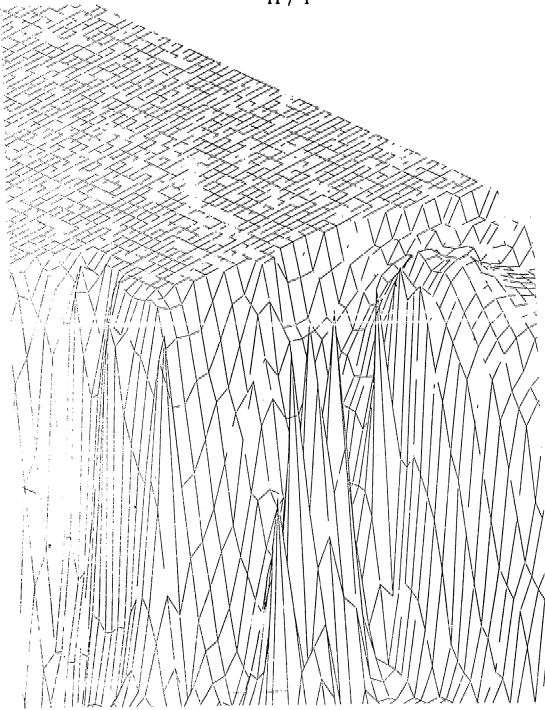
EK. II. EGE ANADOLU 3 - B GÖRÜNÜMÜ.



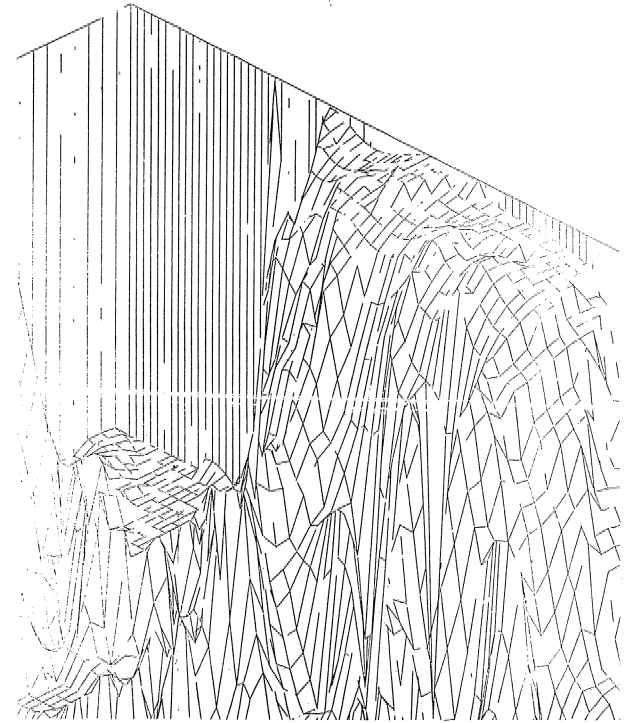
II / 1



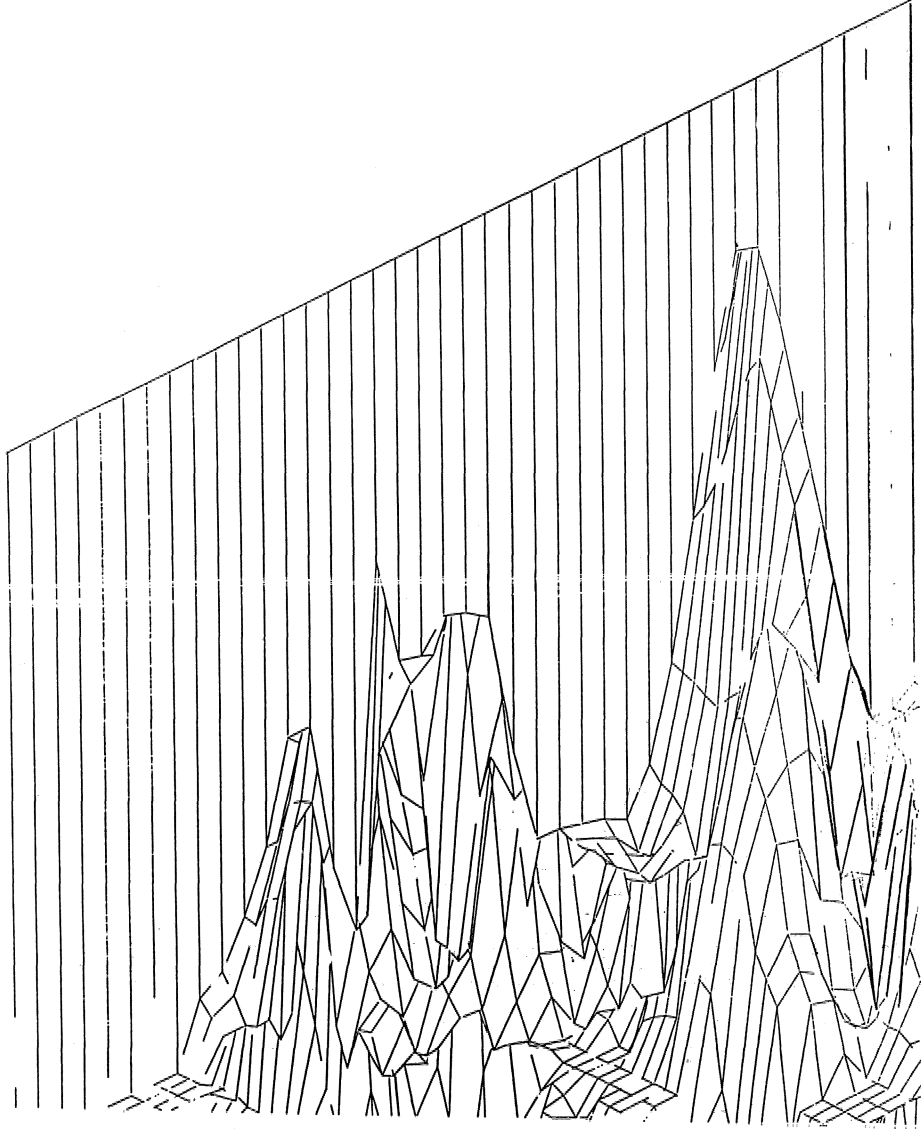
II / 3



II / 2



II / 4



11/5

Konili Matkaplar; Seçim Kriterleri Sınıflandırılması

Sat KAHRAMAN
ÇJJ, Maden Müh. Bölümü, ADANA

öz

*Konili matkapların sondaj endüstrisinde kullanımı oldukça eskiye dayanmaktadır. Hava soğutmalı türlerinin geliştirilmesiyle bu matkaplar^ açık işletmelerde patlatma deliklerinin delinmesinde de kullanılmaya başlamış ve hızla yaygınlaşmıştır**

Bu yazıda, Önce konili matkaplar tanıtılmış ve seçim kriterleri sunulmuş, arkasından da yeni ve kullanılmış matkapların sınıflandırılmaları detaylı olarak incelenmiştir,

GİRİŞ

İlk olarak 10 Ağustos 1909'da H.R. Hughes Firması tarafından kullanılan konili matkaplar, 1946 yılına kadar yavaş gelişmiştir. Bu tarihten günümüze kadar ise hızlı bir gelişim göstermişlerdir (Madigan ve Caldwell, 1981; Bobo, 1968).

1951 yılına kadar çelik dişli matkaplar kullanılmış olup, 195 Fde sert formasyonlar için ilk TC (Tungsten Karbid) matkap geliştirilmiştir (Grimes ve Felderhoff, 1992; Bobo, 1968).

Konili matkapların alt kısımlarında koniler vardır. Koniler bir mile geçirilmiş olup üzerlerinde dişler bulunur. Matkap dönerken koniler de kendi eksenleri etrafında dönerler, Dişler ya sert çelikten, ya da TC'den imal edilirler. Çeşitli formasyonlar için farklı diş şekilleri vardır.

Matkaplar iki, üç, dört konili olabilir. Hatta özel amaçlı tek konili matkaplar da yapılmaktadır. Fakat en yaygın üç konili olanlardır,

MATKAP YAPISI

Konili matkaplar gövde, koniler ve koni yatakları olmak üzere üç ana birimden oluşur, Şekil Tde konili matkabın bir birimi görülmektedir.

Gövde, uçlarında koni milleri bulunan üç bacadan olur. Ni - Cr - Mo alaşımlı çelikten imal edilen bu bacaklar birbirine kaynaklanarak matkap gövdesini meydana getirirler. Üzerlerinde çelik veya TC dişler bulunan koniler ise Ni - Mo alaşımlı çelikten yapılmaktadır (Moore, 1986).

Koninin mil üzerine bağlanmasını, dönmesini ve yük taşımalarını sağlayan yataklar. Kaymalı, Bilyalı ve Makaralı olmak üzere üç adettir. Kaymalı yatak, koninin tepesi ile milin uç kısmı arasındaki yatak olup, koninin merkezlenmesini sağlar, Bilyalı yatak, koniyi mile bağlayan yataktır, Koni mil üzerine oturtulup kaymalı yatakla merkezlendikten sonra geri çıkmaması için milin ortasındaki kanaldan bilyalar atılır. Makaralı yatak ise, mil üzerindeki yuvalara yerleştirilen silindirik makaralardan oluşur ve matkaba gelen yükü üzerine alır. Yataklar da konilerde olduğu gibi alaşımlı çelikten imal edilmektedirler.

Mil yatak denilen yatak türünde ise, makaralı yatak bulunmamaktadır (Şekil 2). Koni ile yatak tüm yüzeyler boyunca birbirlerine sürtündükleri için temas yüzeyi fazladır ve birim yüzeye gelen yük azdır. Dolayısıyla yatak ömrü uzun olmaktadır (Göktekin, 1983).

Yatakların aşınmalarını önlemek ve ömürlerini

Konili Matkaplar

uzatmak için yağlanmaları gerekir. Klasik matkaplarda mil ortasına doldurulan gress yağı yağlama işini yapar. Fakat sondaj esnasında yataklara giren çamur yağın etkisini ortadan kaldırmaktadır, Klasik yağlama yöntemi, günümüzde sadece yumuşak formasyonlar için imal edilen bazı çelik dişli matkaplarda kullanılmaktadır, 1970 yılında sızdırmaz yataklar geliştirilmiştir. Sızdırmazlık görevini contalar (seal) yapmaktadır. Bu tür matkaplarda Şekil 1 ve 2'de görüldüğü gibi yağ haznesi bulunmaktadır (Moore, 1986; Göktekin, 1983).

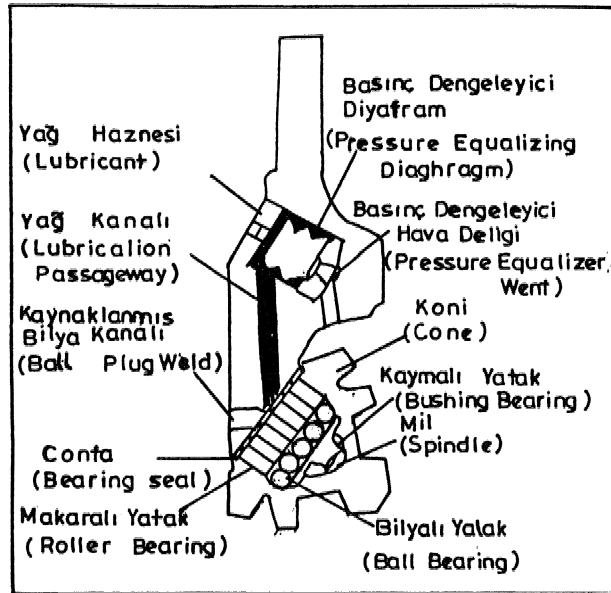
MATKAP İMALATI

Matkap imalatı, ileri teknoloji bilgisi ile metalürji, dövme, işleme, ısıl işlem, karbonlama, sertleştirme ve montaj bilgilerini gerektiren kompleks bir işlemdir. Örneğin, konili matkabın sadece bir bacağına yapımı yaklaşık 20 işlem gerektirmektedir, Yine bir koninin imali yaklaşık 30 işlemle yapılabilmektedir. Dolayısıyla üç konili matkap minimum 150 ayrı işlem sonucu meydana gelmektedir (—, 1991),

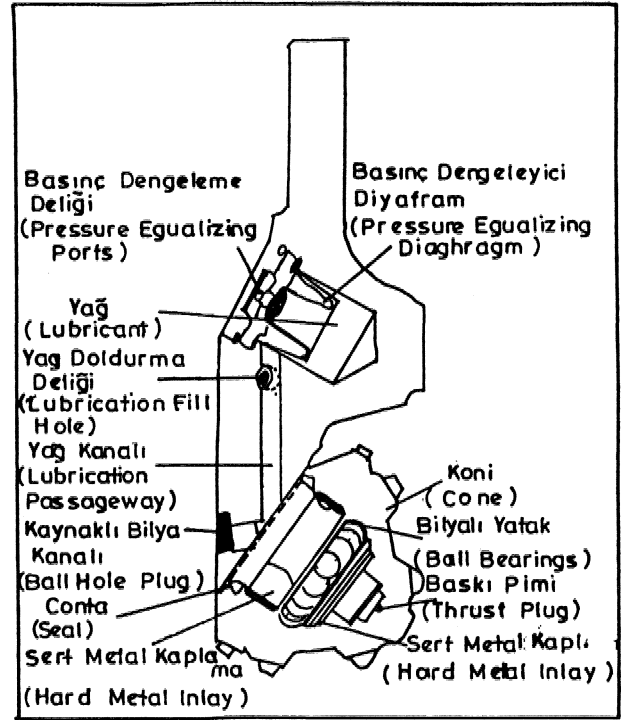
Aşağıda matkap imalatının sadece önemli adımları sıralanmıştır:

1. Uygun uzunlukta kesilen çelik parçalarının ısıtılıp dövülerek şekillendirilmesi ile bacaklar ve koni gövdesi elde edilir,

2. Bacaklar üzerine koni milleri işlenir ve bilyaların



Şekil 1. Konili matkabın bir biriminin yapısı (Rabia, 1985).



Şekil 2. Mil yalağın yapısı (Rabia, 1985).

atılacağı delikler açılır,

3. TC dişler koni gövdesine gömülür. Çelik dişler sertleştirilir,

4. Koni mili gress yağı ile yağlanır,

5. Makaralı yatağın makaraları yerleştirilir, (Makaralar gress yağı tarafından tutulmaktadır).

6. Koni gövdesi mil üzerine geçirilir,

7. Bilyalar delikten atılır ve deliğe tıpa yerleştirilir,

8. Tıpa kaynaklanır,

9. Üç bacak çelik bileziklerle bir arada tutularak içten ve dıştan kaynaklanır,

10. Matkap pimine diş açılır,

11. Pimin üst kısmına model ve seri numarası işlenir.

12. Matkap boyanır ve son kontrolü yapılır.

MATKAP DİZAYNI

Konilerin Dizaynı

Koni gövdesi yapısal olarak tepe açısı ile belirlenir.

Tek bir tepe açılı düz yüzeyle koniler olduğu gibi, iki veya üç değişik açılı yüzeylerden oluşan koniler de vardır. Koniler dönerken farklı yüzeyler farklı merkez- lere göre dönerler. Matkap eksenine göre dönüşte sürüklenme etkisi de buna katılacağından yumuşak ka- yaçlarda kazıma etkisiyle parçalanma artar.

Koni kuyu tabanına oturduğunda yüzeyin tabanla yaptığı açı önemlidir, Bu açı arttıkça uygulanacak dön- dürme momenti de artar. Sert kayalarda T'den az alın- an açı, orta sert kayalarda $2^\circ - 5^\circ$ yumuşak kayalarda ise $V^\circ - 9^\circ$ 'ye kadar çıkabilmektedir (Göktekin, 1983),

Pratik tecrübeler, yumuşak kayaların kazıma etki- siyle kolaylıkla delinebildiğini göstermektedir, Dönen koni üzerindeki belirli bir noktanın yapacağı iş, matkap merkezinden olan uzaklığa bağlıdır. Merkezde sıfır olan iş, çevrede maksimumdur, Kayacın merkezde parçalanabilmesi için konilerden bilinin ucu çıkıntılı yapı- lır ve eksen matkap ekseninden geçmeyecek biçimde saptırılır (Şekil 3), Sapma miktarı delinecek formasyon- nun basınç dayanımı ile doğru orantılıdır. Yumuşak formasyonlarda sapma büyüktür, Kayaç sertliği arttıkça sapma açısı da artmaktadır. Sert ve aşındırıcı kayalarda kullanılacak matkaplar ise sapsız yapılırlar. Orta sert kayalar için sapma açısı 2° 'ye kadar alınabilmektir (Rabia, 1985; Göktekin, 1983).

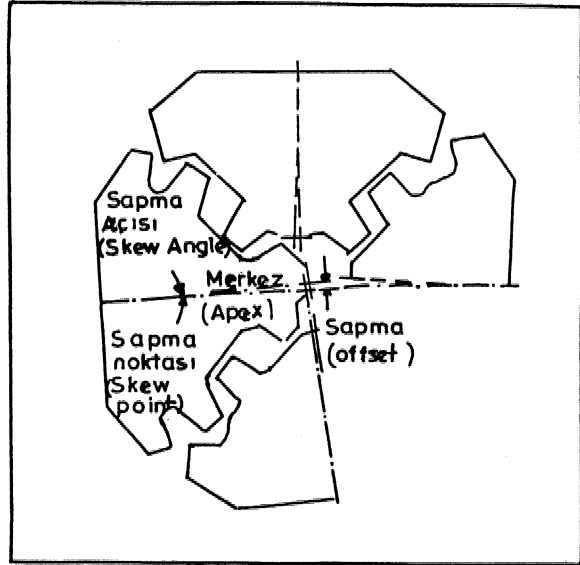
Dişlerin Dizayını

Dişler koniler üzerinde belirli sıralar halinde bulu- nurlar. Bir konideki sıranın dişleri diğer konideki iki sı- ranın arasına gelecek biçimde bir düzenleme yapılır. Dönerken tarak biçiminde birbirinin arasından geçen dişler aralıklara yapışıp kalabilecek kayaç parçalarını kolaylıkla temizlerler (Şekil 4) (Rabia, 1985; Göktekin, 1983),

Dişler, ya sert çelikten ya da TCden yapılırlar. For- masyonun basınç dayanımı 1200 kg/cm^2 'nin üzerine çıktıkça kabarıklı matkaplar tercih edilir, Orta sertten sert formasyona geçildikçe dişler daha kısa ve küt yapı- lır, aynı zamanda dişler arası mesafe düşürülür (Bilgin, 1991),

Çelik dişler koni gövdesinin oyulması ile elde edi- lir. Dişlerin dayanımını arttırmak için yüzey sertleştir- me veya diş üzerini dayanıklı malzeme (TC gibi) ile kaplama işlemi yapılır (Şekil 5) (Rabia, 1985).

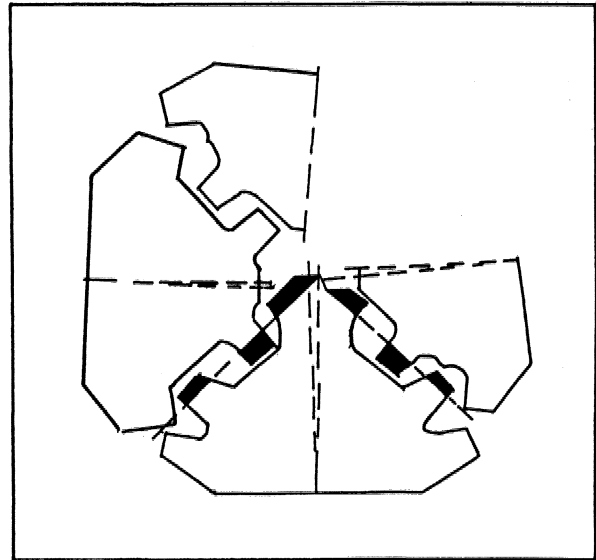
TC Dişler koni gövdesi üzerine açılmış yuvalara



Şekil 3, Matkaplarda sapma (Rabia, 1985),

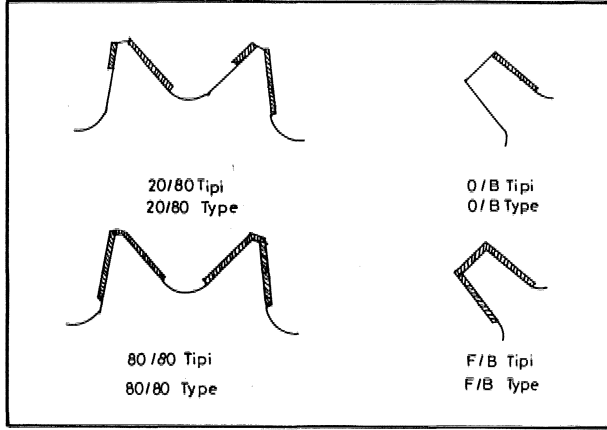
değişik tekniklerle (yüksek basınçla, çakarak, endüksi- yon kaynağı ile, sıcak işleme yapıştırma) gömülür, Dışarıda kalan kısımları çaplarının 0.5 katı kadardır. Kullanılacak formasyonun özelliğine göre farklı şekilli olanları vardır; keski uçlu (chisel), mermi biçimli (pro- jectile), konik ve yan küresel gibi (Göktekin, 1983), Şe- kil 6'de formasyonların dayanımına göre farklı TC diş şekilleri görülmektedir.

Formasyonlara uygun diş şekilleri ve koni üzerinde-



Sekile. Dişlerin dizayını (Rahia, 1985).

Konili Matkaplar



Şekil 5. Çelik dişlerin yüzeylerinin sert malzeme ile kaplanması (Smith firması katalogları).

ki tasannu şöyle açıklanabilir (Mailin ve ark., 1982),

- Yumuşak formasyon: Uzun kama şekilli çelik diş veya uzun keski şekilli TC diş; diş aralıktan çok geniş,

- Orta yumuşak formasyon: Kısa kama şekilli çelik diş veya kısa keski şekilli TC diş; diş aralıkları orta genişlikte,

- Orta sert formasyon: Konik ya da küresel TC diş; diş aralıkları oldukça kısa.

- Sert formasyon: Küresel TC diş; diş aralıkları çok kısa,

Çamur Delikleri ve Jetler

Diziden gelen çamurun kuyu tabanına geçmesi için matkabın ortasında veya çevresinde delikler vardır. Standart matkaplarda çamur çıkışı, matkabın ortasındaki geniş bir delikten olur. Jet matkaplar denen matkaplarda ise çamur, koniler arasındaki özel yuvalara yerleştirilen ve "Jet" (Nozzle) denilen dar kesitli çelik parçaların içinden tabana geçer. Jetler değiştirilebilir özelliğe sahiptirler. Jetlerden hızla püskürtülen çamur tabandaki kesintileri çabucak uzaklaştırarak dişlerin temiz ve parçalanmamış yüzeye basmasını sağlar. Böylece delme hızı artar (Göktekin, 1983),

Beş farklı jet dizaynından bahsedilebilir (Young ve Durkee, 1990).

1, Orta jet ile birlikte üç standart jet.

% tki standart Jet,

Çelik Diş (Steel Tooth)	Uzun Konik TC Diş (Long pyramidal carbide)	Kısa Yuvarlak TC Diş (Short Round carbide)	Küresel TC Diş (Very short round carbide)
I	II	III	IV
0 - 1400	1400 - 2100	2100 - 2860	> 2860
Kayaç Basıncı Dayanımı (kg/cm ²) Rock Compressive Strength (kg / cm ²)			

Şekil 6, Basıncı dayanımına göre diş şekilleri (Praillet, 1990),

3, Orta jet ile birlikte üç uzun jet.

4, Orta jet ile birlikte iki uzun jet,

5, Orta jet ile birlikte iki uzun eğimli jet.

Uzun Jetler (Extended Nozzles)

Bu tür jetler Şekil 7'de görüldüğü gibi tabana çok yakın olacak şekilde uzatılmış türdendir. Taban temizliğinin yeterli olmadığı durumlarda kullanılırlar. Tabana olan mesafe kısaldığı için yüksek jet hızı elde edilir ve delik dibi kolay temizlenir (Delafon ve Bannerman, 1989),

Laboratuvar ve saha tecrübeleri göstermiştir ki, uzun jetler delik dibinin temizlenme verimini arttırmakta ve dolayısıyla delme hızı artmaktadır. Örneğin, delme hızlarında %72'ye varan artışlar görülmüştür. Ayrıca matkap metrajında %150 kadar artış elde edilmiştir (Young ve Durkee, 1990, Delafon ve Bannerman, 1989),

Uzun Eğimli Jetler (Extended Slant Nozzles)

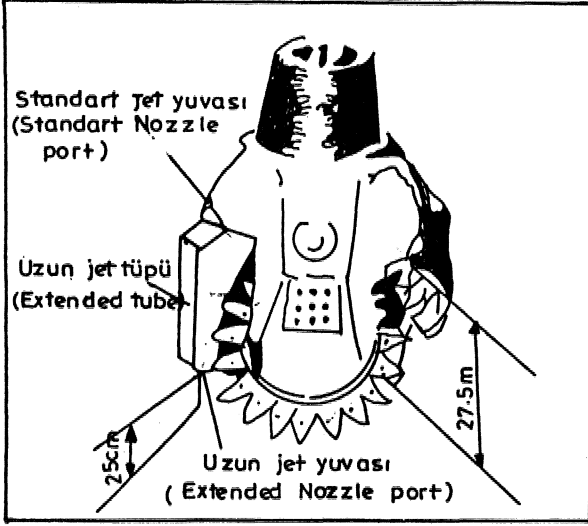
Oldukça yeni bir diyazn olan bu jetler Şekil 8'de görülmektedir. Bu tür jetlerde çamur, 300 eğimle dişlerin kayaçla temas ettiği yere püskürtülür, Dişin kayaç ile temasından hemen önce yüzey temizlendiği için aşınmalar azalır ve diş ömrü artar (Moore, 1986; Young ve Durkee, 1990),

HAVA SOĞUTMALI MATKAPLAR

Sondaj uygulamalarına göre açık işletmelerde kullanılan deliciler çok sık yer değiştirdiği için sondaj sıvısı kullanmak pratik olmaz. Bu nedenle sondaj sıvısı yerine basınçlı hava kullanılmaktadır, Buna uygun olarak da hava soğutmalı matkaplar geliştirmiştir.

Bu tür matkaplarda Şekil 9'da görüldüğü gibi sondaj sıvısı kanalının yerini hava kanalı almıştır. Havanın

Kontu Matkaplar



Şekil 7, Uzunjetli matkap (Delafon, 1989).

%10'u soğutma amacıyla yataklara gider. Geriye kalan ise hava jeti tarafından delik dibine püskürtülür (Mailin ve ark, 1982),

MATKAP SEÇİMİNDE DELME MALİYETİ

Delme maliyetinin çoğunu matkap performansı belirler. Matkap performansı ise önce matkap seçimine, sonra da matkabın nasıl kullanıldığına bağlıdır. Örneğin, orta sert formasyon matkabı, eğer sert formasyonda kullanılırsa dişleri kırılabilir veya dökülebilir, dolayısıyla maliyet artar. Delinecek formasyon tam olarak bilinemediği için uygun matkabı seçmek kolay değildir. Ancak, aynı formasyonda veya benzer formasyonda yapılan önceki sondaj sonuçları ve metre başına sondaj maliyeti hesabı, matkap seçimine yardımcı olur. Tecrübeli personel böylece muhtemel matkapların performansını tahmin edebilir, Bu tahmine göre aşağıdaki bağıntıdan delme maliyeti bulunarak matkaplar karşılaştırılır (Moore, 1986),

$$Cd = O / R + 1/Fb (B + TrtxO)$$

Cd : Delme maliyeti

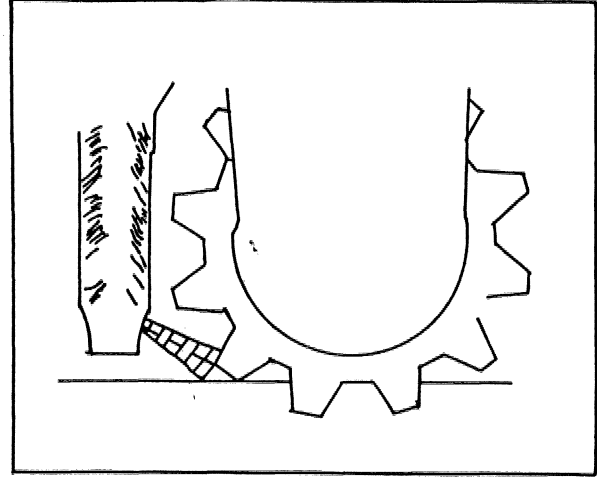
O : Makina çalışma maliyeti

R : Delme hızı

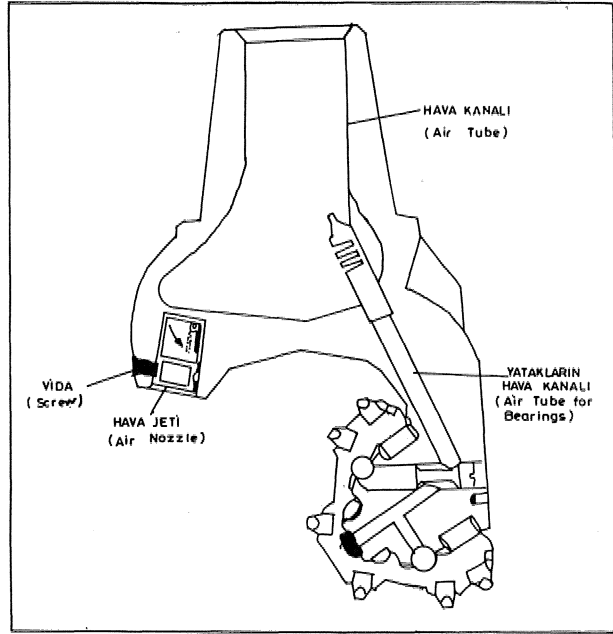
Fb : Matkap metrajı

B : Matkap fiatı

Trt : Manevra zamanı



Şekil 8. Uzun eğimli jet (Young, 1990).



Şekil 9, Hava soğutmalı matkap yuvast (Martin, 1982).

Aşağıda, tahmin edilen performans verilerine göre çelik dişli ve TC dişli iki matkap karşılaştırılmıştır.

Çelik dişli matkap için:

O : 300 \$/h

R : 2,6 m/h $Cd^{300/2.6} + 1/37 (750 + 6.5 \times 300)$

Fb : 37 m $Cd^{188.4} \$/m$

B : 750\$

Konili Matkaplar

Tri : 6,5 h

TC dişli matkap için:

O : 300 \$/h

R : 2,4 m/h $Cd^{300/2.4} + \dot{I}/354 (3500 + 6,5 \times 300)$

Fb : 354 m $Cd - 140,4$ \$/m

B : 3500\$

Trt: 6,5 h

Görüldüğü gibi TC dişli matkap ile 188,4 - 140,4 * 48,0 \$/ft tasarruf sağlanmaktadır.

Delme maliyeti hesabında kullanılan diğer bir bağıntı ise şu şekildedir (Zaburunov, 1991):

$$C = V/M + T)I?$$

C: Delme maliyeti/m

V: Matkap fiatı

M: Matkap metrajı (m)

D: Makina çalışma maliyeti/h

P: Delme hızı (m/h)

Yukarıdaki bağıntı ile ilgili de bir örnek verelim;

V- 5365 \$

M=3000m ise, $C = 5365/3000 + 450/25$

D=450\$/h $C = 19788$ \$/m

P = 25 m/h

Eğer, delme hızı 27,5 m/h olan 6169 \$ fiatında bir matkap kullanılırsa,

$$C = 6169/3000 + 450/27,5$$

C= 18420 \$/m olacaktır.

Görüldüğü gibi, delme hızının 25 m/h'dan 27,5 m/h'a artması (matkap fiatının da artmasına karşılık) delme maliyetini 1368 \$/m azaltmıştır.

KONİLİ MATKAP ÜRETEN FİRMALAR

Konili matkap üreten firmaların isim ve adresleri Çizelge 1'de verilmiştir,

KONİLİ MATKAP FİATLARI

Çizelge 2'de çelik dişli matkap fiatları, Çizelge 3'de de TC dişli matkap fiatları verilmiştir.

KONİLİ MATKAP PERFORMANSINI ETKİLEYEN ÇALIŞMA ŞARTLARI

BASKI, DÖNME HIZI, TÖRK

Delme hızı, baskı ve dönme hızının lineer bir fonksiyonudur. Baskı, koni yataklarının dayanımı ile sınırlandırılmıştır. Dönme hızı ise, terk ve makina gücü ile sınırlıdır,

Bir* matkabın yataklarının alabileceği maksimum baskı 50 - 60 ton civarındadır (Bilgin, 1991). Matkap çapı arttıkça, koni yatakları da büyümekte ve dolayısıyla matkap daha dirençli olmaktadır, Maksimum baskı aşağıdaki formülden hesaplanabilir (Praillet, 1990),

$$\text{Maksimum baskı (Ib)} = 810 D^2$$

D : Matkap çapı (inç)

Örneği, 9 7/8 inç matkap maksimum 78 987 lb (36 ton) baskıya dayanacaktır,

İnç başına baskı bulunup 5 katı alınırsa psi cinsinden optimum kayaç basıncı bulunur; $(78\ 987 : 9\ 7/8) \times 5 = 39\ 990$ psi (280 MPa). Bu matkap 280 MPa'dan daha yüksek dayanımlı kayaçlarda kullanılırsa delme hızı düşecektir, ya da delme hızı aynı tutulursa dişler aşınacaktır. Daha düşük dayanımlı kayaçlarda ise, daha düşük baskı ile aynı delme hızı elde edilebilir,

TC ve çelik dişli yumuşak formasyon matkapları için ortalama baskı 0,7 ton/cm-çap (4000 lb/in-çap)'dır. Sert formasyon matkapları için bu değer 1,4 ton/cm-çap (8000 lb/in-çap)*a kadar çıkmaktadır (Moore, 1986),

Delme hızını arttırmak için baskı sabit tutulup dönme hızı artırılmalıdır (Praillet, 1990), Fakat dönme hızının fazla artırılması matkabı aşındıracaktır. Çok sert formasyonlarda 30 - 40 dev/dk. orta sertte 60 - 120 dev/dk, yumuşak 70 - 140 dev/dk, ortalama dönme hızlarıdır (Bilgin, 1991), Çok yumuşak kayaçlarda ise 200 - 250 dev/dk, değerlerine kadar çıkılmaktadır (——, 1988; Moore, 1986).

Genellikle üretici firma kataloglarında formasyonlara uygun matkap çeşitleri ve bunlara uygulanacak ortalama baskı ve dönme hızları mevcuttur.

Genel kural, sert ve aşındırıcı formasyonlarda yüksek baskı ve düşük dönme hızı, yumuşak formasyonlarda ise, düşük baskı ve yüksek dönme hızı uygulamaktır (Moore, 1986).

Konili Matkaplar

Çizelge 1. Konili Matkap üreten firmalar (.... 1988),

Firma adı	Firmanın İsmi	Firma Adresi
Cristal Profor SA	Cristal	Reutá di ?iu 65420 HOŞ Târbil, Françi
Manant Boart İtritabit	DES	15955 M.Hardy, Suite 100 Heuiton, Tixii 77060, USA
Uaraxx 4 Services	Dianax	P.O. Bix,3 1510 Kouden, İhtilifind
lastaan Christensen	Eastian	P.O. Bex.14609 Houston, TİMİ 770M-460SUSA
Tratitmbian Petroleum Hachloe	MÖ	H-BMG Halykanim Yir Ut 9 Hungary
WOLTS Hufhes Tool Co.	Hufhes	P.O. Bex.2531 Houston, Texas 77252, USA
Hycalg	Hycalog	P.O. Box.60747 Houston, Texas 77205, USA
Industrilixpartixpart	Industrial	13, Dacia Blvd. Bucharest, Roaania
Kil İAHRILL CANADA	HE	5677 Buriefih Crescent, S.I. Calgary, Alta., Canada İZH 127
Reed Tool Co.	Reed	P.O. BOX.2119 Haitan, İİİİS 77252, US*
Rock Bit Industries İne,	Rock Bit	P.O. Bex.40140 Fort fort. TİKİ 76104, USA
X.B.Sandvik Rock Tools	Sandvik	S-811, 81 Sandvikin Sveden
Security Diviioa, Drilixir Industries, Inc. Slidril Inc.	Security	P.O. Box.210600 Dallas, Xtxas 75211-0600, USA
J.K.Siltb i Şans Dİaışnd Toaj L.M, Hochdre	İİİbdfil	2916 Weit T.C. Jüt Houston, Texas 77018, USA
İiith International İns,	İiith	Goleyn Bay, CİKyd, Horth İales United İngdon LL28-SHE
Tri-Max Corp.	Tri'İlix	P.O. Box,60068 Heuiton, TExai 77205-0068, USA
Tiukiotg Şiiki Co., Ltd.	fukaioto	Drivér 1268 Horlan, Oklihaii 73070, USA
Varel Manufâstürinf Ce,	Viril	2-4,Üsaki, L-Chou, ShinagawB*ktt Tokyo, Japan
İikır-KcDonald Mfg.Ca.	Walker	P.O. 20156 Dallas, Ttxas 75220, USA
		P.O. 20156 Dallas, Texas 75230, USA

Çizelge 2* Çelik dişli konili matkap fiyatları (Reed Firması Katalokian),

Matkap Çapı		Fiat (Dolar)			
cm	inch	Standirt	«G « Tipi	Duraclad Tipi	
M.9 - 17.1	5 7/8 - 6 3/4	.....	1 600	.....	.....
19.4 - 25.0	7 5/8 - 7 7/8	1 220	1 635	1 910	2 450
21.3 - 22.9	8 3/8 - 9	1 340	1 810	2 175	2 775
24.1 - 25.1	9 1/2 - 9 7/8	1 640	2 368	2 760	3 541
27.0 - 27.9	10 5/8 - 11	2 025	2 805	.....	4 205
29.8 - 31.1	11 3/4 - 12 1/4	2 180	3 125	3 625	4 685
34.1 - 38.1	13 1/2 - 15	3 680	5 410	6 310	8 111
40.6 - 47.0	16 - 18 1/2	6 040	9 000	10 500	.....
50.İ	20	9 İSO	.....	.....	.....
55.9	22	12 İ50	.....	.....	.....
61.0	24	14 730	.....	.....	.....
66.0	26	15 760	.....	.....	.....

Çizelge 3, TC (Tungsten Karbid) dişli konili matkap fiat lan (Reed firması kataloklan).

Matkap Çapı		Fiat (Dolar)		
cm	inch	Sırdırmaç Yatak (S Serisi)	Sırdırmaç Hil Yitik (HP Serisi)	Sırdırmaç Hil Yatak (EHP Serisi)
12.1 - 15.9	4 3/8 - 6 1/4	.....	3 400	4 105
11.5 - 17.İ	6 1/2 - 6 3/4	.....	3 713	4 105
19.4 - 20.0	7 5/8 - 7 7/8	.....	4 105	4 720
21.3 * 22.9	8 3/8 - 9	-	4 810	5 530
24.1 - 25.1	9 1/2 - 9 7/8	.....	6 170	7 091
27.0 - 27.9	10 5/8 - 11	.....	7 145	8 215
29.8 - 31.1	11 3/2 - 12 1/4	7 880	9 205	10 585
34.3 - 38.1	13 1/2 - 15	11 890	14 800	.....
40.0 - 44.4	16 - 17 1/2	16 160	.....	.....

TorL baskı artışına bağlı olarak artmaktadır, Yumuşak formasyonlarda yüksek tork, sert formasyonlarda ise düşük tork uygulanır (Martin ve ark., 1982),

KONİLİ MATKAP SINIFLANDIRMASI

1992 IADC (International Association of Drilling Contractors) matkap sınıflandırmasında 4 karakter kullanılır, İlk üç karakter numerik, 4. karakter ise alfabetiktir, Numerik karakterler sırayla Seri, Tip ve Yatak / Gövde Koruması'nı, alfabetik karakter ise diğer özellikleri tanımlar (Çizelge 4) (McGehee ve ark., 1992a),

1. Karakter (Formasyon Serisi): 1'den 8'e kadar olup, genel formasyon özelliklerini tanımlar, İlk üç çelik dişli matkaplar, geriye kalan dördü TC dişli matkaplar içindir. Seri numarası büyüdükçe formasyon sertliği ve aşındırıcılığı artmaktadır,

2. Karakter (Formasyon Tipi): 1'den 4'e kadardır. Her seri kendi içinde 4 sertlik derecesine bölünmüştür, Seri içinde 1 en yumuşak, 4 en sert formasyonu gösterir.

3. Karakter (Yatak / Gövde Koruması): 1'den 7'ye kadar olup, yatak dizaynını ve gövde koruması olup olmadığını gösterir,

4. Karakter (Diğer özellikleri): 16 adet alfabetik harf kullanılır. Harflerin ne anlama geldikleri aşağıda açıklanmıştır,

A- Havalı Sondaj: Hava soğutmalı matkabı tanımlar.

B- Özel Sızdırmazlık Elemanı: Özel uygulama

KoniU Matkaplar

yumuşak formasyon matkabını gösterir,

437 X: Keski şekilli TC dişli, sızdırmaz - sürtünmeli yataklı ve gövde korumalı bir yumuşak formasyon matkabını tanımlar.

KULLANILMIŞ MATKAPLARIN SINIFLANDIRILMASI

Çizelge 5'de görülen 1992 IADC kullanılmış matkap sınıflandırması bütün konili matkaplar ve sabit keski matkaplar için kullanılabilir, Burada sadece konili matkaplar incelenecektir (MeGehee ve ark., 1992b),

Sistem 8 sütundan meydana gelmektedir. Sütunların ne anlama geldikleri aşağıda açıklanmaktadır,

Sütun 1 (I): Matkabın delik duvarına dokunmayan 2/3lük kısmında bulunan dişlerin durumunu ifade eder.

Sütun 2 (O): Matkabın delik duvarına dokunan 1/3lük kısmında bulunan dişlerin durumunu açıklar.

Bu iki sütunda dişlerin durumunu tanımlamak için O'dan 8'e kadar değişen lineer bir skala kullanılır, 0, dişlerde düşme, kırılma veya aşınma olmadığını, 8 ise, dişlerin tamamının düşmüş, kırılmış veya aşınmış olduğunu gösterir. Örneğin, matkabın 2/3lük iç kısmındaki TC dişlerin yarısı düşmüş, veya kırılmış, yansı da %50 aşınmışsa 1. sütuna 6 yazılır. Benzer şekilde matkabın 1/3lük dış kısmındaki TC dişler yerinde, fakat %50 oranında aşınmış ise 2. sütuna 4 yazılır,

Sütun 3 (D): Kesici yapının aşınma karakteristiklerini göstermek için iki harfli kod kullanılır. Kodlar ve açıklamaları Bölüm 1L1'de verilmiştir,

Sütun 4 (L): Kesici yapıdaki aşınmanın nerede olduğunu tanımlar.

Tanımlama alfabetik bir karakterle yapılır, N iç sırayı, M orta sırayı, G dış sırayı, A bütün şuaları ifade eder.

Koni numaraları ise şöyle tanımlanır;

1 no: En çok keski içeren koniyi gösterir,

2 ve 3 no: Matkabın pim üzerinde yerde duruş pozisyonuna göre saat ibresi yönünde 1 nolu koniyi takip eden konileri gösterir.

Sütun 5 (B): Yatakların aşınma durumunu açıklar.

Standart yataklar için O'dan 8'e kadar rakamlar kullanılır, 0 hiç kullanılmamış yatak, 8 ömrü bitmiş yatak

anlamına gelir,

Sızdırmazyataklar için ise, bir alfabetik karakter kullanılır. E efektif contayı, F arızalı contayı, N ise sınıflandırılmayan veya tanımlanamayan contayı gösterir.

Sütun 6 (G):Matkabın dış çapındaki azalmayı 1/16 inç duyarlılıkta gösterir, 1 hiç aşınma olmadığını anlamına gelir.

Sütun 7 (O): Sütun 3'de belirtilmeyen diğer aşınma karakteristiklerini belirtir.

Sütun 5 (R): Matkabın ne tür bir nedenle delik dışına çıkarıldığını açıklar,

AŞINMA KARAKTERİSTİKLERİ

BC: Kırınc koni anlamına gelir. Koni kırılmaları şu sebeplerden olabilir:

- Yatakları bozulan koninin diğer konilere çarpması
- Diziyi indirirken matkabın delik kenarına çarpması
- Dizinin düşürülmesi
- Hidrojen Sülfid'in konileri kırılma hızlandırması

BF: Keski bağlantılarının zayıflığını gösterir, Sabit keski matkaplar için geçerlidir,

BT; Diş kırılmasını tanımlar. Diş kırılmaları aşağıdaki nedenlerden olabilir:

- Delik içinde sert bir parçaya çarpma
- Delik kenarına veya tabana aniden çarpma
- Aşırı baskı (Özellikle iç ve orta sıradaki dişlerin kırılmasına neden olur)
- Aşın dönme hızı (Özellikle dış sıradaki dişlerin kırılmasına neden olur)
- Matkap değiştirildiğinde yeni matkabın delik dibi düzenine uymaması
- Kullanılan matkap türüne göre formasyonun çok sert olması

BU: Koni aralarının kayaç kırıntıları ile dolması anlamına gelir. Bu durumda koniler kendi eksenleri etrafında serbest dönemedikleri için diş aşınmaları meydana gelir. Koni aralarının dolma nedenleri:

- Yetersiz delik dibi temizliği
- Çamur pompası çalışmazken sondaja devam etme

Konili Matkaplar

Çizelge S. 1992 IADC (International Association of Drilling Contractors) kullanılmış konili matkap sınıflandırması
(McGeheeveArkJQQ2h)>

TAPİ		TAPİ		NMI com(B)	DIŞ YANAK(6)	Mim ilini NIMMUST- LEII(O)	LİTİABI ÇIYAMA VEYA SONDAJI DUR- DOHA IBIIIT(E)
İÇ SİİFT(I)	DIŞ Sİİİ(O)	AŞINMA KARAKT.(D)	AŞINMA YERİ(L)				
1	2	3	4	i	S	7	8

<p>1 - İÇ SİİİCI TAPİ (Bütü İç sıralar)</p> <p>2 - DIŞ İESİİCI TAPİ (Sadece dış sıırı)</p> <p>1. v« 2. sütünu asafıda açıklandıfı gibi kesici yapının aşınıt durumunu tanımlamak için 0'dan 8'e kidir rakamlar yınılr</p> <p>ÇELİİ DİŞLİ » T Ü P L Ü</p> <p>D - Dişte aşınma yok</p> <p>Ş - Dişin tamamı aşının</p> <p>TC MİLİ EİİİAPLAI</p> <p>0 - Dişlerde düşme, kırılma veya aşınma yok</p> <p>S - Bütün dişler düşmüş, kırılma veya aşınmış</p> <p>SABİT İLSİXTU HATİAPLAI</p> <p>0 - Fişkilarda düşme, kırılma veya aşınma yok</p> <p>8 - Bütün kaskıltr düşmüş, kırılmış veya aşınmış</p> <p>3 - AŞ 11» ÜMITMİSTtN, M (iadsse kesici yapı ili İlgili ksdkr vtrilliiştlr)</p> <p>BC-İrık kani LR-Düüüü su jeti</p> <p>BF-Ba) zayıflıfı İT-Düşüş diş ve keski</p> <p>BMırık dil ve keiki OC-Herkei dışı aşınma</p> <p>BÜ-Koni arılarının de i sası ?B-Aâtkap sıkışması</p> <p>CC-Çatlak koni PN-Su jeti tıkaması</p> <p>CD-Ioni sürüklenmesi R6-Bış yanak aşınması</p> <p>CI*Zani etkileşini RO-Bİİesik çıkması</p> <p>CR-Soni uçlarının, aşınması SD-Çgvrg aşınması</p> <p>CT-Dis ve kiskidsn parçacık kopması SS-Kendilifinden bilenme</p> <p>ER-Erozyon TR-Tiv şeklünde aşınma</p> <p>FC-Diş ucu düzlenmesi VO-Sivı aşındırması</p> <p>HC-İsı aşındırması İT-Hcriil aşınma</p> <p>JD-Parcı aşındırması SO-Aşınma yek</p> <p>LC*Düşüüüüü koni</p>	<p>4 - AŞİIU TM</p> <p>İOİİLİ HATİAP SUİT İESİİLİ »TUF</p> <p>H - İç sıra İoni Ho C-ÜBrktz S-Dış</p> <p>H - Orta sıra 1 İ-İc fi-Tan</p> <p>S - Dış sıırı â T-Orta Â-Bütün alanlar</p> <p>A • Bütün sıralar 3</p> <p>5 - mu l COİA SİMDİİT n n m i SİZBİMA2 TİTAttU</p> <p>0'dan S'a kidir rakamlar, kullanılır E - Etkif conta</p> <p>0 - Tatak hiç kullanılmamış F - Arızalı conta</p> <p>8 - Yatak Sıırı bitmiş H - Sınıflandırılmayan</p> <p>I - Sabit keski i i matkap</p> <p>6 - Blf Tİİİİ Aşınma inch olarak İlirtilir</p> <p>1 - Aşınma yok</p> <p>İ/16 - 1/16" aşınma</p> <p>2/16 - 1/8" aşınma</p> <p>4/16 - İ/4" aşınma</p> <p>7 - nm Afini İAİAİTESİSİTULEBİ Bakınız kölen 3</p> <p>8 - »rali çiniñ VİTA SONAJI TOTOMA İnnİ</p> <p>BHF-Delik dibi ekip, defitirriş LİH-Jelli) tarketie</p> <p>SHF-Dılık dibi letsru arızası HR -Hatkap sıırı bitmesi</p> <p>DTF-Deik dibi takın arızan LOS-Lçç çalışması</p> <p>DSF-Diİi iriİiliü PP -Pempar basıncı</p> <p>DBT-Diİİ kontrolü PR -Delme bizi</p> <p>DP -Tıpa yerleştirme RIS-Donanın tamiri</p> <p>CM -Çaur ayarlama TD -Delik tamam/Casing seviyesi</p> <p>CP -larot çıkarma TV -Diİ kopman</p> <p>FM -forııayon dafişiklifi TJ -Park</p> <p>HP -Delik prsiİsaleri K -Hava şartları</p>
--	---

- Yapışkan formasyonla çalışma

- Koni yataklarının bozulması

CC: Çatlak koni demektir. Koni çatlamasının nedenleri şunlardır:

» Koniler arasında parça girmesi

- Delik dibinde sert bir parçaya çarpma
- Delik kenarına veya delik tabanına çarpma
- Dizinin düşürülmesi
- Hidrojen Sulfürün kınlganlaştırması
- Matkabın aşırı ısınması
- Koni gövdesinin erozyona uğraması
- Yatağı bozulan koninin diğer konilere çarpması

- Konilerin birbiri ile teması

- Koni aralanın yapışkan malzeme ile dolması

CI: Konilerin dönerken birbiri ile teması anlamına gelmektedir, Nedenleri:

- Matkabın sıkışması

- Deliği genişletirken aşın baskı uygulamak

- Koni yataklarının arızalanması

CR: Koni uçlarının tamamen aşınmasını ifade eder. Bunun bazı sebepleri:

- İç sıradaki dişlerin aşınma direnci üstündeki formasyonda çalışma

Konili Matkaplar

• Matkap değiştirildiğinde yeni matkabın delik dibi ile uyumsuzluğu

- Dişlerin düşmesine neden olan koni erozyonu
- Delik dibindeki sert parçalar

CT: Dişlerden küçük parçacıkların kopması anlamına gelir.

Bunun sebepleri şunlardır:

- Dişlere galen ani darbeler
- Konilerin az miktarda birbirine dokunması
- Havalı sondajda dikkatsiz çalışma

ER: Dişlerin ve konilerin sıvı erozyonuna uğradıklarını gösterir. Sebepleri:

- Aşındırıcı formasyon
- Yetersiz sıvı
- Aşırı sıvı hızı
- Aşındırıcı sıvı

FC: Diş ucunun düz olarak aşınması demektir. Başlıca nedeni, düşük baskı ve yüksek dönme hızıdır,

HC: Isı aşındırması anlamına gelir, Serbest dönmeyen konilerin sürüklenmesiyle ısınan dişlerin sıvı ile aniden soğumasıyla meydana gelir. Ayrıca, yüksek dönme hızı ile deliğin genişletilmesi de diğer bir nedendir,

JD: Parça aşındırmasını gösterir. Sebepleri:

- Deliğe yerüstünden düşen alet vs,
- Deliğe diziden düşen parçalar
- Delikte daha önceki çalışmadan kalmış bulunan diş, yatak vs,
- Çalışma esnasında matkaptan kopan parçalar

LC: Konilerin düşmesini ifade eder. Sebepleri şöyle sıralanabilir:

- Matkabın delik kenarına veya tabana çarpması
- Dizin deliğe düşürülmesi
- Koni yataklarının arızalanması
- Hidrojen Sülfid'in kırılma hızlandırması

LN: Su jeti düşmesi anlamına gelir. Nedenleri;

- Su jetinin yanlış takılması
- Su jetinin hatalı dizaynı
- Su jetinin veya yuvasının mekanik aşınmaya veya sıvı aşındırmasına maruz kalması

LT: Diş düşmesi demektir. Nedenleri:

- Koni çevresinin aşınması
- Koni çevresindeki çatlaklar
- Hidrojen Sülfid kırılma hızlandırması

OC: Merkez dışı aşınmaları gösterir, Matkap türünü değiştirerek önlenebilir. Nedenleri:

- Gevrek formasyondan plastik formasyona geçiş
- Saptırılmış delikte yetersiz stabilite
- Formasyon ve matkap türü için yetersiz baskı
- Hidrostatik basıncın formasyon basıncının çok üstüne çıkması

PB: Matkap sıkışmasını tanımlar. Nedenleri:

- Delik genişletirken aşırı baskı uygulamak
- » Koruma borusundan geniş çaplı matkap kullanmak
- Matkap sökücü birim içinde sıkışma
- Preventer deliği çapından daha büyük çaplı matkap kullanmak

PN: Su jeti tıkanması anlamına gelir. Nedenleri:

- ~ Pompalamanın durmasıyla matkabın kırıntı içinde sıkışması
- Dizi içine sondaj sıvısı ile birlikte katı malzeme pompalanması ve bunun jet içinde sıkışması

RG: Koni dış yanaklarının aşınmasını gösterir. Nedenleri:

- Aşındırıcı formasyonda yüksek dönme hızı
- Delik genişletme

RO: Bilezik çıkması demektir, Sabit kesikli matkaplar için geçerlidir.

SD: Konilerde çevre aşınmasını tanımlar. Nedenleri:

- Delik içindeki parçalar

- Faylı ya da kısıtlı formasyonlarda delik çapını genişletme

- Kötü özelliğe sahip sıvı kullanımı

- Büyük açılı yönlü sondaj

SS: Kendi kendine bilenmeyi gösterir, Dişler keskin durumlarını koruyarak aşınırlar. Bu durum optimum şartlarda çalışmanın bir göstergesidir,

TR: Konilerin çevresinde yiv şeklindeki aşınmaları ifade eder. Yumuşak formasyon matkabı kullanarak veya mümkünse hidrostatik basıncı azaltarak önlenebilir,

Nedenleri:

- Kırılgan formasyondan plastik formasyona geçiş

- Hidrostatik basıncın formasyon basıncının çok üstüne çıkması

WO: Kaynaklı kısımların gözenekleri olduğu veya gövdede çatlaklar olduğu durumda bu bölgelerin sıvı tarafından aşındırıldığını tanımlar,

WT: Dişlerin normal aşınmasını gösterir,

NO: Hiç aşınma olmadığı ifade eder,

SONUÇ

Mühendislik çalışmalarında amaç, bir işi en verimli şekilde minimum maliyetle yapmaktır. Matkaplar da oldukça pahalı olduğu için maliyeti minimumda tutmak, doğru seçim ve bilinçli kullanma bağlıdır. Bu makalenin matkap seçim ve kullanımına bir ışık tutacağı ümit edilmektedir,

DEĞİNİLEN BELGELER

Bilgin, N., 1991, Maden İşletmelerinde Kullanılan Deliciler, Çalışma Şartları ve Ekonomisi, İTÜ Maden Fak, Maden Müh, Bölümü,

Bobo, R.A., 1968, "Drilling - Three Decades Back, One Ahead," JPT, July, pp. 700 - 708.

Delafon, H., Bannerman, J., 1989, "Extended Nozzles and Gauge Drilling are Keys to Bit Design in Alwyn 17 1 / 2", The 1989'iADC / SPE Drilling Conf., New Orleans, Febr. 28 - March 2, pp. 114-126.

Göktekin. A., 1983, Sondaj Tekniği, İTÜ Maden Fakültesi.

Grimes, R.E., Felderhoff, EC*, Brown, H.,

1992, "Heavy Weight Rock Bits Increase Penetration Rates in Hard Rock," Oil & Gas L, May 18, pp. 76 - 79.

Madigan, J.A., Caldwell, R.H., 1981, "Application for Polycrystalline Diamond Compact Bits from Analysis of Carbide Insert and Steel Tooth Bit Performance," JPT, July, pp. 1171 -1179,

Martin, J. W., Martin, T.J., Bennet, T.P., Martin, K.M., 1982, Surface Mining Equipment, Colorado, pp. 367-414

McGehee, D.Y., Dahlem, J.S., Gieck, J. C, Kost, B., Lafuze, D., Reinsvold, C.H., Steinkee, S.C, 1992, "The IADC Roller Bit Classification System", 1992 IADC / SPE Drilling Conf., New Orleans, Louisiana, Feb, 18 - 21, pp. 801 - 818.

McGehee, D.Y., Dahlem, J.S., Gieck, J. C, Kost, B., Lafuze, D., Reinsvold, C.H., Steinkee, S.C., 1992, "The IADC Roller Bit Dull Grading System". 1992 IADC / SPE Drilling Conf., New Orleans, Louisiana, Feb. 18-21, pp, 819 - 827,

Moore, PX*, 1986, Drilling Practices Manual, Second Edition, Oklahoma, USA, pp. 363 » 399,

Praillet, R., 1990, "Blasthole Drilling, Rotary Drilling and The Four Kingdoms", WME, September, pp. 20 - 22,

Rabia, H., 1985, Oil Well Drilling Engineering, Press by Graham & Trotman Ltd, London, pp, 67 - 84.

REED FİRMASI KATALOGLARI

SMITH FİRMASI KATALOGLARI

Wijk, G., 1991, "Rotary Drilling Prediction", Int J, Rock Mech, Min, Sei. & Geomech, Abstr., V, 28, No. 1, pp. 35-42.

Young, T.L., Durkee, D.L., 1990, "The Effect of Extended Nozzles and Crossflow Hydraulics with 17 1/2 in, in Northern Germany", The 1990 IADC / SPE Drilling Conf., Houston, Texas, Febr. 27 - March 2, pp. 67 - 75.

Zaburunov, S, A., 1991, "Production Drilling Technologies", E & MJ, Febr., pp, 29 - 36,

....., 1988, "World Oil's 1988 Drill Bit Classifier", World Oil, June, pp. 71 - 86,

-----, 1991, "Rock Bit Manufacture", Colliery Guardian, March, pp. 112-113.

Madencilik Sektörü Nasıl Desteklenebilir?

Vedat OYGÜR

MTA Genel Müdürlüğü, Maden Etli ve Arama Dairesi, ANKARA

ÖZ

Madencilik faaliyetleri istihdam yaratarak, döviz kazandırarak, bağlantılı sektörleri teşvik ederek bölgesel gelişmeyi sağlayarak Ülkenin ekonomik ve sosyal gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Yüksek riskli olması, yoğun sermaye gerektirmesi ve yatırımların uzun bir zaman sürecinde verimli olması nedeniyle madencilik sektörü, devlet tarafından teknik ve ekonomik düzeyde desteklenmelidir. Madencilik sektöründe sermaye birikiminin sağlanması ve yaratılan katma değerın tekrar madencilığe aktarılması için, arama dönemindeki harcamaların vergiden düşülmesi ve vergi tabanının hesaplanmasında "değer kaybı indirimi" ve "tükenme indirimi" gibi teşviklerin uygulanması yararlı olacaktır.

GİRİŞ

Madencilik sektörü bünyesinde yüksek risk taşıması, yoğun sermaye gerektirmesi ve uzun bir dönem sonunda semeresini veren yatırımlardan oluşmasıyla tanımlanmaktadır. Madencilik çalışmalarının büyük kısmı yol su, elektrik, haberleşme gibi altyapı hizmetlerinin bulunmadığı, sosyal bakımdan gelişmemiş coğrafi bölgelerde yapılmaktadır. Madencilığın bir diğer temel özelliği de bir maden yatağının bulunarak işletilmesi sürecinde maden yeri seçiminin isteğe bağlı olmamasıdır. Diğer bütün sanayi sektörlerindeyse, çalışma koşullarını belirleyen bu özelliklerin tam tersi geçerlidir.

Bu kadar zor koşullarda hizmet vermeye çalışan madencilerin devlet tarafından cesaretlendirilmesi, özendirilmesi ve elbette desteklenmesi sektörün canlılığını koruması açısından gerekli ve zorunludur. Son zamanlarda, madencilik faaliyetlerinin yaratacağı katma değerın ülke ekonomisine getireceği yararlar dikkate alınmaksızın, neredeyse bir devlet politikası haline gelen "dışarıda daha ucuz, oradan getiririm" felsefesi ülke sanayisinin giderek dışa bağımlı hale gelmesi nedeniyle oldukça yanlış bir yoldur. Oysa ki madencilığın gelişimi, sanayinin temel taşı olması nedeniyle ulusal geli-

şimin bir unsurudur ve bu bakımdan kalkınma planında öncelikli bir yer almış olmalıdır.

Madencilik sektörünün gelişimiyle varılabilecek hedefler, geniş anlamda, şöylece sıralanabilir:

- Mevcut mineral kaynaklarının optimum kullanımı ve ulusal sanayiye hammadde girdisi için yeterli arzı sağlamak;

- Döviz kazandırmak;

- İstihdam yaratmak;

- Katma değeri maksimuma çıkaracak biçimde, hizmet sektörü ve yan sanayilerden oluşan madencilik sektörünün gerisindeki ve çıkarılan cevherleri işleyerek yan ürün veya son ürün haline getiren ilerisindeki sektörleri teşvik etmek;

- Madencilik çalışmaları çoğu kez gelişmemiş kesimlerde yapıldığından, ülke sathında bölgesel gelişmeye katta koymak,

MADENCİLİK SEKTÖRÜ NASIL

DESTEKLENEBİLİR?

Devlet, önündeki güçlükleri aşabilmesi için maden-

Madencilik Sektörü

cilik sektörüne, Dünya'nın birçok ülkesinde olduğu gibi, teknik ve ekonomik planda yardımcı olmalıdır (Radetzki ve Zorn, 1979),

Teknik Düzeyde Yardım

Maden arama dönemindeki risk faktörünün Devlet tarafından kısmen yüklenilmesini sağlamak üzere MTA Genel Müdürlüğü yerbilimlerinin çeşitli konularında kamu yararı olan temel hizmetleri üretecek biçimde görevlendirilmelidir. Böylece, madencilik faaliyetlerinin üzerine kurulacağı jeolojik bilgi tabanı oluşturulabilecek ve metalojenik havza ve kuşaklarda maden yataklarının oluşumuna ve yataklanma biçimlerine ilişkin sorunlar çözümlenebilecektir. Böylece hep sözünü ettiğimiz "mostra madenciliği bitmiştir, gömülü veya örtülü yatakları aramalıyız" düşüncesi gerçekleştirilmiş olacaktır. Madenciler, arama ve yatak değerlendirme çalışmalarını bu şekilde üretilen bilgi ve verileri esas alarak yürütebileceklerdir. Ayrıca, maden aramadaki bazı sıkıntıları aşmak için "tip sözleşmeli" arama uygulamasına yeniden başlanması küçük madenciler için olumlu olacaktır, MTA'nın bu çalışmalar sonucunda üreteceği halitalar, raporlar ve kitaplar hiçbir kısıtlama olmaksızın kamuya açık olmalıdır. Böylece, Gümrük Birliği'nin getirdiği sınırlamalar çerçevesinde devletin doğrudan destekleyebileceği madencilik sektöründeki AR - GE çalışmalarının bir bölümü bu kapsamda değerlendirilebilecektir,

3213 sayılı yasada, maden haklarının hızlı bir biçimde yürütülmesi, madencilik faaliyetlerinin izlenip denetlenmesi ve madencilik sektörünün daha üretken ve verimli yönlendirilmesi amacıyla Maden Dairesi'ne büyük görev ve sorumluluklar verilmiştir. Ancak bugüne kadar, ilgili daire gerekli ve yeterli kadro ve Örgüt yapısına kavuşturulmadığı için, Maden Kanunu hakkıyla uygulanamamıştır. Yasada belirtilen görevlerini yerine getirebilmesi amacıyla Maden İşleri Genel Müdürlüğü'ne dönüştürülen bu kurumda taşra teşkilatı kurulmalı ve bünyesinde kadrolu uzmanlık grupları yer almalıdır. Ruhsat başvuruları sahanın bulunduğu ilden yapılmalı ve dosyalar burada tutulmalıdır. Bu yeni kurum sadece maden ruhsatlarına ilişkin işlemlerle uğraşmamalı; madencilik sektörüyle ilgili envanterleri hazırlamak, uluslararası madencilik faaliyetlerini ve metal piyasalarını izlemek, maden işletmelerindeki teknolojik sorunların çözümü ve kullanılan tekniklerin iyileştirilmesinde madencilere yardımcı olmak gibi görevleri de üstlenmelidir. Bu konularda hazırladığı rapor ve kitap-

lar kamuya açık olmalıdır.

Ekonomik Düzeyde Yardım

Ülkemiz madencilik sektörünün en önemli özelliklerinden birisi bor, trona ve Divriği demir yatağı gibi bir iki istisna dışında madenlerimizin küçük boyutlu olduğu ve buna bağlı olarak madenciliğimizin de küçük çaplı olduğudur. Bunun sonucunda sektörde yeterli sermaye birikimi olmamakta, dolayısıyla yeni maden yataklarının aranması için sermaye ayrılamamaktadır. Oyan'a (1991) göre sektör, iç kaynak transferinden çok dıştan kaynak tranferine gereksinim duymaktadır.

Günümüzde ülke ekonomisinin içinde bulunduğu oldukça elverişsiz koşullar nedeniyle, bir şirketin yoğun maden arama çalışmalarına girişmesi şaşırtıcı olacaktır. Ayrıca, maden arama çalışmalarına ilişkin parasal risk, ticari değerinde bir maden yatağının bulunmasındaki düşük olasılığa oranla oldukça yüksektir. Bu nedenle maden arama çalışmalarını teşvik amacıyla, Dünya'nın birçok ülkesinde olduğu gibi (Çiz, 1), arama dönemindeki harcamalar vergiden düşürülerek risk faktörü devlet tarafından garanti edilmelidir (Ventura, 1982). Yine aynı amaçla Japonya, İtalya, İrlanda ve İspanya'da devlet, ticari yataklar bulunması halinde parasal bağışta bulunarak aramacıdan doğrudan desteklemektedir (OECD, 1992),

Madencilik sektörünü desteklemek amacıyla Dünya çapında uygulanan bir diğer sistem de koşullu borçlardır (Ventura, 1982). Çizelge 2'de gösterildiği gibi Fransa, İngiltere ve ABD gibi ülkelerde aramanın başarılı olmamasında geri ödenmeyen, basan durumundaysa oldukça düşük faizlerle uzun vadede geri ödenen borçlardan oluşmaktadır. Bu durumda, bir maden yatpğı bulmanın bedeli daha yüksek olacak gibidir. Meksika ve Brezilya, sadece kazanma şansı olmayan projeler için bu fonu kullanma isteklerini önlemek üzere riskli borç sistemini getirerek borçlanacak olanlardan bir risk payı istemektedir.

Ülkemizde Madencilik Fonu, benzer bir uygulamayla madencilik faaliyetleri için borç vermektedir. Ancak fonun uyguladığı sistemde gerek geri ödemenin başlayacağı tarih ve süresi, gerekse borca uygulanacak faiz yukarıda verilen örneklerdekinden oldukça farklıdır. Gümrük Birliği'ne girilecek olması nedeniyle günümüzde Madencilik Fonu uygulaması durdurulmuştur.

Dünya'nın birçok ülkesinde, güç koşullarda çalışan

Madencilik Sektörü

Çizelge 1. Maden Arama Çalışmalarında Uygulanan Teşvikler ve Devletin Doğrudan Katkısı (OECD, 1992),

Ülke	Vergi indirim yüzdesi	Diğer teşvikler ve devletin doğrudan katkısı
ABD	%70	Kalan %30 sermayeleştirilir ve 5 yılda değer kaybı uygulanır (depreciation),
Almanya	%100	Arama harcamaları işletme giderleri gibi hesaba katılır.
Avustralya	%100	Her eyaletin ayı teşvikleri vardır.
Fransa	-	Gelecekteki arama yatırımları için "tedbirler" oluşturmak üzere vergi hafifletilmesi; BRGM yurtiçi ve dışındaki aramaları yürütür.
İngiltere	%25	Arama, ticari bir maden yatağıyla sonuçlanırsa harcamalar sermaye giderleri gibi işleme konur.
İrlanda	%100	Yapılması emredilmiş arama harcamaları İşletme giderleri olarak işlem görür; 1990 da %20 vergi indirimi kaldırılmıştır; bir yatak bulunması halinde, emredilmiş harcamaların %50'sine kadarı bağış olarak verilir.
İspanya	-	Bir yatak bulunması halinde, arama harcamalarının %20'sine kadarı bağış olarak verilir,
İsveç	%100	Arama yatırımının ortalama 1/3 ü karşılanır.
İtalya	-	Yurtiçi veya dışındaki arama harcamalarının %70'ine kadarı bağış olarak verilir; kalan %30 kredilenir, ticari bir yatak bulunması halinde geri Ödenir,
Japonya	-	Küçük firmalara ait yeni yatakların aranması harcamalarının %50'si karşılanır ve büyük firmalara ait uzak bölgelerdeki arama projeleri (Cu, Pb, Zn, Mn, Au, Mo, W için) harcamalarının %80'ine kadarı kredilendirilir*
Kanada	%100	Her eyaletin ayrı teşvikleri vardır; 1990 yılına kadar, arama harcamaları yatırımcılardan düşürülüyordu,
Norveç	%100	Arama harcamalarının hepsi, tahakkuk yılında vergilendirilebilir gelirden düşürülür; yeni yataklarda arama harcamalarının %50'sine kadarı karşılanır; bu kapsamdaki toplam devlet ödeneği yılda 4 M Norveç Kronuyla sınırlıdır; yatırımlar sermayeleştirilir ve vergi sistemindeki olağan kurallar gereğince değer kaybı uygulanır,
Portekiz	%100	Arama harcamaları sabit aktifler olarak işlem görür ve %33.3'e kadar değer kaybı oranı uygulanır,
Yunanistan	-	Aramayı yönetme hakkı devletin yetkisine bırakılmıştır,

Madencilik Sektörü

Çizelge 2. Maden Aramacılığında Uygulanan Çeşitli Borç Tipleri (Ventura, 1982).

	Borcun tavanı (proje maliyetinin % si)	Geri ödemenin zorunlu olduğu durum	Geri Ödenecek toplam miktar	Geri Ödeme biçimleri
JAPONYA	%60 (bakir sahalarda %70)	Sistemli geri ödeme	Ana para+ %6.75 yıllık faiz	Normal 7+2 yıl; Bakir sahalarda 12+3 yıl
FRANSA	%50	Borcun alınışından itibaren maden hazırlık çalışmaları 10 yıl içinde başlarsa	Ana paranın %12'si	Maden ocağı donanım çalışmaları başladığı anda geri ödeme
İNGİLTERE	%35	Borç alınışından itibaren ticari üretim 12 yıl içinde başlarsa	Ana para+ faiz (uzun vadeli faiz + %0.5)	Ticari üretimin başlangıcından 18 ay sonra başlayan, faizler + üretimin %3'ünden çok taksit
KANADA	%50	Ekonomik olarak işletilebilir bir yatak bulunduğu	-borç tutarıyla uyumlu taksitler -%33 ile %45	
ABD	%75	Bulunan yatak Maden Araştırma Bürosu tarafından onaylanırsa	Ana para+ faiz (resmi faiz +%2)	10 -25 yıl boyunca üretimin %5'i
MEKSİKA	%90	Garantili borç: sistemli geri ödeme Riskli borç: ekonomik bir yatak bulunduğu geride geri ödeme	-Ana para+ %20 prim + %15 yıllık faiz - Aynı koşullar + en çok 10 yıl üretimin % 1 » 3 ti	
BREZİLYA	%80	Garantili borç Riskli borç	Ana para+ %3-8 yıllık faiz Aynı koşullar +bu tutarın 0.01 - 2,1 katı prim	
BOLİVYA	Küçük proje %100 Büyük proje %50	Bulunan yatağın ekonomik olarak işletilebilirliği onaylandığında	Borç tutarının 0,3-3 katı + borç üzerinden % 10 faiz	Üretim üzerinden %8 ödeme
BİRLEŞMİŞ MİLLETLER	%100	Aramanın başlangıcı sonrası 30 yıl içinde sahada ticari üretim yapılırsa	Ticari üretimin başlangıcından itibaren 15 yıl boyunca çıkarılan ürünlerin yıllık değerinin %2'si (tavanı borç tutarını 15 katı)	

Madencilik Sektörü

madencileri teşvik amacıyla özel vergi tarifeleri uygulanmaktadır (Çiz. 3), Çeşitli ülkelerdeki vergi sistemleri incelendiğinde görülmektedir ki madencilığe uygulanan vergi tabanı vergi oranından küçüktür, dolayısıyla vergilendirilebilir gelir muhasebelendirilen gelirden önemli oranda düşüktür (Brewer ve diğ., 1989). Kanada'da 1990 yılına kadar, arama şirketlerine, kullanmadıkları vergi indirimlerini bağlantılı oldukları yatırımcılara aktarma olanağı sağlayan bir sistem uygulanmıştır, Japonya'daysa, madencilik şirketleri kurumlar vergisinin dışında tutulmaktadır. Avustralya'da bir işletmenin zararı, aynı şirkete ait bir diğer işletmeden karşılanabilme ve eğer bir şirketin geliri yoksa, arama harcamalarına ilişkin vergi indirimi gelecek yıllara aktarılabilmektedir.

Fritzsche ve Stockmayer'e (1978) göre çeşitli biçimlerdeki devlet hakları, 2. Dünya Savaşı'na kadar madencilik sektörünün desteklenmesinde kaynak oluşturmuşlar, fakat günümüzde devlet haklarından çok vergiler önem kazanmıştır. Campbell ve Lindnör'e (1987) göre madenci lehine uygulanan vergilendirme sistemi, arama sonucunda elde edilecek bilginin şirkete olan maliyetini düşürerek aramadaki belirsizlik ve risk unsurunu dengeler ve şirketin aramaya yatırım yapmasını teşvik eder, Tersine vergiye yönelik teşviklerin olmaması, madencilik sektöründeki yatırımları aramalıktan uzaklaştırarak maden yataklarının bulunmasını olumsuz yönde etkiler (OECD, 1992). Tilton (1992) da vergi sisteminde madenci yararına yapılacak iyileştirmelerle, şirketlerin düşük üretim maliyetlerinde çalışacak biçimde güçlendirilmesiyle uzun vadede rekabet güçlerinin artırılabilceğini savunmuştur,

Günümüzde en çok yanıt aradığımız sorulardan birisi Gümrük Birliği sürecinde madencilik sektörünün nasıl desteklenebileceğidir, Topluluk, Avrupa'nın bütünleşmesini gerçekleştirmek amacıyla, arasında demir - çelik ve enerjinin de yer aldığı bazı "Ortak Politikaların uygulanması kararını almıştır, Bu kararlar arasında madencilik olmamasıyla birlikte, Topluluk, Avrupa sanayisinin gerek duyduğu cevherlere olan yüksek orandaki dış bağımlılığı azaltmak amacıyla belirli bir madencilik politikası uygulamaktadır, Avrupa Birliği Komisyonu'nun 1988'de Bakanlar Konseyi'ne sunduğu Topluluk madencilik sanayisine ilişkin muhtırasında (Comm., 1989), özellikle Akdeniz ülkelerinde yoğunlaşan madencilik sektörünün, arz güvenliğini sağlaması açısından Avrupa sanayisinin uluslararası rekabetini

sürdürebilmesi için hayati ekonomik önemi olduğunu vurgulamıştır. Uluslararası rekabet düzeyinde Avrupa metal sanayisinin güçsüzlüğü, yeterli maden kaynaklarına sahip olmamasıyla açıklanmaktadır (de Sa, 1991), Söz konusu muhtırada. Topluluğa son katılan ülkelerin (İspanya, Portekiz, Yunanistan), madencilik sektörünün Topluluk ihtiyaçlarını karşılamaktan uzak olduğu ve kaçınılmaz olarak düşüşünü sürdürdüğü biçimindeki yaygın görüşü değiştireceği vurgulanmıştır, Avrupa madencilik sektörünün bu değişen profili karşısında. Topluluk sınırları içerisinde maden aramacılığına yönelik teşvikler sistemi oluşturulması gerektiği Konsey'e önerilmiştir (Comm., 1989, s. 12).

Muhtıra'da bir maden işletmesinin, diğer sanayi sektörlerinden önemli ölçüde farklı bir ekonomik etkinlik olduğu açıkça belirtilmektedir, İşletilebilir kaynaklar miktar bakımından sınırlıdır ve belirli bir sürede bitecektir. Bu bakımlardan, vergi mevzuatı genel olarak madenlerin yaşamıyla, özel olarak da işletmenin ilk yıllarındaki kayıpların karşılanmasına yönelik amortisman kurallarıyla uyumlu değildir (Comm., 1989, s. 7),

Şu anda, Lome Antlaşması çerçevesinde Afrika, Karayipler ve Pasifik (ACP) ülkelerinde, madencilik sektörlerinin rasyonelleştirilmesi ve modernleştirilmesi amacıyla Sysmin projesi yürütülmektedir (Comm., 1983). Bununla birlikte, Komisyon muhtırasında. Uruguay Round'u ve GATT kuralları dikkate alınarak Topluluğun kendi kaynaklarının sorgulamasının gerektiği belirtilmektedir.

Bütün bunlar dikkate alındığında, stratejik önemi göz ardı edilemeyecek olan madencilik sektörünün. Topluluğa uluslararası düzeyde sürekli bir yarar sağlayacağı ve madencilik diğer sanayi sektörlerine göre daha ayrıcalıklı bir işlem göreceği belirginleşmektedir,

VERGİLENDİRME ÖNCESİ UYGULANAN İNDİRİMLER

Maden Kanunu'nda değişiklik yapılması amacıyla çalışmalara başlanması üzerine, madencilik kamu oyunda "Rezerv Tüketim Payı" kavramı dile getirilmiş ve kanunda yer alması yönünde istekler giderek çoğalmıştır. Sanayileşmiş ülkeler başta olmak üzere, pek çok ülkede uygulanan (Wahl, 1983; Rudawsky, 1986; Gocht ve diğ., 1988) madencilik ekonomik açıdan desteklemeye yönelik vergilendirme öncesi indirimler sisteminin ayrı bir bölüm olarak incelenmesi, kamu oyunu

Madencilik Sektörü

Çizelge 3, Madencilik Çalışmalarına Uygulanan Vergiler (OECD, 1992),

ÜLKE	Vergi	İstisnalar
ABD	%34 (ayrıca her eyaletten %0 - 12 arasında değişen ek vergi)	Yatım veya satış maliyetlerinden düşme olanağı (net kazancın %50'sine kadar)
Almanya	%36 (paylaştırılmış kazançlar) %50 (paylaştırılmamış kazançlar)	
Avustralya	%39	1991'den itibaren altın üretiminde vergi istisnası; altyapı yatırımlarına 10 yıllığına vergi muafiyeti
Belçika	%39	
Fransa	%34 (yatırıma dönen kazançlar) + %8 (paylaştırılmış kazançlar)	Rezerv tüketim payı hesabında hızlandırılmış değer kaybı
İngiltere	%33 (25,000 sterlin altındaki kazançlar %25)	
İrlanda	%40	
İspanya	%35	Öncelikli çalışmalarda belirli bir dönem için %100'e kadar bir çok vergide istisna
İsveç	%30	Yeraltı madenciliğinde çok sayıda istisna
İtalya	%25 +11.25	
Japonya	%37,5 (+12.0)	Madencilik sirkeden %12,0 lik kurumlar vergisi dışındadır; bazı yatırımlarda hızlandırılmış değer kaybı; vergilendirilebilir gelirden veya satışların %13'ünden brüt gelirin %50'sine kadarının düşürülmesini sağlayan tüketim payı
Kanada	%28	Düşük enerji tüketimini sağlayan araç veya gereç için hızlandırılmış değer kaybı; bölgesel gelir ve maden vergileriyle birlikte toplam vergi oranları %33 - 51 arasında;
Norveç	%28	
Portekiz	%36.5 (satışlardan +%4)	
Yunanistan	%0 (paylaştırılmış kazançlar) %46 (yatırıma dönen kazançlar)	

konuya hazırlamak açısından yararlı olacaktır.

Değer Kaybı İndirimi

Çağdaş maden ekonomisinde rezerv tüketim payı ile birlikte kullanılan bir başka kavram da "Değer Kaybı İndirimi"dir (Depreciation Allowance). Bu kavram özünde, amortisman dediğimiz finansman ağırlığı olan kavramdan farklıdır ve bir teknik amortisman anlamını taşımaktadır (Carman, 1971). Maden işletmesi son bulunduğu, tüm faydalı değerini kaybedecek olan taşınmazların değerini geri almak anlamına gelmektedir. Böyle bir uygulamayla, kullanılacak malzemenin maliyeti çalışma ömrüne yayılarak maden işletmesinin donanımının tamamlanmasından önce gelirlerin vergilendirilmemesi yoluna gidilmektedir. Böylece teknik risklerin en yüksek olduğu arama dönemindeki vergi yükü hafifletilebilmektedir.

Değer kaybı indiriminin hesaplanmasında kullanılan üç temel yöntem şunlardır (Çiz. 4): 1) Doğrusal hesaplama, 2) Azalan denge, 3) Yıl sayıları toplamı yöntemi.

Doğrusal yöntemde (Çiz. 4A), madenin faydalı ömrü boyunca yıllık eşit miktarlarda indirim yapılarak değer kaybı bulunur.

Azalan denge yönteminde (Çiz. 4B), yıllık değer kaybı miktarı bir sonraki yılın indiriminden önce maliyeten düşülür. Bu yöntemde indirim oranı, doğrusal yöntemin iki katı olarak alınır.

Yıl sayıları toplamında (Çiz. 4C) her yıl azalan bir oran uygulanır. Madenin faydalı ömrünü oluşturan yıl sayılarının toplamı (örneğin 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15) oranın paydasını, kalan yıl sayısı ise paydayı oluşturur.

Tükenme İndirimi

Maden işletmesi sonucunda bir yenilenemez doğal kaynağın tükenmesi söz konusu olduğundan madene yatırılan sermaye sonludur, yani diğer sanayi sektörlerinde olduğu gibi sürekli bir biçimde kendisini çoğaltmamaktadır. Dünya'nın pek çok ülkesinde, madencilik faaliyetlerinden elde edilen gelirlerin vergi matrahının hesaplanması öncesinde, bizim "Rezerv Tüketim Payı" olarak madencilik diline soktuğumuz bir "Tükenme İndirimi" (Depletion Allowance) uygulanmaktadır. Böylece maden işletmecisine, sermayesinin başlangıçtaki değerini koruyarak gelirlerinin bir kısmını tükenecek olan kaynağın yerine koymak veya ilave rezervler bulmak

amacıyla araştırma sermayesi oluşturmak şansı tanınmaktadır (Bossen ve Varan, 1977). Bu yaklaşım da, günümüzde yoğun biçimde tartışılmakta olan "sürdürülebilir kalkınma" kavramının temelini oluşturmaktadır (Mikesell, 1994).

Bu indirim günümüzde iki yöntemle hesaplanmaktadır: 1) Maliyet indirimi, 2) Yüzde indirimi,

Maliyet indiriminin esası bir maden sahasına sahip olmanın maliyetini ve bu yatağın bulunmasında yapılan arama harcamalarını içerir. İndirimin hesaplanmasında saha maliyeti, geride kalan ve alınabilir rezervin toplamına bölünür ve daha sonra vergi yılı boyunca satılan miktarla çarpılır. Örneğin sahanın maliyeti 500 milyon TL, arama ve ön işletme harcamaları 200 milyon TL, yıllık satış 30 bin ton ve alınabilir rezerv 350 bin ton olsun, İlk yıl için indirim şöyle hesaplanır:

$$\frac{\text{Saha gelişiminin maliyeti}}{\text{Yıl sonu itibarıyla kalan alınabilir rezerv}} = \frac{500 \times 10^6}{350 \times 10^3 - 30 \times 10^3} = \frac{700 \times 10^6}{320 \times 10^3} = 2190 \text{ TL/ton}$$

$$2190 \text{ TL/ton} \times 30 \times 10^3 \text{ t/yıl} = 65 \times 10^6 \text{ TL yıllık indirim}$$

Yüzde indirimi, maden cinsine göre kanunla belirlenen bir yüzdenin, vergi matrahını bulmak üzere brüt gelirden düşülmesini içermektedir. Bu oran ABD'de %5 - 27,5 (hidrokarbon ve aogal gaz 27,5; kükürt, uranyum, nikel, platin 23; metalik madenler 15; taşkömürü, linyit, hammaddeler 10; kil, kum, çakıl, taş 5), Kanada'da %33, Avustralya'da %20, Meksika'da %14, Bolivya'da %27 - 50, İspanya'da %25 - 40, Jamaika'da %10 - 25, Mali'de %27,5 - 50, Nijerya'da %10 - 33 olarak uygulanmaktadır (Legoux, 1971). Bu yöntemle bulunan indirim, vergi öncesi kazancın %50'sini geçmemelidir. Aşağıdaki örnek, %10 luk bir indirim yüzdesiyle hesaplanmanın nasıl yapıldığını göstermektedir.

	A Madeni	B Madeni
Toplam gelir	450 000 000	450 000 000
(eksi) İşletme maliyetleri	300 000 000	330 000 000
	150 000 000	120 000 000
(eksi) Değer kaybı indirimi	50 000 000	50 000 000
Vergi öncesi kazanç	100 000 000	70 000 000
(eksi) Tükenme indirimi	45 000 000	35 000 000
Vergilendirilebilir gelir	55 000 000	35 000 000

Madencilik Sektörü

Çizelge 4, Değer Kaybı İndirimi Hesaplama Yöntemleri,

A- DOĞRUSAL YÖNTEM

<u>Yıl</u>	<u>Maliyet</u>	<u>Yıllık oran</u>	<u>Yıllık İndirim</u>	<u>Toplam indirim</u>
1	15 000 000	1/5- %20	3 000 000	3 000 000
2	15 000 000	%20	3 000 000	6 000 000
3	15 000 000	%20	3 000 000	9 000 000
4	15 000 000	%20	3 000 000	12 000 000
5	15 000 000	%20	3 000 000	15 000 000

B- AZALAN DENGE YÖNTEMİ

<u>Yü</u>	<u>İndirgenmiş maliyet</u>	<u>Oran</u>	<u>Yıllık indirim</u>	<u>Toplam indirim</u>
1	16 500 000	2/5=%40	6 600 000	6 600 000
2	9 900 000	%40	3 960 000	10 560 000
3	5 940 000	%40	2 376 000	12 936 000
4	3 564 000	%40	1 426 000	14 362 000
5	2 138 000	%40	638 000	15 000 000

C- YIL SAYILARI TOPLAMİYÖNTEMİ

<u>Yıl</u>	<u>Maliyet</u>	<u>Oran</u>	<u>Yıllık indirim</u>	<u>Toplam indirim</u>
1	15 000 000	5/15	5 000 000	5 000 000
2	15 000 000	4/15	4 000 000	9 000 000
3	15 000 000	3/15	3 000 000	12 000 000
4	15 000 000	2/15	2 000 000	14 000 000
5	15 000 000	1/15	1 000 000	15 000 000

A madeninde toplam gelirin %10'u olan tükenme indirimi, vergi öncesi kazancın %50'sinden düşük olduğundan doğrudan uygulanabilir, B madenindeyse, toplam gelirin %10'u vergi öncesi kazancın %50'sinden büyük olduğundan gelirin %50'si olan 35 milyon TL, indirim miktarı olarak alınır,

Tükenme indirimi, yeni rezervlerin aranması ve geliştirilmesi için gerekli olan daha ileri yatırım açısından maden işletmecisine maliyetsiz bir iç finans kaynağı yaratır. Böylece sermaye, maden kaynaklarındaki daha riskli alanlara kolayca çekilmiş olur ve ülke sanayisi için gerekli hammaddenin üretimi teşvik edilir. Madencilik sektöründeki nisbeten düşük olan sermaye kârlılığı, böyle bir uygulamayla diğer sanayi sektörleri düzeyine yükseltilerek "vergi adaleti" sağlanır, Bütün bu yararlarına karşın Upton (1970), devletin gelirlerini düşüren tükenme indiriminin uygulanmasına karşıdır;

çünkü böyle bir indirimin, gelişmekte olan ülkelerde yabancı şirketlerin arama harcamalarını desteklemeye yönelik olduğunu ileri sürmektedir.

İşletme Projesine Uygulanması

3213 sayılı Maden Kanunu yönetmeliğine göre, işletme izni alınabilmesi için Daire'ye verilmesi gereken işletme projesinin Ek Form 9'daki hususları kapsayacak biçimde düzenlenmesi gerekmektedir, Ek Form 9'un VI. bölümü olan "Değerlendirme", projenin gelir, gider ve kârlarını gösteren "Proforma Gelir Tablosu"ndan oluşur.

Ek Form 9'da projenin rantabilitesinin "Net Bugünkü Değer" yöntemiyle hesaplanması istenmektedir, "Net Bugünkü Değer" (NBD), paranın zaman içindeki değer kaybını dikkate almakta ve nakit akımlarını kullanmaktadır, Bu yöntem, zaman içindeki farklı gelir biçimleri-

ne göre yatırımları ayırtlamakta ve madenin tüm ekonomik ömrünü göz önüne almaktadır. İlk yatırım miktarına ve madenin yararlı ömrüne göre hazırlanmış çeşitli projelerin karşılaştırılmasıyla bu yöntem anlam kazanmaktadır. Uygulamadaki temel sorun, gerçek bir indirgeme oranının (iskonto haddi) nasıl belirleneceğidir.

Bu kapsamda, sermayenin şirkete olan maliyetinin de bilinmesi gereklidir» Bu indirgeme oranının, projenin yararlı ömrü boyunca sabit olup olmadığı da önemlidir. Eğer değilse, indirgeme oranında olacak daha sonraki değişiklikler bu ekonomik analize sokulmuş olmalıdır. Bir diğer sorun da, kârın maksimuma yükseltilmesi amacıyla şirket likiditesinin aşağı çekilmesidir. Bu aksaklıkların bir kısmının düzeltilmesi için bu yöntem içerisinde, "Bugünkü Değer Oranı" tekniği kullanılmaktadır. Fakat yine de, önceden belirlenmiş bir indirgeme oranına gerek vardır.

Bu olumsuzluklardan kurtulmak amacıyla günümüzdeki ekonomik analizlerde, yatırımın değerlendirilmesinde "İndirgenmiş Nakit Akımı" (İNA) yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemin yararları şunlardır: 1) Tahmini kârlılık konusunda daha yararlı bir ölçü sağlar ve alternatif projeler arasındaki karşılaştırma daha anlamlıdır; 2) Sermaye yatırımı üzerinde gerçek "İç Karlılık Oranı" (İKO) verir; 3) Şirket için kabul edilebilir bir sermaye maliyetinin belirlenmesi gereksinimini devre dışı bırakır, NBD'den biraz daha hantal olsa da, bu yöntem zaman içindeki farklı nakit akımı biçimlerine ilişkin yatırımları ayırt etmede yeterince esnek ve madenin tüm ekonomik ömrünü dikkate alır. Bu yöntemin zayıflığı, projenin ortaya koyduğu tüm nakit akımlarının yeniden yatırıma dönüştüğünü kabul etmesidir,

İNA yöntemi, yatırım projelerinin değerlendirilmesinde hem "nakit akımı", hem de "paranın zaman içindeki değeri" kavramlarını birlikte kullanmaktadır. Bu yöntemin uygulanmasında, NBD'deki önceden belirlenmiş indirgeme oranı yerine, toplam nakit akımlarının bugünkü değerinin bileşik yatırım harcamalarının bugünkü değerine eşit olduğu faiz haddi dikkate alınmaktadır. **Toplam** NBD'nin sıfır olduğu kabul edilerek faiz haddi "r" nin aşağıdaki dengeyi sağlayan değeri aranır:

$$NBD = \sum_{i=0}^n \frac{A_i}{(1+r)^i} - \frac{I}{(1+r)^0}$$

(i = 0, 1, 2, ..., n)

Denklemin birinci kısmı gelecekteki net gelirlerin bugünkü değerini, ikinci kısmıysa nakit giderlerin bugünkü değerini temsil etmektedir. Yani birincisi nakit akımıdır ve ikincisi yatırımın harcamalarıdır. Bu işlem sonunda eğer NBD pozitif ise faiz haddi çok düşüktür ve artırılması gerekir⁴; negatif NBD'nin anlamıysa uygulanan faiz çok yüksektir ve daha düşük uygun bir düzeye indirilmelidir.

Kanun ekinde verilen Proforma Gelir Tablosu, madencilğe uygulanması gereken teşvikleri ele almamıştır. Daha önceki bölümlerde açıklanan görüşler ışığında, hemen bütün Dünya'da uygulanan biçimiyle bu tablonun nasıl olması gerektiği Çizelge 5'te gösterilmiştir. Görüleceği gibi proje gelirlerini oluşturan cevher satışlarından elde edilen miktardan, devlet, ihbar, buluculuk gibi çeşitli haklar düşülerek proje kân bulunmaktadır. Eğer bu yol izlenmezse, olağan vergilerin üzerine binen haklar ekstra vergi niteliği kazanarak diğer sanayi sektörleri karşısında madencilğe haksız bir yük getirecektir. Bu konuyu daha iyi açıklayabilmek için Çizelge 6'da verilen sayısal örneği kullanabiliriz, Burada hesaplamalar, kolaylık sağlaması için proje gelirleri ve haklar faslına atlayarak doğrudan proje kârından başlamaktadır,

İndirgenmiş Nakit Akımı yöntemiyle hesaplanmış Net Bugünkü Değer'in bulunmasıyla, madenin hangi indirgeme oranından itibaren kârlı olabileceği ile hangi yılda net kazanç sağlayacağı bilinmekte ve bu verilerden yola çıkarak, gerçekçi ve sağlıklı risk analizi ve duyarlılık hesabının yapılabilmesi olanaklı olmaktadır.

SONUÇLAR

Hammadde girdisi temin etmesi bakımından ulusal sanayinin temelini oluşturan madencilik istihdam yaratmak, döviz kazandırmak, madencilikle bağlantılı sektörleri teşvik etmek, geri kalmış bölgelerde gelişmeyi sağlamak gibi yararlı sonuçlarıyla ülkenin ekonomik ve sosyal gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır*.

Yüksek riskli olması, yoğun sermaye gerektirmesi ve yatırımların uzun bir zaman süreci sonunda verimli olması nedeniyle madencilik sektörü devlet tarafından teknik ve ekonomik düzeyde desteklenmelidir,

MTA Genel Müdürlüğü'nün, özel sektör tarafından yapılacak olan maden arama ve bulunan yatakların değerlendirilmesi çalışmalarının üzerine oturtulacağı temel bilgileri üretmesi; Maden İşleri Genel Müdürlü-

Madencilik Sektörü

Çizelge 5, Proforma Gelir Tablosu

	Proje gelirleri
(eksi)	haklar (devlet, ihbar, buluculuk)
	Proje kân (işe ayrılan para)
(eksi)	maliyetler (yatırım masrafım işletme maliyeti)
	Brüt gelir
(eksi)	değer kaybı indirimi
(eksi)	tükenme indirimi
	Vergilendirilebilir gelir
(eksi)	düzeltilmiş vergi mükellefiyeti (vergi mükellefiyeti - yatırım vergi kredisi ²)
	VERGİ SONRASI NET KAZANÇ
(artı)	tükenme indirimi
(artı)	değer kaybı indirimi
	Ara toplam
(eksi)	yatırım sermayesi (sadece proje başlangıcında)
(artı)	geri alman işletme sermayesi (sadece son yılda; proje başlangıcında (-) olarak alınır)
	YILLIK NET NAKİT AKIMI

1 Yatırım masrafı: İlgili olduğu yılda; yasal olarak düşülebilen yıllık yatırım miktarıdır. Genel olarak, somutlaştırılmayan aktifler ve başarısız arama çalışmalarının maliyetlerini kapsar,
2 Yatırımda vergi kredisi: yıl boyunca yapılan yatırımın bir yüzdesi olarak devlet tarafından tanınan bir İskonto.

ğü'nün maden haklarının çağdaş bir biçimde yürütülmesini sağlayacak şekilde örgütlenmesi ve maden ekonomisi ile işletme teknolojisinde madencilere yardımcı olması madencilik sektörüne yapılacak yardımların başlıcalarıdır.

Madencilik sektörünün gerektiği gibi gelişmesini sağlamak üzere sermaye birikiminin oluşturulması ve yaratılan katma değerın bir bölümünün tekrar madencilğe aktarılması için, birçok ülkede uygulandığı biçimiyle ekonomik düzeyde yapılması gereken teşvikler şunlardan oluşmaktadır:

1) Arama dönemindeki harcamaların yıl sonunda vergiden düşürülmesi olanağı tanınmalıdır.

2) Madencilik sektörü için bir özel kredi sistemi geliştirilmeli; borç sisteminde geri ödeme tarihi madenin ticari kârlılığıyla başlamalı, ödeme vadesi uzun olmalı ve uygulanacak faiz uluslararası rekabete uygundur.

3) Teknik risklerin en yüksek olduğu arama dönemindeki vergi yükünü hafifletebilmek üzere, gelirlerin vergilendirilmesi öncesinde "Değer Kaybı İndirimi" uygulanmalıdır.

4) Maden işletmesinde yenilenemez bir kaynağın tükenmesi söz konusu olduğundan, sermayenin başlangıçtaki değerini koruyarak gelirlerin bir kısmını tükenecek olan kaynağın yerine koymak veya ilave rezervler bulmak amacıyla arama sermayesini oluşturmak üzere "Tükenme İndirimi" uygulamasına başlanmalıdır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

Bosson, R. ve Varon, B., 1977, The Mining Industry and the Developing Countries, World Bank Research Publ,

Brewer, K.,- Bergevin, G. ve Bunlop, R., 1989, Fiscal Systems. Resources Policy, 15, 131 - 148.

Campbell, H.F, ve Lindner, R.K., 1987, Does Taxation Alter Exploration? Resources Policy, 13, 265 - 278.

Madencilik Sektörü

Çizelge 6. Bir Maden Örneğinde Proforma Gelir Tablosu,

0 yılda (proje başlangıcı) ilk yatırım	360x10 ⁶ TL
0 yılında işletme sermayesi (madenin faydalı ömrü sonunda tümüyle geri alınabilir)	40x10 ⁶ TL
Toplam yatırım	400x10 ⁶ TL
İşletmenin tahmini faydalı ömrü	6 yıl
Yıllık değer kaybı indirimi (doğrusal)	60x10 ⁶ TL
Yıllık tükenme indirimi: Proje kamun %10'u veya vergi öncesi net kazancın %50'si (hangisi küçükse)	

YIL (10⁶ TL olarak)

	0	1	2	3	4	5	6
Proje kân	-	450	500	550	600	600	520
Maliyetler	-	350	380	390	400	410	400
Brüt gelir	-	100	120	160	200	190	120
Değer kaybı	-	60	60	60	60	60	60
Vergi öncesi net kazanç	-	40	60	100	140	130	60
Tükenme İndirimi	-	20	30	50	60	60	30
Vergilendirilebilir gelir	-	20	30	50	80	70	30
Gelir vergisi (%50) ¹	-	10	15	25	40	35	15
Vergi sonrası net kazanç	-	10	15	25	40	35	15
Tükenme indirimi	-	20	30	50	60	60	30
Değer kaybı	-	60	60	60	60	60	60
		90	105	135	160	155	105
Yatırım sermayesi	360						
Geri alınan işletme sermayesi	40						40
Yıllık Net Nakit Akımı	-400	90	105	135	160	155	145
İndirgeme oranı %12	1	0.893	0.797	0.711	0.636	0.567	0.507
Net Bugünkü Değer	-400	80	84	96	102	88	74
Kümülatif NBD	-400	-320	-236	-140	-38	50	124

¹ Hesap kolaylığı açısından %50 alınmıştır.

Madencilik Sektörü

- Carman, J.S., 1971, Fiscalité des Entreprises Minières, Ann, Mines, Dec, 73-82,
- Commission of the European Communities, 1983, Relations between the European Community and the ACP States in the mining sector. COM (83) 651 final» Brussels,
- Commission of the European Communities, 1989, Memorandum on the Mining Industry in the Community, COM (89) 278 final, Brussels, 15 s.
- de SA, P., 1991, The European non - ferrous metals industry. Resources Policy, 17, 211 - 225,
- Fritzsche, M. ve Stockmayer, A., 1978, Mining Agreements in Developing Countries - Issues of Finance and Taxation, Natural Resources Forum, 2, 215-227,
- Gocht, W.R., Zantop, H, ve Eggert, R.G., 1988, International Mineral Economics. Springer - Verlag, 271 s.
- Legoux, P., 1971, Reflexions Autour de la Depletion Allowance. Ann, Mines, Dec, 83 - 89,
- Lipton, C.J., 1970, Mining Legislation, U.N. Interregional Seminar on Mineral Economics, Ankara,
- Mikesell R.R, 1994, Sustainable development and mineral resources. Resources Policy, 20, 83 - 86.
- OECD, 1992, Working Party of the Trade Committee Commodities - Mining and Non - Ferrous Metal Policies of Member Countries, TD / TC / WP (92) 75, Paris.
- Oyan, O., 1991, Türkiye'de Madencilik Sektörü, Yabancı Sermaye ve Özelleştirme, 12, Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik Kongresi, Bildiriler, Ankara, 511-523.
- Radetzki, M. ve ZORN, S., 1979, Financing Mining Projects in Developing Countries, UN, Mining Journal Books,
- Rudawsky, O., 1986, Mineral Economics, Development in Economic Geology, No. 20, Elsevier, 192 s,
- Tilton, J.E., 1992, Mineral Endowment, Public Policy and Competitiveness, Resources Policy, 18, 237 - 249,
- Ventura, D., 1982, Structures de Financement de la Prospection Minière, Le Probleme Spécifique des Pays en Voie de Développement, Chron. Rech, Min., 464, 5 - 25.
- Wahl, S, von, 1983, Investment Appraisal and Economic Evaluation of Mining Enterprise, Trans, Tech, Publ, 196 s.

Maden Aramalarında Yeni Teknolojik Gelişmeler

Yusuf Ziya ÖZKAN
MTA Gefiel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, ANKARA

öz

Yazıda son 20 - 25 yılda maden aramalarında köklü değişimlere yol açmış arama teknolojisindeki ilerlemelere kısaca değinilmiş ve hasarı için gelişmiş teknolojinin gerekti fakat yeterli olmadığı vurgulanmıştır,

Demir, krom, kömür gibi yüzeylemeleri kolayca tanınabilen maden yataklarının çoğu bulunmuştur. Bugün maden aramaları, yüzeylememiş derin yataklara ve yüzey belirtileri silik ya da yüzeylemelerinin tanınması zor epitermel altın gibi yeni tür yataklara yöneliktir.

Böyle yatakları bulabilme, ancak son 20 - 25 yılda geliştirilmiş yeni bilgi ve teknolojilerle mümkündür.

Aşağıda maden arama teknolojisinde son 20 - 25 yılda görülen önemli ilerlemeler kısaca gözden geçirilmektedir.

Konum Belirleme ve Ölçme Aygıtları

Elektronik, lazer ve uydu teknolojilerindeki gelişmeler bu alanda 1980'lerde büyük ilerlemeler sağladı,

Bu kapsamda başta konum belirlemede zorluk çekilen havadan ve deniz ya da göl sulan üzerinde yapılanlar olmak üzere her tür bölgesel araştırmalarda hassas olarak konum belirleme mümkün olmuştur. Bu yeni konum saptama teknolojileri (Doppler navigation, inertial navigation, range - range radar, satellite navigation) özellikle havadan jeofizik ve deniz jeofiziği / jeolojisi çalışmalarında yaygın uygulama alan bulmuş ve bu yöntemlerin etkinliğini büyük oranda arttırmıştır (Bullock ve Barritt, 1985), Uzaya gönderilmiş uydulardan alınan sinyaller kullanılarak bağıl (relatif) konumların belirlendiği satellite navigation ya da GPS (Global Positioning Systems), uzak ve çalışılması zor bölgelerin ulusal grid sistemine bağlanmasına büyük doğruluk ve hız kazandırmıştır,

1988 yılında kurulan Fransız IST AR şirketi SPOT

görüntülerinden sayısal yükselti modellerinin (DEM: Digital Elevation Models) otomatik hesaplanmasını gerçekleştirmektedir. Bugün dünyanın çoğu yerinin sayısal yükselti modelleri hazır (Mc Laurin, 1991),

Total station denilen yeni ölçme aletleri ise, özellikle büyük ölçekli haritalamaya (1/500 - 1/5000) duyarlılık ve hız (kolaylık) yönünden önemli bir katkı getirmiştir (Darling 1988), Total station aletleri bir noktada konumlandığında açı ve uzaklık ölçümleri çok duyarlı ve hızlı biçimde gerçekleştirilebilmektedir. Yapılan ölçümler, doğrudan alete bağlı arazi bilgisayarlarının (microcomputers) hafızasına kaydedilmektedir, Gerekliğinde bu küçük bilgisayarlar arazide nokta hesaplamaları yapılabilmektedir. Daha sonra ana bilgisayara aktarılan verilerden, bilgisayar yardımıyla nokta dökümleri ve harita biçiminde çıktılar alınabilmektedir, Bugün bu amaçla hazırlanmış çok sayıda bilgisayar destekli tasarım (CAD: Computer Aided Design) programları vardır.

Son olarak lazer ışınlarının kullanıldığı Automatic guidance System sayesinde yeraltı ocaklarındaki ölçme (survey) ve yön verme (alignment) işlemlerinde önemli gelişmeler sağlanmıştır,

Jeolojik Yöntemler

jeolojik haritalama ve bilgisayar destekli veri işleme alanlarında önemli gelişmeler olmuştur,

Küçük ölçekli (bölgesel) jeolojik haritalamada anılmaya değer yenilik uzaktan algılamanın bu amaçla kullanımınıdır. Özellikle günümüzde uzaktan algılama, böl-

gesel jeoloji haritalarının hazırlanmasında - arazi çalışmaları - önce gelen - ilk adımı oluşturmaktadır.

Büyük ölçekli (1/500 - 1/5000) jeoloji haritalamasında, pusula - şerit metre ya da plançete yerine total Station aletlerinden yararlanılması, yaygın olmasa da uygulamaları görülen ve gelecekte yaygınlaşması beklenen bir yeniliktir. Bu teknikte arazi gözlemleri önceden tanımlanmış kısaltma ve simgeler halindeki bir şifrelemeyle, total station aletine doğrudan bağlı bir mikrobilgisayarın hafızasına (gözlem noktasının koordinatlarıyla birlikte) kaydedilir, Bu işlem topoğrafik haritalamayla birlikte de yürütülebilir, Daha sonra arazi bilgisayarının hafızasındaki veriler ana bilgisayara aktarılarak jeolojik gözlem noktalarının dökümü ve hatta harita yapımı bilgisayar yardımıyla gerçekleştirilebilir.

Bilgisayar destekli veri işlemin katkıları jeolojik haritalamayla sınırlı değildir. Uygun veri dosyaları halinde manyetik teyp veya diskler üzerine yüklenen her tür jeoloji verilerinden - kullanılan programın yeteneklerine bağlı olarak - listeler, nokta dökümleri (jeolojik gözlem, ölçüm, örnek alma yerleri, sondaj, kuyu, galeri ağzları vb) biçiminde çıktılar alınabilir, üzerlerine istatistiksel işlemler uygulanabilir. Jeolojik verilerin harita (yüzeleme, yarma planları, jeoloji haritası) eş çizgi (eş kalınlık, eş tenor vb) haritaları, dikme ve enine kesitler, dikme kesit haritaları, gibi grafiksel biçimde sergilenmesi de mümkündür. Ancak bunun için özel programlarla daha ileri veri işlemlerinin yapılması gerekmektedir (Gabert, 1982),

Jeoloji verilerinin sayısal (digital) formatta bilgisayar ortamına kaydedilmesi, veri düzeltme ve veri birleştirmeye (eklemeye) getirdiği hız ve kolaylık yanı sıra, ilgi duyulan jeoloji özelliklerini belirginleştirecek çeşitli işlemlerin uygulanabilmesine uygunluğu açısından da büyük üstünlük taşımaktadır,

Uzaktan Algılama

Çok spektrumlu (multispectral) ve yüksek çözünürlüme gücüne sahip uzay görüntülerini sağlayan Amerikan TM (Landsat Thematic Mapper) ve Fransız SPOT (Système Probatoire pour l'Observation de la Terre) uydularının 1980'lerde ve Japon JERS - 1 uydusunun 1990'larda faaliyete geçmesi uzaktan algılamada büyük ilerlemelere yol açtı, Landsat TM görüntülerinde çözünürlüme gücü 30 m, 3 spektral bantlı SPOT görüntülerinde 20m, pankromatik SPOT görüntülerinde 10m ve 8 spektral bantlı JERS - 1 görüntülerinde ise 18 m'dir.

Çok değişik dalga boyunda (SPOT : 3, JERS - 1 : 8) derlenmiş veriler içeren (bunlar yapay renklendirilmiş fotoğraflar halinde sunulmaktadır) uzay görüntüleri üzerinde - veriler sayısal (digital) formatta olduklarından - ilgi duyulan özellikleri belirginleştirmek için bilgisayar işlemleri uygulanabilmektedir, Böylece litoloji, alterasyon, bölgesel jeolojik yapılar, ayırtman (belli tür maden sahalarına özel) bitki örtüsü vb gibi özelliklerin tanınması, çoğu kere arazi gözlemlerine göre daha kolaylaşmış olmaktadır, Bu sayede uzay görüntülerinden yukarıda değinilen bölgesel jeolojik haritaama yansıran, bölgesel ön aramalarda (regional reconnaissance) da gittikçe artan biçimde yararlanılmaktadır.

Uzaktan algılama konusunda 1980'lerde başlayan yeni bir ilerleme, çok kanallı dar band algılayıcıların (Deadalus, Collins ve Geoscon) geliştirilmesidir. Uçağa yerleştirilmiş böyle tarayıcılarla (aircraft - borne Scanners) elde edilen spektral özellikler, ayırtman spektral yansıtma eğrileriyle karşılaştırılarak, taranan sahalardaki minerallerin tayini mümkündür, Bu sayede Örneğin demirce zengin alterasyonlar (demir şapka vb) tanınabilir, killi ve propilitik alterasyon zonları birbirinden ayrılabilir (Weber, 1985; Peter, 1986), Son yıllarda ABD ve Avustralya'daki epitermal altın aramalarında bu yöntem gittikçe daha yaygın olarak kullanılmaktadır (Mc Laurin, 1991).

Jeofizik Yöntemler

Son 20 - 25 yılda, özellikle algılayıcılar ile veri kayıtları ve işleme alanlarında büyük ilerlemeler gerçekleşmiştir,

SIP (Spectral Induced Polarization), CSAMT (Controlled Source Audio frequency Magnetotellurics), TEM (Transient Elektromagnetics), UTEM (University of Toronto tarafından geliştirilmiş Elektromagnetics), VLF (Very Low Frequency) VHP (Very High Frequency) Mikrogravite gibi teknikler, hem daha derinlerden, hem de daha küçük fiziksel farklılıklardan kaynaklanan anomalileri algılayabilirle amacıyla geliştirilmiş yeni sistemlerdir (Young ve Bullock, 1986),

Örneğin SIP ve TEM geleneksel İP ve EM tekniklerinin etkin olmadığı iletken bir örtüye sahip yatakların algılanabilmesi için geliştirilmiştir, UTEM oldukça derin yatakların saptanmasında başarılı olmuştur. Tasmania'daki (Avustralya) 130 m, kalınlıkta bir volkanik örtünün altındaki Hellyer masif sülfid (Pb-Zn-Ag-Au) yatağı 1983'te UTEM anomalisi sayesinde bulunmuştur

(Eadie ve Silie, 1984; McLaurin, 1991). Epitermal altın aramalarında büyük kırık zonlarının tanınması amacıyla VLF ve VLH teknikleri yaygın olarak kullanılmaktadır (Ömer Çelenk, sözlü görüşme),

Öte yandan havadan elektromanyetik (AEM) tekniğinde gerçekleştirilen ilerlemeler (yeni navigasyon aygıtlarıyla donatılması, veri ve uçuş hattı kayıtlarının anında sisteme bağlı bilgisayara yapılması ve helikopterler kullanılması) alçak uçuşlarla yüksek kalitede veriler derlenebilmesine yol açmıştır. Bu da tekniğin uygulanabilirliğini ve güvenilirliğini arttırmıştır. AEM bugün artık bölgesel ön aramaların onusuz olmaz bir unsuru haline gelmiştir (Lynham, 1986; Bullock, ve Barritt, 1989).

Son yıllarda en büyük değişimler veri kayıt ve işleme teknolojilerinde olmuştur. Mikrobilgisayarlar sayesinde veriler, artık araya insan eli girmeden, doğrudan ölçme aygıtına bağlı arazi bilgisayarının hafızasına sayısal formatta kaydedilmekte ve sonra veri işleminin yapılacağı daha güçlü bilgisayarlara aktarılmaktadır. Verilerin sayısal formatta kaydedilmesi, jeofiziksel veriler üzerinde - onların jeolojik bilgilere dönüştürülmesini (örneğin anomali kaynağının derinliğinin tahminini) kolaylaştıracak - işlemlerin uygulanabilmesini mümkün kılmaktadır,

Bu arada yeri gelmişken gerek jeofizik, gerekse jeokimyasal arama yaklaşımlarındaki köklü değişim vurgulanmalıdır. Yeni yaklaşımlarda ilgi bizzat manan yatağın kendisinden çok, o tür yataklar için ayırtman olan jeoloji desenlerinin tanınması üzerinde odaklaşmıştır. Artık jeofizik yöntemler sadece yataktan kaynaklanan sözcüğü bir iletken anomali bulmak için değil, jeoloji sorunlarının çözümü için kullanılmaktadır. Örneğin 1981 de Japonya'da bulunan dünya çapında büyük His-hikari epitermal Au yatağında düşey elektrik sondajı (VES) derinliğe bağlı olarak rezistivite yapılarının belirlenmesinde etkin biçimde kullanılmıştır. Sığ derinliklerdeki düşük rezistiviteli zon (3 - 70 m) model alınan yatağın (Kushikino Mine) üst kesimindeki hidrotermal olarak altere olmuş zonla. onun altındaki yüksek rezistiviteli zon (>100Ω m) ise cevherleşmenin oluşumu için ısı kaynağı olan sokulum kayalarıyla (temeldeki yükselimle) ilişkilendirilmiştir. Böylece bu iki zon arasında, model yataklarındaki gibi altınca zengin bir kesitin yeralebileceği sonucuna varılmıştır (MMAJ, 1987),

Jeokimyasal Yöntemler

Bu alanda en önemli gelişmeler analiz ve veri işlem teknolojilerinde gerçekleştirilmiştir, 1980lerde epitermal altın gibi çok düşük tenörlü yataklar için etkin olan "büyük örnekleme" (bulk sampling) (10 kg dan fazla örnekler alınır) tekniklerinin uygulanması da anılmaya değer bir gelişmedir,

AAS (Atomic Absorbition Spectrometer), ICP (Inductively Coupled Plasma Spectrometry), INAA (Instrumental Neutron Activities Analysis) gibi yeni analiz aygıtlarının geliştirilmesi, deteksiyon limitlerini ppb ve hatta ppt düzeylerine düşürmüş ve epitermal altın, porfiri bakır gibi düşük tenörlü yatakların bulunuşu bu sayede mümkün olmuştur, Avustralya, ABD ve Avrupa'da yaygın olarak uygulanan BLEG (Bulk Leach Extractable Gold) gibi "büyük örnekleme" teknikleri de, analiz teknolojisindeki ilerlemelerle birlikte ppb/ppt düzeylerindeki anomalilerin saptanabilmesinde önemli katkı sağlamıştır. Sözcüğü Avustralya'daki Wirraie altın yatağının bulunuşu, büyük oranda BLEG örneklemeyle belirlenen anomaliler sayesinde mümkün olmuştur (Fellows ve Hammond, 1988),

Bilgisayar destekli veri işlem ise, jeokimyasal verileri yorumlama yeteneğimizi büyük ölçüde arttırmıştır. Bilgisayar desteğiyle jeokimyasal veriler üzerinde seçilen çok değişkenli istatistik analiz yöntemleri uygulanabilmektedir. Çok değişkenli analiz sayesinde verilerdeki değişkenliğin muhtemel nedenleri tanınabilmekte, cevherleşmeyle bağlantılı değişiklik desenleri diğer değişiklik nedenlerinin (litoloji, kirlenme vb) etkilerinden yalıtılabilmektedir. Böylece» çok yüksek bir değerin yokluğunda anomali vermeyip gözden kaçabilecek bir yatağı - üzerinde yeralan toprak örtüde izlenen elementler arası ilişkilerdeki belirgin olmayan değişimlerle - farketme mümkün olabilmektedir,

Son olarak duraylı izotop jeokimyasının maden marmalarında, kökene ilişkin sorunların çözümü için gittikçe daha fazla yer verilen bir yöntem olduğu da belirtilmelidir (Oygür, 1994).

Sondaj Teknolojisi

Son yıllarda maden aramalarında uygulama alanı bulmuş, sondaj teknolojisiyle ilgili önemli bir ilerleme olmamıştır, Ancak 1960'lı yıllarda geliştirilen wire - line elmaslı sondaj ile geniş çaplı kuyu açmaya ve büyük boyutlu örnekleme elverişli (epitermal altın gibi çok

Maden Aramaları

düşük ve değişken tenörlü yataklarda istenen bir özellik (ters sirkülasyon (reverse circulation) rotan sondaj tekniklerinin maden aramalarda kullanımının yaygınlaşması anlamına değer gelişmelerdir. Ayrıca çöl ve buzul bölgelerindeki yada deniz ve göl tabanlarındaki yataklara yönelik aramalara (zor sahalarda örnekleme) uygun sondaj teknolojilerinde ilerleme sağlamak için gittikçe artan çabalar sarfedilmektedir,

Analiz Teknolojisi

Mineralojik ve kimyasal analiz teknolojilerinde son 20 - 25 yılda çok hızlı değişimler olmuş ve bu arama desteklerinin katkıları maden aramalarının etkinliğini büyük ölçüde artırmıştır.

Mineralojik analiz teknolojisinde en önemli gelişme elektron mikroskoplarında olmuştur. Yeni nesil elektron mikroskopları atomik düzeydeki (0,1 nm) çözümüyle, kristal yapının (kales hataları, kapanımlar, ayrılımlar, faz dönüşümleri vb) analiz imkanı doğmuştur, ancak bu gelişmenin bilimsel desteğinin artmasına yol açmanın ötesinde, maden aramada geniş bir uygulama alanı bulduğu söylenemez, Mineralojik analizlere ilişkin en önemli gelişme, eskiden daha çok cevher mineralojisiyle sınırlı kalan çalışmaların, mineralojik ipuçları saptamak amacıyla alterasyon minerallerine de yöneltilmiş olmasıdır.

Bu arada gerek cevher getirici akışkanların bileşimi ve oluşum sıcaklığı gibi kökene ilişkin sorunların çözümünde, gerekse bir ipucu olarak maden aramalarında sıvı kapammlardan yaygın biçimde yararlanılmaktadır, Örneğin 1981 yılında Hishikari (Japonya) epitermal altın yatağının bulunuşunda sıvı kapanım incelemeleri kilit rol oynamıştır (MMÂJ, 1987), Şöyle ki, Hishikari sahasındaki - önceleri çalışıldıktan sonra terkedilmiş - eski madende, muhtemelen tümüyle üretilmeden bırakılmış cevher olabileceği düşünülmüştür. Bunu açıklığa kavuşturmak için paşada bulunan kuvars damarlarındaki sıvı kapanımların homojenleşme sıcaklıkları ölçülmüştür. Sonuçlar eski üretim derinliğinin, yatağın tabanına (250 C den daha yüksek sıcaklıkta oluşmuş damarlara) kadar inmediğini ve epitermal damarların (210 - 250 C de oluşmuş) eski galerinin altında daha derinlere kadar devam edeceğini göstermiştir.

Bunu doğrulamak amacıyla 1981'de eski Hishikari madenin merkezinde düşük rezistiviteli zona doğru 300 m, sondaj yapılmış ve beklendiği gibi, galerilerde izlenen damarların devamı olan 9,7 gr/t Au tenörlü bir-

çok kuvars damarı kesilmiştir, Sondaj devam ettirilmiş ve 291.7 m. de 15 cm kalınlıkta 290,3 gr/t Au, 167.0 gr/t Ag tenörlü yeni bir kuvars damarı daha kesilmiştir. Bu damar ince olmakla birlikte yüksek tenörlü olduğundan, sondajın iki yanından - söz konusu damarın yanal devamlılığını ve paralel başka damarların varlığını araştırmak için-iki sondaj daha yapılmış ve en fazla 5,45 m, ve en fazla 220,3 g/t Au tenörlü altı adet damar bulunmuştur. Sonuç gerçekten dünya ölçülerinde büyük ve yüksek tenörlü epitermal altın yatağının keşfidir. Sonradan yapılan çalışmalarla yatağın rezervi ortalama 70 gr/t tenörlü 260 t. Au olarak belirlenmiştir ve 1985 yılında üretime geçilmiştir.

Yukarıda değinildiği gibi AAS, ICP ve IN A A gibi yeni elektronik analiz aygıtlarının geliştirilmesiyle, gerek deteksiyon limitlerinin ppb/ppt düzeylerine düşürülmesi, gerekse aynı örnek üzerinde çok sayıda element için hızlı, duyarlı ve ucuz analiz yapılabilmesi yönüyle kimyasal analiz alanında büyük bir sıçrama gerçekleştirilmiştir. Grafit fırınların geliştirilmesi de bu sıçramaya önemli katkı yapmıştır,

Ayrıca kütle spektrometresi ve örnek hazırlama tekniklerindeki gelişmeler O₂, H₂, C, S ve NPun izotopik değerlerindeki değişimlerin %0.01 - 0.02 doğruluk derecesinde ölçülebilmesini mümkün kılmıştır, (Oygür, 1994),

Veri İşlem Teknolojisi

Çağdaş maden arama yöntemleri çok fazla verinin derlenmesini ve yorumlanmasını gerektirir". Bu işlemlerin geleneksel biçimiyle elle yapılması, çok yorucu ve zaman alıcıdır. Bu konuda son 15 - 20 yıldır bilgisayar desteğinden yararlanılması hem zorunlu olmuş, hem de büyük ilerlemelere yol açmıştır,

Değişik arama yöntemlerinde bilgisayar destekli veri işleme konusundaki gelişmelere yukarıda değinildiğinden burada tekrar edilmeyecektir,

Bununla birlikte değişik arama yöntemleriyle toplanmış elaltındaki tüm (hem sayısal, hem analog) verilerin (jeoloji, jeofizik, jeokimya vb.) birleştirilmiş yorumuna izin veren yeni teknolojik gelişme (GIS = Coğrafi Bilgi Sistemleri) üzerinde durmak gerekir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (GIS), kısaca harita biçimindeki verileri etkinlikle işleyebilen bir bilgisayar donanımı ve yazılım sistemidir.

Belli bir saha için genellikle, herbiri özel tipte verile-

Maden Aramaları

rin (örneğin jeoloji, jeokimya vb) yer aldığı çok sayıda veri düzlemleri olacaktır, GIS, hem bu veri takımları arasındaki belirgin olmayan, korelasyonların algılanabilmesi için seçilen veri düzlemlerini üst üste çakıştırmayı sağlar, hem de sisteme girilen tüm veri düzlemleri ya da onlardan seçilen bazıları arasında ilgi duyduğu korelasyonları aramak için kullanıcıya soru sorma yetenekleri sunar,

GIS maden aramaları için büyük ümitler uyandırmaktadır, Maden aramalarına yönelik Arc info, oracle, intergraph, datamine gibi birçok GIS geliştirilmiş olup (I. Henden, sözlü görüşme) gelecekte daha fazla kullanım alanı bulacağına kuşku duyulmamaktadır*

Sonuç

Arama teknolojisinde son 20 - 25 yılda gerçekleştirilen önemli gelişmeler, kuşkusuz yukarıda kısaca değinilenlerden ibaret değildir. Konunun değişik yanlarıyla ilgili uzmanlar, başka birçok ilerlemenin daha anılmasını gerekli görebilecektir, Ancak değinilen gelişmeler önemli bir sonuç çıkarmaya kanımca yeterlidir,

Arama teknolojisindeki ilerlemeler, algılama gücümüzü (gerek derinlik, gerekse çözümleme yönlerinden) büyük oranda yükseltmiş, başarılı bir arama için gerekli olan "güvenilir ve ayrıntılı bir veri tabanı" oluşturulabilmesini büyük ölçüde mümkün kılmıştır,

Ancak teknolojinin bilgili insan unsuruyla biraraya geldiği zaman etkili bir silah olduğu unutulmamalıdır. Çünkü en gelişmiş teknoloji bile yerinde ve doğru kullanıldığı zaman güvenilir veri türetebilir. Ayrıca yeni teknolojilerle derlenen karmaşık veri takımını, ancak şifresini bilen birinin doğru yorumlayıp başarıya ulaşabileceği de açıktır, Veri takımı ne kadar yetkin olursa olsun, ona bakan her göz değil, sadece aradığı yatakları bu veriler arasındaki ilişkileri kavrayan göz çalışmaları buluşa götürebilir, Bir başka ifadeyle, bilgili ve deneyimli insan gücü, aramada en azından üstün teknoloji kullanılması kadar önemlidir.

Hatta maden aramada çoğu büyük buluşun ardındaki ana unsur, ileri teknolojiye ziyade, yeni bilgiler, yeni düşünceler biçimleridir, Avusturya'daki (%0,8 W03 tenörlü milyonlarca ton rezervli) Mittersill W yatağının bulunuşu, bunun çarpıcı bir örneğidir.

Uzun yıllardır W ve Sn yataklarının granitlere bağlı, yüksek sıcaklıkta oluşmuş yataklar, Hg ve Sb madenlerinin ise varsayımsal magmatik (ısı) kaynaktan ol-

dukça uzakta, nispeten düşük sıcaklıkta oluşmuş yataklar olduklarına inanılırdı. Dünyanın çeşitli yerlerinde zinober, antimonit, şeelit, volframit ve arsenopiritin birlikte görülmesi ise, teleskopik (yüksek sıcaklık toplulukları üzerine düşük sıcaklık topluluğunun gelmesi, listelenmesi) olayı ile açıklanırdı.

Bu nedenle Orta çağlardan beri işletilen çok sayıda küçük Sb, Hg, Cu, Au, As yataklarının bulunduğu Avusturya Alplerinde ağır mineral konsantrasyonlarında (bata konsantrasyonlarında) şeelitin varlığı pek dikkate değer bulunmamıştır,

Maucher (1965) dünyadaki Sb - W - Hg oluşumlarını gözden geçiren makalesinde yeni bir düşünce ortaya atmış, antimon ve zinoberli şeelit cevherleşmelerinin aşmalı değil, eşoluşumlu olduğunu öne sürmüştür, Maucher'e göre bu Sb - W - Hg cevherleşmelerinin çoğu mafik volkanik kayalarla ilişkilidir ve siyah şist ve şeyller içinde görülürler.

Bu yeni düşünce ışığında, gözler Mittersill'e yeniden çevrilmiş ve 1967'de Maucher'in öğrencisi Höhl Mittersill stratiform W yatağını bulmuştur.

Öte yandan çağdaş maden aramaları artık çok disiplinli bir nitelik kazanmış olup, başarı büyük ölçüde takım ruhu kazandırılmış çeşitli uzmanlardan oluşan çalışma grupları oluşturulmasına ve onların motivasyonuna bağlıdır, Ayrıca yönetimin atılan ve atılacak adımları (doğruluk ve gereklilik açısından) tartabilmesi; çalışanlara güveni ve güven vermesi; genellikle uzun zaman ve büyük harcamalar gerektiren çağdaş arama projelerinde tutarlılık ve kararlılık göstermesi de son derecede önemlidir, Avusturya'daki Olympic Dam yatağının buluş hikayesi bu anlatılanların güzel bir örneğidir,

Olympic Dam, 300 m kalın çökel kayalar altında gömülü kör bir yataktır, 20 yıl süren ve 30 milyar aşkın Avustralya dolarına maldan, kararlılıkla sürdürülmüş çok disiplinli çabalar sonucu 1976 yılında bulunmuştur (Woodall, 1993),

Woodall'm anlattığına göre, doktora tezi olarak bakirli çözeltilerin kaynağını araştıran Haynes (1972), bakırın, oksitlenme sırasında bazaltlardan yıkandığını gösterdi. Bu bilgiye dayanarak Avustralya'daki Proterozoyik havzaların değerlendirilmesi sonucu, oksitlenmiş toleyitik bazalüann bulunduğu, G, Avustralya'nın - çökeller içine yerleşmiş (sediment - hosted) bakır yatakları açısından - ilginç olduğunu belirtti.

Maden Aramaları

Bunu jeofizikçi Rutterin (1974), G, Avusturalya'daki Stuart Shelf sahasındaki manyetik ve gravite değişimlerini yorumu izledi, Rutter, manyetik ve gravite anomalilerinin çakıştığı Olympic Dam'ı - 1972 de bulunmuş Mt Gunson'daki küçük bakır yatağındakine benzer olduğu için sondaj hedefi olarak önerdi.

Bu arada O'Driscoll ve Duncan (1972) - O'Driscoll'ün 1940'lann sonuna doğru geliştirdiği "derin temel kırık (shear) zonlarının ardoluşumlu yatakların potansiyel kontrolleri olabileceği" düşüncesi ışığında - yaptıkları tektonik analiz sonucu, Mt, Gunson yatağının BKB ve KKD lineamentlerinin arakesitinde yer aldığı saptadılar ve benzer, bir yapısal ilişkinin gözlemlendiği daha K'deki Olympic Dam'ı (jeofizik çarışmalardan bağımsız olarak) hedef seçtiler,

1974 yılında jeolog Evans, bu üç çalışmanın (Haynes, Rutter O'Driscoll ve Duncan) sonuçlarını, yeni arazi gözlemleriyle birlikte yorumlayarak sondaj önerilerinde bulundu,

1975'te ilk sondaj (RDD - 1) yapıldı ve örtü kayaları altında temel olarak oksitlenmiş bazaltları kesti. Bu bazaltların analizi, bakır tüketilmesini, dolayısıyla elverişli bir kaynak kaya olduğunu kanıtladı, fakat bu temel içinde şaşırtıcı biçimde 38 m. den fazla %1 Cu kesildi, Bu bakır değeri heyecan yarattı ve 7 sondaj daha yapıldı. Fakat bu sondajlarda ekonomik açılan ilginç olmayan çok düşük değerlere rastlandı, Buna rağmen cevherli kuyuya (RDD - 1) ilişkin kaya tanımı, ümitlerin kırılmasını engelledi ve mamalara devam için cesaret verdi : "... cevherleşmiş kayalar kuvars ve hematitçe zengin, muhtemelen kırıklı (fragmental) ve aşın ölçüde hidrotermal alterasyona uğramıştır. Hidrotermal alterasyonun yarattığı mineral topluluğu, Şili'dekiler gibi yüksek düzey breş bacalarında görülenlerle bazı benzerliklere sahiptir...." (Hudson, 1975),

Bu noktada yönetimin değerlendirmesi, çalışanlara güveni ve kararlılığı belirleyici olmuştur. Sondaja devam edilmiş ve sonunda 1975 yılında RDD - 10 kuyusu, kendi türünde ilk bulunan dev bir yatağın varlığını kanıtlamıştır. Yatakta Ortalama % 1.6 Cu, 0,6 kg/t U ve 0,6 gr/t Au tenörlü 2 milyar ton rezerv belirlenmiştir.

Sözün özü, çağdaş maden aramalarında başarı, yeni teknoloji, çeşitli alanlarda bilgili ve deneyimli uzmanlar ve basiretli yönetim becerisi gerektirir. Bilgi ve teknolojide hızlı değişimlerin yaşandığı bu alanda başarıyı sürdürülebilir de gelişmelerin yakından izlenmesine bağlıdır. Nasıl 10 - 20 yıl önceki bilgi ve teknolojiler bugün yetersiz kaldıysa, yarın da bugünkü bilgi ve tek-

nolojiyle başarılı olmak, rekabet yapabilmek mümkün olmayacaktır.

Öte yandan günümüzde teknoloji, kolayca satın alınabildiğinden, artık ana rekabet unsuru olmaktan çıkmıştır. Onun yerine yeni bilgi ve teknoloji yaratabilen, yeni teknolojiyi kullanabilen ve yeni teknolojilerin türettiği verileri değerlendirebilen insan unsuru öne çıkmış, rekabette belirleyici duruma gelmiştir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Bullock, Si, ve Barritt, S.D., 1989, Real - time navigation and flight path recovery of aerial geophysical surveys a review: Proc. of Exploration 87, Ontario Geol. Survey, Spec,vol, 3,170 -182,
- Darling, P., 1988, Surveying equipment for the 1980's: International Mining, November 1988, 19 - 27.
- Fellows, ML, ve Hammond, J.M, 1988, Geology of the Wirralie gold deposit Queensland,: Brientenial gold "88\ Good A.D.T. et. al. (eds) - Geol. Soc. Aust. Abstr.23,265-267.
- Gabert, G., 1982, Handling of geological field and map data: Natural resources and development, 15, 21 ^39,
- Lynham, J.T., 1986, Airborne geophysics - potential developments, IMM Transactions (section B), 95, 57.
- Me Laurin, A.N., 1991, Mineral exploration in the 1990s - discoveries by improved technology. Mineral Industry international, 1991-1,5-7.
- MMAJ (Metal Mining Agency of Japan), 1987, The story of a succesful gold exploration: The Hishikan gold deposit, MMAJ yayını, 33s,
- Oygür, V., 1994, Duraylı izotoplar jeokimyasının maden yataklarına uygulanması: Jeoloji Mühendisliği, 44 - 45,27 - 38,
- Peters, E.R., 1986, Remote sensing: potential developments. IMM Transactions (Section B), 95,70,
- Weber, C, 1985, Geological remote sensing: quo vadis?: ITC Journal 1985 - 4,227 - 241.
- Woodall, R., 1993, The multi disciplinary team approach to successful mineral exploration. SEG Newsletter, 14, 5 - 11.
- Young, M.E, ve Bullock, SJ., 1986, Potential developments in ground geophysics: IMM Transactions (Section B), 95, 74.

Endüstriyel Gelişme Tarihinde Mineral Kaynakları

*Ali Haydar GÜLTEKİN **
İJJK, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL

İlk insandan günümüze mineral kaynaklarının işlenmesi tarihi endüstriyel gelişme tarihi ile bir bütünlük gösterir, Madenleri bulma, işletme ve kullanma bilgi birikimine ulaşan toplumlar endüstriyel alanda üstün konuma ulaşmış, kuvvetli devlet ve imparatorluklar kurmuşlardır. Mineraller, belirli kayaç tipleri, gevşek yapılı kil, kum, çakıl ve mineral yakıtlar olarak adlandırılan kömür, petrol, gaz yatakları ile diğer birçok maddeden oluşan bu tür kaynakların tarihsel süreç içinde ulusların refahını yükseltmede yalnız başlarına önemli roller oynadığı görülmektedir,

İLK İNSANLARDA MADENCİLİK

İlkel insan günümüz insanı gibi yaşamak için yiyecek ve içeceğe, doğadaki tehlikelere karşı da kendini koruma ihtiyacı duymuştur, Bu amaçla yontulmuş taş ve ağaçlardan yararlanmıştır, Zamanla taşları işlemeyi ve şekillendirmeyi öğrenerek bunlardan kazmalar, bal-talar, deliciler ve okbaşılar yapmıştır. Bunun doğal sonucu olarak avcılık tekniğini geliştirmeye başlamış, avladığı hayvanların derisinden elbiselerini, etinden yiyeceklerini temin etmiştir. Kendilerini korumada daha etkili silahlar yapmayı başaran avcı toplulukları zamanla mineral kaynaklarını kullanamayan, geleneksel tavrıyla hala toplayıcılıkla yaşamlarını sürdüren toplulukların bir adım önüne geçmiştir. Arkeolojik bulgular ışığında bu sert ve keskin kenarlı maddelerin esas olarak silis bileşimli mineral veya kayaç parçaları olduklarını bugün gayet iyi biliyoruz,

Neolitik Dönemde mağara yaşamından yerleşik hayata geçen ilk insanların yeni ve daha iyiyi bulma gayretleri metalleri tanımlarına yol açmıştır, Bugün olduğu gibi pek çok türde kişisel süs eşyasına ilgi duymaya başlamışlar altın, gümüş gibi ilk kıymetli madenlerini muhtemelen serbest taneli olması nedeniyle kolayca elde edebildikleri akarsu sedimanlarından sağ-

lamışlardır. Altının büyüleyici çekiciliği, bu metalden yapılmaya eşyalara olan ilgiyi ve talebi arttırdıkça metallerin toplumsal yaşamdaki önemi ön plana çıkmaya başlamıştır. Bir yandan yeni avcılık teknikleri geliştirmek istemeleri, diğer yandan daha fazla altın ve metale sahip olma arzuları birçok mineral kaynağının bulunmasında ve işletilmesinde önemli rol oynamıştır. Madenlerin bulunması, çıkarılması ve işlenmesiyle ilgili bilgilerini zamanla daha da geliştiren ilk insanlar, kazandıkları tecrübeler sonucunda metallerden yapılmış etkili silahlar üretmekle doğadaki diğer canlılara oranla daha güçlü konuma ulaşmaya başlamışlardır. Sonuçta daha araştırmacı bir ruha sahip olan ve bu sayede yeni metalleri bulma, işleme ve geliştirme şansını yakalamış olan avcı toplumları bir anlamda yaşam savaşı olan güç mücadelesinde ön plana çıkmıştır. Doğası gereği ihtiyaç ve arzularını sınırlamaya yanaşmayan kuvvetli toplumların daha fazla kaynağa sahip olma istekleri zamanla savaşları başlatmış, ancak bu savaşlarda metallerden yapılmaya alet ve silahları kullananlar çoğunlukla galip gelmiştir.

Metallere ve mineral kaynaklarına sahip olmayan toplumların mal değişimi yolu ile madenlere sahip olma istekleri ilk ticaretin, dolayısıyla ticaret kurallarının ortaya çıkmasına neden olmuştur, İlk insanın bir yerden başka bir yere giderken yanında taşları yada metalden yapılmış olan eşyalarını götürmesi, özellikle de iyi kalitede olanları oymaktan oymağa taşıyarak mal alışverişinde kullanması ticaretin gelişmesinde belirleyici bir rol oynamıştır, Madenleri işleme ve kullanma tekniğini geliştirmeyi başarmış zengin toplumlar ile diğerleri arasındaki ekonomik ilişkiler daima madenleri ellerinde tutanların yararına gelişmiş, mineral kaynakları güç ve refahın bir simgesi haline gelmiştir. Başlangıçta bakır, kalay, demir ve kurşundan yapılmaya metaller ticarete yaygınca kullanılırken sonraları temel

* Sn. Ali Haydar Gültekin'in Jeoloji Mühendisliği, 46'da yayınlanan makalesinde, adresi, yanlışlıkla Dokuz Eylül Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir olarak basılmıştır. Düzeltiriz özür dileriz.

Mineral Kaynakları

ihtiyaç maddeleri arasında bulunan tuz ve minerai yarıklar da yaygın kullanılan madenler arasına girmiştir,

Tuz tarihte koruyucu ve tat verici özellekleri nedeniyle çok değer verilen bir madde olmuştur. Eski Ahit'te (Tevrat'ta) tuzun önemli ve değerini belirten pekçok ifadeler yer almaktadır. Yunancadaki "Tuza karşı günah işleme", farsçadaki "Tuza ihanet etmek" ve nihayet Anadolu'da bazı yerlerde kullanılmakta olan "Tuz ekme hakkı için" sözlerinin hepsi tuzun dinsel önemini yansıtır. Benzer şekilde, tuzun bazılanımızca çok iyi bilinen masallara konu olması, tarih sahnesinde belirli bir dönem boyunca toplumsal ilişkilerdeki etkinliğinin bir sonucudur. Palmyra tuzu, uzun yıllar Suriye liman şehirleri ile Basra Körfezi arasındaki ticaretin başlıca maddesi olmuştur, Dinyeper ırmağından kazanılan tuz. Güney Rusya ile Ege'nin Doğu ve Batı kıyıları arasında ticaretin gelişmesinde önemli bir yer işgal etmiştir. Eski pek çok medeniyette kervan yollarının tuz vahalarından geçiyor olması ticaretin gelişmesinde etkili olmuştur, Hindistan yüzyıllar boyunca tuz madenciliği sayesinde önemli bir ticaret merkezi haline gelmiştir. Roma imparatorluğunun en şaşaalı dönemlerinde Ostia tuzu Roma yollarından geçirilerek Sabine Ülkelerine taşınmış, Via Salana tuzu ise para yerine kullanılmıştır. Benzer örnekleri çoğaltmak mümkündür, ancak temel bir ihtiyaç maddesi olan tuzun öneminin büyük olduğuna dair kuşku yoktur. Bir ihtiyaç maddesi olarak önem arz etmesi yanında madencilik tarihinde tuzun diğer önemli bir yanı sıra diğer madenlerin bulunup işletilmesine olan olumlu katkısıdır. Örneğin tuz ticareti 1170 yılında Freiburg gümüş madenlerinin daha sonraları da Erzgebirge'de önemli diğer bazı melal yataklarının bulunmasına vesile olmuştur (Lamey 1966),

METAL MADENCİLİĞİNDEKİ GELİŞMELER

Dünyada ilk madencilik ve metal işleme tekniğini geliştirenler çoğunlukla Akdeniz'le kıyısı bulunan uygarlıklar olmuştur. Örneğin, metalleri eritme ve işleme tekniğinde çağın diğer uygarlıklarından ileride olan Fenikeliler bu sayede uzun yıllar metal ticaretinde söz sahibi olmuşlardır, Akdeniz'de ticaret amacıyla kalay, kurşun, demir, bakır, gümüş ve altın taşıyan bu nedenle bütün liman şehirlerinde metal tüccarı olarak anılan Fenikeliler, zamanla ticaret alanlarını Cebelitarık Boğazını geçerek Fransa ve İngiltere'ye kadar genişletmişlerdir, Afrika, İspanya, Yunanistan ve İngiltere'deki Cornwall sahası, metallerini elde ettikleri başlıca yerler olmuştur. Dönemin en önemli ve en pahalı madenlerin-

den olan kalayın bakırla olan alaşımları aynı zamanda iyi bir denizci olan bu tüccarlar tarafından pazarlanıyordu, Fenikeliler, metal ticaretinde söz sahibi olduktan iki bin yıllık tarih süresi boyunca hem metal kaynaklarının yerlerini, hem de işletme tekniklerini gizli tutmuşlardır,

Fenikeliler gibi, eski Mısırlılar da metal işleme tekniğinde söz sahibi olmuşlardır, İ.Ö. 4000 yıllarında bakır metalürjisini geliştirmişler, İ.Ö. 3500 yıllarında da kalay alaşımlar yaparak tunç (bronz) elde etmeyi başarmışlardır, Kıbrıs'taki bakır yatakları, uzun dönemler boyunca Roma'nın bakır ihtiyacını karşılamıştır, Endüstriyel gelişme tarihinde ilk kullanılan metallerden biri olan bakırı elinde tutan tüm uygarlıklar güç kazanmış, kuvvetli devletler kurmuştur. Bilindiği gibi bakırın alet yapımında kullanılmaya başlanması yeni bir çağ (Kalkolitik, Bakır - taş Çağı) başlatmıştır.

Bakır ve bronzdan yapılmış silah ve gereçlerin arzu edilen özellikleri tam olarak yansıtılmaması, insanları bu metallerin yerini alabilecek daha sert kaynaklara yöneltmiştir. Bu nedenle zamanla bakır ve bronz alaşımların yerini demir almaya başlamış, bakırda olduğu gibi demirin kullanılmaya başlaması yeni bir çağ başlatmıştır, İ.Ö. 2900 yılında inşa edilmiş olan Giza piramitlerinde demirden yapılmış pekçok alet ve silaha rastlanılmıştır, Anadolu'da İ.Ö. 1900 - 1200 yıllarına ait Hitit sanat eserlerinde demir yaygınca kullanılmıştır, Pek çok madende olduğu gibi demiri ilk defa işleme şerefi uzakdoğu uluslarına nasip olmuştur, Çinlilerin yüksek fırınlarda demir elde etmeyi başardığı dönemde Avrupa demir madeni ile daha yeni tanışıyorlardı,

İ.Ö. 2000'li yıllarda kurşun işletilen madenler arasındaki yerini almıştır. Başlangıçta İspanya'daki yatakları, daha sonraları ise Yunanistan'daki Laurium kurşun madenleri yoğun madencilik faaliyetlerine sahne olmuştur. Antik kalıntılarda kurşundan yapılmış su bularına rastlanması Romalıların da bu madeni tanıdıklarını ve işleme tekniğine sahip olduklarını gösterir. Ancak modern anlamda kurşun madenciliği ve metalürjisi 1621 yılında Virginia'da geliştirmiştir (Riley 1959, Lamey 1966).

ALTIN YATAKLARININ TARİHSEL ÖNEMİ

Dünya tarihinde hiç bir maden altın ve gümüş kadar belirgin bir rol oynamamıştır. Tarihte altın, önceleri çeşitli süs eşyası yapımında, daha sonraları para olarak kullanılmış, mal değişimi ticaretinde en yüksek değer-

Mineral Kaynakları

de işlem görmüştür. Altın ve gümüş yataklarına sahip olan ve bunları muhafaza etmede başarılı olan devletler endüstriyel gelişmede önemli avantajlar kazanmışlardır. Örneğin Atinalılar Laurium maden sahasından ürettikleri gümüş sayesinde oluşturdukları güçlü donanmalarıyla önce Persleri, daha sonra Kartacalılar bozguna uğrattılar, Sonuçta İspanya'daki gümüş yatakların ganimetleri arasına katarak, bu metalde tek söz sahibi ülke haline geldiler, Benzer şekilde geniş topraklar üzerinde kuvvetli bir imparatorluk kurmuş olan Romalıların gücü Önemli oranda altın ve gümüşe dayanıyordu. Aynı imparatorluğun çöküşünde bu metallerin cömertçe harcanması ve diğer ülkelerle olan ticarete lüks mallara karşılık kullanılmasının etkisi büyük olmuştur, Altın'a sahip olan ülkeler bu sayede güçlü ve parlak imparatorluklar kurmuş, tersi bir şekilde bu kaynağı kaybedince fakirleşmiş, kuvvetli diğer devletlerin baskısına maruz kalmıştır, Amerika kıtasının keşfinde dönemin Avrupa'sında bulunmayan veya nadir olan kaynaklar yanında, altın'a sahip olma arzusunun etkisi büyük olmuştur. Zengin Aztek uygarlığı altın bulabilme umudu ile kıtaya gelmiş olan İspanyollar tarafından yakılıp yıkılmış, uygarlığın altın ve gümüşü Avrupa'ya taşınmıştır. Ancak zamanla bu tür kaynaklar tükendikçe İspanyol madencileri altının ilk kaynağını aramaya başlamış, bunun doğal sonucu olarakta yeni altın madenleri bulunmuştur. Kum, çakıllar içinde bulunan metal ve mineral madenciliği anlamına gelen "plaser" kelimesini ilk kullananlar bu madenciler olmuştur, Kumdan altının kazanılmasında kullandıkları tekniklerin bazıları günümüzde hala kullanılmaktadır (Lindgren 1933),

Kaliforniya'da altının bulunması madencilik tarihinde yeni bir dönemin başlamasına yol açmıştır. Bu eyalette altının keşfi yalnızca Birleşik Devletler'de değil, aynı zamanda Kanada ve Avustralya'da da yeni sanayi dallarının doğmasında ve gelişmesinde öncü bir rol üstlenmiştir. Kaliforniya altını pek çok romana ve filme konu olmuştur. Altının keşfedildiğinin açıklanmasından hemen sonra doğudan batıya yoğun bir göç başlamış, bunun etkisiyle yeni yeni metropoller ortaya çıkmıştır, Altının tükenmesiyle birlikte bu metropoller ya yer değiştirmiş ya da terk edilmiştir. Şüphesiz, bir masalı andıran bu serüven içinde batıya göç eden insanların kalabalıkların doğal pek çok ihtiyacını karşılamak üzere gelen ve altının doğuracağı refaktan dolayı olarak faydalanmak isteyen kişiler oluşmuştur. Zamanla altın madenciliği geliştikçe yan endüstriyel alanlarda gelişmeler başladı. Bunun en çarpıcı örneği, çıkarılan

altın ve diğer madenlerin endüstrinin yoğun olduğu doğuya nakledilmesi ihtiyacının kıtayı baştan başa geçen demiryollarının yapılmasını sağlamış olmasıdır.

Avustralya, Kaliforniya'daki altının keşfinden bir yıl sonra, 1849'da, Birleşik Devletler'e gelen altın arayıcısı Edward H, Hargraves'e çok şey borçludur. Hargraves Kaliforniya'da kazandığı tecrübelerinin ışığında 1851 yılında Avustralya'ya geri döndüğünde, jeolojik yapılan Kaliforniya'dakilere çok benzerlik gösteren New South Wales'de altın mamaya başladı. Talihin garip bir cilvesi olarak, dönüşünün üzerinden daha bir kaç ay bile geçmeden bir dere yatağında altına rastladı, Bundan hemen sonra başlayan yoğun arama çalışmaları neticesinde 8 Eylül 1851 'de Victoria'da zengin altın yatakları keşfedilmiştir, Böylece yöre Kaliforniya'da olduğu gibi altın arayıcılarının hücumuna uğramıştır, Altın'a olan ilgi, diğer madenlere olan ilgiyi olumlu yönde etkilemiş, bu sayede bakır, kalay, kurşun çinko gibi pek çok metalin bulunması ve işletilmesi mümkün olmuştur (Aykol ve Gültekin 1992),

Maden arayıcıları ve işleticileri çoğunlukla sahanın kısır olması durumunda ya da mineral kaynağının tamamen tükenmesi sonucunda bir başka sahaya göç eden, kazanmış oldukları bilgi ve tecrübelerini yeni sahalara taşıyan insanlardı* Altının çekiciliğine kapılmış olan deneyimli altın arayıcıları yeni altın kaynakları bulabilme umudu ile Oregon, Washington, Idaho ve Kuzey Kanada'ya kadar uzanan geniş toprakları üzerinde altın aramaya devam ettiler. Nihayet 1858 yılında British Columbia'da Fraser ırmağı sedimanları içinde ilk altına rastlanılan asıyla Kanada'nın meşhur altın plaserleri keşfedilmiş oldu. Daha sonraki yıllarda Fraser ve Thompson ırmaklarının kaynağına doğru genişletilen arama çalışmaları dünyanın bu en zengin alüvyal altın plaserlerini bütünüyle gün ışığına çıkarmıştır, Bundan sonraki yıllarda British Columbia bir "maden sahası" olarak anılmıştır, Bugün British Columbia ile birlikte Ontario ve Quebec eyaletlerinin de büyük mineral potansiyeline sahip olduğu gayet iyi bilinmektedir. Ancak Ontario ve Quebec'in British Columbia'dakilerine oranla çok daha büyük ve zengin olan mineral kaynaklarının çok daha sonraları işletilmiş olması o dönemlerde Doğu Kanada'da yoğun bir kürk ticareti hayatının bulunduğu ve bunun da Kanada endüstrisinde önemli bir yer işgal ettiğini bilmeyenlere garip gelmiştir. Gerçekten de insanlar, büyük çoğunlukla iyi para getiren Kürk ticareti ile uğraştıklarından daha müşkülütlü

Mineral Kaynakları

olan maden arama ve işletme faaliyetlerine ilgi duymamışlardı. Ancak çok geçmeden altının büyüdüğü cazibesi insanların gelenekselleşmiş davranışlarının değişmesinde etkili olmaya başladı, Zamanla maden arayıcılarının sayısı kürk ticareti ile uğraşanlarınkini geçmeye başladı ve maden arama çalışmaları görülmedik bir hızla ulaştı. Bunun sonucunda da 1903 yılında Ontario'da zengin gümüş yatakları. Porcupine ve Kirkland gölü çevresinde zengin altın yatakları keşfedildi, Böylece bir kez daha madencilik sektörü diğer pek çok sanayi dalının başlamasında ve gelişmesinde öncü bir rol üstlenmiş oldu, Madencilik bilgi biriminin doğurduğu yeni teknikler sayesinde Kanada'da dünyanın en önemli maden yatakları ortaya çıkarıldı. Yeni yatakların bulunması yalnızca Kanada'nın içinde değil, aynı zamanda diğer ülkelerle olan ticareti de olumlu etkilemiş, bunun sonucunda Kuzey Amerika'da, Batı Avrupa'da olduğu kadar gelişmiş bir endüstriyel hayatın ve refah seviyesinin doğmasına yol açmıştır. Örneğin Labrador'da zengin demir yataklarının bulunması Kanada'da ve Kanada dışında metal madenciliğinin gelişmesine yol açmıştır, Kaliforniya'da altının bulunmasıyla başlayan bu büyüleyici masal Avustralya, Kanada ve Birleşik Devletler'de endüstriyel gelişmelere olan katkısıyla sona ermiş, yerini teknolojik devrimlere bırakmıştır,

ENDÜSTRİYEL GELİŞME * MADENCİLİK SEKTÖRÜ İLİŞKİSİ

Madencilik sektörünün bir ülkenin endüstriyel gelişmesine olan katkısı en iyi bir şekilde Birleşik Devletlerde görülmüştür, Kıtanın keşfinde hemen sonra bu geniş bakir toprakların doğusuna yerleşmiş olan ilk kolonistler yerlilere karşı sürdürdükleri savaşlarda kullandıkları çeşitli silah, mermi ve diğer savaş gereçleri için demir ve kurşuna ihtiyaç duymuşlardır, İlk zamanlar bu tür ihtiyaçlarını yakın çevrelerinde bulunan maden kaynaklarından karşılamışlardır, Ancak zamanla bu kaynakların tükenmeye başlaması ve yeni endüstri kollarının doğmasıyla ortaya çıkan aşırı ihtiyaç, korkusuz birazda maceracı olan ilk madencileri batıya yönelterek zengin yatakların bulunmasına yol açmıştır, Araştırmalar, Birleşik Devletlerin pekçok yerinde zengin kömür yataklarını ortaya koymuştur, 1844 yılında Michigan'da zengin demir yatakları, 1847 yılında da aynı eyalette önemli bakır yatakları keşfedilmiştir. Kıta içinde yeni maden kaynakları buldukça büyük bir toplumsal hareketlilik başlamış, büyüyen nüfusun yiyecek ve barınma ihtiyacı ön plana çıkmıştır. Başlangıç-

ta ihtiyaçların, daha zengin olan doğudan karşılanma zorunluluğu, 1850 ile 1860 yılları arasında tamamlanan ve kıtayı baştan başa geçen demiryollarının yapımını sağlamıştır. Daha sonraki yıllarda Doğu - Batı, Kuzey - Güney yönünde 4 temel demiryolu şebekesi döşenmiş olması demire olan ihtiyacı arttırmıştır, Bu gereksinim de, yeni demir yataklarının bulunmasına ve işletilmesine neden olmuştur, Kömür yatakları yanında birçok demir yatağının bulunması ve işletilmesi yeni endüstrilerin gelişmesini hızlandırmıştır.

Arkeolojik çalışmalar, Anadolu'da madencilik faaliyetlerinin çok eski çağlarda başladığını ortaya koymaktadır. Gelmiş geçmiş pekçok uygarlık farklı bileşimlerdeki metalleri işlemeyi başarmış, bazıları da bu konuda tarihin ilk örneklerini vermişlerdir, Örneğin Batı Anadolu'da büyük bir uygarlık kurmuş olan Lidyalılar, Salihli yakınlarındaki Sartmustafa (Sardes) köyünün içinden geçen Şart (Paktolos) çayının alüvyonlarından altın üreterek tarihe, altın ve gümüşten ilk parayı basan uygarlık olarak geçmiştir (Gültekin 1991), Daha sonraki dönemlerde Bizanslılar birçok yerde metal işletmeciliği yapmışlardır. Dünyaca bilinen Alman bilim adamı Geogius Agricola 1556 yılında ünlü *De re Metallica (Metaller Üzerine)* adlı eserini yazdığı sıralarda madencilik sektörü Osmanlılarda fazlaca önemsenmiyordu. Ancak Osmanlı döneminin sonlarına doğru gelişmeye başlayan, batıdaki örnekleriyle mukayese edildiğinde teknik açıdan geri olan madencilik faaliyetleri esas olarak yabancı ve azınlık sermayesine bağlı kalmıştır, 1930'lara kadar süren yabancı sermaye denetimi, gerçek anlamda ancak 1935'de madencilikle ilgili üç önemli yasanın çıkarılmasıyla kırılmaya başlamış, yasa gereği kurulan Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) ile Etibank madenleri aramaya ve işletmeye başlamıştır. Madencilik millî hüviyet kazanmasıyla maden üretimi eskiye oranlı %400 nispetinde bir artış göstermiştir. Uzun yıllar devlet denetiminde sürdürülmüş olan madencilik sektöründe son on yılda özel sektörde söz sahibi olmaya başlamıştır. Ancak madencilik tarihimizde Zonguldak'ta taş kömürünü bulduğu söylenen Uzun Mehmet söylencesi bir yana bırakılacak olunursa Birleşik Devletler'de ve Kanada'dakine benzer romanlara ve masallara konu olabilecek toplumsal faaliyetlere rastlanılmamaktadır, Tersine bir durumun endüstriyel gelişme tarihimizde olumlu etkiler bırakmış olabileceğini söylemek kuşkusuz doğru bir yaklaşım olacaktır.

Mineral Kaynakları

Tarihte bir çok metal çeşitli uluslarca işletilmiştir. Başlangıçta bakır, kalay, altın, gümüş, demir ve diğer metalik kaynaklar, teknolojik ilerlemeler sonucu yeni kullanım alanları ortaya çıkmış olan ametalik mineraller çeşitli amaçlar için kullanılmıştır, Sonuçta Madenler en verimli şekilde üreten ve işletenler, ekonomik güçleri yalnızca tanıma dayalı olan ulusların önüne geçmişlerdir. Endüstriyel devrimler demir, kömür ve pek çok metali insanlığın hizmetine sunmuş, yüksek yaşam standartının oluşmasına katkıları sağlamıştır. Mineral kaynaklarına sahip olan ve onların gücünü kontrolleri altında tutmayı başarabilmiş olan ülkeler endüstriyel potansiyelleri ve askeri güçleri yüksek ülkelere konumuna ulaşmışlardır,

KAYNAKLAR

- Aykol, A., ve Gültekin, A.H., 1992, Plaser Yatakları, İ.T.Ü. Vakfı yayını, Kitap No: 35, İstanbul
- Gültekin, A.H., 1991, Dünya Alüvyal Altın Plaserleri, İ.T.Ü. Dergisi, cilt 49, yol 49 sayı 2, sayfa 30 < * 39, İstanbul
- Lamey, C.A., 1966, Metallic and Industrial Mineral Deposits, McGraw - Hill Book Co., 567 pp. New York.
- Lindgren, W., 1933, Mineral Deposits, McGraw - Hill Book Company Inc, 930 pp, New York and London,

Maden Ya sa !an İle İlgili Anayasa Mahkemesine Yapılan Başvurular

Ahmet KARTALKANAT

MTA Genel M¼d¼rl¼đ¼, Maden Et¼d ve Arama Dairesi, ANKARA

Ulusal ekonomiyi oluşturan sekt¼rlerden biri olan madencilik sekt¼r¼: başta sanayi olmak üzere, ekonomik yaşamın diğer sekt¼rlerinin gereksindiği temel girdileri sağlarken, bir yandan da yeni istihdam olanakları sağlamaktadır, Maden ¼r¼nleri ihracatı ¼lkeye d¼viz kazandıran önemli bir kaynaktır, G¼n¼m¼z¼n gelişmiş sanayi ¼lkelerinin hemen hepsinde madencilik sekt¼r¼, ekonomik kalkınmayı başlatan bir "¼nc¼ sekt¼r" g¼revi y¼klenmiřtir, Bu gibi ¼lkelerin milli gelirinde madencilik sekt¼r¼n¼n payı %10 - 15 gibi y¼ksek bir orandadır,

Madencilik sekt¼r¼n¼n bir diğer önemli özelliği başta sanayi olmak üzere, diğer sekt¼rlerin faaliyetlerini s¼rd¼rebilmeleri i¼in gerekli temel hammaddeleri ¼retmeđidir. Bir başka deyişle, ekonominin faaliyetini s¼rd¼rebilmesi, madencilik sekt¼r¼n¼n s¼rekli ve verimli bir tarzda ¼retimde bulunmasına bağlıdır. Bu sekt¼rde meydana gelecek bir ¼retim aksaması, ekonominin diğer b¼t¼n kesimlerini doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir,

Toplumların yaşamında bu kadar önemli yeri olan madenlere sahip olmak i¼in; kişiler ve toplumlar s¼rekli ve kıyasıya bir m¼cadelenin i¼inde olmuşlardır, Yeraltı kaynaklarına, dolayısıyla madenlere sahip olmak m¼cadelesi ¼lkemizde de Osmanlılardan bu yana yasana gelmiştir,

T¼rkiye ekonomisi i¼inde madencilik sekt¼r¼ istenen d¼zeyde değildir. Yurdumuzda çok çeşitli ve zengin maden rezervleri olduğu bilinmekle birlikte, bu kaynaklardan yeterince yararlanıldığı s¼ylenemez. Zira madencilik sekt¼r¼n¼n milli gelirimizdeki payı hen¼z %1 - 2 gibi son derece d¼ř¼k bir d¼zeydedir. Bir başka deyimle madencilik sekt¼r¼ ¼lke kalkınmasına yapabileceği b¼y¼k ve önemli katkıyı gereği gibi yapamaz durumdadır.

Madencilikimizin istenen d¼zeyde olmamasının bir çok nedeni vardır. Bu nedenlerden birisi de madencilik sekt¼r¼ ile ilgili hukuki istikrarsızlıktır* Cumhuriyet d¼neminde, iktidarda olan siyasi partiler kendi g¼r¼řleri doğrultusunda, ya kamuya öncelik tanıyan; ya da özel sekt¼re öncelik tanıyan bir takım yasal d¼zenlemeler yapmışlardır.

Bu yasalar karşı olan o g¼nk¼ muhalefet partilerinin, yapılan d¼zenlemelerin iptali i¼in Anayasa Mahkemesine yaptığı başvurulardan Adalet Partisi (AP)'nin ve Sosyal Demokrat Halkçı Parti (SHP)'sinin başvurularının inceleyeceğiz,

Adalet Partisi (AP)'nin Anayasa Mahkemesine Yaptığı Başvurular,

Adalet Partisi'nin ilki 1963 yılında diğer de 1979 yılında olmak üzere maden yasaları ile ilgili Anayasa Mahkemesine iki başvurusu olmuştur, Bunlardan ilki şıfalı sıcak ve soğuk suların m¼lkiyeti ile ilgilidir (1).

Adalet Partisi TBMM grubu, madenlerin arama ve işletilmesi hakkındaki 4286 sayılı Kanunun ;63Ö9 sayılı Maden Kanununun 158, maddesi ile y¼r¼rl¼kte tutulan ve 6977 sayılı kanunla değiştirilen 2, maddesinin T¼rkiye Cumhuriyeti Anayasasının (1961) 130, maddesine aykırı olduğunu ileri s¼rm¼ř ve Anayasasının 149 ve ge¼ici 9 uncu maddelerine dayanılarak iptalini istemiştir. Adı ge¼en 9677 sayılı yasanın 2, maddesi i¼međe ve yıkanmaya mahsus şıfalı sıcak ve soğuk maden sularının m¼lkiyetinin devrine izin veren bir maddedir.

Anayasa Mahkemesi E: 1963/126, K: 1965/7 ve 16,2,1965 tarihinde verdiği kararda, dava konusu maddenin Anayasa'nın 130, maddesine aykırı olduğunu kabul etmiş ve iptaline oy çokluğu ile karar vermiştir.

Anayasa Mahkemesi verdiği kararın gerekçesinde;

Maden Yasaları

"... Anayasa'nın 130. maddesi, tabii servetlerin ve kaynaklarının Devletin hüküm ve tasarrufu altında bulunduğunu açıklamakla aynı zamanda bunların mülkiyet konusu olamayacağını da hükme bağlamıştır. İçmeye ve yıkanmaya özgü, şifalı sıcak ve soğuk maden suları, tabii servetler ve kaynakları deyiminin kapsamı içindedir. Aslında mülkiyet düzenine bağlı bulunmayan bir nesnede mülkiyetin devri de özellikle söz konusu olmaz. Oysa iptali dava edilen fıkra, mülkiyetin devrini öngörmekte ve böylece Anayasa'nın 130. maddesine açıkça aykırı bulunmaktadır" demektedir.

Görüldüğü gibi Anayasa Mahkemesi tabii servet ve kaynakların devletin hüküm ve tasarrufunda olduğunu, dolayısıyla bunlar üzerinde mülkiyet hakkının söz konusu olamayacağını, burdan hareketle mülk devrinde mümkün olamayacağını karara bağlamış bulunmaktadır.

Adalet Partisi'nin Anayasa Mahkemesine götürdüğü ikinci dava, Ecevit Hükümeti zamanında çıkartılan 4.10.1978 gün ve 2172 sayılı "Devletçe İşletilecek Madenler Hakkında Kanun" un Anayasa'ya biçim ve öz yönünden aykırı olduğu savıyla iptalini isteyen başvurusudur (2).

Başvuruda adı geçen yasanın öz yönünden, 1961 Anayasa'sının 1., 2., 4., 5., 8., 10., 12., 31., 32. 38. 39. 40., 42., 64., 85., 91., 92., 114., 130., 132. ve 147. maddelerine aykırı olduğunu belirterek iptalini istemiştir.

Öz yönünden iptal isteminin gerekçesinde AP tarafından şu faktörler ileri sürülmüştür.

a) Anayasa'nın (1961) 130. maddesindeki ilke uyarınca Devletin özel teşebbüsle birleşmesi yoluyla yada doğrudan özel teşebbüs eliyle işletilen madenlerin kamu tüzel kişilerine geçmesi, ancak Anayasa düzeninde "istisna" işlem olarak yer alan devletleştirme ya da kamulaştırma biçiminde gerçekleşebilir. Bu amaçla çıkarılacak özel yasada, kamu yararının ve geçerli olacak yöntem ve esasın belirtilmesi gerekir.

b) Anayasa'nın 130. maddesinde, arama ve işletmenin Devletin özel teşebbüsle birleşmesi yoluyla ya da doğrudan özel teşebbüs eliyle yapılması yasanın "iznine" bağlanmıştır. Bu bakımdan, iptali istenen yasanın gerekçesinde "idari" olarak nitelendirilen izin, aslında kaynağını Anayasa'nın 130. maddesinden alan yasal bir sonuçtur.

c) Anayasanın 131. maddesinin ormanlar bakımın-

dan Devlet yararına bir tekel yaratmasına karşılık, 130. madde özel sektörün etkinliğine de olanak tanımıştır. Bu anayasal duruma karşın, madenler üzerinde Devlete tekel tanınması, Anayasa Koyucunun amacına ters düşer,

ç) Devletleştirme ve kamulaştırmada ön koşul, kamu yararının varlığıdır. Oysa iptali istenin yasada yalnızca "kamu yaran" deyimine yer verilmiş, kamu yararının geçerliğini sağlayacak ve ayrık işlemi yasallaştıracak gerçekler ya da gerekçenin dayanağı ilkeler, yasada belirtilmemiştir.

Bu düzenleme, yasanın uygulanmasının yargı denetiminden kaçırılması sonucunu doğurur. Kaldı ki yasada sırf kamulaştırma bakımından "kamu yararından söz edilmiş, bu kavrama devletleştirme yönünden hiç değinilmemiştir.

d) Anayasa'nın 14. maddesi yasa hükmünde kararname çıkarma yetkisini Bakanlar Kuruluna vermiş ise de, bu yetkinin kullanılmasını kimi kurallara bağlamıştır, İptali istenen yasa Anayasa'nın bu hükmüne de uygun değildir.

Sonuçta, yasa tümü bakımından Anayasa'nın 38., 39., 64., 114. ve 147. maddelerine aykırıdır ve iptal edilmesi gerekir demektedir.

Anayasa Mahkemesi Adalet Partisi (AP) Cumhuriyet Senatosu Grubunun, 2172 sayılı yasanın biçim ve öz yönünden Anayasa'ya aykırı olmadığına oybirliği ile karar vermiştir,

Aym toplantıda yasanın öz yönünden Anayasa'ya uygun olduğu belirtilmiş ve bunun gerekçesinde;

"...Gerçekten, Devletin hüküm ve tasarrufu altında olan doğal zenginlikler ve kaynaklarının aranma ve işletilmesinin ilke olarak Devletin görevi sayılması, Anayasa Koyucunun bu işleri "kamu hizmeti" niteliğinde gördüğünün açık kanıtıdır. Böyle olunca da, maddenin son tümcesi uyarınca özel teşebbüsün madeni Devlele birlikte ya da tek başına arayıp işletebilmesi, başka bir deyişle bu kamu hizmetinin özel teşebbüsün eliyle veya onun katılmasıyla görülebilmesi. Devletin arama izni vermesi ya da Devletle özel teşebbüs arasında işletme konusunda bir "yönetmel sözleşme" yapılması zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır.

3,3,1954 tarih, 6309 sayılı Maden Yasası, Anayasa'nın 130. maddesinin son tümcesinde sözü edilen

Maden Yasaları

"izin"i vermektedir. Bu yasa ile özel teşebbüse madencilik alanında etkinlikte bulunma olanağı tanınmakta, aslında Devletçe yerine getirilmesi zorunluluğunun ortaya çıkması durumunda, Devletin "izin"e ve "sözleşme"ye nasıl son verebileceğini ve son vermenin hangi sonuçları doğuracağını düzenlemektedir,

Yönetim hukunun genel ilkelerine göre, yönetsel izin ve sözleşmelere yönetimce tek yanlı olarak her zaman son verilebilir, ,,.,.,. Bu açıklamalardan çıkan ilk sonuç, iptali istenen yasanın, kimi yönetsel izin ve sözleşmelere Devletçe son verilmesi konusunu düzenlemekte olduğu ve izin hakkında ya da sözleşmesine son verilen özel teşebbüsün elindeki taşınmazların kamulaştırılmasına ilişkin hükümleri içermekle birlikte," bir devletleştirme yasası sayılmasına olanak bulunmadığıdır," ifadesine yer vermiştir,

Görüldüğü gibi Anayasa Mahkemesi, 2172 sayılı "Devletçe İşletilecek Madenler Hakkında Kanun"la ilgili olarak 21.6.1979 tarihindeki oturumunda aldığı E: 1979/1, K: 1979/30 sayılı kararla; yasanın biçim yönünden Anayasa'ya aykırı olmadığına oybirliğiyle; yine yasanın öz yönünden Anayasa'ya aykırı olmadığına ve iptal isteminin reddine oyçokluğuyla karar vermiştir.

Sosyal Demokrat Halkçı Parti (SHP)'nin Anayasa Mahkemesine Yaptığı Başvuru

24 Ocak kararlarıyla ekonomik, 12 Eylül hareketiyle siyasi temelleri atılan 1980 sonrası liberal dönemin anlayışına uygun olarak, madencilik sektöründe de öncelik kamudan alınarak özel sektöre verilmeye çalışılmış yada kamu sektörü ile özel sektör eşit hale getirilmeye çalışılmıştır. Bunun yasal dayanakları ise 3213 sayılı yasa ile sağlanmıştır,

4.6.1985 tarih ve 3213 sayılı yasa ile daha önce yalnız kamu kuruluşlarınca işletilen madenler de (Bor, trona, uranyum., vs.) dahil olmak üzere tüm madenler özel sektörün arama ve işletmesine açılmış, bu alanda bazı madenler üzerindeM devlet tekeline son verilmiştir. Bu işlemin ülke yararıyla bağdaşmadığı ve Anayasa'ya aylan olduğu gerekçesiyle, 3213 sayılı yasanın bazı maddelerinin iptal edilmesi istemiyle Sosyal Demokrat Halkçı Parti (SHP) tarafından. Anayasa Mahkemesine dava açılmıştır.

SHP tarafından açılan iptal davasında dört ayrı iptal nedeni ileri sürülmüştür. Bu dört neden, sırasıyla, iptali istenen yasanın, "....tüm maddelerin özel sektöre

aranması ve işletilmesi hususunu "hüküm altına alması" kanunla düzenlenmesi gerekli birçok konuları yönetmeliklere bırakması", " borçların her yıl bütçe kanunlarında,,, yeniden tespit edileceği ilkesini getirmesi" ve ",,,, Yeminli Teknik Bürolar kurulmasını öngör(mesi)"dir. Bu nedenlerden ötürü adı geçen Maden Kanunu'nun 1., 2., 3., 5., 6., 7., 8., 9., 10., 11., 14., 15., 16., 17., 18., 19., 20., 22., 24., 25., 26., 27., 28., 29., 30., 49., 50. ve geçici 7. maddelerinin Anayasa'nın başlangıç bölümü ile 2., 5. ve 168. maddelerine; yasanın 3. maddesinde yer alan "buluculuk", "nezaret", "bilanço", "faaliyet raporu", "bilanço karı" ve "yeminli teknik büro" başlıklı fıkraların; 5. maddesinin dördüncü fıkrasının son cümlesinin; 9. maddesinin ikinci fıkrasının; 11. maddesinin son fıkrasının; 13. maddesinin üçüncü fıkrasının son cümlesinin; 16. maddesinin son fıkrasının, 17. maddesinin son fıkrasının; 20. maddenin son fıkrasının; 24. maddesinin son fıkrasının; 26. maddesinin son fıkrasının; 27. maddesinin; 29. maddesinin son fıkrasının; 31. maddesinin ikinci fıkrasının; 34. maddesinin üçüncü fıkrasının, 36. maddesinin üçüncü fıkrasının son cümlesinin, 48. maddesinin birinci ve altıncı fıkralarının, geçici 2. maddesinin altıncı fıkrasının Anayasa'nın 7. ve 124. maddelerine, yasanın 13. maddesinin Anayasa'nın 161. maddesinin son fıkrasına, 48. maddesinin Anayasa'nın 128. ve 129. maddelerine aykırılığı iddiası ile iptalini istemiştir. (3)

Anayasa Mahkemesi 24.12.1986 tarihinde, E: 1985/20, K:1986/30 sayılı kararında; 4.6.1985 tarihli, 3213 sayılı Maden Kanunu'nun "yeminli teknik büroların" kuruluşu, yetki alanları ve sorumlulukları başlıklı 43. maddesinin ve kanunda geçen deyimlerin açıklanması ile ilgili 3. maddesinin "yeminli teknik büro" tanımına ilişkin hükmünün Anayasa'ya aykırı olduğuna ve iptaline oybirliğiyle; 1., 2. maddeleriyle 3. maddesinin "yeminli teknik büro" tanımı dışındaki hükümlerinin 3., 6., 7., 8., 9., 10., 13., 14., 15., 16., 17., 18., 19., 20., 22., 24., 25., 26., 27., 28., 29., 30. maddelerinin 31. maddesinin ikinci, 34. maddesinin üçüncü fıkrası ile 36. maddesinin üçüncü fıkrasının son cümlesinin, 49 ve 50. maddelerinin, geçici 2. maddesinin altıncı ve geçici 7. maddesinin Anayasa'ya aykırı olmadığına ve iptal isteminin reddine oy çokluğuyla karar vermiştir.

Anayasa Mahkemesine yapılan başvurular incelendiğinde görülecektirki, siyasi partilerimiz belli ilkelerin ya da dünya görüşlerinin gereğini değil, o günkü koşulların gerektirdiği "muhalefet" görevini yapmaktadırlar.

Maden Yasaları

Öteden beri liberal görüşlü olduğunu söyleyen Adalet Partisi (AP) ilki 1963 yılında olan ilk başvurusunda içmeye ve yıkanmaya mahsus şifalı sıcak ve soğuk maden sularının devletin hüküm ve tasarrufu altında olduğunu, bunun (Anayasa gereği) mülkiyetinin devredilemeyeceğini belirtirken, yasanın iptal edilmesini sağlamıştır. Ancak, aynı siyasi partinin bu kez 2172 sayılı "Devletçe İşletilecek Madenler Hakkında Kanun" un aynı anayasaya (1961) aykırı olduğunu ileri sürüp, dava açması, bu başvurusunda daha öncekinin aksine madenlerin devletin hüküm ve tasarrufu altında olmadığını iddia etmesi üzerine durulması gereken bir konudur. Gerçi Anayasa Mahkemesi bu başvuruyu dikkate

almamış ve red etmiştir, Ancak bu başvurularda göstermektedir ki siyasi partilerimiz çıkarları gereği "çifte standart" uygulamaktan asla vazgeçmemektedirler.

DEĞİNİLEN BELGELER

1- Resmi Gazete; 22 Temmuz 1963 tarih. Sayı: 12055,8.4-7,

2- Resmi Gazete ; 14 Ocak 1980 tarih, Sayı: 16869, S. 3 = 21,

3- Resmi Gazete; 15 Mart 1987 tarih Sayı: 19401, S. 13-56/

SEMPOZYUM


SECOND INTERNATIONAL TURKISH GEOLOGY WORKSHOP

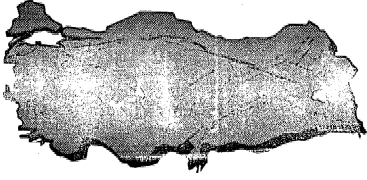
Türkiye jeolojisine katkı amacıyla ilki 1992 yılında Keele (İngiltere) de yapılan ve 3 yılda bir düzenlenen "Uluslararası Türkiye Jeolojisi Workshop" unun ikincisi 6 - 8, Eylül 1995 tarihleri arasında Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü tarafından gerçekleştirilmiştir,

Toplantıda genel jeoloji, mineraloji - petrografi; maden yatakları - jeokimya, uygulamalı jeoloji disiplinlerine ait ülkemizde yapılmış özgün 78 araştırmanın bildiri ve poster sunumları yapılmıştır. Ayrıca bildiri sunumları yapılmayan Azerbaycanlı araştırmacıların kendi ülkelerine ait hazırladıkları 41 çalışmanın özü, abstract kitabında yer almıştır. Sunulan bildiriye ait makalelerin uluslararası bir jeoloji dergisinde basılması planlanmaktadır. Workshop abstract kitabında yer alan bildirilerin başlıkları ve yazarları aşağıda verilmiştir.

**SECOND INTERNATIONAL
TURKISH GEOLOGY WORKSHOP**

**"WORK IN PROGRESS ON THE
GEOLOGY OF TURKEY"**


September 6 - 8, 1995
Cumhuriyet University, Sivas - Turkey



ISBN 975-7631-30-2

ABSTRACTS

**A THREE DAY INTERNATIONAL WORKSHOP
FOCUSING ON THE CURRENT RESEARCHES
ON THE GEOLOGY OF TURKEY**

- Abbasov, A.B.
Stratigraphy and paleoecological conditions of Cretaceous radiolarities formation of the Lesser Caucasus
- Akay, E. and Erdoğan, B.
Stratigraphic evolution of the Çankırı basin between Yerköy, Yozgat And Sungurlu
- Akyazi* M. and Özgen* N.
About the presence of *Selima spinalis* İnan and *Lafitteina Boluensis* Dizer in the Upper Maastrichtian outcrops at Ilgaz Mountains (Çankırı)
- Alekperöve, K.H.A.
Pleistocene mollusc fauna of Caspia, Its geological and palaeogeographical importance
- Aleskerov, B*
Main stages the development of tectonic movements and relief of Azerbaijan in Pleistocene
- Aliyev, A.D. and Belov, I.
Alternative hydrocarbon sources of Azerbaijan
- Aliyev, G.A. and Babayev, Sh. A.
Stratigraphic distribution of Orbitolines in Urgon deposits of the Lesser Caucasus
- AHeva, E.G.* Birukova, L.N. and Aliev, S.A.
On some palaeogeographic peculiarities of Azerbaijan Upper Pliocene-Pleistocene Basins (By oxygen isotopes)
- Aliev, S.A., Alieva, E.G. and Birukova, U.N.
On temperature conditions of the Upper Pliocene - Quaternary basins in Azerbaijan
- Alieva, S.G. and Shakhbazova, V.G.
Importance of Gastropods for stratigraphy of the Eastern Azerbaijan Quaternary deposits
- Alizade, S.A. and Karayev, T.S.
Magmatic volcanics of Azerbaijan and its geochronology
- Alpaslan, M., Guezoti, J.C. and Boztuğ, D.
Structural and metamorphic features of the Easternmost part of the Kırşehir Block
- Altunel, E. and Hancock, P.L.
Characteristics of extensional travertine-filled fissures in Western Turkey
- Aral, F.
Physico-mechanical properties of the Yıldızeli (Sivas) travertines and their significance in the construction sector
- Atakışhiyev, R. and Aiekerov, A.S.
Upper Pliocene fauna of the mammals in the Western Azerbaijan and its palaeogeographical importance
- Atalay, Z.
Tectono-stratigraphic and sedimentological characteristics of the Tertiary deposits in the W-SW Sivas, Turkey
- Atayeva, E.Z.
Correlation of Miocene deposits of Azerbaijan and Turkey (The Eastern Anatolia)
- AzadaHyev, J.A.
Geologic-genetic model of Copper-Porphyrif formations of geosyncline folded basins (On the example of the Lesser Caucasus)
- AzadaHyev, J.A.,
Some actual problems of the endogenic metallogeny of the Lesser Caucasus.
- Azizbekova, A. R.
Zonal scheme of Upper Cretaceous of Azerbaijan in Mediterranean System (By Foraminiferas)
- Babayev, Sh.
The palaeotemperature regime of inhabitation of the Nummulite's of the Eocene Seas of Azerbaijan
- Babayeva, G.J. and İmämverdiev, N.A.
Composition and conditions of primary melt crystallisation of Upper Pliocene-Quaternary collision magmatism of Lesser Caucasus
- Babazade, A.D., Karayev, T.S., Koshkariy, ILO, and Shakhbazova, V.G.
Micropaleontological investigations of mud volcanoes of Azerbaijan
- Babazade, V.M., Ramazanov, V.G., Kajandarov, B.G., İlüseynzadeh, R.A. and Fataliev* R.A.
Peculiarities of location and preditional criteria of copper-porphyrif deposits of Azerbaijan

- Barka, A. A.,
Active tectonics of Anatolia: Preliminary results of the 1988-1994 OPS measurements
- Bilgiç, T., Alışan, C. and Tulu N*
The age and the microflora of the coal beds in Balkaya Region (Erzurum-Oltu)
- Bozkurt, E.
Metamorphism of Palaeozoic schists in the Southern Menderes Massif: Field, pétrographie, textural, and microstructural evidence
- Dalgıç, S.,
Geotechnical problems in the excavation of the Bolu Motorway Tunnel, Turkey
- Dirik, K. and Göncüoğlu, M.C.,
Neotectonic characteristics of the Central Anatolia,
- Doğan, M., Yılmaz, Y*, Tüysüz, O* and Doğan, A U,
Oceanic island imprints of Pontides
- Doğan, A.U., Doğan, M., Yıldız, M., Karakaş, Z., Yıldız, A. and Kndioğlu, Y.K.,
Geology of the Mudurnu valley area with special emphasis on the Western extension of the North Anatolian Fault Zone, Bolu Province, Turkey
- Doğan, A.U.
Mineralogy and crystal chemistry of zeolite group minerals in Nevşehir Province/Turkey
- Doğan, A.I.L., Doğan, M. and Barış, I.
Characterization of fibrous asbestos type minerals from Çankırı, Turkey
- Erler, A. and Goncuoglu, M.C.
Geologic and tectonic setting of the Yozgat batholith
- Efendiyev, A.A. and Efendiyeva, R.M.,
Organic matter of mud volcanoes waters of Azerbaijan
- Elmas, A.,
Geological evolution of the Northeast Anatolia
- Gadjiyev, Y.A. and Karayeva, R.S.,
Volcanoes as indicators of oil and gas presence in the South-Caspian Depression
- Gadlyeva, T.M., Aliyev, G.A. and Zohrabova, V.R.
Hybrid hypothesis of flysch formation (On example of the South-East Azerbaijan)
- Garayev, S.,
On the use of geophysical techniques in the exploration of polymetallic ore deposits in the Great Caucasus Region, Azerbaijan
- Gasonov, T.A.,
A correlation of Jurassic deposits in Nakhichevan, Northern Iran and Northern Turkey
- Geydarov, A.S.,
Radioactive and alkaline elements in granitoids of the Lesser Caucasus
- Göne, S. and Güven, I. II.
Major element petrochemistry of the Upper Cretaceous - Palaeocene volcanics and implications for the geotectonic evolution of Eastern Pontides, Trabzon - Gümüşhane Region, NE Turkey
- Gökçe, A.,
Geological and genetic similarities within the antimony deposits and prospects in Turkey
- Gökten, E., Çaksoy, V. and Karakaş, K*
Tertiary volcanic and tectonic evolution of Ayaş-Güdül-Çeltikçi Region (NW Ankara)
- Gtiezou, J.Cs., Poisson, A., Temiz, İ., and Güfsoy, İI.
Southward back-thrusting along the northern margin of the Sivas Basin; Kinematics and Late Neogene basin setting
- Gusnov, D.A. and KeHmov, R.B.,
Isotopy of sulphur sulphides and sources of ore formation solution of Gold-Sulphide deposits of the Lesser Caucasus (Azerbaijan)
- Gündüğü, İ. and Helvacı, C.,
Geology and recent evaporite formations of Bolluk and Tefsakan Lakes, Konya, Turkey
- Gürbüz, K. and Uçar, L.,
Book view Miocene biohermal reef bodies in the Mut Basin, Southern Turkey
- Giirer, A.,
The deep conductivity structure of North Anatolian Fault Zone and Istanbul Sakarya Zones along Gölpazarı-Akgaova Profile, NW Anatolia,
- Gürsoy, H., Tatar, O., Teiniz, İL, Guezou, J.C., Ünlüetçi, U.C., and Poisson, A.M.
Tectonostratigraphy and tectonic style of the Terean-Çayırli Basin, Northeast Anatolia
- Hipfel, B., Conrad, M. and Satır, M.
Geochemical characteristics of thermal waters from the Seferihisar area, Western Turkey; A key to genesis and resources?
- Imamverdiyev, N.A.,
Geochemistry of Late Cainozoic volcanic series of collision zones (Lesser Caucasus)
- Isajev, S.A.,
Biogeochemical and microstructural methods in palaeontology
- Kaçareği, F., Değirmenci, M., and Cerit, O.,
Hydrogeological investigation of the Cumhuriyet University Campus Area and its vicinity, Sivas-Turkey
- Kadıoğlu, V.K., Güleç, N. and Ateş, A.,
Structural position of gabbroic rocks in Ağaçören granitoid: Field observation and aeromagnetic data
- Kadioglu, S.N., and Güleç, N.,
Mafic microgranular enclaves and interaction between felsic and mafic magmas in Ağaçören pluton; Evidence from pétrographie features and mineral chemistry
- Kadir, S. and Baş, H.,
Diagenesis of Miocene vitric tuffs in lacustrine environment (Küyunğili-Mihalççık) Eskişehir,
- Kangarly, T.N., Zamanov, Y.J. and AHyev, A.IV.,
The depth geological mapping prospecting undenuded and buried deposits of minerals in depression zones of Azerbaijan
- Kangarly, T.N*
Tectonics of the Southeast Caucasus
- Karaçık, Z. and Yılmaz, Y.,
Geology of the young plutonic and volcanic associations of the Ezme Region; NW Anatolia
- Karayev, T.A. and AH-Zade, S.A.,
Biostratigraphic correlation of the Upper Cainozoic deposits of Azerbaijan with Eastern and South-Eastern Europe
- Karyağdı, S.K. and Vekilov, B.G.,
Comparison of Pontic deposits of Azerbaijan and Turkey
- Kavak, K.Ş? İnan, S., Poisson, A. and Giesou, J.C.
Tectonostratigraphy of the Southern part of the Sivas Basin and its comparison with Landsat MSS Image
- Kerey, t.E. and Bozkıuş, C.,
Tectonostratigraphic characteristics of the Narman-Oltu (Erzurum) Region
- K.ski.i, M.L, Pearce, J.A., Kempton, P.D. and Greenwood, P.,
New ⁸⁷Sr, Nd and Pb isotopic evidence for the extent of crustal contribution to the collision-related lavas on the Erzurum-Kars Plateau, North-Eastern Anatolia, Turkey
- Koçyiit, A.,
Superimposed j?âşns and their relations to the recent strike-slip fault zones: Refahiye superimposed basin adjacent to the North Anatolian Transform Fault (NATF), NE Turkey
- Kurtuluş, C**
Examination of the continuation of the North Anatolian Fault Zone in The Marmra Sea, Turkey
- Korâl, H.,
The deformational features of granitic bodies in the southern extension of the Stranca massif near Çatalca (İstanbul): Discussion in the regional context
- Makhmudov, E.L L
Perlite of Azerbaijan and new fields of their using
- Mamedov, A.V.,
History of evolution of Caspian Sea in the Quaternary period
- Mamedov, A.B
Devonian correlation of Nakhichevanian autonomous republic with type sections of Ardenno-Rein area and Dinantian Basin and corresponding sections of other regions of the World
- Mamedov, AX and Shirinov, F.M.
The model of development of the Paleogene granitoid complexes part of the Lesser Caucasus
- Mirzaga, M., Abdullayev, R.N., Muşafayev, M.A., Samedova, R.A., Shafiyev, KiuL, and Ahmedova, T.G.
Lesser Caucasus Shakhdag synclinonum Eocene, volcanicity peculiarities

Mittwede, S.K., Sinclair, W.D., Helvacı, C. and Karamandereci, H.,
Geochemistry of Quartz*Tourmaline nodules from İrtaadan (Muğla*Yatağan), Türkiye

Nirzaga, M.
Rare-Earth Elements (REE) in Mesozoic Volcanics as the indicator of
geodynamic conditions of their formation (Azerbaijan)

Öncel, A.Ö., Molckân, G.M., Alptekin, O. and Krourod, T.,
Estimation of seismic risk parameters on the Anatolian Fault Zones

Örçen, S.
Palaeobiogeography, biostratigraphy and palaeoecology of the Tertiary foraminifera
of Beydâğlârı Autochthonus, south of Teké Taurids

Özçelik, O*, Sengiller, L and Aİtunsoy, M.L
Organic faciès characteristics of Eocene sediments in the Northern
Gümüşhacıköy (Amasya) Region

Özden, S., Öztürk, A., Poisson, A. and GuëzûU, J.C.,
Tectonostратigraphy of the northern margin of the Sivas Basin

Oğëtl, N. and Akyâzi, M.,
The Ulerdian of Çibanköy (Tosya-Kastamonu)

Over, 3*, Bellier, Ch, Poisson, A. and Andrieux, J,
Recent stress states in the central North Anatolian Fault Zone (Turkey)

Özcân, E.
Stratigraphy and foraminiferal micropaleontology of the Upper Cretaceous
sedimentary succession in NE Kahta (Adiyaman) Region: A biométrie approach
to orbitoidal foraminifera

Özkul, M. and Görmüş, M.,
Depositional environment and age of the İncesu conglomerates

Panahi, B.M. and İşrafıJov, R.H.,
On dependence between anomalies value of underground water regime and
epicentral distance

Parlak, O., Bozkurt, E., Belaloye, M. and Bingöl, E.
The obduction direction of the Mersin ophiolite: Structural evidence from
sub=ophiolitic metamorphics in the Central Tauride Belt, Southern Turkey

Piper, J.P.A., Tatar, O., Gürsoy, H. and Temiz, H.,
Palaeomagnetic studies of crustal deformation in central Turkey

Poisson, A.,
Geological map of the Sivas Basin. The F24 Quadrangle (Şivas East) scale : 1/100 000e

Poisson, A., Gnezon, J.C., Temiz, H., Gürsoy, H., İnan, S., Öztürk, A., Kavak, K,
and Özden, S.,
The Sivas Basin in its tectonic setting. General evolution

Poisson, A., İnan, N., Guernet, C., Lozouet, P., MüHer, C., Poignant, A., and Riyeline, J.,
Biostratigraphy of the Sivas Basin. New data and critical revision of the
previous attributions

Ramazanov, V.G., Veliev, Z.A., Hüttünzadeh, R.A. and Khasaev, A.J.,
Peculiarities of location and prediction criteria of Copper-Porphyric deposits
of Azerbaijan

Rashidova, T.N.,
The structure of geological databases

İiojay, B., Leventoğlu, H. and Toprak, V.,
Evolution of Peçenek Basin (Central Anatolia) and its implication on the nature
of Tuzgölü Fault Zone

Rustamov, M.I., Nazirova, N.A. and Amimfazl A.
The granitof ormation stages in collision zone of Anatolian*Lesser Caucasus and
Iranian Plates

Rustamov, M.X. and Zemalov, M.B.,
Volcano-tectonic structures and ore-magmatic systems of Paleogenic Belts

Saraç, A.N*
Sismo-tectonic characteristics of the North Anatolian Fault Zone between Akyaa
and Düzce (Bolu), Turkey

Saraç, C. and Tercan, E. ·
Ore reserve estimation at Tülovası borate deposit by geostatistical techniques

Sanfakioglu, K.
Petrography and geochemistry of volcanics in Western Anatolia and their relation
with tectonical lines

Sayar* C,
The Ordovician-Silurian boundary and Himantia fauna in Western Pontides, Turkey

Sâyar, S. and GULtekin, A.N.
The stratigraphy, age and faunal community of Kangal Formation (Greenschist),
Sivas, Turkey

Schumacher, R*
The Akdağ - Zelve ignimbrite eruption in Cappadocia

Schumacher, R.,
A-type signature in a late high-K calcalkaline ignimbrite from the Central
Anatolian Volcanic Province

Schumacher, U.M.
Problems of stratigraphical correlations of ignimbrites in Cappadocia

Seyitoğlu, G.
The age data from the West Turkish Graben System and their implications on the
Late Cainozoic extensional tectonics in the Aegean Region

Seidov, A., Aliyev, A., Safarova, O. and Zohrabova, V.,
The lithologic-mineralogical characteristic of mud volcanoes products

Shiraliyev, A.B., Velizade, Ş.F. and Efendiyeva, E.N.
Pyrite formation of the southern slope of the Greater Caucasus

Suieymanova, S.F.,
The reservoirs of Oligocène deposits of the Eastern Azerbaijan

Temiz, H., Guraou, J.C. and Poisson, A. M.,
Tectonostratigraphy and thrust tectonics of the central and eastern parts of the
Sivas Basin, Central Anatolia

Toprak, V., Savaşçın, Y., Gülec, N., and Tankut, A.
Structure of Galatean Volcanic Province

Toprak, V.,
Polygenetic and monogenetic volcanoes of Cappadocian Volcanic Province (Turkey)

Turmuş, M. and Kerey, L.E.,
Geological evolution of the Çamhemsin area in the East Pontide magmatic arc

Uçurum, A., Larson, L.T. and Boztug, D.,
Geochemistry and petrology of the alkaline subvolcanic hosted iron deposit in
the Karakuz Area, Northwest Hekimhan-Malatya, Turkey

Yalçın, H. and Bozkaya, İ.,
A new discovery of Cretaceous / Tertiary boundary from the Tethyan Belt, Hekimhan
Basin, Turkey: Mineralogical and geochemical evidences

Yalınz, M.K., Goncuoglu, M.C. and Fiody, P.,
Composition and petrogenetic significance of clinopyroxenes from gabbroic
rocks: Sankaraman ophiolite, Central Anatolia.

Yılmaz, A.
Constraints on the structural evolution of the Sivas Basin, Central Turkey,

Yılmaz, İ. and Karacan, E.
Geotechnical characteristics and mineralogy of clays used in Çamlığöze Dam
(Suşehri-Sivas)'s clay core

Yılmaz, S. and Boztuğ, D.
Space and time relations of the three plutonic phases in a region between Dereli
and Şebinkarahisar, South Giresun, Eastern Pontides, Turkey

Yılmaz, Y., Yiğitbaş, E., Yıldırım, M., Genç, Ş.C., Elmas, A., GıSrer, Ö.F.,
Bozcu, M., Gürpınar, O. and Serdar, H.S.,
Geology and development of the Tokat Massif

Yiğitbaş, E. and Yılmaz, Y.,
An approach to post-Late Cretaceous strike-slip tectonics and its implications
on Southeast Anatolian Orogen

Yüksel, F.A. and Esnaf, Ş.,
Return period for earthquakes have been computed by using of Weibull
Probability Distribution for each cities and Monte Carlo Simulation Method for
the Istanbul in its future earthquakes scenario

6th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON
FOSSIL ALGAE AND CARBONATE
PLATFORMS

Karbonat Platformları ve Fosil Algleri Uluslararası Sempozyumunun 6. sı 18 - 22 Eylül 1995 tarihleri arasında Ankara MTA Kültür Sitesi'nde gerçekleştirildi. Uluslararası Fosil Alg Demegi tarafından düzenlenen ve Oslo (Norveç) Üniversitesi profesörlerinden D.A. Hoeg (t)'in anısına atfedilen sempozyumda çeşitli ülkelerden gelen araştırmacılar tarafından 33 bildiri ve ayrıca poster sunumları yapılmıştır. Sempozyum abstract kitabında yer alan bildirilerin başlıkları ve yazarları aşağıda verilmiştir.

6th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FOSSIL ALGAE
AND CARBONATE PLATFORMS

TO THE MEMORY OF PROFESSOR O. A. HOEG(t)
OF OSLO UNIVERSITY, NORWAY

ABSTRACTS
ÖZLER

INTERNATIONAL FOSSIL ALGAE ASSOCIATION

18-22 SEPTEMBER 1995
ANKARA-TÜRKİYE

Ankara-1995

THE RHODIIP3 OF THE PONTAIN ISLANDS (MIOITITTANIAN,
TYRRHENIAN SEA).
Daniela BASSO

TAXONOMIC OF THE TWO SPECIES OF SOFT BOTTOM NON
GENICULATI FOSSIL CORALLINACEANS,
D.BASSO, P.FRAVEGA & G. VANNUCCI

LOWER CRETACEOUS ALGAE FROM PUPUREA CRAIULUI (APUSENI
MOUNTAINS, ROMANIA)
Ioan I. BUCUR

PALEOZOIC STRAMÖLITHIS AND CALCAREOUS ALOAE AS
INDICATORS OF NEAR-SHORE AND ISLAND FACIES AND
STRATIORAPHICAL BREAKS
B.I.CHUVASHOV

TAXONOMY OF THE UNGDARÉLLACEAE
B.I. CHUVASHOV & A.L ANFIMOV

BIOGEOGRAPHY OF PALEOZOIC CALCAREOUS ALGAE
B.I.CHUVASHOV, V.P. SHUYSKY, R.M. IVANOVA

A NEW FAMILY OF PALEO-MESOZOIC CALCAREOUS ALGAE
(ORDER BRYOPSIOALES)
O.DRAGASTAN, D.K. RICHTERASARBU, M. POPA & I. CIUGULIA

CONTRIBUTION OF THE ALGAE TO THE AQUITANIAN
PALEOECOLOGY IN THE EASTERN TAURIDS (MUNZUR MOUNTAINS)
Göksenin ESELLER & Sefer ÖFTÇEN

DEPOSITIONAL DISCONTINUITY AND BIOSEQUENCE CONCEPT,
EXAMPLE FROM THE APENNINE JURASIC CARBONATE PLATFORM
Anna FARINACCA & Valeria RUDOLF

CENOZOIC ACETABULARIACEAE
P. GENÖT

CALCEROUS CHLOROPHYTA FROM UKRAINIAN CENOZOIC
P. GENOT & J. SZCZÉCHURA

BORING OOLITHS AND BIASED HYPOTHESIS ON THE ORIGINAL
MINERALOGY OF SOME ANCIENT OOLITHS
Bruno GARNIER

OCCURRENCE OF GENUS *Falsollkanetia* GRANIER DURING
HAUTERIVIAN-EARLYAPTIAN INTERVAL
Bruno GRANIER & Günter TRABOLD

NEW DATA ON A LIASSIC CLUB-SHAPED DASYCLADACEAN
Bruno GRANIER «André POISSON, Bruno FERRE, Roui DELOFFRE

REVISION OF GENERA *Physopomilites*, STIENMANN and
Oligoporbites, P.A (DASYCLADALÉS, GREEN ALGAE)
Tone! GRGASOVIC

A NEW FAMILY AFRODITICODIACEAE NEW FAM. SIPHONAL ALGAE
Tuncar GÜVENÇ

REVISION OF *Dimorphosiphonaceae* Shuysky 1987 SIPHONAL
ALGAE
Tuncer GÜVENÇ

STRATIORAPHIC REPARTITION OF CALCAREOUS ALGAE IN THE
ANATOLIAN PLATFORM
T.GÜVENÇ, I.H. DEMİREL, C. OKUYUCU, Ş. YURTSEVER

KANSAPHYLLUM MOUNDS; A RARE MOUND TYPE IN THE UPPER
PALEOZOIC OF THE CARNIC ALPS.
Wolfram KRAFT

ALGAL DIVERSITY IN CRETACEOUS / TERTIARY BEDS OF CAVERY
BASIN, INDIA
P.K. MISRA

STROMATOLITIC CARBONATES IN THE LOWER GONDWANA
(LOWER PERMIAN) SILICICLASTIC SEQUENCE OF THE TÂLCHIR
GROUP, ORISSA STATE, INDIA
Monmohan MOHANTI

GROWTH AND SEDIMENTARY ENVIRONMENT OF THE OLIGOCENE
RHODOUTHS ; NANATSUGAMA SANDSTONE, WESTERN KYUSHU,
JAPAN
Hirosaki ODA

PALEOECOLOGY AND DISTRIBUTION OF THE CARBONATE
PLATFORMS IN TURKEY DURING THE TERTIARY
Sefer ÖRÇEN & Gökseven ESELLER

UNUSUAL MINERAL COMPOSITION OF PRECAMBRIAN
STROMATOLITHS FROM THE URAL
A. RASULOV

PHYCOCYANIN ? MESOZOICUM FLÜGEL, AN ENIGMATIC
FOSSIL ALGA OR BRACHIOPOD
Baba SENOWBARI-DARYAN & Eric FLÜGEL

DIPLOPORO-TEUTLOPORILLA-ASSOCIATION: EVIDENCE OF
ANISIAN ? - LADINIAN PLATFORM IN SICILY
Baba SENOWBARI-DARYAN & Pietro DI STEFANO

» TRIASSIC PALYNOFORMS AND OTHER PHYTOFOSSILS FROM THE
VIRBICARO UNIT (SOUTHERN APENNINES, ITALY)
Amalia TAVERNIER

ON A NEW DASYCLAD SPECIES FROM THE PALIOGENE OF
AUSTRIA AND ROMANIA
H. TRAGELEHN, I.I. BUCUR & Z. SYLVESTER

CYANOPHYTES IN RESERVOIRS OF FOREST-TUNDRA AND TUNDRA
OF TYUMENSKAYA OBLAST
Elsa I. VALEEVA

ARAGONITIC DASYCLADALGAE FROM THE LOWER PERMIAN
OF SICHUAN (CHINA)
J. WENDT

LOWER CRETACEOUS CALCAREOUS ALGAE FROM ANGOLA, WEST
AFRICA
Muxinan & Robert RIDING

THE EVOLUTION OF THE ASYMMETRIC PASSIVE CONTINENTAL
MARGINS EASTERN PONTIDES AND EASTERN TAUROIDES, NE
TURKEY
Cemil YILMAZ & Osman BEKTAŞ

LATE CRETACEOUS RUDIST-BEDS OF THE AMASYA REGION
(NORTH-CENTRAL ANATOLIA)
Cemil YILMAZ & Thomas STEUBER

22-25 July 1995

COMPUTER APPLICATIONS IN TUK

MINKRAL INDUSTRY (3rd Conference), Montreal, Canada, (Hani Miti i, Chairman CAMI '95, Department of Mining and Metallurgical Engineering, McGill University, 2020 University St., 21st floor, P O Box 102 Montreal, Quebec, Canada H3A 2A3. Phone: 514 398 4383; telefax: 514 398 H379)

24-27 October 1995

GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

(Annual Meeting), Seattle, Washington* USA. (Jean Kinney, GSA Headquarters, PO Box 9140, 3300 Penrose Place, Boulder, CO 80301, USA, Phone: (303) 447-2020)

November

5-9 November 1995

SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS

(Annual Conference), Denver, Colorado, USA. (Society of Exploration Geophysicists, Convention Assistant, PO Box 702740, Tulsa, OK 74170, USA)

6-9 November 1995

GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

(Annual Meeting), New Orleans, Louisiana, USA. (Jean Kinney, GSA Headquarters, Box 9140, 3300 Penrose Place, Boulder, CO 80301, USA, Phone: (303) 447 2020)

6-10 November 1995

CURVED OROGENIC BELTS: THEIR

NATURE AND SIGNIFICANCE, Buenos Aires, Argentina. (Dr Jose Selles-Martinez, COB '95, Dpto. de Ciencias Geologicas, Pabellon 2 Ciudad Universitaria, 1428 Buenos Aires, Argentina. Phone: 54 1 781 8213; telefax: 54 1 788 3439; e-mail: postmast (\$ lpgfcg,uba.ar)

7-11 November 1995

RIVER SEDIMENTATION (6th International

Symposium), New Delhi, India, (Shri C V j Varma, Central Board of Irrigation and Power, Malch Marg, Chanakyapuri, New Delhi 110021, India. Phone: 91 11301 5984; telefax: 91 11301 6347; telex: 31 66415 CBIPIN)

8-10 November 1995

TOWARDS RELATIVELY SUSTAINABLE ENERGY AND MINERAL RESOURCE

(International Conference), Hat Yai, Thailand, (Asst Professor Rotchanatch Darnsawasdi, PO Box % Hat Yai 90112, Thailand. Phone: 074 211030 49; telefax: 66 074 212802)

19-22 November 1995

PACRIM (Congress), Auckland, New Zealand,

(Mrs Charmayne Perera, Congress Secretariat, Australasian Institute of Mining and Metallurgy, PO Box 122, Parkville, Vic 3052, Australia. Phone: (03) 347-3166; telefax: (03) 347-8525; e-mail* j.mauk@auckland.ac.nz)

December

9-11 December 1995

QUATERNARY DESERTS AND CLIMATIC

CHANGE (IGCP 349 Meeting), Al Ain, United Arab Emirates. (A S Alsharhan, Desert and Marine Resource Center, UAE University, PO Box 17777, Al Ain, United Arab Emirates. Telephone: 971 3 638 150. telefax: 971 3 620486)

1996

CANADIAN INSTITUTE OF MINING, METALLURGY AND PETROLEUM (98th

Annual General Meeting), Quebec City, Quebec, Canada, (John Gaydos, Meetings Manager, Canadian Institute of Mining and Metallurgy, 1 Place Alexis Nihon, 1210-3400 de Maisonneuve Boulevard West, Montreal, Quebec H3S 3B8, Canada. Phone: (514)939-2710; telefax: (514)939-2714)

GEOSTATISTICS (5th International Congress),

Wollongong, New South Wales, Australia, (Géostatistique de l'École des Mines de Paris, 35 rue Saint Honoré, 77305 Fontainebleau, France. Phone: (1) 64 69 47 04; telefax: (1) 64 69 47 05)

February

19-23 February 1996

GEOSCIENCE IN TIM COMMUNITY (13th

Australian Geological Convention and Celebration of the Jubilee of BMR/AGSO) Canberra, Australia. (ACTS, GPO Box 220, Canberra ACT, 2601 Australia)

March

8-15 March 1966

GEOLOGICAL SURVEYS AND

SUSTAINABLE DEVELOPMENT

(Conference to mark the Centennial of the Geological Survey of Egypt), Cairo, Egypt. (M El Hinnawi, Geological Survey of Egypt, 3 Salah Salem Road, Abbassiya, Cairo, Egypt, Telefax: 002 02 820 128)

April

24-27 April 1996

NATURAL HAZARDS, LAND-USE

PLANNING AND THE ENVIRONMENT

(6th Spanish Congress and International Conference), Granada, Spain. (Clémente Ilgaray Fernández, Departamento de Ingeniería Civil, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Campus Fuentenueva, 18071 Granada, Spain. Phone/telefax: 34 58 243 367; e-mail: jehaon@ugr.es)

May

19-22 May 1996

AMERICAN ASSOCIATION OF PETRO-

LUM GEOLOGISTS (Annual Con-

ference), San Diego, California, USA, (AAPG Convention Department, PO Box 979, Tulsa, OK 74101, USA. Phone: (918) 584-2555)

27-29 May 1996

GEOLOGICAL ASSOCIATION OF CANADA

and MINERALOGICAL ASSOCIATION

OF CANADA (Joint Annual Meeting), Winnipeg, Manitoba, Canada, (G S Clark, Department of Geological Sciences, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba, Canada R3T 2N2, Phone: (204) 474-8857; (204)261-7581)

June

3-7 June 1996

EUROPEAN ASSOCIATION OF

EXPLORATION GEOPHYSICISTS and

EUROPEAN ASSOCIATION OF

PETROLEUM GEOLOGISTS (EAUG 58th

Annual Assembly and EAPG 8th Annual Congress), Amsterdam, Netherlands. (HAPCI, Attention of Mr E van der Gang, PO Box 298, NL=3700 AG, Zeist, Netherlands)

9-12 June 1996

NORTH AMERICAN PALEONTOLOGICAL

CONVENTION (6th), Washington, DC,

USA, (NAPC-VI, % Department of Paleobiology, Mail Stop 121, National Museum of Natural History, Washington, DC, 20560, USA)

17-21 June 1996

INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON

LANDSLIDES (7th), Trondheim, Norway,

(Norwegian Geotechnical Society, PO Box 40, Taasen N-0801, Oslo, Norway)

22-29 June 1996

INTERNATIONAL PALYNOLOGICAL

CONGRESS (9th), Houston, Texas. (Dr

Vaughn M Bryant, Department of Anthropology, Texas A & M University, College Station, TX 77843, USA. Phone: 409 845 5242; telefax: 409 845 4070; e-mail: glwrcnn@lsuviii.sncc.tsu.edu)

August

4-14 August 1996

INTERNATIONAL GEOLOGICAL CON-

GRESS (30th), Beijing, China, (30th IGC,

PO Box 823, Beijing 100037, China. Phone: 86 1 8327772; telefax: 86 1 8328928)

October

28-31 October 1996

GEOLOGICAL SOCIETY OF AMERICA

(Annual Meeting), Denver, Colorado, USA,

(Jean Kinney, GSA Headquarters, Box 9140, 3300 Penrose Place, Boulder, CO 80301, USA, Phone: (303) 447-2020)

1997

ASSOCIATION OF EUROPEAN GEO-

LOGICAL SOCIETIES (10th Meeting),

Karlovy Vary, Czechoslovakia, (Geological Society, Burlington House, Piccadilly, London W1V 0JÜ, UK, Phone: +44 (0)71-434 9944)

CANADIAN INSTITUTE OF MINING,

METALLURGY AND PETROLEUM (99th

annual general meeting), Vancouver, British Columbia, Canada, (John Gaydos, Meetings Manager, Canadian Institute of Mining and Metallurgy, 1 Place Alexis Nihon, 1210-3400 de Maisonneuve Boulevard West, Montreal, Quebec H3S 3B8, Canada. Phone: (514)939-2710; telefax: (514)939-2714)

7-12 August 1995

677/ INTERNATIONAL, KIM HERI, ITE CONFERENCE, Novosibirsk, Russia, (Dr N Pokhilenko, United Institute of Geology Geophysics and Mineralogy, Russian Academy of Sciences* Siberian Branch, 630090 Novosibirsk^), Russia, Telex: 133123 KORA SU; telefax: 007 3832 3526 92; e-mail: chief (^diamond.msk.su)

9-10 August 1995

TERRESTRIAL CARBON CYCLE CHANGES DURING THE LAST ISO KY (International Symposium, part of INQUA XIV), Berlin, Germany, (H Faure, Luminy Case 907, F 13288 Marseille Cedex. 09, France, Telefax 33 91 26 66 38)

Ö 13-16 August 1995 (modified entry)

LINKED EARTH SYSTEMS (1st SEPM Congress on Sedimentary Geology), St Pete Beach, Florida, USA, (SEPM, PO Box 4756, Tulsa, OK, 74159-0756, USA)

13-28 August 1995

WATER-ROCK INTERACTION (8th International Symposium), Vladivostok, Russia, (Oleg Chudaev, Far East Geological Institute, 690022 Vladivostok, Russia. Phone: 7 4232 3172567; telefax: 7 5098 512430; telex: 213212 FEBAS SU; e-mail: fcgi@visenct.iasnet.com)

21-25 August 1995

RESEARCH METHODS IN ANCIENT AND MODERN LACUSTRINE BASINS (1st International Limnology Geological Congress), Copenhagen, Denmark. (Dr Nanna Noe-Nygaard, Geological Institute, University of Copenhagen, Oster Voldgade 10, Copenhagen 1350 K, Denmark. Phone: 45 35322491; telefax: 45 35322499)

24 August-5 September 1995

OROGENIC LHERZOLITES AND MANTLE PROCESSES (2nd International Workshop), Granada, Spain, (H G Barsezus, Géofluides GBE/ISTEEM, C P 057, Université de Montpellier 2, 34095 Montpellier Cedex 5, France, Phone: 33 6714 3933; telefax: 33 6714 4774; e-mail: barsezus@dstu.univ-montp2.fr)

27 August-1 September 1995

GEOLOGY OF THE EASTERN MEDITERRANEAN REGION (2nd International Symposium), Jerusalem, Israel, (MPQ Box 50006, Tel-Aviv 61500, Israel. Phone: 972 3 5140014; telefax: 972 3 5175674)

28-31 August 1995

MINERAL DEPOSITS: FROM THEIR GENESIS TO THEIR ENVIRONMENTAL IMPACTS (3rd Biennial SGA Meeting), Prague, Czech Republic, (Dr Jan Pasava, Secretary General, Czech Geological Survey, Klarov 131/3, 118 20 Praha 1, Czech Republic. Phone: (42) 2 53701 i; telefax: (42) 2 7980965)

28 August-1 September 1995

TECTONICS AND METALLOGENY OF EARLY/MID PRECAMBRIAN OKOGENIC BELTS, Montreal, Canada, (J A Percival, Geological Survey of Canada, 601 Booth Street, Ottawa, Ontario K1A 0E8, Canada. Phone: (613) 995 4723*, telefax: (613) 995 9272; e-mail: ipercival@6G91 Cgscemr.ca)

O 28 August-2 September 1995

CARBONIFEROUS-PERMIAN (13th International Congress), Kraków, Poland. (Kill ICC-P Secretary General, Prof. ilr.hah. Sonia Dyhova-Juchnowicz, Paust wowy Inslytut (ieolngic/ny, Ockl/iat CirtnmsliiKki, i Kniw-lowej Jadwigi, 41-200 SOKIOWICC, Poland, Phone: 48 32 61 20 3ft; telefax: 48 32 66 55 22)

28 August-2 September 1995

THE ORIGIN OF GRANITES (3rd Mutton Symposium), College Park, Maryland, USA* (Dr Michael Brown, Department of Geology, University of Maryland at College Park, College Park, MD 20742, USA. Phone: (301) 405-4082; telefax: (301) 314-9661)

O 31 August 1995

INQUA, Berlin, Germany. (H Derbyshire, Royal Holloway and Bedford New College, London University, Egham, Surrey TW20 0EX, UK, Telefax: +44(0)273-748919)

September

1 September 1995

BRACHIOPODES ACTIVE ET FOSSILES (International congress), Sunbury, Ontario, Canada. (M Gayet and B Courtinat, Université Claude-Bernard Lyon 1, Centre des Sciences de la Terre, 27-43, boulevard du 11 -noy., F-69622 Villeurbanne Cedex, France. Phone: 72 44 83 98 and 72 44 85 72; telefax: 72 44 84 36)

4-8 September 1995

DYKES (3rd International Conference), Jerusalem, Israel. (Dr Gideon Baer, Geological Survey of Israel, 30 Malkhe Israel Street, Jerusalem 95501, Israel, Telefax: 972 2 3806688)

4-9 September 1995

ASSOCIATION OF EUROPEAN GEOLOGICAL SOCIETIES (9th Meeting), St Petersburg, Russia, (Dr A Kotov, Institute of Precambrian Geology and Geochronology, Marakova Emb. 2, St Petersburg, Russia, Phone: (812) 218 47 01; telefax: (812) 218 48 01; e-mail: spire^sovamsu^ovusa.com)

4-9 September 1995

DEVONIAN MICROVERTEBRATE BIOCHRONOLOGY (Final Meeting of IGCP 328, followed by field meeting in France/Belgium, 9-25 September), Paris, France, (Dr Alan Blicek* telefax: 33 2043 6900)

10-20 September 1995

KARST WATER AND ENVIRONMENTAL IMPACTS (5th International Symposium), Antalya, Turkey, (G Öünay, Karat '95, PO Box 357, Kizilay, 06420 Ankara, Turkey, Phone: 9041342 235 2543; telefax: 9041312 235 2862)

17-20 September 1995

CARPATHO-BALKAN GEOLOGICAL ASSOCIATION (15th Symposium), Athens, Greece, (G Migros, Inst. Mineralogy-GeoSogy, Iera Odoş 75, 11855 Athens, Greece, Phone: 30 1347 3143; telefax: 30 13460885)

18-23 September 1995

FROM RIFTING TO DRIFTING IN PRESENT-DAY AND FOSSIL OCEAN BASINS (International Oplimite Symposium), Pavia, Italy, (Dr K Trihiizio, Dipartimento di Scien/e della Terra, Università di Pavia, via Abbiaiegrasso, 2(W, 147100 Pavia, Italy, phone: 382 505874; telefax: 382 505890) *

29 September-2 October 1995

PALEOBIOLOGY AND EVOLUTION OF THE BIVALVIA (5th Canadian Paleontology Conference and International Symposium - Joint Meeting), Drumheller, Alberta, Canada, (Paul A Johnston, CPC-V. Royal Tyrrell Museum of Paleontology, PO Box 7500, Drumheller, Alberta T0J 9Y0, Phone: 403 823 7707; telefax: 403 823 7131)

October

9-13 October 1995

GEOLOGY FOR DEVELOPMENT WITHIN A SUSTAINABLE ENVIRONMENT (10th Conference of the Geological Society of Africa), Nairobi, Kenya. (Secretary GSA, 95 Organising Committee, PO Box 60199, Nairobi.)

9-14 October 1995

INTERNATIONAL EARTH SCIENCE COLLOQUIUM ON THE AEGEAN REGION, Izmir-Gulluk, Turkey, (Professor Dr Özkan Pişkin, General Secretary IESCA 1995, DE University, Department of Geology, PK 74 (EU-PTT) 35100 Bornova, Izmir, Turkey, Phone: 232 388 2919; telefax 232 388 7864; e-mail: dmujeo@trearn.bitnet)

10-14 October 1995

AMERICAN ASSOCIATION OF STRATIGRAPHIC PALYNOLOGISTS (28th Annual Meeting), Ottawa, Canada, (Ms Susan A Jaraeh, Canadian Museum of Nature, PO Box 3443, Station D, Ottawa, Ontario, Canada K1P 6P4. Telefax: 613 954 4724)

10-14 October 1995

PALEOCEANOGRAPHY (International Meeting), Halifax, Nova Scotia, Canada, (Larry Mayer, Ocean Mapping Group, Department of Surveying and Engineering, Box 4400, Fredericton, New Brunswick E3B 5A3, Canada)

16-20 October 1995

LAND SUBSIDENCE ± FISOL *9\$ (5th International Symposium), The Hague, The Netherlands, (F H Schröder, Netherlands Geodetic Commission, PO Box 5030, NL 2600 GA Delft, The Netherlands. Telefax: 15 782745)

17-19 October 1995

SEISMIC ZONATION (5th International Conference), Nice, France, (5th ICZS, AFPS Domaine de Saint-Paul, BP 1, 78470 Saint Remy Les Chevreuse, France, Telefax: (33-1) 3052 75 75)

O 22-25 October 1995

AMERICAN ASSOCIATION OF PETROBUM GEOLOGISTS (International Conference and Exhibition), Cairo, Egypt (AAPG Convention Department, PO Box 979, Tulsa, OK 74101, USA. Phone: (918) 584.2555)

17 April 1995

INUTAS AND DYNAMIC SYSTEMS IN UKOSCENCE (2nd International Symposium), Frankfurt, Germany, (Jörn H Kiihl, Cicol. PaHtont. Instiui, j W (iuelhc-iuiui'rsiuiU. Senckenbeighnliigc 32, D-5(X)54 Irnnkfiirt/M, Gcntiany. Phone: 49 69 7<82A">5; telefax: 49 69 7982958; telex: 413

10 \1 April 1995

• **GEOLOGY AND ORE DEPOSITS OF THE AMERICAN CORDILLERA**, Reno, Nevada, USA, (Bob Hatch, Geological Society of Nevada, Box 12021, Reno, Nevada 89510. Phone: 702 323 4569; telefax: 702 323 3599)

10 14 April 1995

MECHANICS OF FAULTED ROCK (2nd International Conference), Vienna, Austria, (Doz Dr H P Rossmann, Institute of Mechanics, Technical University Vienna» Wiedner Hauptstr, 8-10/325, A- 1040 Vienna, Austria, Phone: 0043 1 58 801 5514; telefax: 0043 1 587 58 63; e-mail: Füssmanith@emch80.uua.ac.at)

May

2-5 May 1995

GEOTECHNICA (International Trade Fair and Congress for Geosciences and Geotechnology), Cologne, Germany. (AWS-GeschäftssteUe, Wissenschaftszentrum, Ahrstrasse 45, D-53175, Bonn, Germany)

5-13 May 1995

CONSERVATION OF GEOLOGICAL HERITAGE IN SOUTH-EAST EUROPE (1st Subregional Meeting), Sofia, Bulgaria, (Dr Raòolav Nakov, Geological Institute, Àead. O Bontehev St blek 24, 1113 Sofia, Bulgaria. Telefax: (00359 2) 724638)

14-18 May 1995

CANADIAN INSTITUTE OF MINING, METALLURGY AND PETROLEUM (97th annual general meeting), Halifax, Nova Scotia, Canada, (John Gaydos, Meetings Manager, Canadian Institute of Mining and Metallurgy, 1 Place Alexis Ninon, 1210-3400 de Matsonneuve Boulevard West, Montreal, Quebec H3Z 3B8, Canada, Phone: (514) 93W710; telefax: (514) 939« 2714)

14-18 May 1995

WATER RESOURCES AT RISK, Denver, USA. (Helen Klose, American Institute of Hydrology, 3416 University Avenue, Minneapolis Mn 55414, USA)

15-18 May 1995

GROUNDWATER QUALITY, REMEDIATION AND PROTECTION. Prague, Czech Republic. (GQ >95, c/o Gaurant, Opletalova 15, 11000 Prague I, Czech Republic)

15-19 May 1995

EXPLORING THE TROPICS (17th International Geochemical Exploration Symposium), Townsville, Queensland, Australia, (Dr Russell Myers, 17 IGES, National Key Centre in Economic Geology» James Cook University, Townsville, Q 4814, Australia, Phone: 077=814486; telefax: 61-77-815522)

17 May 1995

• **LOW-COST GEOLOGICAL REMOTE SENSING** (Meeting of the Geological Society's Remote Sensing (iroiipK London, UK..(Dr Richard Tectw. Applied Geology Unit, University of Hertfordshire, College lane, Hatfield, Hertfordshire ALIU9AU. Phone: 01 707 284598; telefax: 01 707 284514)

17 \9 May 1995

GEOLOGICAL ASSOCIATION OF CANADA AND MINImALOGICAL ASSOCIATION OF CANADA (Joint Annual Meeting), British Columbia* Canada. (Dr Chris R Barnes, General Chair, SI;OS, University of Victoria, PO Box 1700, Victoria, BC V8W 2Y2, Canada, Phone (604) 721 6120; telefax: (604)721*6200)

29 May-1 June 1995

M MINING AND THE ENVIRONMENT—AN INTEGRATED APPROACH TO PLANNING AND REHABILITATION FOR THE 21ST CENTURY (Sudbury *95 Conference), Sudbury, Canada. (A J Oliver, Mineral Sciences Laboratory, CANMET, 555 Booth St, Ontario K1A 0G 1, Canada, Telefax: 613 996 9041)

29 May-2 June 1995

EUROPEAN ASSOCIATION OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS (57th Annual Meeting and Technical Exhibition), Glasgow, UK, (Evert van der Gaag, Business Manager EAEg, PO Box 298, 3700 AG Zeist, The Netherlands, Phone: +31 (0)3404 56997; telefax: +31 (0)3404 62640)

June

0 4-W June 1995

MANAGING THE EFFECTS OF MAN'S ACTIVITIES ON GROUNDWATER (26th Congress of IAH), Edmonton, Canada, (Solutions 95, 10769-99 Street, Edmonton, Alberta, Canada T5H 4H6, Phone: +4.03 4245281; telefax: +403 4245306)

5-12 June 1995

• **POPULATION, RESOURCES AND ENVIRONMENT: PROSPECTS AND INITIATIVES** (18th Pacific Science Congress), Beijing, China. (Professor Fu Congbin, Chinese Acadmy «f Science, PÖ Box 2718, Beijing 100080, China, Phone: 86 1 2575034; telefax: 86 1 2562458; e-mail: fuch%bepe2#scs.slac\stanford.edu)

7-9 June 1995

AFRICAN MINING '95, Windhoek, Namibia. (The Conference Office, The Institution of Mining and Metallurgy, 44 Portland Place, London WIN 4BR, Phone: 444 (0)71-580 3802; telefax: +44 (0)71-436 5388)

0 12=16 June 1995

THE ORDOVICIAN SYSTEM (7th International Symposium), Las Vegas, Nevada, USA, (Dr Margaret N Rees, Department of Geoscience, University of Nevada at Las Vegas, Las Vegas, NV 89154^010, USA. Phone: (702) 739-3262; telefax: (702) 597-4064)

18-23 June 1995

GEOMORPHOUHiYiCimfevnmv, International Association of Geomorphologists, SE Asia, Singapore. <Dr Cioli Kim C-huan, Geography/Nil" Division, Nanyang Technical University, 469 Duki! Tiniali Road, SingalK>re 1025, Tclelux: D5 469 8433)

25=28 June 1995

• **WATER RESOURCES AND ENVIRONMENTAL HAZARDS** (Annual Symposium AWRA), Honolulu, Hawaii, USA, (A Ivan Johnson, Inc, 7474 Uphnm'Cl, Arvada, CO 80003, USA. Phone: 303 425 5610) "

26 June-1 July 1995

EUROPEAN COAL CONFERENCE '95, Prague, Czech Republic. (ECC '95, Faculty of Science, Charles University, Alhertov 6, 128 43 Prague 2, Czech Republic, Phone: 2 24915472; telefax: 2 296084)

July

2-9 July 1995

• **PACIFIC NEOGENE STRATIGRAPHY AND IGCP355** (6th RCPNS International Congress), Serpong, Indonesia. (Dr E P Utomo, Organising Committee, LIPL Jalan Cisitü 21/154D, Bandung 40135, Indonesia. Telefax: 62 22 250 4593.

Ö 2-14 July 1995 (modified entry)

• **INTERNATIONAL UNION OF GEODESY AND GEOPHYSICS (21st General Assembly)**, Boulder, Colorado, USA, (IUGG General Assembly, American Geophysical Union, 2000 Florida Avenue, NW, Washington, DC, 20009, USA. PhonC: 202 462 6900; telefax: 202 328 0566; e-mail: iugg_xxiga@kosmos.agu.org)

1(^14 July 1995

REEFS AND CARBONATE PLATFORMS IN THE PACIFIC AND INDIAN OCEANS, Sydney, Australia, (D D Bergersen, Department of Geology and Geophysics, University of Sydney, NSW, Australia, Phone: 61 2 692 4050; telefax: 61 2 692 0184)

17-21 July 1995

PELAGIC BIOGEOGRAPHY (2nd International Conference), Amsterdam, The Netherlands, (S Vander Spoel, Institute of Taxonomie Zoology, PO Box 94766, 1090 GT Amsterdam, The Netherlands, Phone: 31 20 525 5402)

18-20 July 1995

COASTAL AND OCEAN ZONE MANAGEMENT (9th International Symposium), Tampa, Florida, USA. (Dr Billy Edge, Ocean Engineering Program, Civil Engineering Department, Texas Å&M University, College Station, Texas 77843 3136, USA)

August

3-10 August 1995

• **INTERNATIONAL UNION FOR QUATERNARY RESEARCH (INQUA)** (14th International Congress), Berlin, Germany. (Professor Dr Margot Böse, Institut für Geographische Wissenschaften, Freie Universität Berlin, Grunewalds sir 35, Ö-12165 Berlin, Germany, Telefax: 30 838 6532)

JEOLOJİ TAKVİMİ

(Episod, Eylül 1994)

1995

January

January (originally planned for February 1994)
GEOLOGY OF THE NILE BASIN
COUNTRIES (1st International Conference), Assiut, Egypt, (Professor Hassan A Soliman, Assiut University, Geology Department, Assiut, Egypt. Telefax: 20 2 S8 32 25 64)

3-7 January 1995
THE EVOLUTION OF THE EAST ASIAN ENVIRONMENT (4th International Conference), Hong Kong, (Centre of Asian Studies, The University of Hong Kong, Pokfulam Road, Hong Kong, Telefax: (852) 559 5884; e-mail: ctsi@hkuee.bithet)

5-7 January 1995
LATE GLACIAL PALAEOCEANOGRAPHY OF THE NORTH ATLANTIC MARGINS, Edinburgh, UK. (W E N Austin, Department of Geology and Geophysics, Grant Institute, West Mains Road, Edinburgh EH9 3JW, UK. Phone: 44 31 650 5943; telefax: 44 31 668 3184)

16-18 January 1995
NEW DIRECTIONS FOR GEOSCIENCES (GSC Current Activities Forum), Ottawa, Canada, (Mike Kiel, Geological Survey of Canada, 601 Booth Street, Ottawa, Ontario K1A 0E8, Canada, Phone: 613 992 5265; telefax: 613 996 8748; e-mail: mk.ici@gsc.emr.ca)

19-24 January 1995
2ND SOUTHWEST ASIA GEOLOGICAL CONGRESS (GEOSASIA II) Colombo, Sri Lanka. (Dr N P Wyyananda, OEOSAS II, Geological Survey and Mines Bureau, 4 Ci alle Road, Dehiwela, Sri Lanka. Phone: 94 1 72574; telefax: 94 1 725752)

February

6-11 February 1995
SOUTHWEST ASIA GEOLOGICAL CONGRESS (GEOSASIA II: 95), Colombo, Sri Lanka, (Congress Secretariat, NARA, Crow Island Mattakuliya, Colombo 15, Sri Lanka, Phone: 94 1 522008; telefax: 94 1 522932, 94 1 522881)

7-8 February 1995
• **PETROLEUM GEOLOGY IN THE IRISH SEA AND ADJACENT AREAS**, London, UK. (H Gould, Geological Society, Burlington House, Piccadilly, W1V 0JU)

11 February 1995
• **INTERDISCIPLINARY COOPERATION IN EARTHQUAKE HAZARD MITIGATION** (47th Annual Meeting of the Earthquake Engineering Research Institute), San Francisco, USA. (KIRI 499 14th St., Suite 320, Oakland California 94612-1J934. Phone: 310 451 0905; telefax: 510451 5411)

13-14 February 1995
• **OIL AND GAS ASIA '95**, Manila, Philippines. (Conference Committee, HQ Link Philippines Inc, Unit B1 8th Floor, 101 Aguirre St., Ugnspi Village, Makathi, Metro Manila, Philippines, Phone: 632 810369; telefax: 632 8153152.)

14-16 February 1995
THE GEOENVIRONMENT, New Orleans, Louisiana, USA, (Dr Yalcin B Acar, Civil Engineering Department, Louisiana State University, Baton Rouge, LA 70803 USA, Phone: 504 388 8638; telefax: 504 388 5990)

13-18 February 1995
GEOSKANSATIVITY, MINERALS AND ENERGY RESOURCES FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT (8th Regional Conference on Geology, Minerals and Energy Resources of Southeast Asia), Manila, Philippines. (The Secretariat, OEOSEA Organizing Committee, Geological Society of the Philippines, North Avenue Diliman Quezon City, Philippines. Phone 99 85 44; telefax: (632) 99 85 44, (632) 95 16 35, (632) 7 M 30 77, (632) 712 46 56)

March

4 March 1995
• **TECTONICS OF THE BRITISH ISLES; ONSHORE AND OFFSHORE GEOLOGY**, Durham, UK, (B Holdsworth, Department of Geological Sciences, University of Durham, Durham DH1 3LE, UK.)

5-8 March 1995
• **AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS** (Annual Meeting), Houston, Texas, USA, (AAPG Convention Department, PO Box 979, Tulsa, OK 74101, USA. Phone: (918) 584-2555)

6-9 March 1995
SOCIETY FOR MINING METALLURGY AND EXPLORATION (Annual Meeting), Denver, Colorado, USA. (Meetings Department, SME Inc, PO Box 625002, Littleton, CO 80162-5002, USA. Phone: (303) 973-9550; telefax: (303) 979-3461)

12-16 March 1995
WATER RESOURCES MANAGEMENT (International Conference), Muscat, Oman, (Saif bin Rashid al Shaqsi, WRM, Ministry of Water Resources, P O Box 2575, Ruwi 112, Sultanate of Oman. Telefax: 968 799 563)

12-16 March 1995
DEVELOPMENT AND UTILISATION OF EARTH AND HUMAN RESOURCES (3rd Conference of Nigerian Mining and Geosciences Society)* Calabar, Nigeria, (Dr B N Ekwuonigwe, Department of Geology, FU Box 3651, Calabar, Nigeria)

13-17 March 1995
LUNAR AND PLANETARY SCIENCE (21st Annual Conference), Houston, Texas, USA. (Lunar Science Mission Planning and Programme Services Department, 3600 Bay Area Boulevard, Houston TX 77058 111X USA. Phone 713 486 2158)

27-29 March 1995
• **STRUCTURAL GEOLOGY IN RESERVOIR CHARACTERISATION AND FIELD DEVELOPMENT**, London, UK. (M Coward, Department of Geology, Imperial College, Prince Consort Road, London SW7 2BP)

27-29 March 1995
• **SUB-SAHARAN OIL AND MINERAL RESOURCES**, Johannesburg, South Africa, (Europe Energy Environment Ltd, 3 Hayne St, London RC1A 9HH, UK, Phone: 171 600 6660; telefax: 171 6004044)

28 March-7 April 1995
MOTAMBIQUE AND REIATED METAMORPHIC BELTS (Field Workshop and 3rd Annual Meeting of IGCP 348 — part of Geoecongress '95), Natal and Johannesburg, South Africa. (Bob Thomas, Council for Geoscience, P O Box 900, Pietermaritzburg, South Africa. Phone: 033 456265; telefax: 0331 949342)

April

2-7 April 1995
GEOTECHNICAL EARTHQUAKE ENGINEERING AND SOIL DYNAMICS (3rd International Conference), St Louis, Missouri, USA, (Dr Shamsheer Prakash, University of Missouri-Rolla, Continuing Education, 103 ME Annex, Rolla, MO 65401-0249, USA, Phone: (314) 341 4200; telefax: (314) 341 4992; e-mail: prakash@novell.civil.uinr.edu)

3-5 April 1995
• **UK MINERALS INDUSTRY**, London, UK, (The Conference Office, IMM, 44 Portland Place, London W1N 4BR, UK. Phone: 171 580 3802; telefax: 171 436 5388)

3-7 April 1995
SOUTH AFRICA CENTENNIAL GEOCONGRESS, Johannesburg, South Africa. (Secretariat, Centennial Geoecongress, PO Box 36815, Menlo Park, 0102 South Africa, Phone/telefax: 27 12 473398)

4-8 April 1995
THE HIMALAYA, KARAKORAM AND TIBET (10th Workshop), Monte Verità, Ascona, Ticino, Switzerland. (Dr David A Spencer, Geologieforschungsinstitut, ETH-Zentrum, CH-8092 Zurich, Switzerland, Phone 41 1 632 3698; telefax: 41 1 632 1080; e-mail: daspencer@erdw.ethz.ch)

4-8 April 1995
• **MIOGEC '95** (3rd Moscow International Oil and Gas Exhibition and Conference), Moscow, Russia, (Oil and Gas Division, Byron House, 112a Safford Rd, London W9 2EQ, UK)