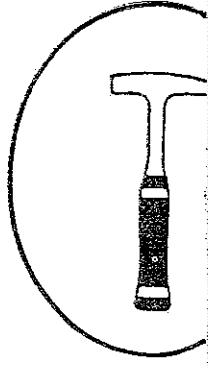
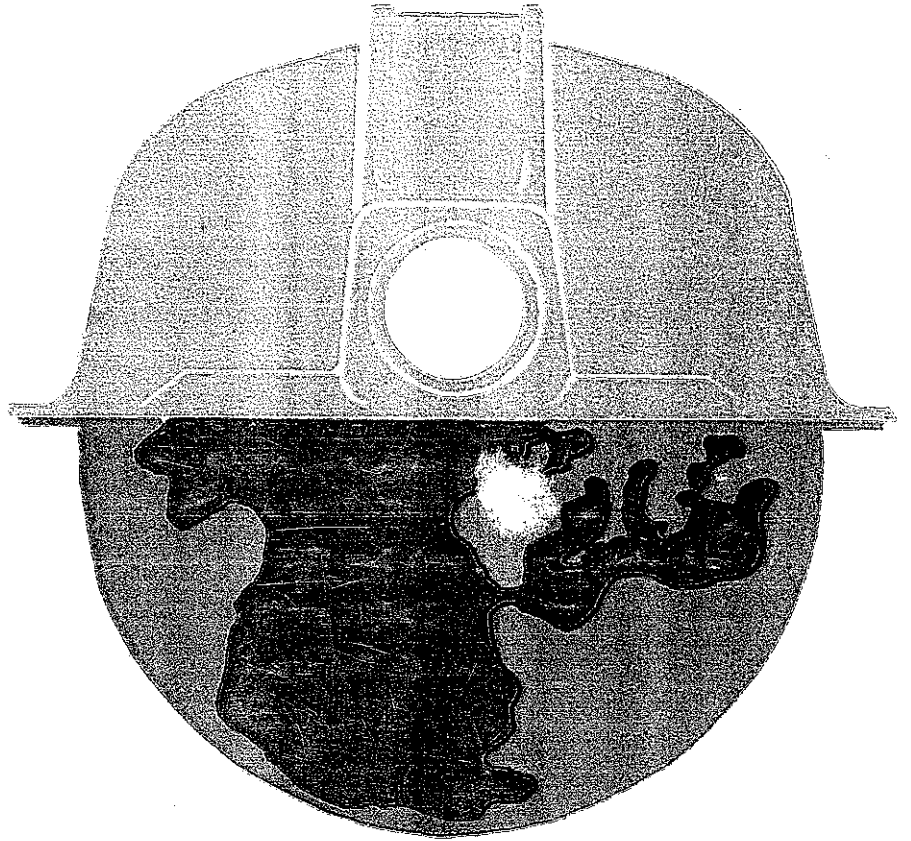


OLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



jeoloji mühendisleri yayın organı

Sayı 214



BİLİMSEL VE TEKNİK KURUL

Ergüzer Bingöl (Başkan) Ahmet Tabban (yazman),
Dursun Açıkbaz, Dursun Baştanoğlu, Selçuk Bayraktar, Ahmet Çağatay,
Vedat Doyuran, Orhan Duran, Dinçer Eğin, Aziz Ertunç, Tuncay İşcan.
Nedim Kutluay, Nafiz Nadi, Güner Ünalın.



YAYIN KURULU

Selçuk Bayraktar (Başkan), Hikmet Tümer (yazman),
Ali Dinçel (teknik yönetmen), Oğuz Arda, Namık Çağatay,
Erdoğan Demirtaşı, Hasan Gün, Hüseyin Kaplan, Selahattin Koçak,
Neşat Konak, Mehmet Kurhan, Erman Şamilgil, Mehmet Taner,
Güngör Unay.



"JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ" YAYIN KOŞULLARI

- 1 — Yayınlanmak üzere gönderilen yazılar: TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Jeoloji Mühendisliği Dergisi yayın amacı, ilkeleri ve kuralları yönetmeliğine uygun olması gereklidir.
- 2 — Yazı, şekil ve ilanlardaki görüşlerden yazı sahipleri sorumludur. Bu görüşler Jeoloji Mühendisleri Odası'nı bağlamaz.
- 3 — Çevirilerden doğacak her türlü sorumluluk çevirene aittir.
- 4 — Jeoloji Mühendisliği'ndeki yazılar kaynak gösterilmeden aktarılamaz.
- 5 — Dergide yayınlanacak ilanların ücretleri Oda tarafından saptanır.

sahibi ve yayım sorumlusu

İsmail Hakkı Kılıç

yayım kurulu başkanı

Selçuk Bayraktar

yayım yazmanı

Hikmet Tümer

teknik yönetmen

Ali Dinçel

yönetim yeri

Konur Sokak No: 4/3
Kızılay, Ankara
Telefon : 18 87 65

yazışma adresi

PK 507 - Kızılay, Ankara

Jeoloji Mühendisliği, TMMOB
Jeoloji Mühendisleri Odası ya-
yınıdır. Yılda üç kez yayımla-
nır. Dergi Oda'nın amaç, ilke
ve yayım koşullarına uyan her
yazıya açıktır.

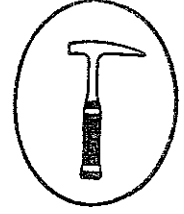
abone koşulları

Dergi fiyatı 100 TL.
Öğrencilere 50 TL.
Yıllık abone 300 TL.
Üyelere ücretsiz dağıtılır.

ilan tarifesi (TL)

	Tek sayı	Üç Sayı
Arka dış	5.000	12.000
Arka iç	4.000	10.000
Çam sayfa	3.000	8.000
Zarım sayfa	1.500	4.000
Çeyrek sayfa	750	2.000

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



tmmob jeoloji mühendisleri odası yayım organı

SAYI 9

EYLÜL 1979

Okurlarımıza

1

Eldivan - Şabanözü (Çankırı) dolayında ofiyolit yerleşmesine ilişkin bulgular

Data concerning ophiolitic emplacement of Eldivan - Şabanözü (Çankırı) area

BEHÇET AKYÜREK
ERDAL BİLGİNER
EROL ÇATAL
ZEKİ DAĞER
YILMAZ SOYSAL
ORHAN SUNU

5

Doğu Anadolu'da ofiyolit yerleşimi üzerine

On the ophiolite emplacement in eastern Anatolia

M. ATTILA ÇAĞLAYAN

13

Eğik açılan kuyulardan jeolojik profillerin çizimi

Delineation of the geological profiles in the inclined wells

NURETTİN SONEL

17

Bata Anadolu, Trakya ve Ege adalarındaki senozoyik volkanizması

Cenozoic volcanism in western Anatolia, Thrace and the Aegean islands

TUNCAY ERCAN

23

Büyük yeraltı kazıları için "ırb m roc" sistemi

Çeviren : NECDET TÜRK

47

mmob
jeoloji mühendisleri odası
Yönetim Kurulu

Başkan İsmail Hakkı Kılıç
Başkan Kaler Sümerman
Üye Mustafa Refik Ünlü
Üye T. Karaoğullarından
Üye Taylan Eyyüboğlu
Üye Çetin Karaağaç
Üye E. Tufan Erdoğan

mmob
jeoloji mühendisleri odası
(JMO)

1235 (7303) sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) Yasasına göre 18 Mayıs 1974 yılında kurulan TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, mühendislik ünvanına sahip ve jeoloji mesleği ile ilgili bütün uygulamaları yapmaya yasal olarak yetkili bulunan tüm jeoloji mühendislerinin tek yasal meslek örgütü olup T.C. Anayasasının 122. maddesinde belirtildiği üzere kamu kurumu niteliğinde bir meslek kuruluşudur. Oda; yeraltı ve yerüstü doğal kaynaklarımızın ülkemiz ve halkımızın çıkarları doğrultusunda değerlendirilmesine katkıda bulunmak, Maden Jeolojisi, Petrol Jeolojisi, Yeraltı Suları Jeolojisi, Deniz Jeolojisi, İnşaat Jeolojisi, Çevre Jeolojisi, Kentleşme, Sondajçılık, Temel Jeoloji Hizmetleri ve çeşitli mühendislik uygulamalarında mesleğin etkinleştirilmesine ve üyelerin yetki ve sorumluluklarının saptanması ve geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapmak, jeoloji mühendisliği eğitiminin gelişmesine katkıda bulunmak, ilk dört yıllık temel jeoloji mühendisliği eğitiminde birlikteliğin sağlanması görevini üstlenmek, mesleğin gelişmesi ve tanıtılması ile ilgili teknik kongre, seminer, simpozyum, konferans ve sergiler düzenlemek, jeoloji mühendislerinin ekonomik-demokratik haklarını savunmak amacıyla çalışmalar yapmaktadır.

Batı Anadolu'daki bazı antimonit - arsenopirit, zinober, scheelit yatakları ve zühurlarının mineralojisi, incelemeleri ve elde edilen genetik bulgular

On the mineralogical and brief geological investigations, and genetic data of some antimonite - arsenopyrite, cinnabar, scheelite deposits and occurrences in Western Anatolia

AHMET ÇAĞATAY
TAYLAN EYYÜBOĞLU

51

Levha sınırlarında mineralleşme

A. H. MITCHELL
M. S. GARSON
Çeviren : HALUK AYAROĞLU

63

Gemlik güneyindeki tersiyer kıvrımlı kayaların stratigrafisi

Stratigraphy of the tertiary detrial rocks south of Gemlik (Bursa)

UĞUR İNCİ

79

Yayınlar

87

Toplantılar

89

Haberler

92

Okurlarımıza

Geçtiğimiz günler içinde tüm yer bilimcilerini ve kamuoyunu çok yakından ilgilendiren bir kongre yaşadık... "10. Dünya Madencilik Kongresi"... Enerji Bakanlığı'nın öncülüğünde MTA Enstitüsü tarafından gerçekleştirilen kongrenin gerek örgütlenmesinde, gerek yürütülmesinde birçok üyemizin de katkıları olmuştur.

Kongrenin gerek ülkemiz çıkarlarını doğrudan ilgilendiren yanlarının olması, gerekse birçok kesim tarafından yeteri kadar bilinmemesinden dolayı, bu olayın biçimsel yanıyla birlikte özünü açıklamakta ve görüşümüzü sunmakta kendimizi borçlu sayıyoruz.

17-21 Eylül 1979 da gerçekleştirilen kongrenin yanı sıra, Uluslararası Organizasyon Komitesinin 45. ci toplantısı 14-16 Eylül 1979'da, ayrıca Uluslararası Madencilik Sergisi de 15-22 Eylül 1979 da gerçekleşmiştir.

Yapılan kongrenin amacı şu şekilde açıklandı; madencilik alanında gerekli ilerlemeyi sağlamak, bilimsel-teknik dayanışmayı geliştirmek ve maden ekonomisinin, iş sağlığı ve güvenliğinin, çevre korunmasının geliştirilmesiyle ilgili uluslararası platformda bilgi ve teknoloji iletimini sağlamak.

Gerçekleştirilen Madencilik Sergisinin amacı ise şöyle belirtiliyordu; değişik ülkelerde kaydedilen madencilik uygulamalarındaki gelişmelerin gösterilmesi, bu arada madencilik işletmesinde kullanılan malzemelerin üretimindeki gelişmelerin sergilenmesi.

Uluslararası planda gündemde olan enerji sorunu kongrede kendini hissettirmiş ve "Düşük kalorili katı yakıt kaynakları" konusunda 15 bildiri sunulmuştur. Bunların dışında "Küçük maden yataklarında madencilik sorunları", "Güç koşullar altında uygulanan madencilik yöntemlerindeki gelişmeler" ve "Maden ekonomisi" konularında çok miktarda bildiri sunulmuştur. Ayrıca "Madencilik teknolojisinde yeni gelişmeler" ve "Gelişmekte olan ülkelerin madencilik sorunları" konusunda açık oturumlar tertiplenerek değişik görüşler dile getirilmiştir.

Kongre, bildirilerin sunulmasından açık oturumlara, serginin örgütlenmesinden teknik turlara kadar mükemmel bir organizasyonun örneklerini verdi. Bu konularda özveri ile dürüstçe çalışma gösteren organizasyon komitesi üyelerine ve geri bırakılmış ezi-

len ülke halkları yararına olumlu görüşleri dile getirmeye çalışıp uluslararası tekellerin oyunlarını teşhir eden delegelere saygı duyuyoruz.

Ancak Kongre Uluslararası tekellerin işlevlerini sergilediği ve bazı gerçeklerin gözleendiği bir platformdu aynı zamanda.

Bilindiği gibi teknolojinin gelişmesi, emperyalizmin silâh yarışında özellikle enerji dahının ve metalik kökenli madenlerin tek ellerinde toplanma zorunluluğunu gündeme getirmektedir. Ancak geri bırakılmış ülkelerde uyanan ulusal bilinçlenme ve doğal kaynaklarına sahip olma bilincinin gelişmesi emperyalizmi güç duruma sokmaktadır. Bu da, sömürü politikalarını daha yeni ve ince yöntemlerle uygulamalarına sebep olmaktadır. Günümüzde emperyalist ülkelerin, geri bırakılmış ülkeleri sömürmesinde yeni teknolojik ilerlemelerin ve mali üstünlüklerinin önemi büyüktür.

Bizim gibi geri bırakılmış ülkelerde sanayi belli oranlarda dışa bağımlı olarak geliştirilmesine rağmen, bütün kalkınma çalışmalarını ve araştırmaları dünyanın sanayi merkezleri olan metropollerde yapılmaktadır. Bu da, emperyalist ülkeler ile geri bırakılmış ülkeler arasındaki uçurumu derinleştirmektedir. Bugün emperyalist güçlerin temel şiarı "Maliyet nerede düşük ise orada üret, fiyat nerede yüksekse orada sat" dır. Buradan hareketle sömürünün en önemli yanı teknoloji transferi ile olmaktadır. Bir örnek verirsek; Hindistan'da teknolojik geri bırakılmışlığın bedeli yılda 6-12 milyar dolar ya da ulusal gelirin %2-4 gibi bir orana mal olmaktadır.

Madencilik üretimi de bu sorunun tipik bir yanıdır. 10. Madencilik kongresinde uluslararası tekellerin amaçları sözcülerin getirdikleri perspektiflerle açık olarak yansdı. Bunlardan bazı örneklemeler sunalım:

A.B.D. Behre Dolbear Company danışmanı Prof. Dr. M. Wane "..... az gelişmiş ülkelerin öncelikle maden çıkarma teknolojisine ve bilgüli elemana ihtiyacı vardır. Bunu sağlamanın en kestirme yolu yabancı sermaye ile işbirliği yapmaktır. Ancak yabancı sermayenin güvenliğinden şüpheye düşmeyeceği bir ortamı yaratmak madenlere sahip ülkelerin işidir....."

Avusturyalı Ord. Prof. Dr. Guenter Fetweis ise ".... az gelişmiş ülkelerdeki ekonomik ve politik ortamın kararsızlığı, bu ülkelerde yeni yatırımlar yapılarak daha çok maden çıkarmayı önlemektedir. Yatırımcıların güvenlik sağlayacak düzenlemelere gereksinimi vardır. Eğer bunlar yapılmazsa, sanayileşmemiş ülkelerde daha az maden çıkarılır, gelir azalır....." vb., vb.,

Biz bunları yorumlamaya gerek duymuyoruz. Tekellerin sözcüleri isteklerini açıkça sıralıyorlar. Tabii, işbirlikçilerine de bunları yapmak düşünüyor.

Öte yandan geri bırakılmış ülkelerin yurtsever temsilcileri de bu kombinasyon içinde kendi tavırlarını ortaya koydular. Örnekleyelim :

Nijerya delegesi John Adebayo ".... bugün dünyada maden kaynaklarının büyük bir kısmı az gelişmiş ülkelerin elinde olduğu hal-

de, malî güç ve teknolojinin sanayileşmiş ülkelerin elinde bulunması bir gelişkidir. Bizim madenlerimiz bizindir ama, makina satmazlarsa sanayileşmiş ülkelerin ekonomileri durur...”

Yunanistan delegesi Aravidis Anastasios, “... az gelişmiş ülkeler, gelişmeleri için çok büyük bir önemi olan madenler konusunda, gelişmiş kapitalist ülkelere bağımlılıktan kurtulmalıdır...”

Türkiye’den Doç. Dr. İsmet Uskut “... az gelişmiş ülkeler dünyadaki maden üretiminin 1/3 ni yapmalarına karşılık bunun ancak %9’unu kullanmaktadır. Bu durumda gelişmekte olan ülkeler eğer birleşip madenlerine sahip çıkmazlar ise söz konusu ülkeler sanayileşemezler...” vb, vb...

Madencilik sergisinde teknolojinin en son gelişmeleri sergilenmek istenirken, Demag, Thyssen, Krupp, Wedag gibi uluslararası tekelin gövde gösterisi kendini gösteriyor İtalyan Prof. Gianfranco Ferrara açıkça diğer tekelere değil de bizimle alışveriş yapın diyordu. Aslında yok birbirimizden farkımız ama biz... misali.

10. Dünya Madencilik Kongresini işte böyle yaşadık.

Yaşadığımız koşullarda her yurtsever, her gerçek bilim adamı bu tür kongreleri, teknik içerikli bildirielerin tartışıldığı veya emperyalist güçlerin politikalarını yapmada araç olarak kullanacakları bir alan değil, geri bıraktırmış ülke halklarının doğal kaynaklarını yağma eden Uluslararası tekelere karşı mücadelenin yükseltileceği bir platform haline sokmaktadırlar.

Jeoloji Mühendisleri Odası olarak bu mücadelede gücümüz oranında yerimizi aldık, bundan sonra da bilimin gösterdiği yolla üyelerimizden alacağımız güçle daha güçlü yerimizi alacağız.

Saygılarımızla.

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



Eldivan - Şabanözü (Çankırı) Dolayında Ofiyolit Yerleşmesine İlişkin Bulgular

Data concerning ophiolitic emplacement of Eldivan - Şabanözü (Çankırı) area

BEHÇET AKYÜREK
ERDAL BİLGİNER
EROL ÇATAL
ZEKİ DAĞER
YILMAZ SOYSAL
ORHAN SUNU

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: Eldivan-Şabanözü dolayında yaşları Alt Triyas'tan Kuvaterner'e kadar çıkan kaya birimleri yüzeyler. Amaç bölgede var olan ofiyolitli melanjın yerleşmesine ilişkin yeni bulguları sergilemektir. Metadetritiklerden oluşan Alt Triyas yaşlı Köşrelik ve bununla girik olan metavolkanitlerden oluşan Yağızalı Formasyonları, Permilen ve Karbonifer yaşlı bloklar içerir. Orta Triyas (Anisiyen) yaşlı Elmalı Formasyonu, konglomera ve kumtaşları ile Alt Triyas yaşlı formasyonları uyumsuz olarak örter. Orta-Üst Triyas (Ladiniyen-Karniyen yaşlı kireçtaşlarından oluşan Yeniçöte Formasyonu, Elmalı Formasyonu ile geçişlidir. Yeniçöte Formasyonu gabro, diyabaz,serpantinit, split, çörtlü kireçtaşı, radyolarit, çamurtaşlarından oluşan Eldivan ofiyolitli melanjı ile tektonik olarak örtülür. Ofiyolitli Melanj, yaşı belirsiz, Liyas ve Alt Kratese (Berriasiyen-Valanjiniyen-Barremiyen) yaşlı kireçtaşı blokları içerir. Filiş fasiyesindeki Senomaniyen-Türoniyen yaşlı Mart Formasyonu, konglomera ile ofiyolitli Melanjın üstüne gelir. Mart Formasyonu ile düzey yönde geçişli olan ve kireçtaşlarından oluşan Kursunludüz Formasyonu da, Senomaniyen-Türoniyen yaşlıdır. Bu verilere göre Eldivan Ofiyolitli Melanjı Barremiyenden sonra; Senomaniyen-Türoniyenden önce olasılıkla Austriyen fazı sırasında bölgeye yerleşmiştir. Daha sonraki tektonik süreçlerle ofiyolitli melanj Miyosen yaşlı gökeller üzerine bindirmiştir.

ABSTRACT: The area under investigation lies between Şabanözü and Eldivan towns of Çankırı where rock units ranging from Triassic to Quaternary crop out. The aim of this paper is present new data concerning the emplacement of the ophiolitic melange in this region.

The metadetrictic rocks of Kösrelük formaion (Lower Triassic) and the metavolcanics of the Yağızalı formation show lateral gradation and contain exotic blocks of Permian and Carboniferous in age. These units unconformably overlain by the conglomerates and sandstones of Elmalı Formation (Anisian) which laterally passes into Yeniçöte Formation of Ladinian-Carnian age. The Yeniçöte formation is tectonically overlain by the Eldivan ophiolitic melange which contains gabbro, diabase, esrpantiniic, spilite, eherty limestone, radiolarite and mudstone. There are also limestone blocks of Liassic and Lower Cretaceous (Berriasian-Valanginian-Barremian) age as well as the limestone blocks of unknow age in the ophiolitic melange. The Mart formation which is a typical flysch of Cenomanian-Turonian age unconformably overlies the ophiolitic melange starting with a conglomerate and passes vertically into a limestone facies of the same age (Kurşunludüz Fm.). According to these data the Eldivan ophiolitic melange was emplaced to the region after Barremian and before Cenomanian-Turonian time and possibly during the Austrian orogenic phase. The ophiolitic melange thrustred over the Miocene sediments during the following tectonic events.

GİRİŞ

İnceleme alanı, Eldivan-Şabanözü-Hasayaz dolaylarını içerir (Şekil 1). Bu alan içerisinde ofiyolitlerin yerleşimine ilişkin yeni bulguları içeren kesim (Şekil 2) de gösterilmiştir.

Bu inceleme Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Jeoloji Dairesinin Orta Anadolu'da yürüttüğü genel jeoloji çalışmalarının bir bölümünün ürünüdür. 1977-1979 yılları arasındaki çalışmalarda ofiyolitlerin bölgedeki yerleşme yaşına ve çevre kayalarla ilişkisine değgin elde edilen bulgular ile bölgenin genelleştirilmiş stratigrafisinin açıklanmasını amaçlar. Bu yayın, Eldivan Ofiyolitli Melanjının yerleşme yaşına ilişkin yeni bulguları ortaya koymak amaçlı olduğundan, Tersiyer yaşlı formasyonların stratigrafideki yeri yalnızca genelleştirilmiş Stratigrafi dikme kesitinde gösterilmekle yetinilmiştir (Şekil 3).

Geçmişte inceleme alanı ve yakın çevresinde Blumenthal (1948), Bailey ve Mc Callien (1950), Schmidt (1960), Erol (1954, 1956, 1961, 1968), Norman (1972, 1973, 1973a 1975), Çalgın ve diğerleri (1973), Birgili ve diğerleri (1975), Çapan ve Buket (1975), Akyürek ve diğerleri (1979) tarafından yersel ve bölgesel jeoloji çalışmaları yapılmıştır.

STRATİGRAFI

İncelenen kesimde yaşları Alt Triyas'tan Kuvaternere kadar çıkan kaya birimleri yüzeyler (Şekil 3).

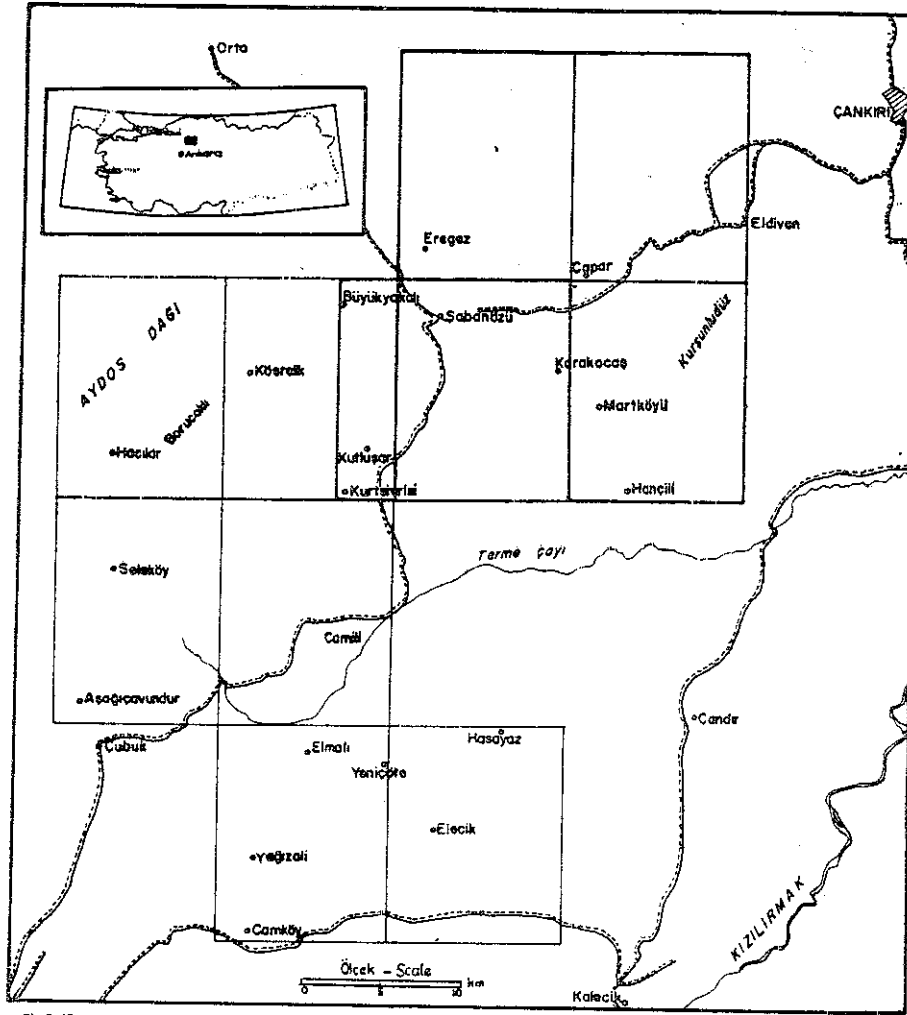
ALT TRIYAS

Kösrelük Formasyonu (Tk): Bölgede geniş yayılım gösteren bu formasyon, çalışma alanının güneybatısında Kösrelük, Hacılar, Eskiçöte, Uzunlar köyleri dolayında izlenir. Kösrelük köyü çevresi formasyonun en tipik gözlemlendiği yer olup formasyon adı buradan almıştır.

Orta ve ince tabakalı metakumtaşı, metakonglomera, metasilttaşı, metaçamurtaşı, kristalize kireçtaşı, mermer bantlarının aralanmasından oluşur. Ayırtlanamamış spilit, diyabaz ve bunlarla ilksel ilişkili kristalize kireçtaşları içerir. Yeşilsist fasiyesinde metamorfizmaya uğramış olup çok sık yatık kıvrımlıdır. Detritiklerin tanelerini bol kuvars, feldispat, az mika (muskovit, biyotit), metamorfik kayaç parçası, çok az kireçtaşı oluşturur. Kösrelük Formasyonu Permiyen ve Karbonifer yaşlı detritik ve kireçtaşı bloklarını içerir.

Kösrelük Formasyonunun alt sınırı, çalışma alanı içerisinde izlenememiştir. Ayırtlanabilen yerlerde Yağızalı Formasyonu olarak adlandırılan metaspilit ve metadiyabazlarla giriktir. Üstte taban konglomerası ile başlayan ve konglomera, kumtaşı ile devam eden Orta Triyas (Anisiyen) yaşlı Elmalı Formasyonu uyumsuz olarak gelir. Kösrelük Formasyonu içindeki kumlu kireçtaşı bantlarından alınan örneklerde:

Meandrospira pusilla, *Cyclospira mahajeri*, *Earlandia tintinniformis*, *Glomospira sp.*



Şekil 1 : Yer bulduru haritası

Glomospirella sp. bulunmuş olup yaşı Alt Triyas olarak saptanmıştır (Akyürek ve diğerleri 1979).

Kösrelilik Formasyonu, Temirözü formasyonu (Ünalın ve diğerleri 1976), Dikmen grovakları (Erol 1954) ve Bloklı serı (Çalgın ve diğerleri 1973) ile eşdeğer tutulabilir.

Yağızalı Formasyonu (Ty): Bölgenin güneyinde yayılım gösterir. Yağızalı köyü dolayında en tipik yüzleklerini verir.

Koyu yeşil-siyah renkli metabazik lav ve tüflerden metaspilit ve metadiyabazlardan oluşur. Hyalopilitik doku gösteren spilitler, plajiyoklas mikrolitlerinden oluşur. Kayağ amigdaler dokuda olup amigdallerin içi kalsit ve albitle doldurulmuştur. Kloritleşme yaygın olup, belirgin yönlenme izlenir.

Metabazik lav ve tüflerle ilksel ilişkili olan gri-mavi renkli ince tabakalı kristalize

kireçtaşları, ayırtlanabilen yerlerde "Alanbaşı üyesi (Tya)" olarak adlandırılmıştır.

Yağızalı Formasyonunun alt sınırı bölgede izlenmemiştir. Alt Triyas yaşı Kösrelilik Formasyonu ile giriktir. Giriklik nedeni ile Kösrelilik Formasyonu içinde ayırtlanamayan metabazik lav ve tüflerde vardır.

ORTA TRIYAS (Anisiyen)

Elmalı Formasyonu (Te): Çalışma alanında Elmalı ve Yeniçöte köyleri dolayında en tipik yüzlekleri izlenir.

Konglomera, kumtaşı, kumlu kireçtaşı ardalanmasından oluşur. Konglomeranın çakıllarını; Kösrelilik ve Yağızalı Formasyonlarına ait metakumtaşı, metakonglomera, kristalize kireçtaşı, metabazik lav ve tüf ile bu formasyonlar içindeki Permiyen yaşlı blokların parçaları, kuvars, feldispatlar oluşturur. Çimento karbonattır.

Elmalı Formasyonu, taban konglomerası ile Köşrelik ve Yağzalı Formasyonları üzerine uyumsuz olarak gelir. Üstte ise, dereceli olarak Orta-Üst Triyas yaşlı Yeniçöte Formasyonuna geçer Elmalı Formasyonu içinde: *Meandrospira dinarica*, *Glomospirella grandis*, *Glomospira densa*, *Endothyra* sp., *Trochammina* sp., *Ammobaculites* sp., bulunmuş olup, bu fosil topluluğu memleketimizde Anisiyen'i temsil etmektedir.

ORTA-ÜST TRIYAS (Ladiniyen-Karniyen)

Yeniçöte Formasyonu (Tye): Çalışma alanında Yeniçöte ve Avcıova köyleri dolayında tipik yayımları izlenir.

Gri-beyaz renkli, yer yer kristalize, sert ve orta-kalın tabakalıdır. Az kristalize olan seviyeleri bol fosil içerir. Kanat eğimleri düşük olan antiklinal ve senklinaller oluşturur. Toplam kalınlığı az olup geniş alanlarda yayılım gösterir.

Altta Elmalı Formasyonu ile geçişlidir. Üstte Eldivan Ofiyolitli Melanji ile tektonik olarak örtülür.

Yeniçöte Formasyonu içersinde yer yer *Endothyra* sp., *Ammobaculites* sp., *Trochammina* sp., *Duostominidae*, *Glomospirella* sp., *Nodosaria* sp. fosilleri bulunmuş olup bunlarla Orta Triyası ayırt etmek, mümkün olmamıştır. Ancak aynı formasyon içinde bazı numunelerde ise, yukarıda belirtilen fosil topluluğuna ilave olarak nadirde olsa *Involutina* sp., *Ophthalmidium* sp., *Trochammina alpina* gibi fosiller bulunmuştur ki bu topluluk en azından Ladiniyenden başlayarak Üst Triyası temsil eder. Kristalizasyon fazlalığı tür tayinlerini güçleştirmede ve yaşlandırmada zorluk çıkarmaktadır. Bu bakımdan formasyonun yaşı Orta-Üst Triyas olarak verilmiştir. Elmalı Formasyonunun üzerinde ve *Involutina* fosilinin bulunması hiç değilse bu formasyonun yaşı Ladiniyen-Karniyen olarak kabul etmemizi gerektirmektedir.

ALT KRETASE

Eldivan Ofiyolitli Melanji (Ke): Bu formasyon bölgede allokon olarak izlenir. Gabro, diyabaz, serpantinit, split ile pelajik sedimanlardan çörtlü kireçtaşı, radyolarit-çamurtaşı litojilerinin tektonik olarak karışımından oluşur. Çeşitli yaşlarda kireçtaşı blokları içe-

rir. Melanji oluşturan litojiler genellikle köksüz, taşınmış olup tektonik dokanaklara sahiptirler. Aralarında stratigrafik istiflenme, düşey ve yanal geçişler bulunmamaktadır. Birincil olarak kromit ve özellikle tektonik zonlarda yoğunlaşmış manyezit bulundurur.

Gabro-Diyabaz (G-D): Eldivan güneyi ve Gedene batısında tipik olarak izlenir. Siyah, koyu yeşil renkli, sert olup feldispatların yer yer bantlar haline dönüşmesi ile bantlı amfibolite geçişler izlenir. Mikroskop altında; bol hornblend, plajiyoklas ojit, opak mineraller gözlenmiştir. Hornblendler kloritleşmiş, plajiyoklaslar killeşmiş ve serisitleşmiştir. Engellemeli doku belirgindir.

Serpantinit (S): Eldivan'ın batı ve güneybatısında izlenir. Koyu yeşil, yeşil renkli, genellikle bozmuş, kırılgen yapıdır. Gabro, diyabaz, peridotit gibi kayaların değişimi sonucu oluşmuştur. Kromit ve ince krizotil damarcıkları içerir. Mikroskop altında tüm mineralleri serpantinleşmiş olarak izlenir. Kalınlıkta az plajiyoklas ve piroksen gözlenir. Katlastik doku belirgindir. İnce çatlaklar içinde gelişmiş ikincil kalsit taşımaktadır.

Spilit (Sp): Eldivan'ın batı ve güneyinde görülür. Yeşil, siyah, koyu kahve rengine, sert yapıdır. Genellikle yastık yapı akıntılar halindedir. Mikroskopta hamur, kloritleşme gösteren volkanik camdır. Killeşmiş plajiyoklas ojit, hornblend mikrolitleri gözlenir. Amigdaler doku yaygındır. Amigdallerin içi kalsit, klorit ve albit ile doldurulmuştur.

Çörtlü kireçtaşı (Çk): Eldivanın batı ve güneybatısında izlenir. Radyolarit-çamurtaşından kısmen ayrı olarak haritalanabilmiştir. Kırmızı renkli, ince tabakalı, laminalı, yumru ve bant halinde çört içeren kireçtaşlarıdır. Özellikle splitler ve radyolarit-çamurtaşları içinde yer yer sucuk yapısı gözlenir.

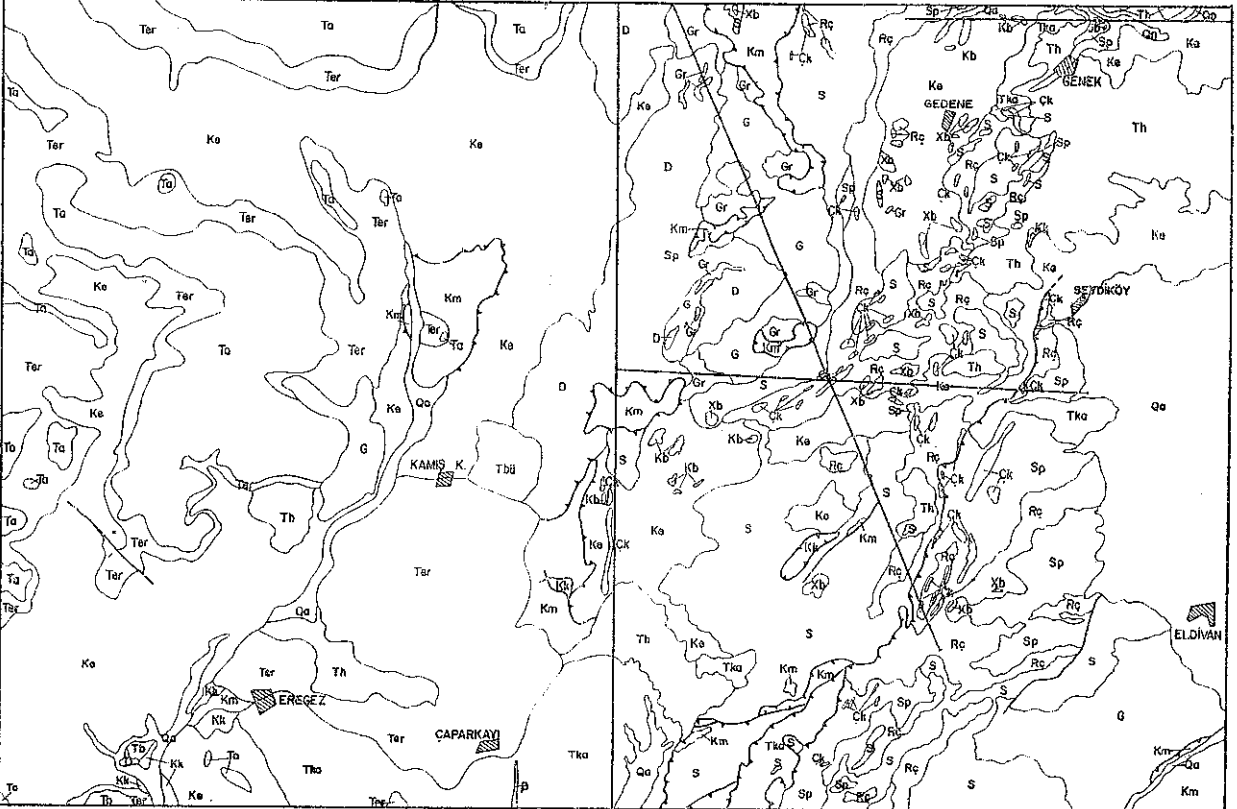
Radyolarit-Çamurtaşı (R-Ç) Eldivan'ın batı ve kuzeybatısında izlenir. Kırmızı, gri-boz ve yeşil renkli ince tabakalı, sık kıvrımlıdır. Mikroskop alanda; çeşitli radyolaritiya kavkı parçaları ile silt ve kil boyutunda tanelerden oluşmuştur. Taneler kuvars, plajiyoklas ve opak mineral parçalarıdır. Kayaç, ince damarlar halinde kalsit ile kesilmiştir.

Eldivan Ofiyolitli melanji içindeki Bloklar:

Yaşı belirsiz bloklar (Xb): Gedene köyü güneyinde izlenir. Kristalize kireçtaşlarında

ELDIVAN-ŞABANÖZÜ (Çankırı) DOLAYININ JEOLUJİ HARİTASI (GEOLOGIC MAP OF ELDIVAN-ŞABANÖZÜ (Çankırı) AREA)

ÖLÇEK
Scale
0 1 2 3 4 5



AÇIKLAMALAR (EXPLANATIONS)

	Qa: Serbest kum ve çakıl
	Tbü BÜYÜKYAKALI FORMASYONU: Az tutulmuş-kütürünmüş gerc
	Ta AYDOS BAZALTI
	Ter ERİĞEZ AGLOMERASI
	Tka KARAKOÇAS FORMASYONU: Konglmera-kumtaç-silttaç-pi. Bazalt oknaş
	Th HANGİLİ FORMASYONU: Silttaç-marn-sil kireçtaç-jips
	Tb BORUÇAKLI AİDEZİTİ
	Tku KURTSİVRİSİ VOLKANİTLERİ Andezit + tuf
	Gr Granodiyorit
	Kk: KURŞUNLUDÜZ FORMASYONU Sila yumru ve bentli kireçtaç
	Km: MART FORMASYONU Silttaç-marn-kumtaç-konglmera-bent kireçtaç
	Ka: ELDIVAN OFİYOLİTLİ MELANİT Olyolit ayrıktaç
	Rp: Radyolarit-gömürtaç
	Sp: Spilit (Filtov taç)
	Çk: Çözdü kireçtaç
	Ö: Önyüz
	S: Sarğonit
	G: Gobra
	Kb: Alt Krataş yaş blok
	Xb: Yaş, baksız blok
	Tku KÖSRELİK FORMASYONU: Metakonglmera- metakumtaç- silt- maltaştaç- metavolkanit
	Pkb: Gri-beyaz kireçtaç
	Ptb: Parmiyen yaş blok
	Kkb: Konglmera-kumtaç
	Kkb: Konglmera-kumtaç
	Kkb: Konglmera-kumtaç
	D: Dikenek
	F: Fay
	Ş: Şaryaj

Şekil 2 : İnceleme alanının jeoloji haritası



oluşan blokların yaşını belirleyici fosil saptanmamıştır. Bu bloklara genellikle ayırtlanamamış melanj ve radyolarit-çamurtaşı içinde rastlanılır.

Liyas yaşlı bloklar (Jb): Genek köyü kuzeyinde spilitler içinde izlenir. Açık gri, pembe, kırmızı renkli, silis bant ve yumrulu, dış yapısı ağ görünümündeki kireçtaşlarıdır. Kaynamış halde henüz tayin edilememiş genel anlamda Jura yaşlı olan Ammonit ve Bellemnit fosilleri vardır. Ayrıca bloklarda bol olarak *Involutina liassica* fosili bulunmuş olup Liyas yaşı için çok belirgin fosildir. Bu bakımdan adı geçen blokların yaşı Liyas olarak kabul edilmiştir.

Alt Kretase yaşlı bloklar (Kb): Kamış köyü doğusunda sık olarak izlenir. Gri renkli, yer yer az kristalize olmuş kireçtaşlarıdır. Alt Kretase yaşlı bloklara ayırtlanamamış melanj içinde rastlanılır.

Bu bloklardan ince taneli fazlaca killi kireçtaşlarında *Neotrocholina waldensis*, *Calpionella alpina*, *Calpionella elliptica*, *Tintinnopsella* sp. gibi fosiller bulunmuş olup Neokomiyen yaşını verir. Diğer kireçtaşı bloklarında ise *Pseudocyclammina* sp., *Trocholina* sp., *Nautiloculina* sp., *Textularia* sp., *Cuneolina* sp. bulunmuş olup yaşları genel anlamda Alt Kretasedir. Aynı kumlu kireçtaşı bloklarında ise *Orbitolina* sp. fosili bol olarak görülür ki bunun yaşı Barremiyen-Senomaniyen arasındadır. Fosil kapsamından anlaşılacağı gibi, Alt Kretase içinde değişik seviyelere ait bu blokların tümü Alt Kretase olarak yaşılandırılmıştır.

Eldivan Ofiyolitli Melanj, Irmak formasyonu (Norman 1972), Dereköy formasyonu (Ünal ve diğerleri 1976) ile eşdeğerdir.

ÜST KRETASE

Mart Formasyonu (Km): Çalışma alanında Mart köyü dolayında en iyi yüzleklerini verir. Altta Eldivan Ofiyolitli Melanjına ait çakıllardan oluşan konglomera-kumtaşı seviyesi ile başlar. Kalın olmayan siltaşı-kumtaşı-konglomera-marn tabakalarının ardalanması olarak devam eder. Yer yer midye kabuğu kırılmaları kısmen laminali kireçtaşı bantları izlenir. Kumtaşı tanelerini kuvarsit, mağmatik kayalar parçaları, spilit, kuvars, çört plajiyoklas ve az olarak metamorfik kayalar parçaları oluşturur. Genel olarak tane destekli doku gösteren kumtaşları karbonat ve kil çimento ile tutturulmuştur.

Filiş fasiyesinde çökelen bu birimin kumtaşı seviyelerinde kanal yapısı, kaval yapısı, yük kalıpları ve Bouma istifinin çeşitli bölümlerini izlemek olanaklıdır. Formasyon Orta-Üst Triyas yaşlı Yeniçöte Formasyonuna ait kireçtaşı bloklarını içerir.

Mart Formasyonu, Eldivan Ofiyolitli Melanjı üzerine konglomera ile uyumsuz olarak gelir. Üstte, kireçtaşlarından oluşan Kurşunludüz Formasyonuna dereceli olarak geçiş gösterir. Geçiş zonunda Mart Formasyonu içindeki kireçtaşı bantları artar.

Kurşunludüz Formasyonu (Kk): Çalışma alanında, küçük yüzlekler halinde birçok yerde yayılım gösterir. En geniş yayılımı ve tipik görünüşü Kurşunludüz Tepe dolayındadır.

Formasyon, sarımsı beyaz, gri-boz, kırmızımsı renkli midye kabuğu kırılmaları, silis bant ve yumrulu ince-orta tabakalı, laminali killi kireçtaşlarından oluşur.

Kurşunludüz Formasyonu, altta Mart Formasyonu ile geçişli olup; üstte, Tersiyer yaşlı birimlerle uyumsuz olarak örtülür.

Mart ve Kurşunludüz Formasyonlarından derlenen örneklerde; *Rotalipora apenninica*, *Globotruncana helvetica*, *Praeglobotruncana* sp., *Hedbergella* sp. fosilleri tanımlanmış olup, formasyonların yaşı Senomaniyen Turoniyen olarak saptanmıştır.

Kurşunludüz Formasyonu, Haymana formasyonu (Arıkan 1975), Malboğazi formasyonu (Birgili ve diğerleri 1975), Germük formasyonu (Gökçen 1976) ile eşdeğer tutulabilir.

TERSİYER

Granodiyorit (Gr): Gedeneköyü doğu ve güneydoğusunda yüzeyler Holokristalin dokudadır, Kuvars, plajiyoklas, alkali feldspat, hornblend, epidot, klorit, biyotit ve opak minerallerden oluşmuştur.

Sahada Eldivan Ofiyolitli Melanjını kesmiş olarak görülür. Dokanaklarında, kontak metamorfizma izleri vardır. Olasılıkla Orta Anadolu yaygın olan Tersiyer yaşlı Sulakyurt Granodiyoritinin daylarıdır.

ELDİVAN OFİYOLİTLİ MELANJİNİN BÖLGEDEKİ YERLEŞME YAŞI

Ofiyolitli melanj, eski çalışmalarda çeşitli adlarla tanımlanmış ve yerleşmesi genellikle Üst Kretase veya Maestrihtiyen öncesi olarak belirlenmiştir (Şekil 4).

Ofiyolit topluluğuna ait kayaçların tektonik bir karışımı olan birim içindeki kireçtaşı bloklarında bu çalışmada Liyas ve Alt Kretase (Berriasiyen-Valanjiniyen, Barremiyen) yaşları saptanmıştır. Bu yaşları veren kireçtaşlarının melanj içindeki konumlarının blok olduğu kesin olarak ortaya konmuştur. Dolayısıyla, ofiyolitli melanjın bölgeye yerleşimi öncesinde bu bloklar diyajenezini tamamlamışlardır.

Bu verilerden hareketle varılan sonuç; ofiyolitli melanjın yerleşme yaşının Barremiyen sonrası olduğudur.

Eldivan Ofiyolitli Melanjının üzerine, melanja ait çakılları içeren bir konglomera ile gelen Mart Formasyonu, Senomaniyen-Turoniyen yaşlıdır. Bu yaş, Mart Formasyonu içindeki kireçtaşı bantlarından ve bunlarla geçişli olan Kürsunludüz Formasyonundan (kireçtaşı) elde edilmiştir.

Bu ikinci grup verilere göre de Eldivan Ofiyolitli Melanjının yerleşme yaşına Senomaniyen-Turoniyen üst sınırını koyma olanağı elde edilmektedir.

Sonuç olarak, Ofiyolitli melanj bölgeye Barremiyen'den sonra, Senomaniyen-Turoniyen'den önce olasılıklı Austriyen fazı sırasında yerleşmiştir.

Bölgede Albiyen-Apsiyen'in fosillerle saptanamaması da bu yorumu destekleyecek bir veri olarak ele alınabilir.

Daha sonraki (Neojen sonrası) tektonik süreçlerle Eldivan Ofiyolitli Melanjı Miyosen yaşlı çökeller üzerine bindirmiş olarak izlenir.

SONUÇLAR

- 1 — Bölgede Karbonifer ve Permiyen yaşlı blok içeren Köşrelik Formasyonunun yaşlı Alt Triyas olarak belirlenmiştir.
- 2 — Orta Triyas (Anisiyen) yaşlı Elmalı Formasyonunun taban konglomerası ile Köşrelik Formasyonu üzerine geldiği saptanmıştır.
- 3 — Ofiyolitli melanjın ayrıntılı haritası yapılarak içindeki blokların yaşları fosillerle belirlenmiştir.
- 4 — Ofiyolitli melanjın üzerine Mart Formasyonunun konglomera ile geldiği ortaya konmuştur.
- 5 — Eldivan Ofiyolitli Melanjının Barremiyenden sonra Senomaniyen-Turoniyenden önce bölgeye yerleştiği saptanmıştır.

KATKI BELİRLEME

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında jeoloji haritası yapımının bir bölümünü gerçekleştiren Hulusi Gedik'e, Petrografik tanımlamalarını yapan Necdet Poyraz, Ahmet Gök ve Bülent Can'a, çizimlere katkıda bulunan jeoloji dairesi resimhane çalışanlarına teşekkür ederiz

Yayına verilmiş tarihi: 9 Mayıs 1979

DEĞİNİLEN BELGELER

- AKYÜREK, B., BİLGİNER, E., DAĞER, Z. ve SUNU, O., 1979. Hacılar (Kuzey Çubuk-Ankara) bölgesinde Alt Triyasın varlığı. T.J.K. Bül. (Yayında)
- ARIKAN, Y., 1975. Tuzgözü havzasının jeolojisi ve petrol imkanları. M.T.A. Ens. Dergi no: 85 S. 17-37 Ankara.
- BAILEY, E. B. ve Mc CALLIAN W.C., 1950. Ankara Melanjı ve Anadolu Şaryajı. M.T.A. Ens. Derg. 40. S. 12-22 Ankara.
- BİRGİLİ, Ş., YOLDAŞ, R. ve ÜNALAN, G., 1975. Çankırı-Çorum havzasının Jeolojisi ve Petrol olanakları. M.T.A. arşiv no: 5621 (Yayınlanmamış)
- BLUMENTHAL, M. 1948. Bolu civarı ve aşağı Kızılırmak mecrası arasındaki kuzey Anadolu silsilelerinin jeolojisi. M.T.A. Yayınları seri B No: 13. Ankara.
- ÇALGIN, R., PEHLİVANOĞLU, H., ERCAN, T. ŞENGÜN, M. Ankara civarı jeolojisi M.T.A. rapor no. (Yayınlanmamış)

- ÇAPAN, U. ve BUKET, E. 1975. Aktepe-Gökdere bölgesinin jeolojisi ve Ofiyolitli Melanj. T.J.K. Bül. C. 18 S. 1
- ERGÜN, O. N. 1977. Sedimentology of Tertiary evaporites, Ugurludağ area. Çankırı-Çorum basin. Turkey. Dep. of Geol. Imperial college London S.W 7. (Yayınlanmamış)
- EROL, O. 1954. Ankara civarının jeolojisi hakkında rapor. M.T.A. Rap. no: 2491
- 1956. Ankara SE'deki Elmadağ ve çevresinin jeolojisi ve morfolojisi üzerine bir araştırma. M.T.A. Yayınları seri D No: 9 Ankara.
- 1961. Ankara bölgesinin tektonik gelişmesi. T.J.K. Bülteni no: 7.
- 1968. Ankara Çevresinde Paleozoyik arazisinin bölümleri ve Paleozoyik-Mezozoyik sınırı hakkında. T.J.K. Bülteni no: 9.
- GÖKÇEN, N. 1977. Irmak-Hacıbalı-Mahmutlar (Ankara-Yağışhan) Üst Kretase-Paleosen istifinin biyostratigrafik incelenmesi. Hacettepe Üniv. Yerbilimleri Enst. yayınları cilt 3 sayı 1-2 S. 129-144 Ankara.

GÖKÇEN, S. L. 1976. Haymana güneyinin sedimentolojik incelenmesi. Hacettepe Üniv. Yerbilimleri Enst. Yayınları cilt 2 sayı 2 Ankara.

NORMAN, T. 1972. Ankara Yahşihan bölgesinde Üst Kretase Alt Tersiyer istifinin stratigrafisi TJK Bülteni cilt XV sayı 2 Ankara

——— 1973. Ankara Yahşihan bölgesinde Üst Kretase Alt Tersiyer Sedimentasyonu. TJK Bülteni cilt XVI sayı 1

——— 1973a. Ankara Melanjının yapısı hakkında. Cumhuriyetin 50. Yılı Yerbilimleri kong. tebliğler dergisi Ankara

——— 1975. Flow features of Ankara melange

Proceed IX inter. Congr Sedimentology Theme IV, 8 S Nice-France

SCHMIDT, G. C. 1960. AR/MEM/365-366-367 Sahalının nihayi terk raporu Pet. İş. Gen. Md. Ankara (Yayınlanmamış)

ŞENALP, M., 1974. Tertiary Sedimentation in part of the Çankırı Çorum basin, central Anatolia Ph. D. 3895 (Yayınlanmamış)

UNALAN, G., YÜKSEL, V., TEKELİ, T., GÖNENÇ, O., SEYİRT, Z. ve HÜSEYİN, S., 1976. Haymana-Polath yöresinin (güneybatı Ankara) Üst Kretase-Alt Tersiyer Stratigrafisi TJK Bül. 19 (2): S. 159-176. Ankara



Vertical text or markings along the left edge of the page.

Vertical text or markings along the left edge of the page.

Vertical text or markings along the left edge of the page.

Vertical text or markings along the right edge of the page.

Vertical text or markings along the right edge of the page.

Vertical text or markings along the right edge of the page.

Doğu Anadolu'da Ofiyolit Yerleşimi Üzerine

On the Ophiolite Emplacement in Eastern Anatolia

M. ATILTA ÇAĞLAYAN Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ : Levha tektoniği, Doğu Anadolu'daki ofiyolit yerleşmesine yanıt vermekten uzaktır. Ayrıca kuramsal ve yapay ayırımlar da sorunları açmaza uğratmaktadır. Öyleyse ofiyolit sorununa yeni bir bakış açısı gerekmektedir.

ABSTRACT: Plate tectonic models is far from answering questions arising from emplacement of ophiolites. Theoretical and artificial differentiating and grouping of rocks causes further difficulties. A new point of view is essential for the ophiolite emplacement problem.

Ofiyolitler ve yerleşme mekanizması günümüzde tümüyle levha tektoniği kuramı ile açıklanmasına karşın, bazı sorunlara yanıt vermekten uzaktır. Ayrıca dağ oluşumlarını, kendi içerisinde tutarlı, ancak levha tektoniği örneklerine taban tabana zıt ilkelerle açıklamak olasıdır. Bir eleştiri yazısı olmadığı yönle ayrıntılara girilmeksizin, Doğu Anadolu'daki ofiyolit yerleşimini, aşağıdaki yaklaşımlarla genel anlamda irdeliyebiliriz.

Ofiyolit yerleşme sorunu incelenirken, bu yerleşmenin;

1. Jeosenkinal gökeliği,
2. Dağ oluşumu ve bölgesel metamorfizma,
3. Mağmatik intrüzyonlarla ilişkili ve içiçe olduğu görülür. Dağ oluşum olanağı bulunan beş ana konum ve bunlara bağlı oluşum kuşakları (Smith, 1976) ise;

1. Dönüşüm (sıcaklık ve basınca bağımlı) kuşağında,
2. Kıta içi çukurlarda dağ oluşum,
3. Çarpışma dağ oluşumları,
4. Yitim kuşağında sıkışan levha kenarlarındaki dağ oluşumu,
5. Kıta kenarı tortullarında sıkışma ile oluşan dağ oluşumları açısından incelemek gerekir.

Doğu Anadolu'da izlenen ofiyolitler ve bunların yerleşimi ile Bitlis metamorfik kuşağı üzerine yapılan çalışmalarda esasta iki farklı yaşta ofiyolit varlığı varsayılarak, yerleşme mekanizması üzerine yorum getirilmeye çalışılmıştır. (Şengör ve Kidd, 1979). Mesozoyik ve Tersiyer ofiyoliti olarak yaşa bağımlı yapılan bu kuramsal-yapay ayırım, dağ oluşum aşaması ile birlikte bölgenin jeolojisini tam bir açmaza uğratmıştır. Okyanus açılıp kapanmasına ilişkin düşüncüler ise güçlü verilerden uzaktır. Kanımızca, bölgede okyanuslaşmayı belgeleyen derin deniz çökellerinden çok, sığ platform çökelleri gelişkindir. Ofiyolit olarak varsayılanlar ise volkano-sedimenter özellikte spilit ve yastık lavlardan oluşmaktadır.

Melanj adı altında incelenen ofiyolit ve ilişkin kayaların yerleşmesini sedimenter (Baştuğ, 1976 Rigo de Righi ve Cortesini 1964) ve tektonik (Hall, 1976) olarak iki ayrı kökende incelemek yerinde olacaktır. Sedimenter melanj kavramında ön güç, yer çekim olarak görülür. Yer çekimi kayması yalnızca kaynak alanının yük-

sekçe olabileceğini gösterir ve bu yapılar çoğunlukla temel kayaları kapsamazlar.

Durulmuş kıta içi dağ oluşumu kökenini olasılıkla kıtasal çarpışmaya borçludur. Tektonik melanjin kökensel kuvveti ve öncelikli dinamiği olarak alınabilecek çarpışmalar levhaların dalmayacak durumda olmaları ve karşılıklı seyirdimleri sonucu gelişir. Kayma kuşağının önündeki biçim bozulmasız kıta yükseltisini ve biçim bozulmasız kıta kenarının yamaç tortullarını etkilemeye başlar. Bu ise bölgesel (alansal) daralmaya neden olacak güçtedir ve kiremitsi bir yapı oluşumunu sağlar. Böylelikle birimlerin düşey yönde yinelenmesi kazanılmış olur. Bölgesel başkalaşım ve magmatik etkinliğin olmayışı çarpışmanın salt mekaniksel olan etkilerine yorulabilir.

Doğu Anadolu'da genelde, kuzeyden geldiği ileri sürülen melanj ve olistolitlerin kök ve/veya çıkış bölgeleri ise henüz tartışmaya açılacak kadar belirgin değildir. Bitlis metamorfik kuşağı kuzeyinde Senomaniyenden Üst Eosen ve hatta üzerlerinde aşıl farkla oturan Miyosene kadar devamlı bir istiflenmenin varlığı bu düşünceyi terslemektedir. Ayrıca ofiyolitlerin Bitlis metamorfik kuşağı ile Arap plakası arasında yükselmiş olduğunu gösteren hiç bir veri yoktur. Bitlis kuşağı güneyi ve kuzeyindeki ofiyolitlerin ayrılığı ve ayrılığı tartışma götürmesine karşın İran sınırına doğru birleşmektedir.

Ayrıca jeolojik olayların gelişiminde, dördüncü boyut, ZAMAN boyutu çoğun gözardı edilmektedir.

İran (Ricou, 1971) ve Azerbeycan (Atlas, 1963) dolaylarında Jura-Kretase yaşlı volkano-sedimenterlerin varlığı, dalmaya ilişkin olmadığı yönle, bölgesel jeolojik çözüm açısından düşündürücüdür. Doğu Anadolu'da ise neritik ortam canlıları içeren, kireçtaşı katkılı, spilit ve yastık lavlar izlenmiştir. Şahmanis-Topçudeğirmenindeki (Van) bu volkano-sedimenter birim Jura-Alt Kretase yaşını vermektedir (A. Fikret Torun sözlü bilgi). Yine Özalp (Van) dolaylarında, kumtaşı, çakıtaşı ve kırmızı kireçtaşı ile girik spilitler Üst Kretase yaşlıdır. O halde, Üst Kretase melanji tartışılabilir bir kuram mıdır? Ofiyolitler daha yaşlı olup zaman ve yere bağımlı olarak göç mü etmektedirler?

Bazı sırt ve hendek çarpışmalarının, olasılıkla bitişik oldukları levhaları da zorunlu olarak ve görece devinimlere yol açabileceği düşünül-

stüyle Arap-Afrika levhasının saat aksi yönündeki devinimi sonucu (Kanasewich ve diğerleri, 1978) Doğu Anadoludaki sıkışma kabuk kalınlaşmasına yol açmakta mıdır?

İsrail'de yapılan sondaj çalışmaları ve denestirme, Ölü deniz fayının doğusunda, Üst Kretaseden beri 105, Miyosenden beri ise yaklaşık 70 km.lik sıkışmayı belgelemektedir. (Freund ve diğerleri, 1970). Bu sıkışmayı etkileyen kuvvet, Doğu Anadolu'da alansal daralmayı sağlayacak güçte, virgasyona bağımlı, itilme ve sıkıştırmayı oluşturacak düzeydemidir? Bu sıkışma bölgedeki ofiyolit göçünün nedeni olabilir mi?

Bitlis metamorfitleti kuzeyinde, Tersiyerdeki istiflenmede kesiklik, eksiklik ve biçim değiştirme görülmemektedir. Güneyde ise Paleozoyik'ten, Tersiyere kadar uzanan biçim bozulmasız bir istif yer almaktadır (Hazro antiklinali).

DEĞİNİLEN BELGELER

Azarbaycan C.C.P. Atlası

Baştuğ, C., 1976, Bitlis napının stratigrafisi ve Güneydoğu Anadolu suture zonunun evrimi. *Yeryuvarı ve İnsan*, 1/3, 55-61.

Freund R., Garfunkel Z., Zak I., Goldberg M., Weissbrod T., and Derin B., 1970, The shear along the Dead Sea rift, *Phil. Trans Roy Soc Lond A* 267, 107-130.

Hall R., 1976, Ophiolite emplacement and the evolution of the Taurus suture zone, South eastern Turkey. *Geol. Soc. of Am. Bulletin* 87/7, 1073-1088. (Ali DİNÇEL çevirisi).

Kanasewich Z.R., Havskov J., and Evans M.E., 1978, Plate tectonics in the phanerozoic *Can. J. Earth sci* 15, 919-955

Öyle ise, bölgede görülen ofiyolitlerin varlığı nasıl açıklanabilir? Yerleşmesi nasıldır? Nereden gelmiştir?

Özellikle metamorfitleti üzerinde izlenen, genç çökellerin devamları ile düşey kot farkının, 100 metreye ulaştığı genç yükselimin oluşumu neye bağlanabilir? Ofiyolit yerleşmesi sorununa bir katkısı olabilir mi?

Yukarıdaki soruların ışığı altında, araştırmacılar kuramlar ve kabullenimlerin etkisi altında kalmaksızın yapacakları çalışmalarla sorunlara daha somut çözümler getireceklerdir.

KATKI BELİRTME

Yazar, Doğu Anadolu'daki ofiyolitlerin oluşumu ve yerleşimi konusunda tartışarak kendisine yardımcı olan, sayın Metin Şengün'e teşekkürü borç bilir.

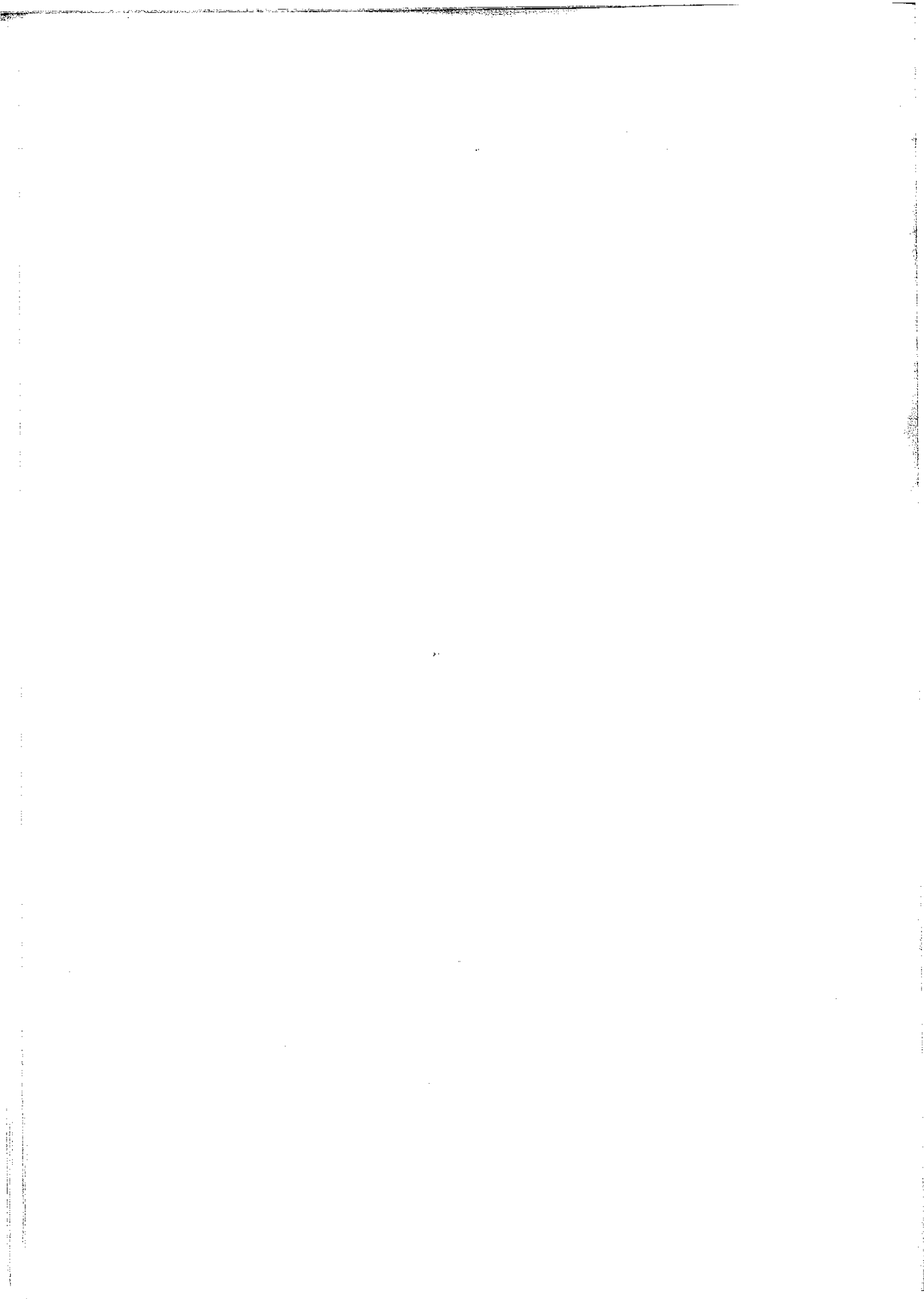
Yayına verilış tarihi: 5 Temmuz 1979

Ricou L.E., 1971, Le croissant ophiolitique peri-arabe unecointure de nappe mises en place au cretaceé-supericus. *Rev. Geogr. Phys. Geol. Dyn.* Vol. XIII/4, 327-340.

Rigo De Righi M. ve Cortesini A., 1964, Gravity tectonics intine foothills sutructure belt of southeast Turkey. *Am. Assoc. Petr. Geologist Bull.* 48 1911 1937.

Smith A.G., 1976, Platetectonics and orogeny: A review. *Tectonophy.* 33. 215-285 (Yılmaz Katı çevirisi)

Şengör A.M.C. ve Kidd W.S.F., 1979, Post-collisional tectonics of the Turkish-Iranian plateau and acomparision with tibet Tectonophysics, 55/314 361-377.



Eğik Açılan Kuyulardan Jeolojik Profillerin Çizimi

Delineation of the Geological Profiles in the inclined wells

NURETTİN SONEL

A. Ü. F. F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

ÖZ : Gerek petrol ve tabii gaz ve gerekse maden aramalarında kuyuların açılmasına ihtiyaç duyulur. Bu kuyular düşey ve eğik yönde amaca ve teknik imkanlara uygun olarak yapılabilirler. Örneğimizde Batı Almanya'nın Georgsdorf petrol havzasında (Şekil: 5) yapmış olduğum çalışmalarımı özet olarak sunmaya çalışacağım. Bilhassa eğik açılan kuyulardan geçecek jeolojik profillerin ve profillere dayanan diğer jeolojik çalışmaların gerçeğe daha yakın olabilmeleri için, bu uygulamada söz konusu olan hususların dikkate alınması ve çalışmaların ona göre yürütülmesi zarureti vardır.

Görüldüğü üzere havzada açılan kuyuların bir kısmı eğik olarak yapılmıştır. Açıklamalarda eğik açılan kuyular için yapılması gereken işlemler genelleştirilerek ve basitleştirilerek izaha çalışılmıştır. Çalışmaların sonunda, petrol ihtiva eden Bentheim kumtaşı seviyesinin yapı kontur haritası ve bölgenin tektonik çatısı çikartılmıştır.

Havza iki ana fay bloku arasında yer almakta olup ana fayların çizilmesinde bölgede açılan diğer kuyulardan edinilen bilgilerden de yararlanılmıştır.

ABSTRACT: Oil and natural gas or mine explorations are always needed well drilling. These wells can either be vertical or inclined. In the following example I'll try to introduce my studies in the oil field Georgsdorf (figure 5) of West Germany to obtain the possible best result, it is recommended to follow the mentioned procedure, especially at geological profile passing through the inclined wells and some other geological studies which highly depends on these profiles.

As it is seen some of wells drilled in the field have inclinations. In the explanations, the procedure is given in general and simplified form for the inclined wells.

In the last part, the structural contour map of the oil bearing Bentheim sandstone level and tectonic structure are given.

The field is taken place in between the two major fault blocks and the information about the other wells in the region also used while drawing those two major faults.

GİRİŞ

Bilindiği üzere açılmakta olan kuyular duruma ve amaca uygun olarak çoğu zaman istenilen doğrultulara yönlendirilebilirler. Bu durumda kuyunun başlama ile bitiş noktalarının koordinatları farklı olacaktır. Örneğin, belirli bir derinliğe kadar düşey yönde açılmış bir kuyunun daha sonra teknik sebepler ve amaca göre düşey yönde açılmasına gerek duyulmayabilir.

Kuyular açılırken sistemli bir şekilde çoğu zaman belirli aralıklarda kuyu yönünün sapması (Azimut olarak), sapma miktarı, eğik derinlik ve kuyu meyli gibi önemli özellikler ayrıntılı bir şekilde ölçülür ve kaydedilir. Kuyu açılması tamamlandıktan sonra kuyunun başlangıç ve bitiş noktaları arasındaki sapma değeri ve yönü verilmiş olur.

UYGULAMANIN YAPILMASI

Çizelge 1 de yukarıda söz konusu olan özelliklerden bazıları sunulmuştur. Örneğimiz B. Almanya'nın kuzeyinde açılmış olan Adolf. 25 kuyusudur.

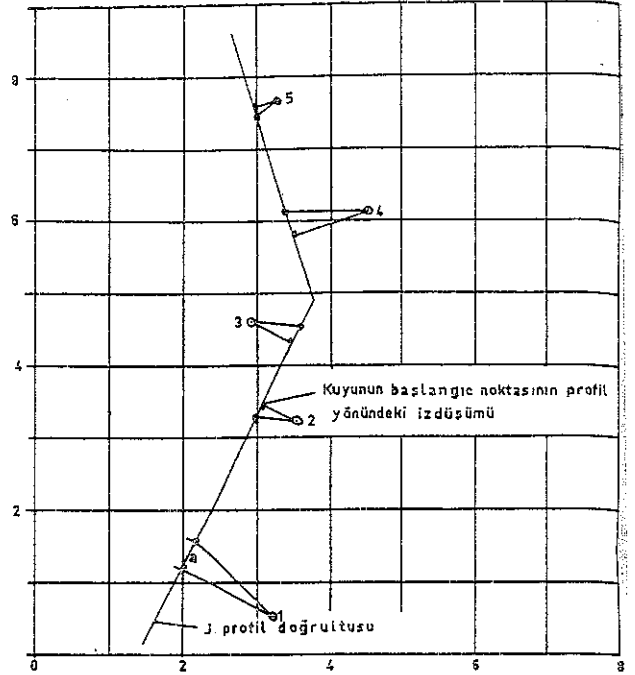
Kuyuların başlangıç noktalarının koordinatlarına ve bitiş noktalarının ise kuyu sapması (Azimut olarak) ve sapma miktarları dikkate alınarak yerleştirilmesi yapılır. (Şekil: 1)

Jeolojik profillerin çiziminde kuyuların başlangıç veya bitiş noktaları kılavuz nokta olarak alınabilir. Örneğimizde kuyuların bitiş noktaları kılavuz olarak alınmış olup başlangıç noktalarının jeolojik profil yönündeki izdüşümleri gösterilmiştir.

Eğik açılan kuyulardan gerçek jeolojik profiller, elektrik loglarından karşılaştırma (Korrelasyon) ile yapılacaksa bu uygulamanın önemi daha da artacaktır. Bu durumda elektrik loglarından seçilecek belirgin seviyelerin profil yönündeki düşey derinliklerini bulmak gereği doğacaktır. Veya loglardan karşılaştırma suretiyle ayrılmış Formasyon veya katman(lar)ın düşey yöndeki derinliklerinin ve kalınlıklarının hesaplanması mecburiyeti hasıl olacaktır.

Bunun için Logların karşılaştırılmasından sonra belirlenen örnek seviyelerin veya Formasyon sınırlarının eğik derinlikleri loglar üzerinde yazılarak, NN (normal deniz seviyesi) üzerine indirilmesi gerekir.

Bu işlemin yapılmasında örnek seviyelerin veya formasyonların sınırlarını gösteren eğik derinliklerden, kuyunun açıldığı noktanın NN



⊙ - Kuyu başlangıç noktası
⊗ - bitiş

Şekil 1: Eğik açılmış kuyuların başlangıç koordinatlarına, sapma miktarı ve sapma yölerine göre yerleştirilmesi (ölçeksiz).

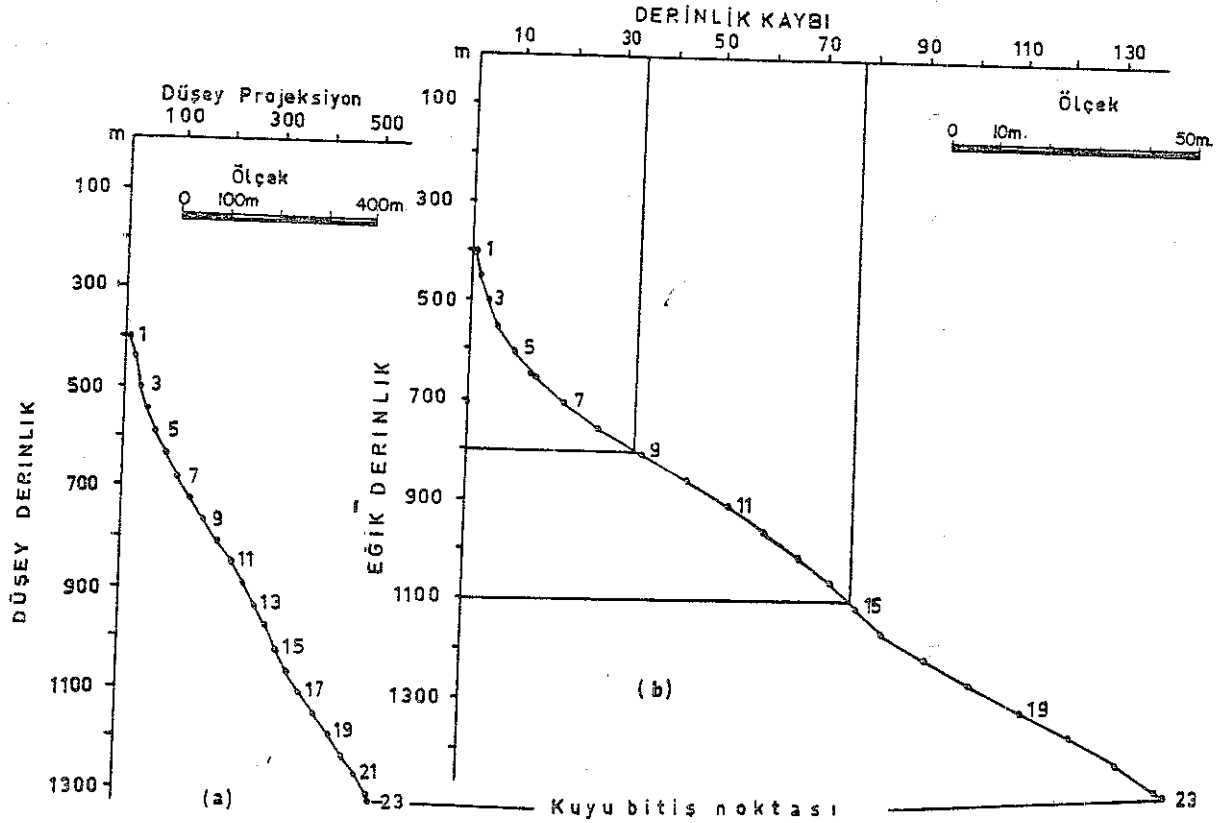
Figure 1: The location of inclined wells according to their initial coordinates, the amount of inclination and the direction of inclination (non-scaled).

üzerindeki değeri ile bu seviye veya sınırlardaki derinlik kaybı değerlerinin çıkartılması gerekir:

Örnek: 1 — Eğik derinlik = 400 m
(=Düşey derinlik)
NN = 15 m
Derinlik kaybı = Yok
Kuyunun düşey yöndeki NN altındaki derinliği = 400 - 15 = 385 m.

Örnek: 2 — Eğik Derinlik = 600 m
NN = 15 m
Derinlik kaybı = 8 m. (Şekil 2)
Kuyunun düşey yöndeki NN altındaki derinliği = 600 - 23 = 577 m olacaktır.

Bu işlemlerin yapılması ve gerekli verilerin sağlanmasından sonra örnek katman veya formasyonların profil yönündeki gerçek kalınlıklarının (gerçek katman veya Formasyon kalınlığı anlamına gelmez.) bulunması ve istenilen jeolojik profillerin gerçeğe uygun olarak çizilmesi sağlanır.



Şekil 2: Adolf-25 Kuyusunun:

Figure 2: Adolf-25 Well:

- a) Kuyunun düşey derinliği, gidışı ve düşey projeksiyonu. The vertical depth, the progradation and vertical projection of a well.
- b) Kuyunun eğik derinliği, gidışı ve derinlik kaybı. The inclined depth, progradation and lost of depth.

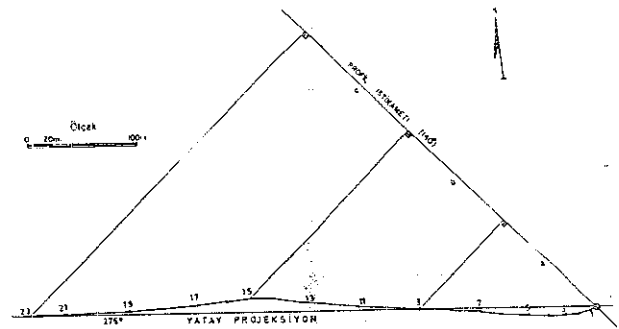
Şekil: 1 de görüldüğü gibi kuyuların yerleştirilmesi istenilen jeolojik profil belirlenmesi ve kuyuların başlangıç noktalarının profil doğrultusuna izdüşümleri yapılır.

Kuyuların bitiş noktalarıyla başlangıç noktalarının profil yönündeki izdüşümleri arasındaki aralıklar ölçeğe göre saptanır. (Şekil: 1, kuyu No: 1 de "a" aralığı)

Daha öncede açıklanmak istendiği gibi, eğik açılan kuyuların belirli noktaları profil yönünde kuyunun başlangıç noktasına olan aralıkları farklı olacaktır.

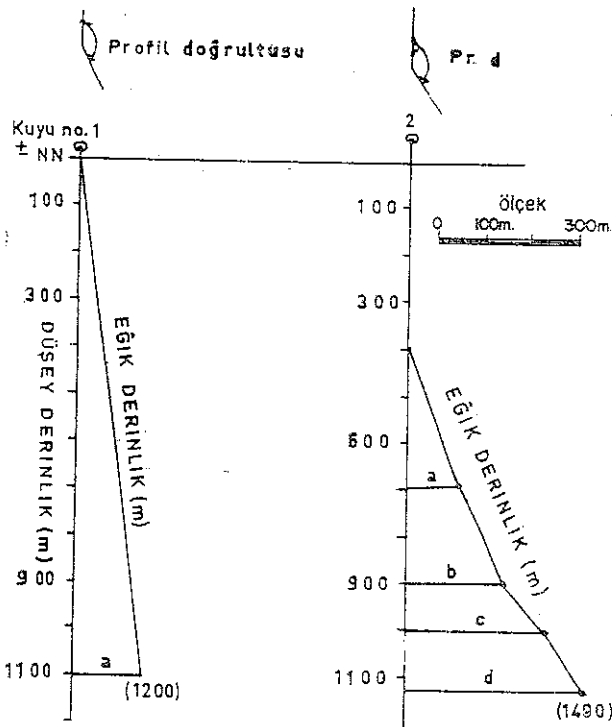
Şekil: 3 de Adolf-25 Kuyusunun yatay projeksiyonu ve kuyunun çeşitli noktalarının profil doğrultusunda kuyunun başlangıç noktasına olan uzaklıklarını göstermektedir.

Burda a, b ve c uzaklıkları kuyunun üç noktasında ve profil yönündeki, kuyunun dikey



Şekil 3: Eğik açılan Adolf-25 kuyusunun yatay projeksiyonu ve kuyunun değişik noktalarının profil yönünde (140°) kuyunun başlangıç noktasından uzaklıkları (a, b ve c).

Figure 3: The lateral projection of inclined Adolf-25 well and the distances of different points of well (a, b and c) from initial point in the direction of profile (140°)



Şekil 4: 1 ve 2 no.lu kuyuların Profil istikametinde NN altındaki düşey yönde gerçek kalınlıkların bulunması (ölçeksiz).

Figure 4: Finding the thicknesses of wells 1 and 2, in the direction of profile and vertically below sea level.

durumu ile eğik durumu arasındaki uzaklıkları göstermektedir.

Şekil 4'de 1 ve 2 no.lu kuyuların NN altındaki profil yönünde gerçek kalınlıklarının bulunuşu ile kuyuların çeşitli noktalarındaki başlangıç ve bitiş noktaları arasındaki uzaklıklar gösterilmiştir (Şekil ölçeksizdir).

Bu çizimlerin yapılmasında milimetrik kağıt kullanılması işlemlerimizi daha da kolaylaştıracaktır. Eğer bir havzada çeşitli nedenlerle eğik açılmış kuyularımız mevcutsa, bu kuyulardan alınacak jeolojik profillerin sağlıklı olmaları ve havzanın jeolojik çatısının gerçeğe yakın bir şekilde çıkartılması için yukarıda değinilen özelliklerin bir düzen içinde uygulanması zorunludur.

Bu şekilde bir uygulama B. Almanya'nın kuzeybatısındaki Georgsdorf petrol havzasında 1977 yılında Petrol şirketi Brigitta ve Elwerath tarafından yapılmış ve havzanın hazne kayası olan Bentheimer Kumtaşı tavanının yapıkona tur haritası da çizilmiştir (Şekil: 5).

Çizelge 1 :

Sapma Ölçümleri

Kuyu adı: Adolf-25

Eğik derinlik : 1461 m.

Sapma : 508.5 m.

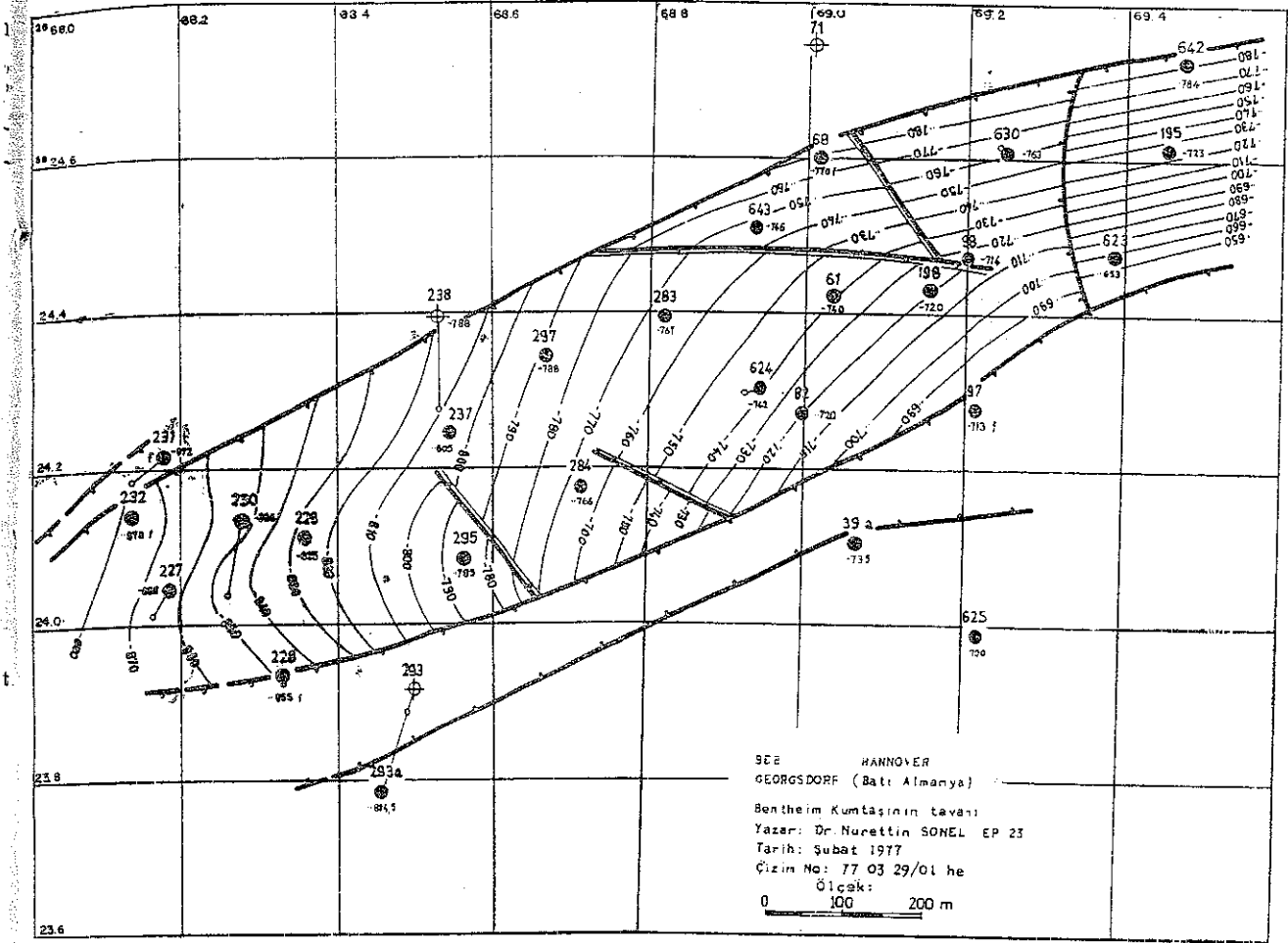
Azimuth : 276°

Gerçek derinlik : 1321.4 m.

Derinlik kaybı : 139.6 m.

Sapma Ölçümleri	Eğik Derinlik	Eğim	Azımu
1	400	8.2	244
2	450	12.2	267
3	500	15.7	274
4	550	18.7	276
5	600	21.8	279
6	650	25.1	280
7	700	28.0	280
8	750	32.1	280
4	800	36.1	280
10	850	34.4	280
11	900	23.0	280
12	950	31.2	281
13	1000	30.2	283
14	1050	28.0	283
15	1100	26.1	270
16	1150	28.2	270
17	1200	33.2	270
18	1250	37.6	271
19	1300	37.4	273
20	1350	36.8	274
21	1400	34.2	275
22	1450	28.6	273
23	1461	28.2	273

Yayına verilmiş tarihi: 17 Haziran 1977



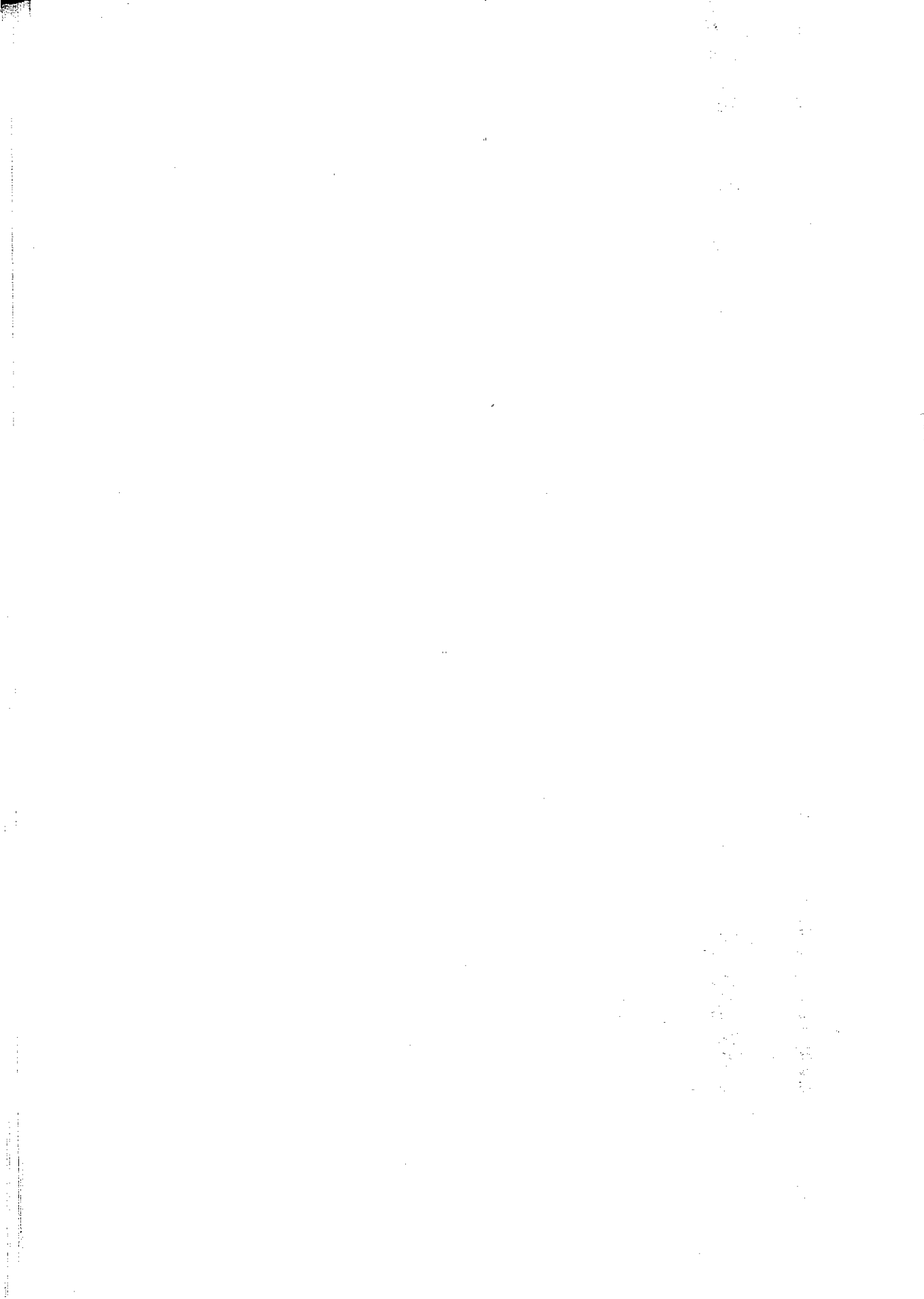
Şekil 5 : Bentheim kumtaşının Georgsdorf. B. Alman ya) tavanının profilkesme metoduna göre çizilmiş yapıkontur haritası.

Figure 5: The structural contour map of top of Bentheim Sandstone (Georgsdorf, W. Germany) drawn according to the profile-cut method.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Adler, R., Fenchel, W., Martini, H J, und Pilger, A, 1967, Einige Grandlagen der Tektonik II: Clausthaler tektonische Hefte - 3, Clausthal - Zellerfeld.
- Bentz, A., 1949, Erdöl und Tektonik in Nordwestdeutsche Veröfentlicht vom Amt für Bodenforschung Clausthal - Zellerfeld
- Clausthal Teknik Üniversitesi (B. Almanya) Petrol Jeolojisi Uygulamaları, 1974-75

- Flick, H, Quade, H, Stache, G A, und Wellmer, F.W, 1972, Einführung in die tektonischen Arbeitsmethoden: Clausthaler tektonische Hefte L2, Clausthal - Zellerfeld
- Gwinner, P.M, 1965 Geometrische Grundlagen der Geologie E. Schweizerbart sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart
- Sonel, N, 1977, Information on Oilfields Gewerkschaften Brigitta and Elwerath, Petroleum Engineering Oil-Ep 22: Struktureller Aufbau des Georgsdorfs - beckens in NW.Deutschland, Hannover.



Batı Anadolu, Trakya ve Ege Adalarındaki Senozoyik Volkanizması

"Cenozoic volcanism in Western Anatolia, Thrace and the Aegean islands"

TUNCAY ERCAN

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: Batı Anadolu, Trakya ve Ege adalarında geniş alanlarda yüzlekler veren ve tüm Tersiyer ve Kuvaterner boyunca etkinliğini sürdüren kalkalkalin ve alkalin nitelikli volkanizmanın petrolojik inceleme sonuçları verilerek, karşılaştırmaları yapılacak ve plaka tektoniği açısından kökensel yorumlarına gidilecektir. Araştırmada salt Senozoyik volkanizması konu alınmakla birlikte, Karadeniz kıyılarındaki Üst Kretase yaşlı volkanizmanın da bölgedeki genç volkanizma ile olan ilişkisi göz önüne alınarak kısaca değinilmiştir. Erek, son yıllarda bölgedeki farklı yaşlardaki ve niteliklerdeki volkanitlerde yapılan yoğun araştırmaları toplu halde sunmak ve volkanitlerin aralarındaki ilişkiyi belirleyebilmek için yapılan çalışmalara küçük bir katkıda bulunmaktır.

ABSTRACT: The calc-alkaline and alkaline volcanism which occurs over large areas in Western Anatolia, Thrace and the Aegean islands have kept its activity through out Tertiary and Quaternary periods. The results of petrological studies of these occurrences are given in the article and a possible concept of origin for these rocks is also suggested. Although the Cenozoic volcanism is discussed in this work, the Upper-Cretaceous volcanism the Black Sea coast is also mentioned briefly because of its relationship with the younger volcanism in the region understudy. The general purpose of this work is to quite a number of studies on volcanic rocks which show different petrographic properties and extruded in different geological times. It is also intended in this work to point out the relationship amongst these different types of volcanic rocks as much as possible.

GİRİŞ

Son yıllarda plaka tektoniği kuramının oluşturulması ve çoğun yer bilimcilerce benimsenmesiyle birlikte volkanik kayaları ayrıntılı olarak inceleyen araştırmalar başlamıştır. Volkanitlerin plaka devinimleriyle olan doğrudan ilişkileri nedeniyle, çeşitli jeokimyasal, petrografik ve volkanolojik çalışmaların gerektiği artık pek çok araştırmacı tarafından kabul-enilmektedir. Ege bölgesinin volkanizma yönünden çok ilginç olması, son yıllarda yer bilimcileri bu yörede ayrıntılı çalışmalara yöneltmiş ve pek çok veri elde edilmiştir. Makalede bu çalışmalar özet olarak toplu halde verilecek, volkanitler yayılma alanlarına göre bölge, bölge adlandırılarak petrolojik bulgular sunulacak ve sonuçta kökensel yönden bazı yorumlamalara gidilecektir. Ancak, salt Üst Kretase ve daha genç yaşlı volkanitlere değinilecek, daha yaşlı volkanitlerde ayrıntılı çalışmalar yapılmaması nedeniyle bunlar göz önüne alınmayacaktır.

Şekil 1 de, tüm Batı Anadolu, Trakya ve bazı Ege adalarındaki volkanitlerin dağılımı görülmektedir. Yapılan jeokronolojik, petrolojik ve jeolojik çalışmaların ışığı altında volkanitler olası yaşlarına ve niteliklerine göre (kalkalkalin ve alkalın) gruplandırılmış ve haritalanmıştır. Volkanit yüzleklerin dokanakları son çalışmalara göre yapılan haritaya işlenmiştir. Çeşitli lavlardan kimyasal analiz için gerek yazar, gerekse diğer araştırmacılar tarafından alınan örnek yerlerinin bir kısmı haritada numaralarla gösterilmiş ve çeşitli araştırmacılar tarafından lavlarda yapılan K/Ar metodu ile yaş belirlemeleri de haritaya aktarılmıştır.

Bölgedeki Üst Kretase ve daha genç yaşlı volkanitlerin haritada dağılımı göz önüne alınınca, bunların 4 ana grupta toplandıkları belirlenmektedir:

1 — Üst Kretase yaşlı, toleyitik, kalkalkalin ve alkalın niteliklerde ve Karadeniz kıyılarında uzanan tipik ada yayı volkanizması.

2 — Girit adasının güneyinden geçen bugünkü etkin yitim zonundan türediği çıkarılan Kuvaterner yaşlı ve salt kalkalkalin nitelikli ada yayı volkanizması.

3 — Orta Eosende başlayıp, Orta-Üst Pliyosene değin çeşitli evrelerle etkinliğini

sürdüren ve çok geniş alanlarda yüzlekler veren kalkalkalin volkanizma.

4 — Orta Miyosende başlayıp Üst Kuaternere değin çeşitli evrelerle etkinliğini sürdüren alkalın volkanizma.

Bilindiği gibi, volkanik kayaları oluşturan magmatik eriyiklerin kimyasal bileşimi ile oluşumunda, etkin olan jeolojik koşullar arasında ilişkiler saptanmıştır. Araştırmacılar tarafından volkanik kayalar alkalın ve subalkalin olmak üzere iki ana grupta toplanmıştır. Subalkalin grup ise kalkalkalin ve toleyitik olmak üzere iki as gruba ayrılmıştır. Ege bölgesinde bugüne değin Senozoyik yaşlı ve toleyitik nitelikli bir volkanizmaya rastlanmamıştır. Tüm lavlar alkalın ve kalkalkalin niteliklidir. Bu nedenle, ilerdeki bölümlerde sunulacak olan volkanitlerin sınıflandırma diyagramlarında, subalkalin kesime düşen tüm lavların kalkalkalin as grubunda oldukları gözü önüne alınmalıdır.

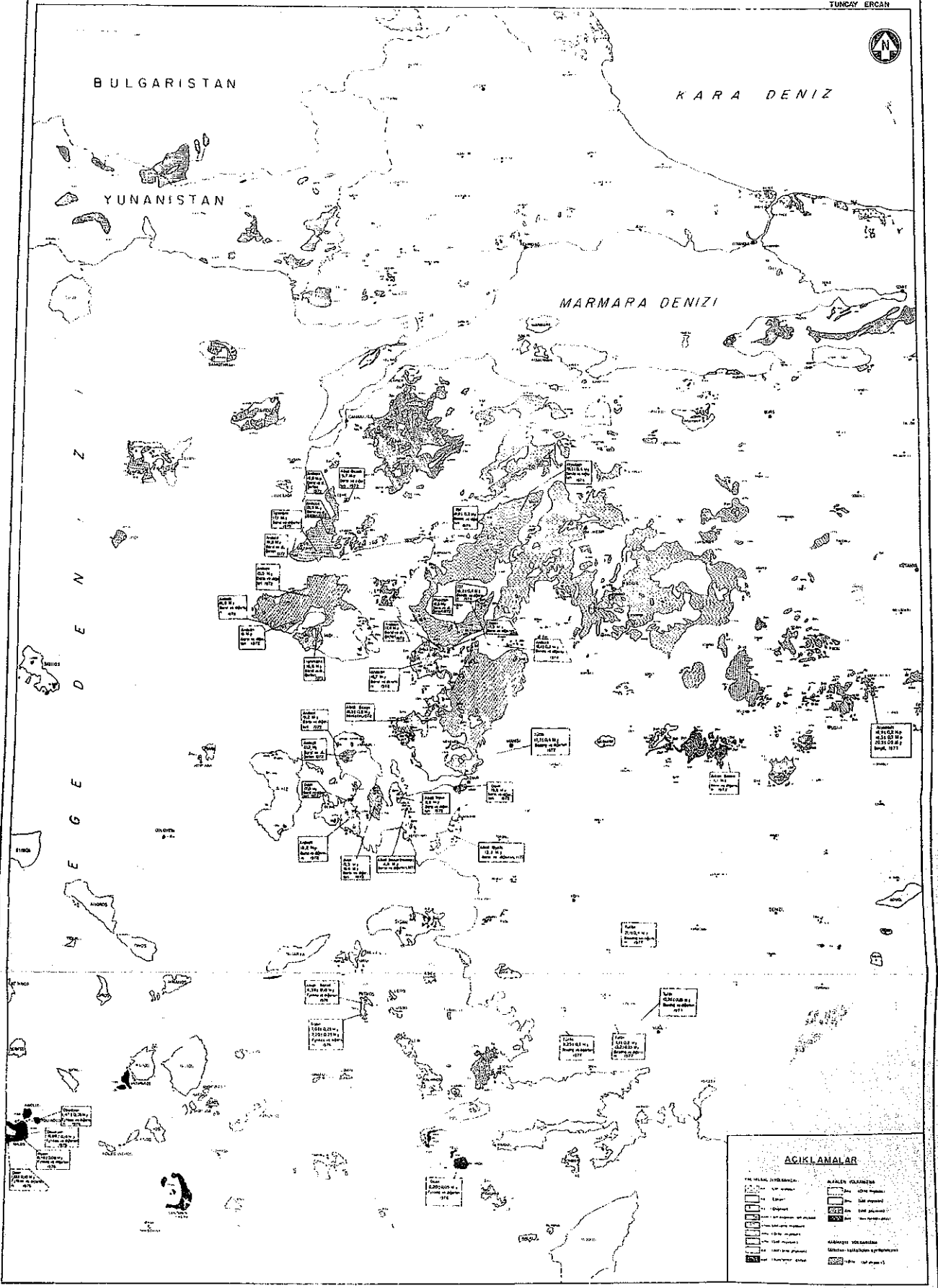
UŞAK VOLKANİTLERİ

Kalkalkalin nitelikli volkanizma, ilk kez Orta Miyosende riyolit ve riyodasitik lav tüflerle birikmeye başlamış, daha sonra Üst Miyosende riyodasit, trakiandezit ve andezitik lav, tüf ve aglomeralarla belirginleşmiştir. Alt-Orta Pliyosende ise andezit ve dasitik türde lav, tüf ve aglomeralarla gelişmiştir. Saptanan 3 evrenin de aralarında durgunluk dönemleri vardır. En son, Üst Pliyosende alkalı bazaltik nitelikli lavlar ortaya çıkmaktadır. Volkanitlerde herhangi bir radyometri yaş belirlemesi yapılmamış olup, yaşları fosillerle kanıtlanan çökel kaya birimleri ile ilişkileri göz önüne alınarak saptanmıştır. Üst Miyosene ve Alt-Orta Pliyosene yaşlı lavlarda alınan 22 örneğin majör element kimyasal analizleri yaptırılmış ve değerlendirilmiştir. Örnekler %56,8-67,2 arasında değişen ölçüde SiO₂ içerirler. Al₂O₃ ağırlığı %12,85-17,7 arasındadır. Toplam Fe oksitler %2,54-6,54; MgO %0,30-3,1 ve CaO %0,93-6,16 arasında değişik tenörler gösterirler. Na₂O %1,78-4,15 ve K₂O %3,05-7,0 arasında değişken olup lavlar genellikle potasyumludur. TiO₂ %0,52-2,18 arasında değerler verir. MnO değerleri düşük olup %0,01-0,35 arasındadır.

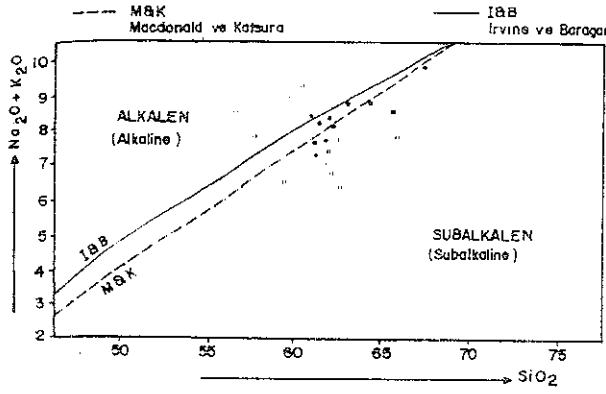
Lavların Na₂O+K₂O ve SiO₂ içeriklerini göre sınıflandırılmaları yapıldığında, iki-ü

BATI ANADOLU TRAKYA VE EGE ADALARINDAKI ÜST KRETASE VE
SENOZOYİK YAŞLI VOLKANİTLER

TUNCAY ERCAN



Şekil 1 : Batı Anadolu, Trakya ve Ege adalarındaki Üst Kretase ve Senozoyik yaşlı volkanitler
Figure 1 : Upper Cretaceous and Cenozoic volcanics in Western Anatolia, Thrace and the Aegean islands



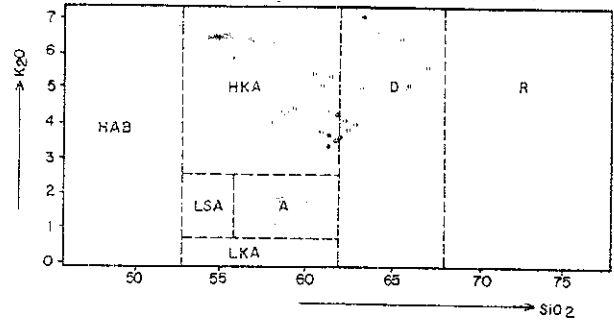
Şekil 2 : Uşak volkanitlerinin alkali-silis içeriğine göre sınıflandırılması

Figure 2 : Classification of Uşak volcanics according to alkali-silica content

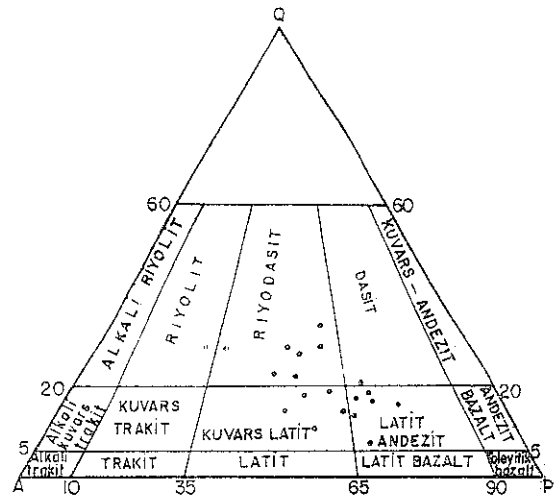
sapmanın dışında subalkalin oldukları belirlenmektedir (şekil 2). Lavların, subalkalin oldukları ayrıca OI'-Ne'-Q' üçgen diyagramında da belirginleşir. Subalkalin lavların, Al_2O_3 ve Normatif plajiyoklas bileşimi diyagramlarında da kalkalkalin oldukları saptanır. Lavların Peacock indisleri 57,5 dolayındadır. Rittmann indisleri ise 8:2-4 arasında olup zayıf kalkalkalin (sub-kalkalkalik) kesime düşmektedirler. Lavların, kimyasal bileşimleri göz önüne alınarak (K_2O ve SiO_2) Taylor sınıflamaları yapıldığında genellikle yüksek K'lu andezit ve dasit olarak adlanabilir (şekil 3). Ayrıca Streckeisen üçgen diyagramına göre adlanmaları yapılacak olursa Latit andezit, kuvars latit, riyodasit ve ender olarak riyolit kesimine düşmektedirler (Şekil 4). Ayrıca Rittmann üçgen diyagramında ise Trakiandezit, kuvars latit, riyodasit ve ender olarak riyolit kesimine düşerler. Uşak volkanitlerinden alınan örneklerde oksitlerin SiO_2 ye göre değişimleri de incelenmiş, oksitlerin değişimlerinin genellikle düzensiz oldukları, SiO_2 yüzdesi arttıkça CaO , MgO , TiO_2 , Al_2O_3 , MnO ve toplam Fe oksitlerinin yüzdelere azaldıkları, buna karşın K_2O ve Na_2O yüzdelere artmakta olduğu saptanmıştır (Ercan ve diğerleri, 1977; Ercan ve diğerleri, 1978; Ercan ve diğerleri 1979)

KARACAHİSAR VOLKANİTLERİ

Karacahisar yöresinde kalkalkalin nitelikli ve Uşak volkanik grubu içinde yer alan Orta Miyosen yaşlı, riyolit ve riyodasitik türde lav, tüf ve aglomeralar görülür. Bölgede



Şekil 3 : Uşak volkanitlerinin Taylor sınıflaması
Figure 3 : Taylor classification of Uşak volcanics

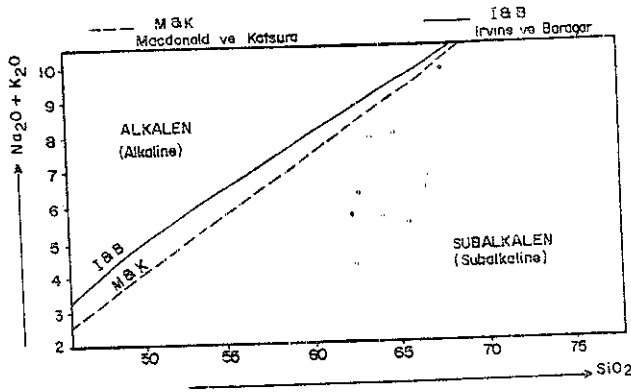


Şekil 4 : Uşak volkanitlerinin Streckeisen üçgen diyagramını göre adlandırılmaları

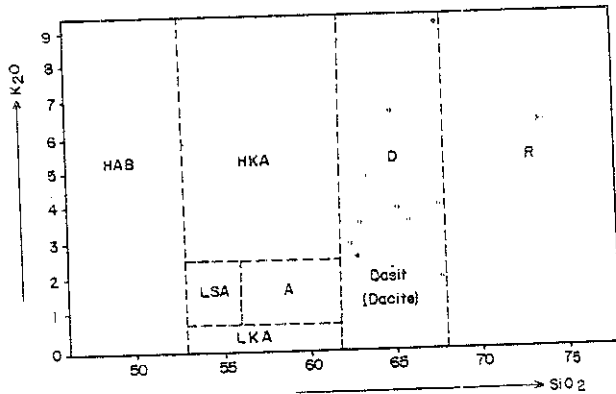
Figure 4 : Nomenclature of the Uşak volcanics according to Streckeisen triangular plot

çalışan Bingöl (1977), lavlardan aldığı 10 örneğin majör element kimyasal analizlerini yaptırmış ve bunların Niggli ve Rittmann parametreleri göz önüne alındığında alkalin maşmaya yakın kalkalkalin seriye ait riyolit ve riyodasitik türde olduklarını belirtmiştir. Lavların alkali-silis içeriğine göre sınıflandırmaları yapıldığında subalkalin kesime düştükleri görülür (şekil 5). Ancak Taylor sınıflamaları yapıldığında dasit sınırında kalırlar (şekil 6). Karacahisar volkanitlerinde SiO_2 %63-67,5 arasında değişmektedir. Al_2O_3 ağırlığı %13,7-15,4 arasındadır. Toplam Fe oksitleri %3-6,3; MgO %0,4-4,6 ve CaO %0,70-4,17 arasında değişik tenörler gösterirler. Na_2O %0,25-2,50 ve K_2O %2,6-9 arasında değişken olup çok yüksektir. TiO_2 değerleri %0,50-0,70 arasındadır. MnO değerleri düşüktür. Bingöl, ay-

yrıca lavlardan aldığı 3 örnekte K-Ar metodu ile radyometrik yaş belirlemesi yapmış ve 16,9; 18,3 ve 20,9 milyon yıl gibi değerler bularak Karacahisar volkanitlerinin Orta Miyosen yaşta olduklarını saptamıştır



Şekil 5 : Karacahisar volkanitlerinin alkali-siliks içeriğine göre sınıflaması
Figure 5 : Classification of the Karacahisar volcanics according to alkali-silica content.



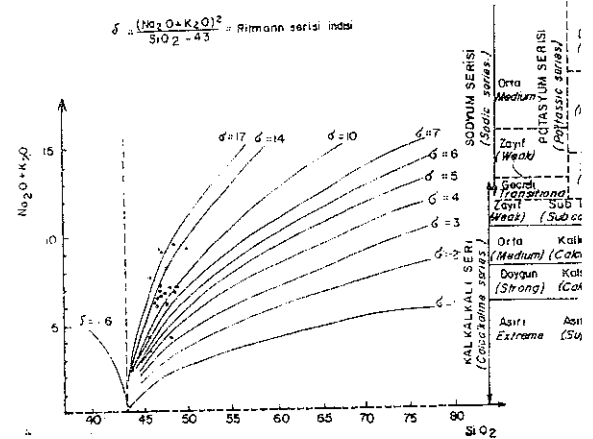
Şekil 6 : Karacahisar volkanitlerinin Taylor sınıflaması
Figure 6 : Taylor classification of the Karacahisar volcanics

KULA VOLKANİTLERİ

Kula yöresinde, Kuvaterner yaşlı ve alkali bazaltik nitelikte bir volkanizma izlenir. Kula alkali bazaltik volkanitleri Türkiyenin en iyi korunmuş ve ilginç volkanitlerindedir. Bunlar 3 evrede yüzlekler verirler. İlk evrede oluşan en yaşlı lavlar yaklaşık 1,1 milyon yıl önce oluşmuştur (Borsi ve diğerleri 1972) ve bugün altlarındaki daha yaşlı gökel kayalar üzerinde plato bazaltları şeklinde, tepelerde izlenirler. Daha genç 2. ve 3. evre lavlarından daha yüksektedirler ve bacaları zamanın etki-

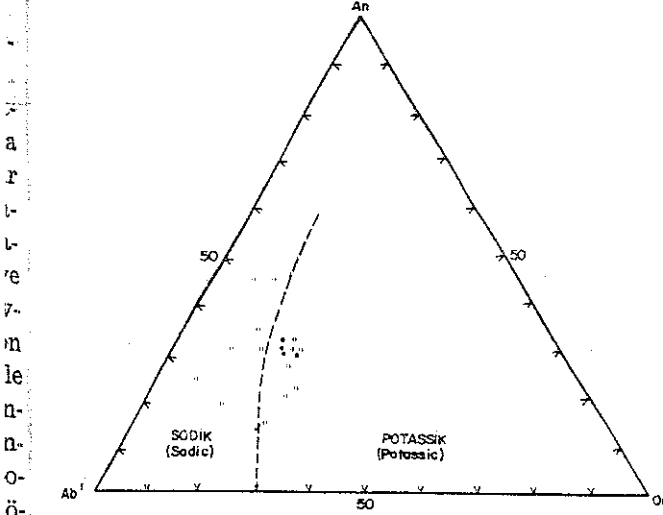
siyle bozulmuş ve şekilleri yuvarlaklaşmıştır. Lavlar genellikle 30-40 m. yükseklikteki şevleri içeren yüksek platolar oluştururlar. 1. evredeki patlama dönemiyle 2. evredeki patlama dönemi arasında oldukça fazla miktarda Tersiyer gökel kayaları aşınıp rölyefte bir alçalmaya neden olmuş ve 2. evre lavları daha alçak düzeylerde akmışlardır. 2. evre kraterleri ve volkan konileri daha az aşınmış ve daha iyi korunmuş olup, bu evrede 1. ve 3. evredekilerde bulunmayan bazı özel erüpsiyon ürünleri oluşuklar saptanmıştır. Volkanikler ilgili kaynaklarda "Base surge" olarak adlandırılan (Fisher ve Waters, 1970) ve yeryüzü de ender yerlerde izlenebilen volkanik depolanmalar 2. evreye ilişkin bazı kraterlerin yollarında saptanmıştır.

Kula yöresinde daha sonra 3. evre lavları yer alır. Bunlar vadi içlerinde akarak 10 km mesafe kat etmişlerdir. Çok yeni olup tünel volkan görünümündedirler. 3. evreye ilişkin tüfler üzerinde, Demirköprü barajı yanında ilkel insan ayak izleri bulunmuştur. İlkel insan ayak izleri yaklaşık 12.000 yıllıktır (Tekkaya, 1976; Sanver, 1968).



Şekil 7 : Kula volkanitlerinin Rittmann diyagramı
Figure 7 : Rittmann diagram of Kula volcanics

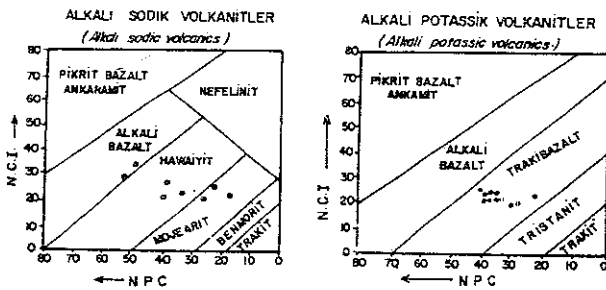
Petrografik açıdan her 3 evrenin de aralarında fazla bir farklılık yoktur. jioklas, ojit, olivin ve volkanik camdan oluşan hamur maddesi içinde olivin, ojit, blend, nefelin, lösit, plajiyoklas Fenokristleri ve opak mineraller görülür. İnce kesit incelenmesi sonucu Alkali Olivin Bazalt olarak adlanabilir. Her 3 evrenin de lavlarından alınan 19 örneğin majör element kim-



Şekil 8 : Kula volkanitlerinin An-Ab'-Or diyagramı

Figure 8 : An-Ab'-Or diagram of Kula volcanics

Analizleri yapılmıştır. Örneklerin Rittmann diyagramına bakılacak olursa, kuvvetli alkali nitelikte olup Rittmann indislerinin 8:8-17 arasında bulunduğu görülür (şekil 7). Lavların Peacock indisleri yaklaşık 48 civarındadır. Alkali bazaltların An-Ab'Or diyagramında (şekil 8) bir kısmının sodik, bir kısmının da potassik oldukları belirlenmektedir. Lavlar, normatif plajiyoklas bileşimleri (N.P.C.) ve normatif renk indisleri (N.C.I.) ne göre sınıflandırılacak, olurlarsa, sodik olanları Alkali bazalt, Hawaiiit ve Mujearit; potassik olanları ise Trakibazalt olarak adlandırmak olasıdır (şekil 9). Middlemost sınıflamalarında da aynı adlandırma sonuçlarına ulaşılır. Kula bazaltları üzerinde ayrıntılı petrolojik çalışmalar devam etmektedir (Ercan, 1979).



Şekil 9 : Kula volkanitlerinin N.P.C. ve N.C.I. içeriklerine göre adlandırılmaları

Figure 9 : Nomenclature of Kula volcanics according to N.P.C. and N.C.I. contents.

SELENDİ VOLKANİTLERİ

Selendi yöresi volkanizma bakımından çok ilginç ve karmaşıktır. En yaşlı volkanizma, Orta Miyosen yaşlı olup kalkalkalin nitelikli, riyodasit ve dasitik türdedir. Daha sonra Alt Pliyosen yaşlı yine kalkalkalin riyodasit, dasit ve andezitik lav, tüf ve aglomeralar yer alır. Özellikle Eğretili dağ, Yağcı dağ ve Yumru dağ ana kraterlerinden saçılan volkanik ürünler geniş alanlara yayılmışlardır. Daha doğu kesimlerde ise Üst Pliyosen yaşta alkali bazaltik bir volkanizma etkindir. Selendi yöresinde en son, Kula alkali bazaltik volkanizmasının 1. evresine karşılık gelen Kuvaterner yaşlı alkali bazaltik bir volkanizma görülür. Çeşitli yaşlardaki lavlardan örnekler alınmış olup petrokimyasal çalışmalarımız devam etmektedir.

GEDİZ-SİMAV-DEMİRCİ VOLKANİTLERİ

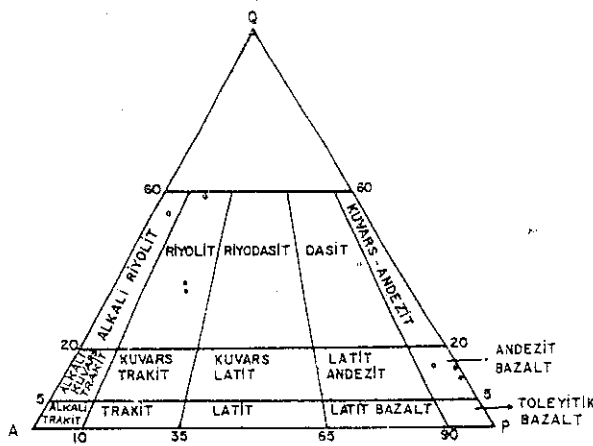
Gediz-Simav-Demirci yöresindeki volkanizma ilk kez Üst Miyosende etkin olmuş ve bazalt, andezit, dasit, riyodasit ve riyolit türde kalkalkalin takımın tüm çeşitli lavları oluşmuşlardır. Daha sonra Üst Pliyosen yaşlı alkali bazaltik bir volkanizma görülür. Alkali bazaltik bu volkanizmanın daha genç olduğu ve Kula bazaltlarının yaklaşık 1,1 milyon yıl önce oluşan 1. evresine karşılık gelebileceği şeklinde bazı görüşler de öne sürülmektedir (Könak, kişisel görüşme).

GÖRDES VOLKANİTLERİ

Gördes doğusunda şimdilik Üst Miyosen yaşlı olarak düşündüğümüz bazalt, andezit, dasit, riyolit türde kalkalkalin takımın lavları karmaşık bir şekilde geniş alanlarda yüzlekler verirler. Ayrıntılı petrokimyasal çalışmalarımız devam etmektedir.

Gördes batısında ise son derece ilginç bir Üst Miyosen yaşlı asidik kalkalkalin volkanizma görülür. Lavlar tamamen riyodasit ve riyolitik olup Alt-Orta Miyosen yaşlı çökel kayaları bir ok gibi delerek volkanik adalar şeklinde sivri tepeler oluşturmuşlardır. Lalapede tepesi, Tosbıyık tepesi, Yellik tepesi, Çatalkaya tepesi, Cöcenkaya tepesi gibi volkanik tepelerde sivri volkan çivileri tipik olarak izlenebilir. Tepeler, Alt Orta Miyosen yaşlı çökellerin oluşturduğu antiklin eksenleri boyunca sıralanmışlardır.

Gördes kuzeyinde ise yine Üst Miyosen yaşlı kalkalkalin nitelikli bir volkanizma etkindir. Bu yörede çalışan Yılmaz (1975), volkanitleri ayrıntılı olarak incelemiş ve volkanizmanın birkaç evreli olduğunu, önce andezitik lav ve tüflerle başladığını, daha sonra dasit lavları ve riyodasit lav ve tuf ürünleri oluştuğunu ve en son evrede riyolitik lavların yer aldığını belirtmiş; volkanizmanın bilinen klasik diferensiyasyon ürünü olmadığını, incelediği plajiyoklaslardaki An-Ab değişimlerinin bunu Kanıtladığını ve volkanizma anında magmaya sürekli kabuk materyali karıştığını, yani bir anatektik karışımın söz konusu olduğunu ve böylece farklı kimyada volkanitlerin oluştuğunu belirtmiştir. Lavlar, Streckeisen üçgen diyagramında alkali riyolit, riyolit, dasit ve andezit kesimlerine düşmektedir (şekil 10)



Şekil 10 : Gördes volkanitlerinin Streckeisen üçgen diyagramına göre adlandırılmaları (Yılmaz, 1975).

Figure 10 : Nomenclature of Gördes volcanics according to Streckeisen triangular plot (Yılmaz, 1975)

SINDIRGI-BİGADIÇ VOLKANİTLERİ

Sındırgı yöresindeki volkanitlerde çalışan Bergo (1965) iki tip volkanizma ayırtmıştır; a) Trakibazaltik alkalin volkanizma b) Riyodasitik kalkalkalin volkanizma.

Trakibazaltik lavlar, tüflü bir örtü altında katılmışlardır ve kümülo kubbeler şeklindedirler. Lavların yüzeye varış sırasındaki yüksek akışkanlıkları salt düşey doğrultuda yükselmiş ve hiçbir akıntı meydana gelme olanağı doğmadan soğumuşlardır. Bu yüzden

arazide piroklastik bir örtü altında gömülü kalmış tek volkanik tepeler şeklinde izlenirler. Başlangıçta kalın kül kütleleri oluşturmuş şiddetli patlamalardan sonra kubbe yükselimi oluşmuş ve lavlar, piroklastikler altında soğumuşlardır.

Riyodasitik lavlar ise kısa akıntılar şeklinde yüzeyde soğuyarak oluşmuşlardır. Bergo (1965) ya göre her iki tip volkanizma da eşyaşlı olup Üst Miyosende oluştukları savlanabilir.

Bigadiç yöresinde çalışan Yılmaz (1975) ise volkanitleri ayrıntılı olarak inceleyip petrolojik veriler elde ederek yörede ilk etkin volkanizmanın 13 Milyon yıl önce Tortoniye yaşta oluştuğunu, ve alkalin bazaltik olduğunu; daha sonra kalkalkalin nitelikte andezit, dasit ve riyolitik türde Üst Miyosen yaşlı bir volkanizmanın etkin olduğunu savlamıştır. Yılmaz, ayrıca Orta Miyosen yaşlı bazaltik volkanizmanın derin kökenli olduğunu, kalkalkalin dasit ve riyolitlerin ise eski sialik kayaların (granit) kısmı erimesiyle oluştuğunu, daha sonra bu iki magmanın karışımıyla andezitik ve trakitik volkanizma görüldüğünü ve bu volkanlarda kirlenme olayları izlendiğini öngörmektedir.

TAVŞANLI VOLKANİTLERİ

Tavşanlı çevresinde çalışan Nebert (1960) volkanitlerin andezitik ve bazaltik olmak üzere iki türde olduklarını belirtir. Volkanizmanın kalkalkalin andezitik bir patlama ile başladığını, lav, tuf ve aglomeralar oluşturduğunu, daha sonra sakin alkali olivin bazaltik lav akıntıları görüldüğünü ve nihayet postvolkanik olaylar olarak SiO_2 eriyikleri ve B-(Bor) mineralleri oluştuğunu belirtir. Üst Miyosen yaşlı Tavşanlı volkanitlerinde ayrıntılı çalışmalar gerekmektedir.

DURSUNBEY-ORHANELİ VOLKANİTLERİ

Orta-Üst Miyosen yaşlı kalkalkalin andezit, dasit ve riyolitik türde bir volkanizma olup, volkanizmanın birkaç evreli olması vardır. Yer yer de Üst Pliyosen yaşlı genç alkalin bazaltik bir volkanizma etkindir (Çalışkan, kişisel görüşme).

MUDANYA-GEMLİK VOLKANİTLERİ

Eosen yaşlı, kalkalkalin andezit ve dasitik bir volkanizma etkindir. Volkanizmanın Üst Kretase (Bajosiyen) de başlayıp, Üst Eosen'de son bulduğunu öne süren bazı araştırmacılar da vardır (Altınlı, 1943) ayrıca yer yer daha genç alkali bazaltik bir volkanizmanın da söz konusu olduğu öne sürülmektedir (Genç, kişisel görüşme).

ALOVA VOLKANİTLERİ

Armutlu yarımadasında Eosen yaşlı, genellikle andezit, yer yer riyodasit ve riyolitik kalkalkalin bir volkanizma geniş alanlarda çökeller verir. Bölgede çalışan Akartuna (1968), volkanitlerin Paleosen-Eosen yaşlı olduklarını, volkanizmanın birkaç evreli olduğunu, evreleri ayırtılmanın çok güç olduğunu ve ayrıca yer yer de pillow lava görünümünde bazaltik lavlar da bulunduğunu belirtir.

M. KEMALPAŞA VOLKANİTLERİ

M. Kemalpaşa yöresinde kalkalkalin andezitik bir volkanizma izlenir. Andezit lavları içinde yer alan ve daha sonra çevrede oluşan yerel küçük göllerde çökelen çökellerde Eosen-Pliyosen yaşlı fosiller saptanması bu volkanizmanın Üst Miyosen yaşta olduğunu belirlemiştir (Yalçınkaya, kişisel görüşme).

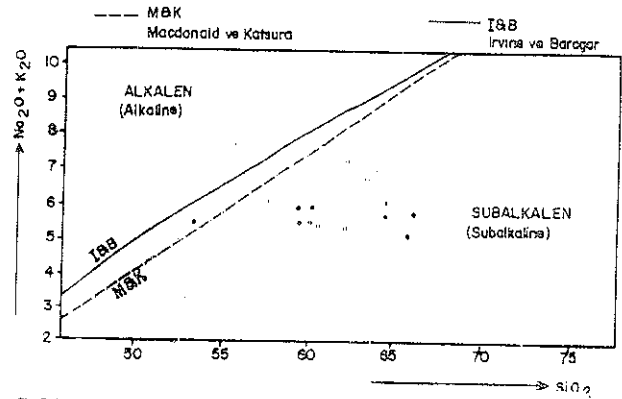
ÖNEN-MANYAS-SUSURLUK VOLKANİTLERİ

Bölgede önce, Alt Miyosende başlayıp Üst Miyosene değin etkinliğini sürdüren ve 3 evrede oluşan, andezitik lav, tuf ve aglomeralar oluşan kalkalkalin bir volkanizma yer alır. Birliklikten döneminden sonra, fosilli Alt Pliyosen yaşlı killi kireçtaşları üzerinde yer alan andezitik Alt-Orta Pliyosen yaşlı bir volkanizma etkindir. Daha sonra Üst Pliyosende alkali bazaltik lavlar izlenir (Ergül, kişisel görüşme).

EDREMIT-BALYA VOLKANİTLERİ

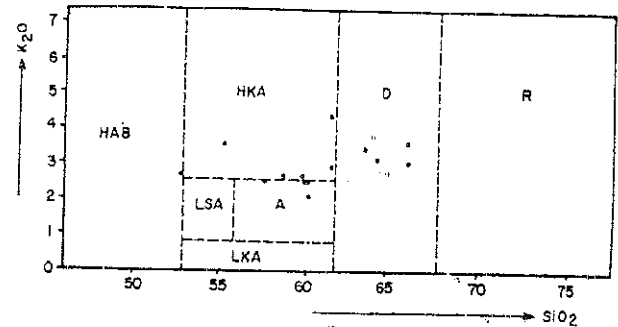
Balya-Edremit arasında, Orta-Üst Miyosen yaşlı kalkalkalin ve andezit ve dasitik türde bir volkanizma etkindir. Aygen (1956), başlangıçta dasitik, daha sonra andezitik lav

ve tüfler oluştuğunu öne sürer. Krushensky ve diğerleri (1971), bu volkanitlerde ayrıntılı çalışmalar yapmışlar ve iki formasyon ayırtmışlardır: a) Hallaçlar formasyonu: Andezitik ve dasitik lav akıntıları ve tüfler şeklindedir. b) Dedetepe formasyonu: Laahar birikintileri ve tüfler içerir. Araştırmacılar ayrıca 17 volkanik örnekten majör ve trace element kimyasal analizler yaptırmışlardır. Edremit-Balya volkanitlerini bu kimyasal analiz sonuçları ile alkali-silis içeriklerine göre sınıflandıracak olursak, subalkalin oldukları belirginleşir (Şekil 11). Lavların Taylor sınıflamalarında ise andezit ve dasit türde oldukları kanıtlanır (şekil 12). Benda ve diğerleri (1974), aynı bölgede Neojende oluşan gölsel çökellerde polen etüdü, volkanitlerde K/Ar metodu ile radyometrik yaş belirlemesi yapmış ve Balya batısında $19,5 \pm 0,4$ M. Y. ve $19,8 \pm 0,3$ M. Y. gibi değerler bulmuşlardır.



Şekil 11 : Edremit volkanitlerinin alkali-silis içeriğine göre sınıflandırılması

Figure 11 : Classification of Edremit volcanics according to alkali-silica content



Şekil 12 : Edremit volkanitlerinin Taylor sınıflaması

Figure 12 : Taylor classification of Edremit volcanics

AKÇAY VOLKANİTLERİ

Akçay yakın çevresinde, kuzeyde ve batısında yine Üst Miyosen yaşlı bir volkanizma görülür. Akçay volkanitlerinde ayrıntılı çalışmalar yapan Bingöl (1969), volkanik kayaların ortalama 1-0,5 km. genişlikte KD-GB yönde düzgün olmayan ve kesik bantlar halinde yüzlekler verdiğini ve lavların yaşından genç doğru: 1-Kuvarşlı bazaltlar. 2-Andezitik breşler. 3-Tüfler. 4-Riyolitler. 5-İgnimbritik kompleks şeklinde ayırtılabileceğini ve ignimbritik kompleksin a) Aglomera. b) Tüfobreş c) Tüfolav d) Silifikasyon breşi birimleri içerdiğini belirtmiştir. Bingöl, aldığı lav örneklerinden yaptırdığı kimyasal analiz sonuçları ile yaptığı jeokimyasal araştırmalar sonucunda ise bunların Niggli, Jung ve Brousse, Rittmann ve H. de la Roche diyagram ve parametrelerini göz önüne alarak, volkanizmanın bazik lavlarla başladığını, İgnimbritik lavlarla bittiğini, kalkalkalin nitelikte olduğunu ve K_2O ile SiO_2 özellikleri, volkanosedimanter özellikleriyle birleştirildiğinde karasal ve kratonik bir arazide oluştuğunun saptandığını belirtmiştir.

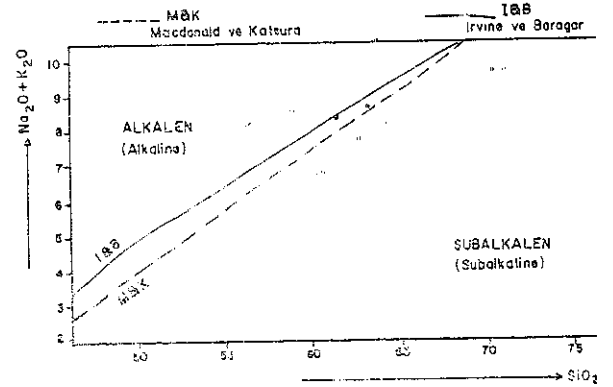
AYVACIK VOLKANİTLERİ

Ayvacık doğusundaki bölgede, Üst Miyosen yaşlı, kalkalkalin nitelikte andezit ve dasitik bir volkanizma yer alır. Ayrıca daha sonra Üst Pliyosen yaşlı alkali bazaltik bir volkanizma da yüzlekler verir (Bingöl ve diğerleri, 1973). Ancak kalkalkalin volkanizmanın Orta Miyosen, alkali bazaltik volkanizmanın ise Üst Miyosen yaşta olduklarını öne süren bazı araştırmacılar da vardır (Öngür, kişisel görüşme). Esasen, Ezine doğusundaki başka bir alkali bazalt yüzleğinden alınan örnekten yapılan radyometrik yaş belirlemesi sonucu da (9,7 m.y.) bunu göstermektedir (Borsi ve diğerleri, 1972).

GÜLPINAR VOLKANİTLERİ

Biga yarımadası GB ucundaki Gülpınar yöresinde Alt-Orta Miyosen yaşlı kalkalkalin bir volkanizma geniş alanlarda etkindir. Borsi ve diğerleri (1972) tarafından yapılan radyometrik yaş belirlemeleri 21, 5; 19,3; 17,1 ve 16 m.y. gibi değerler verir. Aynı araştırmacılar tarafından yaptırılan 9 örneğin kimyasal analiz

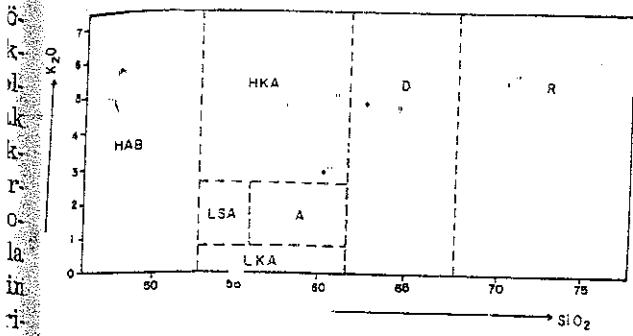
sonuçları ile lavları alkali-silis içeriklerine göre sınıflandıracak olursak subalkalen nitelikte oldukları görülür (şekil 13). Gülpınar volkanitlerinin Taylor sınıflamaları yapılabileceği andezit, dasit ve riyolit kesiminde kaldıkları görülür (şekil 14). Lavlar, Borsi ve diğerleri (1972) tarafından latit-andezit, latit, riyodasit, v.b. olarak adlandırılmışlardır. Di Pao ve Innocenti (1969), Gülpınar volkanitlerinin hemen yakınında yer alan Tuzla granodiyorit intrüzyonunun, volkanik kayaların kır yasal ve mineralojik bileşimine çok yakın bileşime sahip olduğunu ve bu nedenle bu bölgedeki volkanik ve plütonik kayaların oluşu yönünden kökensel olarak birbirleriyle ilişkili oldukları sonucuna varmışlardır. Araştırmacılar, bu kalkalkalin seride riyodasitik ignimritler ve latitik türde lav domlarında ayrıntılı incelemeler yapmış ve volkanik örnekler içinde korendon minerali bulunduğunu, bildiği gibi metamorfik kayaların kısmi erimeleri sonucu meydana gelen anateksi kayaların, alkali elemanlara kıyasla genellikle bir daha fazla alümin içerdiklerini ve sonuçta volkanizmanın, kabuk malzemesinin kısmi erimi ile oluşabileceğini öne sürerler.



Şekil 13 : Gülpınar volkanitlerinin alkali-silis içeriğine göre sınıflandırılması

Figure 13 : Classification of Gülpınar volcanics according to alkali-silica content

Bölgede, büyük kırıkların boşlukları evrede ignimbrit şeklinde riyodasitik bileşimli lavların püskürmesini oluşturmuş, hem sonra gaz yüzdesi ve alkali elemanları yönünden fakirleşmiş bir magma, olasılıkla da önceki evrede çıkmış olan ignimbritlerin kip ettiği çatlaklar boyunca sıralanan dom ve kalın lav akıntıları halinde yüzlekler vermiştir.



Şekil 14 : Gölpinar volkanitlerinin Taylor sınıflaması
Figure 14 : Taylor classification of Gölpinar volcanics

BİGA-BAYRAMIÇ-ÇANAKKALE VOLKANİTLERİ

Biga-Bayramiç-Çanakkale arasında çok geniş alanlarda yüzlekler veren volkanizma ilk kez Orta Eosende etkin olmuş ve genellikle yeşil renkli kalkalkalin andezitik lav, tuf ve aglomera ürünleri vermiştir. Volkanitler, fosilli Eosen detritikleriyle yer yer arakatlı, yer yer de detritikler tarafından örtülü olarak izlenir. Aynı volkanizma Gelibolu yarımadasında da izlenir. Daha sonra uzun bir suskunluk dönemi geçmiştir ve Alt Miyosende başlayıp çeşitli evrelerle Üst Miyosene değin süregelen bir ikinci kalkalkalin volkanizma andezit, dasit, riyodasit ve riolyolitik lav, tuf ve ignimbritik ürünler vermiştir (Bingöl ve diğerleri, 1973). Üst Miyosende ayrıca alkali bazaltik bir volkanizma yer yer etkin olmuştur. Daha sonra alkali bazaltik volkanizma, Üst Pliyosende yeniden kendini göstermiştir.

Orta Eosen ve Miyosende yaşlı kalkalkalin volkanitler kökensel yönden birbirlerinden farklı gibi görünmektedir. Ayrıca alkali bazaltik volkanitlerin de yaş sorunu henüz ortadadır.

AYVALIK VOLKANİTLERİ

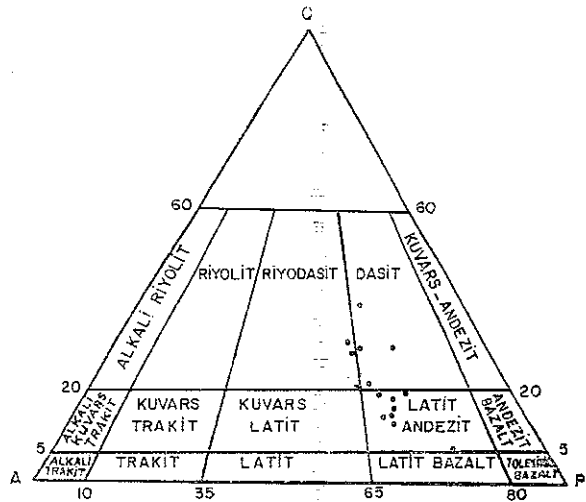
Ayvalık ilçe merkezi çevresinde ve küçük ovalarda Üst Miyosende yaşlı kalkalkalin andezit ve dasitik bir volkanizma bulunur. Lavlar, nefik latit andezit ve riyodasit olarak adlandırılır (Borsi ve diğerleri, 1972). Ayrıca yapılan çalışmalarında da Maden adasında bir alkali bazaltik volkanizmanın varlığı saptanmıştır (Savaşın, kişisel görüşme).

DİKİLİ-ÇANDARLI-BERGAMA VOLKANİTLERİ

Dikili, Çandarlı, Bergama ve Soma yörelerinde ilk kez Orta Miyosende yaşlı dasit ve riyodasitik kalkalkalin bir volkanizma etkindir.

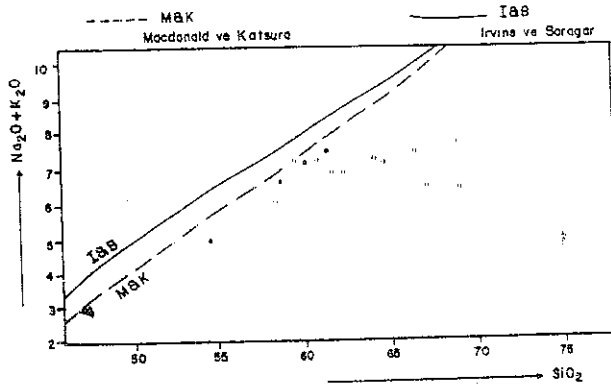
Volkanitler, bölgede çalışan Akyürek ve Soysal (1978) tarafından "Yüreklı dasit ve riyodasiti" olarak adlandırılmışlar ve köken bakımından Kozak granodiyoriti ile ilişkili olabileceklerini öne sürmüşlerdir. Araştırmacılar bölgede daha sonra "Yuntdağ Volkanitleri" olarak adlandırdıkları Orta-Üst Miyosende yaşlı andezitik bir volkanizmanın etkin olduğu, Yuntdağ volkanitlerinde andezitik lav, tuf silisifiye tuf ve laahar birimleri ayırtlandığını belirtmişler ve volkanizmanın son ürünleri olarak geniş alanlara yayılan aglomeralar bulunduğunu (Rahmanlar Aglomerası) ve bunların yaşlarının Alt Pliyosene kadar çıkabileceğini öne sürmüşlerdir. Araştırmacılar, bölgede son olarak Üst Pliyosende yaşlı alkali bazaltik bir volkanizma saptamış ve "Dededağ Bazaltı" olarak adlandırmışlardır.

Volkanitlerde petrokimyasal araştırmalar yapan Borsi ve diğerleri (1972), lavlardan aldıkları 15 örnekten yaptıkları kimyasal analiz sonuçlarına göre bölgedeki kalkalkalin lavların Streckeisen üçgen diyagramında Riyodasit dasit ve latit andezit olarak adlanabileceğini belirtmişlerdir (şekil 15). Volkanitlerin alkali-silis içeriklerine göre sınıflamalarını yapacak olursak subalkalen oldukları belirlenir (şekil 16). Ayrıca Taylor sınıflamasında ise andezit, dasit ve riolyolitik kesimine düşmektedirler (şekil 17). Borsi ve diğerleri (1972) lavlarda radyo-

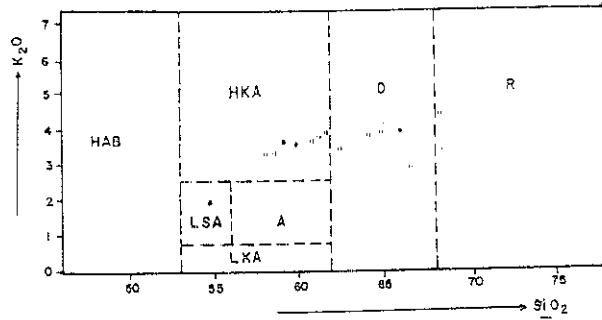


Şekil 15 : Dikili-Çandarlı-Bergama volkanitlerinin Streckeisen üçgen diyagramına göre adlandırılmaları (Borsi ve diğerleri, 1972).

Figure 15 : Nomenclature of Dikili-Çandarlı-Bergama volcanics according to Streckeisen triangular plot. (Borsi and others, 1972).



Şekil 16 : Dikili-Çandarlı-Bergama volkanitlerinin alkali-silika içeriğine göre sınıflandırılması
Figure 16 : Classification of Dikili-Çandarlı-Bergama volcanics according to alkali-silica content



Şekil 17 : Dikili-Çandarlı-Bergama volkanitlerinin Taylor sınıflaması
Figure 17 : Taylor classification of Dikili-Çandarlı-Bergama volcanics

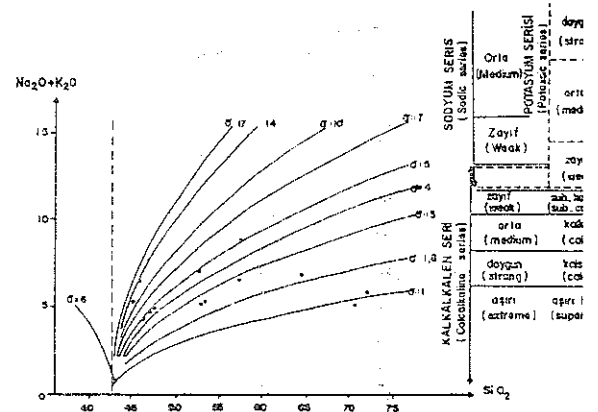
metrik yaş belirlemeleri de yaparak 18,5; 17,6; 17,3 ve 16,7 m.y. gibi değerler bulmuşlardır. Benda ve diğerleri (1974), ise radyometrik yaş belirlemelerinde 18,2 ve 18,1 m.y. lik değerler elde etmişlerdir.

Bölgede ayrıntılı volkanolojik araştırma yapan Öngür (1972), bu geniş alandaki volkanitlerin bazalt, andezit, trakiandezit, trakit ve riyodasit bileşimli lav akıntıları ve domları ile tüf aglomera ve laaharlardan ibaret olduğunu, domsal çıkışların egemen olduğunu, bazı kesimlerde silisleşme ve albitleşmenin yer aldığını, yer yer de silisli filonların oluştuğunu belirtir.

Di Paola ve Innocenti (1969), bu bölgede volkanitlerin esas olarak domlardan oluşmasının volkanitlerin altında plastik ve kalın bir çökel serisinin varlığını belirttiğini öne sürerler.

FOÇA VOLKANİTLERİ

Foça yöresinde volkanizma tüfler, volkanik breşler ve lavlarla temsil edilir. Lavlar hem de kalkalkalin olup birarada yayılır. Her iki farklı magmanın karışmaları söz konusudur. Az daha yaşlı olan kalkalkalin serinin kalın tüf katmanları, hibridik-latitik ve riyotitik lavlardan oluşur. Bunları üstleyen alkali seri (hawaiyit, mujearit, nefelin-olivin bazal) KB yönlü düşey atımlı faylar boyunca dizilir. Alkali serinin Foçadaki ilk ürünleri, karbonat yumruları taşıyan cürufumsu lavlardır. Yapılan radyometrik yaş belirlemesi 16 m.y. olup Orta Miyosene karşılık gelir (Savaşçın, 1975 ve 1978). Bölgede ayrıntılı çalışmalar yapan Savaşçın pekçok örnekten majör ve "trace" element analizi yapmış olup, alkalin-kalkalkalin lav biraradalığı ve "trace" elementlerin zelenmesi sonucu Foça volkanizmasının Benizonlarındaki gruplandırmalara uymadığını sorgu (plume) yoluyla magmadan yükselen alkali-karbonatit komplekslerin levha içi açılımlarla yukarıya taşınması sonucu oluştuğunu belirtmiştir. Savaşçın ve Dora (1977), Foça bölgesinde Üst manto kökenli alkalin malzemenin rel olarak arı, kirli (kontamine) ve karışım (hibridik: alkalin+kalkalkalin) şeklinde ve alkalin nitelikte olduğunu belirtirler. Foça volkanitlerinin Rittmann diyagramı (şekil 18) Streckeisen üçgen diyagramı (şekil 19) bu türü kanıtlamaktadır.



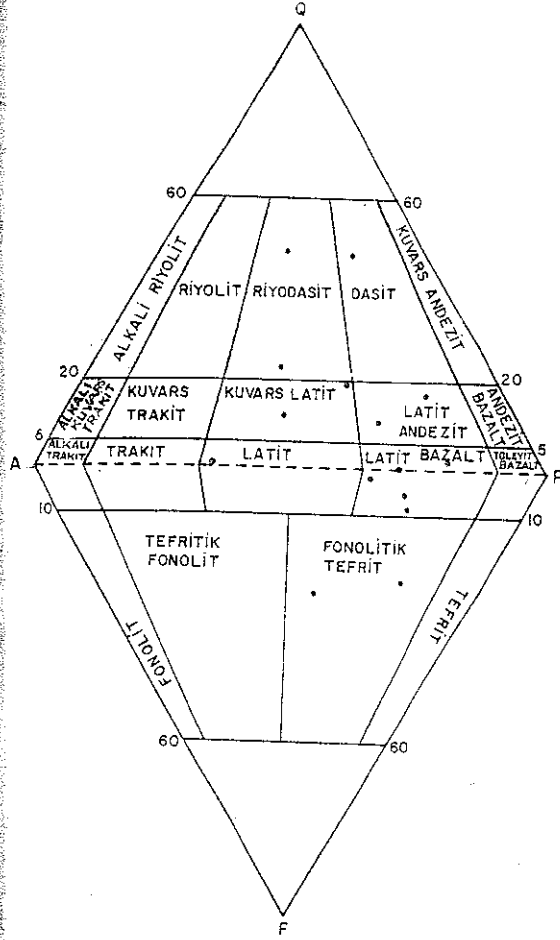
Şekil 18 : Foça volkanitlerinin Rittmann diyagramı (Savaşçın ve Dora, 1977)

Figure 18 : Rittmann diagram of Foça volcanics (Savaşçın and Dora, 1977)

İZMİR-MENEMEN VOLKANİTLERİ

İzmir-Menemen arasındaki bölgede de kalkalkalin nitelikte latitik andezit, andezit,

a
m
er
öz
rı
li.
alı
t)
ir
o
ır
3,
is
a)
a
al
in
of
v
al
ta
be
ge
ye
ib
ba
ka



Şekil 19 : Foça volkanitlerinin Streckeisen üçgen diyagramına göre adlandırılmaları (Savaşçın ve Dora, 1977)

Figure 19 : Nomenclature of Foça volcanics according to Streckeisen triangular plot (Savaşçın and Dora, 1977)

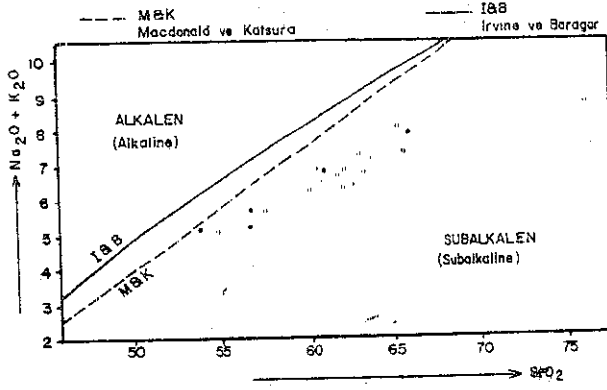
... ve riyodasitik bir volkanizma izlenir. Ayrıca yer yer de alkali nitelikte lav da bulunur. Yapılan bir radyometrik yaş belirlemesi 19,2 m.y. gibi bir değer vermiş olup Alt-Orta Miyosene karşılık gelmektedir (Borsi diğerleri 1972). Çeşitli lavlardan, çeşitli araştırmacılar tarafından örnekler alınarak kimyasal analizler yaptırılmıştır. Menemen çevresinde çalışan Savaşçın (1974), bu yörede şimdiye dek andezit olarak adlandırılan α tipi volkanitleri kuvars-latit olarak adlar. Bunların, Savaşçın kubbelerine benzer şekilde oluştuğuna bu nedenle uçuşkan elemanlarını kaybetmiş olduklarından bol iri kristaller ve biyotitçe zengin olduklarını belirtir. Araştırmacı, yörede bu tipin değış bazalt olarak tanımlanan volkanitleri β tip olarak adlandırmış ve α tip ile eşkimyasal

yapıda olduklarını ve yine kuvars-latit olarak adlanabileceklerini, ancak biyotit içermediklerini öne sürer. Ayrıca γ tipi olarak adlandırdığı ve örtü şeklinde oluşmuş akışkan erüptiflerden meydana gelen 3. tip lavların da şimdiye değış porfirit olarak adlandırıldığını ve Hyaloriyolit olarak adlandırmanın daha doğru olacağını ve volkanik aktivitenin son evresinde ise obsidiyen damarları oluştuğunu ve bunların da hyalo-alkali riyolitolarak adlanabileceğini belirttikten Menemen yöresinde hibridik bir magma probleminin varlığını ortaya koyar. Bornova-Karşıyaka-Yamanlar köyü çevresinde çalışan Dora (1964), volkanizmanın dasitik lav ve tüflerle başladığını, bir süre sonra riyodasit türde lavlarla belirginleştiğini ve son ürün olarak andezitik lav, tüf ve aglomeralarla ıralandığını öne sürer.

İzmir-Menemen volkanitlerinden, akarsular aracılığıyla taşınan kırınıtlar, Manisa çevresindeki Neojen havzasında gökeliğe katılarak kiltaşları ve kumtaşları ile birlikte tüffit düzeyleri oluşturmuşlardır. Manisa batısındaki tüffitlerden yapılan bir radyometrik yaş belirlemesi 17,3 m.y. gibi bir değer vermiştir (Besang ve diğerleri 1977).

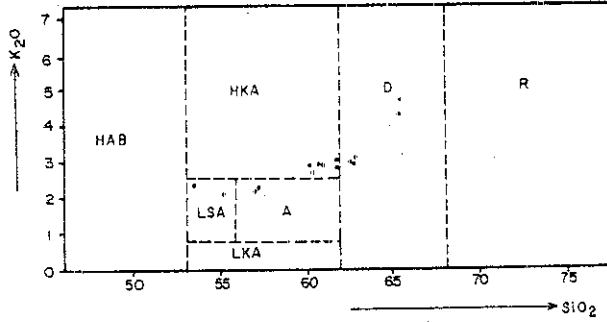
KARABURUN-ÇEŞME VOLKANİTLERİ

Karaburun çevresinde ve Çeşme doğusunda Alt-Orta Miyosen yaşlı kalkalkalin bir volkanizma etkindir. Latit-andezit, andezit, dasit ve riyodasit türde lavlar izlenir. Yapılan radyometrik yaş belirlemeleri 21,3; 19,2; 18,2; 17,3; ve 17 m.y. gibi değerler vermişlerdir (Borsi ve diğerleri, 1972). Araştırmacılar 19 örneğin majör element kimyasal analizini yaptırmışlardır. Karaburun-Çeşme volkanitlerini alkali-silis içeriklerine göre sınıflandıırırsak (şekil 20), subalkalin kesimde kalırlar. Taylor sınıflamalarında (şekil 21) andezit ve dasit olarak adlanabilirler. Streckeisen üçgen diyagramında ise (şekil 22) latit andezit, dasit, riyodasit türde oldukları ortaya çıkar. Ancak, Karaburun çevresinde yer yer de bazaltik lavlar olduğu bazı araştırmacılar tarafından öne sürülür (Kalafatçıoğlu, 1961 ve Lehnert-Theil, 1969). Ayrıca bazı araştırmacılara göre Karaburun-Çeşme volkanitleri kabuk-üst mantonun bölümsel ergimesi ile türemişlerdir (İnnocenti ve Mazzuoli, 1972).



Sekil 20 : Karaburun volkanitlerinin alkali-silika içeriğine göre sınıflandırılması

Figure 20 : Classification of Karaburun volcanics according to alkali-silica content



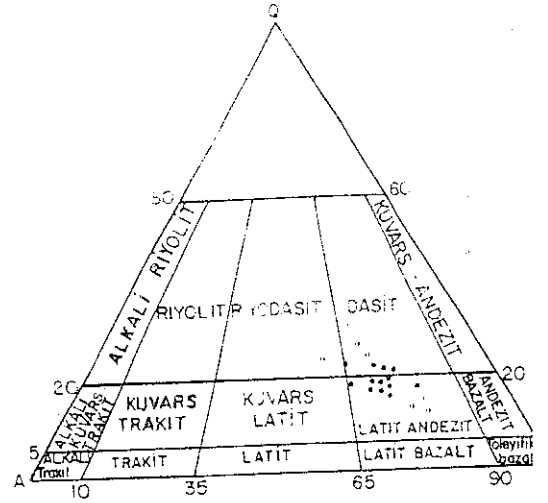
Sekil 21 : Karaburun volkanitlerinin Taylor sınıflaması

Figure 21 : Taylor classification of Karaburun volcanics

- HAB= Yüksek alüminyumlu bazalt (High alumina basalt)
 LSA= Düşük silikli Andezit (Low-silica andesite)
 A= Andezit (Andesite)
 HKA= Yüksek potasyumlu andezit (High-K andesite)
 LKA= Düşük potasyumlu andezit (Low-K Andesite)
 D= Dasit (Dacite)
 R= Riyolit (Rhyolite)

URLA-CUMAOVASI VOLKANİTLERİ

Urta-Seferihisar ve Cumaovası yörelerinde alkanin nitelikli, Orta Miyosen yaşlı hem bazik, hem de asitik bir volkanizma söz konusudur. Lavlar, alkali bazaltik (Hawaiyit), trakitik, alkali riyolitik ve riyolitik türdedir. Çeşitli araştırmacılar tarafından volkanik örnekler alınarak kimyasal analizler yapılmış ve yorumlanmıştır. Alkali gidişatı olan bazaltik kayalar Urta bölgesinde Hawaiyitlerden, alkali trakitlere kadar değişen bir farklılaşma gösterirler. Bu seri, kabuk altından türemiş alkali bazaltik bir mag-



Sekil 22 : Karaburun volkanitlerinin Streckerian üçgen diyagramına göre adlandırılması (Borsi ve diğerleri, 1972)

Figure 22 : Nomenclature of Karaburun volcanics according to Streckerian triangular (Borsi and others 1972).

manın, kabuk içine yavaş yerleşmesi ve buleşme sırasındaki ortaç kimyadaki depolanın farklılaşması sonucu oluşmuştur (Inniti ve Mazzuoli, 1972). Bazik kayaların kalsiyum bileşimi ve Rb, Sr ve Sr izotopik bileşim bunların alt kabuk olduğunu kesin olarak göstermektedir. Urta'nın hawaiyitik örnekleri sek Sr 87/Sr 86 ve U (5,9 Ppm) ve Th (Ppm) içeriği göz önünde tutulursa bu materyalin az bir miktar kabuk materyali ile karıştığı akla gelmektedir. (Borsi ve diğerleri 1972). Seferihisar ve Cumaovası yöreleri ise asidik, alkali riyolitik ve riyolitik bir volkanizma söz konusudur. Bu lavlar ise araştırmacılar göre alkali bazik magma yükselimi sonucu oluşan anatektik olayların ürünleridir. Yüksek Sr izotopik oranının da 0,7121 oluşu yüksek Sr izotopik materyal kökenli materyal kökeni için tipik bir rakamdır (Borsi ve diğerleri 1972). Ancak bu alkali riyolitik ve riyolitik kayaların üst kabuktan türemiş olduğu çoğu araştırmacılar tarafından benimsenmiş oluşum işlemi için anatektik olaylar, bölgeye, yükselen magma sonucu anatektik olaylar gibi değişik kavramlar söz konusu tartışmalıdır. (Savaşın, 1978). Alkali riyolitik kayalar, yer yer perlit türündedir ve Cumaovası yöresinde belirgin volkanik domları oluştururlar (Özgeng, 1975). Cumaovasında, v

nik domları oluşturan bu riyolit ve perlit türündeki çeşitli camı kayalar serilerinde yapılan kimyasal analizler sonucu, bölgenin geçirdiği ekstrüzyon evriminin biri yaşlı, diğeri genç iki aşamada olduğu bazı araştırmacılar tarafından savlanır (Özgenç 1978). Ve bunların granitik bir magmadan anateksi yoluyla türedikleri ve kimyasal bileşimlerdeki farklılıkların, magmatik farklılaşma oldukları belirlenmiştir. Bölgede alkali bazik ve alkali asitik lavlar yer yer birarada bulunurlar. Yapılan radyometrik yaş belirlemeleri ile 11,3; 11,9 ve 12,5 m.y. gibi değerler elde edilir ve Orta Miyosen yaşta oldukları görülür (Borsi ve diğerleri, 1972). Ayrıca volkanitlerin, çökellerle olan ilişkilerinden çıkarılan yaşlarının da Orta Miyosen (Dasiyen) olarak belirlenmesi (Akartuna, 1962) ile paleontolojik yaş ile radyometrik yaşın birbirleriyle uyumluluk gösterdikleri ortaya çıkar. Sonuç olarak Urla-Cumaovası volkanitleri, tektonik bir çöküntü havzasının kenarlarında yer alan bir domlar zincirini oluşturur. Gerek ignimbritlerin yokluğu, gerekse volkanik faaliyetlerin sadece domlardan ve akıntılardan ibaret oluşu, sert temel ile volkanitler arasında filişoid plastik bir serinin varlığını gösterirler ve lavlarda yer yer filiş anlamları bulunur (Di Paola ve Innocenti, 1969).

SÖKE VOLKANİTLERİ

Söke yöresinde hem alkali bazaltik, hem de latit, latit andezit ve andezitik türde kalkalkalin olmak üzere iki tip volkanizma etkindir (Akat, kişisel görüşme). Radyometrik bir yaş belirlemesi yapılmamasına karşın, çökel kayalarla olan ilişkileri sonucu kalkalkalin volkanizmanın Orta Pliyosen (Şimşek, kişisel görüşme), alkali bazaltik volkanizmanın ise Üst Pliyosen (olasılıkla daha da genç) oldukları çıkarılabilir. Örneğin, alkali bazaltik volkanitler, Alt Pliyosen yaşlı çökel kayaları kesmiş olup ayrıca Üst Pliyosen yaşlı çökeller de bazaltlardan etkilenmiş ve dokanak noktalarında katmanlı uçları yukarı doğru zorlanmıştır (Yüksel, 1971; Ternek, 1959). Alkali bazaltik volkanizmanın, yaşta Kula'daki alkali bazaltik volkanizmanın ilk evresine (1,1 m.y.) karşılık gelebilir.

DENİZLİ VOLKANİTLERİ

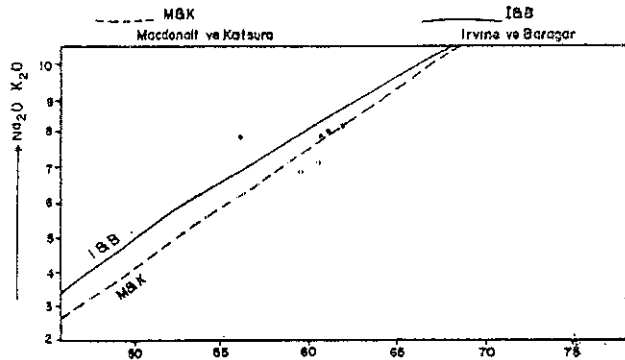
Denizli il merkezi doğusunda alkali trakitik bir volkanizmanın varlığı bilinir. Lavlar, Alt Pliyosen yaşlı çökel kayaları kesmiş ve bunla-

rın üzerinde yayılmış olup dokanak zonlarında hafif silisleşmeler yapmışlardır. Üst Pliyosen yaşlıdır ve ojit-biyotitli trakit olarak adlandırılır (Kastelli, 1971).

Ayrıca daha güneyde yine Üst Pliyosen yaşlı alkali bazaltik lavlar da yer almaktadır (Becker-Platen, 1970).

BODRUM VOLKANİTLERİ

Bodrum volkanitleri, daha batıdaki Ege adalarındaki (Sisam, Patmos, Kalimnos, Kappari, Kos) volkanitlerle eş provenstedir. Yaklaşık Üst Miyosen yaşlı, hem kalkalkalin, hem de alkalin (şosonitik) bir volkanizmanın varlığı ve bir aradalığı söz konusudur. Ancak, çalışmalar arasında, lavların adlandırılması ve birbirleriyle olan ilişkileri konusunda gelişmeler vardır. Burri ve diğerleri (1967), salt kalkalkalin nitelikli lavlardan aldıkları 6 örneğin kimyasal analizleri sonucu, lavları Trakidasit ve Trakandezit olarak adlandırmışlardır. Bu analizleri, volkanitlerin alkali-silis içeriklerine göre sınıflandırmalarında kullanacak olursak, lavların subalkalin kesime düştükleri görülür (şekil 23). Lavların subalkalin oldukları O'-Ne'-Q' üçgen diyagramı ile de belirlenmiştir (şekil 24). Lavların Streckeisen üçgen diyagramına göre adlandırılmaları yapılacak olursa (şekil 25) latit-andezit kesiminde kaldıkları görülür. Ayrıca lavlar Rittmann normlarına göre kuvars-latit ve latit olarak adlanabilirler. Robert (1976), Bodrum yarımadasında yaptığı çalışmalar sonucu iki volkanik evre bulunduğunu, 1. volkanik evrenin patlayıcı nitelikte olup, piroklastikler, tüf ve volkanik breşler oluşturduğunu, daha sonra kalkalkalin riyolitik lavların çıktığını,

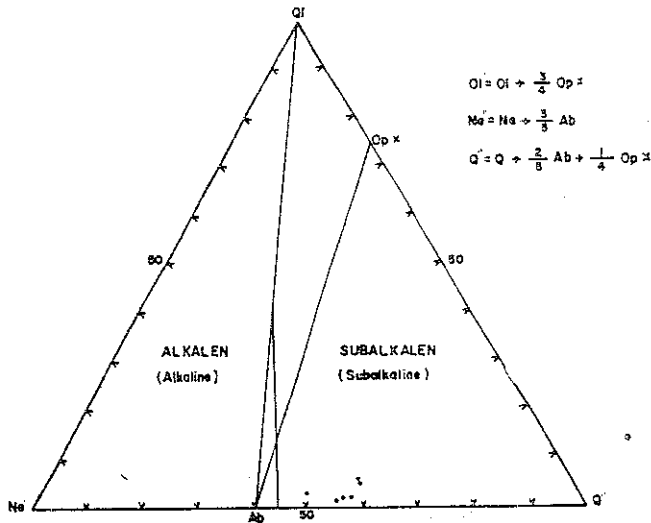


Şekil 23 : Bodrum volkanitlerinin alkali-silis içeriğine göre sınıflandırılması

Figure 23 : Classification of Bodrum volcanics according to alkali-silica content

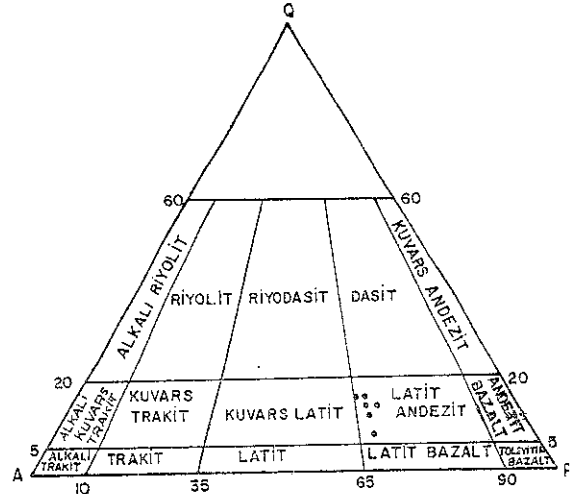
riyolitlerin yer yer trakiandezitik olduğunu ve bunları kesen daha genç trakibazaltik ve trakitik 2. volkanik evre lavları bulunduğunu bu alkali lavların şösonite benzer bir bileşimde olduğunu ve ayrıca "Absorakit"e yakınlık gösteren bazik potasik bir volkanizma olduğunu öne sürer. Bodrum volkanitlerinde ayrıntılı volkanolojik çalışmaların gereği ortadadır. Bodrum batısındaki Ege adalarındaki, eş provenstek volkanizma ilerki bölümlerde ele alınacaktır. Bodrum lavları olasılıkla Üst Miyosen yaşlıdır (Bernoulli ve diğerleri, 1974). Bodrum lavları ve olasılıkla yakınındaki Ege adalarındaki lavlar Üst Miyosende oluştuktan sonra, volkanizmanın bitiminden bir süre sonra, akarsular aracılığıyla, volkanik yüzleklerden koparılan kırıntılar uzun mesafelerde taşınmış ve Milas, Turgut, Yatağan Çine, Muğla ve Ören dolaylarındaki karasal Neojen havzalarında çökeltim katılmışlar ve karasal çökeller içinde geniş alanlar kaplayan tüffit düzeyleri oluşturmuşlardır. Bu yörelerde tüffitlerin yer aldığı geniş Neojen havzalarında hiçbir volkanik merkez ve lav yüzleği bulunmayışı nedeniyle bu tüffitlerin Bodrum'dan ve zayıf bir olasılıkla Kappari, Kalimnos ve Kos adalarındaki lavlardan akarsularla taşınmış olmaları gerekir. Tüffit düzeylerinden alınan örneklerden yapılan yaş tayinleri 21,1; 11,1; 9,25; 10,2 ve 13,2 m.s. gibi değerler vermektedir (Besang ve diğerleri, 1977; Becker-Platen ve diğerleri, 1977).

Ancak, Bölgede Muğla-Yatağan arasındaki Neojen çökellerinde ayrıntılı sedimantolojik



Şekil 24 : Bodrum volkanitlerinin O1'-Ne'-Q' diyagramı
Figure 24 : O1'-Ne'-Q' diyagram of Bodrum volcanics

araştırmalar yapan bazı araştırmacılar Alt Pliyosen yaşlı karasal gökeli içindeki tüffit düzeylerinin, akarsular tarafından başka bölgelerden taşınmalarından dolayı bunların çevredeki Bodrum, Kos, Nysiros Yedialarındaki volkanik merkezlerde olan şiddetli indifalar sonucu, küllerin geniş alanlara havadan yayılmalarıyla oluştuğunu öne sürmektedirler (Leflef ve Sedimantoloji grubu araştırmacıları, kişisel görüşme).



Şekil 25 : Bodrum volkanitlerinin Streckeisien üçgeni diyagramına göre adlandırılmaları
Figure 25 : Nomenclature of Bodrum volcanics according to Streckeisien triangular plot

Ayrıca Datça yarımadasında, Datça i merkezi batısında ve Knidosta yer yer çok ge Kuvaterner yaşlı tüfler ve lapilliler görül Orombelli ve diğerleri (1967) ve Rossi (196 tarafından bu Kuvaterner yaşlı tüfler "Çeş köy Tüfleri" olarak adlandırılmış olup ge alüvyon çökelleri içinde yer yer 20-40 m. kal lık sunarlar ve özellikle Knidos'ta geniş bir kaplarlar. Ayrıca yer yer de saçılmış lav par ları ve piroklastikler görülmektedir. Lav p çaları, volkan bombaları, dasit ve andezitik t de olup, bunlar batıdaki, çok yakındaki Nysiros ve Yellı adalarındaki volkanik merkezler şiddetli patlamaları etrafa saçılmış olmalı olasıdır.

KEŞAN VOLKANİTLERİ

Trakya yarımadasında, Keşan ilçesi çev sinde birkaç evreli kalkalkalin ve alkalin n likli volkanitler yüzlekler verirler. İlk volka evre ile Alt Oligosende, kalkalkalin andezit,

sit ve riyoilitik lav ve tüfler oluşmuştur. Bir durgunluk döneminden sonra Üst Oligosende yeniden bir kalkalkalin andezitik volkanizma görülmüştür. Bu volkanizma Alt Miyosene kadar devam etmiştir ve daha batıya doğru Yunanistan'da da etkin olmuştur. Orta Trakya'da geniş alanlarda, Oligosen-Miyosen yaşlı çökeller içinde pek çok yerde birkaç evreli ve değişen kalınlıkta tüf horizonları vardır. Bunlar Alt Oligosen ve Üst Oligosen-Alt Miyosen yaşlı kalkalkalin volkanitlerin taşınmış ürünleridir. Genellikle bozmuş, kaolenleşmiş andezitik, dasitik cam tüfleri olup çökellerden ayrılanmaları çok güçtür.

Üst Oligosen-Alt Miyosende ayrıca alkali nitelikli trakitik bir volkanizma da izlenir.

Daha sonra Üst Pliyosende yeniden alkali bazaltik bir volkanizma etkin olmuştur (Ternek, 1949; Kopp ve diğerleri, 1969; Lebküchner, 1974).

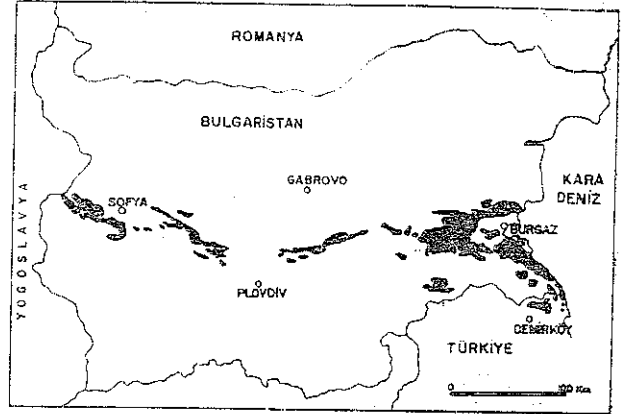
TEKİRDAĞ VOLKANİTLERİ

Tekirdağ çevresinde, olasılıkla Üst Pliyosen yaşlı alkali bazaltik bir volkanizma etkinidir. Bunlar, dağın küçük volkan bacaları şeklinde izlenmekte olup, derinlerdeki eski kırık hatları üzerinde yer alırlar. Bazaltlar, Pliyosen yaşlı çökeller üzerinde de aktıklarından Üst Pliyosen veya belki de Alt Kuvaterner yaşlıdır. Olivin-ajit bazalt olarak adlandırılmışlardır (Lebküchner, 1974; Kopp ve diğerleri, 1969).

DEMİRKÖY VOLKANİTLERİ

Demirköy kuzeyinde başlayıp Bulgaristan'da da geniş alanlarda devam eden Üst Kretase yaşlı bir volkanizma etkinidir. Demirköy volkanitleri, kalkalkalin ve alkalin nitelikli olup Spilit, Riyodasit ve dasitik lav ve tüflerden oluşmuştur. Tümüyle denizaltı volkanizması olup yine Üst Kretase yaşlı denizel çökel kayalarıyla birlikte arakatlıdır. Yer yer pillow lava (yastık yapı) lar sunarlar. Bu denizaltı volkanizması birkaç evreli olup, en yaşlı volkanizma spilitik, daha sonra riyoilitik ve en son dasitik ürünler göze çarpar (Ayhan ve diğerleri, 1972).

Demirköy volkanitleri daha doğuya doğru, Karadeniz kıyılarında, Çatalca doğusunda, İskanbul, Sarıyer-Kilyos ve Şile çevrelerinde de devam ederler (Erentöz, 1950 ve Baykal, 1943)

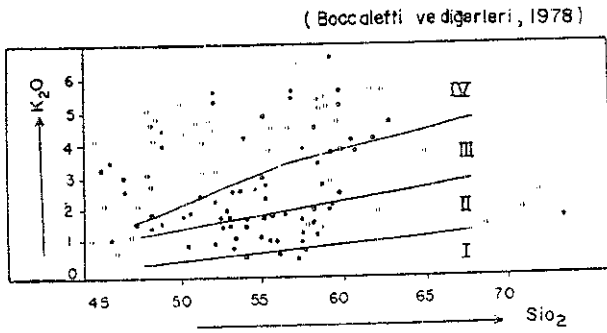


Şekil 26 : Bulgaristandaki Srednogorie volkanik kuşağı

Figure 26 : Srednogorie volcanic zone in Bulgaria

Demirköy volkanitlerinde ayrıntılı çalışmalar yapılmamasına karşın, Bulgaristanda da devam eden ve araştırmacılar, tarafından "Srednogorie Zonu" olarak adlandırılan bu volkanik kuşakta pek çok ayrıntılı çalışmalar yapıldığından, bu petrokimyasal çalışmalara kısaca değinmenin yararlı olacağı kanısındayız: Şekil 26 da Demirköy volkanitlerinin batıya doğru uzamını olan ve Bulgaristanda D-B yönde uzanan Srednogorie volkanik kuşağı görülmektedir. Bu volkanik kuşakta bol kalkalkalin ve alkalin (Şoşonitik) ve ender olarak toleyitik lavlar saptanmıştır (Boccaletti ve diğerleri 1974-a, 1974-b ve 1978). Şekil 27 de ise Srednogorie zonedeki volkanitlerden alınan örneklerin K_2O ve SiO_2 içeriklerine göre sınıflandırmaları görülmektedir. Kalkalkalin volkanizma daha çok Orta Ve Batı Bulgaristanda andezit ve bazaltik andezit türde düşük K'lu ve yüksek K'lu olarak iki grupta kendini gösterir. Alkalin volkanizma ise çoğun şoşonitik olup, trakibazalt, Şoşonit bazalt, latit ve trakitik türde ve daha çok Doğu Bulgaristanda Ultramafik kayalarla birlikte (Lösit bazanit, limburgit ve pikrit) izlenir. Şoşonitik volkanitler, orta derecede silisli (intermediate) olup yüksek K_2O , yüksek Rb, Sr ve Ba ve düşük TiO_2 içerirler. Boccaletti ve diğerleri (1974a, 1974b, 1978), Srednogorie kalkalkalin ve şoşonitik volkanik kayalarında yaptıkları majör ve "trace" element analiz incelemelerine göre, bunların dünyadaki pek çok aktif yitim zonuna ilişkin ada yayı ve kıta kenarı volkanikleriyle eskimiyada olduklarını saptamışlar ve Demirköy ve daha doğuda-

ki İstanbul-Şile volkanitleriyle birlikte Üst Jura-Alt Kretasede, Afrika plakasının, kuzeye doğru Avrasya plakasına dalmasıyla oluşan eski bir yitim zonundan türediklerini öne sürmüşlerdir. Araştırmacılar, birbirini takip eden ikili yitim zonu düşünmekte ve kuzeydeki yitim zonundan Srednogorie volkanitlerinin türediğini, daha güneydeki ve daha genç yaşlı olanından ise Eosen-Oligosen yaşlı Yunanistan volkanitleri, Keşan volkanitleri, Bigo-Bayramic-Çanak-kale Eosen volkanitleri, Mudanya-Gemlik volkanitleri ve Yalova volkanitlerinin türediğini öne sürmektedirler.



Şekil 27 : Srednogorie volkanik kuşağından alınan 112 örneğin K_2O ve SiO_2 içeriklerine göre sınıflandırılması

- I — Yay toleyitik serisi
- II — Kalkalkalin seri
- III — Yüksek K'lu kalkalkalin seri
- IV — Şoşonitik seri

Figure 27 : Classification of the 112 samples taken from Srednogorie volcanic according to K_2O and SiO_2 contents

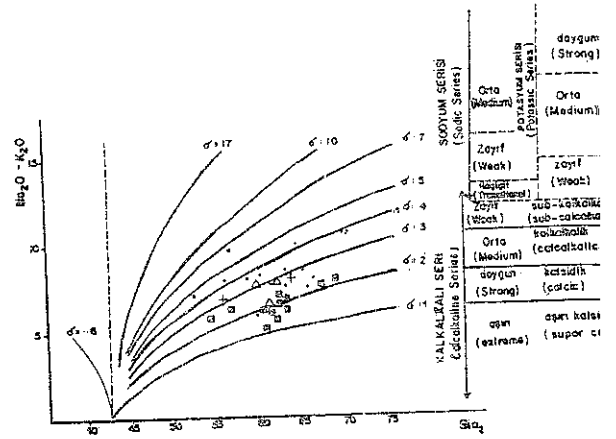
- I — Arc Tholeiite series
- II — Calc-alkalic series
- III — High K. calc-alkalic series
- IV — Shoshonite series

KUZHEY EGE ADALARINDAKİ VOLKANİTLER

Kuzey Ege denizinde yer alan İmroz, Bozcaada, Samothraki, Limni, Midilli ve Ayios adalarında, Batı Anadoludaki Alt-Orta Miyosen yaşlı kalkalkalin volkanizma etkindir.

İmroz adasında Alt-Orta Miyosen yaşlı kalkalkalin andezitik bir volkanizma görülür. Akartuna (1950), adadaki lavlarda ayrıntılı petrokimyasal çalışma yapmamasına karşın, andezitik lavları, hornblendli andezit ve ojitli andezit olmak üzere iki gruba ayırmış ve volkanizmanın fosilli Eosen ve Oligosen çökellerini kestğini, lavların üzerinde ise Üst Miyosen yaş-

lı (Sarmasiyen-Ponsiyen) çökellerin yer aldığı nı saptıyarak volkanizmanın yaşının Alt-Orta Miyosen olduğunu belirtmiştir. İmroz adası lavlarından alınan 3 örneğin Georgalas (1950), tarafından yaptırılan majör element kimyasal analizlerini inceliyecek olursak, lavların Rittmann diyagramında (şekil 28) Rittmann indekslerinin $\delta:2-3$ civarında olup, orta, derecede kalkalkalin olduğu belirlenir. Lavlar, Taylor, diyagramında ise Yüksek K'lu andezit ve dasit kesmine düşerler (şekil 29).



Şekil 28 : Kuzey Ege adalarındaki volkanitlerin Rittmann diyagramı

Figure 28 : Rittmann diagram of the volcanics Northern Aegean Islands

- ☐ Midilli
- Limni
- △ İmroz
- + Samotraki
- ★ Ayios

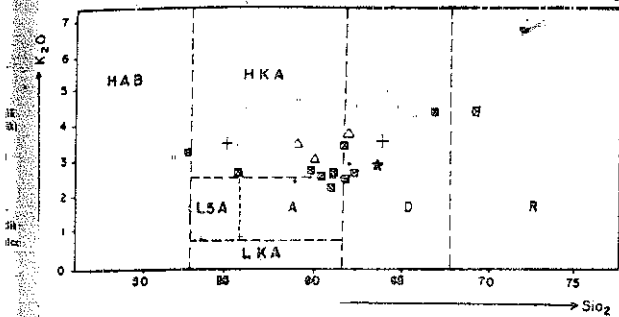
Aynı volkanizmanın devamı Bozcaada ve Tavşan adasında da izlenir (Kalafatçioğlu 1963).

Limni adasında, yine Alt-Orta Miyosen yaşlı, kalkalkalin bir volkanizma etkindir. Ivis (1959), ve Paraskevopoulos (1956) tarafından lavlardan alınan 12 örneğin majör element kimyasal analizlerini kullanacak olursak, lavların Rittmann diyagramında, Rittmann indekslerinin $\delta:2-4$ arasında oldukları, orta ve zayıf kalkalkalin nitelikli oldukları görülür (şekil 28). Lavlar, Taylor sınıflamalarında, yüksek alüminyumlu bazalt, yüksek potasyumlu andezit, andezit ve dasit kesimlerine düşmektedir (şekil 29).

Samothraki adasında da Alt-Orta Miyosen yaşlı aynı kalkalkalin volkanizma görülür. Paraskevopoulos (1956), tarafından alınan iki

neğin kimyasal analiz sonuçlarında, Rittmann diyagramında Rittmann indislerinin $\delta:3$ dolayında olduğu ve zayıf kalkalkalin kesime düştükleri; Taylor diyagramında ise yüksek K'lu andezit ve dasit olarak adlanabilecekleri ortaya çıkar (şekil 28 ve 29).

Ayios adasının büyük bir kısmı da aynı volkanitlerden oluşmuştur. Ktenas (1935) tarafından alınan örneğin kimyasal analiz sonucunu kullanırsak, Rittmannın diyagramında, Rittmann indisinin $\delta:2$ olduğu ve orta kalkalkalin nitelikli olduğu, Taylor diyagramında ise dasit kesimine düştüğü belirginleşir (şekil 28 ve 29).



Şekil 29 : Kuzey Ege adalarındaki volkanitlerin Taylor sınıflaması

Figure 29 : Taylor classification of the volcanics Northern Aegean islands

- ☐ Midilli
- Limni
- △ Imroz
- + Samotraki
- ★ Ayios

Midilli adasında yine Orta Miyosen yaşlı, aynı kalkalkalin volkanizma devam eder, Yapılan radyometrik yaş belirlenmeleri 15,5; 16,2; 16,9 ve 18 m.y. gibi değerler verir (Borsi ve diğerleri, 1972). Volkanizma başlangıçta andezitik lav ve tüflerle etkin olmuş, daha sonra geniş alanlarda yüzlekler veren riyodasitik bileşimde ignimbritler oluşmuştur. İgnimbrit örtüsü en çok 150 m. kalınlıkta olup metamorfik bir taban üzerinde (Serpantinit, mermer ve gıst) bulunmaktadır. İgnimbritik örtü KD-GB yönlü faylardan etkilenmiş ve batıya doğru eğilimlerdir. Daha genç bir fay sistemi olan KB-GD yönlü faylar bu örtüyü kesmektedir. İgnimbrit oluşumu çok miktarda magmanın yüzeye çıkabileceği açık yarıklara bağlanabilir. Böyle yarıklar ise ancak sert bir temel sayesinde olabilir ki bu da Midilli adasında mevcuttur (Jones, 1971; Borsi ve diğerleri, 1972). Midilli

adasında lav domları, lav akıntıları, tuf-aglomeralar ve volkanik breş şeklinde ürünler veren bir volkanizma etkin olmuştur. Lavlar, Streckeisen üçgen diyagramına göre Latit-andezit, Latit ve dasit olarak adlanabilirler. Borsi ve diğerleri (1972) ve Georgalas (1949) tarafından alınan 11 örneğin kimyasal analiz sonuçlarını kullanacak olursak, Rittmann diyagramında (şekil 28) Rittmann indislerinin $\delta:1-2,5$ arasında olduğu ve doymun ve orta derecede kalkalkalin oldukları görülür. Taylor sınıflamasında ise yüksek alümina bazalt, Yüksek K'lu andezit, andezit, dasit ve Riyolit olarak adlanabilirler (şekil 29). Midilli adasında daha sonra Üst Miyosende alkali bazaltik bir volkanizma etkin olmuş ve küçük bir bölgede yüzlekler vermiştir. Bu alkali bazaltik volkanizma şoşonitik niteliktedir (Fytikas ve diğerleri, 1976).

SAKIZ-SISAM-PATMOS-KALİMNOS-KAPPARI VE PİSKOPİ ADALARINDAKİ VOLKANİTLER

Sakız, Sisam, Patmos, Kalimnos, Kappari, Piskopi adalarında ve Kos adasının doğusunda, Bodrum volkanitleriyle eş provenste bir volkanizma etkindir. Volkanizma genellikle alkalin nitelikli olmakla birlikte yer yer de Bodrum'da olduğu gibi kalkalkalin volkanitlerle, alkalin volkanitlerin biraradahlığı söz konusudur.

Sakız adasında yaygın kalkalkalin (Riyolit, latit-andezit ve kuvars latit-andezit) volkanizma ile birlikte, alkalin nefelin olivin latit bazaltlar görülür. Tüm lavlar Üst Miyosen yaşlıdır (Besencker ve Pichler, 1974).

Sisam (Samos) adasında da Orta Miyosen yaşlı alkali riyolitik bir volkanizma ile birlikte daha genç, Üst Miyosen yaşlı alkali olivin bazaltlar izlenir (Pichler ve Stengelin, 1968). Bazaltik lavlar içinde riyolitik lav ve temeldeki kireçtaşı anklavları görülür. Bazaltik lavlar Al_2O_3 bakımından çok fakir olup %3-6 Al_2O_3 içerirler. Bazaltlarda olivin, hipersten ve Nefelin de görülür ve şoşonitik niteliktedirler (Robert, 1976).

Patmos adasında, ayrıntılı çalışmalar sonucu alkalin nitelikli, alkali riyolit, potassik trakit, potassik bazalt ve ender olarak kalkalkalin nitelikli kuvars-latit türde lavların ardalanmasından oluşan bir volkanizma saptanmıştır. Temelde Paleozoyik yaşlı mermerler vardır. Küçük bir bölgede de Fonolit yüzleği izlenmiştir (Robert, 1976). Lavlar Üst Miyosen yaşlı

dır. Ancak son yapılan radyometrik araştırmalarda 4,38; 7,03 ve 7,20 m. y. gibi yaşlar saptanmış (Fytikas ve diğerleri, 1976) ve alkalın volkanizmanın bir sũre Pliyosende de devam ettiği belirlenmiştir. Lavlarda Al_2O_3 miktarı dũřũk olup %7-8 dolayındadır. TiO_2 fazla miktarda olup %2-3 arasındadır. Patmos adasındaki bazaltik lavların bir kısmı şoşonitik niteliktedir.

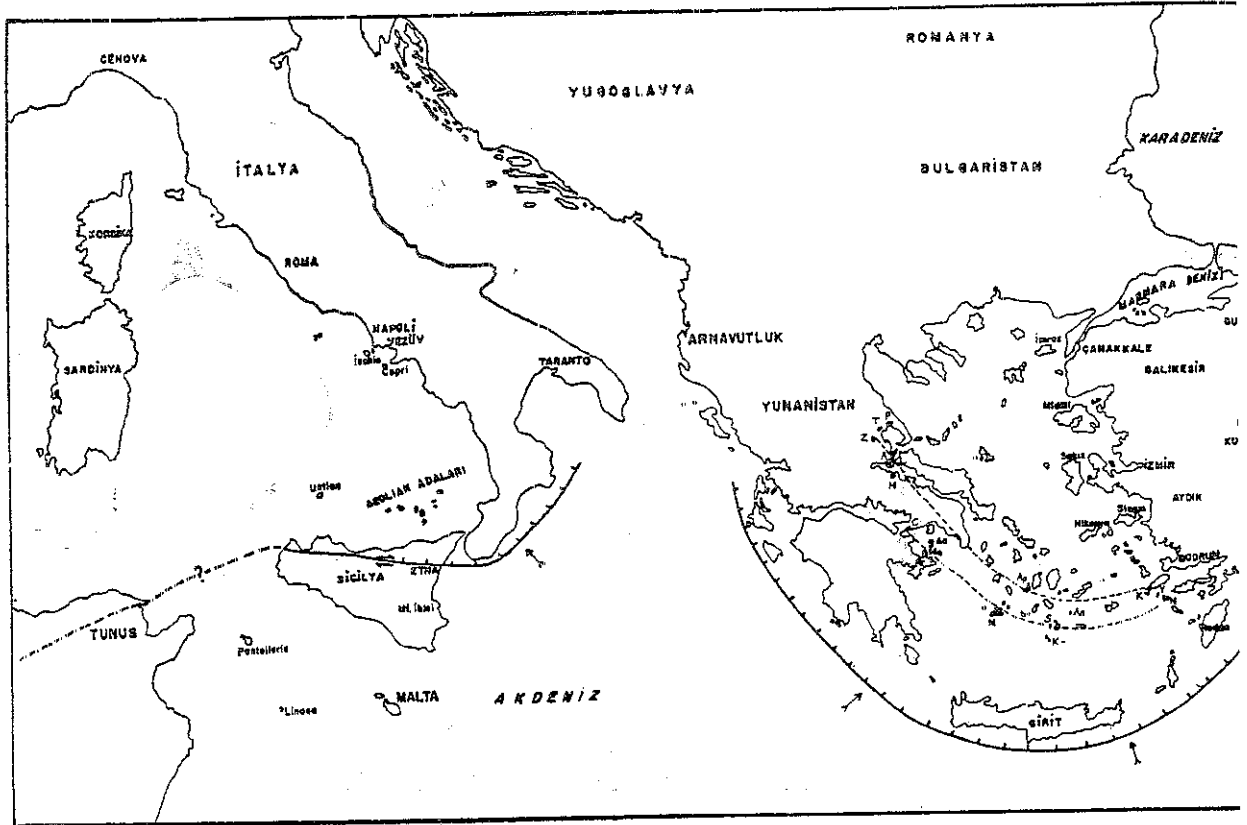
Kappari (Pserimos) adasında, aynı şekilde, Őst Miyosen yaşlı alkali nitelikli ve latit, kuvars latit, trakit ve kuvars trakitik bir volkanizma yer yer etkindir (Pichler ve Stengelin, 1968). Aynı volkanizma Kos adasının doğu uğunda da kendini gũsterir.

Kalimnos adasında, Őst Miyosen yaşlı alkali riyolit, riyolit, latit andezit ve latit bazalt şeklinde gũęun alkalın, yer yer kalkalkalin lavlar bir arada bulunur. Aynı volkanizma Pisko-

pi (Tilos) adasında da yer yer etkin olmakta (Pichler ve Stengelin, 1968).

AKTİF YITİM ZONUNDAN TŪREYEN KUVATERNER-AKTŪEL YAřLI KALKALKALİN ADA YAYI VOLKANİZMASI

Bilindiği gibi, Afrika plakasının, Ege-A dolu plakası ile çarpışma ve alta dalması sonucu olasılıkla Őst Miyosende başhyan ve G adasının gũneyinden geçen yitim olayının 1 kil 30) gũnũmũze değin etkinliğini sũrdũrdũ pek gũk araştırıcı tarafından saptanmış ve tim zonunun varlığına ve ۆzelliklerine iliş pek gũk veri toplanmıştır (Morelli, 1978; Er ve diğerleri, 1979). Yaklaşık 12 Milyon yıl ۆ oluşmaya başhyan yitim zonu (Fytikas ve đerleri, 1976), Ege denizinde ilk volkanik ũ



şekil 30 : Akdenizdeki aktif yitim zonu ve oluşturduğu Ada Yayı volkanizması

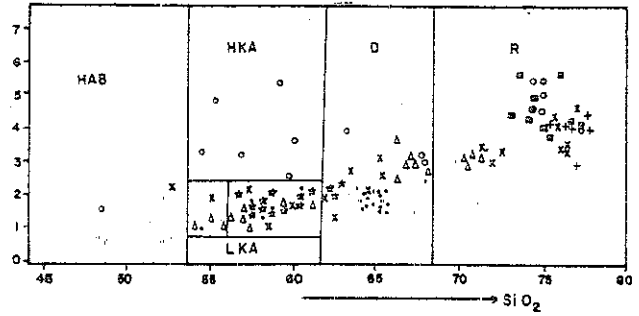
Figure 30 : Active Subduction zone in the Mediterranean Sea and its island arc volcanism

P: Porphyriyon
L: Likades
Me: Methana
Kr: Khristiana
T: Thebes
H: H. Ioannis
M: Milos

Y: Yelli
Ps: Poros
Z: Zieria
C: Crommyonia
S: Santorini
K: Kos
An: Anidhros
A: Achilleion
Ae: Aegina
Ap: Antiparos
N: Nysiros

lerini iki ada yayı volkanizması şeklinde yaklaşık 3 m.y. önce vermeye başlamış (Milos adası) ve volkanik etkinlik günümüze değin süregelmiştir. Ada yaylarındaki tek aktif volkan Santorini adalarında olup en son 1950 yılında lav püskürtmüştür. Diğer adalarda bilinen son püskürmeler Methana (M.Ö. 250) ve Nysiros (1888) dedir. Ege denizinde bu yitim zonundan türeyen volkanitler, iki ada yayı şeklinde dizilim gösterirler. Bunlardan güneydeki Cromyonia, Aegina, Methana, Poros, Milos, Santorini, Khristiana, Anidhros, Yelli ve Nysiros volkanik merkezlerini içeren bir dış yay ve daha kuzeyde yer alan ve Porphyrion, Thebes, Zileria, Achilleion, Likades, H. Ioannis, Antiporos ve Kos volkanik merkezlerini içeren bir iç yaydır. Her iki volkanik kuşağın da kayaları, bazalt-andezit-dasit-riyolit serisi olup tipik bir kalkalkalin takıma aittir (şekil 31) İç yayın volkanik merkezleri, dış yaya göre artan bir K_2O içeriği gösterirler. K_2O/SiO_2 oranında da güneyden kuzeye doğru gidildikçe bir artış göze çarpar ki, bu da K_2O/SiO_2 oranının, Benioff zonuunun artan derinliği ile artmakta olduğu kuramını öne süren araştırmacıları desteklemektedir. Ayrıca, değişken fakat nispeten yüksek olan Sr izotop oranları (değerleri 0,7037-0, 7134 arasındadır) iç yayın volkan kayalarında yükselir (Pe ve Gladhill, 1975). Ringwood (1969) un düşündüğü ada yayları modelinin esasına göre, volkanizma, alçalan bir litosfer parçasının amfibolit veya eklojit ile en az 30 km. en çok 80-150 km. derinlikte eriyip karışması ile oluşmaktadır. Ege ada yaylarında bugüne değin toleyitlere rastlanmayışı, bu zonun tipik Pasifik okyanusal yitim zonlarından farklı olduğunu belirtmekte, bazı araştırmacılar toleyit olmayışını, Afrika plakasının 2,5-2,7 cm/yıl gibi düşük bir hızla yitmekte olmasına bağlamaktadırlar (Pe ve Piper, 1972).

Girit adasının güneyinden geçen aktif yitim zonunu daha batıya doğru gözleyecek olursak (şekil 30), İtalya'nın güneyinde bir dönüş yaptığı ve Sicilya adası kuzeyinde "Aeolian Adaları" denilen volkanik adaların da bu yitim zonundan türedikleri belirlenmektedir. Aeolian adaları, 8 volkanik ada olup (şekil 32), Alicudi, Filicudi, Salina, Lipari, Vulcano Panarea, Basilizzo ve Stromboli adalarıdır. Bunlardan Vulcano ve Stromboli adalarında, volkanizma günümüzde de devam etmektedir Aeolian adalarında başlangıçta toleyitik, daha sonra bazalt,

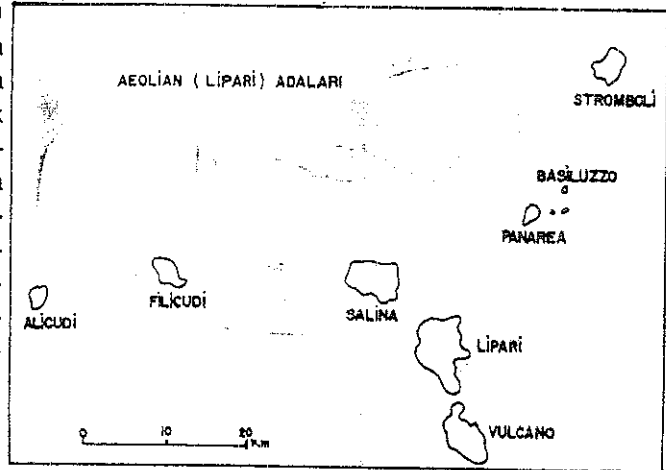


Şekil 31 : Güney Ege adalarındaki volkanitlerin Taylor Sınıflaması

Figure 31 : Taylor classification of the volcanics of Southern Aegean Islands

- x Milos
- o Santorini
- Δ Nysiros
- Antiporos
- Kos
- + Yelli
- * Khristiana

andezit, dasit ve riyolitik türde kalkalkalin bir volkanizma ve trakibazalt latit, alkali riyolit ve lösit tefrit türde alkalın bir volkanizma izlenmiş ve çeşitli araştırmacılar tarafından ayrıntılı volkanolojik çalışmalar yapılmıştır. Volkanizma yaklaşık 1,5 m.y. önce başlamış olup, günümüzde de etkindir.



Şekil 32 : Aeolian (Lipari) adaları
Figure 32 : Aeolian (Lipari) islands

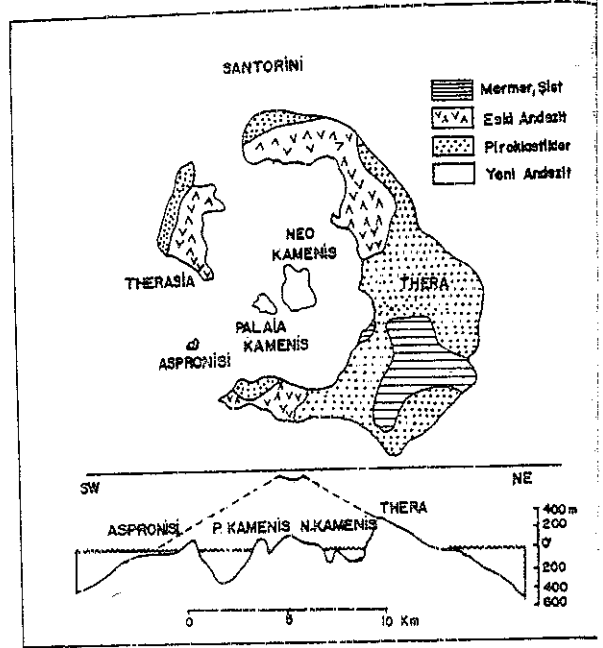
Yitim zonundan türeyen Ege denizindeki ada yayı volkanizmasından salt Milos, Santorini, Khristiana, Anidhros Antiporos, Kos, Nysiros ve Yelli adalarındaki volkanizmaya değini-lecektir.

Milos adasında ve yanındaki Andimilos, Kimolos, Poliaidos, adacıklarında ilk volkanik

aktivite 3 milyon yıl önce başlamıştır. Saptanan en genç lav ise 480.000 yılıktır. Yapılan radyometrik yaş belirlemeleri 1,47 Milyon; 1,13 Milyon; 880.000 ve 480.000 yıl gibi değerler vermiştir (Fytikas ve diğerleri, 1976). Milos adalarında lav domları ve akıntıları, tüfler, laahar, ignimbritler ve obsidiyenler v.b. volkanik ürünler izlenmektedir. Lavlar, Streckeisen'e göre latit-andezit Dasit, Riyodasit ve Riyolit olarak adlanabilir. Rittmann indisleri $\delta:1,5-3$ arasında olup orta derecede kalkalkalindirler (Pichler ve Stengelin, 1968). Adada günümüzde de sıcak su ve fümeroller görülür. Lavlar içinde yer yer glokofan-lavsonit şist anklavları bulunmuştur ve bu bölgeden geçen daha eski bir yitim zonu nun varlığının kanıtı olarak yorumlanmıştır (Vilminot ve Robert, 1974)

Santorini adalarında ise (şekil 33) ilk volkanik aktivite yaklaşık 1 milyon yıl önce başlamıştır. Daha sonra yaklaşık M.Ö. 1400 yıllarında çok şiddetli bir patlama olmuş ve patlama sonucu, küller 200.000 km² lik bir geniş alana yayılmış, ayrıca o devirdeki meşhur Minos uygarlığı büyük çapta yok olmuş ve yok olan kıta (Atlantis) rivayeti çıkarılmıştır. Daha sonra, tarihsel kayıtlara geçen M.Ö. 900, M.Ö. 197, M.S. 19-46-726-1570-1650-1707-1866-1925-1928-1939 ve en son 1950 yılında püskürmeler olmuştur ve günümüzde de fümeroller izlenmektedir (Orcel ve Blanquet, 1955). Lavlar, kalkalkalin takımın high-alümina bazalt-Andezit-dasit-riyolit gibi bütün tiplerini karakterize ederler (şekil 31). Rittmann indisleri $\delta:1-3$ arasındadır (Pichler ve Kusmaul, 1972).

Santorini adalarının GB sında yer alan ve 3 küçük adadan oluşan Khristianaadalarında çoğun dasitik ve ender olarak andezitik lav akıntıları ve riyolitik tüfler görülür. Lavlardaki yüksek miktarda Cr, Ni ve Mg içerikleri, andezitik magmanın ultramafik materyalle karışıp kirlendiğini belirler. Khristiana adaları, Ege denizindeki volkanik ada yayının en güney sınırındadır ve lavlar Benioff zonu nun en az derin olan kesiminden geldiği için K₂O miktarı en düşüktür. Khristiana adalarında SiO₂ %60 için ortalama K₂O %1,68 dir. Lavlar yaklaşık 135 km. derinlikten gelmiştir. Daha kuzeydeki Santorini adalarında SiO₂ %60 için ortalama K₂O %1,84 tür ve lavlar yaklaşık 145 km. derinlikten gelmiştir. Santorini adalarının daha da kuzeyindeki Anidhros volkanik adacığında ise SiO₂ %60 için ortalama K₂O %2,00 dir ve lav-



Şekil 33 : Santorini adaları

Figure 33 : Santorini islands

lar yaklaşık 165 km. derinlikten gelmiştir (Marrad ve Fucheld, 1976).

Nysiros ve Yelli adaları, güneyindeki adanın en doğu ucunu oluştururlar. Volkanik ma lav, tüf, perlit ve obsidiyen gibi ürünler verir. Lavlar, en yaşlılarda, başlangıçta SiO₂ bakımından fakir olup bazaltik andezit, latit-andezit tipte olmalarına karşın son evrelere doğru, gençleştikçe, gittikçe SiO₂ bakımından zenginleşmişler ve dasit, riyodasit ve riyolit tür oluşmuşlardır. Lavların Rittmann indisleri, $\delta:1$ arasındadır (Davis, 1968). Nysiros adasında genç volkanik indifalarda etrafa saçılan volkan bombaları, piroklastikler ve küller, Dat yarımadasındaki Knidos çevresinde alüvyon altında izlenirler. Nysiros adasından alınan örneklerin radyometrik yaş belirlenmesi 200.000 olarak saptanmıştır. (Fytikas ve diğerleri, 1976). Nysiros adasında en son 1888 yılında bir indifa olmuştur.

Antiparos adası, kuzeydeki ada yayı içinde yer alır. Volkanizma, Antiparos ve çevresindeki küçük adalarda salt, riyolitik ve alkali riyolitik nitelikte ürünler vermiş olup, Rittmann indisleri $\delta:1,8-3,5$ arasında değişir (Pichler ve Stengelin, 1968). Lavlar, Benioff zonu nda daha derinlerden geldiği için K₂O içeriği % arasında yüksek değerlere ulaşmaktadır (Nikolovich ve Hays, 1972).

Kuzey ada yayının en doğudaki ucunu oluşturan Kos adasının doğu kısmında, aynen Sakız-Sisam ve Patmos adalarında olduğu gibi Üst Miyosen yaşlı Alkali bazaltik bir volkanizmanın etkin olmasına karşın, batı kısmında, aktif yitim zonundan türeyen genç Kuvaterner kalkalkalin andezit dasit ve riyolitik türde lavlar yer alır. Bu lavlar da, Antiparos ada sındaki lavlar gibi, %6 ya kadar erişen yüksek K_2O içerirler.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bölgedeki Üst Kretase ve Senozoyik yaşlı volkanizmaya ilişkin, çeşitli araştırmacıların bulguları söz önüne alınacak olursa, ilk aşamada, bu geniş alandaki, farklı yaşlarda ve niteliklerdeki tüm volkanitlerin eş kökenli olmadıkları ve değişik yaşlardaki volkanitler için farklı köken sel yorum yapmanın gerekliliği belirlenmektedir.

Kuzeyde Şile-İstanbul ve Demirköy'de yer alan ve Bulgaristanda da geniş alanlarda devam eden Üst Kretase yaşlı volkanizmanın tipik bir ada yayı volkanizması özelliklerini gösterdiği ve toleyitik-kalkalkalin-alkalin (şoşonitik) lavların bir arada olup, olasılıkla Üst Jura-Alt Kretase'de Afrika plakasının kuzeye doğru Avrasya plakası altına dalmasıyla oluşan eski bir yitim zonundan türedikleri fikri ağırlık kazanmaktadır. Ancak, daha güneyde yer alan Eosen-Oligosen yaşlı kalkalkalin volkanizmanın (Keşan, Mudanya-Gemlik, Yalova, Biga-Bayramiç-Çanakkale volkanitleri), Üst Kretase volkanitleriyle eşkökenli olup olmaması sorunu henüz tam aydınlığa kavuşmamıştır. Hernekadar bazı araştırmacılar birbirini takip eden ikili yitim zonu düşünmekte ve Eosen-Oligosen yaşlı volkanitlerin de Üst Kretase volkanitleriyle birlikte bir aynı plaka devinimleriyle ilişkili olduklarını öne sürmekte iseler de bu konuda henüz yeteri kadar veri elde edilmemiştir. Eosen-Oligosen volkanitlerinin, kendilerinden daha genç olan Miyosen-Pliyosen volkanitleri ile de ilişkili ve eş kökenli olabileceği de göz önüne alınmalıdır.

Güney Ege adalarında görülen ve 3 milyon yıl önce oluşmaya başlayıp, günümüze değin etkinliğini sürdüren genç kalkalkalin volkanizmanın da kökeni, yapılan ayrıntılı çalışmalarla açığa kavuşturulmuş ve yaklaşık Üst Miyosende başlayıp, günümüze değin oluşumunu sürdüren ve Afrika plakasının Ege-Anadolu plakası ile çarpışıp alta dalması sonucu oluşan aktif yitim

zonundan türedikleri saptanmıştır. Ancak bu volkanizmanın tipik Pasifik yitim zonu volkanizmasından farklı olduğu, kalkalkalin lavların yanısıra toleyitik ve alkalin nitelikli lavların bulunmayışı da göz önüne alınmalıdır. Buna karşın, aynı yitim zonunun daha batıya doğru devamı olan İtalya'nın güneyindeki zondan türeyen ada yayı volkanitlerinde (Eeoaliyen adaları) kalkalkalin lavların yanısıra alkalin ve toleyitik lavların varlığı da bilinmektedir.

Batı Anadolu ve bazı Ege adalarındaki Miyosen-Pliyosen yaşlı, çeşitli evrelerdeki kalkalkalin ve alkalin (yer yer şoşonitik) volkanitlerin kökeni hakkında gelişkili fikirler öne sürülmekte olup, araştırmacılar henüz tam bir fikir birliğine varamamışlardır. Miyosen-Pliyosen yaşlı kalkalkalin volkanitlerin, bugünkü Samothraki-İmroz-Limni-Ayios-Skiros adalarının daha batısından geçen ve olasılıkla Paleosen yaşlı eski bir yitim zonundan türedikleri görüşü (Ercan ve diğerleri, 1979) henüz tam ağırlık kazanmamıştır. Araştırmacılar, Batı Anadolu'daki kalkalkalin lavlarda, batıdan-doğuya bir K_2O zenginleşmesi olduğunu ve dolayısıyla bunların daha batıdaki eski bir yitim zonundan türediklerini öne sürmekte iseler de lavlardan kimyasal analiz için alınan örnek sayısının az oluşu ve ayrıca Foça-Menemen çevresindeki ayrıntılı petrokimyasal çalışmalar (Savaşçın 1974, 1975, 1978) bu görüşü desteklememektedir. Özellikle Foça yöresindeki lavlardan alınan örneklerde yapılan majör, "trace" ve nadir toprak elementleri analiz sonuçları, en azından bu bölgedeki ardışıklı kalkalkalin ve alkalin lavların bir yitim zonundan çok, bir açılma (grabenleşme) volkanizması olduğu görüşünü tamtlar (Savaşçın, 1978). Esasen Bt. Anadolu'daki alkalin nitelikli (trakibazalt-hawaiyit-mujearit-alkali olivin bazalt tefrit) lavların, genç graben hatları boyunca KB-GD yönde dizilimi, yapılan kimyasal analizlerinin yorumu ve bunların dünyadaki tipik levha içi açılmalarla oluşan diğer volkanitlerle olan benzeşmeleri de dikkate alınmalıdır.

Foça ve Kula yörelerindeki ve Batı Anadolu'daki diğer alkalin nitelikli lavların, levha içi açılmalarla, ilksel kimberlitik magmanın sorguç (plume) yolu ile yükselmesi sonucu oluştuğu ve bölümsel kabuksal ergimelerle, kendilerine eşlik eden kalkalkalin lavların gelişimine de neden olduğu görüşü (Savaşçın, 1978) ağırlık kazanmaktadır. Ayrıca toleyitik nitelikli hiçbir

lavın da bulunmayışı, bizi eski bir yitim zonundan türeme fikrinden uzaklaşmaya zorlamaktadır. Bunun yanında, kalkalkalin (latit andezit-kuvars latit-andezit-dasit-riyodasit ve riyolitik) ve alkalin (alkali bazit-traki-bazalt-hawaiyit-mujearit-tefrit) lavlarla birlikte yer yer de alkali nitelikli riyolitik lavların da birarada bulunuşu (Urla-Seferihisar-Cumaovası) da göz önüne alınmalıdır. Alkali riyolitik asitik lavların üst kabuktan türediği görüşü çoğun araştırmacılarca benimsenmişse de oluşum işlemi için anatektik, bölümsel ergime ve yükselen magma sonucu anatektik ergimeler gibi değişik kavramlardan hangisi ile uyumluluk sağladığı sorunu da henüz tam açıklık kazanmamıştır (Savaşın, 1978).

Ayrıca volkanik kayaç adlandırılması sorunu da henüz tam belirlenmemiş olup, lavlar geçitli sınıflamalarda değişik adlar almaktadır. Petrokimyasal verilere göre kalkalkalin nitelikli pek çok kayaç, alkalice çok zengin olup, bu nedenle yapılan grafiklerde alkalin kesime düşmektedirler.

Sonuçta, Batı Anadolu'da, özellikle Miyosen-Pliyosen yaşlı tüm lavlarda ayrıntılı petrolojik ve jeokronolojik incelemelerin gereği tartışılmaz bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Bölge-

de ilerde yapılacağı daha ayrıntılı çalışmalar konuya daha fazla açıklık getirecektir.

KATKI BELİRTME

Yazar, çalışmalarını esnasında zaman zaman bir araya gelerek değerli fikirlerinden yararlandığı İstanbul Üniv. Yerbilimleri fakültesi dekanı Prof. Dr. Önder Öztunalı, Doç. Dr. Yücel Yılmaz, Ege Üniv. Yerbilimleri fakültesinden Dr. Yılmaz Savaşın ve MTA Petrol dairesinde Tahir Öngür'e; yaptıkları arazi çalışmalarını nucu elde ettikleri volkanitlere ilişkin bulguların sunan MTA Jeoloji dairesinden Erdem Ergen, Neşat Konak, Atilla Çağlayan, Şükrü Genç, Bülent Akyürek, Umur Akat, Sami Yalçınkaya, Dincel, Erdoğan Günay ve Doğan Lefler'e; ayni zide topladığı örneklerin majör element kimyasal analizlerini yapan MTA laboratuvarlar dairesinden T. Akyüz, T. Saltoğlu, E. Alpaslan, M. T. Kalp ve E. Esen'e analiz sonuçlarının bilgisini programlamasını yapan MTA Jeoloji dairesinden A. F. Torun'a; metindeki şekillerin çizimini yapan M.T.A. Jeoloji dairesi teknik ressamları (O Karadeniz, M. Gümüşel, E. Çil, T. T. Han, G. Odabaşı ve M. Yapıcıoğlu)na; ve mektupla daktile eden Nezayir Ağtürk'e teşekkürü bilgin.

Yayına verilmiş tarihi: 4 Haziran

DEĞİNİLEN BELGELER

- Altın, İ. E. (1943): Bandırma-Gemlik arasındaki kıyı sıradığının jeolojik incelemesi: İ. Ü. Fen Fak. Mecm. C. 8 S: 1-2 p. 76-137
- Aygen, T. (1956): Balya bölgesi jeolojisinin incelenmesi: M.T.A. Yayını Seri: D No: 11, 95 pp.
- Akartuna, M. (1962): İmroz adasında bazı jeolojik müşahadeler: TJK Bül. c: 2 S: 2 p 8-18.
- Akartuna, M. (1962): İzmir-Torbali-Seferihisar-Urla bölgesinin jeolojik etüdü. İ. Ü. Fen Fakültesi Monografileri S: 18, 51 pp
- Akartuna, M. (1968): Armutlu yarımadasının jeolojisi: İ. Ü. Fen Fak. Monografileri S: 20, 105 pp
- Aslaner, M. (1965): Etude géologique et pétrographique de la région d'Edremit-Havran (Turquie): MTA Yayını no: 110, 98 pp
- Ayhan, A., Dincel, A. ve Tuğrul, Y. (1972): Istranca masifinin (Yıldız dağları) jeolojisi: MTA Rapor No: 5130 (Yayınlanmamış)
- Akyürek, B. ve Soysal, Y. (1978): Kırkağaç-Soma (Manisa)-Savaştepe-Korucu-Ayvalık (Bahkeşir)-Bergama (İzmir) civarının jeolojisi: M.T.A. Rapor No: (Yayınlanmamış)
- Baykal, F. (1943): Şile muntukasının jeolojisi: İ. Ü. Fen Fak. Mecm. c 7 E 3p: 166-233

- Becker-Platen, J. D. (1970): Lithostratigraphische Untersuchungen im Kanozoikum Südwest-Anatoliens (Turkei): Geol. Jb. v: 97, 244 pp.
- Becker-Platen, J. D., Benda, L. ve Steffens, P. (1965): Litho-und biostratigraphische deutung radioisotopischer altersbestimmungen aus dem jungtertiär der Turkei: Geol. Jb. R: B v: 25 p: 139
- Benda, L., Innocenti, F., Mazuoli, Radicati, F. ve Steffens, P. (1974): Stratigraphie and radiometric data of the Neogene in Northwest Turkey: Deutsch. Geol. Ges. v: 125 p: 183-193
- Bergo, G. (1965): Sındırgı bölgesi volkanizması: MTA Rapor No: (Yayınlanmamış)
- Bernoulli, D., Graciansky, P.C. ve Monod, O. (1965): The extension of the Lycian Nappes (SW Turkey) into the Southeastern Aegean islands: Geol. Helv. v: 67 No: 1 p: 39-90
- Besang, C., Eckhardt, F.J., Harre, W., Kreuzer, I. ve Müller, P. (1977): Radiometrische altersbestimmungen an Neojenen eruptivgesteinen der Turkei: Geol. Jb. R: B v: 25 p: 3-36.
- Besenecker, H. ve Pichler, H. (1974): Die Jungtertiäre der Insel Chios: Geol. Jb. DO p: 41-44
- Bingöl, E. (1969): Kazdağ masifinin merkezi ve güneydoğu kesiminin jeolojisi MTA dergisi S: 110-124.

- Bingöl, E., Akyürek, B. ve Korkmaz, B. (1973): Biga yarımadasının jeolojisi ve Karakaya formasyonunun bazı özellikleri Cumhuriyetin 50 Yılı Yerbilimleri Kong. Tebliğleri Kitabı S: 70-76.
- Bingöl, E. (1977): Muratdağı jeolojisi ve ana kayalar birimlerinin petrolojisi: TJK Bült C: 20 S: 2 p. 13-67
- Boccaletti, M., Manetti, P., Peccerillo, V., Vassileva, G.S. (1978): Late Cretaceous high-Potassium volcanism in Eastern Srengorie, Bulgaria: Geol. Soc. Amer. Bull. v: 89 p. 439-447.
- Boccaletti, M., Manetti, P., Peccerillo, A. (1974) a: The Balkanids as an Instance of Back-Arc Thrust belt possible relation with the Hellenids: Geol. Soc. Amer. Bull. v: 85 p: 1077-1084.
- Boccaletti, M., Manetti, P., Peccerillo, A. (1974) b: Hypothesis on the plate tectonic evolution of the carpatho-Balkan Arcs: Earth. planet. scienc. Lett v 23 p 193-198.
- Borsi, S., Ferrara, C., Innocenti, F ve Mazzuoli, R. (1972) Geochronology and petrology of recent volcanics of Eastern Aegean Sea: Bull. volc v: 36 No: 3 p 473-496.
- Burri, V.C., Tatar, Y. ve Weibel, M. (1967): Zur Kenntnis der jungen vulkanite der halbinsel Bodrum: Schweiz. Min. Petr. Mitt v: 47/2 p: 833-853
- Davis, E. N. (1959): Die vulkangesteine der Insel Lemnos: Annal. Geol. Des Pays Hellen. v: 11 P: 1-82.
- Davis, E. N. (1968): Zur geologie und petrologie der Inseln Nisyros und Jali (Dodekanes): Geol. Rdsch. v: 57/3 p: 811-821.
- Di Paola, G. M. ve Innocenti, F. (1969): Batı Anadolu'daki çalışma gezisi sonucu petrografik rapor: MTA Rapor No: (Yayınlanmamış)
- Dora, Ö. (1964): Geologisch-lagerstättenkundliche untersuchungen im Yamanlar-Gebirge nördlich vom Karşıyaka (Westanatolien) MTA Yayını No: 116, 64 pp.
- Erentöz, C. (1950): Catalca masifi ve dolaylarının jeolojisi hakkında; İ. Ü. Fen Fak. Mecm v: 14 f: 4 p: 307-320.
- Ercan, T., Dınçel, A., Türkecan, A. ve Günay, E. (1977): Uşak yöresinin jeolojisi ve vulkanitlerinin petrolojisi M.T.A. Rapor No: 6354 (Yayınlanmamış)
- Ercan, T., Dınçel, A., Metin, S., Türkecan, A. ve Günay, E. (1978) Uşak yöresindeki Neojen havzalarının jeolojisi TJK Bült C: 21 S: 2 p: 97-107
- Ercan, T., Dınçel, A. Günay E. (1979): Uşak vulkanitlerinin petrolojisi ve plaka tektoniği açısından Ege bölgesindeki yeri: TJK Bült. (Baskıda)
- Ercan, T. (1979): Kula vulkanitlerinin petrolojisi: (Hazırlanıyor)
- Fisher, R. V. ve Waters, A. C. (1970): Base Surge bed forms in maar volcanoes. Amer. Jour. Scienc. v: 268 p: 157-180
- Giulias, M., Giuliani, O., Innocenti, F. Marinelli, G. ve Mazzuoli, R. (1976): Geochronological data on recent magmatism of the Aegean sea: Tectonophysics v: 31 p: T 29-T 34
- Georgalas, G. (1949): Contribution a la connaissance des roches eruptives de l'île de Metelin: Bull. volc. Seri: 2 v: 9
- Georgalas, G. (1950): Beitrage zur Kenntnis einiger jungtertiärer eruptivgesteine der Insel Imbros: Bull. volc. Seri: 2 v: 10
- Innocenti, F. ve Mazzuoli, R. (1972): Petrology of the İzmir Karaburun volcanic area: Bull. volc v: 36-1 p: 83-103.
- Jones, K.D. (1971): An outline of the geology of the Islands of Mytilini and Chios: Geology and history of Turkey
- Kalafatçoğlu, A. (1961): Karaburun yarımadasının jeolojisi: MTA derg S: 56 p: 53-63.
- (1963): Ezine civarının ve Bozcaada'nın jeolojisi, kalker ve serpantinlerin yaşı: MTA Derg. S: 60 p: 60-69
- Kastelli, M. (1971): Denizli vilayeti güneyinin jeoloji incelemesi ve jeotermal alan olanakları: MTA Rapor No: 5199 (Yayınlanmamış)
- Kopp, K. O., Pavoni, N., ve Sshindler, C. (1969): Das Ergene-Becken: Beih. Geol. Jb. v: 76, 136 pp.
- Krushensky, R. D., Akçay, Y. ve Karaege, E. (1971): Geology of an area East of Edremit, Biga peninsula, Northwestern Turkey: Un. Stat. Dep. Int. Geol. Surv. Prof. Rep. (IR) TU-25, 132 pp.
- Ktenas, C. (1935): Le groupe d'îles de Santorin. Contribution à l'étude des laves tertiaires et Quaternaires de la mer Egée: Pragm. Ak. Athen. Seri: A No: 1 p: 1-22.
- Lebküchner, R.F. (1974): Oita Trakya Oligoseninin jeolojisi hakkında; MTA Derg. S: 83 p: 1-30
- Lehnert-Thiel, K. (1969): Kalıcık sinabr zuhurları ve Karaburun yarımadasının kuzeydoğu kesiminde jeolojik ve maden yatakları üzerinde incelemeler. MTA Derg. S: 72 p: 82-110
- Morelli, C. (1978): Eastern Mediterranean geophysical results and implications: Tectonophysics v: 46 p: 333-346.
- Murad, E. ve Pucheld, H. (1976): Petrology of the Christiana islands, southern Aegean Sea: Inter. Cong. on Therm. Waters, Geoth. Ener. And volc. of the Med. Area, Atina.
- Nebert, K. (1960): Tavşanlı'nın batı ve kuzeyindeki linyit ihtiva eden Neojen sahasının mukayeseli stratigrafisi ve tektoniği MTA Derg S: 54 p: 7-36.
- Ninkovich, D. ve Hays, J. D., 1972, Mediterranean island arcs and origin of high potash volcanoes; Earth Plan. Scienc. Lett v: 16, p: 331-345.
- Orcel, J. ve Blanquet, E. (1955): Les volcans: Editions Bourrellet 55, Rue Saint-Placide, Paris, 128 pp.
- Orombelli, G., Lozej, G.P. ve Rossi, L. A. (1967): Preliminary notes on the geology of the Datça peninsula (SW Turkey): Acc. Naz. de Lin. Seri: 8 v: 42 Ras: 6 p: 830-841.
- Öngür, T. (1972): Dikili-Bergama jeotermal araştırma sahasına ilişkin jeoloji raporu: MTA Rapor No: 5444 (Yayınlanmamış)
- Öngür, T. (1973): Çanakkale-Tuzla yöresinin vulkanolojisi ve jeotermal enerji olanakları: MTA Rapor No: (Yayınlanmamış)

- Özgenç, İ (1975): İzmir Cumaovası bölgesi perlit oluşumlarının Jeolojisi: Tübitak v Bilim Kong Tebliğler kitabı p: 261-272.
- Özgenç, İ (1978): Cumaovası (İzmir) asit volkanitlerinde saptanan iki ekstrüzyon aşaması arasındaki göreceli yaş ilişkisi: TJK Bült. C: 21 S: 1 p: 31-34
- Paraskevopoulos, G. (1956): Über den chemismus und die provinziellen verhältnisse der tertiären und quaternären Ergussgesteine des Agaischen Raumes und der benachbarten Gebiete: Tscherm Mitt. v: 3 No: 6.
- Pichler, H ve Stengelin, R. (1968): Petrochemische und nomenklatorische revision der volkanite des süd-agaischen raumes (Griechenland): Geol Rdsch. v: 57/3 p: 795-810.
- Pichler, H ve Kussmaul, S. (1972): The calc-alkaline volcanic rocks of the Santorini group (Aegean sea, Greece): N Jb. Miner. Abh. v: 116, p: 268-307
- Pe, G.G. ve Piper, D.J.W. (1972): Volcanism at subduction zones the Aegean area: Bull. Geol. Soc. Greece v: 9 No: 1-3 p: 133-143
- Pe, G.G. ve Gladhill, A. (1975): Strontium isotope ratios in volcanic rocks from the South-Eastern part of the Hellenic arc: Lithos v: 8 p: 209-214
- Ringwood, A. (1969): Composition and evolution of the upper mantle The Earth's crust and upper mantle: Geophys. Monog. v: 13, 735 pp
- Rossi, L.A. (1966): La geologia della penisola di Datça (Turchia): Doktora tezi, Università degli studi di Milano, 184 pp
- Robert, U (1976): Données nouvelles sur le volcanisme du Sud-Est de la Mer Egée: existence d'un épisode à caractère alcalin: Inter Cong. on therm. wat. Geoth. Ener. and vulcan. of the Medit. Area, Atina, 1976.
- Sanver M. (1968): A palaeomagnetic study of Quaternary volcanic rocks from Turkey: Phys. Earth Planet. Int. v. 1 P: 403-421
- Savaşın, Y. (1974): Beiträge zur Frage der Genese Westanatolischer "Andesite" und "Basalte": J. K. Bült. C: 17 S: 1 p: 87-173.
- Savaşın, Y. (1975): Foça yöresi volkanik kayalarından sağlanan ilk petrografik-jeokimyasal sonuçlar: Tübitak v Bilim Kong. Tebliğler Kitabı p: 273-289.
- Savaşın, Y. (1978): Foça-Urta Neojen volkanitleri mineralojik jeokimyasal incelenmesi ve kökenel yorumu: Doçentlik tezi, Ege Üniv. Yerbilimleri Fak. (Yayınlanmamış) 65 pp.
- Savaşın, Y. ve Dora, Ö. (1977): Foça-Menemen yöresi volkanitlerinde piroksenlerin yayılımı ve katalografik değerleri: TJK. Bült. C: 20 S: 1 p: 21-27.
- Ternek, Z. (1949): Geological study of the region of Şanlıurfa-Korudağ: Doktora tezi, İstanbul, 78 pp.
- Ternek, Z. (1959): Söke'deki tabii gaz hakkında: TJK. Bült. C: 8 No: 1 p: 53-75.
- Tekkaya, İ. (1976): İnsanlara ait fosil ayak izleri Yeryuvarı ve İnsan C. 1 S: 2 p: 8-10
- Vilminot, J.C. ve Robert, U. (1974): A propos des relations entre le volcanisme et la tectonique de la Mer Egée: CR Acad. Sc. Paris V: 276 2099-2102.
- Yılmaz, H. (1975): Beğenler-Geçtin köylerinin kuzeybatı yöresi (Gördes) stratigrafik, tektonik petrografik incelenmesi: Ege Üniv. Fen Bilimleri Fak. Jeol. Dipl. trav. 50 pp.
- Yılmaz, İ. (1977): Bigadiç bölgesi Neojen volkanitlerinin ve Ofiyolitik kayaların petrolojisine ilişkin kılavuz. Tübitak VI. Bilim kongresi, 17-21 Eylül 1977, Ankara.
- Yüksel, V. (1971): Söke-Germecik bölgesinin jeolojisi ve jeotermal enerji olanakları: M.T.A. R. No: 4677 (Yayınlanmamış)

BÜYÜK YERALTI KAZILARI İÇİN "RIB IN ROC" SİSTEMİ*

Çeviren: NECDET TÜRK

E Ü Yerbilimleri Fakültesi, İzmir

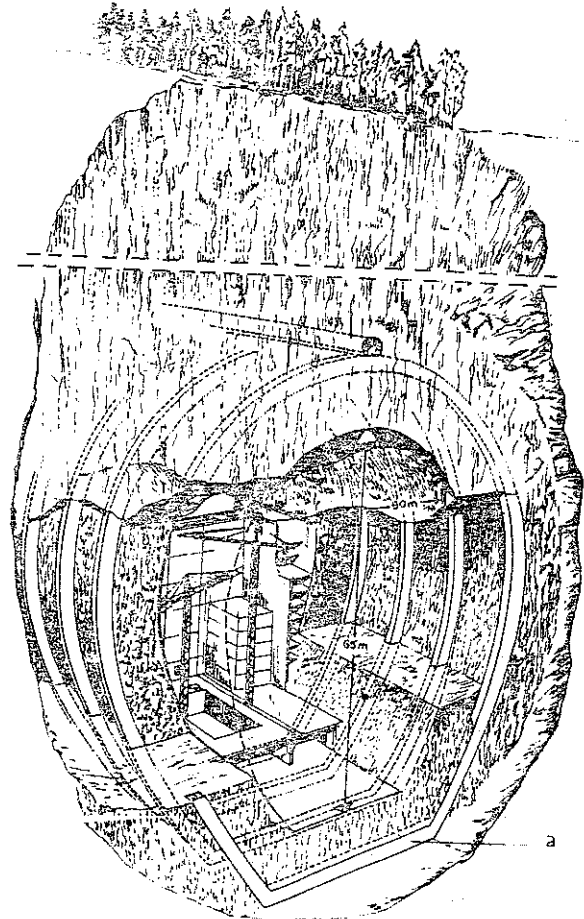
Kayalar içersinde açılan herhangi bir büyük yeraltı kazısı, o kaya kütlelerinin, dengesini bozar. Kaya kütlelerinin, dengesini tekrar kazanmaya çalışmasından dolayı oluşan kuvvetler, yeraltı kazısının duvarlarında, taban ve tavanında kırıklara ve yıkılmalara neden olur. Bu kuvvetlerin etkisi, kayaların kalitesinin kötü ve kazının boyutunun büyük olduğu zaman, daha da fazla olur. Böylece, bu şartlar, yeraltı kazılarının boyutlarını sınırlayıcı etkenleri oluştururlar.

Yeraltı kazıları uzun zamandır kısmen veya tamamen beton kaplamalarla daha dayanıklı hale getirilmektedir. Beton kaplamalar da ankrajlar veya kaya bulonlarıyla kayaya kütlelerine bağlanırlar. Böyle bir destekleme metodunu kullanarak, normalen mümkün olabileceğinden daha büyük genişlikte yeraltı kazıları yapılabilmektedir. Fakat, böyle metodları kullanarak, boyutu 40 m'den daha fazla kazıları iyi nitelikli kayalarda bile, şu ana kadar yapmak mümkün olamamıştır. Şu anda, dünyanın en büyük yeraltı kazısı 34 m genişliğinde bulunan, Batı Almanya'daki Wald-deck hidroelektrik santral istasyonudur.

Son yıllarda, daha da büyük boyutlu kaya boşluklarına gereksinme duyulmağa başlanmıştır. Bir örnek olarak, yeraltı nükleer santralleri çok çeşitli açıdan, çok çeşitli avantajlar sağlarlar. Fakat, bu, zamanımıza kadar yapılmış bulunanlardan daha büyük boyutlu kazıları gerektirir.

Eylül 1977'de İsveç'in Stokholm şehrinde yapılmış bulunan Açılmış Yeraltı Boşluklarında Depolama Simpozyumunda (Rockstore 77) sunulan bildirimlerden iki tanesinde, iyi ve orta kaliteli kayalarda büyük boyutlu (50 m genişlikte ve 65 m uzunlukta), ve kötü kaliteli kayalarda

ise normal boyutlu kazıların yapılmasını mümkün kılan, yeni bir teknik anlatılmıştır. "Rib in Roc" olarak bilinen bu metod, Sundval-1'in WP sistem AP tarafından, İsveç Ulusal Teknik Geliştirme Komisyonu (STU)'nun da desteğiyle geliştirilmiştir.



Şekil 1 : Rib in Roc yönteminin izometrik görünüşü
a) Beton kaburgalar

(*) Ground Engineering, January 1978, Vol. II, No: 1

Şekil 1'de diagramı gösterilen, "Rib in Roc" metoduna göre, büyük genişlikteki yeraltı açıklıkları, betonarme iksalar ve kaya bulonlarını, kazı yapılmadan önce kazı yapılacak yerin etrafına yerleştirilerek yapılır. Bu metodun ana özellikleri şunlardır:

1) Herhangi bir delme ve patlatma çalışmasına başlamadan önce, planlanan kazının etrafında çeşitli kuyular ve kaburga şeklinde tüneller açılır.

2) Kaya kütlelerinin karakteri ve şartları, bu kaburgalarda ve kuyularda yapılan jeolojik incelemelerden sonra değerlendirilir.

3) Bu bilgi, daha sonra, kaya açıklığının optimumu dizaynı için çok yararlıdır.

4) Ana kazıya başlamadan önce, kazı etrafında önceden açılmış bulunan kuyuların ve iksaların etrafındaki kayalar, kaya bulonlarıyla kazı zonunun içine ve dışına doğru yönelik olarak bulonlanır ve injekte edilir (Şekil 2).

5) Kaburga kuyuları kuvvetlendirilmiş beton ile doldurulur.

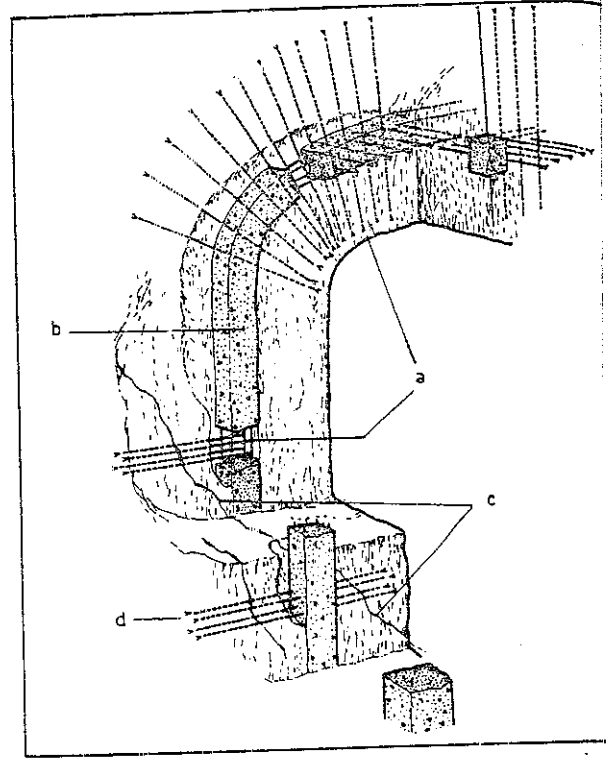
Böylece, bu teknik, kaburga benzeri beton bir kemer yapının kaya bulonlarıyla kaya külesine bağlanmasıyla kuvvetlendirilmiş bir yapı oluşturur. Destekleme işlemleri tamamlanmadan da yeraltı açıklığının kazılmasına başlanmaz.

ARAŞTIRMALAR

Lulea Üniversitesinden Prof. Dr. Ove Stephanson, Chalmers Teknik Enstitüsünden Prof. Dr. Bengt Akesson ve Dr. Ing. E. Bergman ile beraber, Rib in Roc metodunun teorik araştırmasını ve model deneyini gerçekleştirdiler. Bu çalışmalarının sonuçları Rockstore 77'de sunulan iki bildiriye açıklandı.

Prof. Akesson katkısında, bu metodu açıklamak için şekil 3,4 ve 5 kullandı. İstenen yeraltı kazısının yeri normal jeolojik araştırmalarla saptandıktan sonra, kazı yeri b x h kesitli ve d aralıklı çeşitli kaburga tünelleriyle çevrelenir. Kaya, bu tünellerden araştırılır ve kayanın mineralojik karakteri, primer basınç gerilmesi ve pozisyonu, eklemlerin yönü ve özellikleri, fissürler ve faylar, boşluk suyu basıncı, yeraltı suyu sızıntısı ve permeabilitesi v.b. tesbit olunur.

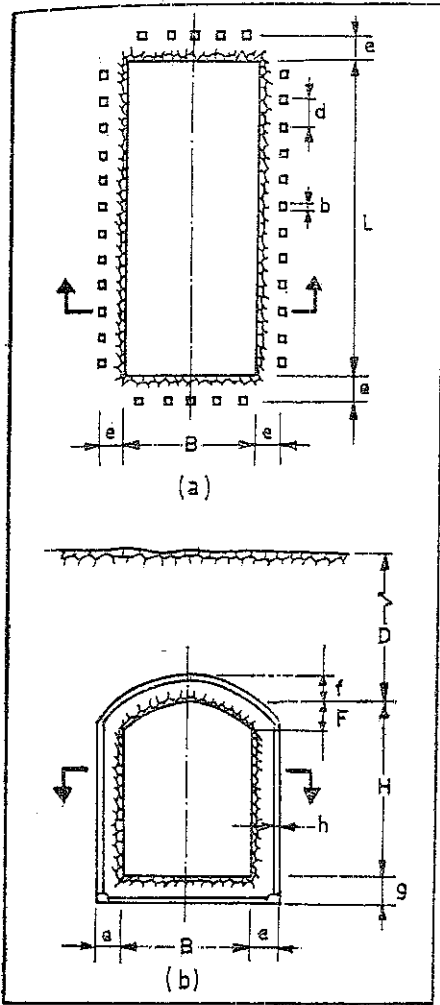
Gerekli, bulonlama ve enjeksiyon, kaburga tünellerinden örselenmemiş kayaya doğru, ileride kazının etrafında manto oluşturacak zonu kuvvetlendirmek için yapılır (Şekil 4). Gerekir-



Şekil 2 : Kaburga tünellerinden yerleştirilen kaya bulonları kaburga betonunu ve destekleri birbirine bağlar
a) Kaya bulonları
b) Kuvvetlendirilmiş beton kaburga
c) Fay zonu
d) Açıklık duvarında kaymayı önlemek için özel bulonlama

se, bulonlar (kablolar) tünel duvarına önceden gerilir ve her kablunun sonundaki özel t daha sonra kuvvetlendirilmiş beton kaburgalara bağlanır. Bulon yükleri kaburgalar tarafından düzenli bir şekilde dağıtıldığı gibi, ay zamanda kaburgalardaki çelik desteklerle doğrudan taşınabilirler (örneğin Şekil 4'de kazının tavanında olduğu gibi). Bulonlar (kabloların) boyut ve aralıkları geleneksel yöntemler uygulanarak elde edilirler.

İç kısımdaki bulonlar, kaya mantosun iç kısmını, kuvvetlendirilmiş beton kaburgalara bağlarlar. Kuvvetlendirilmiş beton kaburgalar sağlam olarak kaldığı müddetçe, hiçbir l ya hacmi duvarlardan dışarı akıp gidemez ve tavandan düşemez ve tabanda kabarma meydana gelmez (daha sonra kazı yapıldığı zaman). En içteki kaya tabakası, patlatmalarda dolayı serbest hale gelebilir. Bu inceleme yöntemi ve desteklemeyi gerektirir (bulonla püskürtme beton v.b.).



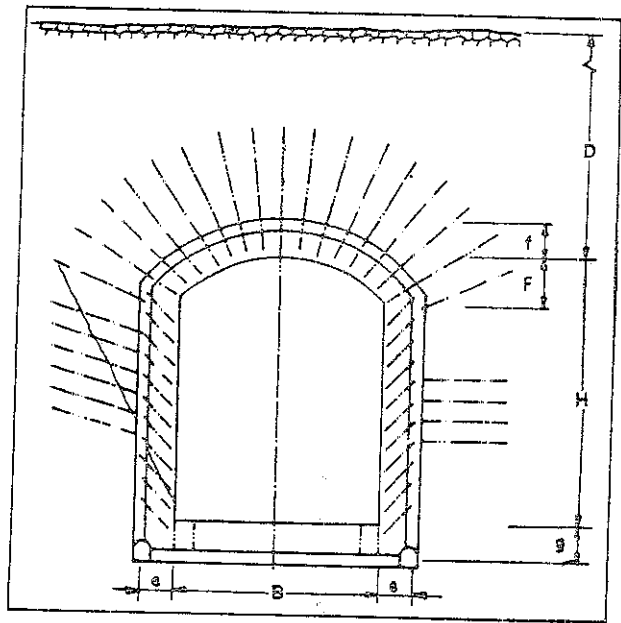
Şekil 3 : Genişliği B olan ve etrafı (d) aralıklı kaburgalarla çevrili olan yeraltı açıklığının (a) planı (b) dikey kesitini göstermektedir. Tipik ölçümler: $B=50$ m, $d=12$ m, $e=f=g=8$ m, ve $b \times h=2,5 \times 3,0$ m. $Ph=0$ durumu için $F=15$ ve $D=B$ olarak önerilmiştir.

KEMERLENME

Prof. Akesson bildirisinde kazı tavanının üstündeki kısımda, başlangıçta sıkışmamış ve la-berbest kaya içersinde, oldukça küçük yatay primer basınç gerilmesinin oluşacağını belirtir (Şekil 5). Tavanın içeri doğru radyal hareketinden dolayı, zamanla kendi kendini destekleyen statik bir tavan açıklığı oluşturur. Bu aynı zamanda da eğik tavan konturunu takiben lananjant basınç gerilmesinin oluşmasına sebep olur.

Daha sonra, tavandaki kayanın geçikme olarak alçaltılması, tavan kaburgaları ve bu

kaburgalardan dışarı doğru sürülmüş bulonlar ile oluşturulur (Şekil 4). Kabloların az miktarda önceden gerilmesi ve kablonun alt ve üst uç kısımları arasındaki kısımlarda çimentolama yapıyla istenilen sünümlülük kazanılır. Yazar şurasını vurgulamaktadır ki, kaburgalarla ilişkili dizayn ve destekler, Şekil 5 de gösterildiği gibi kaymakta olan büyük bloklara destek sağlamak için yapılmamıştır. Tavandaki yersel kayma önlediği ve doğal kemerlenme tasvir edildiği gibi güvenli olduğu (kuvvetleştirildiği) zaman, Prof. Akesson 50 m ve daha fazla genişlikteki kazaların yapılmaması için hiçbir neden görmemektedir. Şurası savunulmaktadır ki, herhangi bir açıklığın etrafındaki son basınç gerilmesi, yapının boyutuna değil onun şekline bağlıdır (D/B oranı Şekil 3 ve 4'de olduğu gibi sabit tutulduğu müddetçe).



Şekil 4 : Kaburga tünellerinden içeri ve dışarı doğru bulonlama ve enjeksiyon yapılır. Kaya kütle-sinin sol tarafında tanınan bir fay zonu özel bulonlama sistemini gerektirir.

DUVAR DURAYLILIĞI

Şekil 4'ün sol tarafında gösterildiği gibi, kazının duvarındaki faylar boyunca olası büyük kaya kaymaları daha önceden gözlenir ve önenebilir. Çok büyük tektonik primer basınç gerilmelerin oluşması mümkün olup ve aynı zamanda da literatürde rapor edilmiştir. Büyük bir primer basınç gerilme (Ph/Pv) oranı yatay çatlamaya ve kazının duvarındaki kaya kütle-sinin ayrılmasına neden olur.

Batı Anadoludaki Bazı Antimonit - Arsenopirit, Zinober, Şeelit Yatak ve Zuhurlarının Mineralojisi, Kısa Jeoloji İncelemeleri ve Elde Edilen Jenetik Bulgular

On the mineralogical and brief geological investigations, and genetic data of some antimonite-arsenopyrite, cinnabar, scheelite deposits and occurrences in Western Anatolia

Ahmet ÇAĞATAY

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Ankara

Taylan EYYÜBOĞLU

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Ankara

ÖZ: Kiraz-Halköy-Tire-Bayındır-Bozdağ (Şekil 1) arasında kalan antimonit-Zinober-arsenopirit ve şeelit zuhurlarının mineraloji ve kısa jeolojisi incelenmiş, gnayslar içinde mostra veren Çaylı-Tavşan Doruğu Tepe antinom zuhurunun, daha üstte şistler içinde bulunan ve berthierit içermeyen Çaylı-Hopuoğlu antimon zuhuruna oranla daha yüksek sıcaklıktaki cevherli hidrotermal eriyiklerden oluştuğu saptanmıştır. Diğer taraftan Ödemiş-Halköy-Yağcılar yöresinde antimonit ve arsenopirit minerallerinin yanyana ve iç içe oldukları mikroskoplara saptanmış olup; ayrıca bu zuhurlarda pirit, kalkopirit, düşük ısılarla işaret eden markasit ve zinobor gibi minerallerde izlenmiştir.

Bölgenin cıva zuhurları hidrotermal kuvars damarlarından ziyade, yan kayaç şistlerin kırık, çatlak ve aralarındaki boşluklarına bağlı olarak bulunmaktadır.

Arsenopirit zuhurları antimonit zuhurları gibi gnays ve şistler içinde bulunan epijenetik hidrotermal kuvars damarlarına bağlı bulunmakta ve çok eser miktarlarda en çok 40-50 mikron büyüklükte nabit altın zuhurlarda düzensiz bir dağılım göstermektedir.

Şeelit zuhuru, Elmacı Gediğinde ufak mostralar halinde şistler içinde tabakaya bağlı halde bulunmaktadır.

Bütün bu zuhurlar Varistik ve Alp Orojenezini yaşamış tabakaya bağlı sedimanter kökenli cevherli horizon veya horizonlardan hidrotermal taşınmayla (şeelit hariç) oluşmuşlardır. Böylece çoğu kez epijenetik hidrotermal olarak yorumlanan yatak ve zuhurları, aslında polijen, yani birkaç aşamada oluşmuş oluşumlar olarak da düşünebiliriz.

ABSTRACT: This article presents an examination of the antimonite-cinnabar-arsenopyrite-scheelite deposits in the area surrounded by Kiraz-Halköy-Bayındır-Bozdağ. It is shown that the antimonite exposed in the gneiss sequence in the region of Çaylı-Tavşan Doruğu Tepe is a higher temperature formation as compared to the antimonite deposits which are devoid of berthierite in the Overlying schists of Çaylı-Hopuoğlu. On the other hand, the same host rocks show intergrowths of antimonite and arsenopyrite, pyrite, chalcopyrite and the low temperature conditions indicated by marcasite and cinnabar.

The mercury deposits in the region occur along fractures and in cavities in the schists rather than in the hydrothermal quartz veins.

Arsenopyrite deposits, like the antimonite deposits which contain very small amounts of randomly distributed native gold grains of 40-50µ. are associated with the epigenetic hydrothermal veins of quartz in the schists and gneiss.

The scheelite deposits occur along the Layering in the schists as seen in Elmacı Gediği.

All this deposits except scheelite are formed by hydrothermal mobilization in the sedimentary rock affected by the Variscan and Alpine Orogenies. It thus suggests that these deposits are polygenetic in origin.

GİRİŞ

Bu yazıda "Çaylı antimon zuhurları" hakkında genel jeolojik ve mineralojik bilgiler verildikten sonra Çaylı antimon zuhurları adı altında incelenen zuhurlar buldukları yerlere göre ayrılanarak; aralarındaki farklar kısaca belirtilmeye çalışılmıştır.

İzmir ili, Ödemiş ilçesi, Kiraz bucağının Hisar mahallesinin yaklaşık 1 km batısında başlayan Tavşan Doruğu Tepe antimon zuhurunda yapılan maden mikroskopisi çalışmaları sonucunda berthierit mineralinin izlenmesi ve antimonit yatak ve zuhurlarımızda berthierit mineralinin Türkiye'de ilk defa saptanmış olması çalışmanın ağırlık noktasını ister istemez bu zuhurun geniş bir mikroskopik incelenmesinin yapılmasına yöneltmiştir. Mikroskopik incelemeler sonunda gnayslar içindeki epijenetik kuvars damarlarında berthierit mineraline rastlanmasının bunakarsın Menderes Masifinin normal olarak daha üst seviyelerini oluşturan şistler içindeki aynı tip antimonitli kuvars damarlarında bulunmayışının bu zuhurların jenezleriyle çok yakından ilgili olduğunu ortaya koymuştur.

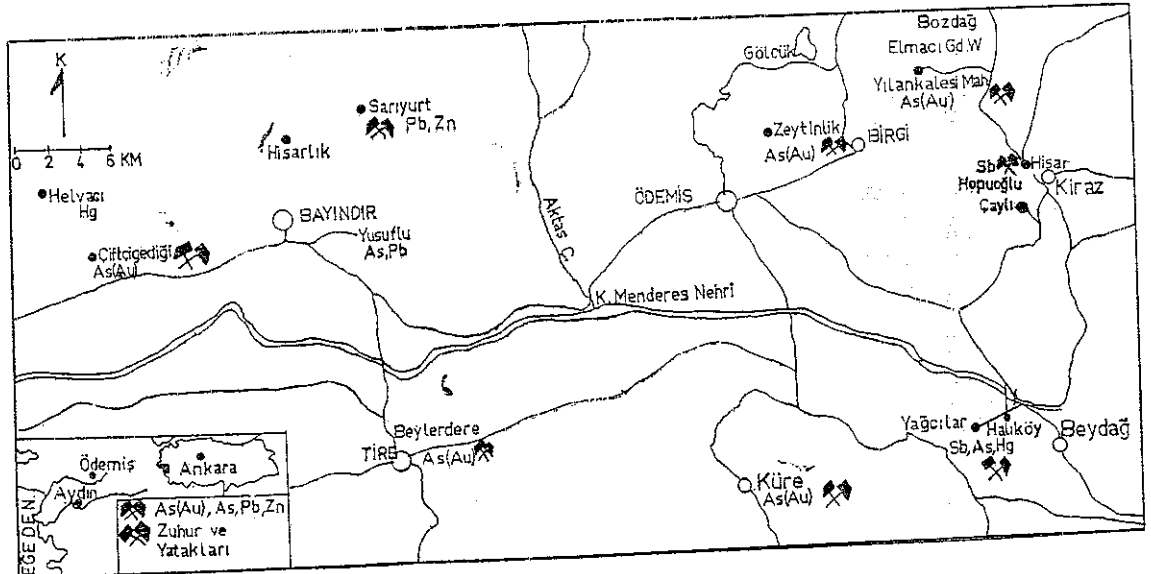
Ayrıca Ödemişin yaklaşık olarak merkezine bulunduğu Kiraz Halıköy-Tire-Bayındır ve Bozdağ arasında kalan alanda (Şekil 1) bugüne dek rastlanan antimonit, zinober, nabit altın içeren arsenopirit ve şelit yatak ve zuhurları yerinde incelenerek; gereken yerlerden incelenmek üzere çok sayıda örnek alınmıştır. Gerek daha önce alınan örnekler gerekse tara-

fımızdan alınan örnekler ayrıntılı bir incelemeden geçirilerek, bu yatak ve zuhurların mineralojik bakımdan benzer ve farklı yönleri saptanmaya çalışılmıştır. Böylece mikroskopik çalışmalar arazi gözlemleriyle birleştirilerek başta Çaylı antimon zuhurlarının jenezi olmak üzere Menderes masifinin Ödemiş çevresindeki çeşitli yatak ve zuhurların oluşumları değerlendirilmeye çalışılmıştır.

ÇAYLI ANTIMON ZUHURLARININ GENEL JEOLÖJİK VE MINERALOJİK İNCELEMELERİ

Çaylı antimon zuhurları adı altında Tavşan Doruğu Tepe, Taşlı Gedik Sırtı, Hopuoğlu Tepelerdeki zuhurlar incelenmiştir.

Birbirlerine çok yakın olan bu üç zuhur da birbirlerine çok benzeyen ortak yanları bulunabildiği gibi bazı farklı yanlarda bulunmazdır. Her üç zuhurda da cevherleşme kuvars damarlarına bağlı olarak bulunmaktadır. Mikroskopik çalışmalar sonunda Menderes masifinin gnays ve gözlü gnaysları içinde bulunan Tavşan Doruğu tepe antimonitli kuvars damarlarının, kuvarsitlika şistler içinde bulunan Hopuoğlu Tepe antimonitli kuvars damarlarındaki farklı olarak berthierit minerali içerdiği saptanmıştır. Kuvars damarları her üç zuhurda da genellikle yan kayaçların şistozite derinliklerini kesmektedirler. Bazende kuvars damarları dalı budaklı bir yapı göstererek yan kayaçların çok ufak çatlak ve kırıklarına durmakta veya şistler arasına girerek silisli



Şekil 1: Bulduru Haritası.

me ve cevherleşmeyi sağlamaktadır. Kuvars damarlarının bu dalı-budaklı yapısı özellikle kuvars damarları ve bunlara bağlı cevherleşmenin izlenmesi ve incelenmesi için açılan yarımlarda bazen çok belirgin olarak görülmektedir. Kuvars damarlarındaki antimonit ve berthierit minerallerinin konsantrasyonu damardan damara çok farklı olabildiği gibi aynı damarda da çok değişmektedir. Kalınlıkları ortalama 15-20 cm. ile 1-1,5 m. arasında değişen cevherli kuvars damarları mekanik ve kimyasal aşınmaya daha uygun gnays ve şistlere oranla sahada çıkıntılar oluştururlar. Yan kayaçlar içine giren kuvars damarları yan kayaçları yer yer hidrotermal bozunmaya uğratmış ve bu arada genellikle yan kayaçlarda killeşme oluşmuştur. Oluşumları sırasında kısmen yan kayaç parça ve minerallerini içlerine alarak onları az çok değişikliğe uğratan kuvars damarları daha sonraki tektonik etkilerle yan kayaçla birlikte yer yer kırılma parçalanma ve ufalanmalar göstermektedirler. Antimonit mineralleri içeren kuvars damarlarının doğrultu ve eğimleri sık sık değişmektedir. Fakat genel doğrultunun NW-SE olduğu söylenebilir.

Kuvars damarlarını antimon içeren kısımları oksidasyon zonunda kısmen antimon oker'e dönüşmüştür. Yine bu zonda bulunan pirit ve berthieritin bozunması limonit açığa çıkmıştır. Tavşan Doruğu Tepedeki kuvars damarları yer yer antimonit, berthierit gibi antimon mineralleri ile çok az miktarda pirit içermekte ve gnays-gözlü gnayslar içinde yaklaşık E-W doğrultulu, 30-50° eğimlidir. Antimonit ve berthierit kuvars damarları içinde çok ince damar ve damarcıklar şeklinde bulunmaktadır. Kuvars damarları daha batıda yön değiştirerek N 8 O W doğrultu ve dike yakın bir eğim göstermektedir (YILDIRIM, 1976).

Taşlı Gedik Sırtı zuhuru gnayslar içinde bulunan antimonit berthierit ve çok az miktarda pirit içeren kuvars damarlarından oluşmaktadır. Kuvars damarlarının kalınlığı 10-15 cm. ile 40-50 cm. arasındadır. Gnaysları kesen bu damarları sürekli değildirlir. Yer yer mostra verirler. Doğrultuları N50°-70° eğimleri 60°-70° NE dur.

Hopuoglu tepede kuvars damarları kuvarsit ve mika şistler içinde bulunmakta maden mineralleri olarak antimonit çok az miktarda özşekilli -yarı özşekilli pirit ile yan kayaçtan

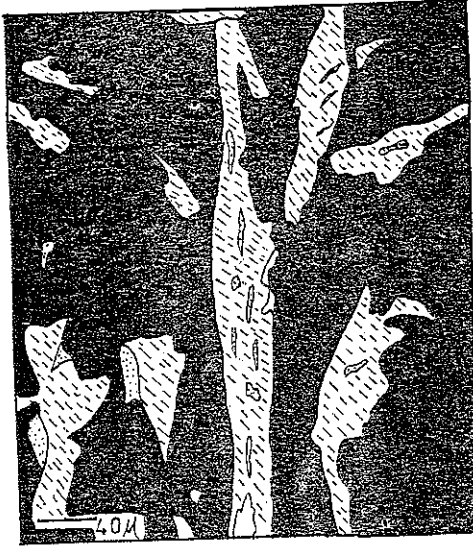
alınan ilmenit, rutil ve lökoksen içermektedir. Burada izlenen kuvars damarı N 30°-40° W doğrultulu ve 60°-70° SW'ya eğimli cevhersiz olarak başlamakta ve kesikli olarak 1,5 km. kadar devam etmektedir. Yan kayaç mika şistlerde şistozite N55 W/65SW olarak saptanmıştır.

Tavşan Doruğu Tepe Antimon zuhurunun mikroskopik İncelemesi

Tavşan Doruğu Tepe antimon zuhurundan alınan örneklerde maden mineralleri olarak antimonit, yanında berthierit ve çok az miktarda pirit (iki tipte), rutil+lökoksen (yan kayaçtan alınmış) ve ikincil mineral olarak limonit saptanmıştır.

Berthierit: Berthieritin kimyasal formülü $FeSb_2S_4$ (Buerger, 1955), kristal sistemi ortorombiktir. Örneklerde ve daha belirgin olarak parlak kesit yüzeylerinde, çıplak gözle çok ufak iğnecikler şeklinde kristallerden oluştuğu görülmektedir. Rengi koyu çelik grisi, opak ve mat metalik parlaklığa sahiptir. Mikroskopik incelenmesi sonunda berthieritin düşük sertliğine (sertliği : 2-3) karşın iyi parlatılabildiği, daha yumuşak antimonit yanında yüksek kabartı (röliyef) gösterdiği ve antimonite oranla daha az çizilmekte olduğu görülmektedir. Refleksiyon özelliğinin yüksek, renginin beyaz ve değişen tonlarda pembemsi, gri-kahverengi olduğu gözlenmiştir. Anizotropisi çok yüksek olup hemen hemen antimonunkine yetişmekte, yalnız ondan farklı olarak daha canlı renkli görünmektedir. Anizotropi renkleri sarımsı-mavi-sri-beyaz veya sarımsı-kahverengi ve pembemsi kahverengi-beyaz arasında değişmektedir. Refleksiyon pleokorizması oldukça yüksek sayılır. Berthieritte iç reflekslere rastlanamamıştır. Parlatmalar birkaç gün gibi bir süre sonra yeniden parlatılmadan mikroskopla incelendiğinde antimonit yanında berthieritin kahverengi bir oksidasyon tabakasıyla kaplandığı görülmüştür.

Örneklerde berthierit C eksenine paralel doğrultuda uzanan iğneciklerden (Şekil 2-3) bazende kuvars kristalleri arasında veya antimonit içinde özşekilsiz (ksenomorf) yığılma toplulukları (Şekil 3-4) şeklinde izlenmektedir. Çeşitli doğrultularda uzanan berthierit iğneciklerinin en büyükleri 2-4 mm. uzunluğa 0,2-0,3 mm. genişliğe sahiptirler. Berthieritin etrafı genellikle kuvars, bazende antimonit



Şekil 2: Objektif 32, Oküler 10.
Tavşan Doruğu Tepe antimon zuhuru
İğnecikler şeklinde berthierit gang (kuvars)
içinde. Berthieritin c eksenine paralel uzanan
antimonit tanecikleri. Kuvars berthieritin yerini
almış.

	Berthierit
	Pirit
	Antimonit
	Altın
	Arsenopirit
	Gâng Mineralleri
	korodit



Şekil 3: Objektif 32, Oküler 10.
Tavşan Doruğu Tepe antimon zuhuru.
Özşekilsiz (Allotriomorf) berthierit kısmen an-
timonit ve piritte dönüşmüştür.

oluşumlarıyla sınırlanmakta ve sarılmaktadır (Şekil 2-3-4) Her iki mineralde berthieritte daha sonra oluşmuştur. Ayrıca çok ufak, fazla 30-40 mikron uzunlukta 5-10 mikron kalınlıkta berthierit iğnecikleri bir kuvars ve antimonit kristali içinde bulunabilmektedir.

Berthieritin yeri kuvars ve antimonit tarafından yer yer alınmış olup ayrıca berthierit içinde yuvarlağımsı, merceğımsi antimonit tanecikleri izlenmektedir (Şekil 2-3-4) Berthierit iğneciklerinin C eksenine doğrultusu paralel olarak sınırlanan bu tanecikler genellikle aynı doğrultuda uzanan yuvarlak, elips şeklinde tanecikler oluşturmaktadır. Geniş kenarları gerekse dilinim ve çatlakları boyunca berthieritin yeri antimonitçe alınmış olup böyle antimonit içinde genellikle çok eser miktarda en fazla 20-30 mikron büyüklükte pirit iskeletcik ve çubukukları bulunmaktadır. Bu durumda berthierit antimonit ve piritte dönüşmüştür (Bamdohr, 1960).

Oksidasyon zonunda berthierit çubukukları ve agregaları kısmen, bazende tamamen yalancı şekil (psödomorf) olarak antimonite dönüşmüştür. (Şekil 4). Bu dönüşümde eser miktarda da limonit açığa çıkmıştır.

Berthierit birlikte bulunduğu antimonit bazı kesitlerinde benzemekte ise de bazı kesitlerinde pirotininkini andıran kahverengi-p



Şekil 4: Objektif 32, Oküler 10.
Tavşan Doruğu Tepe antimon zuhuru.
Berthierit iğnecikleri kısmen psödomorf olarak antimonokere dönüşmüştür. Kuvars içinde kıllı (idiyomorf) pirit kristali ve berthierit içinde antimonit tanecikleri.

be renk tonundan dolayı kolayca tanınmaktadır. Elle yapılan parlak kesitlerde antimonite oranla daha sert olan berthieritin yüksek kaba-
 bartısından dolayı tanınması oldukça kolay-
 laşmaktadır. Ayrıca birkaç gün havayla te-
 mas eden parlak kesitler yukarıda da işaret
 edildiği gibi, kahverengi bir oksidasyon taba-
 kasıyla kaplanmaktadır. Bu da berthieritin
 tanınmasında yardımcı olmaktadır

Örneklerin, berthieritçe zengin kısımla-
 rından koparılan parçalar 100 mesh'in altında
 öğütülmüş ve ağır sıvı bromoform ($D=2,8$)
 yardımıyla içerdiği kuvarstan arındırılmıştır.
 Bu şekilde elde edilen berthieritçe daha zengin
 örnek MTA laboratuvarları X-Ray difraksiyon
 aletiyle incelenmiş elde edilen diyogramdan
 okunan (d) değerleri şöyledir: 2,60 3 02, 3,15,
 3 68, 4,37 (P. Ramdohr ve ASTM Kart No:
 12-731). Böylece berthieriti X-Ray difraksi-
 yonla da saptanmış, mikroskopik gözlemler
 doğrulanmıştır.

Antimonit: Örneklerde yer yer berthierit-
 le yan yana, iç içe (Şekil-3); yer yerde yalnız
 başına bulunmaktadır. (Şekil-5) Antimonitin
 tane şekilleri çok değişiktir. Radyal-ışınsal iğ-
 necikler ve yarıözşekilli-özşekilsiz tanecekler
 halinde bulunan antimonit içinde sırasıyla çok
 az miktarda kuvars oluşumları, berthierit iğ-
 necik ve tanecekleri, eser miktarda pirit iske-
 letcikleri ve çok eser miktarda en fazla 10-15
 mikron büyüklükte arsenopirit kapanımları?
 izlenmiştir. Genellikle kuvarsların ara ve çat-
 laklarını dolduran antimonit, kuvars ve bert-
 hieritten daha sonra oluşmuştur. Antimonit
 yer yer basıncı ikizlenmeleri göstermektedir.
 Deformasyon daha çok özşekilsiz antimonit
 oluşumlarında görülmektedir. (Ramdohr, 1960)
 Antimonitin çok az da olsa bir kısmının berthie-
 ritin parçalanmasıyla oluşabileceğini (Şekil 3)
 ve bu sırada eser miktarda da pirit iskeletçile-
 rinin teşekkül edebileceğini söylemektedir. İn-
 celenen örneklerde bu durum izlenmiştir.

Oksidasyon zonunda antimonit (Şekil 5)
 yer yer yada tamamen antimonokere dönüş-
 müştür. Antimonokerli bir örnekte x-Ray dif-
 raksiyonla stibikonit saptanmıştır.

Pirit: Pirit örneklerde çok az miktarda
 izlenen bir mineral olup, iki şekilde bulunmak-
 tadır. Kuvars oluşumları arasında ve bazende
 içinde bulunanlar genellikle 20-30 mikron bü-
 yükte özşekilli kristaller halinde (Şekil-4) bu-
 lunmaktadırlar. Özşekilli piritlerin büyüklük-

leri, nadiren 100-200 mikronu bulabilmektedir.
 İskeletcikler şeklinde bulunan pirit oluşumları
 hemen hemen her zaman antimonit içinde ge-
 nellikle de berthieritle bir arada bulunan an-
 timonitlerde izlenmektedir (Şekil-3) Ram-
 dohr, 1960'a göre. Renkleri, normal piritin ışık
 sarısı rengine oranla çok hafif kahverengimsi



Şekil 5: Objektif 32, Oküler 10.

Tavşan Doruğu Tepe antimon zuhuru.

Kuvars kristalleri arasında bulunan özşekilsiz
 (allotriomorf) antimonit oluşumu kenarları bo-
 yunca kısmen antimonokere dönüşmüştür

bir ton gösteren pirit iskeletciklerinin muhte-
 melen berthieritin hidrotermal çözeltilerin et-
 kisiyle kısmen antimonite dönüşmesi sonucu
 oluşmuşlardır. Özşekilli piritler nadiren yalan-
 cı şekilli olarak limonite dönüşmüştür.

Limonit ve Antimonoker: Gerek limonit
 gerekse antimonoker (burada X-Ray ile sap-
 tanmış stibikonittir) oksidasyon zonu mine-
 ralleri olup çatlak ve boşluk dolgusu olarak
 veya oluştukları minerallerin etrafında bulun-
 maktadırlar. Limonit bazen antimonokeri de
 boyanmış halde ve antimonoker kısmen çok sü-
 zel berthierit ve antimonit yalancı şekli kıs-
 mende boşluklarda konsantrik kabuklu-böb-
 reğimsi bir yapı göstermektedir.

Ayrıca örnekte çok eser miktarda lökoks-
 sen izlenmektedir. Lökoksen yan kayalık gnays-
 lardan alınmıştır. Yan kayalık gnaysgözlü
 gnayslardan içeren bir mineralin (ilmenit,
 rutil veya titan içeren silikatlar olabilir) hid-
 rotermal bozuşma veya ayrışmasıyla oluşmuş-
 tur

Gang Mineralleri: Örneklerde gang mineralleri olarak kuvars (iki tip: Kuvars-I, kuvas-II), K-feldispat (ortoklaz), çok az serisit eser muskovit ve biyotit (Şekil-9 saptanmıştır).

Kuvars-I: Bunlar yan kayalara (gnays-gözlü gnays) ait olan kuvarlardır. Yan kayalara ait olan parçalarla birlikte kuvars damarlarını oluşturan kuvars-II topluluğu içinde izlenmişlerdir. Çoğunlukla uzun (c) eksenli doğrultusunda uzamış ve mercekli şekillerdedirler. Dalgalı yanıp sönmeye gösterirler. Bir kısmının yüzeyi kısmen limonit tarafından boyanmıştır.

Kuvars-II: Bunlar kriptokristalinden mikrokristaline kadar değişen boyutlarda ve çoğu kez cevherle birlikte izlenmektedirler. İri taneli olanları toplu halde damarcıklar oluşmaktadır.

K-Fadispat: 1-1,5 mm arasında değişen boyutlarda ve kuvarstan daha az miktarda porfiro-blastlar şeklinde izlenen ortoklazlardan oluşur. Kataklastik doku gösteren ortoklaz porfiroblastları kısmen killeşme ve şerisitleşme göstermektedirler.

Muskovit, Biyotit, Serisit: Serisit açıkrenkli bileşenler arasında çok az miktarda izlenmiştir. Muskovit ve biyotit ise eser miktarda kenarlarından itibaren opaklaşma (limonite dönüşüm) ve kloritleşme göstermektedir. Mikalarda bükülmeler de izlenmiştir.

BÖLGENİN DİĞER ANTIMONİT, ZİNOBER, ARSENOPIRİT, ŞEELİT YATAK VE ZUHURLARININ MİNERALOGİSİ ve KISA JEOLJİSİ

Ödemiş-Halköy-Yağcılar Bölgesi Antimonit-Arsenopirit Zuhuru

Yağcılar; Etibank-Halköy cıva işletmesinin yaklaşık 4 km güneybatısında bulunmaktadır. Burada mika şistler içinde antimonit ve arsenopirit içeren kuvars damar ve damarcıkları bulunmaktadır. Yağcılardaki kuvars damar ve damarcıklarının kalınlıkları çok değişmekte olup 5-10 cm. ile 1,5-2 m. arasındadır. Yer yer tamamen kaybolup, aynı doğrultuda yeniden ortaya çıkmaktadır. Kuvars damarlarının doğrultuları N 60-80 W arasında eğimleri de 50-70 NE arasında değişmektedir. Şistlerde de şistozite düzlemlerinin doğrultusu N50-70W eğiminde 20-30 NE arasında değişmektedir. Bu duru-

ma göre cevher mineralleri taşıyan kuvars damar ve damarcıkları yan kayaları-mika şistleri kesmektedirler. Cevherli damarları oluşturan hidrotermal eriyikler yan kayaları etkileyerek hidrotermal bozunmaya uğratmış ve bunun sonucu olarak damar-yan kayacıkta killeşme ve silisleşmelere rastlanmaktadır. Adı geçen eriyikler yükseldiklerinde girebilecekleri bütün kırık, çatlak ve şist aralarına girerek cevherli kuvars damarlarının dallı budaklı yapı olmasını sağlamışlardır.

Yağcılar zuhurundan alınan örneklerde antimonit, özsekilli ve kataklastik doku gösteren arsenopirit yanında daha az miktarda zinober eser miktarda pirit ve markasitle birlikte kalkopirit ile yan kayacık-şistlerden-alınan rutile ve lökoksene saptanmıştır. Ayrıca ikincil mineral olarak antimonitten dönüşerek oluşan antimonit, arsenopiritten dönüşerek oluşan skorodit ve piritten dönüşerek oluşan limonit gibi oksidasyon zonu mineralleri saptanmıştır.

Ödemiş-Halköy Cıva Yatağı

Etibank tarafından işletilen Ödemiş-Halköy cıva yatağında cevherleşme N 60 W doğrultulu, 45 NE eğimli bir fay zonu ve civarındaki ikincil çatlak, kırık, boşluklara bağlı olarak bulunmaktadır. Halköy cıva yatağı gnayslar mika şistler üzerine bindirmiş Gnays-mika şist kontağında milonitik bir fay zonu oluşmuştur. Milonitik zonda fazla miktarda killeşme, yer yer de silisleşme görülmektedir. Cevherin çok az bir kısmı bu zonda ufak kırık ve çatlaklarında, büyük kısmı altta bulunan mika şistlerin kırık, çatlak ve boşluklarında bulunmaktadır. Milonitik fay zonu cevherli eriyiklerin tutulmasına yaramıştır. Ancak bu zonda yer yer bariz şistozite görülmektedir.

Ödemiş-Halköy cıva işletmesinden alınan örneklerde zinober yanında ve içinde pirit, markasit, arsenopirit, eser miktarda kalkopirit, bornit, ayrıca rutil+lökoksene mineralleri saptanmıştır.

Ödemiş-Helvaci-Kumluktepe Cıva Zuhuru

Helvaci-Kumluktepe cıva zuhuru yol kenarında ve dere içinde mostra vermektedir. Burada da cevher şistler içinde bulunmaktadır. Buradaki cevher şistlerin ara çatlak yarıkları ve kırıklarla doldurmuş halde bulunmaktadır. Mika şist-

cevherleşmeyle ilgili olarak kısmen tanınmayacak derecede killeşmeye ve çok az miktarda silisleşmeye uğramışlardır. Helvacı-Kumluktepe zuhurundan alınan örneklerde zinobere birlikte daha az miktarda pirit ve markasit, çok eser miktarda rutil, zinobere iç içe yan yana büyümüş pirit ve markasitten dönüşerek oluşan oksidasyon zonu ürünü limonit saptanmıştır.

Tire Beylerdere Nabit Altın İçeren Arsenopirit Zuhuru

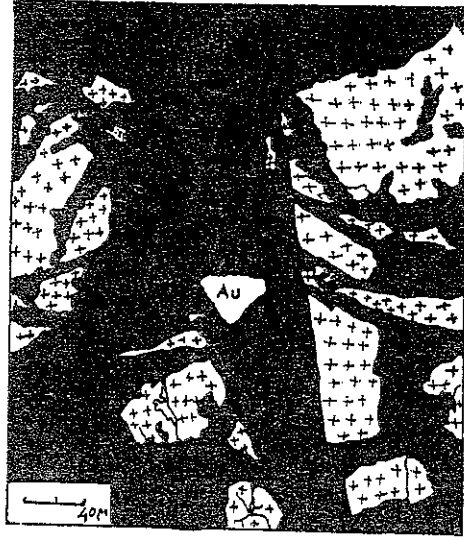
Tire-Beylerdere'de ki arsenopiritli kuvars damarları E-W doğrultulu olup, gnayslar içinde bulunmaktadır. Gnayslar içindeki kuvars damarlarının kalınlığı 5-10 cm ile 70-80 cm arasında değişmektedir. Yan kayaç gnaysı kesmekte olan arsenopiritli kuvars damarlarının bazende tali çatlak ve kırıkları doldurduğu belirgin olarak görülmektedir. Arsenopirit içeren kuvars damarlarını oluşturan eriyiklerde, antimonit içeren kuvars damarlarını oluşturan eriyikler gibi yan kayaçları etkileyerek, yan kayaçla kontaklarında hidrotermal bozunma ürünü olan killeşme ve silisleşmeyi sağlamışlardır. Ayrıca kuvars damarları içinde yan kayaç kırıntı ve parçalarına da rastlanmaktadır.

Tire-Beylerdere nabit altın içeren arsenopirit damarlarından alınan örneklerde şu mineraller izlenmiştir. Özşekilli, kuvvetli kataklastik doku gösteren, kenar ve çatlakları boyunca yer yer skorodite dönüşen arsenopirit. Arsenopiritin kataklastik çatlaklarında en fazla 35-40 mikron büyüklükte çok eser miktarda nabit altın (Şekil-6) Eser miktarda yer yer antimonokere dönüşmüş antimonit. Bunlardan arsenopiritin özşekiller göstermesinden dolayı önce oluştuğunu söyleyebiliriz. Ancak yukarıda da belirtildiği gibi sonra basınç, etkisiyle kataklastik bir dokuya dönüşmüştür.

Ödemiş-Küre Nabit Altın İçeren Arsenopirit Zuhuru

Küre arsenopiritli kuvars damar ve damarcıkları mika şistler içinde bulunmaktadır. Çok sayıda olan irili ufaklı bu damar ve damarcıklar genellikle değişik doğrultu ve eğimlere sahiptirler. Damarlara ait şu iki ölçümden bunu açıkça görebiliriz. N60W/35NE ve N 85 E/45NW.

Cevherli kuvars damarlarının içinde buldukları mika şistlerin, şistozitesinin doğrultu



Şekil 6: Objektif 32, Oküler 10.

Tire-Beylerdere altın arsenopirit zuhuru Kataklastik tekstür gösteren arsenopirit oluşumları arasında kuvars içinde nabit altın. Arsenopirit çok az miktarda skorodite dönüşmüştür.

ve eğimleri de çok farklı olup bunu aynı yerlerden alınan şu değerlerde görebiliriz. N 15W/15SW, N25E/45 NW.

Yukarıda verilen kuvars damarlarının ve şistozitelerin doğrultu ve eğimlerinden de anlaşıldığı gibi arsenopiritli kuvars damarları yan kayacı olan mika şistleri daha sonra oluşmuş epijenetik damarlar halinde kesmektedirler. Damar ve damarcıklar çoğunlukla yüksekliği 776 m. olan Küre Gediği Tepe dolayında mostra vermekte olup burada açılan çok sayıda yarımda cevherli kuvars damarlarının yer yer de mercek ve sucuklar şeklinde şistoziteye uyumlu buldukları görülmektedir. Bu durumda muhtemelen cevherli eriyikler zayıf buldukları şistler arasındaki boşlukları zorluyarak doldurmuşlardır.

Arsenopirit damar ve damarcıklarının çeşitli doğrultu ve eğim göstermeleri, bu damar ve damarcıkları oluşturan eriyiklerin kolayca girebilecekleri bütün fay kırık, çatlak ve bazende şist aralarını doldurmuş olmaları; diğer taraftan cevherli kuvars damarlarının içinde buldukları şistlerle birlikte çeşitli doğrultu ve eğim göstermeleri ancak tektonizmaya açıklanabilir.

Kürede de arsenopiritli damarların kalınlıkları birkaç cm. ile 2 m. arasında değişmektedir. Bunlardan en kalını N85E doğrultulu 45NW

eğimli olamıdır. Bu damarı derenin her iki yamacında ufak yarmalarla yaklaşık 300 m. lik bir uzunlukta izlenmiştir. Cevherli kuvars damarlarının yan kayaç şistlerle kontaklarında killeşme ve silisleşme meydana gelmiştir. Bazen hidrotermal bozuşmaya uğrayan zonlar oluşturmuştur. Hatta bazen böyle zonların kalınlığı esas damarın kalınlığından daha fazladır.

Küre de arsenopiritli damarlardan alınan örneklerde kataklastik doku gösteren (Şekil-7)



Şekil 7: Objektif 32, Oküler 10.
Küre altınlı arsenopirit zuhuru.
Kuvvetli kataklastik tekstür gösteren arsenopirit parçaları arasında nabit altın.

fakat yer yer özşekilli kristalleri tanınabilen, çatlak ve kenarları boyunca kısmen skorodite dönüşen fazla miktarda arsenopirit, eser miktarda pirit ve kısmen antimonokere dönüşen antimonit, yan kayaçtan alınan rutil ve lökosen ve eser miktarda en fazla 40-45 mikron büyüklükte nabit altın oluşumları izlenmiştir (Şekil-5). Ayrıca skorodit yanında oksidasyon zonu minerali olarak limonit saptanmıştır.

Ödemiş-Yılanlı Kaya Nabit Altın İçeren Arsenopirit Zuhuru

Yılanlı Mahallesinin 400 m. kuzeybatısında mika şistler içinde fay ve çatlak sistemlerini doldurmuş halde arsenopirit içeren çok sayıda kuvars damar ve damarcığı bulunmaktadır. Bunların kalınlığı 1-2 cm ile 1 m arasında değişmektedir. Burada gerek arsenopirit damar ve damarcıklarının gerekse bu damar ve da-

marcıklarının içinde bulunduğu şistlerin şist telerinin doğrultu ve eğimleri ölçülmüş çok düşük değerler elde edilmiştir. Şistlerde N75 doğrultu 55SW eğim, N85E doğrultu, 50 eğim, N55W doğrultu ve 55SW eğim; şistler içinde faylara bağlı olarak bulunan arsenopiritli kuvars damarlarında N50E doğrultu ve 85 SE eğim ölçülmüştür. Yaklaşık eşit uzaklıklarda paralel olarak bulunan çatlak sistemini dolduran arsenopirit damarcıkları yapraklanmayı genellikle N 40 doğrultu ve dike yakın bir eğimle kesmektedir. Kuvars damarları içinde yer yer yan kayaç parça ve kırıntıları bulunmaktadır.

Yılanlı Kayadan alınan örneklerde; kuvars içinde özşekilli kataklastik doku gösteren, kataklastik çatlakları boyunca kısmen skorodite dönüşen arsenopirit, az miktarda kataklastik doku gösteren pirit kristalleri, ayrıca piritle birlikte çok eser miktarda kısmen kovelin ve limonite dönüşmüş kalkopirit, skorodit içinde eser miktarda nabit altın zerreleri izlenmiştir. Mikroskopik incelemeler saptananların yanında, çıplak gözle incelenebilen bazı örneklerde çok iri özşekilli arsenopirit kristalleri görülmüştür. Bunlardan en büyüğünün boyu 3 cm. kalınlığı 0,6 cm. olarak ölçülmüştür. Böyle arsenopirit kristalleri kuvars damarının özellikle dış kısımlarında şistlerle olan kontaklarına yakın yerlerde toplanmaktadır. Şayet kuvars damarlarında kristalleşmenin dıştan başlayarak içe doğru ilerlediği düşünürsek adı geçen arsenopirit kristallerinin hidrotermal kuvarstan daha önce kristalleştiği ortaya çıkmaktadır. zaten mikroskopik incelemelerde bunu doğrulamaktadır. Ayrıca burada bu denli iri arsenopirit kristallerinin bulunması kristalleşmenin yavaş ve uzun süre devam ettiğini gösterir. Kuvars damarları içinde ayrıca bazende çok iri biotit kristallerine rastlanmaktadır.

Ödemiş-Zeytinlik Köyü Nabit Altın İçeren Arsenopirit Zuhuru

Zeytinlik Köyünün 1,5 km kuzeydoğusunda Gölcük yolu üzerinde hemenyol kenarından başlayarak mostra veren arsenopiritli damar ve damarcıklar burada da şistler içinde yer almaktadırlar. Şistlerin burada şist teleri EW/70S olarak ölçülmüştür. Arsenopirit damar ve damarcıkları burada da kırık, çatlak ve boşlukları doldurmakta ve epijenetik

marlar halinde genellikle yan kayaç sistozitesi- ni kesmektedirler Damar kalınlıkları 1-2 cm ile 15-20 cm arasında değişmektedir. Zeytinlikte arsenopirit damarları nisbeten oldukça ince ve kısırdır.

Zeytinlik Köyü arsenopirit zuhurundan alınan örneklerin maden mikroskopisi incelemesi sonunda örneklerde maden mineralleri olarak kataklastik doku gösteren bazende daha önce özşekilli-Yarı özşekilli kristallerden oluştuğuna işaret eden özşekilli kristaller halinde bulunan çatlak ve kenarları boyunca az miktarda skorodite dönüşen arsenopirit, çok az miktarda özşekilli ve kataklastik pirit, çok eser miktarda kalkopirit, rutil, lökoksens ve skorodit yanında ikincil mineral olarak limonit izlenmiştir. Ayrıca içinde eser miktarda nabit altın zerrecikleri gözlenmiştir.

Ödemiş-Çiftçi Gedigi Nabit Altın Arsenopirit Zuhuru :

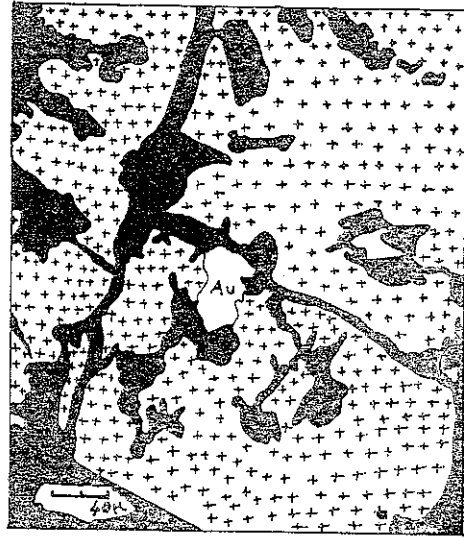
Çiftçi Gediginde arsenopirit damarı dere içinde mostra vermekte olup, açılan 6 m lik yarmayla damarın kalınlığının dere içinde 1-1,5 m olduğu ortaya çıkartılmıştır. Burada da arsenopiritli kuvars damarı şistler içinde bulunmaktadır. Çiftçi gediginde arsenopiritli kuvars damarının dere içindeki doğrultusu N35E ve eğimi 25 SE olarak ölçülmüştür. Burada eskiden açılmış bir yarma dışında herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Çiftçigedigidinden alınan örneklerin maden mikroskopisi incelemeleri sonunda maden mineralleri olarak sırasıyla kataklastik doku gösteren fazla miktarda arsenopirit (Şekil-8) çok az miktarda rutil-lökoksens, eser miktarda pirit ve eser miktarda arsenopirit içinde en fazla 40 mikron büyüklükte nabit altın tanecikleri izlenmiştir (Şekil-8) İkincil mineral olarak skorodit ve eser limonit saptanmıştır.

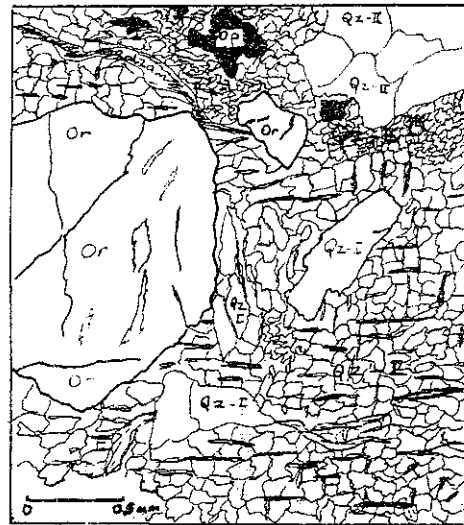
Bayın-Yusuflu Köyü Arsenopirit-Galenit Zuhuru

Arsenopirit ve galenit içeren kuvars damarı Yusufu Köyünün yaklaşık 1 km kuzeyinde zeytin ağaçlarının yoğun olduğu sarp yamaçta mostra vermektir. Cevher zuhuruna çeşitli seviyelerde sürülen kısa mesafeli birkaç eski galeri bulunmaktadır. Bu galerilerle muhtemelen galenit aranmıştır. Yusufu Köyü zuhurunda mikasistler içinde bulunmaktadır. Cevherli kuvars damarının kalınlığı 3-5 cm ile 80-90 cm

arasında değişmektedir. Şistlerin doğrultusu N30W, eğimi 55SW olarak ölçülmüş olup, içerdikleri cevherli kuvars damarıyla yer yer aynı doğrultuda oldukları görülmektedir. Diğer taraftan aynı kuvars damarının yan kayacı şistlere göre farklı doğrultu ve eğim gösterdiği görülür. Böyle bir yerden alınan ölçülerle şistlerin N 55 E doğrultulu, 35 SE eğimli; kuvars damarlarının N80E doğrultulu ve 38SE eğimli olduğu saptanmıştır. Cevherli kuvars damarının yan kayaçla kontağında granat ve



Şekil 8: Objektif 32, Oküler 10. Çiftçigeldiği altın arsenopirit zuhuru. Kataklastik arsenopirit ve nabit altın taneciği.



Şekil 9: Objektifx10 Okülerx12,5. Tavşan Doruğu Tepe antimon zuhuru. Kataklastik doku gösteren ortoklas, kuvars-I, kuvars II ve aralarda izlenen serisit. Çiftçigeldiği altın arsenopirit zuhuru.

tremolit gibi bazı skarn mineralleri görülmüştür. Kuvars damarında arsenopiritle galenit bir arada bulunabildiği gibi, genellikle ayrı seviyeler halinde altta galenitçe zengin bir zon, üstte arsenopiritçe zengin bir zon halinde bulunmaktadır.

Zuhurdan alınan örnekler maden mikroskopuyla incelenerek örneklerde sırasıyla kataklastik doku gösteren kenar ve çatlakları boyunca kısmen skorodite dönüşen ve içinde bazen galenit tanecikleri ve pirotin kapanımları içeren (gerek galenit tanecikleri ve gerekse pirotin kapanımları bazen çok güzel, arsenopiritin kristalografik doğrultularına uyumluluk göstererek uzayan çubuk ve kamaçıklar şeklinde) arsenopirit, kısmen serüsite ($PbCO_3$) dönüşen oluşumlar halinde galenit ve kısmen limonite dönüşmüş kataklastik doku gösteren pirit izlenmiştir.

Ödemiş-Gölcük-Elmacı Gediği Şeelit Zuhuru

Elmacı Gediği şeelit zuhuru şistler içinde genellikle sistoziteye uyumlu sıralanan şeelit oluşumları içeren yine aynı çeşit şistlerden oluşmuştur. Şistler içinde yer yer bantlı bir yapı gösteren şeelit bu durumda sistoziteye uyumluluk gösteren tabakaya bağlı bir küçük zuhur niteliğindedir. Ancak iki ayrı yerde görülen şeelit belki tabakaya bağlı olarak daha geniş bir sahaya dağılılabılır. Arazi gözlemleri ve laboratuvar çalışmaları sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Çalışma sahası olan Kiraz-Halköy-Tire-Bayındır ve Bozdağ arasında bulunan alanın Sb-Hg-As-W mineralleri içeren yatak ve zuhurları Menderes Masifinin gnays ve şistlerinin içinde yer alır. Yukarıda adı geçen antimonit zuhurları çalışma sahasının batısında Birgi-Beydağ (N-S) doğrultusunun batısında arsenopirit zuhurları genellikle aynı hattın doğusunda, zinober zuhurları sahanın SW ve NE uçlarında, şeelit zuhurunda kuzeyinde bulunmaktadır (Şekil-1). Yalnız yağcılar zuhurunda antimonit minerali yanında fazla miktarda arsenopirit, pirit+markasit, eser miktarda zinober, kalkopirit, rutil+lökoksen saptanarak; çalışma sahasındaki diğer bütün zuhurlarda özlenen maden minerallerinin hepsinin burada birarada var olduğu görülmüştür. Bundan dolayı da bu zuhura antimonit zuhuru yerine antimonit +

arsenopirit zuhuru denmesinin daha doğru olduğunu kanısındayız.

Gerek antimonit zuhurları ve gerekse arsenopirit zuhurları hem gnayslar içinde hem şistler içinde bulunmaktadır. Buna karşın zinober ve şeelit zuhurları inceleme alanını yalnız şistler içine yerleşmişlerdir. Antimonit ve arsenopirit zuhurları genellikle yan kayalar kesen epijenetik hidrotermal kuvars damarlarına bağlı olarak bulunmaktadır. Fakat iki minerali içeren kuvars damarlarında en fazla ve en az kalınlıkları birbirine yakındır. Yalnız antimonitin kuvars damarlarındaki dağılımı arsenopiritinkine oranla biraz daha düzensizlik göstermektedir. Ayrıca arsenopiritli örneklerde eser miktarda nabit altına rastlanmaktadır. Zaten arsenopirit zuhurlarının içeriği de içerdikleri bu iz mineral-altundan-izlenmektedir. Aynı zuhurdan alınan örneklerde farklı sayıda nabit altın zerreciklerine rastlandığı gibi, bu fark değişik zuhurlardan alınan örneklerde de görülmüştür. Öyleki bazı parçeciklerde hiç nabit altına rastlanmamakta, diğerlerinde de birkaç tanecik şeklinde en fazla 40-50 mikron büyüklükte genellikle kataklastik arsenopiritin çatlaklarında, nadiren de içeriği nabit altın izlenmektedir. Yapılan atomik absorpsiyon ve küpalasyon analiz sonuçları mikroskopik çalışmaları doğrular yöndedir. Analizler sonunda arsenopiritlerde sıfır ile 10 ppm arasında değişen değerler elde edilmiştir.

Zinober zuhurları cevherleşme esnasında oluşan ve ancak yer yer görülebilen silisleşmiş kuvars damarlarıyla fazla bir ilgisi yoktur. Zinober yatak ve zuhurları genellikle kayacı olan şistlerin kırık, çatlak ve boşluklarını doldurmaktadırlar. Civa zuhurlarında antimon ve arsen zuhurlarında olduğu gibi kayaçla kontaklarında hidrotermal bozunma (killeşme) görülmektedir.

Şeelit zuhurunda bu mineralin sistoziteye uyumluluk göstererek sıralandığı görülmüştür. Dolayısıyla burada tabakaya bağlı bir zonalite mostrasından söz edilebilir.

ZUHURLARIN JENEZİ HAKKINDAKİ GÖRÜŞLER

Kiraz-Halköy-Tire-Bayındır ve Bozdağ arasındaki alanın içinde, Menderes Masifinin gnays ve şistlerinin sistozite doğrultularını, eğimsiz doğrultu ve eğimlerle kesen antimonit ve arsenopiritli kuvars damar ve damarcıkları

rotermal kökenli epijenetik oluşumlardır. Çalışma sahası içinde epijenetik cevher damarları yanında genellikle şistler içinde şistoziteye uyumlu olarak uzanan mercer ve adese şeklinde bulunan bazende şistoziteyi kesen muhtemelen senjenetik kuvars oluşumları da bulunmaktadır.

Antimonit hemen her zaman hidrotermal oluşumlu bir mineraldir. Tavşan Doruğu tepedike Menderes Masifinin alt seviyelerini oluşturan gnays ve gözlü gnayslar içinde bulunan kuvars damarlarında antimonit yanında bir miktar berthierit ve çok az miktarda da pirit izlenmektedir. Böyle bir parajenez adı geçen damarların, Hopuoğlu Tepe civarında masifin daha üst seviyelerini oluşturan şistler içinde bulunan kuvars damarlarında rastlanan antimonit, pirit ve çok eser miktarda arsenopirit parajenezie göre daha yüksek sıcaklıkta oluştuğuna işaret eder. (Ramdohr, 1960).

Antimonit, berthierit, pirit ve arsenopirit içeren parajenezde genellikle altın bulunabileceği görüşüne dayanılarak (Ramdohr, 1960; Threadgold, 1958 b) örneklerde altın aranmışsa da bütün çabalara rağmen bulunamamıştır. Gnayslar ve daha üstte bulunan şistlerin doğrultularını kesen antimonit mineralleri içeren kuvars damarlarının, daha altta daha yüksek ısılarında oluşması, sahanın bugünkü jeolojik yapısında tamamen uymaktadır. Yağcılar bölgesindeki zuhurlarda antimonit ve arsenopirit yanında daha düşük ısılarında oluşan zinober ve markasit gibi minerallerin bulunması, bu cevherli damarların dahada düşük ısılarında oluştuğunu gösterir.

Bölgenin doğu kesiminde bulunan nabit ya da altın içeren arsenopiritli kuvars damarları da hidrotermal eriyik ürünüdürler. Örneklerde arsenopirit ve hidrotermal kuvars yanında çok az pirit, çok eser antimonit ve nabit altın izlenmektedir. Ayrıca Bayındır-Yusuflu Köyü arsenopirit zuhurunun galenit içerdiği saptanmıştır. Hidrotermal oluşumda genellikle arsenopirit antimonite oranla daha yüksek ısılarında oluşmaktadır. Fakat bir taraftan yağcılar zuhurlarında arsenopiritle birlikte fazla miktarda antimonit bulunması ve düşük ısıda oluşan mineraller içermesi, diğer taraftan gerek yan kayaçları ve gerekse bulunuş şekillerinin aynı olması dolayısıyla, arsenopiritli zuhurların antimonit zuhurlarına oranla, daha

yüksek ısıda oluştuğu hakkında kesin bir şey söylenemez.

Diğer taraftan bu dördüli mineralizasyon grubunun en hareketlisi ve en düşük ısıda oluşanı civa yatak ve zuhurlarıdır. Yukarıda adı geçen diğer zuhurlara oranla kaynaklarına en uzak yerde bulunan civa zuhurlarının oldukça düşük ısıli hidrotermal eriyiklerden oluştuğu, birlikte bulunduğu markasit mineralinden de anlaşılmaktadır. Fakat burada önemli olan baştan beri söz konusu edilen bu cevherli hidrotermal eriyiklerin kaynağı hakkındaki görüşlerdir. Şeelit mineralizasyonu adı geçen mineralizasyonlar içinde ilksel durumunu koruyan tabakaya bağlı olarak bulunan tek oluşumdur. Şeelit oluşumu Höll (1966) ya göre içinde bulunduğu kayaçla birliktedir. Höll Türkiye'den Yunanistan'a kadar uzanan alanda tabakaya bağlı (schichtgebunden) Sb-W-Hg gibi bir metal provensinin bulunduğunu ileri sürmektedir ki biz bu üç elemente, çalışma sahası içinde kalınmak şartı ile, arseniği de eklemek istiyoruz. Çünkü, çalışma sahası içinde arsenopirit zuhurları, diğer zuhurların her bakımdan ayrılmaz bir parçası halindedir. Bugün Türkiye, Bulgaristan, Yugoslavya'ya kadar uzanan Alp Orejenezi kesiminde tabakaya bağlı Sb-Hg-W İlk defa Maucher (1965) ve Höll (1966) tarafından ileri sürülmüştür. Paleozoik yaştaki kayaçlar içinde bulunan bu metal provensi önce Varistik, sonra Alpin orojenezi esnasında metamorfizma ve tektonik parçalanmaya ve bölünmeye uğramıştır. Bu parçalardan bir kısmının kapsadığı metal içeriği çeşitli yollarla mobilize olmuş ve böylece bugün karşımıza tabakalaşmayı kesen reorganize olmuş yatak ve zuhurlar halinde çıkmaktadırlar. Çalışma sahamız içinde bu mobilizasyonu sağlayacak asidik intrüzyonların varlığını gösterir hiç bir belirtiye rastlanmadığına göre bu durumda buradaki mobilizasyonu ancak metamorfizmayla açıklayabiliriz. SiO₂ bakımından zengin jeokimyasal-stratigrafik böyle bir antimon civa, arsenik ve volfram bileşimleri içeren kılavuz horizon veya horizonlar kuvvetli bir metamorfizmaya uğradığında hidrotermal eriyik haline geçen SiO₂ ile birlikte Sb, Hg-As ve W elementleride eriyiğe geçerek oluşan tektonik kırık ve çatlaklar boyunca yükselip; bugün gördüğümüz epijenetik hidrotermal cevher damar ve zuhurlarını oluşturmuştur. Bayındır-Yusuflu Köyü arsenopirit zuhurunun galenit içermesi, civarda bulunan

tabakaya bağı Bayındır Pb-Zn yatağıyla yakından ilgilidir. Şayet hidrotermal eriyikler Pb bakımından zengin böyle bir tabakadan geçerlerse buradan Pb mobilize edebilirler. Böyle çevre her mineralleri içeren klavuz horizonların her zaman ekonomik anlamda maden yatak ve zuhurları, yani işletilebilecek miktarda bu metallerden bulundurmaları şart değildir.

Daha öncede belirtildiği gibi bizim inceleme sahamızın batısında antimonit, doğusunda zinover, kuzeyinde de seelit zuhurları bulunmaktadır. Adı geçen zuhurların bugünkü dağılımı kısmen belki başlangıçta, yani tabakaya bağı klavuz horizon içinde var olan yanal bir zonlaşmaya bağlanmakta, kısmende şüphesiz hidrotermal mobilizasyon sonunda ortaya çıkan durumdan ileri gelmektedir. Uzun bir jeolojik evrim süreci içinde çeşitli mobilizasyonlarla bu dört elementin (antimon, civa, arsenik ve volfram) yer değiştirmiş olmaları olağandır. Örneğin, hidrotermal, kolay mobilize olabilen civa genellikle diğer metal bileşiklerini kolayca terk edebilir. Böylece bu metallerin oluşturdukları mineraller bazende diğer zuhurlarda olduğu gibi birbirlerinden ayrılmış halde bulunmaktadır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Aidinian, N Kh., Naboko, S-I, and Ozerowa, N A., 1970, Antimony mercury and arsenic sulfides formed by present hydrothermal of Kamchatka and Kunashir Island (Kurile Islands) - IMA - IAGOD Meetings, Japon, Collected Abstracts, p 126.
- Buerger, M J, and Hahn, T., 1955, The crystal structure of berthierite, $FeSb_2S_4$, Am. Mineralogist 40, 226-238.
- Cambel, B., 1959, Hydrothermale Erzlagerstaetten im Kristallinikum der Kleinen Karpathen, Acta Geol.-Geograph., Uni Comeniana, Geol., 3, 347 pp.
- Höll, R., 1966, Genese und Altersstellung von Vorkommen der Sb-W-Hg Formation in der Türkei und auf Chios, Griechenland-Bayer. Akad. Wiss. Math.-Naturwiss. Kl., Abh., N.F. 127, München.
- Maucher, A., 1965, Die Antimon Wolfram-Quecksilber-Formation und ihre Beziehungen zu Magmatismus and Geotek-oniktFreiberger Forschungs-hefta, c 186 pp 173-188, Leipzig.

KATKI BELİRTME

Senelerden beri laboratuvarlarımızda örneklerini incelediğimiz Ödemiş havzası antimon altın içeren arsenopirit ve civa zuhurları yerinde inceleme olanağı sağladıkları için laboratuvar Daire Başkanı Dr. Nilüfer Ogan ve Maden Etüd Daire Başkanlığı Civa-Antimon Altın Servis Şefi İhsan Sezer'e teşekkür etmiştik. Ayrıca İhsan Sezer'le arazide kaldığı sürece yukarıda adları geçen zuhurların jeolojik minerolojik ve oluşumları hakkında yaptığımız tartışmaların çok yararlı olduğunu belirtmek fayda görüyoruz.

Arazide kaldığımız sürece çevredeki bütün zuhurlara götüren ve daha önce arazide edindiğimiz değerli bilgi ve deneylerinden faydalanmanızı sağlayan Ödemiş Kamp Şefi Necmi Yüce'ye yine arazideki deneyimleriyle bizlere yardımcı olan Necat Hatay'a çok teşekkür ederiz.

Berthierit ve antimonoker minerallerin X-R difraksiyonla saptayarak maden mikroskopisi gözlemlerinizi doğrulayan Kenan Sonaer, Kılıç'a da teşekkür borçluyuz.

Yayına verilmiş tarihi: 5 Ağustos 1979

- , 1974, Zeitgebundene Erzlagestaetten, Geol. Rundschau, Band 63, Heft 1, S. 263-275, Stuttgart.
- Mueller, R.F., 1967, Mobility of the elements in metamorphism, Journ. Geol., 75, pp 565-581.
- Ramdohr, P., 1960, Die Erzminerale und ihre Vorkommungen, 3. Auflage, Akademi-Verlag, Berlin, 1089 pp.
- Threadgold, I.M., 1958b, Antimony-gold mineralization at Steel's Creek, near Yarra Glen, Victoria, Australasian Inst. Mining Met. Proc. Stillwell Annals, Volume, 241-248.
- Uytenbogaardt, W., and Bruöe, E.A.J., 1971, Tables for microscopic identification of ore minerals, 2nd and revised edition, Elsevier Publishing Company, Amsterdam, London, New York.
- Weissberg, B.G., 1969, Gold-silver ore-grade precipitates from New Zealand thermal waters, Earth Planet. Geol., Vol 64 pp 95-108.
- Yıldırım, M., 1976, Ödemiş-Küre Altın, Çaylı Antimon Etüdüleri Ön Raporu, (Yayınlanmamış ve değerlendirilmemiş).

LEVHA SINIRLARINDA MINARELLEŞME*

A. H. MITCHELL

M. S. GARSON

Çeviren: HALUK AYAROĞLU

U N D P P O Box 650, Rangoon, Burma

Jeoloji Bilimleri Enstitüsü, Londra, İngiltere

A Ü F F Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

ÖZ: Son zamanlarda, mineral yataklarının bazı türlerinin yayılım ve kökeni, levha tektoniği varsayımlarının terimleri içinde açıklamaktadır. Levha sınırlarının gelişmesi ile bu yataklar arasındaki ilgi araştırılmıştır. Hem cevher kütlesi ve hem de cevheri içeren ana kayacın kökenlerinin açıklanmasında, varsayımların yararlı olacağı görülmüştür.

Jeolojik zaman içindeki mineralleşme değişimleri kısmen, tektonik ve magmatik işlemlerdeki değişimlere bağlıdır. Ancak 3000 m.y.lık geçmişte mineralleşmenin birçok tiplerinde küçük akrabalık değişiklikleri olduğuna ait bazı bulgular vardır. Levha tektoniği görüşlerinin gelişmesi, olası yeni, mineralleşme sahalarına ait bir sıra genel örneklerin sağlanması konusundaki araştırmalarda sınırlı olmaktadır. Ancak cevher kütlesindeki özel tiplerin önceden daha kesin olarak bulunmasında bu varsayımların ayrıntılı incelenmesi, büyük değerlere sahip olanaklar getirecektir.

(*) Minerals Science and Engineering, 1976, Cilt 8, No. 2, s. 129-169 dan özetlenerek çevrilmiştir

GİRİŞ

Son 10 yıl içinde levha tektoniği ve deniz dibi yayılması varsayımlarının gelişmesi, kıtaların sürüklenmesiyle açıklanan eski görüşlerden uzak olarak yer kabuğunun kökenine ait yeni uygulamalara bir canlılık kazandırmıştır. Bu konudaki varsayımlar, üç boyutlu bir ölçekte kullanılan tektonik olayın terimleri içindeki dağ zincirleri, jeolojik olarak genç kayalar ve sedimanter istifler ile deprem kuşaklarının arasındaki ilgiye yeni bir açıklama sağlamaktadır.

Mineral yataklarının kökenleri ile bunların levha tektoniği ile olan ilgisini anlamada, ana kayalar ve cevher kütleleri arasındaki ilginin bilinmesi esastır. Ayrıca bu yatakların sedimanter mi yoksa volkanik mi, kökeni sinjenetik mi yoksa ana kayadan daha genç olup epijenetik mi, olduğu konusu da bilinmelidir.

Son yüzyılda incelenmiş mineral yataklarının bazı tiplerindeki birçok cevher kütleleri epijenetik ve magmatik hidrotermaldir (1,2) 1950 lerde Almanya'daki Meggen cevherleri gibi bazı büyük yatakların sinjenetik olduğu fikri yaygın olarak kabul edilmiş ve bazı piritli volkanojenik cevherler için bir sinjenetik yada volkanik-ekshalatif köken önerilmişti (3). Bu volkanojenik yatakların sinjenetik kökenli olmaları konusundaki raporlar, levha tektoniğinin buna benzeyen etkisi altında ve diğer bazı cevher kütleleri tiplerinin kökenleri konusuna benzer varsayımların uygulanmasından elde edilen sonuçlar nedeniyle çok sayıda artmıştır. Bu tip çalışmalarda önceleri köken epijenetik gibi açıklanıyor ve derindeki plutona bağlanıyordu.

Levha tektoniği, önde gelen cevher kütlelerinde metallerin yerini henüz kesin olarak açıklayamamaktadır. Ancak birçok cevher kütlelerinin sinjenetik açıklamaları çoğalan yöne doğru. Bu uç değerler önemlidir. Çünkü, sinjenetik cevherler ve onların ana kayaları hemen hemen aynı zaman ve aynı tektonik yerleşimlerde yer almışlardır. Ve ana kayanın kökeninin açıklanmasında, içerdiği cevher kütleleri gereklidir.

Mineralleşme ile levha tektoniği arasındaki bağıntı en kolay olarak, cevher yataklarını şekillendiren tektonik yerleşim çeşitlerinin dikkate alınmasıyla incelenebilmektedir. Yataklar farklı yerleşimdeki levha ara hareketlerinin bir sonucu olarak sonradan taşınmış ve yerleşmiş olabilir. Ancak yatakların yerleşmesi, bugünkü dağılımlar ve sonraki tarihçeleri iyi bilinen or-

tamlar içindedir. Bu yaklaşım, Cartney ve Potter (4) ile Smirnov (5)'ünkine benzer olup jeosenklineal gelişim basamağında yerleşimi olduğu kabul edilmiş olan birçok cevher kütlelerinde yorumlanmıştır. Levha tektoniği, çok eski bir terminoloji olan jeosenklineali geri getirmiştir. Ancak daha önceki stratigrafik ve tektonik yakınlıkların dikkatle gözlenmesi sonucu bu jeosenklineal, modern tektonik yerleşimi kıyasla şimdi daha kolaylıkla açıklanmaktadır. Bu çalışma, levha sınırları ile mineralleşme arasındaki ilgiyi son yıllarda çeşitli yazarlar tarafından yapılan çalışmalarını dikkate alınarak incelemektedir. Çalışmanın başlıca sonuçları Şekil I de verilmiştir. Burada çeşitli tektonik yerleşimler içerisinde bilinen cevher kütlelerinin yerleşim ve oluşumu gösterilmiştir. Bu çalışmada levha tektoniği ile ilgili olarak Stant (6)'ünkine benzer şekilde kısaca açıklanan her bir oluşum içindeki mümkün olan tektonik ortamlara göre guruplandırılmıştır.

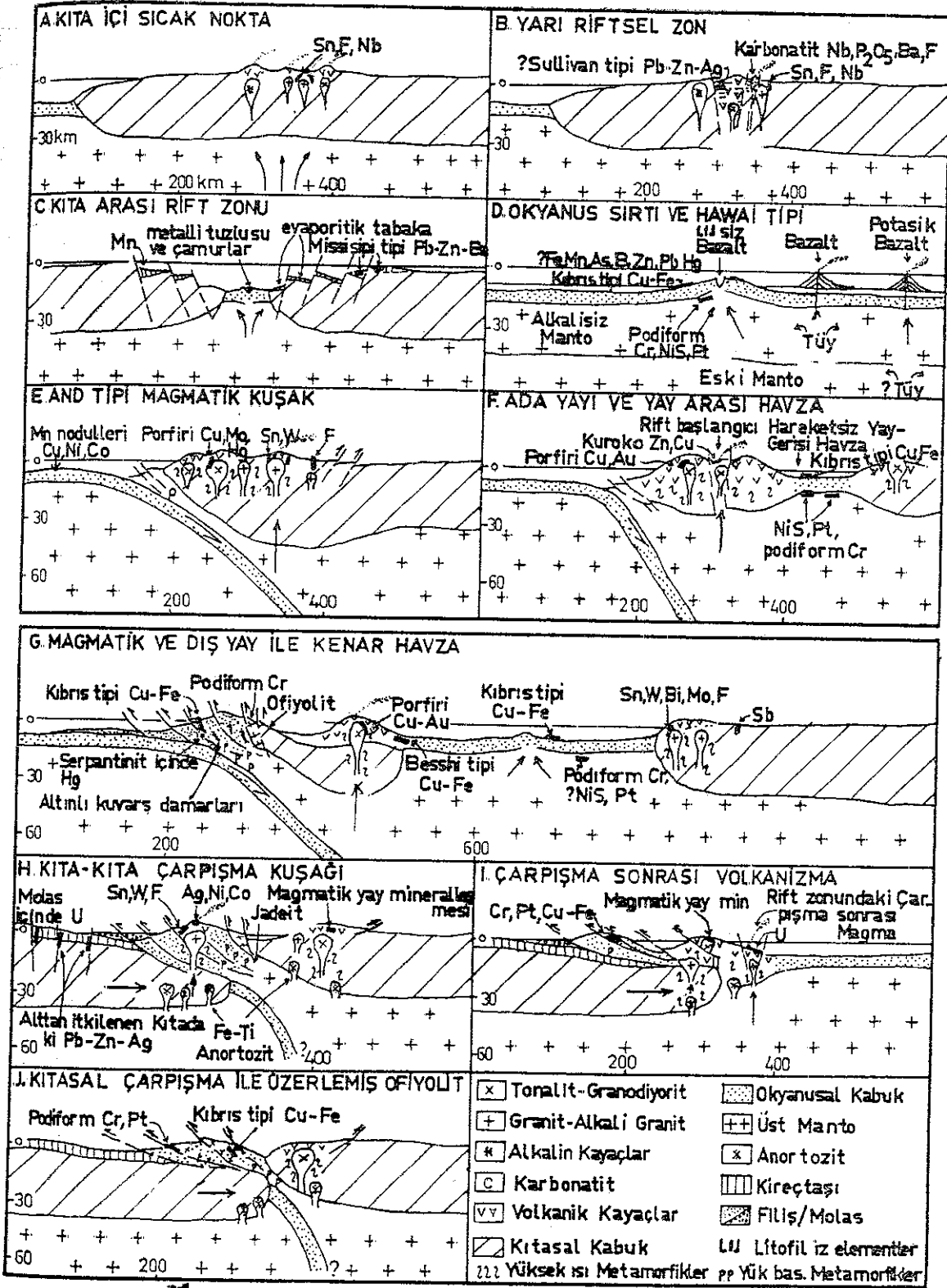
OKYANUS TABANI YAYILMASI İLE İLGİLİ YERLEŞMELERDE MINERALLEŞME

Kıta içi sıcak noktalar ve rift zonları

Alkalin ve per-alkalin magmatik kayaların sıcak noktalar üzerindeki yerleşimi, çoğunlukla riftleşme ve kıtasal yayılma sırasında lenir Riftleşme ve kıtasal yayılmayı magmatizmanın hızlı bir biçimde izlediği yerde, belki alttaki mantoya oranla levha hareketinin sonucu olarak magmatik etkenlik sınırlanabilir ve plutonlarla ilgili önemli mineralleşimin kanıtı çok azdır (Şekil 1A). Örneğin İskandinav'daki Tersiyer yaşlı magmatik kuşakta olduğu gibi. Mineralleşme yarı riftsel zonlarda da bir fayla sınırlı kıta içi grabenlerde magmatizmayı izleyerek gelişir (Şekil 1B). Belki kıta ve sıcak noktalar arasındaki ilk küçük hareketin daha hızlı hareketler tarafından izlendiği yerde, mineralleşme çok daha iyidir (7).

Kıta içi volkanik kuşaklarda mineralleşme

Kıtaların kenarlarında veya içinde, yitirilemeyen volkanik kayalar kuşakları vardır. Altındaki bir sıcak noktanın üzerindeki hareketler ile bu kuşakların açıklanması bugün için tartışmalıdır. Örneğin, Fransız Masif Santral'daki Senozoyik sonu volka-



Şekil 1 : Yerleşmeyle ilgili levha sınırlarının gösteren şematik kesitler.

ması gibi (8). Genellikle bu tip volkanizma, mineralleşmenin bazı çok özel tipleri ile birleşmemektedir. Bununla beraber Almanya'daki pipo şeklinde, bresleşmiş bir mineralleşme küçük bir örnektir.

Kıta içi rift zonlarında mineralleşme

Doğu Afrika, Kanada ve diğer yerlerde, riftlerle bağlanmış kubbemsi yükselti sahaları ve rift ailelerindeki alkali plutonikler, karbonatitler ve alkali volkaniklerin genel bir yayılımı vardır (9). Oysa King ve Sutherland (10), bu kayalık topluluklarının açıklanmasının o kadar kolay olmayacağını işaret etmişlerdir. Çünkü rift vadilerinin oldukça önemli bazı yerleri alkalik kayalar ve karbonatitlerden yoksun olduğu halde birçok karbonatit merkezleri de rift vadilerini kesen enine faylar boyunca rift içinde oluşmaktadır. McConnel (11), Pre-kambriyen'den daha eski olan fay gidişleri boyunca ve eski kalkanlar içindeki hareketli kuşakların yönüne bağlı olarak merkezi alkalik toplulukların yerini ve rift zonlarının yönünü saptamıştır. McConnel'a göre, yarı riftsel zonlar çok uzun bir tarihte, alkalik ve karbonatit karmaşıklarda bol bulunan elementler için uygun koşullar sağlayacaktır.

Sodyum, potasyum tuzları, tuz ve jips gibi evaporitik yataklar, deniz sularındaki yaygın buharlaşmanın bir sonucu olarak rift zonlarındaki diğer yerlerde oluşurlar.

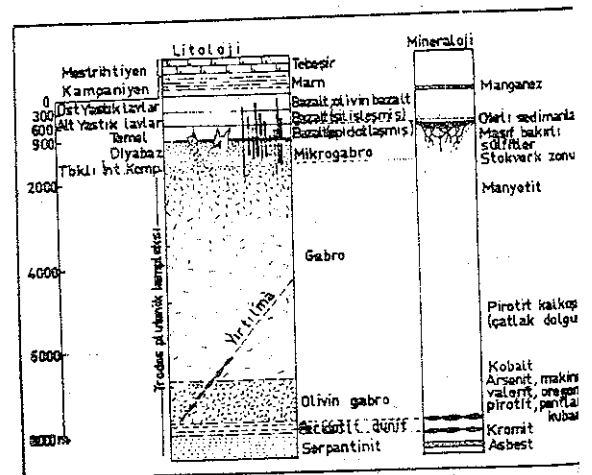
Kıta arası rift zonları

Kurşun ve çinko cevherlerinin damar tipindeki epijenetik yatakları, kireçtaşları ve dolomitler içinde tabakalı olup, kuzey Amerika, Missisipi vadisinde iyi gelişmiştir. Bu nedenle Missisipi vadisi tipi cevherler olarak adlandırılmaktadır. Avrupa'da Triyas dolomitlerinde de buna benzer yataklar bilinmektedir.

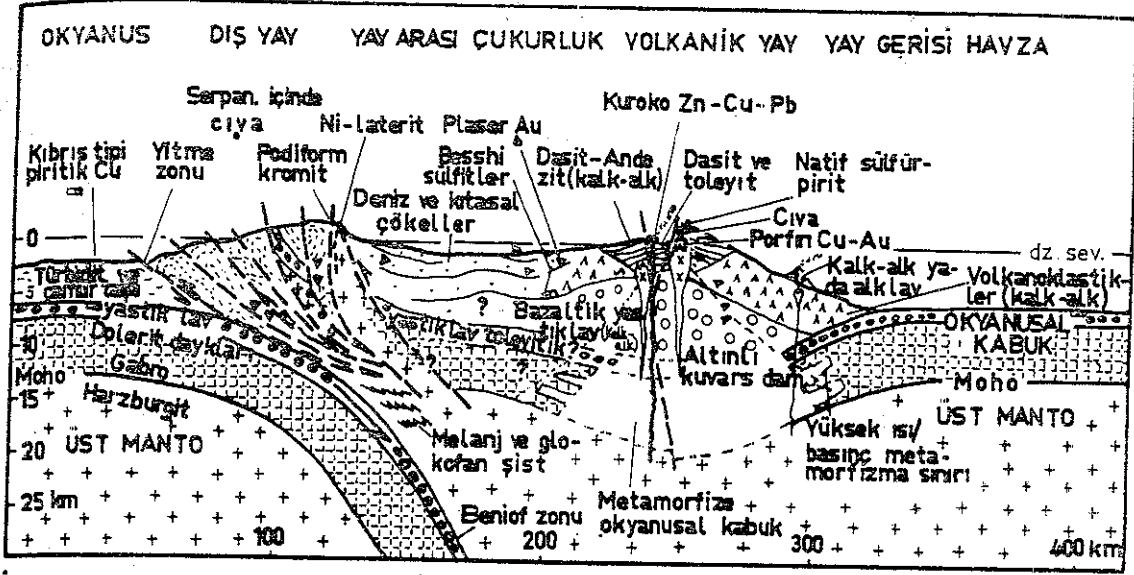
Kurşun-çinko-barit cevherleri, Mısır ve Suudi Arabistan'ın Kızıl Deniz kıyılarına komşu olan Senozoyik sedimanter kayalarında gözlenmektedir. Güneydoğu Mısır ve Kuzey Sudan'daki damar ve tabakalı manganez yatakları ile olasılıkla benzer kökenli Mısır, Ras Banas bakır mineralleşmesi de aynı yaşta diğer yataklardır (Şekil. 1C)

Okyanus sınırları ve Okyanus tabanı

Ofiyolit gurubu kayalar yukarıya doğru ultramafik kayalar, gabrolar, dolerit dayak ve karmaşık yastık lavları içerirler. Buna göre genellikle ada yayı çarpışması yada kıta boyunca ve dış yaylar üstünde yapısal olarak yarı almış manto ve yay gerisi havza kabuğu yada okyanus kabuğunun sokulmuş kamalar gibi olduğu geniş olarak açıklanmaktadır. Ofiyolitler, bazen cevher kütleleri topluluklarında içerirler. Kabuğa ait ana kayalar ile beraber yer almış olan köken alma ve yerleşme olayı kayalık su iç yüzlerinde, üstünde yada okyanus tabanı altında olur (Şekil. 1D). Bu tipe ait iyi örnek Kıbrıs'daki bazik ve ultrabazik kayalar Troodos Karmaşığındaki Üst Mesozoy yaşlı piritli bakır cevherleridir. Cevher, alt diyabaz intrüzifler ve toleyitik yastık lavlar üstüne demirce zengin okrlar ile yatmıştır. Yersel olivin bazalt yastık lavları ve daha genç demir ve manganecce zengin cevherli birincil sülfür mineralleşmesine olasılıkla bağlanmıştır (12, 13). Sülfürler, masifin alt ve üst kısımlarında konglomeratiktir. Bazaltlar iç de havza benzeri depresyonlar oluşturur (Şekil. 2). Troodos sıradağlarının (15) stratigrafisi tam olarak bilinemediği için Kıbrıs tipi yatakların oluşumlarındaki kesin tektonik yerleşme tartışmalıdır. Pereira ve Dixon (14) bazı cevher kütlelerinin okyanus yükseiminde oluştuğunu ileri sürmekte, Sillitoe (17) Hutchinson (18) ise volkanik deniz kayalarının yerleşimi sırasında (Şekil. 3) Kıbrıs cevherlerinin oluştuğunu söylemektedirler.



Şekil 2 : Kıbrıs-Troodos magmatik karmaşığının kayalık tipleri ve mineral içeriklerini gösteren dikme kesit (Searle, 14 den).



Şekil 4 : İyi gelişmiş dış yay ile bir ada yayı içindeki mineralleşmeler (Mitchell ve Bell, 23 den).

birincil olarak kalay, tungsten, molibden, bizmutun yer aldığı Alt Mesozoyik-Üst Tersiyer yaşlı granitik kuşakları içerir. Örneğin, Burma ve Tayland yarımadasında Üst Mesozoyik yaşlı granitler mineralleşmiştir ve Andaman-Nicobar yayı ile sınırlandırılmıştır. Güney çin tungsten kuşağı da Üst Mesozoyik yaşlıdır.

Kenar havzalarını sınırlayan ada yaylarının başlangıçta kıtaya bitişik olması özelliği, ada yaylarının okyanusa göçünden (hareketinden) önce, bir yitme zonu ile okyanus tarafından sınırlandırılmış And tipi dağ kuşaklarının başlangıç kesimini oluşturduğunu göstermektedir (Şekil. ID, IG) Bu durum Japonya'da kalay ve tungsten içeren Üst Mesozoyik yaşlı granitlerde saptanmıştır. Yitmiş bir okyanus yükselimi üzerindeki bu tip yerleşme, Asya kıtasının batı kesiminde yer almaktadır.

Yay gerisi havzalar

Kabuk oluşum işlevlerinin tam olarak anlaşılabilmesi nedeniyle ada yaylarının iç bükey tarafında oluşan kenar yada yay için havzası kabuğu, okyanus sırtında oluşan kabuktan soyutlanamamaktadır. Buradaki mineral yataklarının bugün ofiyolit kütlelerinde görülen okyanusal kabuktaki ve okyanus tabanı üzerindeki farklı olan bu yerleşim içinde şekillendiğini gösterecek buna benzer başka bir bulgu yoktur (Şekil. IG).

Çok geniş olarak incelenmiş olan yay gerisi havzalarındaki mineralleşme, belkide havza

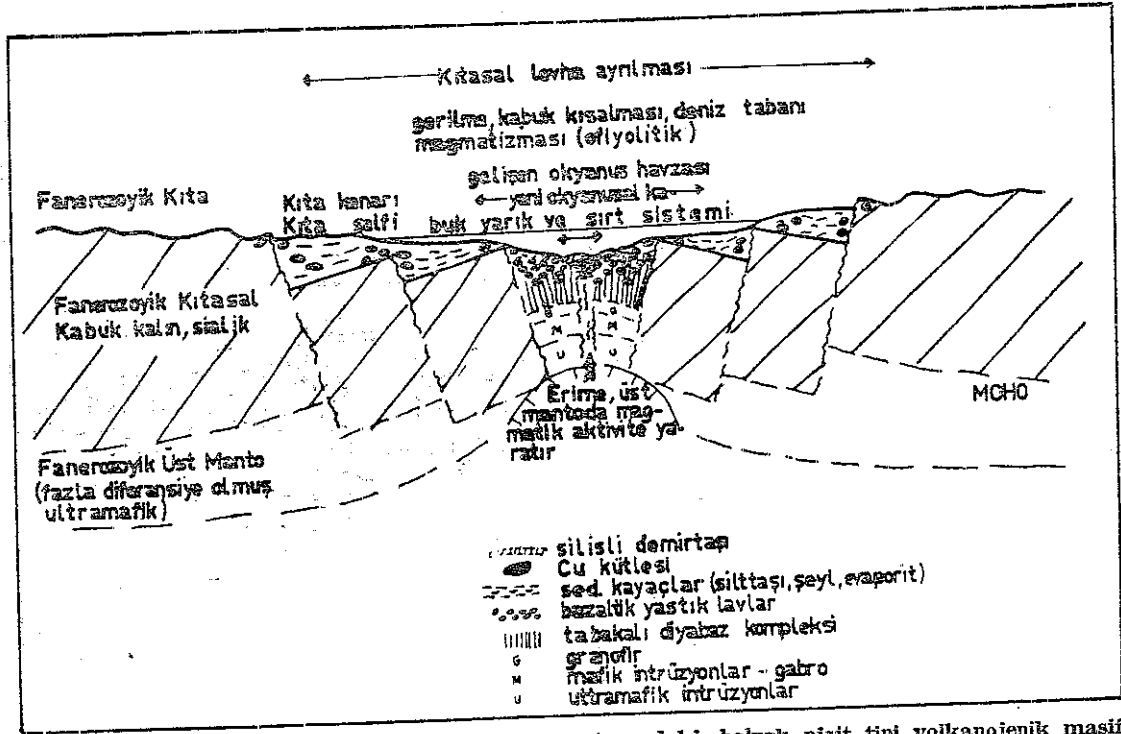
gelişiminin başlangıç devrelerinde şekillenmiş olan volkanik ekshalatif yataklar yada magmatik-hidrotermal yatakların olası tipleridir. Alkalin volkanizmanın, genellikle rift tektoniklerinin belirtici olarak kabul edilmiş olmasına karşın, sıkışma durumundan gerilme durumuna değişimi açıkça görüldüğü takdirde başlangıçtaki yay gerisi havza gelişmesi genellikle bazaltik, riolitik yada modelli riolit-bazalt volkanizması ile bir arada bulunmaktadır.

Havza kenarı gelişmesinin erken devreleri içinde kıtasal kenar üzerindeki riolitlerin altında granitlerle beraber kalay-tungsten yataklarının yer almış olması olasıdır ve bu Kuroko tipi cevherler, yukarıda sözü edilen yay riftleşmesinin başlangıç kesimi sırasında yer almışlardır.

Nevada, Büyük Havza bölgesindeki damar tipi altın-gümüş yatakları, Kuroko tip cevherlere oranla sial bileşimli bir yay gerisi çevresel havza ile daha fazla ilgilidir. Altın gümüş gibi kıymetli maden oluşumları Miyosen sonunda çok fazladır. Senozoyik öncesi epitermal altın-gümüş damarlarının ise yay gerisi magmatizma ile olan ilişkisi henüz tanınmamıştır.

Dış yaylar

Her ne kadar okyanus tabanının altında yada üstünde daha önceleri oluşmuş iseler de, çoğu dış yaylarda az sayıda ekonomik yatak yer alır. Bunlar, tektonik olarak yer almış ve daha sonra açığa çıkmış olabilirler. Bazı dış



Sekil 3 : Phanerozoik yaşlı, ayrılan okyanusal rift ortamındaki, bakırlı pirit tipi volkanojenik masif sülfür yatağı (Hutchinson, 18 den).

YITME ZONLARI İLE İLGİLİ YERLEŞMELERDE MINERALLEŞME

Mineral yataklarının yayılımı ile levha sınırları arasındaki ilgi ilk defa porfir bakır yatakları bulunduğu zaman dikkatleri çekmiştir. Bu tip yataklar, batı dünyasının bakır üretiminin yarısından fazlasını vermektedir ve tümü de Mesozoyik sonu yada Tersiyer yaşlı dağ kuşakları ve ada yaylarında yer almış durumdadır (19, 20, 21, 22).

Ada yayı magmatik kuşakları

Yer kabuğunun en üst düzeyde mineralleşme gösteren parçaları arasında Akdeniz'de, İskoçya denizlerinde, Karayib'lerde, Doğu Hint Okyanus'unda, Kuzey ve Batı Pasifik'de yeni ada yayları vardır (Şekil 1F ve 4). Eski yaylar, mineral yatakları zengin olan kıtalar içindedir.

Bir yay içinde oluşan mineralleşmenin tipi kısmen yayın gelişim devresine, kısmen yay içinde var olan yada olmayan kıta kabuklarına ve belki de kısmen kıta kenarlarıyla ilgili durumlara bağlıdır (23, 24, 25).

Ada yayları içindeki en büyük ekonomik öneme sahip yataklar, porfiri bakır yataklarıdır. Bunlar, düşük derecede saçılmış (dissemi-

ne) bakırsülfür içeren çok büyük yataklar olmaktadır ve genellikle daha az olarak molibden içerirler. Tersiyer yaşlı yatakların hepsinde bakır miktarı %0.4 ün üzerindedir. Örnek Filipinler, Bougainville, Solomon adaları, Taiwan, Ryukyu, Burma yayı ve Porto Riko olduğu gibi.

And tipi magmatik kuşaklar

Kıtasal havzalara yakın dağ kuşaklarıdaki kalk-alkalin volkanizma oluşumları, tonik hareketler, magmatizma ve Beniof zonu üstündeki kalınlaşan kabuğun bir sonucu olarak ada yaylarına benzer şekilde gelişir (Şekil 1E). Bunların karışık Mesozoyik ve Senozoyik ve Senozoyik geçmişlerine rağmen And dağları bu tip dağ kuşaklarının tip örneklerinden biridir. Buna neden de çok sayıda porfir yatakların Kayalık dağlar ve And dağlarında yer almış olmasıdır (26, 27, 28, 29).

Yay gerisi kıta kenarları

Batı Pasifik kıyılarının çevresi ve güneydoğu Asya kıtasal çevreleri çoğunlukla Mesozoyik-Tersiyer yaşlı ada yaylarından ret çevresel havzalar ile sınırlanmıştır. Doğu ve güneydoğu Asya'da bu çevrelerin bazı yerlerinde genellikle fluoritinde bulunduğu

yaylarda, ya volkanik yüzün okyanusa doğru göçünü izleyen (Alaska'nın Kodiak Shelf kayalarında olduğu gibi) yada kıtasal çarpışmanın bir sonucu olarak ortaya çıkan magmatik kayalar yer almıştır. Ancak mineralleşme, geçmişteki bu magmatik kuşaklarla beraber oluşmuştur ve dış yay oluşumu ile herhangi bir bağlantısı yoktur.

Kalın sedimanter istifler genellikle dış yay ile magmatik yay arasındaki yay önü çanağında birikir. Örneğin Burma, Chindwin havzası ve Sumatra Mentawai bölgesi. Bu istifler sık sık ekonomik açıdan önemli kömür ve petrol yataklarını içerirler. İkincil olarak da ya magmatik yada dış yaydan türemiş plaser altın yatakları görülür.

Kısmen aşınmış dış yaylardaki filiş tipi sedimanlarda bulunmuş olan altınlı kuvars damarları, dış yaylarda oluşmuş ekonomik öneme sahip mineral oluşumlarının olası örnekleridir. Bununla beraber bu damarlar eski dış yaylardaki, erozyonu izleyen cevher kütleleri şeklinde olmayıp yay önü çanakındaki plaser yataklardan çıkmaktadır.

ÇARPIŞMA İLE İLGİLİ YERLEŞMELERDEKİ MİNERALLEŞME

Kıta çarpışması magmatik kuşakları Kalay-Tungsten yatakları

1974 den önce asidik kalk-alkalin magmatik kayalar ve bunlarla beraber bulunan mineral oluşumları, 120-200 km derinlikteki bir Beniof zonunun üzerinde hareket eden levhadaki magmatik yayların terimleri içinde yorumlanmakta idi. Bu yorum şekli iki konu hakkında fikir vermektedir. Birincisi; kıtasal çarpışmayı izleyen ve üstte hareket eden kıtasal levha içindeki anortozitlerin üzerinde yer almış potasca zengin magmalar. İkincisi ise; güneybatı İngiltere'deki kalay ve tungstenli post tektonik granitler ki bu granitler Himalaya'lardaki Tersiyer sonu Malarkachung Graniti'ne benzer bir yerleşim içinde kıtasal çarpışmayı izleyen ve dalan kıtasal levhadan köken almaktadır (şekil 1H) (30). Güneybatı İngiltere çarpışma kuşağı, Erzgebirge'deki Hersiniyen kalay kuşağı içinde yayılır. Malezya'nın Main Range, Triyas yaşlı kalay kuşağı da çarpışma kökeninin açıklanmasında olası olur.

Avrupa'daki birçok çarpışma sonrası Hersiniyen granitleri potasiktir, daha fazla kuvars

sahiptirler, kalk-alkalin magmatik yaylardaki granitik kayalara göre albit-ortoklas oranları daha düşüktür ve yüksek bir jeotermal değere sahip kuşaklarda yer almıştır (31, 32). Bunların özellikle rubidyum, baryum ve bor gibi iz elementleri önemli miktarlarda içerdiğine ait bulgular vardır.

Birçok çarpışma sonrası granitler, ince bantlar şeklinde sokulmuş ve metamorf sedimentlere bindirmiştir. Genellikle filiş fasiyesinde bir litolojisi olup, özellikle çok düşük miktarda iz halinde kalay içerir. Bu sedimanter ana kayalar olasılıkla okyanusal kabukta yataklanmıştır. Ancak granitlerin intrüzyonundan önce kıtasal kabuk tarafından alta itildiğinden dolayı derinde, magma ve metaller için kaynak olacak kabuksal seviyeler yoktur.

Granitler hakkında sayılı bulgular fikir verir ve olasılıkla kalay, zayıf kıtasal kabuktan türemiştir. Hareketli, yiten okyanusal kabuk formları içinde derin seviyelerde bir kaynak mümkün değildir. Çarpışma kuşaklarının altında vardır ve bazı yitmeyle ilgili granitlerde Sr^{87}/Sr^{86} oranları yüksektir ki bu granitler petrolojik açıdan kabuksal bir kökene ait bazı bulgular sağlayan çarpışma tiplerine benzer şekildedir. Kalay, zayıf kabukta çok küçük miktarlarda sadece iz halinde bulunmaktadır. Ancak magmatik işleyişle ekonomik oranlara erişmiştir. Bunun yanında kabukta bir oluşum öncesi kalay yoğunlaşması vardır ve magma ile daha da fazla yoğunluk kazanmıştır. Yitmeyle ilgili yerleşmelerde kalay oluşumunun varlığı ise kesin değildir. Erzgebirge'deki Varistik öncesi yaşlı volkanik ana kayalardaki kalay cevherleri, bir çarpışma öncesi metal yoğunlaşmasının varlığı için birkaç çarpışma kuşağındaki tek bulgudur.

Çarpışma sonrası cevherlerin yerleşmesi için gerekli olan kalaydaki kabuksal yoğunlaşmalar daha yaşlı ise bunu bir çevrim içinde düşünmek mümkündür ki kalay, Nijerya'da olduğu gibi bir kıta içi rift zonu yakınında yoğunlaşmış ve bir okyanusal havzanın açılmasını izleyen çarpışma sonrası magmalar tarafından daha da zenginlik kazanmıştır. Bu yitme boyunca kapanır ve kıtasal çarpışma doğar. Metallerin granit öncesi yöresel, kabuksal yoğunlaşmaları da bu karşıtlıklar arasında fikir verir. Örnek olarak büyük olarak İrlanda da Siluriyen yaşlı, çarpışmayla ilgili mineralleşmemiş Leinster Graniti verilebilir.

Kıtasal çarpışma tektonik kuşakları

Magmatik ve dış yaylar ve onlarla ilgili mineral yatakları az çok tektonik yerleşme içinde saklıdır ve bu yerleşimde oluşmuştur. Bunların altındaki yitme ise bir kıta ile olan çarpışmadan önce kesilmektedir. İskoçya'daki Southern Uplands dış yayı ve Alt Devoniyen Sidlaw antiklin volkanik kuşağı, iki kıta arasında kalmış bir yay sistemine iyi bir örnektir. Tabakalanma sırasında Baltık Kalkanı ve Grampian Highlands kıtasal kütleleri önceden ayrılmıştır.

Bir volkanik yay altındaki yitme, kıtasal çarpışma oluncaya değin sürer. Yay sistemi ise yiten levha üzerindeki kıta tarafından itkilendir. Dış yay ve çoğunlukla magmatik yay kıta üzerine bindirir. Kıta tarafından sürekli alttan itkilene, ters faylanmış kıtasal kabuk dilimleri biçiminde olabilir ve aynı zamanda bu itki fayları kıtanın içine doğru uzanabilir (Şekil. IJ). Bununla beraber, belkide kısmen levhaların yaklaşma hızıyla ilgili olan çarpışma kuşakları arasında yer alan tektonik ve metamorfizma olaylarındaki aşırı değişiklikler, onlar arasındaki ayrıcalıklarla gösterilir. Örneğin Senozoyik Alpin, Himalaya, kuzey Avustralya, Yeni Gine ve Taiwan-Çin kuşakları. Bir çarpışmadaki düzensizliklerden de meydana gelir.

Bu yerleşmeler içinde bulunan mineral yataklarının en önemli kayaç tipleri, ada yayı ve belkide And tipi magmatik kuşaklardadır. Magmatik yay kuşakları içindeki porfiri bakır, cıva, Kuroko tipi masif sülfidler ve altın yatakları, alt bloku hareketli olan ters faylı kıta üzerine taşınmıştır. Bununla beraber çarpışmayı izleyen aşınma bunların birçoğunu yıkmış, tahrip etmiştir. Bu arada Kuroko cevherleri, altın yatakları ve porfiri bakırların derin seviyeleri bu tahripten korunabilmiş ve bunlar bugün kıta içi "sütür zonları"nın içinde yada yakınında bulunmuştur. Bunlara ait örneklerde yitmeyle ilgili cevher kütleleri çarpışma kuşaklarında sonradan yer almıştır. Dış yay filiz kuşakları ile ikincil ofiyolitler aynı yerleşme içinde olmuşlardır ve bunlar Kıbrıs tipi masif sülfidler, kromit kütleleri ve altınlı kuvars damarları için olası kaynaklardır.

Üzerlenmiş ofiyolitler

İki kıta arasında, iki ada yayı arasında yada bir kıta, bir ada yayı arasında yatan okyanus tabanındaki yitmenin son devrelerinde,

okyanusal kabuk dilimleri ve üst manto üzerine lenmiş olabileceği gibi kıtasal kenar üzerine yada yiten levhadaki hareketsiz ada yayı üzerine bindirebilir (33, 34). Tektonik olarak yitmiş olan kabuk ve üst manto kayaçları, ofiyolitler olarak şekillenir. Bunlar ya bir sütür zonu içinde, iki levhanın birleşme yerindeki yitmiş kuşaklarda oluşur, yada yiten levha üzerine magmatik yay kayaçlarıyla beraber bindirilir (Şekil. IJ). En geniş ofiyolitler (örneğin, Uman'daki Semail Nappe), olasılıkla var olduğu bilinmeyen bir birincil dış yayda oluşur.

Bu yerleşme içinde yer almış olan kayaç örnekleri Mesozoyik sonundan Senozoyik'e kadar Alp-Himalaya kuşağında; Fransa Alpleri'nde, Doğu Avrupa, Türkiye, İran, Pakistan, Himalaya'lar ve Burma'da görülmektedir. Diğer Senozoyik örnekler Yeni Kaledonya ve Yeni Gine'de bilinmektedir. Kıtaların içindeki dış yay yaşlı ofiyolitler, geçmiş çarpışmaların yerini gösterir.

Dış yaylardaki ofiyolitler, küçük dilim şeklinde çarpışma kuşaklarının içinde yada kıtanın ters faylanır. Bu çarpışma kuşakları okyanus sirtları yada okyanusal havzalar meydana gelmiş olan mineral yataklarının içine Bu şekilde bir yerleşmeye sahip olan tüm her kütleleri örnekleri, çoğunlukla çarpışma leylelerinin bir sonucu olarak açığa çıkmıştır. tip yataklara ek olarak Kıbrıs tipi tabakalı herler, kromit, nadiren nikel ve platin sülfid okyanus tabanında meydana gelmiş olan n manganez yatakları da ofiyolit kuşaklarında almış ve açığa çıkmıştır. Üzerlenmiş ofiyolit genellikle magmatik yay kayaçlarının eşdeğer sahalılarının sadece belirli bir kesiminde, az yada ekonomik yataklar içerirler.

Altan itkilenen kıtaların içi

Yiten levhalardaki kıtalar çarpışma oluşturmaktadır. Yüzen levhadaki ada yayı yada ters faylanmış kıtalar, bazı özel mineralleşme tipleri için uygun yerleşmeler olarak genellikle düşünülmemektedir. Üstteki kalın mantar örtüden dolayı (örneğin, Himalaya güneyi, Yeni Gine güneyi ve Arabistan güneyi) alttan itkilenen mevcut kıtalarda Senozoyik sonu mineralleşmeler bilinmemektedir. A Orta İrlanda ve olasılıkla İskoçya'daki kalın kurşun-çinko-bakır cevherleri son zamanlarda bu gurubun Senozoyik öncesi büyük kütlelerine örnek olarak gösterilmektedir.

İtalya'da Çarpışma sonrası magmatik kuşaklar

Roma bölgesindeki uranyum mineralleşmesi, bir çarpışma kuşağıyla komşu olan fakat ondan genç Senozoyik yaşlı mineralleşmeye bir örnektir (Şekil. 11). Kuvaterner alkalin volkanizması, volkanlara komşu grabenlerde saklanmış volkanoklastik sedimentlerdeki ekonomik potansiyele sahip uranyum mineralleşmesi ile aynı zamanda meydana gelmiştir. Çok ince taneli büyük fluorit yataklarının bu volkanizma ile beraber bulunduğu sanılmaktadır. Bunlar son zamanlarda, trakitli damarlara yakın gölgesel sedimentler içinde de bulunmuştur. Uranyumca zengin alkalin magmatik kayalardaki mineralleşme kaynağı, kıtasal çarpışma ve yitmeyi izleyen bir paralel çekim faylanması zonuunda yer almıştır (Apenin'lerde olduğu gibi). Fakat magmatik kayaların levha hareketleriyle olan kökensel ilgisi henüz anlaşılammıştır.

DÖNÜŞÜM FAYLARI BOYUNCA MINERALLEŞME

Dönüşüm fayları okyanus sırtlarını ötelere ve olasılıkla kabuk içinde ve okyanusal litosferin tüm kalınlığı içinde uzanır. Bonatti (35), ötelenme zonlarındaki nispeten yüksek ısı akışına ve tüm tektonik yerleşmelerin neden olduğu bu kırıkları oluşturan kanallardan derindeki mineralli sıvıların yukarı enjeksiyonu ile oluşan metalojenezde değinmiştir. Son çalışma, dönüşüm fayları ve içindeki mineral yataklarının kıtasal kırıklar içinde uzandığını göstermiştir. Kutina (36), kıtasal kenarlar üzerinde bulunan bazı büyük cevher yataklarının, büyük okyanusal kırık zonlarının bazılarının kayma öncesi yayılımı boyunca dizilmiş olduklarını ileri sürmüştür. Bu durum, Wilson (37) tarafından önerildiği gibi, ana okyanus kırıkları birçok hallerde tektonik dayanıksızlıkları nedeniyle eski kayma öncesi zonlarının yenilenmeleri şeklinde gelişebileceğinden, levha tektoniği kuramı ile aykırı düşmemektedir.

Dönüşüm fayları boyunca olan mineralleşmeye ait bulguların en iyisi belkide Kızıl Deniz'dedir. Buradaki tuzlu su gölcükleri ve metalli sedimentler, tümüyle dönüşüm faylarının dağılımına bağlıdır. Bonatti, bakır ve nikelli ultramafik oluşukların Orta Atlantik sırtındaki dönüşüm fayları boyunca yer aldığını ve bunların üst mantodaki bir durgun zondan türediğini söylemiştir.

JEOLOJİK ZAMAN İÇİNDE MINERALLEŞME

Levha hareketi ve bununla ilgili işleyler, 3000 m.y. hatta daha eskiden beri ve Proterozoyik sonundan buyana olasılıkla küçük değişikliklere uğramıştır (38, 39, 40). Permien sonrası orojenlerdeki magmatik kayaların düşük K_2O/Na_2O değerleri Paleozoyik ve Proterozoyik ve Proterozoyik yaştakilerle benzerdir. Bu durum, Pasifik sahasındaki Mesozoyik yaşlı yitmeyle ilgili plutonlardaki düşük K_2O/Na_2O değerleriyle açıklanabilmektedir. Buna karşılık olarak daha yaşlı diğer orojenlerdeki çarpışma tipi magmatik kayalar, yüksek K_2O/Na_2O değerlerine bir çarpışma kuşaklarının varlığı, Gondwana'dan betimlenmiş olan, bunlara çok benzer kıta için hareketli kuşakların bu yaşta tüm orojenler olmadığını gösterir (41, 38). Mesozoyik sonundan Senozoyik'e kadar süren yitmeyle ilgili plutonlar ve Arkeen yaşlı kayalardaki K_2O/Na_2O değerleri arasındaki benzerlik aynı zamanda Arkeen çarpışma kuşaklarındaki genel olmayan bazı nedenlerin çarpışmayla ilgili magmalardaki yüksek K_2O/Na_2O olduğunu da açıklamaktadır.

Senozoyik ve bazı Proterozoyik orojenler arasındaki benzerlik, Senozoyik yada Mesozoyik yaşta olanlarla kıyaslanabilir mineral yataklarının kuvvetle Paleozoyik ve Proterozoyik boyunca şekil almış olabileceği konusunda fikir vermektedir. Bununla beraber Proterozoyik'deki tüm mineral yatakları levha hareketlerine bağlı değildir.

Bazı tip mineral yatakları ana kayalar ile beraber bulunmaktadır. Bu durum ya Sudbury tipi tabakalı ultrabazik kütlelerdeki nikel cevherinde olduğu gibi levha tektoniği işleylerine bağlı değildir yada tabakalı manganez yatakları ve pirometasomatik cevherlerdeki gibi birçok farklı tektonik yerleşimlerde gelişebilen çevrelerde yer almıştır.

Arkeen yada Proterozoyik'e kadar olan, mercek şeklinde spinel taşıyan ultramafik akıntılardaki bazı cevher tiplerinin sınırları, üst mantodaki artan sülfür boğalmasına bağlıdır. Metal yoğunlaşmasının diğer tipleri yer yuvarının yüzeyinde şekillenmiştir ve dar bir yaş alanına bağlanmıştır. Örneğin Alt Proterozoyik yaşlı bantlı demir formasyonları ve Witwatersrand tipi altın-uranyum-pirit yatakları. Bunlar olasılıkla üst Proterozoyik ve Fanerozoik'den

önemli şekilde farklı azalan atmosfer altında gelişmiştir. Her ne kadar Witwatersrand yataklarındaki (42) detritik altın ve uranyumun kaynağı olan yeşiltaş kuşağının levha sınırlarıyla ilgisi kesin değilse de ve her ne kadar geniş havasal miktar ve bantlı demir formasyonlarının (43) sığ deniz yataklanma ortamı var ise de bütün bunlar, iyi bilinen, mineralleşmiş daha yaşlı bir tanesi ile kıyaslanabilen mineralleşmemiş yeni ortamlar ve onların levha sınırlarının terimleri içinde açıklanmış tektonik yerleşim konusunda fikir verir. Diğer taraftan büyük miktarlarda Proterozoyik'de sınırlanmış olan bazı yatak tipleri kabuğun derin seviyelerinde şekillenmiştir. Örneğin demirtitan-anortozit topluluğundaki cevherler, kıtasal alt kabuğun geniş sahalarındaki erozyon ve yükselme için gerekli olan genellikle uzun bir periyod sonucu oluşabilmektedirler.

Porfiri bakır yatakları birkaç yıl öncesine kadar Mesozoyik ve Senozoyik yaş dilimleri içinde kabul edilerek incelenmekteydi. Ancak bunun yanında genellikle Rusya'da Paleozoyik porfiri bakırlar da bilinmektedir. Ayrıca son çalışmalar ile Proterozoyik olarak bilinen kayalardan, fazla aşınmış az sayıda porfiri tip yataklar açıklanmıştır. Örneğin, Ryan Gölü-Ontario Mesozoyik öncesi yatakların az bulunuşuna neden olarak kıtasal çarpışmayla beraber olan aşınma gösterilmektedir. Öyleki aşınma, bir magmatik yay içinde yataklanmanın yer almasını izlemiştir.

En büyük kalay ve tungsten yatakları Üst Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlıdır. Örneğin Avrupa'da GB İngiltere-Erzerbirge kuşağı, GD Asya kalay kuşakları ve Çin tungsten kuşağı. Bu yaş kuşağı içinde kalay mineralleşmesinin üstünlük göstermesi, mantodaki gaz içermeyen bir faz ile ilgilidir. Bu gazsız faz, Hersinyen'de en büyük değerine ulaşır. (44). Örneğin Tasmanian (Avustralya), Peru, Aleutian kalayı. Bu faz Alt Paleozoyik'den Miyosen'e kadar bir yayılıma sahiptir. Kalayın yaş dağılımı ile ilgili bir diğer çözümler de bunların büyük çaptaki aşınmaya olan bağımlılığıdır. Kalay ve tungsten genellikle porfiri cevherlerin yer almış olduğu seviyelerden çok daha derinde ve granit kütlelerinin eksen kısımlarının çevresinde yataklanmıştır. Genellikle cevher kütlelerinin üstündeki kayaların yükselip aşınmasıyla yüzeyecektir. Tersiyer yaşlı kalay cevherleri ge-

nellikle yüzeylenmemiştir. Bunun da nedeni Prekambriyen orojenik kuşaklarındaki yatakları büyük bir kısmının erozyon ile tüm olarak aşınıp yok olmasındandır. Arkeen'deki kalay yataklarının ender bulunuşu da çarpışmayla ilgili potasyumca zengin granitlerin eksikliği olarak görülmektedir.

Vogt (45), Avrupa Permiyen'indeki Kupferchiefer gibi büyük tabakalı sülfid yataklarının birikimlerinin yüksek miktardaki iz metal içeriği ile ilgili olacağına işaret etmektedir. Bu iz metal içeriği, her ne kadar böyle bir faz varlığı tartışmalı ise de, tüylenme ile ilgili ve kanizmanın olduğu kuvvetli manto fazında meydana gelmektedir. Değişik yaşlarda meydana gelmiş cevher yataklarındaki farklı metallerin oranları yada mineralojilerindeki kavram değişiklikleri son zamanlarda volkanojenik sülfid yataklara uygulanmıştır. Hutchins (18), daha genç Kuroko tipi cevherlerden farklı bir mineralojiye sahip olan Arkeen pirit-sülfid-kalkopirit yataklarının, çok az farklılaşma gösteren kabuktaki bölgesel aşidik volkanlar çevresinde yer almış olduğunu ve Proterozoyik, Fanerozoik yaşlı benzer yatakların gelişmelerinin erken bir devresindeki yitimle ilgili magmatik yaylarda şekillendiğini göstermiştir (Newfoundland). Aynı araştırmacı, köle olarak kıta içi olan Proterozoyik yaşlı pirit-sülfid-sfalerit-kalkopirit kütleleri ve Fanerozoik yaşlı benzer cevherlerin yitimle ilgili yayla gelişmelerinin son devrelerinde şekillenmiş olduğunu da önermektedir (Kuroko).

Bazı bölgelerdeki farklı yaşta tabakalı sülfid cevherlerinin metal oranları değişik Sangster (46), kurşunun bakır ve çinkoya oranının Arkeen'den Fanerozoik'e doğru orojenik kurşunun zamanla büyümesinden dolayı kurşunca fakir yataklar ile andezitin beraber bulunmasına bağlı olabileceğini önermektedirler.

Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı bazı tip yatakları, bilinen levha işleylerinin terimleri içinde yorumlanabilen tektonik yerleşmesi konusundaki bilgiler henüz tam değildir. Bilinen yerleşmeler içinde yer almış olan daha genç cevherlerden farklı ana kayaç topluluğu yada bir mineraloji ile daha yaşlı yatakların oluşumundaki levha tektoniği ile ilgili girişimler henüz kesinleşmemiş olup, tartışmalıdır.

MINERAL ARAŞTIRMASINA UYGULAMA

Levha tektoniği varsayımlarının mineral araştırmasındaki önemi birçok araştırmacı tarafından kabul edilmiştir. Ancak cevher kütlelerinin bulunmasında kullanılacak olan levha tektoniği ilkelerine ait özel örnekler tam değildir. Bu kurama ait varsayımlar başlıca 4 ana yol içinde uygulanmış olacaktır.

1 — Bir kıtadan bir okyanus boyunca diğer bir kıta içerisine devam eden bir metalojenik kuşağın yeri.

2 — Genellikle karakteristik mineral yatakları ile beraber yer almış olan geniş yapısal yada litolojik kuşakların durumu.

3 — Çoğunlukla mümkün olan, benzer kuşaklar arasındaki yoğun mineralleşme olayı.

4 — Bir kuşak içindeki belirli cevher kütleli tiplerinin olasılıkla oluştuğu yer.

1 — Kayma öncesi durumlarda kıtalarla birbirleriyle uygunluğu bilinen kıtaların birindeki mineralleşmiş bir kuşağın diğer kıta içindeki devamının bulunabilmesinin mümkünlüğü, Atlantik çevresindeki kalay mineralleşmesinin örnek verilmesiyle incelenmiştir (48, 49). Kalay yatakları özellikle uzamış büyük kuşaklarda oluşur ve böylece kıtasal ayrılma işi mümkün olacak ve önceden devam eden kuşağı ayırmış olacaktır. Bir okyanusun karşılıklı kenarlarındaki içinde incelenebilmektedir. Fakat elmaslar ya kaymanın bir sonucu olarak açıklanmıştır (50) yada kıtaların bilinen kayma öncesi uygulduğundan çok, kayma için olarak kullanılmıştır (51).

2 — Dikkati çekecek kadar geniş yayılıma sahip belirli mineralleşme tipleri için uygun geniş kuşakların yerinin önceden bulunabilmesi olasılığı ve buna ait değerler, araştırmada son derece büyük bir öneme sahiptir (52). Bir yerde örneğin kalk-alkalin magmatik kuşakların ve kalaylı granitlerin bulunduğunu beklemek, levha tektoniği varsayımlarının dolaylı bir kullanımı ile olur. Bununla beraber dünyanın birçok ülkesinde en azından yüzlerce km boyda, magmatik yay ölçeğinde büyük kuşaklar için ayrıntılı bilgiler bilinmektedir. Her ne şekilde olursa olsun ofiyolitler ve kalk-alkalin magmatik yaylar yada kalk-alkalin yaylar ve granitik kuşakların yayılımı arasındaki genel bağantılar, levh tektoniği kuramına bağlı olarak dikkatle gözlenebilmektedir. Böylece yapılan

incelemeler göstermiştir ki porfiri bakar yatakları, asit ve daha genç olan ara bileşimli plutonların çizgisel yada eğriler halindeki kuşaklarında oluşur ve levha tektoniği kuramına bağlı olmayan bir yoldur.

3 — Her ne kadar bazı tip mineral yataklarının yayılımı ve büyük litolojik yada yapısal kuşaklar arasındaki genel beraberlikler açıkça kabul edilmişse de, başka yerlerde ekseriyetle mineralleşme göstermeyen benzer kuşaklar olmakla beraber, bol miktarda mineralleşme içeren bazı kuşaklara açıklayıcı neden olacak bulgu henüz yoktur. Örneğin Filipin'lerdeki porfiri bakır yataklarının bolluğu buna karşılık bunların Japonya ve Java'da bulunmayışı, Kıbrıs'daki tabakalı bakır-kurşun-çinko yataklarının varlığı ve bunların Umman'da daha büyük bir kuşak içindeki benzer yastık lavlardaki yoklukları açıklanamamıştır. Yine aynı şekilde, çarpışmayla ilgili bazı granit kuşaklarındaki kalayın bolluğu ve bunun diğerlerinde bulunmayışı bilinmemektedir.

4 — Belirli cevher kütleli tiplerinin her magmatik yada tektonik kuşak içindeki yerinin önceden bilinebilmesi, levha tektoniği kuramının en büyük inceliği ve en büyük potansiyel kullanımınıdır. Yitimle ilgili yerleşmeler, kuvvetli volkanizmanın oluşumu ve yapısal gidişlerdeki değişiklikler önceki konularda belirtilmiştir. Alta dalan okyanusal kabuğun yüzeyinde saptanmış olan sismik düzensizlikler Japonya'da gözlenmiştir. Fakat Kuvaterner yaşlı doğal sülfür-pirit yataklarından başka günümüzde meydana gelmiş yoğun mineralleşmeye ait bir bulgu henüz yoktur. Büyük faylar yada fay kesişmeleri arasındaki topluluklar ve mineral yataklarının dağılımı, bazı magmatik yaylar içinde bulunmuştur. Örneğin Filipinler ve Alaska. Fakat dönüşüm tipinden başka fayların levha hareketlerine olan ilgisi az bilinmektedir.

Farklı tiplerdeki birçok Fanerozoik mineral yatakları, Prekambriyen'den beri aktif fay zonları yada büyük gidişler tarafından kontrolüdür. Ancak bunları levha tektoniği varsayımlarıyla uzlaştırmak zordur. Bununla beraber olasılıktır ki kırıklar başlangıçta dönüşüm fayları olarak gelişmiş, sonradan daha genç levha sınırlarına bittiği zaman hareketin üstün gelmiş zonları gibi olmuştur. Daha yaşlılar ile bunların üzerinde yer almış daha genç levha sınırları arasındaki bağantılara ait ayrıntı-

TEKNOLOJİ YERLEŞMESİ	Olusum	Yerleşme	Yüzlek	T İ P	Ö R N E K	
					Y Ö R R E	Y A Ş
KITA TABANI KILMASI İLE İLİ	X	X	X	Kalay-fluorit-mobyum	Nijerya kalay sahaları	Jura
	X	X	X	Karbonit mineralleşmesi (Nb, Ce, P, Sr, Ba)	Doğu Afrika rifti	Jura-Günlümlü
	X	X	X	Benne tipi Kurşun yatakları	Benne çukuru, Nijerya	Kretase (?)
	X	X	X	Sullivan tipi deniz sülfürleri	Sullivan, Br. Columbia	Proterozoyik (?)
	X	X	X	Metalece zengin çamurlar (Zn-Cu)	Kızıl Deniz derinleri	Kuvaterner
	X	X	X	Mississippi Vadisi Pb-Zn-Barit	Kız. Dz. kıyısı (Suu. Arb).	Üst Senozoyik
	X	X	X	Kıbrıs tipi Cu-Pb-Zn masif sülf.	Yüzeylememiş	
	X	X	X	Podiform kromit	Yüzeylememiş	
	X	X	X	Nikel ve Platin sülfürler	Yüzeylememiş	
	X	X	X	Maganez nodülleri	Pasifik Okyanusu tab.	Kuvaterner
ADA YAYI MAGMATİK KUŞAKLAR	X	X	X	Porfir bakır-altın	Solomon Adaları	Üst Senozoyik
	X	X	X	Cıva	Filipinler	Tersiyer
	X	X	X	Kuroko tipi çinko-bakır-kurşun	Kosaka, Honshu, Vanua, Levu	Miyosen
	X	X	X	Altın kuvars damarları	Fiji, Yeni Zelanda	Tersiyer
	X	X	X	Altın tellür ve altın sülfürü	Vatukoua, Fiji	Pliyosen
	X	X	X	Besshi tip masif sülfürler	Besshi, Japonya	Alt Mesozoyik (?)
	X	X	X	Natif sülfür-pirit	Japonya	Kuvaterner
	X	X	X	Porfir bakır-molibden	Braden, Şili	Pliyosen
	X	X	X	Kalay-tungsten-fluorit	Doğu Kordiller, Peru	
	X	X	X	Kalay-tungsten-fluorit Antimuan	Güney Çin	Üst Mesozoyik
YAY GERİSİ KİTASAL KENAR MAGMATİK KUŞAKLAR	X	X	X	Ok. yükselimi ve Oky. tabanı ben zeri yataklar	Basin ve Range Provensi	Tersiyer
	X	X	X	Epitermal altın-gümüş damarları	? Çin Hills, Burma	
	X	X	X	Altın kuvars damarları	Coast Ranges, Kaliforni	Eosen
	X	X	X	Cıva	Yüzeylememiş	Üst Mesozoyik (?)
DIŞ YAYLAR	X	X	X	Ok. yükselimi ve Oky. tabanı yada yay gerisi havza yatakları	Yüzeylememiş	Üst Mesozoyik (?)
	X	X	X	Ok. yükselimi ve Oky. tabanı yada yay gerisi havza yatakları	Yüzeylememiş	Üst Mesozoyik (?)

lar, mineralleşme için uygunluğu belirlenebilen sahalarda kullanılabılır.

Levha tektoniği, araştırmalara iki ana yolda uygulanabilmektedir.

1 — Levha tektoniği kuramı, volkanojenik tabakalı cevherlerin kökeni için sinjenetik varsayımlara büyük hız vermiştir. Özellikle Kuroko tipi cevherlerin stratigrafik ve litolojik kontrolünün tanınması, bilinen bir cevher kütlesi oluşumunun içindeki stratigrafik seviyenin devamı boyunca ve de başka bir yerde buna benzer bir stratigrafik yerleşimdeki benzer ana kayalarda yapılan başarılı araştırmalara yol göstermiştir. Mineralleşmenin stratigrafik ve litolojik kontrolüne ait bu bulgu, birçoğu Arkeen yaşlı kıta içi yeşiltaş kuşaklarında bulunan meta-volkanik istiflerdeki cevher kütlelerinin araştırılmasında özellikle önemlidir.

2 — Bu ikinci kuram, birbirine benzeyen litolojik yada tektonik kuşakların yaşına yada metamorfizma derecesine bakılmaksızın ekseriyetle benzer yollarda gelişmiş olduğunu göstermektedir. Bu durum, bilinen mineralleşmiş kuşaklar ve olası araştırma sahaları arasındaki

deneysel oranların değerlerindeki artan önem öncülük etmektedir (25). Araştırma jeolojisi levha tektoniğinin gelişmesinden çok önce kesin tipteki cevher kütlelerinin karakteristiği kayaçlar ile beraber yer aldığını biliyorlar. Bugün ise bu topluluk konusundaki fikirler geniş yayımlı genel konuları kapsayan ders kitaplarına kadar girmiştir. Her ne kadar bu toplulukların tanınması levha tektoniğine bağlı değilse de kuram, sadece ana kayaç litolojisi karşısında gelecek şekilde oluşmuş olan cevher bölgesel tektonik yerleşimin önemini ısrarla belirtmiştir.

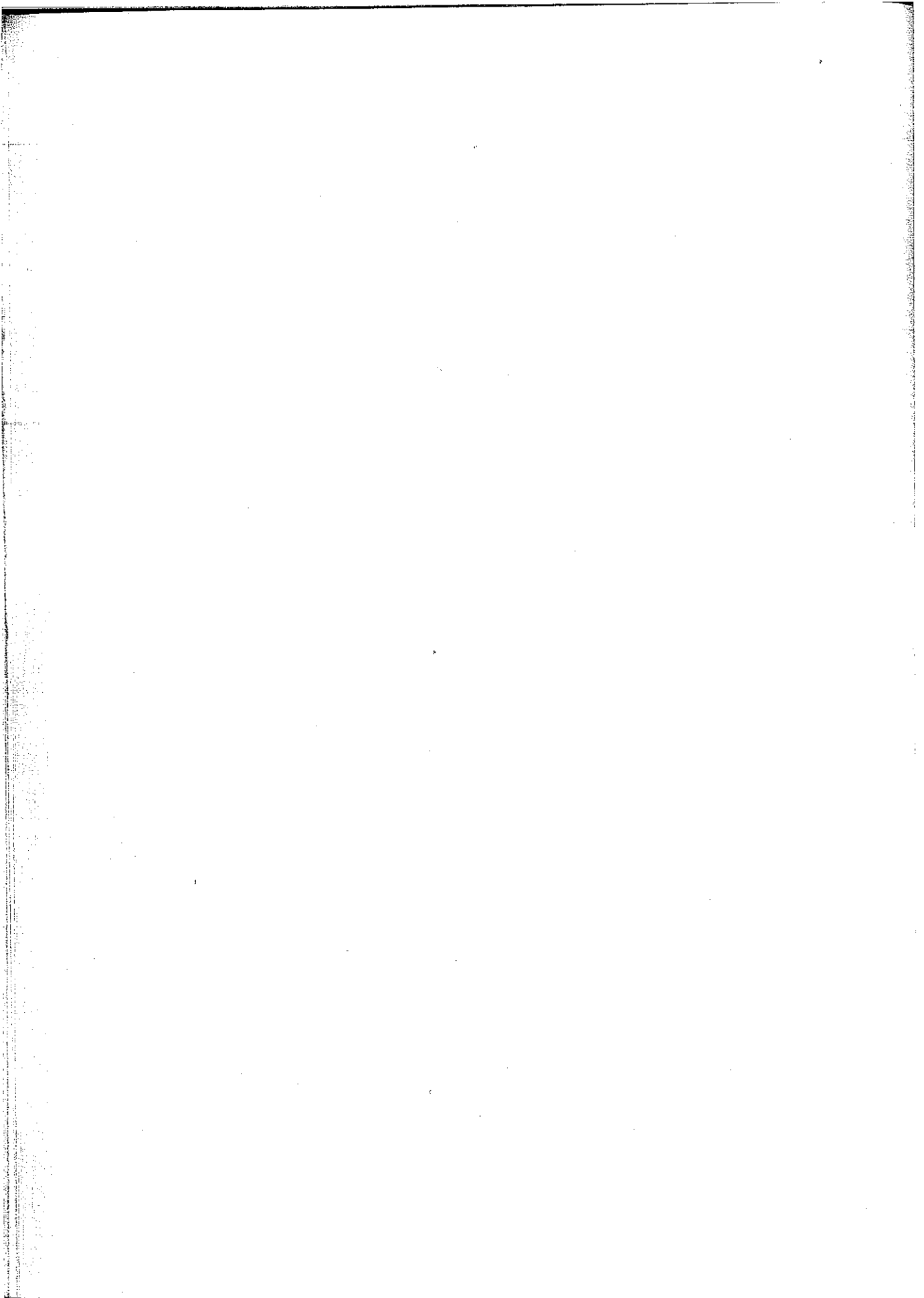
Sonuç olarak, açıkça benzer jeoloji ile mineralleşmiş kuşaklar arasındaki kıyaslar oluşum ve ona bağlı mineral yataklarının yayılımındaki jeolojik kriterlerin tanınması ile kullanılacaktır. Bu kriterin tektonik yada litolojik olduğu levha tektoniği ile açıklanabilecektir. Bu konudaki ilkelerin kullanılması cevher kütlelerinin kökenleri hakkındaki ayrıntılı bilgileri sonuçlayacak ve bazı tip yataklarının önceden isabetli olarak bilinebilmesi öncülük edecektir.

Yayına verilmiş tarihi: 10.12.1979

DEĞİNİLEN BELGELER

1. LINDGREN, W. Mineral deposits. 4th ed. New York, McGraw-Hill, 1933.
2. BATEMAN, A. M. Economic mineral deposits 2nd ed. New York, John Wiley, 1954.
3. STANTON, R. L. The genetic relation between limestone, volcanic rocks and certain ore deposits. Aust. J. Sci., vol. 17, 1955 pp. 173-175.
4. McCARTNEY, W. D., ve UOTTER, R. F. Mineralisation as related to structural deformation, igneous activity and sedimentation in folded geosynclines. Can. Min. J., vol. 83, 1962. pp. 83-87.
5. SMIRNOV, V. I. The sources of ore-forming fluids. Econ. Geol. vol. 63, 1968 pp. 380-389.
6. STANTON, R. L. Ore petrology. New York, McGraw-Hill, 1972.
7. BURKE, K. ve WILSON, J. T. Is the African plate stationary? Nature, Lond. vol. 239, 1972, pp. 387-390.
8. FROIDEVAUX, C., BROUSSE, R. ve BELLON, H. Hot spot in France? Nature, Lond. vol. 248, 1974. pp. 313-316.
9. BAKER, B. H., MOHR, P. A. ve WILLIAMS, L. A. J. Geology of the eastern rift system of Africa. Spec. Pap. Geol. Soc. Am., vol. 136 1972. p. 67.
10. KING, B. C. ve SUTHERLAND, D. S. Alkaline rocks of eastern and southern Africa. Part 1. Distribution, ages and structures. Sci. Prog., Lond., vol. 48, no. 190, 1960. pp. 298-321.
11. McCONNEL, R. B. Geological development of the rift system of eastern Africa. Bull. Geol. Soc. Lond., vol. 83, 1972. pp. 2549-2572.
12. CONSTANTINOU, G. ve GOVETT, G. J. S. Genesis of sulphide deposits, ochre and uranium of Cyprus. Trans. Instn. Min. Metall., vol. 81, 1972. B34-B46.
13. SHIBATA, K. ve ISHIHARA, S. K-Ar ages of major tungsten and molybdenum deposits in Japan. Econ. Geol., 69, 1974. pp. 1207-1214.
14. SEARLE, D. L. Mode of occurrence of the cuprous pyrite deposits of Cyprus. Trans. Instn. Metall., vol. 81, 1972. pp. B189-B197.
15. WILSON, R. A. M. Discussions and contributions. Trans. Instn. Min. Metall., vol. 82, 1973. pp. B126.
16. PEREIRA, J. ve DIXON, C. J. Mineralisation and plate tectonics. Mineral Deposits, vol. 6, 1971. 404-405.
17. SILLITOE, R. H. Formation of certain major sulphide deposits at sites of sea-floor spreading. Trans. Instn. Min. Metall., vol. 81, 1972. B141-B148.
18. HUTCHINSON, R. W. Volcanogenic sulfide deposits and their metallogenic significance. Econ. Geol., vol. 68, 1973. pp. 1223-1246.
19. BROUSSE, R. ve OYARZUN, J. Les complexes calco-alkalines et la province cuprifere circummediterraneenne. E. Raguin, Paris, Ecole Nationale Supérieure des Mines, 1971. p. 9.

20. MITCHELL, A. H. G. ve GARSON, M. S. Relationship of porphyry copper and circum-Pacific deposits to palaeo-Benioff zones. *Trans Instn Min Metall.*, vol. 81, 1972 pp. B10-B25.
21. SAWKINS, F. J. Sulfide ore deposits in relation to plate tectonics. *J. Geol.*, vol. 80, 1972 pp. 377-397.
22. SILLITOE, R. H. Relation of metal provinces in western America to subduction of oceanic lithosphere. *Bull. geol. Soc. Am.*, vol. 83, 1972 pp. 813-818.
23. MITCHELL, A. H. G. ve BELL, J. D. Island arc evaluation and related mineral deposits. *J. Geol.*, vol. 81, 1973 pp. 381-405.
24. HORIKOSHI, E. Development of Late Cenozoic petrogenetic provinces and metallogeny in the Northeast Japan. *Geol. Assac. Canada Special Paper No. 14*, 1975.
25. MITCHELL, A. H. G. Tectonic settings for emplacement of subduction-related magmas and associated mineralisation. *Geol. Soc. Canada Special Paper No. 14*, 1975.
26. HOLLISTER, V. F. Regional characteristics of copper deposits of South America. *Min. Engng.*, N. Y., vol. 25, no. 8, Aug 1973 pp. 51-56.
27. LOWELL, J. D. Regional characteristics of porphyry copper deposits of the Southwest. *Econ. Geol.* vol. 69, 1974. pp. 601-617.
28. TITLEY, S. R. ve HICKS, C. L. eds. *Geology of the porphyry copper deposits southwestern North America*. Tucson, University of Arizona Press, 1966.
29. ARMSTRONG, R. L., HARAKAL, J. E. ve HOLLISTER, V. F. Late Cenozoic porphyry copper deposits of the North American Cordillera. *Trans Instn Min Metall.*, vol. 85 (in press).
30. MITCHELL, A. H. G. Southwest England granites: magmatism and tin mineralisation in a post-collision tectonic setting. *Trans. Instn Min Metall.*, vol. 83, 1974. pp. B95-B97.
31. HALL, A. Geothermal control of granite magma compositions in the Variscan orogenic belt. *Nature phys. Sci.*, vol. 241, 1973 pp. 26-28.
32. BROWN, G. C. Evolution of granite magmas at destructive plate margins. *Nature phys. Sci.*, vol. 241, 1973 pp. 72-75.
33. COLEMAN, R. G. Plate tectonic emplacement of upper mantle peridotites along continental edges. *J. geophys. Res.*, vol. 76, 1971. pp. 1212-122.
34. DEWEY, J. F. ve BIRD, J. M. Origin and emplacement of the ophiolite suite Appalachian ophiolites in Newfoundland. *J. geophys. Res.*, vol. 76, 1971. pp. 3179-3206.
35. BONATTI, E. Metallogenesis at oceanic spreading centers. *Annu Rev Earth planet. Sci.*, vol. 3, 1975, pp. 401-432.
36. KUTINA, J. Structural control of volcanic ore deposits in the context of global tectonics. *Bull. volcan.* (in press).
37. WILSON, J. T. A new class of faults and their bearing on continental drift. *Nature*, Lond., vol. 207, 1965. pp. 343-347.
38. GLIKSON, A. Y. Archaean to early Proterozoic shield structures: relevance of plate tectonics. Canberra, Bureau of Mines Research, Unpublished Report, 1974/54, 1974.
39. GLIKSON, A. Y. Early Pre-Cambrian shield elements: implications on the relevance of plate tectonics and the secular evolution of convection. *Geol. Soc. Canada*, 1974. p. 35.
40. WATSON, J. Influence of crustal evolution on ore deposition. *Trans Instn Min Metall.*, vol. 82, 1973 pp. B107-B113.
41. DEWEY, J. F. ve BURKE, K. Hot spots and continental break-up; implications for collisional orogeny. *Geology*, vol. 2, 1974. pp. 57-60.
42. KOPPEL, V. H. ve SAAGER, R. Lead isotope evidence on the detrital origin of Withwatersrand pyrites and its bearing on the provenance of the Withwatersrand gold. *Econ. Geol.*, vol. 69 1974 pp. 318-331.
43. DREVER, J. I. Geochemical model for the origin of Precambrian banded iron formations. *Bull. geol. Am.*, vol. 85, 1974 pp. 1099-1106.
44. SNELLING, N. J. Discussion of relationship of tin, tungsten and fluorite to palaeo-Benioff zones in Southeast Asia. Mitchell-Garson in *Abstr. vol. of Regional Conf. on Geology of Southeast Asia*. March, 1972.
45. VOGT, P. R. Evidence for global synchronism in mantle plume convection and possible significance for geology. *Nature*, Lond. vol. 240, 1972 pp. 338-342.
46. SANGSTER, D. F. Possible origins of lead in volcanogenic massive sulphide deposits of calc-alkaline affiliation. *Geol. Assoc. Canada Mineral Assoc. Canada (Abs)*, St. John's, Newfoundland, 1974. p. 80.
47. LAMBERT, I. B. ve SATO, T. The Kuroko and associated ore deposits of Japan: a review of their features and metallogenesis. *Econ. Geol.*, vol. 69 1974. pp. 1215-1236.
48. CRAWFORD, A. R. Continental drift and un-continental thinking. *Econ. Geol.*, vol. 65, 1970. pp. 11-16.
49. SCHUILING, R. D. Tin belts around the Atlantic Ocean: some aspects of the geochemistry of tin. *Technical Conference on tin*, London, 1967. London, International Tin Council, 1967. vol. 2 pp. 531-547.
50. REID, A. R. Proposed origin for Guianian diamonds. *Geology*, vol. 2, 1974, pp. 67-68.
51. BURTON, C. K. The palaeotectonic status of the Malay peninsula. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, vol. 7, 1970. pp. 51-60.
52. TARLING, D. H. Metallic ore deposits and continental drift. *Nature*, Lond., vol. 243, 1973 pp. 193-196.



Gemlik (Bursa) Güneyindeki Tersiyer Kırıntılı Kayaların Stratigrafisi

Stratigraphy of the Tertiary Detrital Rocks South of Gemlik (Bursa)

UGUR INCI Ege Üniversitesi, Yerbilimleri Fakültesi, İzmir

ÖZ: Çalışma, Gemlik'in güneyinde yer alan Alt Tersiyer kayalarını konu eder. Beş kaya birimi ayırılmıştır, alttan üste: Seçköy çamurtaşı-çakıltası birimi, Dürdane çamurtaşı-çakıltası-kumtaşı birimi, Hisartepe kireçtaşı birimi ve Gençali kumtaşı-çamurtaşı birimi.

Seçköy birimi, çamurtaşlarından ve volkanoklastik çakıltılarından yapıldır. Dürdane birimi, egemen olarak kırmızımsı, kahverengimsi çamurtaşı ve kumtaşlarından oluşur; yerel olarak çakıltası arakatkıları içerir. Kurtul kalkerli çamurtaşı birimi sarımsı, beyazımsı renklidir. Hisartepe kireçtaşı birimi, beyazımsı renklidir. Hisartepe kireçtaşı birimi, beyazımsı, biyoklast kapsamlı kireçtaşlarından ve kalkerli çamurtaşı arakatkılarından yapıldır. Kireçtaşı Eosen Başı yaşlıdır. Gençali birimi, ince katmanlı kumtaşlarını ve sarımsı, yeşilimsi, kırmızımsı çamurtaşlarını nöbetleşmeli olarak içerir.

Birimler genellikle uyumlu olarak birbirlerini izlerler. Tersiyer kesitinin toplam kalınlığı en az 630 metre dir.

Sedimantoloji ve Paleontoloji özellikleri bu birimlerin kıyı bölgesi çökme alanında oluşuklarını yansıtır.

ABSTRACT: The objective of this study is the clastic sequence of Early Tertiary age, widely exposed to the south of Gemlik (Bursa). The sequence has been divided into five distinct rock units, in ascending order: Seçköy mudstone-conglomerate unit, the Dürdane mudstone-sandstone unit, the Kurtul calcereous mudstone unit, Hisartepe limestone unit and the Gençali mudstone-sandstone unit.

The Seçköy unit is made largely of volcanoclastic conglomerates. The Dürdane unit consists of reddish, brownish mudstone, lithic sandstone and subordinate conglomerates. The Kurtul unit is made up of yellowish to whitish calcereous mudstone. The Hisartepe limestone is composed of white bioclastic limestone which includes abundant Early Eocene (Ypresien) faunal elements. The Gençali unit consists of a thick interbedded succession of intercalating yellowish, greenish and reddish mudstones and thickly-bedded greenish sandstones.

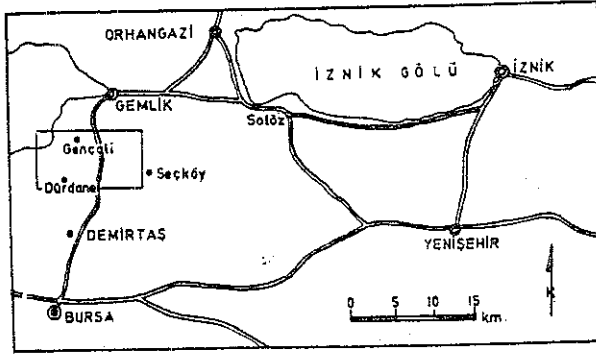
The units are conformably stratified. The approximated total thickness of the studied clastic sequence is more than 630 m.

The Sedimentologic and paleontologic characteristics of the units indicate a near-shore depositional environment.

GİRİŞ

Çalışma Alanı ve Bölgesel Jeoloji

Çalışma alanı, Gemlik-İznik Gölü-Bursa arasında 1/25.000 Bursa H22 al, a2, a3, ve a4 paftaları içinde, Gemlik'in güneyinde yer alır (Şekil 1).



Şekil 1 : Çalışma alanının bulduru haritası.

Figure 1: Location map of the study area.

Temel kayaları, çalışma alanı dışında gözlenebilen, Dışkaya Dağları'nın Permokarbonifer kayaları ile simgelenir (Erk, 1942). Paleozoik başı başkalaşmamış ve Ordovisiyen öncesi başkalaşmış kayalar, çalışma alanının yakın batısında yer alır (Kaya, 1978).

Bursa kuzeyi Iğdır yakınında, Üst Triyas seyl ve kumtaşları, Jura'nın tüm as bölümleri yaygın ve uyumsuz olarak bulunurlar (Erk, 1942) Alt Kretase Gemlik bölgesinde Paleozoik üzerine Transgresif olarak gelir (Altınlı, 1942). Üst Kretase Gemlik'de kırıntılı kayalardan yapıldır, yaşlı birimler üzerine uyumsuz olarak gelir. Erk, 1942).

Tersiyer, Üst Kretase üzerinde Transgresif olarak bulunur (Altınlı, 1942). Oligosen Altınlı'ya (1942) göre, Demirtaş'ın kuzeyinde kırıntılı kayalardan oluşur. Neojen, yaşlı birimler üzerinde Transgresif olarak oturur.

Bölge, Alp orojenezinden etkilenmiştir. Bölgede Kuzey Anadolu Fayı'nın uzantısından başka önemli fay sistemi görülmez.

Volkanizma; Triyas'dan önce, Tersiyer başında ve Neojen'de olmak üzere üç evrede gelişmiştir (Erk, 1942).

Önceki Çalışmalar

Çalışma alanını da içine alan bölgede ilk araştırmalar 1840 yıllarında başlar. Hamilton (1842), Uludağın kuzeyi ile Marmara Denizi

arasındaki alanın önemli bir bölümünü göller kelleri olarak niteler. Philippson (1918), Gemlik köyü çevresindeki tortulları Orta-Eosen Chaput (1913), aynı köy çevresindeki kayaların Eosen yaşlı olduğunu belirtirler. Erk (1942) Dürdane Köyü çevresindeki "Muratoba filifi" olarak ayırdığı topluluğa Oligosen yaşını vermiştir. Altınlı (1942), aynı topluluğu Paleosen yaşlı kabul eder.

Çalışmanın Amacı

Çalışmanın amacı, belirtilen alandaki Tersiyer yaşlı birimlerin stratigrafisini ortaya koymak, ilk gözlemlere göre 630 metreyi geçen kırıntılı birikimin, dolgu geometrisine bir yalıtım yapmaktır.

STRATİGRAFI

Ayırılan kaya birimlerinin genelleştirilmiş stratigrafik istifi Şekil 2) de verilmiştir. Kaya birimleri arasında stratigrafik kesin yer almamaktadır.

Seçköy Çamurtaşı-çakıltası Birimi

Tanım: Seçköy birimi, çamurtaşların ve volkanoklastik çakıltılardan yapıldır. Birim temel kayaların üstler; çamurtaşı ve kumtaşlarından oluşan Dürdane birimini alt Başvurma kesitleri Seçköy'ün batısında Göçük Tepe'de (Bursa H22-a3 65.2.:23.1) ve doğu kuzeyde Horoz Tepe'de (Bursa H22-a3 65.2.:82.2) gözlenebilir, Şekil 3a).

Litoloji: Birimin alt düzeyleri egemen olarak çamurtaşı, üst düzeyleri başlıca andezit bileşimli volkanoklastik çakıltı ve litareni yapıldır. Çakıltılar genellikle kum ve çamurtaşı ara-maddeli olup zayıf veya orta çamurtaşı pekleşmişlerdir. Zayıf pekleşmiş çamurtaşları arakıltı şeklinde bulunur. Volkanoklastik çakıltı büyüklükleri 2cm ile 50-60cm arasında değişir. Çakıltı katmanları çoğu yerde 5 metre kalınlığa erişirler.

Dokanıklar: Seçköy birimi, olasılıkla Tersiyer yaşlı volkanik kayaları üstler (Seçköy tası Göçük Tepe; Bursa H22-a3 65.2.:83.1.) birim Horoz Tepe kuzeyinde, üstleyen Dürdane çamurtaşı-kumtaşı birimine derecelenir.

Dürdane Çamurtaşı-kumtaşı Birimi

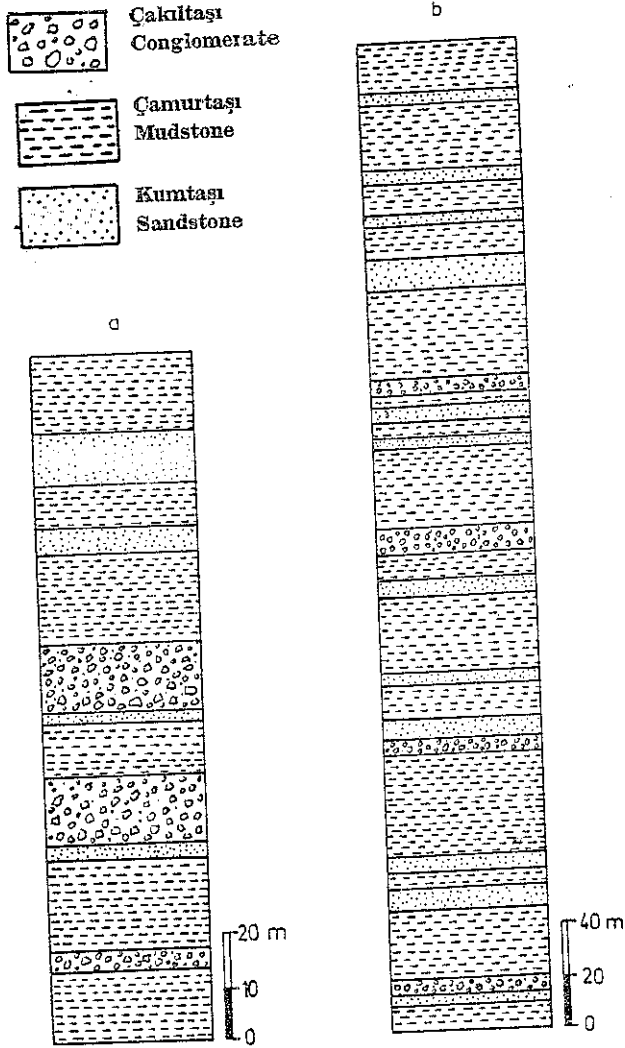
Tanım: Birim başlıca çamurtaşı, kumtaşı ve az çakıltı ardalanmasından oluşur.

da
B
m
la
G
an
7
ol
at
tt
m
m
it
an
is
al
er
B
da
nt
is

TERTIARY - TERTIARY EOCENE - EOCENE EOSEN BAŞI - EARLY EOCENE		Yasas Cronst.	Birimler - Units	Litoloji - Lithology
130 m.	370 m.	25 m.	Gençalı Birimi The Gençalı Unit	Kumtaşları: yeşilimsi, griimsi renkli ince katmanlı ve iyi pekleşmiştir. Sandstones; greenish, grayish colored, thin bedded and strongly consolidated. Çamurtaşları; değişik renkli, ince katmanlı ve iyi pekleşmiş. Mudstones; different colored, thin bedded and strongly consolidated.
			Hisarçay Kireçtaşı The Hisarçay Lact.	Beyazımsı renkli, iyi katmanlı ve bol fosilli Whitish colored, well bedded and abundant fossiliferous.
			Kurtul Birimi The Kurtul Unit	Sarımsı, beyazımsı ve yeşilimsi renkli ince katmanlı kumtaşları içerir, birinin üst kısımları fosillidir. Yellowish, whitish and greenish colored, consists of thin bedded sandstones, unit of upper section is fossiliferous.
			Dürdane Birimi The Dürdane Unit	Çamurtaşları; genellikle kırmızımsı, kahverengimsi, iyi katmanlı ve çapraz katmanlıdır. Mudstones; generally reddish, brownish, well stratified and consists of cross-bedding. Kumtaşları; kırmızımsı, kahverengimsi, zayıf-ortaç pekleşmiş, köth boyunsalı, kaba taneli ve çakıllıdır. Oygu izleri, çapraz katmanlılık, katman içi yapılar içerir, litarenit bileşimlidir. Sandstones; reddish, brownish, poorly-moderately consolidated, poorly-sorted, coarse-grained and containing pebbles. Consists of flute casts, cross-bedding, internal structures and in litarenite composition.
Seğköy Birimi The Seğköy Unit	Çamurtaşları; kırmızımsı, sarımsı renkli, zayıf pekleşmiş, yer yer tuf arakathıla ve düzgün katmanlı. Mudstones; reddish, yellowish colored, poorly consolidated, occasionally tuf interbedded and well bedded. Çakılbaşları; başlıca volkanoklastik çakıl, genellikle zayıf-ortaç pekleşmiş. Pebblestones; mainly containing volcanoclastic pebbles, generally poorly consolidated.			

Şekil 2 : Ayırılan birimlerin genelleştirilmiş stratig-rafi kesiti

Figure 2 : Generalized columnar section of divided units.



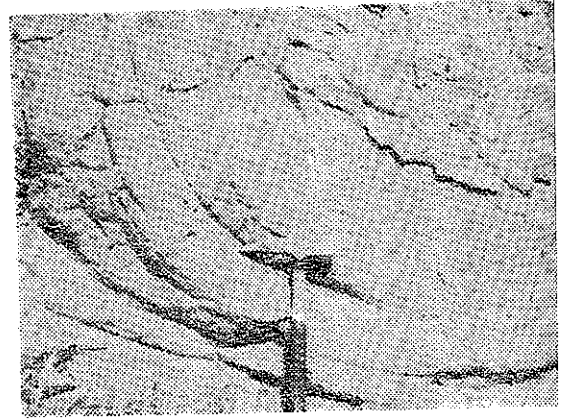
Şekil 3 :
 a — Seğköy çamurtaşı-çakıtaşı birimi başvurma kesiti.
 b — Dürdane çamurtaşı-kumtaşı birimi başvurma kesiti.

Figure 3 :
 a — Columnar section of the Seğköy mudstone-conglomerate unit.
 b — Columnar section of the Dürdane mudstone-sandstone unit.

Seğköy birimini üstler; Kurtul kalkerli çamurtaşlarını altlar. Başvurma kesitleri (Bursa H22-a4, 76.8:67.7 ile 76.8:67.9 arası) ve Dürdane-Kurtul köyleri arasındaki yol yarmalarında verilebilir, Şekil 3b.

Litoloji: Çamurtaşları kahverengimsi, kırmızımsı, zayıf pekleşmiş, 25 metreye kadar kalınlıkta düzeyler oluşturur; genellikle kumlu, az olarak çakıllıdır, litik kumtaşları ile arakatkılı olarak bulunur.

Kumtaşları kırmızımsı, kahverengi, yeşilimsi, ortalama 15 metreye kadar kalınlıkta düzeyler şeklinde, zayıf ile ortağ arası pekleşmiş, kötü ile ortağ arası boylanmış, yersel olarak çimentolu, kaba taneli ve çakıllıdır. Bir üst düzeylerine doğru kumtaşlarının tanelerinin büyüklüğünde küçülme görülür. Kumtaşları genellikle çamurtaşlarını ani dokanaklarla üst ve taban yapıları içerir. Kumtaşı düzeyleri çok katlı kanal dolgusu katman, çapraz katman ve katman içi buruşuklar olağandır, Şekil 4.



Şekil 4 : Dürdane birimi çamurtaşları içindeki katman içi buruşuklar.
Figure 4 : Internal structures in mudstones of the Dürdane unit.

Akıntı yapıları beslenmenin ana çizgilerini kuzeybatıdan olduğunu yansıtır. Kumtaşları çamurtaşları içinde kanal dolguları şeklinde (çakıtaşı ile birleşik olarak) bulunabilir.

Çakıtaşı yanal olarak kalınlıkça değişken, ençok 5 metre kalınlıkta, çamurtaşları içinde arakatkılı düzeyleri şeklinde Çakıtaşı başlıca yeşilimsi, kahverengimsidir; karbonat çimentolu olan kısımların pekleşmiştir. Çakıtaşı içinde düşey dokunma olağandır.

Dokanaklar: Dürdane birimi, Seğköy çamurtaşı-çakıtaşı birimini uyumlu olarak Kurtul kalkerli çamurtaşı birimini altlar. Dokanaklar Seğköy batısında (Bursa H22-a3, 83.2), Kurtul Boğazında (Bursa H22-a3, 81.3:71.5) ve Dede Tepe güneyinde (Bursa H22-a3, 72.4:84.5) gözlenebilir.

Yaş: Dürdane çamurtaşı-kumtaşlarının üst düzeyindeki çamurtaşlarından Işık Toker tarafından tanımlanan aşağıda verilen başına ait (Ypresiyen) mikrofosilleri içerir.

Zygrhablithus bijugatus
 Braarudosphaera bigelowi
 Braarudosphaera discula
 Pemma rotundum
 Sphenolithus primus
 Chiasmolithus sigas

(DEFLANDRE)
 (GRAN ve BRAARUD)
 (BRAMLETTE ve RIEDEL)
 (KLUMPP)
 (PERCH-NIELSEN)
 (BRAMLETTE ve SULLIVAN)

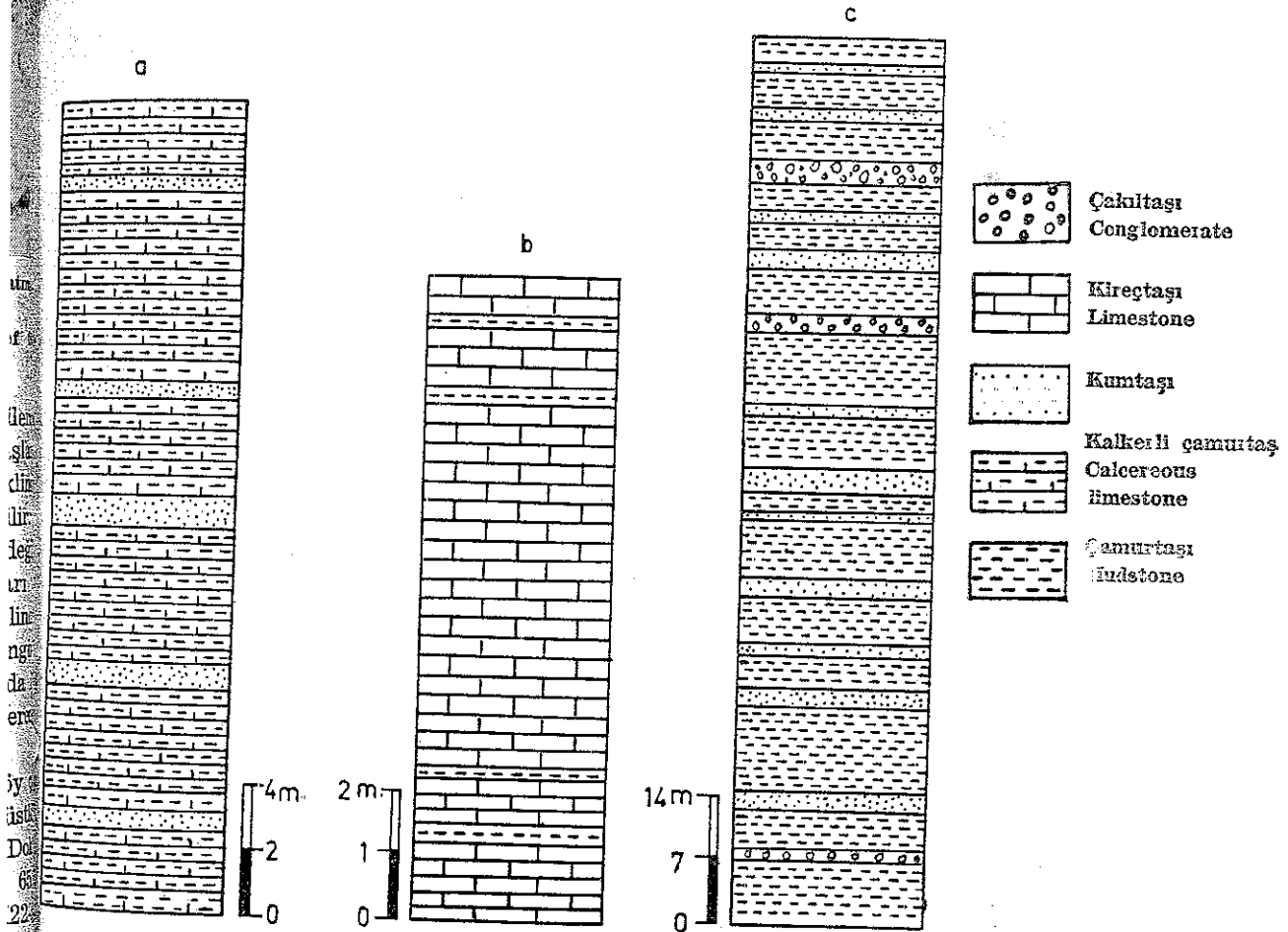
Kurtul Kalkerli Çamurtaşı Birimi

Tanım: Kurtul kalkerli çamurtaşı birimi sarımsı, beyazımsı ve yeşilimsi çamurtaşlarından, az olarak kalkerli kumtaşlarından yapıldır. Birim, Dürdane birimini uyumlu olarak üstler, Hisaptepe kireçtaşı birimini uyumlu olarak altlar. Başvurma kesiti (Bursa H22-a2, 81.2:71.7) verilebilir. Şekil 5a.

Litoloji: Çamurtaşları genellikle sarımsı

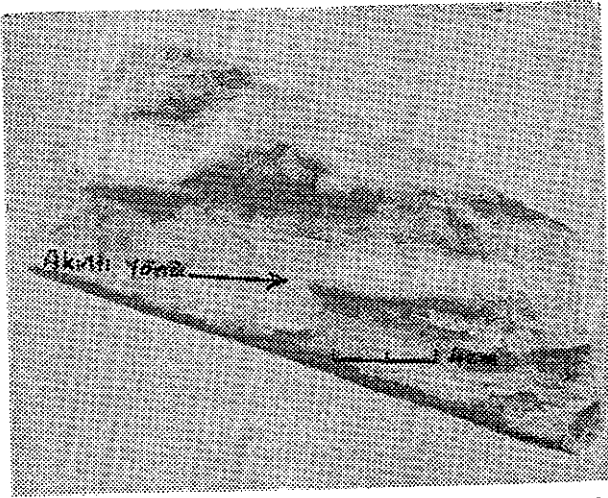
renkte, kalkerli az olarak tüflüdür; iyi pekleşmiştir. Çamurtaşları içinde kalınlığı 1 metreyi geçmeyen kalkerli kumtaşı arakatıkları yer alır. Kumtaşları içindeki taban yapıları çökeltme ortamının genel olarak kuzeybatıdan beslendiğini yansıtır, Şekil 6. Çamurtaşları genel olarak düzensiz ve belirsiz katmanlanma gösterir.

Birimin alt düzeyleri bol nummulites, lamellibrans, brakiyopod kalıntıları içerir



Şekil 5 :
 a — Kurtul kalkerli çamurtaşı birimi başvurma kesiti
 b — Hisartepe kireçtaşı birim başvurma kesiti.
 c — Gençali kumtaşı-çamurtaşı birimi başvurma kesiti.

Figure 5 :
 a — Columnar section of the Kurtul calcareous mudstone unit.
 b — Columnar section of the Hisartepe limestone unit.
 c — Columnar section of the Gençali sandstone-mudstone unit.



Şekil 6 : Dürdane ve Kurtul birimi kumtaşlarındaki oyu izleri.
Figure 6 : Flute casts in mudstones of the Dürdane and Kurtul units.

Dokanaklar: Birim, Dürdane birimini uyumlu olarak üstler (Bursa H22-a2, 83.0:72.6 Mal Tepe güneybatısı), Hisarteppe kireçtaşı birimini uyumlu altlar (Hisarteppe çevresi). Kurtul kalkerli çamurtaşları Hisarteppe kireçtaşlarına geçişlidir (Bursa H22-a1, 78.9:71.5 Gençali köyü güneydoğusu Kurt Dere).

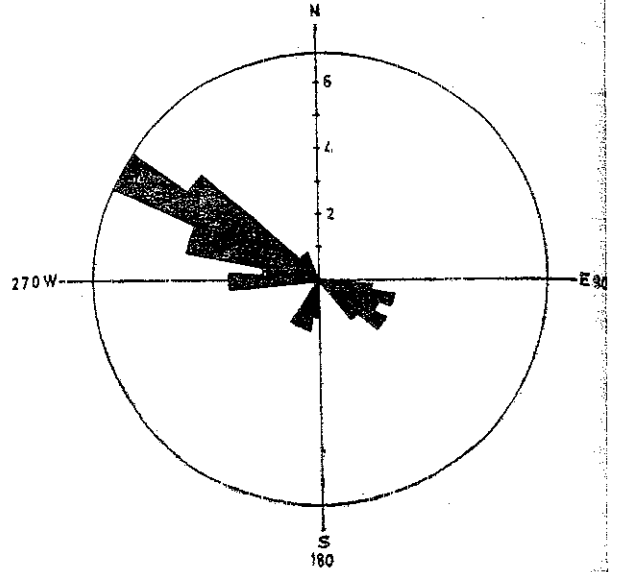
Hisarteppe Kireçtaşı Birimi

Tanım: Hisarteppe kireçtaşı birimi beyazımsı, biyoklast kapsamlı ve az olarak da kalkerli çamurtaşlarından yapılıdır. Birim, Kurtul çamurtaşı birimini uyumlu üstler, Gençali birimini uyumlu altlar. Başvurma kesitleri, Bursa H22-a2 Hisar Tepe, Kurtul Boğazı ve Bursa H22-a1 paftasında Gençali köyü güneydoğusu Kurt Dere olarak verilebilir. Şekil 5b.

Litoloji: Birim, beyazımsı, düzenli kalın katmanlı, kalkerli çamurtaşı arakatlı, orta ile iyi arası pekleşmiş, bol çatlaklı, bol biyoklastlı ve az kumludur. Organik bileşenler başlıca değişik büyüklükteki nummulites, lamelibrans, gastrapod ve ekiniddir.

Dokanaklar: Birim, Kurtul kalkerli çamurtaşlarını uyumlu üstler; Gençali kumtaşı-çamurtaşı birimini uyumlu altlar. Dokanaklar Hisar Tepe çevresinde, Kurtul Boğazında ve Gençali güneydoğusu Kurt Dere'de belirgin olarak gözlenir.

Staratigrafi ilişkileri ve Yaş: Birimin kalınlığı doğu-batı doğrultusunda belirgin değişim



Şekil 7 : Çalışma alanında ölçülmüş 50 oyu izinin paleoakıntı yön dağılımı.
Figure 7 : Distribution of paleocurrent direction measured 50 flute casts in study area.

göstermez. Batı yönünde fosil içeriği azalırken kum oranı artar. Birim, doğuda Koca Dere'ye kadar yaklaşık 5 km. yanal devamlılık gösterir. Hisar Tepe ve çevresinde Prof. Dr. Atı Dizer tarafından tanımlanan Eosen Baş (Ypr siyen) fosiller saptanmıştır:

- Nummulites atacicus* LEYMERIE
- N. burdigalensis* (DELA HARPE)
- N. globulus* (LEYMERIE) A ve B from
- N. cf. rotularius* DESHAYES
- N. cf. planulatus* (LAMARCK)
- Assilina* sp.
- Sephaerogypsina* sp.
- Echinid diken kesiti.

Gençali Kumtaşı-çamurtaşı Birimi

Tanım: Birim başlıca kumtaşı-çamurtaşı nöbetleşmesinden oluşur. Gençali birimi, Hisar Tepe kireçtaşını uyumlu üstler. Birimi üstleyici daha genç bir kaya birimi gözlenmemiştir. Gençali biriminin başvurma kesiti (Bursa H22-78.1:71.5 Kurt Dere'de) yer alır. Şekil 5c.

Litoloji: Gençali birimi ince katmanlı yeşilimsi, grimsi, siyahımsı-gri kumtaşlarından sarımsı, kırmızımsı, yeşilimsi çamurtaşlarından oluşur. Kumtaşı katmanları iyi pekleşmiş ve çok 2 metre kalınlıktadır. Yeşil renkli kumtaşı birim içinde baskındır. Kumtaşlarında

receli katmanlanma olağandır. Katmanlanma yüzeyleri genel olarak belirgindir.

Dokanaklar: Birimin, Hisar-tepe kireçtaşı- ni üstleyen dokanağı Kurt Dere'de (Bursa H22-a1, 78.9:71.5) ve aynı pafta içinde Sırakayalar Sırtı'nda açık olarak gözlenir.

PALEOAKINTILAR

Çalışma alanında paleoakıntı yönü veren izler yaygındır. Ancak yoğun bitki örtüsü ve katman eğimlerinin az olması nedeni ile bu izlerin ölçülmesi sınırlıdır.

Olağan yapılar oyuğu ve oluk izleridir. Kurtul kalkerli çamurtaşı birimi içindeki ince katmanlı kumtaşlarından ve Dürdane çamurtaşı-kumtaşı birimi içindeki 50 oyuğu izinin düzeltilmiş paleoakıntı yönleri Şekil 7. de verilmiştir. Ölçülen paleoakıntı yönleri genel beslenmenin egemen olarak kuzeybatıdan olduğunu yansıtır.

Dürdane çamurtaşı-kumtaşı birimi içindeki çakıl yönlenmeleri ve çapraz katmanlanmalar, saptanan beslenme yönünü destekler.

DEĞİNİLEN BELGELER

Altınlı, E., 1942, Bandırma-Gemlik kıyı sıra dağıının jeolojik incelenmesi. İÜ Fen Fak. Dergisi, serib, cilt VIII, sayı 1-2, 56 sayfa.

Chaput, E., 1936 Voyages d'etudes géologiques et géomorphogéniques en Turquie. Mem. Inst. Français d'archéologie d'Istanbul, II, Paris.

Erk, S., 1942, Bursa ve Gemlik arasındaki mntıkanın

ORTAM YORUMU

Dürdane çamurtaşı-kumtaşı birimi İpresiyen'de derin olmayan denizel ortamda çökelmiştir. Birim içindeki kaba çakılların akarsularla birikim alanına getirilmiş olması olasıdır. Çapraz katmanlanma, çakıl yönlenmesi gibi belirteçler bu olasılığı destekler.

Hisar-tepe kireçtaşı birimi içindeki Numulites, Ekinid, Gastropod fosilleri kıyasal fasiyesin varlığını yansıtır. Bu kıyasal fasiyes, çalışılan alanda, doğu-batı doğrultusunda uzanır.

Hisar-tepe kireçtaşının üzerine gelen Gençali birimi, denizin çekilmesine bağlı olarak, daha derin ortamda çökelmiştir.

Birimlerin litoloji, tortul yapı ve faunal özellikleri birikim alanında sığ su koşullarının varlığını yansıtır.

KATKI BELİRTME

Çalışmada değerli yardımları geçen Prof. Dr. Orhan Kaya'ya paleontolojik tanımlamaları yapan Prof. Dr. Atife Dizer ve Dr. Vedia Tokker'e teşekkürlerimi sunarım.

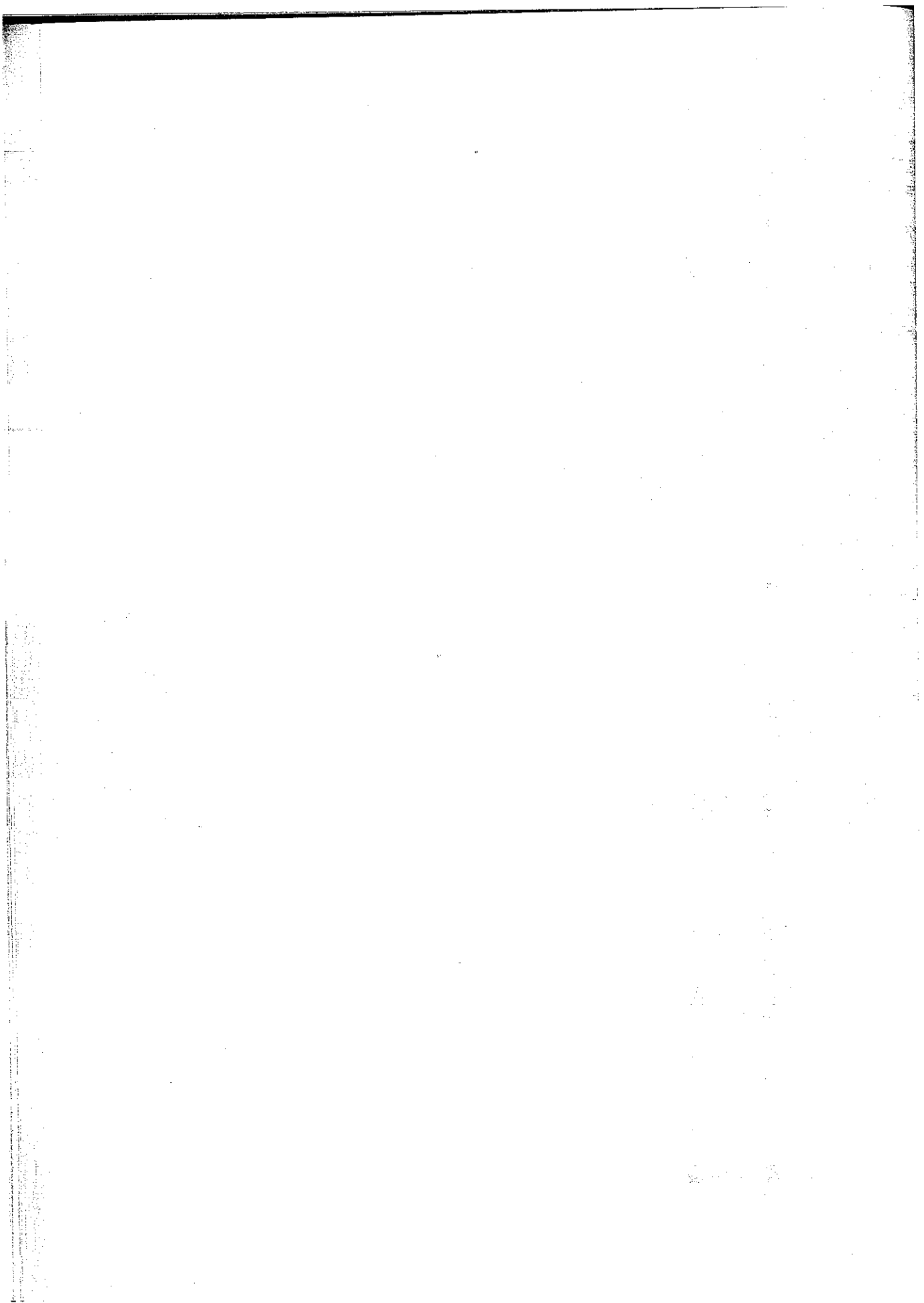
Yayına verilmiş tarihi: 21 Mart 1979

jeolojik etüdü MTA. Yayını, seri B, No. 9 Ankara.

Hamilton, W. J., 1842, Researches in Asia Minor. London.

Kaya, O., 1978, Ege kıyı kuşağı (Dikili-Zeytinadağ, Menemen-Yeni Foça) Neojen stratigrafisi. Ege Üniv. Fen Fak Monografiler serisi, No. 17, İzmir.

Philippson, A., 1842, Kleinasien Handbuch der regionalen Geologie. v 2, s 70.



YAYINLAR

PALEONTOLOJİ

H. Bremer, 1978, *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitapları serisi No: 46, 350 s.*

Yazımı 1972'de tamamlanan, ancak 1978 yılında basılma olanağı bulunan bu kitap, her ne kadar ders kitabı olarak hazırlanmışsa da, önsözünde de belirtildiği gibi paleontoloji ile ilgilenenlerin edinmesinde yarar olan bir eser olarak görülüyor. Şöyle ki, eserin içeriğinin algilerden başlayıp, omurgasızlar, omurgalılar ve bu arada ilk insanı da kapsayarak sistematik ve ekolojik yönleriyle özet olarak da olsa ele alan ilk Türkçe kitap olması, esere ayrı bir önem kazandırmakta. Kitap, bolca resim ve tablolarla zenginleştirilmiş. İlk bakışta kitabın aksak bir yönü gibi görülen, uygulama alanı çok geniş olan tek hücreli fosillere çok az değinilmiş olması gerçekte bir kusur sayılmamalıdır. Ciltler tutacak ayrıntılı bir bilim olan paleontolojinin 450 sayfalık tek ciltte toplanması, yazarın önsözde de belirttiği gibi, böyle bir kısıtlamayı zorunlu kılmıştır.

Paleontoloji ile ilgilenenler ve öğrenenler için özellikle sistematik ve hele zaman kısıtlılığı nedeniyle hiçbir okulda okutulamayan omurgalı fosilleri kapsamı yönünden başvurulacak bir kitap.

Yavuz Okan

UYGULAMALI GRAVİTE

Eser, gravite yönteminin temel ilkelerini, düzeltmeleri ve yoğunluk hesaplarını sunmakta ve arazide ölçü alınımı çalışmaların yürütülmesini ve anomali haritalarının eldesini detaylı olarak kapsamaktadır.

Gravite ölçülerinin değerlendirilmesinde; anomalilerin birbirinden ayrılması uzanım yöntemleri, model çalışmaları incelenmektedir. Tinerer filtre tekniği ve işlemlerin bilgi sayarlar-

da yürütülmesi gibi yeni tekniklerin ilkeleri açıklanmaktadır.

Eserin bilhassa arazi jeofizikçilerine, ölçü alışı tekniklerinin aletlerin özelliklerinin ve arazide yapılacak hesaplamaların genişçe anlatılması dolayısıyla yararlı olacaktır.

A. Tuğrul Başokur

SHORT COURSE IN APPLICATION OF THERMODYNAMICS TO PETROLOGY AND ORE DEPOSITS

(Petroloji ve Maden Yataklarına Termodinamik Uygulaması)

H.J. GREENWOOD Ed., *Special Issue of the Mineralogical Association of Canada (M.A.C., Royal Ontario Museum, 100 Queen's Park Toronto, Ontario, Canada M5S 2C6), 231 s.*

Kayaç ve Maden Yatakları oluşumunda termodinamiğin öneminin anlaşılması ve 'Yerbilimlerinde termodinamik' kitabı eksikliğini doldurmak amacı ile hazırlanmış bir eserdir.

15 Bölümden oluşan kitapta 1. Bölüm termodinamiğin ana kuramlarını ve onunla ilgili eşitlikleri inceler. 2. ve 3. bölümlerde, denge sabiti, aktivite, kısmi basınç, entropi, entalpi kavramları okuyucuya baz hazırlamak amacı ile hazırlanmıştır. D.M. Carmichael'in hazırladığı 4. Bölüm, kristalin bileşiklerdeki kimyasal dengeye ayrılmıştır. 5, 6, 7 ve 8. bölümlerde oksidasyon, kısmi sülfür basıncı, karışık uçucu faz dengesi ve mineral kararlılıkları gibi özel konular işlenmiştir. 9. Bölüm kompleks ve ideal olmayan eriyiklere ayrılmıştır. G.M. Anderson'un hazırladığı 10. Bölümde sülfid çözünürlüğü ve termodinamik ilişkileri incelenmiştir. Kütle transferi, silikat eriyiklerine suyun etkisi, bilgi sayar ile deneysel faz dengelerinin incelenmesi, termodinamik hesaplamalardaki hata payları, matematiksel modeller 11, 12, 13, 14 ve 15 bölümlerin konularını oluşturur.

Hemen her bölümde yer bilimcilerinin sık kullandığı jeotermometre ve jeobarometre uygulamaları vardır. Eser, özelde teorik, genelde jeokimya - maden yatakları ve petroloji konularında çalışan tüm yer bilimcilerine önerilir.

Dinçer Eğin

EARTH - SCIENCE MAPS APPLIED TO LAND AND WATER MANAGEMENT

G.D. ROBINSON and ANREW M. SPIEKER
Ed., *Geological Survey Professional Paper No: 950, US Government Printing Office, Washington 1978.*

Yer bilimleri haritaları, yer yüzeyini, kayalar, gevşek malzemeleri, yeryüzeyi ve yeraltındaki suyu ve bunları oluşturan ve değiştiren etkenleri belirtirler. Bu yayında, yer bilimleriyle ilgili haritaların, değişik çevrelerin planlamasında nasıl kullanılacağı gösterilmiştir. Böylece, yer bilimleri hakkındaki bilgileri, haritada kullanılmasının uzun dönemde gerek para ve gerekse de sosyal ve kültürel değerler açısından önemli faydalar sağlayacağı vurgulanmıştır.

Bu haritalar, A.B.D.'nin 6 değişik eyaletine uygulanarak, her bölgenin kendine özgü yer bilimleri haritası renkli ve iyi kaliteli baskılı olarak sunulmuştur. Bu bir el kitabından ziyade, amaca göre planlamacılar ve çevreyle ilgili karar verici diğer kişilerin kullanması için haritaların nasıl hazırlanabileceğini gösterir bir yayındır. Bu yayının yer bilimleriyle ve çevrenin planlanmasıyla ilgilenen kişilere ve kuruluşlara çok yararlı olacağına inanılmaktadır

Necdet Türk

CONCEPTS AND METHODS OF BIOSTRATIGRAPHY

(Biyostratigrafi kavramları ve Metodları)
Editörler: E.G. Kauffman ve J.E. Habel,
Dowden, Hutchinson and Ross, A.B.D., 65

31 yazarın hazırladığı beş ayrı bölüm oluşmuştur. Birinci bölümde fasiyes, zonal biyostratigrafiye yakın olan kavramlar kronolojik olarak açıklanmıştır. İkinci bölümde biyostratigrafiye kullanılan biyolojik kavramlar, geokronoloji ve modelleri günümüz ve eski ortamlardan alınan örneklerle uyarlanmıştır ve bölümün sonunda biyocoğrafya ile biyostratigrafinin yaşlanması yapılmıştır. Kitabın üçüncü bölümü mülye biyostratigrafi metodlarına ayrılmıştır. Bu bölümde biyostratigrafi karşılaştırmalı metodları ve bunların irdelenmeleri uygulamaları örneklerle geniş bir biçimde anlatılmıştır. Dördüncü bölümde hareketli fosil organizma gruplarına ilişkin biyostratigrafi çalışmaları konunun sonuna omurgalıların ait bir çalışmanın da eklenmesiyle, sergilenmiştir. Beşinci bölümde bentonik organizmalara yönelik biyostratigrafi çalışmalarına ayrılmıştır. Burada alt Karboniferlerin, fusulinlerin, mercanlar, brachiopodların, gastropodların ve echinoderm biyostratigrafik önemleri ayrıntılı bir biçimde sergileniyor. Kitap tümüyle biyostratigrafik çalışmaların eksikliğini duyduğu bir bilgi hazinesi olarak ilgi çekecek bir nitelikte.

Yavuz

TOPLANTILAR

Eylül - 1979

- Altıncı Uluslararası Kaya Mekanikliği Konferansı: 2-8 Eylül, Montrö, İsviçre.
- Avrupa Jeokronoloji, Kozmokronoloji ve İzotop Jeolojisi Kollokyumu: 3-8 Eylül, Norveç.
- IGCP, 138/89 No.lu Avrupa Mesozoyik ve Senozoyik Çökellerinin Jeokronolojisi Projesi Toplantısı: 2-6 Eylül, Lillehammer, Norveç.
- Mühendislik Jeolojisinde Haritalama Simpozyumu: 3-6 Eylül, Newcastle, İngiltere.
- Geocome-I, Birinci Ortadoğu Jeolojisi Kongresi: 3-7 Eylül, Ankara, Türkiye.
- Birinci Uluslararası Tungsten Simpozyumu: 5-7 Eylül, Stockholm, İsveç.
- Onuncu Dünya Petrol Kongresi: 9-14 Eylül, Bükreş, Romanya.
- Açık İşletme Madencilikliği: 10-14 Eylül, Reno - Nevada, ABD.
- Yedinci Avrupa Zemin Mekanikliği ve Temel Mühendisliği Konferansı: 10-13 Eylül, Brighton.
- Hidroteknik Yapılarda Jeoloji Mühendisliği Sorunları Simpozyumu: 12-19 Eylül, Tiflis.
- Uluslararası Madencilik Sergisi: 15-22 Eylül, İstanbul, Türkiye.
- Onuncu Dünya Madencilik Kongresi: 17-21 Eylül, İstanbul, Türkiye.
- IGCP, 157 No.lu İlk Organik Evrim, Enerji ve Maden Yatakları Projesi Toplantısı: 17-20 Eylül, Newcastle-Upon-Tyne, İngiltere.
- Kuzey Denizi Havzasında Holosen Denizel Tortulaşması Uluslararası Toplantısı: 17-23 Eylül, Texel, Hollanda.
- Avrupa Bakır Yatakları Simpozyumu: 18-22 Eylül, Boz, Yugoslavya.
- Beşinci Uluslararası Messiniyen Semineri: 22-26 Eylül, Paris, Fransa.
- IGCP, 117 No.lu Miyosen Pliyosen Sınırında Jeolojik Olaylar Projesi Toplantısı: 22-26 Eylül, Kıbrıs.

- IGCP, 25 No.lu Tetis Paratetis Neojenin Stratigrafik Deneşirmesi Projesi Toplantısı: 22-26 Eylül, Kıbrıs.
- Dördüncü Uluslararası Asbest Konferansı: 24-28 Eylül, Torino, İtalya.
- Genişleyen Jeotermal Cephe-Jeotermal Kaynaklar Kongresi 1979 Toplantısı: 24-27 Eylül, Reno, ABD.
- Yedinci Uluslararası Akdeniz Neojeni Kongresi: 27 Eylül - 2 Ekim, Atina, Yunanistan.
- IGCP, 1 No.lu Zamanda Duyarlılık Projesi Toplantısı: 27 Eylül - 2 Ekim, Atina, Yunanistan.
- IGCP, 25 No.lu Tetis-Paratetis Neojenin Stratigrafik Deneşirmesi Projesi Toplantısı: 27 Eylül - 2 Ekim, Atina, Yunanistan.
- IGCP, 96 No.lu Messiniyen Deneşirme Projesi Toplantısı: 27 Eylül - 2 Ekim, Atina, Yunanistan.
- Baraj yapımında Jeoloji Mühendisliği Sorunları Konferansı: Eylül 1979, Tbilisi, SSCB.
- Pasifik Kıyısının Jeodinamiği: Eylül 1979, San Diego, ABD.
- Yeryuvarının Jeofizik ve Jeokimyasal Geçmişi: Eylül 1979, Göttingen, Federal Almanya.
- Alpin Akdeniz Bölgesinde Tektonik Gerilimler: Eylül 1979, Viyana, Avusturya.
- IGCP, 23 No.lu Kaolenlerin Kökeni Projesi Toplantısı: Eylül 1979, Macaristan ve Romanya.
- IGCP, 157 No.lu İlk Organik Evrim, Enerji ve Maden Yatakları Projesi Toplantısı: Eylül 1979, Federal Almanya.
- IGCP, 58 No.lu Orta Kretase Olayları Projesi Toplantısı: Eylül 1979, Upsala, İsveç.
- Avrupa Ekinoderm (Biyoloji, Paleontoloji, Ekoloji, Paleokeoloji, Fizyoloji) Simpozyumu: Eylül 1979, Brüksel, Belçika.

Ekim - 1979

- Jeoloji Mühendisliği Birliği Yıllık Toplantısı: 9-12 Ekim, Şikago, ABD.

● Dördüncü Palinoloji ve İklim Simpozyumu: 9-11 Ekim, Paris, Fransa.

● Onaltıncı Uluslararası Bilgisayar ve İşlem Araştırmannın Madencilik Endüstrisine Uygulanması Simpozyumu: 17-19 Ekim, Tuskon, ABD.

● Yirmisekizinci Jeomekanik Kollokyumu: 18-19 Ekim, Salzburg, Avusturya.

● Yerbilim Editörleri Derneği Onüçüncü Yıllık Toplantısı: 21-24 Ekim, Tulsa, ABD.

● IGCP 41 No.lu Neojen - Kuvaterner Sınırı Projesi Toplantısı: 22 Ekim - 2 Kasım, Şandigar, Hindistan.

● Onüçüncü Uluslararası Büyük Barajlar Kongresi: 25 Ekim - 2 Kasım, Yeni Delhi, Hindistan.

Kasım - 1979

● Arama Jeofizikçileri Derneği Yıllık Toplantısı: 4-8 Kasım, Stanford, ABD.

● Uluslararası Maden Havalandırma Kongresi: 4-8 Kasım, Reno, ABD.

● Amerika Jeoloji Derneğine Bağlı Derneklerin Yıllık Toplantısı: 5-7 Kasım, San Diego, ABD.

● Ulusal Stratejik Minerallerin Bulunabilirliği Simpozyumu: 20-21 Kasım, Londra, İngiltere.

● Uluslararası Manyetikyuvarı Çalışmaları Simpozyumu: 26 Kasım - 1 Aralık, Bundoora, Avustralya.

Aralık - 1979

● Uluslararası Jeofizik ve Jeoloji Birliği Toplantısı: 2-15 Aralık, Kanberra, Avustralya.

● Altıncı Pan-amerikan Temel Mühendisliği ve Toprak Mekaniği Konferansı: 2-7 Aralık, Lima, Peru.

● Uluslararası Kuraklık Simpozyumu: 2-7 Aralık, Yeni Delhi, Hindistan.

● Birlikler Arası Jeodinamik Komisyonu Toplantısı: 2-15 Aralık, Kanberra, Avustralya.

● Hint Okyanusu Kıta Kenarları Toplantısı: 2-15 Aralık, Kanberra, Avustralya.

● Amerika Jeofizik Birliği Yıllık Toplantısı: 3-7 Aralık, San Fransisko, ABD.

● Üçüncü Ulusal Metalurji Kongresi: 5-7 Aralık, Ankara, Türkiye.

● İkinci Miami Uluslararası Alternatif Enerji Kaynakları Konferansı: 10-13 Aralık, Florida, ABD.

● IGCP 129 No.lu Lateritleşme Süreçleri Semineri: 11-14 Aralık, Trivandum, Hindistan.

● Asit Magmatiklik Eşliğindeki Mineralleşme Sorunları Toplantısı: 12-16 Aralık, Exeter, İngiltere.

● Yapıların Dayanma ve Kaya ile Topraklırın Yerinde Testi Simpozyumu: 19-22 Aralık, Hindistan.

● Irak Jeoloji Kongresi: 28 Aralık - 6 Ocak 1980, Bağdat, Irak.

Ocak - 1980

● Geleneksel Bilim İlerlemesi Kongresi: 3 Ocak, San Fransisko, ABD.

● Doğal Tehlikelerden Korunma Mühendisliği Uluslararası Konferansı, Bangkok, Tayland.

● Jeobasınç Enerjisinin Jeotektonik ve Çresel Yöneleri Konferansı: 13-18 Ocak, Newyork, ABD.

● Üçüncü Uzaktan Algılama Semineri: 14 Ocak, Kualolumpur, Malezya.

● Üçüncü Okyanus - Atmosfer İlişkileri Konferansı: 30 Ocak - 1 Şubat, Kaliforniya, ABD.

● İkinci Kıyı Mühendisliği Konferansı: Ocak - 1 Şubat, Los Angeles, ABD.

Şubat - 1980

● Enerji Kaynakları Teknolojisi Konferansı: 3 - 7 Şubat, New Orleans, ABD.

● IODE Uluslararası Okyanus Araştırmalarında Son On Yıl Simpozyumu: 4-8 Şubat, Angeles, ABD.

● Türkiye Jeoloji Mühendisliği İkinci Bilim ve Teknik Kongresi: 4-8 Şubat, Ankara, Türkiye.

● Doğal Kaynaklar İkinci Sergisi: 4-8 Şubat, Ankara, Türkiye.

● Uluslararası Doğal Yıkımlardan Korunma Mühendisliği Konferansı: 7-10 Şubat, Bangkok, Tayland.

● Beşinci Gondvana Simpozyumu, 11-16 Şubat, Wellington, Yeni Zelanda.

● Kuzey Anadolu Fay Zonunda Deprem Öngören Çalışmalar: 14-17 Şubat, İstanbul, Türkiye.

● Sırt Yitimlerinin Jeolojik ve Jeofizik Özellikleri: 12-15 Şubat, Kaliforniya, ABD.

● Amerikan Ekonomik Jeoloji Kurumu Kış Toplantısı: 24-28 Şubat, Las Vegas, ABD.

- Uluslararası Alfred Wegener Simpozyumu: 25-29 Şubat, Berlin, B. Almanya

Mart - 1980

- Jeobotanik Konferansı: 1 Mart, Ohio, ABD
- Meksika Körfezinin Orijini Simpozyumu: 3-5 Mart, Louisiana, ABD
- Petrol Aramalarında Olasılıklar Kursu: 16-21 Mart, San Fransisko, ABD
- Kuzeybatı Avrupa Kontenental Şelfinin Petrol Olasılıkları Uluslararası Kongresi: 4-6 Mart, Londra, İngiltere
- Gök Cisimleri Konferansı: 17-21 Mart, Huston, ABD
- Enerji Teknolojisi Konferansı: 24-26 Mart Washington, ABD
- Petrol Rezervuarlarının Esasları Kursu: 24-28 Mart, Londra, İngiltere

Nisan - 1980

- Pasifik Okyanusu Bölümleri Yıllık Geleneksel Kongresi: 9-11 Nisan, Kaliforniya, ABD
- Sekizinci Uluslararası Jeokimyasal Araştırmaları Simpozyumu: 10-15 Nisan, Hannover, B. Almanya
- Jeoloji Eğitimcilerinin Ulusal Birliği Merkezi Doğu Bölümü ile Merkezi Kuzey Bölümünün Yıllık Kongresi: 11-12 Nisan, Bluomington, ABD
- Uluslararası Su Kaynakları Dizgelerinin İşletilmesi İçin Hidrolojik Ön Hesap Simpozyumu: 14-18 Nisan, Oxford, İngiltere
- Jeoloji Eğitimcilerinin Ulusal Birliğinin Uzak Batı Kesimi'nin Bahar Kongresi: Kaliforniya, ABD
- İkinci Fosfor Bileşikleri Konferansı: 21-25 Nisan, Boston, ABD

Mayıs - 1980

- Uluslararası Su Kaynaklarını Geliştirme Konferansı: 12-14 Mayıs, Taipei, Tayvan
- İkinci Türkiye Kömür Kongresi: 12-16 Mayıs, Zonguldak, Türkiye

- Dördüncü Uluslararası Endüstriyel Mineraller Kongresi: 28 - 30 Mayıs, Atlanta, Georgia, ABD

Haziran - 1980

- Kırkikinci Avrupa Jeofizikçiler Birliği Yıllık Kongresi: 3-6 Haziran, İstanbul, Türkiye
- Beşinci Uluslararası Palinoloji Konferansı: 29 Haziran - 6 Temmuz, Kembriç, İngiltere

Temmuz 1980

- Yirmialtıncı Uluslararası Jeoloji Kongresi: 7-17 Temmuz, Paris, Fransa Yazışma Adresi; Secreteriat General du 26 ème Congrès Geologique International, Maison de la Beologie, 77-79, Rue Claude Bernard, 750005 Paris France

Ağustos - 1980

- Uluslararası Zirkon Konferansı: 4-7 Ağustos, Boston, ABD

Eylül - 1980

- Dördüncü Avrupa Kil Toplantısı: 8-10 Eylül, Münih, B. Almanya
- Onbirinci Dünya Enerji Konferansı: 8-12 Eylül, Münih, B. Almanya
- Yedinci Deprem Mühendisliği Konferansı: 8-13 Eylül, İstanbul, Türkiye

Ekim - 1980

- Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu VII. Bilim Kongresi: 29 Eylül - 7 Kasım 1980, (Kuşadası, Ankara, İstanbul, Adana, Ankara), Türkiye

YARARLANILAN KAYNAKLAR :

- TBTAK Bilimsel Toplantılar Duyuru Bült 1979
- Geotimes, Ağusto 1979
- Mining Magazin, 1979
- Economic Geology, 1979
- TUYTEK, 1979/67

HABERLER

10. DÜNYA MADENCİLİK KONGRESİ

Dr. Orhan ÖZKOÇAK, MTA Enstitüsü, Ankara

10. Dünya Madencilik Kongresi, 17-21 Eylül 1979 tarihleri arasında İstanbul Atatürk Kültür Merkezi'nde yapılmıştır. Kongrenin yanı sıra 15-22 Eylül tarihleri arasında İstanbul Spor ve Sergi Sarayında Uluslararası Madencilik Sergisi düzenlenmiştir. Kongre öncesi 14-16 Eylül 1979 tarihlerinde Sheraton Oteli Salonunda Dünya Madencilik Kongresi Uluslararası Organizasyon Komitesinin 45. toplantısı yapılmıştır.

45. Toplantı

Dünya Madencilik Kongresi Uluslararası Organizasyon Komitesinin 45. Dönem Toplantısı, 34 üye ülkeden 20'sine mensup 46 temsilcinin katılımı ile 14-16 Eylül 1979 tarihleri arasında İstanbul Sheraton Oteli Balo salonunda yapılmıştır.

Toplantı sonucunda, 11. Dünya Madencilik Kongre'sinin 8-12 Haziran 1982 tarihleri arasında Yugoslavya'nın başkenti Belgrad'da düzenlenmesi kararlaştırılmıştır. Öte yandan, Dünya Madencilik Kongresi Uluslararası Organizasyon Komitesinin 46. Dönem Toplantısının 12-17 Mayıs 1980 tarihlerinde Macaristan'ın başkenti Budapeşte'de yapılması karara bağlanmıştır.

Bu arada Türk Organizasyon Komitesi Başkanı ve MTA Enstitüsü Genel Direktörü Dr. Erol İmre "Türkiye'de Madencilik Faaliyetleri" ve KUMAŞ Genel Müdürü Tuğrul Erkin "Türkiye Magnezit Rezervleri ve Kullanımı" konulu bildirimlerini sunmuşlardır.

10. Dünya Madencilik Kongresi Çalışmaları

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının önderliğinde düzenlenen 10. Dünya Madencilik Kongresi, 17-21 Eylül 1979 tarihleri arasında İstanbul Atatürk Kültür Merkezi'nde yapılmıştır.

17 Eylül 1979 Pazartesi saat 10.00'da yapılan Açılış Töreni'nde Kongre Başkanı Sayın Dr. Erol İmre'nin konuşmasından sonra Cumhurbaşkanı Sayın Fahri Korutürk ve Başbakan Sayın Bülent Ecevit'in mesajları okunmuş, Kongrenin açılış konuşmasını yapan Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Sayın Deniz Zeynel Abidin dünyadaki petrol sorununa değinerek "Bu büyük boyutlu sorunu çözümlemek için sanayileşmiş ülkeler, kalkınmakta olan ülkeler ve OPEC arasında gerçekçi ve dünya çapında bir diyalog başlatılmalıdır" demiştir. Dünya Madencilik Kongresi Uluslararası Organizasyon Komitesi Başkanı Sayın Dr. B. Stranz'ın konuşmasında S.S.C.B.'den Sayın Nikitin, A.B.D.'den Sayın Boshkov ve Venezuela'dan Sayın Rivero'nun konuşmaları takibetmiştir.

Kongrenin ilk gününde Sovyetler Birliği, İngiltere, Yugoslavya, Avusturya, Romanya, Türkiye, Çekoslovakya, Macaristan, Polonya, Federal Almanya ve Demokratik Alman Cumhuriyeti'nden katılan delegeler "Düşük Kaliteli Yakıt Kaynakları" konusunda toplam 16 bildiri sunmuşlardır.

İkinci gün iki ayrı oturum düzenlenmiştir. Sabah yapılan 1. oturumda "Küçük Madencilik Sorunları" konusunda toplam 15 bildiri; öğleden sonraki oturumda ise "Güç Koşullar Altında Uygulanan Madencilik Yöntemlerindeki Gelişmeler" konusunda 9 ülke toplam 17 bildiri sunmuşlardır.

Kongrenin üçüncü gününde, "Güç Koşullar Altında Uygulanan Madencilik Yöntemlerindeki Gelişmeler" konulu oturuma devam edilmiştir. Kongreye katılan 11 ülkenin delegeleri toplam 16 bildiri sunmuşlardır.

Dördüncü gün "Maden Ekonomisi" başlıklı oturumda 13 ülke toplam 16 bildiri sunmuşlardır.

Kongre sırasında iki açık oturum düzenlenmiştir. Dördüncü gün öğleden sonra yapılan ikinci açık oturumda Sovyetler Birliği A.V. Dokukin'in "Madencilik Teknolojisi"

Yeni Gelişmeler" konulu bildirisinden sonra delegeler konuya ilişkin görüşlerini açıklamışlardır.

Beşinci günün sabahı düzenlenen ikinci açık oturumda "Gelişmekte Olan Ülkelerin Madencilik Sorunları" konusunda Türkiye adına konuşan Erdal Kabatepe'den sonra delegeler konuya ilişkin görüşlerini anlatmışlardır.

Kongrenin beşinci günü olan 21.9.1979 Cuma saat 11.30-12.30 arasında oturumların özetlenmesinden sonra saat 15.00'de Sayın Dr. Erol İmre'nin başkanlığında kapanış töreni düzenlenmiştir. Sayın İmre'nin konuşmasından sonra söz alan İngiltere, Polonya, Çin, Hindistan, Zambia, İsveç ve Yugoslavya delegeleri, bu kongrenin, dünyanın her köşesinden gelen madencilerin dostluklarını güçlendirici, birliklerini kuvvetlendirici büyük bir olay olduğunu, deneyimlerini karşılıklı olarak anlatmak ve birbirlerinden bir şeyler öğrenmek olanağını yarattığını ve tüm ülkelerin madencilik sanayilerinin geliştirilmesine de faydalı olacağını dile getirmişler ve kongre organizasyonunda görev alan tüm ilgililere teşekkür ederek takdir duygularını belirtmişlerdir.

Kongre boyunca 34 ülkeden toplam 79 bildiri sunulmuştur. Kongrede 47 ülke temsil edilmiştir. Kongreye 810 yabancı delege, 232 yabancı refakatçi, 709 Türk delege, 130 Türk refakatçi olmak üzere toplam 1881 kişi katılmıştır. Kongrenin resmi dilleri olan İngilizce, Fransızca, Rusca, Almanca ve İspanyolca'ya Türkçe de ilâve edilerek konuşmalar anında bu dillere tercüme edilmiştir.

Kongre öncesi ve kongre sonrası olmak üzere iki ayrı zamanda teknik turlar düzenlenmiştir. Kongre öncesi: Elâzığ-Malatya bakır, kromit, linyit turu; Trabzon-Samsun, Karadeniz bakır kuşağı turu; İzmir küçük maden işletmeleri turu; Kongre sonrası ise Ege boraks, kromit ve enerji hammaddeleri turu; İzmir küçük maden işletmeleri turu yapılmıştır. Teknik turlara 200'den fazla yabancı delege katılmış ve büyük memnunluk duymuşlardır.

Uluslararası Madencilik Sergisi

10. Dünya Madencilik Kongresinin yanısıra 15-22 Eylül 1979 tarihleri arasında İstanbul Spor ve Sergi Sarayı'nda Uluslararası Madencilik Sergisi yapılmıştır. 15 Eylül cumartesi günü saat 10.00'da İstanbul Valisi Sayın Orhan

Erbuğ'un konuşması ile açılan ve Uluslararası Endüstri Takviminde yılın en önemli sergisi olarak adlandırılan "İstanbul 1979 Madencilik Sergisi"ne 14 ülkeden 152 firma katılmıştır; Türkiye'den katılan firma ve kuruluşların sayısı 23'e ulaşmıştır. Bina içinde ve bahçede olmak üzere toplam 6217 metrekarelik yer firmalar tarafından kiralanmıştır.

Sergi alanının kiralanması, binanın ve çevresinin uygun hale getirilmesi için 10 milyon lira civarında harcama yapılmıştır. Milyarlarca Türk lirası değerinde maden makineleri, cihaz ve âletlerinin tanıtıldığı sergide Fransa, İsveç, Finlandiya, İngiltere, Demokratik Alman Cumhuriyeti, Federal Almanya, Amerika Birleşik Devletleri, Hollanda, Avusturya, Macaristan, Romanya, Polonya, Bulgaristan ve Türkiye madencilik alanında teknolojinin en son yeniliklerini sergilemişlerdir. Türkiye, makina bölü münden ayrı olarak maden ve endüstriyel hammaddelerin yarı mamul ve mamul olarak sergilendiği ulusal bir pavyon da düzenlemiştir.

Dünya Madencilik Kongrelerinin Yapılmasındaki Amaç

1 — Maden kaynaklarını işletme ve madencilik alanında ulusal ve uluslararası ilerlemeyi sağlamak için bilimsel ve teknik dayanışmanın desteklenmesi ve geliştirilmesi,

2 — İlimin, tekniğin, maden ekonomisinin, sağlığın korunmasının, iş güvenliğinin ve çevre korunmasının geliştirilmesine ilişkin bilgi alışverişinin dünya çapında sağlanması

biçiminde özetlenebilir. Kongrede 79 adet değerli bildiri sunularak en yeni teknolojik gelişmeler tanıtılmış ve dünyaca tanınmış 2000'nin üzerinde bilim adamı ve uzman karşı karşıya getirilerek tartışmaları ve bilgi alışverişinde bulunmaları sağlanmıştır. Bu kongre, tüm ülkelerin madencilik sanayilerinin geliştirilmesine çok değerli katkılar getirmiştir.

Kongrenin Yanısıra Düzenlenen Uluslararası Madencilik Sergilerinin Amacı

1 — Dünyanın tüm ülkelerinde maden mühendisliği, maden bilimi ve madencilik uygulamasında kaydedilen son gelişmelerin gösterilmesi,

2 — Bu arada maden yataklarının güvenilir bir şekilde işletilmesine yardımcı olacak madencilik cihaz ve malzemelerinin dizayn ve

üretiminde kaydedilen gelişmelerin sergilenmesi

sekinde tanımlanabilir. Sergide 14 ülkeden 152 firma milyarlarca Türk lirası değerinde maden makina, cihaz ve aletleriyle en yeni teknolojik bulgularını tanıtmışlardır. Ziyaretçiler, ülkelerinde maden üretimi arttırma, madencilerin çalışmalarını kolaylaştırma ve bunların da ötesinde madenlerinde daha güvenli ve daha güzel çalışma olanaklarını sağlama gibi tüm teknik sorunlarına yanıt bulmuşlardır.

Sergiye, ülkemizden 23 firma ve kuruluş katılarak ürettikleri maden makinalarıyla yarı mamul ve mamul olarak maden ve endüstriyel hammaddelerini sergilemişlerdir. Yabancı delegelerin, maden makinaları ve cihazları konusunda ülkemizin kaydettiği aşamaları hayret ve takdirle karşıladıkları görülmüş ve ortak yatırımlar için önerilerde bulunmuşlardır.

T.K.İ pavyonunda sergilenen grizu patlamasını önleyecek alev sızdırmaz makinalar, 6 tonluk akü ile çalışan lokomotif ve tulumbalar delegelerin ilgilerini çekmiştir.

Esan firmasında yer alan hammaddelerin dışsattım olanaklarının sergi nedeniyle arttığını bildiren pavyon yetkilileri Libya, Sri Lanka ve Finlandiya ile dışsattım girişimlerinin yapıldığını belirtmişlerdir.

Sünerbank Hereke fabrikasını ve imalatlarını görmek için birçok delege başvurmuştur. Tamamı Türkiye'de imal edilen cevher işleme, kırma ve öğütme makinalarının sergilediği NA-CE pavyonu yoğun ilgi görmüştür; firma Ortadoğu ülkeleriyle ilişkilerini sıkılaştırma olanağını bulmuştur.

İstanbul'da yapılan çeşitli geziler, ülkemizi tanıtmaya açısından yararlı olmuştur. Ayrıca kongre öncesi ve sonrası, çeşitli madenlerimizi tanıtmaya amacıyla düzenlenen teknik turlar, yerli ve yabancı delegelere, madencilik alanındaki gelişmeleri izleme olanağı tanıdığı gibi çeşitli güzellikleri ve tarihi değerleriyle Anadolu'nun çeşitli yörelerini görme olanağı da sağlamıştır.

Kongrenin ve Serginin sayısız yararları yanında Türkiye'nin turistik ve doğal güzellikleri de tanıtılmıştır. Delegelerden ve refakatçılardan alınan kayıt ücretleri ile sergici firmalardan alınan kira bedelleri, kongre ve serginin ülkemize yük olmadan düzenlenmesini sağlamıştır. Kayıt ücreti, yer kirası, otel ve yeme içme giderleri, teknik turlara ödenen ücretler olmak

üzere ülkemize birkaç yüz milyon liralık döviz bırakmasına neden olmuştur.

Basında Kongre ve Sergi

10. Dünya Madencilik Kongresi ve Uluslararası Madencilik Sergisinin açılışı Türk Basın Bültenleri çıkarılmıştır. Türkiye Radyolarıdır. Türk Organizasyon Komitesi Basın Bürosunca kongre boyunca hergün Kongre ve Basın Bültenleri çıkarılmıştır. Türkiye Radyoları ve Televizyonu da Madencilik Sergisinin açılışı ve 10. Dünya Madencilik Kongresini ilk haberleri arasında vermişlerdir. Katılan delegelerin görüşleri ve Türkiye ile ilişkilerin vurgulandığı ve konunun önemini belirttiği haber Eurovision kanalı ile Avrupa'daki televizyon sebekelerine iletilmiştir.

İSKENDERUN DEMİR ÇELİK SİMPOZYUMU

TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası TMMOB İsdemir İşyeri temsilciliğinin birliği düzenledikleri simpozyum 7-9 Haziran 1979 tarihleri arasında İskenderun'da yapıldı.

Simpozyumda 4 ana konu üzerinde 28 bildiri sunuldu. Ana konular şunlardır:

1. Demir-Çelik sanayiinde hammadde temeli girdiler,
2. İsdemir'in üretim ve işletme sorunları
3. İşletmelerde eğitim, organizasyon ve çevre sorunları,
4. Demir-Çelik sanayiinin tarihsel gelişimi ve yatırımı planlaması.

Simpozyum süresince bildirilerin yanı sıra "İsdemir yatırımları ve sorunları" konulu açık oturum yapıldı.

Simpozyumda genel olarak aşağıda belirtilen görüşler vurgulanmıştır:

"Demir-Çelik tüketimleri ülkelerin kalkınmışlığının ya da geri kalmışlığının göstergesidir. Ülkemiz Demir-Çelik üretimi ve tüketimi le geri kalmış bir ülkedir. Ülkemizdeki çelik üretiminin ürün türleri incelendiğinde, Demir-Çelik sanayi dalmız çoğunlukla tüketim seviyesine dönük olduğu görülür. Ağır sanayiye emperyalizme bağımlı olan ülkemizdeki çelik kapitalist yapısı, Ülkemizin bu ekonominin politik yapısı, demir-çelik sanayi dalı sorunlarını çözmede ve demir-çelik üretim hedeflerini ulaşmada belirleyici engeldir. Özellikle, Av

Ekonomik Topluluğu'nun ülkemizi demir-çelik pazarı olarak görmesi ve manav olmayı, peynir üreticisi olmamızı önerdiği somut kanıtlarıyla ortaya konuldu. Böylece, sorunun emperyalizmden kaynaklandığı ve çözümünde, emperyalizme bağımlı çarpık kapitalist ekonomik yapı içinde çözümsüzlük ölçüsünde güç olduğu vurgulandı. İsdemirin sorunlarının ise, ekonomi-politik yapıdan ve kuruluşundaki yabancı müşavirlik olgularından kaynaklandığı su yüzüne çıktı."

ULUSLARARASI HİDROJEOLOJİ (AIH) 1979 SİMPOZYUMU

Doç Dr. Baki CANIK, SÜFF, Ankara

Uluslararası hidrojeoloji simpozyumu düzenleme komitesinin "Yeraltı Su Kaynaklarının Değerlendirme Yöntemleri" konulu simpozyumu 10-15 Temmuz 1979 tarihleri arasında Sovyetler Birliğinin Vilnius (Litvanya) kentinde yapılmıştır.

Simpozyumdan önce 7-10 Temmuz 1979 tarihleri arasında AIH Mineralli ve sıcak sular hidrojeolojisi komisyonu toplanmıştır.

Simpozyuma 24 ülkeden 320 üye, komisyona 13 ülkeden 28 üye katılmıştır. Simpozyum ve komisyon çalışmaları son derece güzel organize edilmiştir. Türkiyeden simpozyum ve komisyona Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümünden Doç. Dr. Baki Canik katılmıştır.

Komisyon toplantısında "1/500 000 ölçekli Avrupa Mineralize Yeraltı Suları Haritası" için, üyeler ülkelerinin 477 km² yüzölçümündeki alanı kapsayan örnek haritalarını ve açıklayıcı metinlerini sunmuşlardır. Haritalama ve lejandda görülen noksanlar ve aksamalar tartışılmıştır. Türkiyeden örnek harita olarak Marmara bölgesinin S yi ile Ege bölgesi sunulmuştur.

Mineralli ve sıcak su kaynaklarının korunma prensipleri üzerinde çalışmak için Çekoslovakya, Polonya ve Türkiye temsilcilerinden oluşan 3 üyeli bir alt komisyon kurulmuştur.

Simpozyumda 100 bildiri sunulmuş olup, bunlar şu bölümlerde toplanmıştır:

- Yeraltı su kaynaklarını değerlendirme yöntem ve prensipleri (yersel ve bölgesel değerlendirme, matematik benzetişimler v.b.) - 43 bildiri.
- Yeraltı sularını arama yöntemleri - 13 bildiri.

- Akifer tabakanın hidrojeoloji karakteristiklerini tayin yöntemleri - 18 bildiri.
 - Yeraltı su kaynaklarının haritalanması - 5 bildiri.
 - Yeraltı suyu kalitesi ve kirlenmeye karşı korunmaları - 13 bildiri.
 - Yapay beslenme ve yeraltı sularının işletilmesinin çevreye etkisi - 8 bildiri.
- Simpozyum sonunda bilimsel geziler yapılmıştır.

Simpozyumdan sonra, ülkesine dönmek için Moskova'ya gelen AIH Genel Sekreteri Fransız jeolog Monsieur L. DUBERTRET, 22 Temmuz 1979 pazar günü öğleden sonra otelindeki banyoda, bir geziden dönen karısı tarafında ölü olarak bulunmuştur.

Dünya ve Türkiye jeolojisine büyük katkıları bulunan, 1/500.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası İzmir paftasının sorumlu yapımcısı, gerçek bir Türk dostu olan Mr DUBERTRET'nin bu ani ölümü büyük üzüntü yaratmıştır.

ULUSLARARASI AVRUPA BAKIR YATAKLARI SİMPOZYUMU

Dr. Ömer AKINCI, MTA Enstitüsü, Ankara

The Society for Geology Applied to Mineral Deposits (SGA) ve Belgrad üniversitesi, Maden ve Jeoloji Fakültesi Maden yatakları kürsüsü tarafından ortak olarak düzenlenen Uluslararası Avrupa Bakır yatakları simpozyumu Yugoslavyanın Bor Kentinde 18-22 Eylül 1979 tarihleri arasında yapılmış, simpozyuma 30 ülkeden 152 bilim adamı katılmıştır.

Konferans Düzenleme Kurulu Başkanı Prof. S. Jankovic'in "Yatak Tipleri ve Avrupa'nın Bellibaşlı Metallojenetik Bakır Birimleri" konulu tebliği ile açılmış daha sonra Bakır kuşakları, Porfir Bakır, Bakırlı sistler, Volkanik ve Ofiyolitik Kayaçlardaki bakırlar olarak genelleştirebileceğimiz konularda 50 civarında tebliğ sunulmuştur.

Simpozyuma memleketimiz adına katılan Prof. A. Gümüş ve Dr. F. Çalapkulu ile M.T.A. Enstitüsünden R. Çalgın Siirt-Madenköy yatağını konu alan 2 tebliğ, M.T.A. Enstitüsünden Dr. Ömer Akıncı ise Türkiyenin Bakır Kuşakları ve Bunlarla ilgili Volkanik Kompleksler ve USGS den Dr. W. Moore - E. Mc Kee ile ortak olarak "Doğu Karadenizdeki intrüzif kayaçların kimyası ve Jeokronolojisi" konulu 2 tebliğ vermişlerdir.

Sempozyum sırasında Bor ve Mojdandepk Porfir Bakır yatakları gezilerek incelenmiştir.

KRETASE-TERSİYER SINIRI SEMPOZYUMU

Kopenhagan - Danimarka, 18-24/8/1979

Prof. Dr. Teoman NORMAN, ODTÜ, Ankara

Uluslararası Jeoloji Bilimleri Birliği'nin (IUGS) "Kretase Stratigrafisi" alt komitesi tarafından, "Kretase-Paleojen Sınırı Çalışma Grubu" ve Kopenhagan Üniversitesi Jeoloji Enstitüsü ile müştereken Danimarka'da tertip edilen bu sempozyoma, 32 ülkeden yaklaşık 147 bilim adamı katılmıştır. Türkiye'den Prof. Dr. Teoman Norman ve Doç. Dr. Sungu Gökçen de, "Orta Anadolu'da Kretase - Tersiyer Sınırlarında Sedimentasyon Özellikleri" başlıklı bir tebliğ ile bu toplantıya iştirak etmiştir.

Çok başarılı geçen sempozyomda özellikle stratigrafi ve paleontoloji konuları hakim olmuş, anılan zaman sınırında birçok canlı türlerinin kaybolması ve yeni türlerin ortaya çıkması nedenleri üzerinde durulmuş, bu azada plaka tektoniği, CO₂ - yüzdesine bağlı iklim değişimleri ve diğer paleocoğrafya unsurları incelenmiştir. Ancak kesin bir yargıya varmak mümkün olmamıştır.

Bu jeolojik zaman aralığında yer alan Türkiye'deki sedimentolojik olaylar da, dünyanın değişik noktalarındaki kontrastları vurgulamak açısından yararlı bir katkı sağlamıştır.

Bildiri özetleri iki cilt halinde yayınlanmış olup aşağıdaki adresten 150 Danimarka kuru nu karşılığında sağlanabilir:

Professor Tove Birkelund
Institut for historisk Geologi
Øster Voldgade 10
DK - 1350 Copenhagen, Denmark

I.G.C. PROGRAMININ 107 NOLU PROJE TOPLANTI VE GEZİSİ

Doç. Dr. Ergüzer BİNGÖL, MTA, Ankara

Uluslararası Jeolojik Korelasyon Programının Projelerinden biri olan "Tektojen epoklarının global korelasyon projesi'nin Batı Anadolu (1977) ve Avusturya (1978) toplantı ve gezilerinden sonra 20-30 Eylül 1979 tarihleri arasında ki toplantı ve gezileri Azerbaycan'da (Baku) yüksek Kafkaslarda yapılmıştır.

Toplantıya, Azerbaycanlı çok sayıda katılan yer bilimcilerin yanında SSCB'liğin çeşitli

cumhuriyetlerinden, Bulgaristandan (1), Macaristandan (2), Romanyadan (1) ve Türkiye'den (1) Jeologlar katılmıştır.

Doç. Dr. E. BİNGÖL, bu toplantıya Sovyet Bilim Akademisi tarafından davet edilmiştir. 21 Eylül 1979 günü Azerbaycan Jeolojisi üzerinde bildiri sunulmuştur.

Akademisyen A. Ali-Zade'nin açılış konuşmasından sonra proje Başkanı Prof. V. E. Khain (SSCB) 107 nolu projenin amacı ve şimdiye dek yapılan çalışmalar hakkında bilgi vermiştir.

Prof. E. E. Milanovski'nin "Rift oluşumu ve kıvrımlanma faz ve epoklarının Korelasyonu" konulu konuşmasını takiben aşağıdaki bildiri sunulmuştur:

— Dr. E. Sh. Shikhalibeili (Şihalibeili, Azerbaycan), "Azerbaycan Tektoniğinin ana hatları"

— A. V. Mamedov - M. A. Museibov (Azerbaycan) "Azerbaycandaki en genç tektonik"

— B. V. Grigoriantz ve F. S. Akhmedbeili (Azerbaycan) "Güneydoğu Kafkasların tektonik yapısı;

— E. Sh. Shikhalibeili, A. G. Gasanov, R. E. Tagiev ve Kh. P. Metaksa (Azerbaycan) "Kura dağlararası traftın tektoniği";

— N. V. Koronovski (SSCB): "Akdeniz havzasının cenozoyik volkanizması 22 ila 26 Eylül 1979 tarihleri arasında; 1 — Baku-Kuba-Konakend-Kuba-Baku 2 — Baku-Şemaha-Pirkuli Amsu-Baku güzergahlarında jeolojik gezi yapılmıştır.

Bu gezilerde Yüksek Kafkasların doğu ve Kuzeydoğu kesiminin Senozoyik ve Mesozoyik denizel serileri izlenmiş. Genellikle derin deniz sedimanlarından oluşan ve Türkiye'deki aynı yaştaki sedimanlardan çok farklı bulunan bu serilerin kıvrımlanma zaman ve tarzları görülmüştür.

Bu arada Baku ve çevresindeki pliyosen yaşlı denizel sedimanlardan elde edilen petrol sahaları ile, Baku Kuzey Batısındaki Pliyen bindirmesinin meydana getirdiği tektonik kapanlardan oluşan petrol sahaları incelenmiştir.

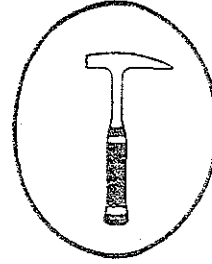
Gezi sonrası Azerbaycanlılar dışındaki bilim adamlarının bildiri 27 Eylül tarihinde sunulmuştur. "Türkiyenin Tektonik epok fazları" konusunda bir bildiri, bu geziye katılan Doç. Dr. E. Bingöl tarafından Şemaha şehrinde 26 Eylül 1979 tarihinde verilmiştir.

**DOĞAL
KAYNAKLAR
2. SERGİSİ**

4 - 8 Şubat 1980
ANKARA

DEVLET SU İŞLERİ
SALONLARI

ENERJİ VE TABİ KAYNAKLAR
BAKANLIĞI
ve
TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI



**TÜRKİYE
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ
İKİNCİ KONGRESİ**

4 - 8 Şubat 1980
ANKARA

DSİ ve KARAYOLLARI
SALONLARI

TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI



MACHINEXPORT

EO-2621A
Üniversal Yükleyici -
Kanal Kazıcı

○ Fraktöre Monte
○ Hidrolik
○ Dozer Birçaklı
○ 0.35 m³ Keççe Kapasiteli

E-652B
Dragline - Ekskavator

○ Paletli
○ Havalı
○ 0.8 m³ Keççe Kapasiteli

EO-4121
Kanal Kazıcı - Ekskavator

○ Paletli
○ Tam Hidrolik
○ 1 m³ Keççe Kapasiteli

E-5015A
Kanal Kazıcı - Ekskavator

○ Paletli
○ Tam Hidrolik
○ 0.56 m³ Keççe Kapasiteli

EKG-4.6B
Kaya Tipi Ekskavator

○ Paletli
○ Elektrikli
○ 4.6 m³ Keççe Kapasiteli

EO-3322A
Kanal Kazıcı - Ekskavator

○ Lastik Tekerlekli
○ Tam Hidrolik
○ 0.8 m³ Keççe Kapasiteli

E-10011A
Dragline - Ekskavator

○ Paletli
○ Havalı
○ 1 m³ Keççe Kapasiteli

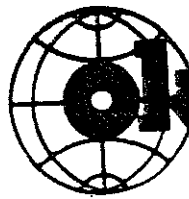
ETÇ-202A
Döner Keççeli - Kanal Kazıcı

○ Paletli
○ Hidrolik
○ 102 m³/saat kapasiteli

E-1252B
Dragline - Ekskavator

○ Paletli
○ Hidrolik
○ 1.5 m³ Keççe Kapasiteli

Her çeşit
Ekskavatörler, Maden ve İnşaat makinaları ile
HİZMETİNİZDEDİR...



Okutsan

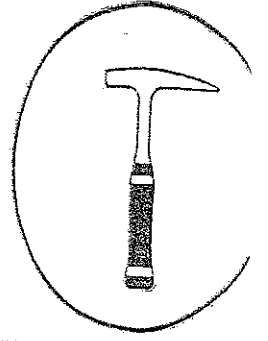
TİCARET KOMANDİT ŞİRKETİ
MEHMET ŞEMSETTİN OKUTAN VE ORTAKLARI

İNKILAP SOKAK No. 31/6 YENİŞEHİR - ANKARA

18 71 13
18 04 73

bil reklam 18 48 16

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



tmmob jeoloji mühendisleri yayın organı

8

MAYIS
1979

TÜRKİYE JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ 1. KONGRESİ
VE
DOĞAL KAYNAKLAR SERGİSİ
5-9 ŞUBAT 1979 ÜSİ SALONLARI
TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI
ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI



BİLİMSEL VE TEKNİK KURUL

Ergüzer Bingöl (Başkan) Ahmet Tabban (yazman),
Dursun Açıkbaş, Dursun Baştanoğlu, Selçuk Bayraktar, Ahmet Çağatay,
Vedat Doyuran, Orhan Duran, Dincer Eğin, Aziz Ertunç, Tuncay İşcan,
Nedim Kutluay, Nazif Nadi, Güner Ünalın.

YAYIN KURULU

Selçuk Bayraktar (Başkan), Hikmet Tümer (yazman),
Ali Dıncel (teknik yönetmen), Oğuz Arda, Namık Çağatay,
Erdoğan Demirtaşlı, Hasan Gün, Hüseyin Kaplan, Selahattin Koçak,
Neşat Konak, Mehmet Kurhan, Erman Şamilgil, Mehmet Taner,
Güngör Unay.

"JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ" YAYIN KOŞULLARI

1. Jeoloji Mühendisliği'nde bilimsel, teknik, ekonomik, sosyal ve güncel yazılar yayınlanır.
2. Yazıların daktiloda çift aralıklı satırlarla ikişer nüsha yazılması ve imzalanarak gönderilmesi gerekmektedir.
3. Şekillerin aydınlar kâğıda çini mürekkebi ile çizilmesi ve fotoğrafların net ve klişe alınmasına elverişli olması lâzımdır.
4. Gönderilen yazıların daha önce yayınlanıp yayınlanmadığı belirtilmelidir.
5. Yazı, şekil ve ilânlardaki görüşlerden yazı sahipleri sorumludur. Bu görüşler Jeoloji Mühendisliği Odası'nı bağlamaz.
6. Çevirilerden doğacak her türlü sorumluluk çevirene aittir.
7. Jeoloji Mühendisliği'ndeki yazılar, kaynak gösterilmeden aktarılmaz.
8. Dergiye gönderilecek yazıların yayınlanıp yayınlanmayacağına Jeoloji Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu veya onun saptayacağı yayın kurulu karar verir.
9. Dergide yayınlanacak ilânların ücretleri Oda tarafından saptanır.

sahibi ve yayim sorumlusu

İsmail Hakki Kılıç

yayim kurulu başkanı

Selçuk Bayraktar

yayim yazmanı

Hikmet Tümer

teknik yönetmen

Ali Dıngel

yönetim yeri

Konur Sokak No: 4/3

Kızılay, Ankara

Telefon : 18 87 65

yazışma adresi

PK 507 - Kızılay, Ankara

Jeoloji Mühendisliği, TMMOB
Jeoloji Mühendisleri Odası ya-
yınıdır. Yılda üç kez yayınlı-
dır. Dergi Oda'nın amaç, ilke
ve yayım koşullarına uyan her
yazıya açıktır.

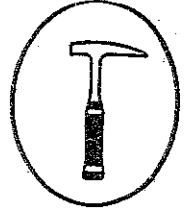
abone koşulları

Dergi fiyatı 100 TL.
Öğrencilere 50 TL.
Yıllık abone 300 TL.
Üyelere ücretsiz dağıtılır.

ilan tarifesi (TL.)

	Tek sayı	Üç Sayı
ilk sayfa dış	5.000	12.000
ilk sayfa iç	4.000	10.000
orta sayfa	3.000	8.000
son sayfa	1.500	4.000
geçerli sayfa	750	2.000

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



tmmob jeoloji mühendisleri odası yayım organı

SAYI 8

MAYIS 1979

Okurlarımıza

1

Gediz ve Emet güneyi neojen havzalarının jeolojisi ve yaş sorunları

Geology and problems of dating of neogene basins in Gediz and southern Emet

HASAN GÜN
NECATİ AKDENİZ
ERDOĞDU GÜNAY

3

Hakkari - Çukurca - Taşbaşı fosil plaser zuhuru ve içinde gözlenen
prekambriyen yaşta ultrabazik kayalar izleri

Fossiliferous plaser occurrences and relicts of ultrabasic rocks of pre-
cambrian age near Taşbaşı - Çukurca - Hakkari

AHMET ÇAĞATAY

15

Gazla dolgu yeraltı boşluklarının Laser ve stereofotoğraflarla ince-
lenmesi

ÖZCAN ÖZMUMCU

21

Nikel yatakları ve Türkiye nikel olanaklarına toplu ve yeni bir bakış

MUSTAFA ASLANER

25

Uşak Eşme - Örencik kaplıcasının Jeoloji - hidrojeoloji etüdü

Geological - hydrogeological investigation of Uşak Eşme - Örencik
hotspring

MUSTAFA İÇA

37

tmmob

jeoloji mühendisleri odası
yönetim kurulu

başkan İsmail Hakkı Kılıç
2. başkan Kaler Sümerman
yazman Mustafa Refik Ünü
sayman T. Karaoğullarından
üye Taylan Eyyüboğlu
üye Çetin Karaağaç
üye L. Tufan Erdoğan

tmmob

jeoloji mühendisleri odası
(JMO)

6235 (7303) sayılı Türk Mühendis ve Mimarı Odaları Birliği (TMMOB) Yasasına göre 18 Mayıs 1974 yılında kurulan TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, mühendislik ünvanına sahip ve jeoloji mesleği ile ilgili bütün uygulamaları yapmaya yasal olarak yetkili bulunan tüm jeoloji mühendislerinin tek yasal meslek örgütü olup T.C. Anayasasının 122. maddesinde belirtildiği üzere kamu kurumu niteliğinde bir meslek kuruluşudur.

Oda; yeraltı ve yerüstü doğal kaynaklarımızın ülkemiz ve halkımızın çıkarları doğrultusunda değerlendirilmesine katkıda bulunmak, Maden Jeolojisi, Petrol Jeolojisi, Yeraltı Suları Jeolojisi, Deniz Jeolojisi, İnşaat Jeolojisi, Çevre Jeolojisi, Kentleşme, Sondajçılık, Temel Jeoloji Hizmetleri ve çeşitli mühendislik uygulamalarında mesleğin etkinleştirilmesine ve üyelerin yetki ve sorumluluklarının saptanması ve geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapmak, jeoloji mühendisliği eğitiminin gelişmesine katkıda bulunmak, ilk dört yıllık temel jeoloji mühendisliği eğitiminde birlikteliğin sağlanması görevini üstlenmek, mesleğin gelişmesi ve tanıtılması ile ilgili teknik kongre, seminer, simpozyum, konferans ve sergiler düzenlemek, jeoloji mühendislerinin ekonomik-demokratik haklarını savunmak amacıyla çalışmalar yapmaktadır.

Kaya sevlerinin duraylılık analizi

I. C. KALKANI
Çeviren : NECDET TÜRK

Bakır, önemi ve geleceği

MEHMET C. YILDIZ

Bitlis - Yukarı Ölek Köyü - Süllap dere yöresi şistlerinin (Gonditler) mineralojik incelemesi ve kökenleri üzerine düşünceler

The mineralogical studies of schistose rocks (Gondites) occurring in the Bitlis - Yukarı Ölek köyü - Süllap dere area with a view about their origin

AHMET ÇAĞATAY
OĞUZ ARDA

Doğu Akdeniz: Jeofiziksel sonuçlar ve yorumlamalar

C. MORELLI
Çeviren : ALİ DİNÇEL

Yayınlar

Toplantılar

Haberler

Okurlarımıza

Bu ay Odamızın kuruluşunun 5 inci yıldönümünü yaşadık. Eret Odamız 5 yıl önce 18 Mayıs 1974'te kuruldu. Gerek Bağımsızlık - Demokrasi mücadelesi içinde, gerekse meslekî çalışmalar içinde yerini gücü oranında alan Odamıza, geçmişin çalışmaları, gelecek için bir ivme verecektir.

Toplumsal hareketliliğin başdöndürücü hızla geliştiği ülkemizde sosyal olayların meslekî - bilimsel çalışmaları etkilememesi olanaksızdır. Bu noktadan hareketle mücadele meslekî ve bilimsel alanda da gelişiyor.

Kurulduğundan bugüne dek kollektif çalışmaların ürünlerini yaşama geçirmeye çalışan odamız için TÜRKİYE JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ BİRİNCİ KONGRESİ bir dönüm noktası oldu.

Bir dönüm noktası oldu çünkü;

- Birinci Bilimsel Teknik Kongre Meslek olarak kendini yeni yeni kanıtlayan Jeoloji Mühendisliğinin hangi alanlarda yerinin olduğunu gösteren bir platformdu,
- Teknik Kongre jeoloji mesleğinin uygulamada kullanımı ile ekonominin dinamosu olan doğal kaynakların aranmasından bulunmasına, enerji sorununun çözüm sürecindeki katkılarımızın sunulması, mesleğimizin yetkili biçimde yerinin saptanmasına ve halkın çıkarlarına nasıl malolacağına ışık tutmuştur,
- Kongre bize, jeoloji çalışanlarının kendi alanlarında meslekî olarak kendilerini kanıtlayabileceği bir platformun olabildiğini gösterdi.

- Kongrede işlenen konular, jeolojiyi salt kuramsal olarak incelemenin yetersizliğini, uygulamanın ekonomiyle birlikte irdelenmesi sonucu sosyal olayların mesleğimize ilişkin yan-larını vurgulayarak bilimi halkın çıkarları doğrultusunda nasıl kullanabileceğimizi gösterdi,
- Kongre, meslek sorunlarımızın özelde ekonomik-demokratik genelde bağımsızlık demokrasi mücadelesinin bir parçasını oluşturduğunun ve bu mücadelelerin bir birinden kopmaz bağlarla bağlandığının ortaya çıktığı bir alan oldu,
- Kongrede gerçekleştirilen DOĞAL KAYNAKLAR SERGİSİ, Ülkemizin doğal kaynaklarının sahip olduğu potansiyeli vurgulamaya yönelik ve bunlardan yararlanma olanakları- nı ortaya çıkarmaya çalışan bir amaçta idi.

Kuşkusuz tüm bunlar bireysel inisiyatiflerin değil, kolektif çalışmanın yaşama geçirilmesinin ürünleridir. Ve bu tür çalışmaların devamı jeoloji mesleğinin uygulanmasında daha şimdiden ileri ve tutarlı adımlar atmaya yardım edecektir.

Bu amaçla tüm jeoloji mesleği çalışanlarının şimdiden gelecek bilimsel ve teknik kongremize hazırlanmasını dileriz.

Şimdiye değin olduğu gibi bundan sonra da geçirdiğimiz deney-lerden yararlanarak yapacağımız işlerde eleştirilere açık olarak çalışacak ve yol alacağız.

Odamızın daha güçlü olması için her konuda düşünce iletişi-minin sağlanması bir ivme olacaktır. Önümüzdeki günlerde Dostça selamlar.

Saygılarımızla.

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

Gediz ve Emet Güneyi Neojen Havzalarının Jeolojisi ve Yaş Sorunları

Geology and problems of dating of Neogene basins in Gediz and southern Emet

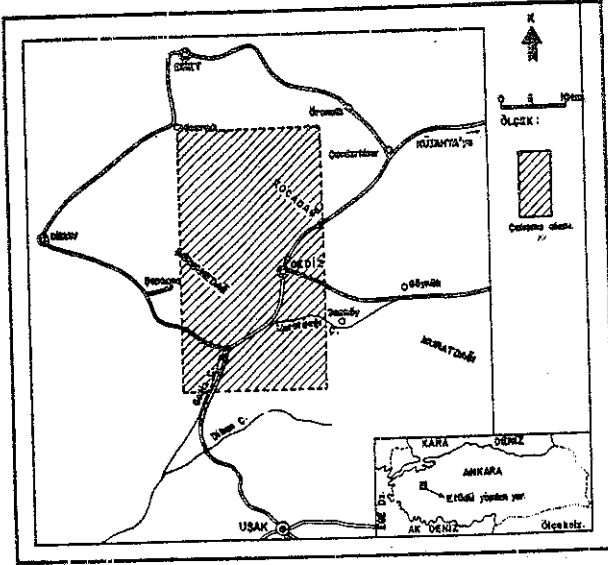
HASAN GÜN Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
NECATİ AKDENİZ Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
ERDOĞDU GÜNAY Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: Gediz ve Emet havzalarında, Tersiyer ve Kuvaterner yaşlı çökeller ve volkanitler geniş sahalarda yayılım gösterirler. Temel kayalar Üst Kretase ve öncesi yaşlı olup Neojen yaşlı kayalar diskordan olarak bunlar üzerinde yer alırlar. Miyosen ve Pliyosenin karasal ortam çökelleri dağlar arası havza oluşukları halinde değişik fasiyeslerde temsil edilirler. Kesin radiometrik, paleontolojik ve pollen analizi verileri ile yaşları saptanan Miyosen ile Pliyosen kayaları arasında açısal uyumsuzluk vardır. Bu diskordans özellikle çalışma alanı güneyinde belirgindir. Her iki devirde çökelmiş olan kayaları etkileyen volkanik olaylar olagandır. Olasılıkla Pliyo-Kuvaterner ve Kuvaterner akarsu ortamında çökelen kaba taneli detritiklerle temsil edilmektedir.

ABSTRACT: In the basins of Emet and Gediz, Tertiary and Quaternary sediments and volcanic rocks are widespread. The rocks of the Neogene age unconformably overlie the basement rocks which are upper Cretaceous or Pre-Cretaceous in age. The Miocene and the Pliocene Sediments are of terrestrial origin, being accurately dated by radiometric, palinologic and paleontologic methods. They were deposited in the intermontane basins representing different facies. An angular unconformity has been found between the rock units of Miocene and Pliocene age especially in the southern part of the investigated area. The volcanic activity continued during the Miocene and the Pliocene periods. Plio-Quaternary and Quaternary sediments are represented by coarse grained fluvial deposits.

GİRİŞ

Yazımız, Muratdağı ve çevresinde uygulanan jeoloji projesinin Neojen çalışmaları ile ilgili bir bölümünü kapsamaktadır. İnceleme alanı yaklaşık 900 km²'yi bulmaktadır. Menderes Masifi kuzeydoğusunda yer alan Gediz ve Emet Neojen havzaları, Batı Anadolu da geniş yayılım gösteren karasal Neojen çökeline ait belirgin özellikler taşırlar. İnceleme alanında Stratigrafi ve Genç tektonik ilginçtir. Ayrıca karasal Neojen havzalarında kömür, kaolen, bor tuzları ve uranyum depolanmaları olağandır. Bu sebeple ekonomik önemleri daha da artan Neojen yaşlı kayaların stratigrafisini aydınlatmak, yaş sorunları üzerinde yapılan yanlış yorumları ortaya koymak gerekmektedir.



Şekil 1: Yer bulduru haritası

Figure 1: Location map.

Bölgede yapılan çalışmaların başlangıcı oldukça eskidir (Hamilton ve Strickland 1836, Tchihacheff 1867, Philipson 1914). Bölgesel jeolojiye yönelik çalışmaların yoğun olmasına karşın Neojen havzalarına ilişkin çalışmalar son senelerde önem kazanmıştır.

Gün, H. (1975), Gün, H. ve diğerleri (1976)¹, Ercan, T. ve diğerleri (1977), Helvacı, C. ve Firman, R.J. (1977), Akdeniz, N. - Konak, N. (1979) Gediz ve Emet Neojen havzaları ile yakın çevresinde ayrıntılı jeoloji araştırmalarında bulunmuşlardır.

Yayınlardan bir tanesinde (C. Helvacı ve R.J. Firman 1977) bugüne kadar Neojen yaşlı olarak bilinen ve Emet havzasındaki borat yataklarını da kapsayan sedimanter kayaların daha önce düşünüldüğünden yaşlı ve Orta Oligosen olacağı fikri ileri sürülmektedir. Bu yorum British Museum'den Dr. R.H. Bate'in sahadan toplanılan üst kireçtaşı içindeki ostracodlar üzerinde yapmış olduğu tayinlere dayanılarak bu yaş verilmiştir. Bu makalemizde elde ettiğimiz yeni verilerin ışığında, Emet havzası çökellerinin Miyosen ve Pliyosen yaşlı olduğunu belirtmek istiyoruz.

STRATİGRAFİK JEOLJİ

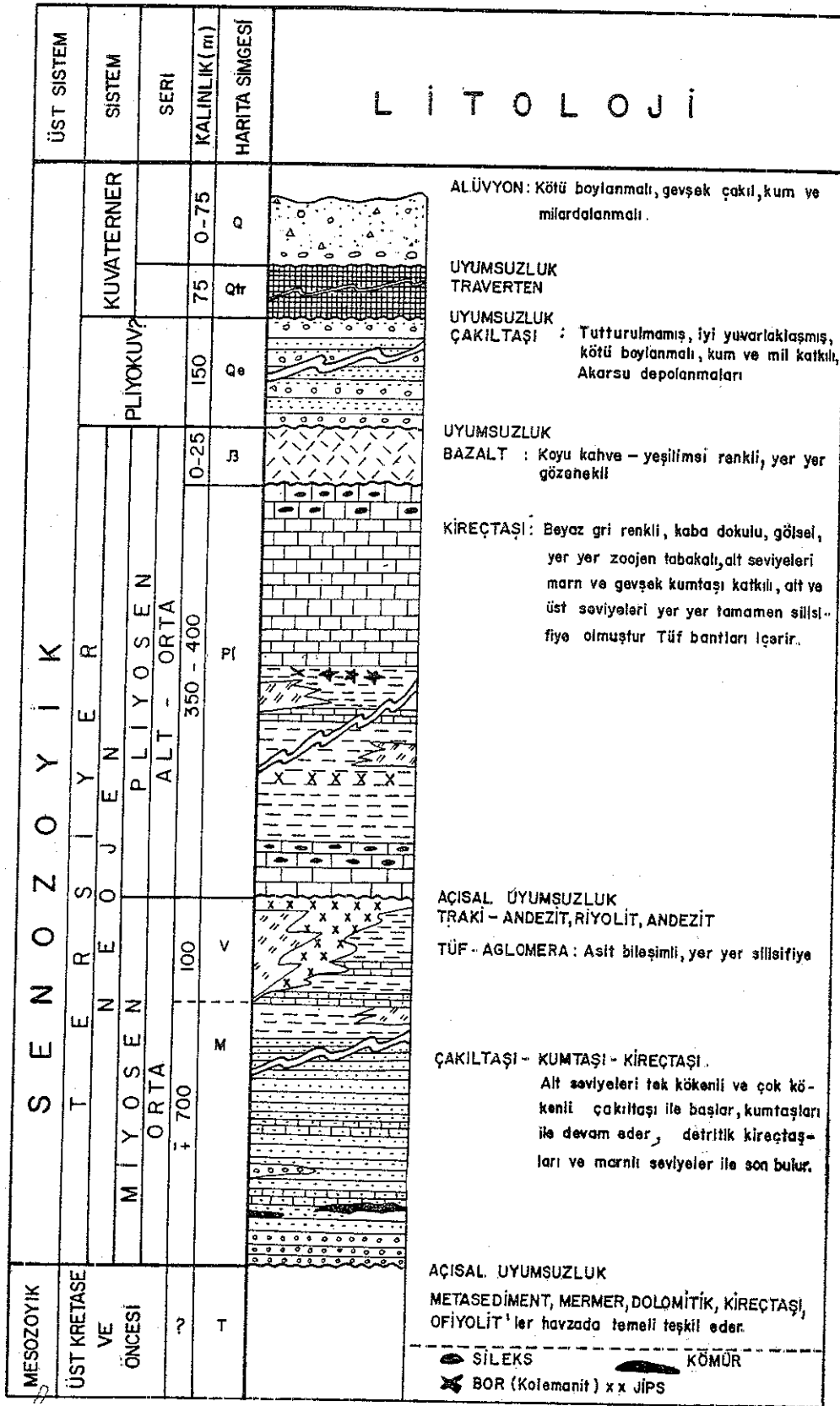
Üst Kretase ve Öncesi

Temel kayalar (T): Havzada Neojen öncesi temel kayaları Menderes Masifinin olası Paleozoyik yaşlı örtü şistleri, kuvarsit ve Mermerleri, olası Triyas yaşlı Metasedimentler, orta-üst Jura yaşlı dolomitik kireçtaşları ve yerleşme yaşlı üst Kretase olan, ayrıca çeşitli boyutlarda mermer, görtlü kireçtaşı, metamorfik kaya, radyolarit blokları içeren ofiyolitik melanj oluşturmaktadır. Bu değişik yaş ve litolojideki kayalar yer yer eski temel durumu yansıtmaktadır ve yazımızda ayrıntılı olarak ele alınmışlardır. İnceleme alanı ve yakın çevresinde Neojen öncesi değişik yaşlı diğer bir sedimanter kaya birimi yoktur. Batıda, Sındırgı-Ahisar arasında denizel Eosen yüzeylenmektedir.

TERSİYER

Neojen: Gediz ve Emet havzaları Neojen yaşlı karasal çökellerin tipik olarak görülebildiği yerlerin başında gelir. Bölgede genellikle Menderes Masifinin Kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda uzanan bölgesel kıvrımları için yer alan Miyosen çökelleri Gediz havzasını yüzeylenmektedir. Bu havza kuzeybatıya doğru Emet havzası ile birleşmekte ve genel olarak kuzey-güney doğrultusunda olan Hisarçın Emet-Tunçbilek havzaları ile devam etmektedir. Kocadağ ve Şaphane dağı arasındaki mel kayaların meydana getirdiği bir Neojen sedimantasyonunun başlangıcında süre Gediz ve Emet Havzalarını ayırmıştır.

(1) Bu yazı 1-3 Şubat 1975 tarihinde Orsay-PARİS'te yapılan Ege ülkeleri jeolojisi V. Uluslararası Sempozyumunda bildiriyi olarak sunulmuştur.



Şekil 2: İnceleme alanının genelleştirilmiş sütun kesiti.

Figure 2: Generalized columnar Section of the investigated area.

bile Neojen ortalarına ve sonlarına doğru adı geçen havzalarda eşdeğer depolanma şartları hüküm sürmeye başlamıştır.

MİYOSEN (M, V)

İnceleme alanında Miyosen sedimanter ve volkanik kökenli kayalardan oluşur. Çeşitli litoloji ve fasiyeslerde görülen sedimanter kayalar haritada ayrılmadan (M), volkanitler ise (V) simgesi ile gösterilmişlerdir (Şekil 5) ve temel kayalar üzerinde uyumsuz olarak bulunurlar. Bu kaya birimlerinin Stratigrafik istifi alttan üste doğru şöyledir:

a) **Ofiyolit elemanlı çakıltası:** Miyosen istifinin en yaşlı birimidir. Boyutları 1 cm den 1 metreye kadar değişebilen ultramafik kayaçakıklarından oluşmuş olup sıkı çimentolu ve tek kökenlidir. Tabanda koyu yeşil tavana doğru ise bordo renklidir. Ofiyolitik kayaların hemen yakınında depolanmış eski alüvyon yelpaze veya komplekslerine ait yersel oluşuklardır. Eski temelden koparılmış çakıl ve blokların fazla taşınma geçirmeden eski topografyanın uygun eğim gösteren yerlerinde depolanmasıyla oluşmuştur. Gediz güneybatısında Pınarbaşı ve Cıvarı gürelek köyleri yakınında Muratdağı güneyi ve batısında yüzeylenir.

b) **Bordo renkli çakıltası:** Çok kökenli olup değişik temel kaya çakıllarını içerir, sert ve sıkı çimentolanmıştır. Kuvars, mermer, kuvarşist ve diğer metamorfik kaya çakıllarının yüzde oranı fazla, ofiyolitik çakıl oranı ise azdır. İyi yuvarlaklaşmış fakat yer yer kötü boy lanma gösterirler. Tavana doğru kumtaşı katkıları fazlalaşır. Belirgin tabakalanma göstermiyen bu birimin kalınlığı 50 metreye kadar çıkabilir. Serpantin elemanlı çakıltasına benzer ortamda oluşmuş olup üst seviyelerde akarsu oluşukları daha fazlalaşmıştır ve taşınma faktörü daha etkindir. Munamak köyü güneyinde Şahinkayası tepede, Arapşih köyü batısında, İğdiş köyü güneyinde ve Karbasan kuzeyinde yüzeyler.

c) **Bordo renkli kumtaşları :** Bordo renkli çakıltası üste doğru aynı renkteki kumtaşına geçiş gösterir. İki birim arasında kesin bir litoloji ayrımı söz konusu değildir. Kumtaşları orta ve kaba taneli olup, yer yer çakıltası seviyelerini az devamlı tabaka ve/veya mercak depolanmaları şeklinde içinde bulundurur. Kumtaşı-çakıltası devirsellikleri içinde,

bu birimde kil ve silt boyutundaki katkılar fazlalaşır. Tabaka kalınlıkları 0,3-2 m arasında değişmektedir. Nasıpların damı civarı, Kayalı dere, Erikli dere ve Aşıkayası derenin meydana getirdiği derin vadiler bu birim için kalın kesitler oluşturur

Ofiyolit elemanlı çakıltası, bordo renkli çakıltası ve kumtaşı 1/500.000 ölçekli jeolojik haritasında (Muratdağı güneyinde) Eosen (ayrılmamış) olarak gösterilmiştir.

d) **Sarı renkli kumtaşı kırıntılı kireçtaşı** İnceleme alanında en geniş yayılımı olan Miyosen yaşlı kaya birimi, sarı-gri renkleri ile alt birimlerden ayrılabilen kırıntılılardır. Muratdağı çayı vadisinde ve Kocaçay vadisinde doğusunda Pliyosenin fosilli marn ve kireçtaşları altına dalar. Alttaki kırmızı renkli kumtaşı ile uyumluluk gösterir.

Bu birim tabanda kumtaşı-çakıltası tanelerini içerir. Alttaki birimlere göre daha ince tanelidir ve bol bitki fosili kapsar. Arada 15-20 cm ye çıkabilen kil-marn tabakalarını arakatki halinde bulundurur. Havza ortalarına doğru kumtaşı-silttaşı tabaka kalınlıklarının arttığı görülür. Bitki fosilli biriminde rastladığımız diğer bir kayaç, karbon çimentolu düzgün tabakalı kırıntılılardır. Tabaka aralarında yığılma halde kömürleşmiş bitki kalıntıları bulunur. Sedimanter yapıları birim içinde sık rastlanır. Akıntı ve dalga pilmakları, akıntılarla oluşmuş izler, oyma dolgu izleri, yük kalıbı, küresel, oval veya yarı dairesel şekilli konkresyonlar olağandır.

Bu birimin alt seviyeleri içinde, Gediz havzasında Gökler, Sazköy civarında; Emet havzasında Çatak kuzeyinde ekonomik önemi olan zengin kömür yatakları mevcuttur. Bu kömür ocaklarından alınan sistematik örneklerin Florselen analizinde aşağıdaki genus ve türler bulunmuştur.

Lokalite: Gediz-Sazköy güneyi kömür ocakları

Determinasyonu yapan: R. Çetin²

Verilen yaş: Orta miyosen

Bulunan Pollen tipleri:

Inaperturopollenites hiatus (POT) TH ve PF,
Pityosporites microalatus (POT) TH ve PF,
Triatriopollenites rurensis PF ve TH,
Triatriopollenites bituitus (POT) TH ve PF,
Triatriopollenites coryphaeus (POT) TH ve PF,
Triporopollenites robustus (PF) TH ve F,

(2) Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü — Ankara

Subtriporopollenites simplex (POT. VEN) TH. ve PF.
Polyvestibulopollenites verus (POT) TH. ve PF.
Polyporopollenites undulosus (WOLFF) TH. ve PF.
Tricolporopollenites microhenrici (POT) TH. ve PF.
Tricolporopollenites cingulum (POT) TH. ve PF.
Tricolporopollenites megaexactus (POT) TH. ve PF.
Tricolporopollenites microreticulatus PF. ve TH.
Tricolporopollenites margaritatus (POT) TH. ve PF.
Periporopollenites multiporatus PF. ve TH.

Aynı Stratigrafik seviyelerden fakat farklı yerlerden toplanan balık ve bitki fosillerinin listesi aşağıdadır.

Lokasyon: Muratdağı güneyi, Düzlüce köy
Determinasyonu yapan: Dr. Jung³

Verilen yaş: Miyosen

Myria sp. (Yaprak)

Grasertiges Blat. (Yaprak)

Lokasyon: Düzlüce köy

Determinasyonu yapan: N. Ülkümen⁴

Verilen Yaş: Miyosen

Leuciscus sp. (Muhtelif sp. leri)

Lokasyon: Uşak güneybatısı İlyaslı köy

Determinasyonu yapan: E. GÜNÜZHAN⁵

Verilen yaş: Miyosen

Taxodium distichum Miocenicum

Volkanitler (v): Gediz havzasında ve çalışma sahası güneyinde geniş yayılım gösteren bu birimde, altta tuf ve aglomeraller, üstte andezit, trakit ve riyolitler bulunur. Tüflerin petrografisinde, killeşme gösteren bir matrix içinde yer alan bol miktarda feldspat (sanidin, oligoklas) biyotit ve az kuvars fenokristalleri ile volkanik kayaç parçacıkları (Trakitik) görülmüştür.

Andezitler ise daha ziyade hiyalokristalin porfirik bir doku göstermekte olup hamur maddesi mikrokristalin kuvars, plajyoklas mikrolitleri ve volkanik camdan oluşmuştur. Plajyoklas fenokristalleri (oligoklas-andezin kompozisyonunda) genellikle zonlu yapı gösterir. İkincil olarak limonitleşmiş biyotit ve hornblend bulunmaktadır. Tuf ve aglomeraların Neojen sedimanları ile olan ilişkileri en tipik olarak Gümeleköy civarında görülür.

Tüfler burada bir kuşak halinde Miyosen ve Pliyosen çökelleri arasında yer alırlar.

Volkanitlerin Muratdağı güneyindeki mostralarından K/A metoduyla yapılan radyometrik yaş tayinleri Paleontoloji verilerine uygun sonuçlar vermiştir. Yapılan hesaplarda, örnek yaşları $16,9 \pm 0,2$ ile $20,9 \pm 0,5$ milyon sene arasında gelişmekte olup, bulunan yaş Orta miyosen'e karşılık gelmektedir (Bingöl, 1974).

PLİYÖSEN (Pl, B)

Bölgede Pliyosen tortul kayaç (PL) ve bazaltlar (B) ile temsil edilir.

a) **Çakıtaşı ve kumtaşı:** Genellikle temel kayaçlar ile dokanakta olan Pliyosende bir çakıtaşı birimi ve onu takibeden gevşek kumtaşından oluşan bir alt birim bulunur. Irmak yatağı dolguları tipindedir. Geniş yayılımı Uşak batısında görülür. Bölgede mostraları azdır.

b) **Gösel kireçtaşı ve marn:** İnceleme alanında geniş yayılım gösterir. Tabanda marn ve killi, mavimsi gri renkli kireçtaşı üst ise ince, orta tabakalanmalı beyaz kireçtaşından oluşur. Kireçtaşı bol sileks katkısı içerir. Gediz güneyi ve doğusunda Güzüngözü köyü yakınında, marn, koyu yeşil renkli kil ve silttaşı seviyeleri arasında jips katkıları bulunur. Emet Neojen havzasında ise bu marnlı killi seri içinde bölgenin en zengin cevherleşmesi olan Kolemanit oluşumları görülür. Bunlar, post-volkanik safhada, bor tuzları bakımından zengin hidrotermal suların havzaya gelmesi sonunda Pliyosen kayaçları ile beraberce çökelmişlerdir.

Emet havzasında Kocaçay vadisinin kuzeydoğusunda gözlenen Pliyosen, sarı renkli kırıntılılar üzerine uyumlu olarak gelen açık yeşil renkli bir marn seviyesi ile başlar. Burada iki birim arasında diskordansı kanıtlayacak veri bulunamamıştır. Marnlar açık yeşil renkleri ile alttaki kırıntılılardan kolayca ayrılırlar. 40-60 metre kalınlığında ve marn, kireçtaşı-kil, piroklastik, tuf ardalımasından oluşan ve kolemanitlerin bulunduğu seviyeden sonra kalın katmanlı gösel kireçtaşına geçilir.

Hisarcık Boraks işletmelerinin olduğu Yoncağaç tepe ile Kocaçay vadisi arasında alınan bir kesitte şu seviyeler izlenebilir (Şekil: 4).

Şekil 4'de (A) ile işaretli seviyeden alınan örneklerde M. Erkan tarafından Pliyosen yaşlı aşağıdaki ostrakodlar saptanmıştır.

Ilyocypris cf. *barady* (SARS)

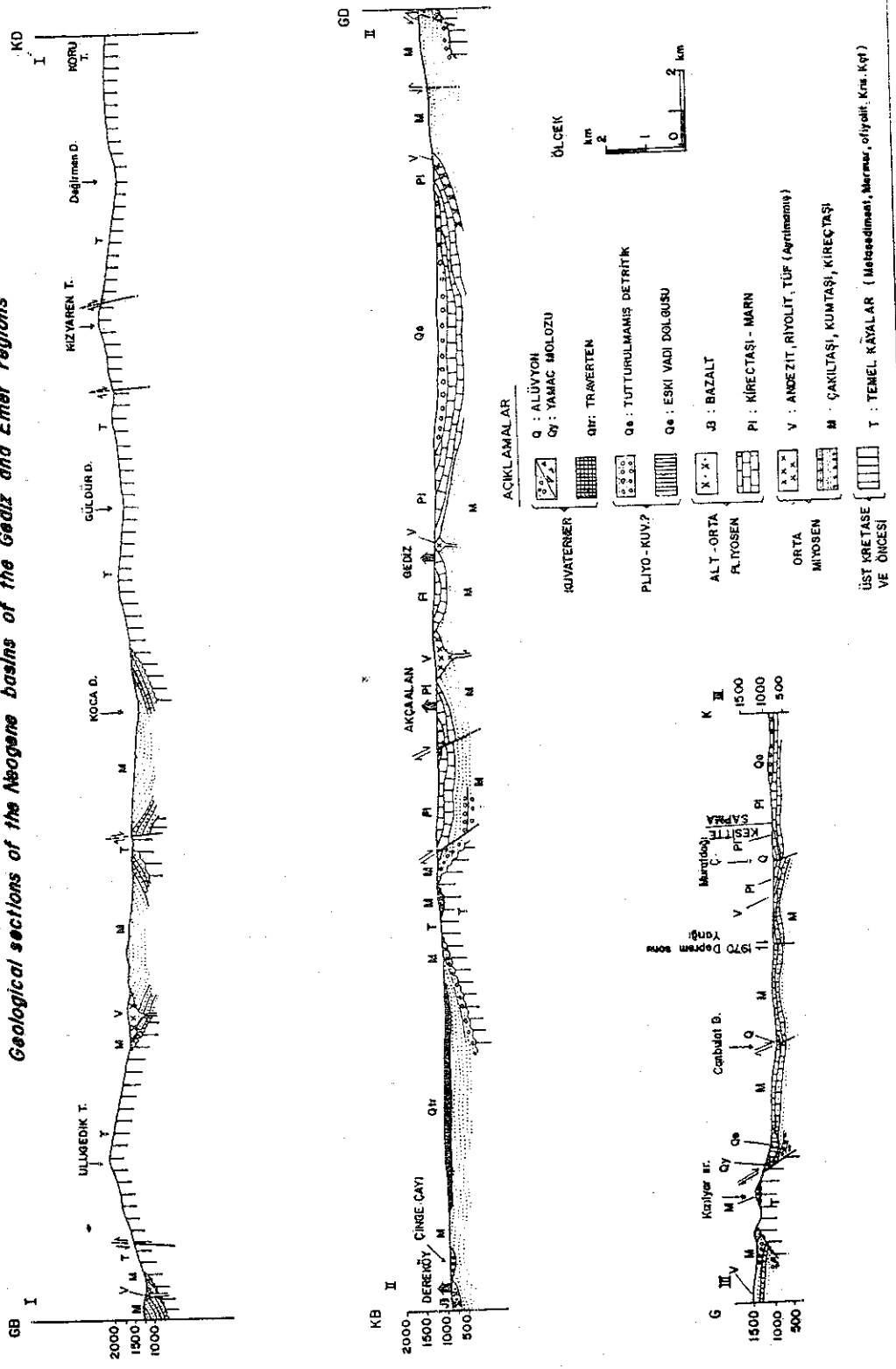
Cyprinotus cf. *salinus* (BRADY)

Gediz Pliyoseni de ostrakod ve makrofosil yönünden çok zengindir. Çeşitli yerlerden alınan örneklerden saptanan ostrakodlar ve diğer fosillerin listesi aşağıdadır:

(3, 4) Paleontoloji Enstitüsü — Münih

(5) Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü — Ankara

GEDİZ - EMET NEOJEN HAVZALARI JEOLOJİ KESİTLERİ
Geological sections of the Neogene basins of the Gediz and Emet regions



Sekil 3: İnceleme alanı Jeolojî kesitleri.
Figure 3: Geological cross-sections of the investigated area.

GEDİZ-EMET (Kismen) NEOJEN HAVZALARI SADELEŞTİRİLMİŞ
JEOLOJİ HARİTASI

Simplified geological map of the Neogene basins of the Gediz and Emet (partly) regions.

0 1 2 3 4
Kilometre
Kilometer

Derleyen Hasan GÜN



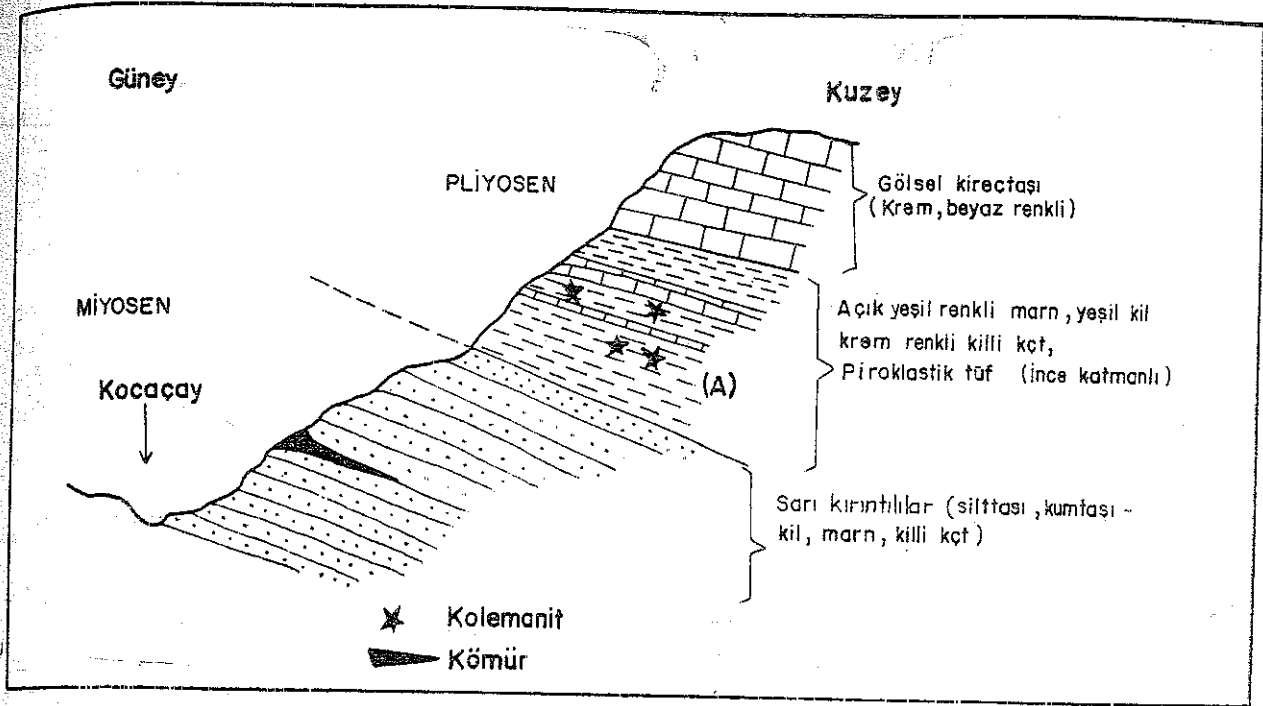
AÇIKLAMALAR

- KUVATERNER**
- ALÜVYON
 - YAMAÇ HOLOZU
 - TRAVERTEN
- PLİYO-KUVAT?**
- TUTTURULMAMIŞ
DETRİTİKLER
 - ESKİ VADI
DOLGUSU
 - BAZALT
 - GÖLSEL KİREÇTAŞI
MARN
- ALT-ORTA PLİYOSEN**
- TRAKİ-ANDEZİT, ANDEZİT, BAZALT,
RİYOLİT TÜF, AGLOMERA
 - DETRİTİK KİREÇTAŞI
ÇAKILTAŞI - KUMTAŞI
- UYUMSUZLUK**
- TEMEL KAYAÇLAR (Ayrınmış)
(Molodiment Ofiyolli, Mermar Kıtı Kçf)
- UST ARETASE ORTA MİYOSEN VE ÖNCESİ**
- Doğrultu eğim
 - Fay
 - Olanık fay
 - Hv Fotoğraflarından çizilmiş fay
 - Deprem sonu yarıdı (28 Mart 1970 Dep)
 - Doğrultu atımı fay
 - Kesit yeri
 - Hoyalat

1/25.000 ÖLÇEKLİ PAFTALARDA ÇALIŞANLAR

J 22-c ¹	J 22-c ²
N AKDENİZ	C ÖZCELİK
J 22-c ⁴	J 22-c ³
N AKDENİZ	E GÜNAY
K 22-b ¹	K 22-b ²
N AKDENİZ	H GÜN

Sekil 5: İnceleme alanının Jeoloji haritası.
Figure 5: Geological map of the investigated area.



Şekil 4: Kolemanitli seviyeden kesit (ölçeksiz)

Figure 4: Cross-section of colemanite-bearing horizon. Not to Scale)

Lokasyon: Akçaalan köy doğusu, Emet yolu üzeri.

Determinasyonu yapan: M. Erkan⁶

Verilen yaş: Pliyosen

Candona sp.

Candona cf. neglecta SARS

Cyprididae. lerden tayin edilemeyen başka formlar.

Lokasyon: Gediz civarı

Determinasyonu yapan: A. İnal⁷

Verilen yaş: Alt-Orta Pliyosen

Theodoxus (*Theodoxus*) cf. *soceni* Jekelius

Micromelania (*Scalimania*) *ptycophora* BRUS

Melanopsis sp.

Planorbarius thiollierei (MICHAUD)

Planorbarius cf. thiollierei (MICHAUD)

Helicidae

Planorbidae

Unionidae

Bazalt (B): İnceleme alanında Pliyosen volkanizması bazaltlarla temsil edilir. İnce kesitlerinde, porfirik doku ile boşlukların oluşturduğu amigdaloïdal bir doku gözlenir. Hamurun büyük bir kısmı feldspat mikrolitlerinden oluşmuştur. Bol miktarda ve çoğu mikrolitler halinde olan feldspatlar (Labrador-bitovnit) ya-

nında daha az, fakat birçoğu fenokristaller halinde olan yer yer kloritleşmiş piroksenler (diyopsit, ojit) izlenir.

PLIYO-KUVATERNER? (Qe)

Çeşitli renklerde, genellikle boz-gri renkleri ile tutturulmamış çakıtaşı ve kumtaşından oluşan bu birim akarsu ortamı kökenlidir. Yer yer kil ve silt oranı fazlalır. Çok kökenli, kalın tabakalanmalıdır. Batı Anadolu'da geniş yayılmıştır. Yaş verecek fosil yoktur. Olasılıkla Pliyo-Kuvaterner yaşlıdır. Gediz güneyi Hacı Hüseyin Dağında 100 metre kalınlığa erişirler.

Arazimizde tipik morfolojisi ile dikkati çeken ve büyük ihtimalle Canbulat derenin eski yatak dolgusu olan çökeller de bu birimle eşdeğer yaştadır (Şekil: 2 Qe-Eski vadi dolgusu).

KUVATERNER (Qtr)

Emet havzasındaki geniş yayımlı travertenler ve genç alüvyonlar Kuvaterner çökelleridir. Abide-Simav arasında halen traverten çökelti termal kaynaklar vardır.

(6) Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü — Ankara

(7) Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü — Ankara

TEKTONİK VE PALEOCOĞRAFYA

Menderes Masifi kuzeybatısında, Miyosen havzalarının genellikle KD-GB yönlü bir uzanımı vardır. Bu uzanım temel kayalara ait bölgesel kıvrımlar, paleocoğrafya ve kırık hatları tarafından kontrol edilir. Miyosen volkanizmasına ait mostraların dizilimi ve kaba taneli kırıntılıların uzanımı bu eksene uymaktadır. Pliyosen havzalarının uzanımı ise KB-GD'dur. Oluşumları faylanmalara bağlıdır. Salihli-Alaşehir, Gediz-Simav havzaları bütün karakterleri ile halen gelişimini sürdüren birer graben özelliği taşırlar (Gün ve diğerleri, 1976).

İnceleme alanında karasal fasiyeslerde gözlenen Neojen çökelleri geniş temelkaya kütleleri ile birbirinden ayrılmış veya sınırlı ilişkili Neojen öncesi topoğrafya ve yapısal çukurlarda çökelmiştir. Küçük çökelim çanaklarının uzanımı temelkaya kütlelerinin uzanımına bağlıdır.

Miyosen başlarındaki etkin epirojenik hareketler eski temel (Özellikle güneydeki Menderes Masifinin) yer yer kırılıp parçalanmasını sağlamış, denizin çekildiği bölgede yapısal çukurları dolduran sular birbiriyle ilişkisiz küçük tatlı su gölleri oluşturmuştur. Domlaşmanın şiddetli olduğu Miyosen başlangıcında sarp topoğrafyanın erozyonu ile kaba klastikler birikmiş, orta Miyosende gelişen volkanik kayalar ve tüfler bölgesel sedimanlarla yanai geçişli olarak çökelmiştir.

Pliyosende, güneydeki Menderes Masifinin yeniden yükselmesi sonucu gelişen faylar bu küçük göllerin birleşmesini sağlamış, Pliyo-

sen havzalarının gelişimi blok faylanmanın etkisinde kalmıştır. Masiflerin Pliyosen başındaki yükselimleri Miyosen çökellerinin özellikli masiflere yakın kesimlerde ilksel eğim kazamasını sağlamış, bu bölgelerde Miyosen ile Pliyosen arasında bir aşıl farklılığın gözlenmesine neden olmuştur. Volkanik faaliyetler Pliyosende de devam etmiş, özellikle post-volkanik olaylar varlıklarını sürdürmüştür.

Pliyosen sonunda sular çekilmiş, Kuvaternerde bugünkü morfolojisine yaklaşan bölgede düşey hareketler devam ederken yer değiştiren nehirlerin eski yataklarında kaba klastikler birikmiştir.

SONUÇLAR

- 1 — Çalışmalar sonunda, 1/25.000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritaları hazırlanmıştır.
- 2 — Bölgenin Neojen Stratigrafisi ortaya konulmuştur.
- 3 — Gençtektonik veriler elde edilmiştir.
- 4 — Neojen birimleri ile ilgili kesin saptamaları yapılmıştır.

KATKI BELİRTME

Projenin uygulandığı senelerde, gerçekmesine olanak sağlayan M.T.A. Enst. Gnl. rektörü Sayın Doç. Dr. S. Alpan ve Jeoloji Dairesi Bşk. Sayın Doç. Dr. Ergüzer Bingöze teşekkürü borç biliriz.

Paleontolojik tanımlamaları yapan, R. Altın, Dr. Jung M. Ülkümen, E. Gündüzhan, Erkan ve A. İnal'a, çizimlere katkıda bulunan ressamalara (O. Karadeniz ve M. Yapıcıoğlu) teşekkür ederiz.

Yayına verilmiş tarihi: 26.2

DEĞİNLİLEN BELGELER :

- AKKUŞ, M. F. (1962) : Kütahya - Gediz arasında ki sahmanın Jeolojisi M.T.A. Dergisi s. 58, 21 - 30
- ARPAT, E. BİNGÖL, E. (1969) : Ege bölgesi graben sisteminin gelişimi üzerine düşünceler M.T.A. Dergisi s: 73, 1-9
- AKDENİZ, N. - KONAK, N. : (1979) : Simav - Emet - Dursunbey - Demirci yörelerinin jeolojisi M.T.A. Derleme Rap. No :
- BİNGÖL, E. (1974) : Muratdağı merkezi kesiminin jeolojisi mağmatik metamorfik kayaların petroloji ve jeokronolojisi - ANKARA
- BİNGÖL, E. ARPAT, E. (1969) : 23 Mart 1969 Demirci-Sındırgı, 28 Mart 1969 Alaşehir Depremleri M.T.A. Derleme Rap. No: 4172
- ERGİN, K. (1972) : Gediz Depremi
- ERCAN, T. - DİNÇEL, A. - GÜNAY, E. - TÜRKELCAN, A. (1977) : Uşak Yöresinin jeolojisi ve volkanitlerin Petrolojisi M.T.A. Derleme Rap. No:

- GAWLIK, J (1956) : Borate deposits of Emet Neogene basin M.T.A. Derleme Rap. No: 2479
- GÜN, H (1971) : Kula-Eşme bölgesinde mevcut lityoaktif seviyenin etüdüne ait Rapor M.T.A. Derleme No: 2159.
- GÜN, H (1975) : Gediz İlçesi (Kütahya İli) Neojen havzası ve güneyinin jeolojisi Master tezi Üniv. Fen Fak. Jeoloji Enst. ve M.T.A. Derleme Rapor No:
- GÜN, H - BİNGÖL, E - AKDENİZ, N. - GÜNAY, E. (1976) : Géologie du Bassin tertiaire des régions Nord-Est du massif de Menderes. Soc. Géol. France t. XVIII, no: 2, p. 451
- HELVACI, C-FIRMAN, R.J. (1977) : Emet Boyat taktalarının jeolojik Konumu ve Mineral Jeoloji Mühendisliği Dergisi, Sayı: 2, p. 1
- SELLEY, R.C. (1973) : Eski Çökeltme ortamları, Dr. İ.E. Altın'ın tercümesi İst. Üniv. Tıp Fak. Jeoloji Kürsüsü

LEVHA I

MIYOSEN Çökelleri içinde bulunan bitki fosilleri.

Şekil 1 : Bitki fosillerinden bir kısmı.

Şekil 2 : *Taxodium distichum Miocenicum*.

PLIYOSEN Çökelleri içinde bulunan Gastropoda fosilleri:

Şekil 2 : *Helicidae* familyasından

Şekil 4 : *Micromelania (Scalimelania) ptychophora BRUS.*

Şekil 5 : *Planorbarius thiollierei (MICHAUD)*

Şekil 6 : *Melanopsis sp.*

Plate I

Plants fossils in MIOCENE Sedimentary rocks.

Figure 1 : Plant fossils

Figure 2 : *Taxodium distichum miocenicum*.

Gastropods in Sedimentary rocks of Pliocene age

Figure 4 : *Micromelania (Scalimelania) ptychophora BRUS.*

Figure 5 : *Planorbarius thiollierei (MICHAUD)*

Figure 6 : *Melanopsis sp.*

LEVHA II

PLIYOSEN Çökelleri içinde bulunan Gastropoda fosilleri

Şekil 1 : *Theodoxus (Theodoxus) cf. soceni JEKELIUS*

ARAZI RESİMLERİ

Şekil 2 : Miyosen yaşlı tabakalanmamış tüfler

Şekil 3 : Deprem sonu yarığı (28 Mart 1970 Gediz Depremi)

Şekil 4 : Gediz kazası deprem kalıntıları.

Plate II

Gastropods in Sedimentary rocks of Pliocene age

Figure 1 : *Theodoxus (Theodoxus) cf. Soceni JEKELIUS*

PHOTOGRAPHS.

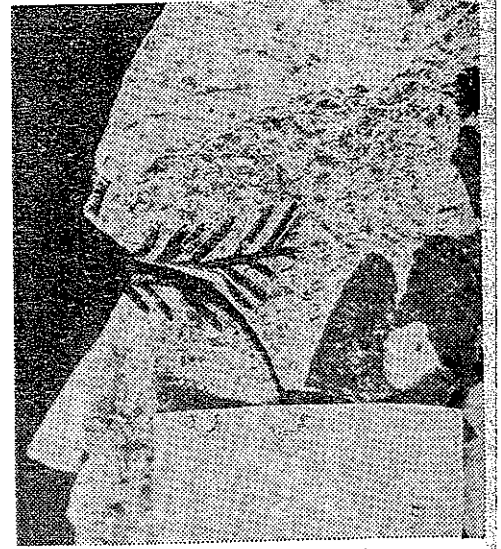
Figure 2 : Miocene bedded tuffs.

Figure 3 : Fault developed following Gediz Earthquake, March 28, 1970

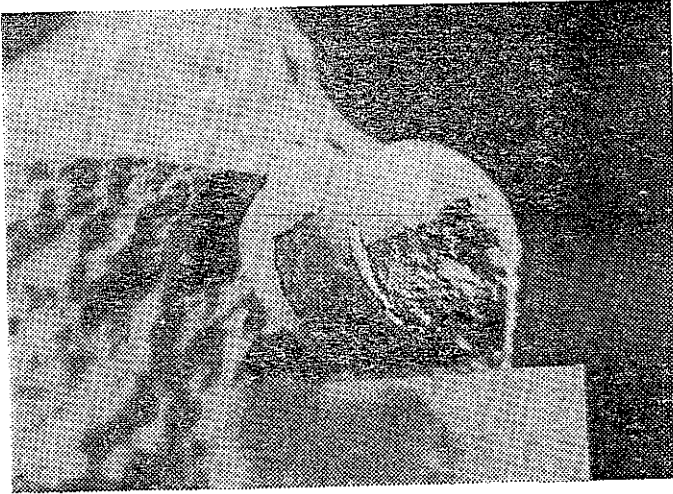
Figure 4 : Ruins of the Gediz Earthquake.



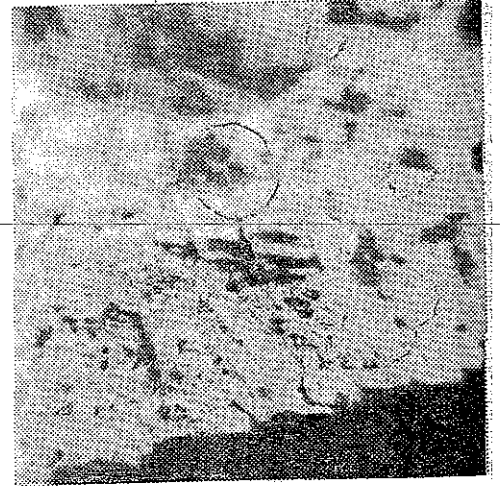
1



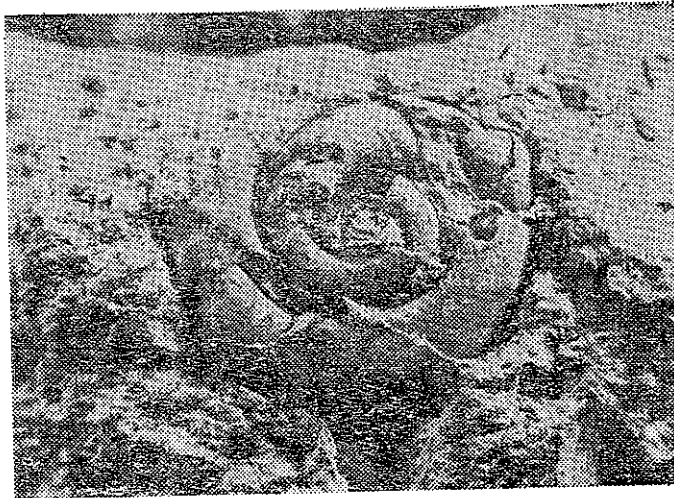
2



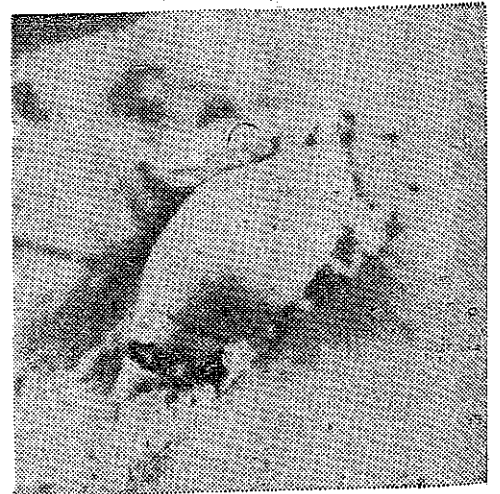
3



4

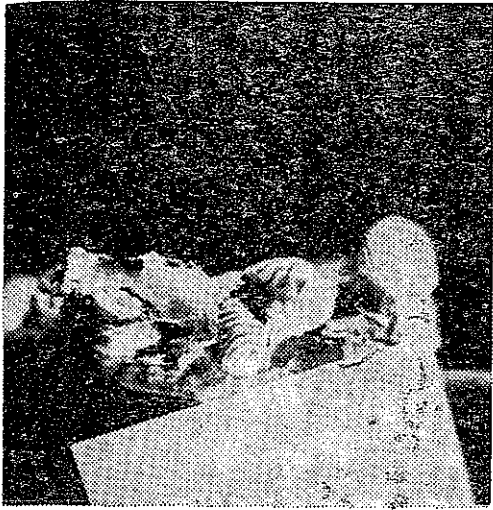


5

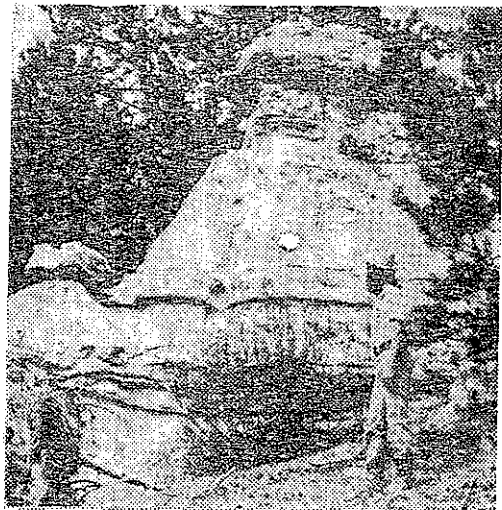


6

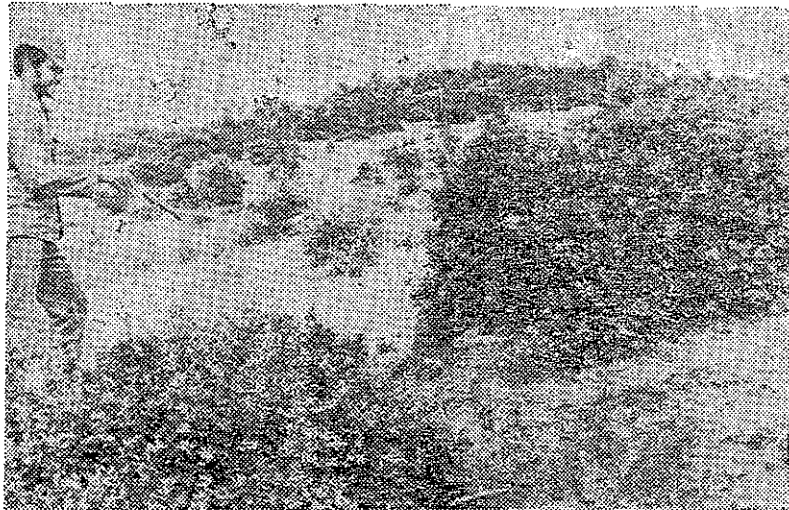
LEVHA II
Plate II



1



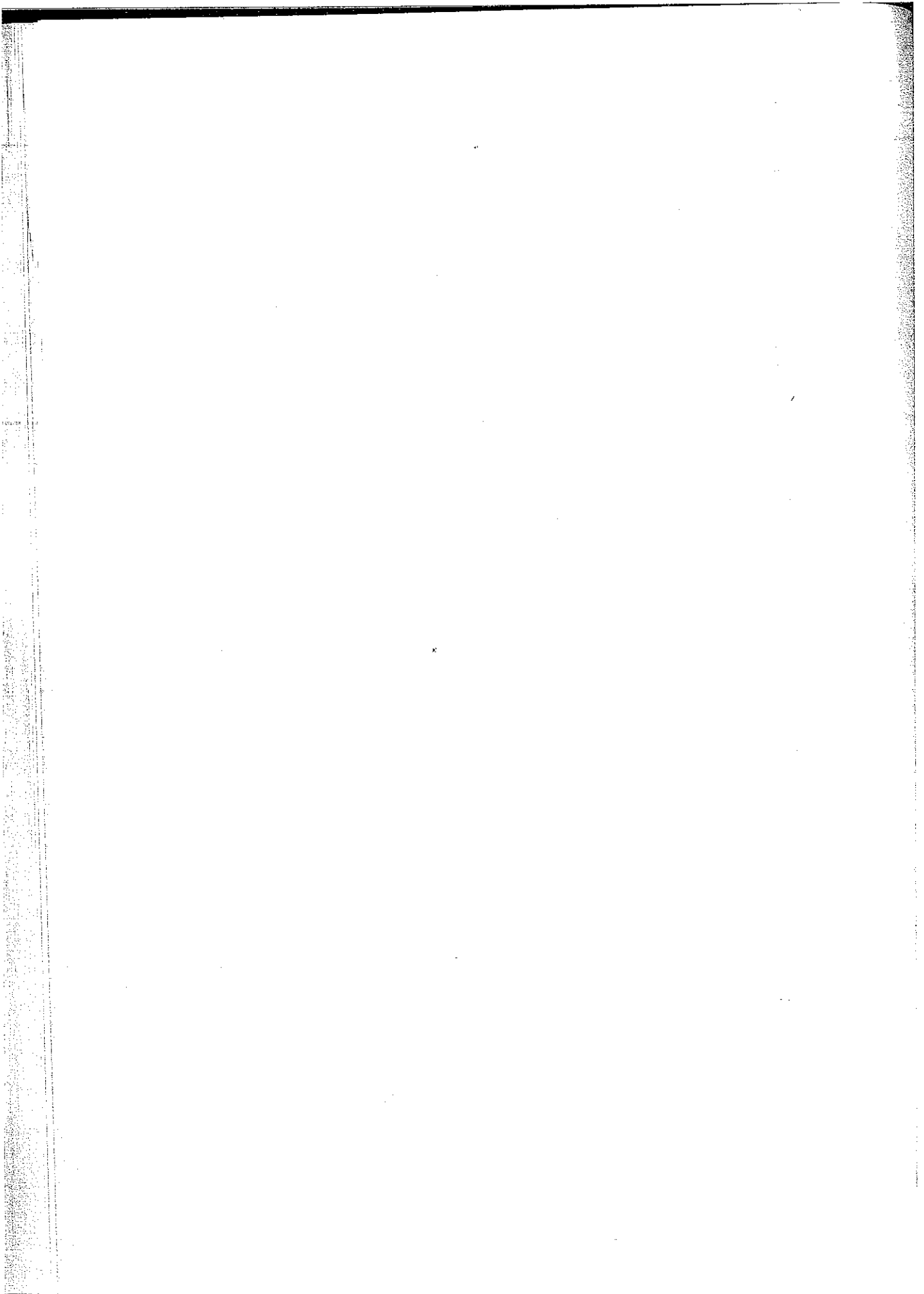
2



3



4



Hakkari-Çukurca-Taşbaşı Fosil Plaser Zuhuru ve İçinde Gözlenen Prekambriyen Yaşta Ultrabazik Kayaç İzleri

Fossiliferous plaser occurrences and relicts of ultrabasic rocks of Precambrian age near Taşbaşı, Çukurca-Hakkari.

AHMET ÇAĞATAY Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: Çukurca-Taşbaşı fosil plaser zuhuru Kambriyen yaşta kuvarsitler içerisinde yataklanmış aynı yaşta (sinjenetik) bir oluşuktur. Zuhurdan alınan örnekler üzerinde yapılan mikroskopik çalışmalar sonucu rutil içeren hematit, rutil, kromit, ilmenit, limonit, psilomelan, piro-tin, kalkopirit, zirkon ve turmalin gibi ağır minerallerle birlikte kuars, serizit, klorit ve muskovit izlenmiştir. Gerçekleştirilen mikroskopik incelemelere dayanılarak yapılan kimyasal analizler cevherin yüksek toplam Fe_2O_3 , TiO_2 ve ZrO_2 içerdiğini ortaya koymuştur. Sahada rezerv artırıcı yönde yapılacak çalışmalar olumlu sonuçlanırsa, Çukurca-Taşbaşı fosil plaser zuhuru Ti, Fe ve Zr bakımından ekonomik olabilir. Ayrıca zuhurda kromit mineraline rastlanmış olması, bu mineralin Prekambriyen yaşta ultrabaziklerden geldiğine işaret eder.

ABSTRACT: Syngenetically formed Çukurca-Taşbaşı fossiliferous plaser deposit occurs in Cambrian quartzites. Microscopic investigations on samples taken from the deposit revealed various heavy minerals (haematite with rutile, haematite, rutile, chromite, ilmenite, magnetite, limonite, psilomelane, pyrrhotite, chalcopyrite, zircon and tourmaline), quartz, feldspar (microcline, orthoclase and plagioclase), rock fragments, sericite, chlorite and muscovite. Chemical analyses of the samples showed high concentrations of Fe_2O_3 , TiO_2 and ZrO_2 . If future feasibility studies in the area give positive results the Çukurca-Taşbaşı fossiliferous plaser deposit can be economical for Ti, Fe and Zr production. Additionally, the presence of chromite suggests that this mineral originated from ultrabasic rocks of Precambrian age.

GİRİŞ

Hakkari-Çukurca-Taşbaşı fosil plaser zuhuru Hakkari Çukurca arasında, Zap suyu vadisini izleyen kara yolu boyunca geniş bir alanda ortaya çıkan Kambriyen yaşlı kuvarsitlei (Aksu ve diğerleri, 1979) içerisinde yataklanmıştır. Zuhura, Çukurcaya yaklaşık 30 km. kala bulunan asma köprüden sağa geçildikten sonra Tuzan dere vadisini izleyen patika yolda 5 km yürünerek varılır. Taşbaşı fosil plaser zuhuru Tuzan deresi sağ yamacında, Taşbaşı köyünün yaklaşık 200-250 m. kuzeyinde, aynı derenin vadi yamacında yüzeylenerek ortaya çıkar (Şekil 1).

Çalışmanın amacı Çukurca-Taşbaşı fosil plaser zuhurun içerdiği ağır minerallerin mikroskopik incelenmesini gerçekleştirmek ve elde edilen bulguları aynı örnekler üzerinde yapılan kimyasal analizlerle karşılaştırmaktır. Ayrıca örneklerde izlenen ağır mineraller arasında bulunan kromitin Prekambriyen yaşlı ultrabaziklerden gelebileceğini tartışmaktadır.

Ketin'e (1979) göre Hakkari-Çukurca arasında alt paleozoikten genç Tersiyer'e dek uzanan yaklaşık 10.000 m. kalınlıkta konkordan durumlu tortul seriler D-B doğrultusunda genellikle asimetrik ve G'e devrik veya bindirilmiş kıvrımlar oluştururlar. Aksu ve diğerleri (1979) bölgedeki en yaşlı tortul kökenli metamorfik kayalar alt Kambriyen yaşlı olarak düşünülmektedirler. Fosil plaser zuhuru içeren Kambriyen istifli tabanda egemen pembe, yeşil renkli kuvarsit-silttaşı ardalanması ile başlar. Tek bir diyabaz dayk ve sil seviyesinden sonra kuvarsit üzerine gelen dolomit kornişiyile biter. Milttaş-kumtaşı ardalanmasıyla başlayan Silüryen istifli Kambriyen üzerine konkordan olarak gelir. Devoniyen kırınılıktan sonra şeyl kireçtaşı ardalanımı Karbonifer ve Permiyen de karbonat fasiyesindedir (Şekil 1) (Aksu ve diğerleri, 1979).

Kuvarsit oluşumu öncesi kumtaşlarının oluşturan malzemeyi taşıyıp getiren akarsular sedimentasyonun belirli bir evresinde fosil plaser zuhuru oluşturan ağır mineralleride taşımış ve o evredeki kıyı kesiminde çökelmelerini sağlamıştır. Daha sonra dalga hareketiyle kıyıda bir ağır mineral zenginleşmesi gerçekleşmiştir. (Johnson, 1919; Kuenen, 1950; Mason, 1750; Bülow, 1951; Bascom, 1960; Ingh, 1966; Lütting, 1974; Köksoy, 1975). Günümüz kıyıların-

da bu tür ekonomik açıdan önemli plaser yatakları Hindistan, Avustralya, Yeni Zelanda, Brezilya ve İngiltere kıyılarında bulunurlar. Hindistan plaser yatakları Hindistan'ın en güney ucunun batı kıyılarında, yani Kerala eyaleti kıyılarında ortaya çıkarlar (Gillson, 1959). Avustralya kıtası plaserleri kıtanın doğu kıyılarında öncelikle New South Wales ve Queensland bölgeleri kıyılarında (Gardner, 1955), güneybatı ucu kıyılarında Bunbury-Bunselton arasında ve batı kıyılarında Eneabell yöresinde (Ward, 1965; Friedrich, 1974) bulunurlar. Yeni Zelanda'nın önemli plaser yatakları kuzey adasının batı kıyısında Taharoa yarım adasında ve kuzeydeki Coromandel yarım adasında, güney adasının Westport yöresindedir (Williams, 1965; Andren ve Dougherty, 1971). Brezilya'nın Rio de Janeiro Rio Grande Norte arasında kalan kıyı kesiminde plaser yatakları rastlanır (Gillson, 1950; Ividson, 1956). İngiltere'nin kuzeydenizi kıyılarında daha plaser yatakları bulunur (Gallagher, 1974). Plaser yataklarının oluşumları Pfeiffer (1972) ve Singh (1973) tarafından etrafla incelenmiştir.

YAPILAN ÇALIŞMALAR VE SAHA GÖZLEMLERİ

Çukurca kaymakamlığı tarafından görülen ilk örnekler üzerinde yapılan laboratuvar çalışmaları zuhurun Ti ve Fe mineralleri bakımından zengin olduğunu ortaya koymuştur (Çağatay ve Arda, 1977). Eldeki sonuçları M.T.A. Enstitüsü ilgili dairelerine iletilmiş Endüstriyel Hammaddeler Dairesi Çukurca Taşbaşı fosil plaser zuhurunu 1978 yılı çalışmaları programına almıştır. Bu arada M. Çelik tarafından gönderilen örnekler üzerinde yapılan laboratuvar çalışmaları bu örneklerdeki örneklerle büyük benzerlik gösterdiğini ortaya koymuştur (Çağatay ve Üregel, 1978).

Bölge 1978 yazında yazar tarafından incelenmiştir. Taşbaşı fosil plaser zuhuru Tuzan deresi akış yönünün oldukça dik sol yamacında Taşbaşı köyü üst kesimlerinde kıvrımlar içinde iki ayrı yerde ve birbirine yak-

(1) Bugüne dek bölgede yapılan çalışmalarda "kuvarsit" olarak adlandırılan kayalar Taşbaşı fosil plaser zuhuru çevresinde fazlaca feldspat içerir. Dolayısıyla belki bu seviyenin kuvarsitleri "arkoz" olarak adlandırılması daha doğru olacaktır.

600 m. uzaklıkta yüzeylenmiştir. Fosil plaser zuhur Kambriyen yaşlı kuvarsitlerin belirli bir seviyesinde yaklaşık 50 cm. kalınlık ve 10 m. uzunlukta iki mostra şeklindedir. Çok güzel sedimenter bantlı yapı gösteren fosil plaser zuhur açık renkli kuvars, feldspat ve kayac parçaları ile koyu renkli ağır mineral bantlarından oluşur (şekil 2a, 2b). Ağır mineral sıralanması sonucu fazla belirgin olmamakla birlikte, ağır mineral bantları içinde de bir bantlaşma görülür. Mostralarda ağır mineral bantlarının kenarlara doğru ve öncelikli olarak tabandan tavana doğru seyrekleştikleri, inceldikleri ve daha sonra kuvarsit içinde sona erdikleri görülür. Birkaç mm. kalınlıktaki ağır mineral bantları kuvarsit içerisinde metrelerce devamlılık gösterirler. Bantların sahadaki doğrultuları K 55° D ve eğimleri 70°GD olarak ölçülmüştür.

Daha önce gönderilen ve yazar tarafından alınan örnekler üzerinde yapılan mikroskopik inceleme ve analiz sonuçları birleştirilerek bu çalışmada verilecektir.

MINERALOJİK İNCELEME

Çukurca-Taşbaşı fosil plaser zuhur mostralarından alınan el örneklerinin parlak kesitlerinde tane irilikleri en fazla 0,4-0,5 mm büyüklükte çoğunluk sırasına göre rutil içeren hematit, hematit, rutil, kromit, ilmenit, manyetit, limonit, pisolomelan, pirotin ve kalkopirit; ince kesitlerinde kuvars, feldspat serisit, turmalin, zirkon, muskovit, kayac parçaları ve klorit izlenmiştir. İncelemeler öncelikle ağır mineraller bakımından en zengin örneklere uygulanmış olup, gerçekleştirilen mikroskopik çalışmalar sonucu bu örneklerin ana minerallerinin rutil içeren hematit, hematit, kuvars, feldspat (plajoklas, ortoklas, mikroklin), rutil, anatas ve zirkon olduğu görülmüştür. Bu minerallerin kesit yüzeylerine dağılım yüzde toplamı tüm kesit yüzeyinin %85-90'lık bir kısmını oluşturmaktadır. Ağır minerallerin tane irilikleri kesitten kesite değiştiği gibi aynı mineralin aynı kesitte değişik tane iriliklerinde olduğu da görülür. Ağır mineral taneleri çoğunlukla köşeli, bazan öz biçimli, bazanda köşeleri yuvarlanmış veya tamamen elipsoidal biçimli olarak izlenirler. Mikroskopik incelemelerde yalnız ağır minerallere değinilecek, buna karşın ağır minerallerle birlikte bulunan silikatlara değinilmeyecektir.

Rutil içeren hematit; en fazla 0,5 mm irilikte ve genellikle köşeli biçimlidir. Bazan köşeleri yuvarlaklaşmış olan rutil içeren hematitlerin çok az bir kısmı tamamen yuvarlaklaşmıştır. Örneklerde en fazla bulunan ağır mineraldir. Rutil oluşumları hematit içerisinde değişik yönde uzanan ve sıralanan lamel (şekil 3) mercek, öz şekilsiz ufak tanecikler halinde izlenmekte olup, miktarı taneden taneye değişmektedir (Şekil, 4). Rutil içeren hematitlerin hematit kesimlerinde bazan yer yer çok ufak manyetit taneciklerine, rutil kesimlerinde ilmenit taneciklerine rastlanması, bu mineralin martitleşme (hematite dönüşme) sonucu ilmeno-manyetitten dönüşerek oluştuğuna, bu arada ilmenit ayrılımlarının demir kaybıyla rutil dönüşüklerine işaret etmektedir. Manyetit hematite dönüşmesi Kambriyen'de atmosferin hemen hiç oksijen içermediği düşünülürse çok daha sonraları gerçekleştiği ortaya çıkmış olur. Günümüz kıyı sedimanlarında izlenen ilmeno-manyetitlerin rutil yerine daha çok ilmenit içermeleri, kuvarsiti oluşturan metamorfizmanın Taşbaşı zuhuru ilmeno-manyetitlerinin ilmenit ayrılımlarının rutil dönüşmesinde etkili olduğunu kanıtlamaktadır. Rutil içeren hematitlerin çok az bir kısmında gerçekten ilksel ilmeno-hematitlerdir. Bunların ilmenit ayrılımlarında metamorfizma sonucu hemen tamamen rutil dönüşmüştür (şekil 4).

Hematit; tane iriliği ve biçim bakımından rutil içeren hematit'e büyük benzerlik göstermekte, fakat ondan çok daha az miktarda bulunmaktadır (şekil, 3). Ayrıca bir yönde uzamış hematitler yanında kesitleri kare biçimli olan hematitlerde izlenmiştir. Hematit tanelerinin bir kısmı bazan iki, bazanda üç ayrı yönde gelişmiş basınç izleri içerirler. Bazı hematitler içerisinde manyetit artıklarına rastlanması ve hematit tane biçimlerinden, bunların çok büyük kısmının martitleşme sonucu manyetitlerden oluştuğuna işaret eder. Rutil içeren hematit ve saf hematit toplamı hemen tüm ağır minerallerin %65-70 lik kısmını oluşturur.

Rutil; mikroskopta kırmızı kahverengimsi-sarı iç refleksler gösterir. Bazan çubukçuklar şeklinde, bazan köşeli yuvarlanmış köşesiz biçimli olarak gözlenen rutil tanelerinin en büyüklüğü 0,3-0,4 mm'dir (şekil, 5). Rutiller yanında çok az sayıda anatas tanesinde bulunur. Rutil bazen gang içine bulut şeklinde dağılmış olarak izlenir (şekil, 5). Serbest rutil taneleri-

nin sayı ve miktarı her örnekte değişmekle birlikte, incelenen kesitlerdeki ağır minerallerin yaklaşık ortalama %5-6 sını oluşturduğu saptanmıştır. Bazı rutil tanelerinde değişik doğrultularda uzanan ikiz lammelleri, çok az sayıda rutil tanesinde de kataklastik doku izlenir. Diğer taraftan çok az sayıda rutil tanesinin etrafının hematitten bir kuşakla çevrelenmiş olması, bu rutilerin ilmenit tanelerinin dönüşmesi sonucu oluştuğunu ve dönüşme sırasında açığa çıkan demirin hematiti çevrelediğine işaret eder (Ramdohr, 1975).

Kromit; tüm ağır minerallerin yaklaşık %2-3'lük bir bölümünü oluşturmakta ve incelenen parlak kesitlerde eser sayıda kromit tanesine rastlanmaktadır. Genellikle köşeli olan kromit taneleri, bazan öz biçimli, çok az sayıda da yuvarlanmış biçimlidir. Yer yer belirgin kataklastik doku gösteren kromit taneleri (şekil, 6) genellikle kenar ve çatlakları boyunca krom-spinel, manyetit ve hematite dönüşme gösterirler (şekil, 7). Tane irilikleri en fazla 0,3-0,4 mm. olan kromit mineralinin köken kaynağının kesinlikle ultrabazikler olduğu söylenebilir. Çünkü bu irilikteki kromit taneleri ancak peridotit ve ondan oluşan serpantinitletler içerisinde bulunabilir. Olivin içerikli diğer bazik magmatik kayalarda aksesuar mineral olarak kromit tanelerine rastlanırsa da, bu kromitler daha çok ufak tanelidirler.

İlmenit; çok eser miktarda ve genellikle çok ufak, kısmen rutile dönüşmüş tanecikler şeklinde martitleşmiş hematitler ve ilksel hematitler içinde ayrılmalar halinde bulunur. Sedimentasyon sırasında belki çok daha fazla miktarda bulunan ilmenitin, metamorfizma sonucu rutile dönüştüğünü ve bu sırada bir miktar hematitin açığa çıktığı düşünülmektedir (Ramdohr, 1975).

Manyetit; çok eser miktarda rutil içeren veya içermeyen martitleşmiş hematitler içinde çok ufak artıklar şeklinde izlenir. Bu ufak manyetit tanecikleri ilmeno-manyetit ve manyetitlerin ileri derecede martitleştiklerini göstermektedir (Ramdohr, 1975).

Limonit ve Pisolmelan; incelenen parlak kesit örneklerinde eser miktarda izlenen oksidasyon zonu mineralleri olarak bulunurlar. Bu minerallere yüzeye yakın örneklerde rastlanılır.

Pirotin ve Kalkopirit; = miktarlarda ancak birkaç silikat minerali tanesi içerisinde çok

ufak yuvarlağımsı kapanımlar şeklinde izlenmiştir.

Ağır Silikat Mineralleri; incelenen ince kesitlerde zirkon ve turmalin olarak saptanmıştır. Tane irilikleri en fazla 0,4 mm. olan bu minerallerin taneleri bazan köşeli, bazanda yuvarlanmışlardır. Yuvarlaklaşma rutil yanında zirkonda da diğer minerallere göre daha belirgin olup, yer yer küremsi ve elipsoidal biçim almışlardır. Kataklastik doku bazı ağır silikat minerallerinde belirgin olarak görülür. Her zaman olmasada aynı kesit içinde izlenen ağır silikat minerallerinin, opak minerallerden daha fazla ufak taneli olduğu izlenir.

ANALİZ ÇALIŞMALARI

Mikroskopik incelenmeleri gerçekleştirilen örneklerden seçilen ağır minerallerce zengin dört ayrı örneğin yarı kantitatif optik spektroskopik analizi yapılmıştır (Çizelge, 1).

Aynı örneklerin Fe, Ti ve Si içerikleri saptamak için yapılan kimya analiz sonuçları çizelge 2'de verilmiştir.

Analiz sonuçlarından da görüldüğü gibi örnekler Fe- ve Ti- mineralleri bakımından oldukça zengindir. Analizlerde elde edilen demirin hemen tümü hematitten, titanyumun tü rutilden kaynaklanır. SiO₂'in çok büyük kısmı kuvarstan gelmektedir. Rutilin bir kısmı hematite kenetli şekilde bulunmakta, bir kısmı serbesttir. Serbest rutilin analizlerden elde edilen TiO₂'in ne kadarını karşıladığı kesin bilinmemektedir.

Parlak kesit örneklerinde izlenen kromit taneleri üzerinde yapılan mikroprob analizi mikroskopik gözlemleri kesinlikle doğrulattır. Kromit tanelerinden biri (şekil 7) üzerinde yapılan CrK α FeK α ve MgK α analizlerini gerektiren görüntüler (şekil, 8, 9, 10)'da verilmiştir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çukurca-Taşbaşı zuhurundan alınan örnekler üzerinde yapılan çalışmalar bu fosil zengin Ti-, Fe- ve Zr- mineralleri bakımından zengin olduğunu ortaya koymuştur. Yalnızca mostraları küçük, olup, devamlılık göstermez. Yanal olarak daha yaygın olması izlenen zuhurun, ufak mostralar şeklinde yorumlanması iki şekilde yorumlanabilir. Bu görüşten biri bugün yüzeylenen ufak mostraların

Örnekler (Samples)	Elementler % (Elements, %)												
	Fe	Ti	Si	Zr	Cr	V	Mn	Cu	Pb	Sn	Al	Ca	Mg
I	>10	≈3	≈7	0,2	0,07	0,07	0,02	0,004	0,002	0,0015	≈2	0,2	0,2
II	>10	≈3	≈7	0,23	0,09	0,06	0,015	0,003	0,002	0,001	≈2	0,3	0,25
III	>10	≈3	≈7	0,15	0,07	0,08	0,02	0,002	0,001	0,0015	≈3	0,2	0,15
IV	>10	≈3	≈7	0,2	0,08	0,05	0,009	0,004	0,002	0,001	≈2	0,3	0,2

Çizelge 1: Yarı kantitatif optik spektrografik analiz sonuçları

Table 1: Results of the semi-quantitative analysis by optic emission spectrography.

Örnekler (Samples)	Ana element oksitleri (%) (Major oxides %)		
	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	SiO ₂
I	55,6	15,3	16,1
II	53,9	14,7	21,3
III	58,2	16,2	14,9
IV	47,6	13,8	27,2

Çizelge 2: Kimya analiz sonuçları

Table 2: Results of the chemical analysis

ser yataklarında rutil içeren hematitler yerine kısmen martitleşme gösteren ilmeno-manyetit ve ilmenit bulunur. Yazarın Karadeniz, Akdeniz ve Ege denizi kıyı kumlarından alınan çok sayıda örnek üzerinde yaptığı mikroskopik çalışmalarda da aynı durum izlenmiştir (Köksoy, 1975)². Böylece sedimantasyon sırasında Taşbaşı zuhurunun ilmeno-manyetit ve ilmenit içerdikleri zamanla ve rejijonal metamorfizma sonucu ilmeno-manyetitlerin rutil içeren hematitlere, ilmenitlerin ise rutile dönüşmüş olabileceği düşünülmektedir.

Yaşları Kambriyen olarak düşünülen kuvarsitler içerisindeki Çukurca-Taşbaşı fosil plaser zuhuru örneklerinde azda olsa kromit minerali bulunması, kromitin Prekambriyen yaşlı ultrabaziklerden taşınarak gelebileceğini kanıtlamaktadır. Yapılan mikroskopik çalışmalarda kromitin ancak ultrabazik kayalardan gelebileceğini doğrulamaktadır. Türkiye'de Prekambriyen yaşlı ultrabazik kayaların bulunduğu görüşü tartışmaya açık olmakla birlikte, bu çalışma ile bu kayaların izleri olan kromit mineralinin bulunduğu kesinlik kazanmıştır. Fosil mineral olarak kullanılan kromitin yüksek metamorfizmaya dayanıklı olması, metamorfikler içerisinde de bu mineralin "fosil mineral" olarak aranabileceğini ortaya koyar. Yazarın Bitlis metamorfiklerinin alt birimini oluşturan gnays ve amfibolitler içinde yataklanan Bitlis-Hizan Pancarlı nikel zuhurların üzerinde yaptığı mikroskopik incelemelerde bu zu-

fosil plaser zuhurun aşınma sonucu geriye kalan artığı, diğeri ise yaygın bir fosil plaser yatağın ortaya çıkan uç kesimleri şeklinde düşünülebilir. Bu görüşlerin hangisinin doğru olduğunu, ileride sahada yapılacak yapısal jeoloji çalışmaları ve sondajlı, galerili aramalar ancak aydınlatabilecektir. Ağır mineral tane iriliklerine, biçimlerine ve konsantrasyon derecelerine yönelik mineralojik çalışmalar ve sedimentolojik araştırmalarla ağır minerallerin geliş yönleri yaklaşık olarak saptanabilir. Rezerv artışını yönde yapılacak çalışmalar olumlu sonuçlanırsa, Taşbaşı fosil plaser zuhuru ekonomik olabilir.

Çukurca-Taşbaşı zuhuru üzerinde yapılan mikroskopik çalışmalar zuhuru oluşturan ağır mineral yığılmasının (konsantrasyonun) içinde buldukları kuvarsitle eş zamanda oluştuğunu ve sedimenter kökenli olduğunu ortaya koymuştur. Mineral içerikleri bakımından Taşbaşı fosil plaser zuhura büyük benzerlik gösteren günümüz kıyı plaser yatakları ağır mineral türleri ve genellikle oranları açısından yataktan yatağa bazı farklılıklar göstermeleri, ağır mineralleri taşıyan akar suların beslenme havzasında bulunan kayalara ve bunların içerdikleri ağır minerallere bağlıdır. Taşbaşı fosil plaser zuhurdan farklı olarak günümüz kıyı pla-

(2) Karadeniz kıyı kumları M. Köksoy ve A. Acar için, Ege ve Akdeniz kıyı kumları Sn. E. Kanan için incelenmiştir. Sn. Köksoy ve Acar Karadeniz kumlarının demir açısından ekonomik olup, olmayacağını saptamak için Kanan Ege ve Akdeniz plaj kumlarını Turizm ve Tanıtma Bakanlığı ile İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Hidro-Klimatoloji kürsüsü arasında geliştirilen ortak bir proje için inceletmişlerdir.

hurların yan kayacını oluşturan amfibolitler içerisinde kromite rastlaması, bu görüşün doğruluğunu kanıtlamaktadır.

Mikroskopik incelemeler kuvarsitleri oluşturan elemanların değişik ortamlardan geldiğini göstermiştir. Kuvars, mikroklin, ortoklaz, plajyoklaz ve muskovit kristalleri akar suların geçtiği bölgede temel kristalin masifin bulunduğu ve aşınmaya uğradığına; andezit özelliğinde volkanik kayac parçalarının bulunması bu kayaların bölgede bulunduğu ve aşınmaya uğradığına işaret etmektedirler.

DEĞİNİLEN BELGELER

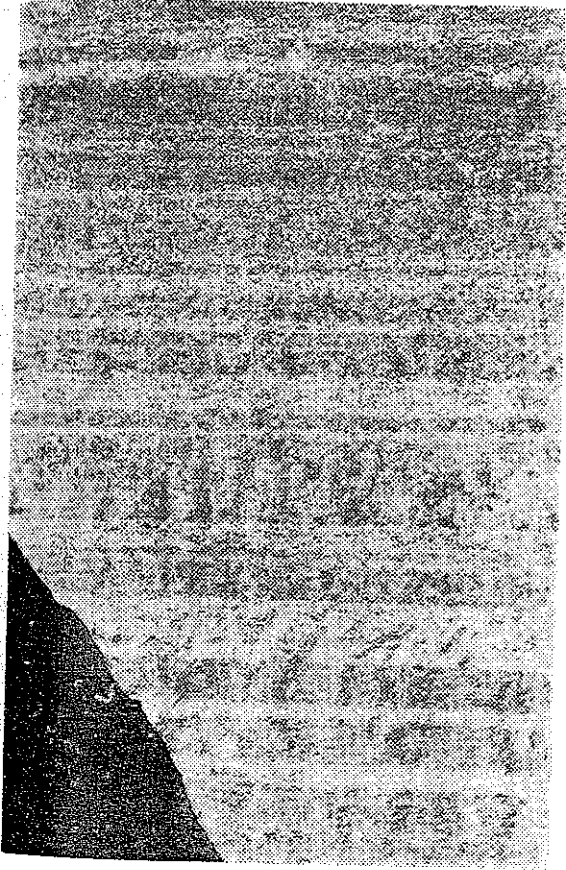
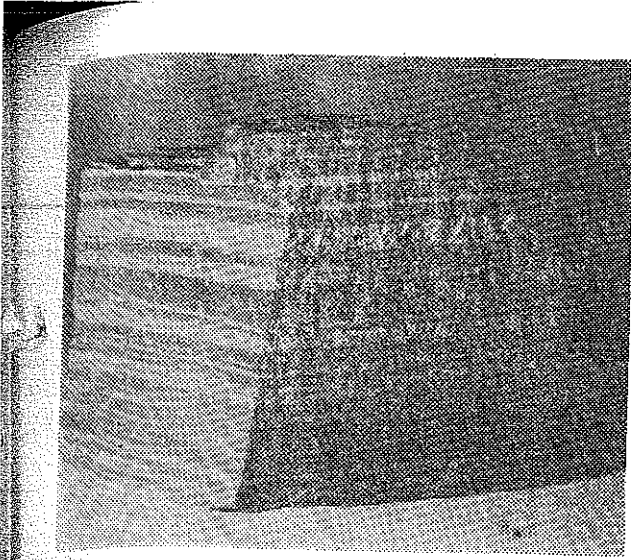
- Aksu, R. ve diğerleri, 1979 Uludere-Hakkari-Çukurca dolayı Paleozoik istifinin temel jeoloji özellikleri - 33 Türkiye jeoloji bilimsel ve teknik kurultayında bildiri olarak sunuldu Ankara.
- Andren T. ve Doughty F. T. C 1971, Upgrading iron-sands at New Zealand Steel-Mining Magazine, London, March, pp 200-203.
- Bascom, W., 1960, Beaches - Scientific American, August, Offprint 845, Freeman and Comp, San Francisco.
- Bülow, K. von, 1951, Schwer mineralseifen an der Mecklenburgschen Ostseeküste - Archiv für Lagerstaettenforschung, Heft 81, Akademie Verlag G. m. b. H, Berlin.
- Çağatay, A. ve Arda O., 1977, Mineralojik rapor no 97-9458. - Numune arşiv no 105399. M.T.A. Enstitüsü Min-Petrog. servisi arşivlerinde, Ankara yayınlanmamış
- Çağatay, A. ve Üreğel N., 1978, Metin Çelikörse ait numunelerin mikroskopik incelenmesi M.T.A. Enstitüsü mineraloji ve petrografi arşivinde, Ankara, yayınlanmamış
- Davidson, C. F., 1956, The economic geology of thorium - Mining Magazine, vol 94, No. 4, pp 197-208, London.
- Friedrich, G., 1974, Schwermineral sandvorkommen im Küstenbereich Australiens - Erzmetall, Band 27, s. 350-353, Stuttgart.
- Gallagher, M. J., 1974, Rutile and zircon in Northumbrian beach sands Institution of Mining and Metallurgy, Transactions/Section B (Applied earth science), London, August, pp B 97-B 98
- Gardner, D. E., 1955, Beach-sand heavy-mineral deposits of eastern Australia - Australia Bureau Mineral Resources Geology and Geophysics - Bull. 28.
- Gillson, J. L., 1950, Deposits of heavy minerals on the Brazilian coast - Mining Engineering (AIME), Transactions, vol 187, New York, pp 685-693.

KATKI BELİTME

Kromit mineralinin mikroprob analizlerini Sn. E. Aydın, kimyasal analizlerini T. Saltöğlü yapmışlardır. Saha çalışmalarının gerçekleştirilmesine M. Çeliköz yardımcı olmuş ve S. Şenel çalışmalara katılmıştır. Sahanın jeolojik haritasını O. Sungurlu vermiş ve bu konuda E. Sungurlu yardımcı olmuştur. Dr. M. F. Tane ince kesitlerin incelenmesinde ve çalışmaları şekillenmesinde yardımcı olmuştur. Tüm bu yer bilimci arkadaşlara teşekkür ederim.

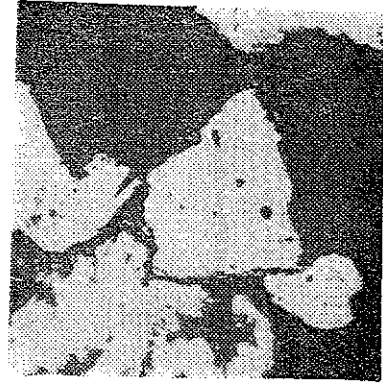
Yayına verilmiş tarihi: 7.5.1979

- Gillson, J. L., 1959, Sand deposits of titanium minerals - Transactions of the American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineering (AIME), vol. 214 pp 421-429, New York.
- Ingh, J. C. Jr., 1966, The movement of beach sand - Developments in Sedimentology, 5, Elsevier, Amsterdam.
- Johnson, D. W., 1919, Shore processes and shoreland development. John Wiley and Sons.
- Ketin, İ., 1979, Hakkari-Çukurca arasının büyük Zıyusu boyunca jeolojik kesiti - 33. Türkiye Jeoloji Bilimsel ve teknik kurultayında bildiri olarak sunuldu. Ankara.
- Köksoy, M., 1975, Doğu Karadeniz plaser manyum yatakları. Türkiye madencilik bilimsel ve teknik kongresi - Maden mühendisleri odası yayınları, s. 435-451, Ankara.
- Kuenen, H., 1950, Marine Geology - New York.
- Lütting, G., 1974, Seifenlagerstaetten an der nieder-saechsischen Küste - Glückauf, 110, Essen 169-171.
- Mason, M. A., 1950, Geology in shore-control problems - Chapter 15, pp. 276-290 in: P. D. Trask, A. H. Hed Sedimentation. John Wiley and Sons, New York etc.
- Pfeiffer, H., 1972, Schwermineralseifen, Küstendynamik und Sedimenthaushalt sandiger Flachküsten - Mecklenburgs. Jahrbuch für Geologie, herausgegeben vom Zentralen Geologischen Institut der DDR Band 4, Berlin.
- Ramdohr, P., 1975, Die Erzminerale und ihre Vorkommen 4. Aufl. Akademie-Verlag, Berlin.
- Singh, R., 1973, Depositional Sedimentary Environments - Springer Verlag, Berlin-Heidelberg New York.
- Ward, J., 1965, Heavy-mineral beach sands of Australia. Eighth Commonwealth Mining and Metallurgical Congress, vol 1. pp. 53-54, Melbourne.
- Williams, G., 1965, Economic Geology of New Zealand. 1. Basku.



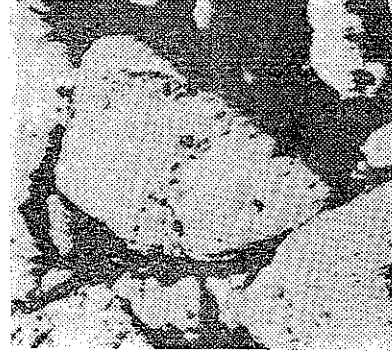
Şekil 2a ve 2b: Büyütme 0,5x ve 1,5x Ağır mineral (siyah), silikatlar (beyaz) bantlaşmasını gösterir.

Figure 2a and 2b : Magnifications 0,5x and 1,5x Banded structure formed by heavy minerals (black) and silicates (white)



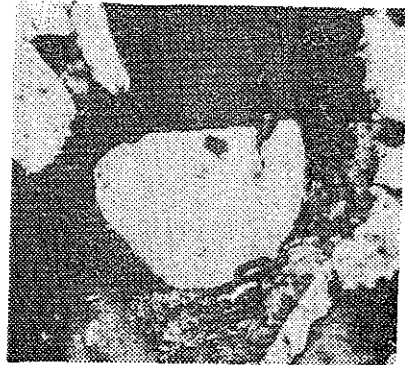
Şekil 3 : Büyütme 160x yağda; Hematit içinde rutil lamaları (ortada). Martitleşme sonucu ilmeno-manyetitten dönüşerek oluşmuş. Etrafında hematit taneleri. Gang ve boşluklar siyah renkli.

Figure 3 : Magnification 160x, in oil. Rutile lamella in haematite (middle). Formed from ilmeno-magnetite due to alteration. Haematite grains are around rutiles. The gangue material and the holes are in black.



Şekil 4 : Büyütme 160x, yağda; Hematit içinde rutil (gri) Rutil ilmenitten dönüşerek oluşmuş. Gang ve boşluklar siyah renkli.

Figure 4 : Magnification 160x, in oil. Rutile in haematite (grey). Rutile is formed from ilmenite. The gangue material and the holes are in black.



Şekil 5 : Büyütme 160x yağda; Yuvarlanmış rutil (ortada ve açık gri). Hematit (beyaz), gang içine dağılmış ince taneli rutil (gri), gang ve boşluklar (siyah)

Figure 5 : Magnification 160x in oil. Round shaped rutile (grey coloured in middle). Haematite (white), fine grained rutile disseminated in the gangue material (grey), the gangue and the holes (black).



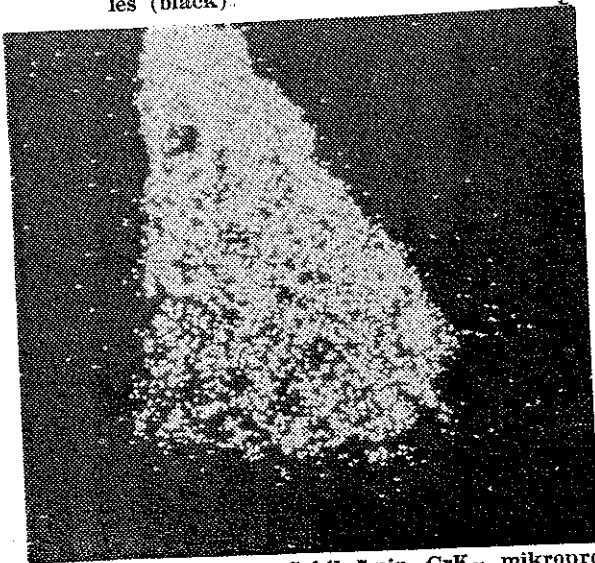
Şekil 6 : Büyütme 160x, yağda; Kataklastik kromit tanesi (gri), hematit (beyaz), gang ve boşluklar (siyah)

Figure 6 : Magnification 160x, in oil. Cataclastic chromite grain (grey), haematite (white), the gangue material and the holes (black).



Şekil 7 : Büyütme 160x, yağda; Kromit tanesi (gri) kenarları boyunca önce manyetite, sonra manyetitte hematite (beyaz) dönüşmüş. Gang ve boşluklar (siyah)

Figure 7 : Magnification 160x, in oil. The edges of the chromite grain (grey) is altered to magnetite which then altered to haematite (white). The gangue material and the holes (black).



Şekil 8 : Büyütme 500x Şekil 7'nin CrK α mikroprob analiz görüntüsü

Figure 8 : Magnification 500x Electron micrograph



Şekil 9 : Büyütme 500 α Şekil 7'nin FeK α mikroprob analiz görüntüsü

Figure 9 : Magnification 500 α Electron micrograph of Fig. 7 (FeK α radiation)



Şekil 10 : Büyütme 500 α Şekil 7'nin MgK α mikroprob analiz görüntüsü

Figure 10 : Magnification 500 α Electron micrograph of Fig. 7 (MgK α radiation)

Gazla Dolgulu Yeraltı Boşluklarının Laser ve Stereofotoğraflarla İncelenmesi

Surveying of Gas Storage Underground Caverns by Laser and Stereophotographs

ÖZCAN ÖZMUMCU Türkiye Petrolleri A. O., Ankara

ÖZ: Bilindiği gibi çeşitli derinliklerdeki jeolojik formasyonların içinde bir takım oyuk ve boşluklara rastlanması olağandır. Bu yazıda adı geçen-özellikle gazla dolgulu-boşlukların laser ve stereofotoğrafik yöntemlerle incelenmesi konu edilmektedir.

ABSTRACT: It is usual to encounter underground cavities in the geological formations in various depths. This paper reports the study of gas storage caverns by means of laser and stereophotographic surveying techniques.

YÖNTEM

1960 yılı başlarında Prakla firması jeolojik formasyonlardaki yeraltı boşluklarının büyüklük ve şekillerini saptamak için ultrasonik bir yankı yöntemini geliştirmiştir. Echo-Log adı ile bilinen bu yöntem, önceleri tuz madenlerinde oluşmuş bulunan yeraltı boşluklarının incelenmesinde kullanılmıştır.

Birkaç yıl sonra, bu tip boşlukların petrol ve gaz depolanmalarına olanak vermesi düşüncesi ön plâna geçince; echo-logun bu boşlukların incelenmesinde çok yararlı katkısının olacağı anlaşılmıştır. Ancak boşluk boyutlarındaki olası değişikliklerin saptanması için, boşlukların petrol ve gazla dolumundan sonra da bir kontrol çalışmasının yapılması gereği vardır.

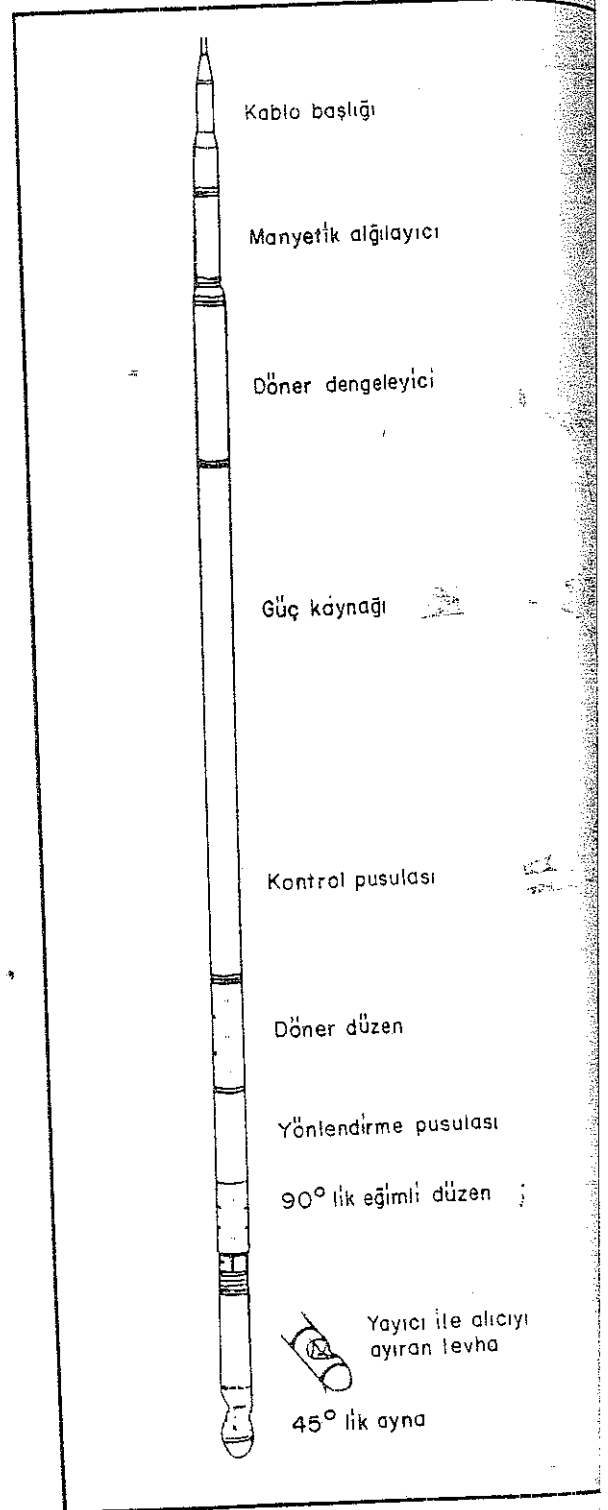
Petrolle dolgulı boşluklarda şimdiye kadar uygulanan ultrasonik yöntemin frekans düşürülmesi ve belirli sınırlar içinde diğer çeşitli teknik gereçlerin azçok değiştirilmesi ile erişilen echo-log yöntemi yakın gelecekte pratikte kullanım alanına girecektir. Çünkü, gazla dolgulı boşluklarda ultrasonik yöntem uygun değildir. Gerçekten gaz ortamında ultrasonik dalgaların güçlü absorpsiyonu erime işleminde olumsuz etki yapmaktadır. Gaz ortamındaki uzaklık ölçümlerinde en uygun koşullar, optik yöntemlerle elde edilmektedir. Bu yöntemlerden en iyisi laser seyirme yöntemidir.

UYGULAMA

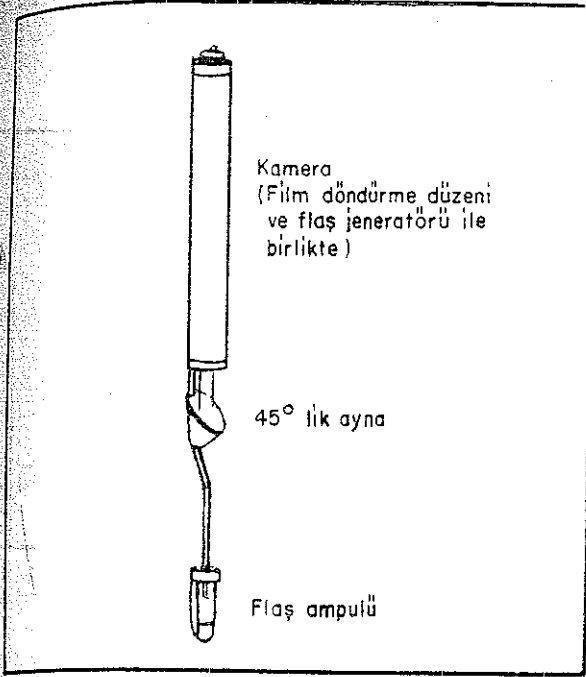
Böyle bir laser aygıtında 70 wattlık seyirme gücü olan bir laser diodu bulunmaktadır. Bu diod, ışığı yayıcı görevini yüklenmektedir. Yayılan ışınların bir bölümü alıcı tarafından alınmaktadır. Benzer şekilde ikinci bir alıcı, yansıyan ışığı almakta ve bunu elektrik sinyaline dönüştürmektedir. Işığın bu şekilde gelişki süresi 3-300 micro saniye arasında değişmektedir-frekans modülasyonuna çevrilmekte ve değişen potansiyel sinyali olarak ölçüm kablosu ile yeryüzüne gelmektedir.

Laser ölçü başlığı ultrasonik yankı aygıtının eğimli düzeni ile birlikte kullanılabilir şekilde yerleştirilerek yapılmıştır. Laser ölçüm aygıtı şekil-1 de sematik olarak gösterilmiştir.

Boşluk yüzeylerinin litolojik durumunun daha ayrıntılı olarak incelenmesi stereofotoğraf yönteminden de yararlanma gereğini duymuştur. Bu amaçla echo-log aygıtının döner



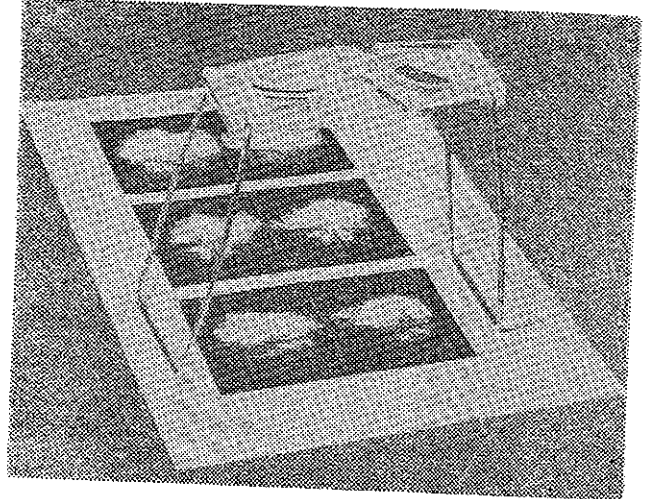
Şekil 1 : Laser ölçüm aygıtının sematik şekli.



Şekil 2 : Stereofoto kamera düzeni



Şekil 3 : Stereofoto aygıtının kuyuya indirilmeden önce sapma aynasının teknisyenler tarafından takılması.



Şekil 4 : Kâğıt baskı resimlerin cep stereoskopu ile incelenmesi.

düzenine bir de stereofoto kamerası yerleştirilmiştir. Şekil-2 de stereofoto aygıtı ve Şekil-3 te bu aygıtın bir petrol sondajında kuyuya indirilmeden önceki son kontrolü gösterilmektedir.

Stereofoto kamerasında iki objektif vardır. Stereoskopik görüş elde etmek amacı ile iki objektifin arası ençok 20 mm olacak şekilde yerleştirilmiştir. Bu yüzden çekilen fotoğraflarda çok başarılı stereoskopik görüntü sağlanmaktadır.

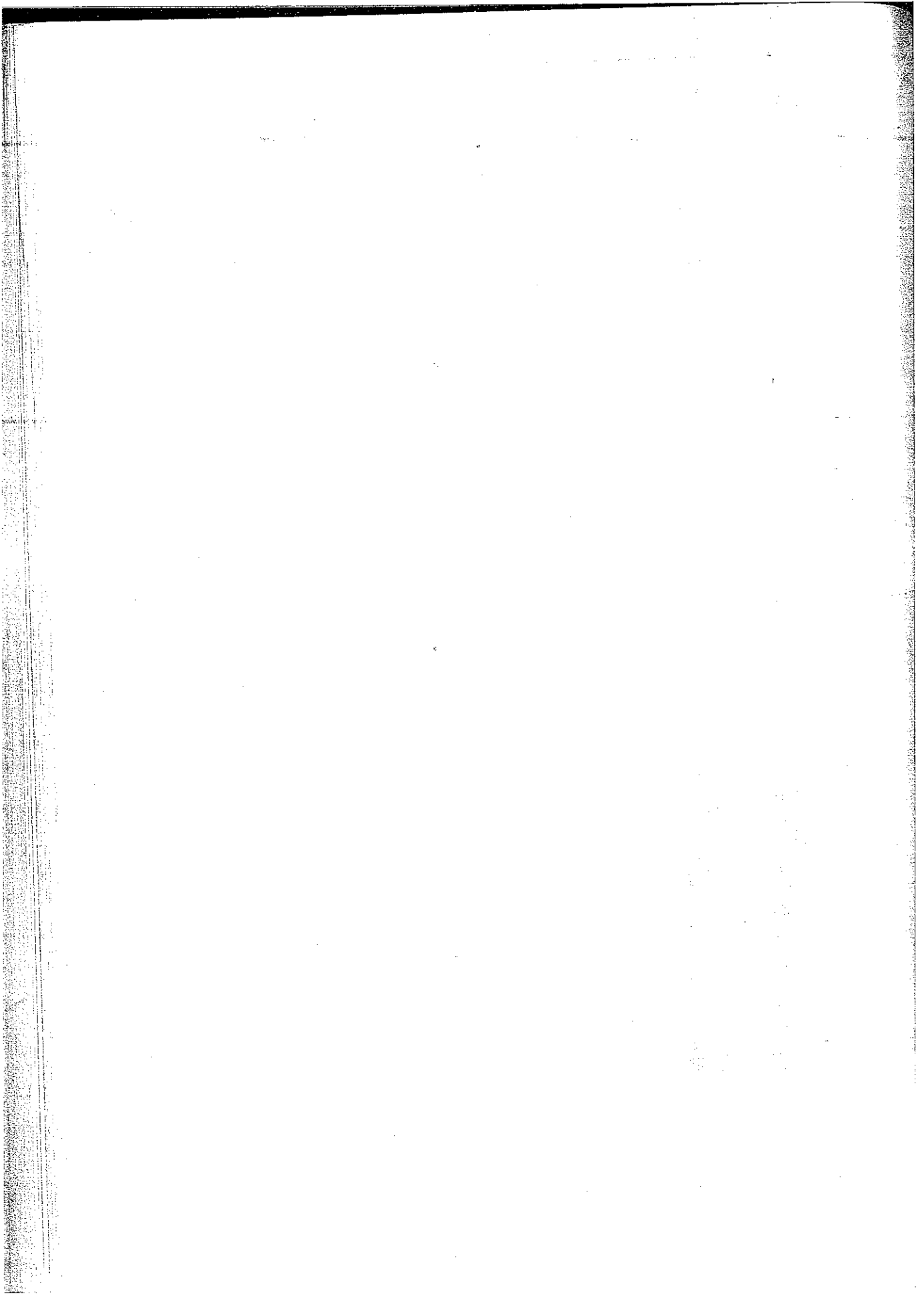
Fotoğrafların stereoskopik olarak sunumu konusu, hava fotoğraflarının incelenmesi gibi olmaktadır. Kâğıt baskı fotoğraflar küçük cep stereoskopları altında incelenirler. Şekil-4 te böyle bir seri fotoğraf görülmektedir.

Yayına verilmiş tarihi: 22-Ocak-1979

DEĞİNİLEN BELGELER

ÖZMUMCU, Ö., 1978 Yeraltı Boşluklarının Stereo Resimlerinin Çekilmesi (3D-Foto-Log). Petrol (Petrol Mühendisleri Odası Yayın Organı) sayı 11, sayfa 34-36.

NOLTE, E., 1978 Lasermessungen und Stereofotografie, Prakla-Seismos Report, 3/78



Nikel Yatakları ve Türkiye Nikel Olanaklarına Toplu ve Yeni Bir Bakış

MUSTAFA ASLANER K.T.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Trabzon

ÖZ: Bu çalışmada nikelin hangi Jeolojik ortamlarda ve ne gibi parajenezler içerisinde bulunduğu özetlenmeye çalışılmış ve böylece 14 yatak tipi belirlenmiştir. Öte yandan ülkemizin nikel olanakları araştırılmış ve yedi değişik nikel yığılması beklenilebileceği saptanmıştır. Bunlar Türkiye'nin jeolojik ve metallojenik verilerine dayanılarak önem sırasına göre sıralandırılmışlardır. Nikel dünyada ultramafik kayalara ve bunların bozuşması sonucu gelişen lateritik demir yataklarına bağlı olarak bulunduğu ve ayrıca asid plütonların nikel yataklarının teşekkülünde önemli bir payları olduğuna göre gerek ultramafik kayaların gerekse asid plütonların önemli alanlar kapladığı Türkiye'de büyük bir nikel potansiyeli olması gerektiği savunulmuştur. Keza Güneydoğu Anadolu'da 20.000 km² lik bir alanda mostra veren asfaltitlerde yan ürün olarak bulunan nikelin, 1 ton asfaltit külünde 3,2 kg Ni ve diğer kıymetli metallerin (Mo, V vs.) kazanılması üzerinde durulmuştur.

ABSTRACT: This article is an attempt to summarize the geologic environments for nickel deposits and parageneses with which nickel is associated; thus 14 types of nickel deposits are defined. On the other hand the nickel potential of Turkey is investigated concluding seven different types of nickel concentration can be expected. These are put in order of importance according to geologic and metallogenic data of Turkey. Nickel is mainly found in ultramafic rocks and their alteration products namely lateritic iron deposits. In addition acid plutonic rocks play a part in formation of nickel deposits Turkey is very likely to bear a high nickel potential as large areas are covered by ultrabasic and acid plutonic rocks. Emphasis is also laid upon asphaltites covering an area of 20.000 square km. containing 3,2 kg. of Ni in one ton of asphaltite ash and other valuable minor products such as Mo and V and the recovery of such minor products.

GİRİŞ

Sertlik ve dayanıklılığından dolayı özel nikel çeliği yapımında kullanılan ve böylece otomotiv ve uçak endüstrisinde çok aranan nikel metali ayrıca galvaniz kaplamada, madeni paralarda "Alman gümüşü" gibi çeşitli alaşınlar da ve endüstride katalizör olarak kullanılan ekonomik değeri büyük bir metaldir.

Nikel doğada ültramafik ve mafik kayalarla yakın ilişkili olarak bulunur. Bilindiği üzere Türkiye ültramafik kayalar ve buna bağlı olarak kromit yatakları bakımından son derece zengin olanaklara sahiptir. Buna karşın, şimdiki kadar ülkemizde nikelin işletilebilir önemli bir yatağı ortaya konamamıştır. Dolayısıyla bugün eldeki verilerin, geniş ve yeni bir açıdan saptanma ve değerlendirmesinin yapılması zorunludur. Araştırmaların ortaya çıkardığı bazı sonuçlara göre prospeksiyon çalışmalarının yürütülmesi, bilimsel ve ekonomik yönden önemli görülmektedir.

Türkiye nikel olanaklarının doğru ve tam bir değerlendirilmesinin yapılabilmesi için, ilkönce doğada ne gibi jeolojik ortamlarda hangi mineral parajenezleri halinde bulunduğunu bilmede büyük yarar ve gereksinime vardır.

NİKELİN DOĞADA BULUNUŞ ŞEKİLLERİ

Peryodik çizelgede demir ve kobaltı takiben 28 atom numarasıyla 4. periyotta yer alan nikel elementi, doğada hemen daima kobalt ile beraber bulunur. Yerine göre bazen kobalt, bazen de nikel diğerine nazaran hakim durumdadır. Öte yandan nikel hem siderofil (örneğin meteoritlerdeki metalik Fe-Ni konsantrasyonları) hem de sülfü - kalkofil (sudbury Cu-Ni yatakları) bir element olarak davranır. Nikelin doğada bulunan çeşitli minerallerinin çizelge 1 de topluca verilmiş olan bileşimleri bu siderofil ve sülfü - kalkofil özelliğini ayrıca kobalt ile yakın beraberliğini açıkça belgelemiştir.

Nikelin yatak tipleri ve bunların parajenezleri P. Routhier'nin (15) sınıflamasından da yararlanarak şu şekilde özetlemek olasıdır.

TORTUL KAYAÇLARDAKİ YATAKLAR

Tip 1) Organik sedimanlarda, asfaltit ve tortul demir yataklarındaki konsantrasyonlar.

Parajenez: Ekseriya Ni, Co, Cu, U ve Ra ile birlikte.

Tip 2) Barit, kalsit ve kuvarşlı gang içinde Co, Cu, Bi ve Ni'li damarlar (damar bitümlü sistlerden geçtikleri kısımlarda bazen U'da eklenir).

Parajenez: Nabit Bi, safflorit, smaltit, kalkopirit, kalkosit, bornit, raedrit nikelin, molibdenit, galenit, sfalerit, uraninit, kuvars, barit, kalsit,

Tip 3) Kuvars ve sideritli Co, Ni, Cu damarları (kumlu - sistli formasyonlarda damar kenarlarında dissemine cevher). Parajenez: safflorit, smaltit, kalkopirit, pirit, siderit, kuvars.

Tip 4) Ültramafik kayalar (tercihan az ve orta derecede serpantinleşmiş peridotitler) üzerinde rezidüel konsantrasyonlar.

Parajenez: Garniyerit (nikelli arsenit), Ni-hidroksitler ve asbolit (= Co, Mn, Fe oksit bileşimi)

ASİD PLÜTONLARA BAĞLI YATAKLAR

Tip 5) Plütonu kesen barit ve flüoritli Co, Bi, Ag, U damarları (cidarlarda solum (dissemine) cevher).

Parajenez: Ag, arjirez, pirarjirit, Bi, safflorit, smaltit, hematit, kelin, uraninit, kuvars, flüorit, rit, kalsit, dolomit, siderit, ankit,

Tip 6) Serpantinit veya diğer ültramafik kesen plütonlardaki kuvars ve kalsitli (bazen siderit hakim) Ni, Co, Au, Pb, Zn, Cu, U damarları.

Parajenez: Nabit bizmut, bizmut, jersdorffit, rammelsberjit, salpıtr, nabit Au, skullerudit, arsenik, galenit, sfalerit, tennantit, kalkopirit, kobaltin, uraninit.

Tip 7) İntrüsifin kenar zonunda flüorit, bi kuvars ve kalsitli U, Ag, Bi, Co, Ni (Ra) damarları.

Parajenez: Ag, kompleks gümüş mineralleri, Bi, safflorit, smaltit, lenit, uraninit, Bi, Co ve Ni arsenat ve karbonatlar, kuvars, bi flüorit, ankerit, kalsit.

ÜLTAMAFİK VE MAFİK KAYAÇLARI İLGİLİ YATAKLAR

Tip 8) Karbonatlı gang içinde Ag, Co, Ni, für, arseniyür, antimonyür) damarları.

Mineral	Bileşim	Bulunuş
Avaruit (= jozefinit)	Fe Ni ₃	Daima serpantinleşmiş kayalarda bulunur. Magnetit ve pentlanditin yerini alabilir. Pentlanditin oksidasyonu veya olivin ve enstatitin (nikelli) alterasyonu neticesinde oluşur.
Pentlandit	(Fe, Ni) ₉ S ₈	Pirrotit ile birlikte bazik magmatik kayalarda ekseri pirrotit içinde ekssolüsyon sonucu yönlü enklüzyonlar halinde bulunur.
Heazlevudit	Ni ₃ S ₂	Serpantinleşmiş kayalarda taneli ve mozaik strüktürlerde görülür. Pentlanditle beraber büyüme gösterir veya onun içinde enklüzyon halinde bulunur.
Poldimit	Ni ₃ S ₄	Kalkopirit ve pirrotit ile birlikte sideritli gang içinde hipotermal yataklarda.
Violarit	(Ni, Fe) ₃ S ₄	Hipotermal yataklarda, ekseriya pentlandit ve milleritin alterasyon ürünü olarak bulunur.
Millerit	Ni S	Alçak sıcaklık minerali olup ekseri karbonatlı ganglarla birlikte semantasyon zonunda ve çoğunlukla organik sedimanlarda.
Vaezite	Ni S ₂	Skutterudit ve diğer nikel sülfür ve arseniyürlerin alterasyonu sonucu oluşur.
Bravoit (nikel pirit)	(Ni, Fe, Co) S ₂	Pentlandit ve milleritin alterasyonu ürünü olarak oluşur. Skutterudit ile yönlü beraber büyüme gösterebilir.
Bunsenit	Ni O	Sökonder bir mineral olup oksidasyon zonunda bulunur.
Garnierit	(Mg, Ni) ₃ Si ₂ O ₅ (OH) ₄	Bir nevi nikelli antigorit olup süperjen koşullar altında oluşur.
Zaratit	Ni ₃ (CO ₃ (OH)) ₄ 4H ₂ O	Kromit, pentlandit, millerit gibi minerallerin alterasyon ürünü olarak sökonder, mafik ve ultramafiklere bağlı olarak.
Annaberjit	(Ni, Co) ₃ (As O ₄) ₂ 8H ₂ O	Nikel zuhurlarının oksidasyon zonunda sökonder olarak oluşur.
Jersdorffit	Ni As S	Hipotermal filonlarda sideritik gang içinde nikelit, kloantit, ulmannit ile birlikte.
Orselit	Ni ₂ As	Sadece serpantinleşmiş kayalarda görülmüştür. Pirrotit ve magnetitle beraber bulunur. Avaruit içinde enklüzyon halinde gözükabilir.
Nikelit (= nikelin)	Ni As	Pirrotit ve kalkopirit ile beraber mafik kayalara bağlı olarak, Hipotermal filonlar halinde Ag, Co ve Bi ile beraber.
Rammalsberjit	Ni As ₂	Mezotermal filonlarda, kalsit gangı içinde smaltit, nikelit ve kloantit ile birlikte.
Kloantit	(Ni, Co) As _{3-x}	Karbonatlı gang içinde mezotermal Co, Ni, Ag, Bi, yataklarında.
Skutterudit	(Co, Ni) As ₃	Kloantit ile aynı şartlarda, ayrıca uraninit, kobaltit, Jersdorffit ve arsenopirit içinde enklüzyon olarak.
Mauşerit	Ni ₁₁ As ₃	Nikelit ile beraber büyüme gösterebilir. Onun gibi pirrotit, pentlandit, kalkopirit ile beraber bulunur.
Breithauptit	Ni Sb	Kromit, pentlandit, galenit ve safflorit içinde enklüzyonlar halinde bulunur. Pirrotit ile beraber büyüme gösterir. Nikelit ve diğer nikel, gümüş ve kobalt mineralleriyle beraber bulunur.
Ulmannit	Ni Sb S	Hipotermal filonlarda jersdorffit, nikelit ile birlikte sideritik gang içinde.
Melonit	Ni Te ₂	Yönlü beraber büyüme halinde bornit ve tellürobizmutit ile birlikte kalkopirit ve pirit içinde enklüzyon olarak ekseriya markasit, sfalerit, tetraedrit, kalaverit, silvanit, altın, Te ile beraber.
Makinavit	(Fe, Ni-Co) S	%8e kadar Ni, %10a kadar Co içerebilmektedir. Yüksek ısı kalkopirit zuhurlarında sık rastlanır. Pirrotit pentlandit ve nadiren pirit haline çevrilir.

Şizelge 1 : Nikel Minerallerini gösterir şizelge

(bazen Bi ve U da beraber) Damarların diyabazları geçtikleri kısımlarda konsantrasyonda fazlalaşma görülür.

Tip 9) Bazik volkanik akıntılarda Ni, Cu konsantrasyonları.

Parajenez: Nikelin, kalkosin, kovelin, nabit bakır, uraninit.

Tip 10) Norit ve gabrolarda stratiform Ni - Cu - Pt yatakları

Parajenez: Kalkopirit, kübanit, pirit, pirrotit, pentlandit, polidimit, magnetit, sperrilit, Au ve Ag tellürür.

Tip 11) Serpantinitleerin kantağında Co - Ni (arsenikli), Cu damar ve stokları

Parajenez: Skutterudit, löllenjit (kobaltlı), safflorit, rammelsberjit, nikelin, jersdorffit, kalkopirit.

Tip 12) Kısmen serpantinleşmiş peridotitler ve ekseriya kromitler içerisinde dağnık halde avaruit, pentlandit, heazlevudit, bravoit, millerit, valeriit, vs

METAMORFİK KAYAÇLARDAKİ YATAKLAR

Tip 13) Metamorfik serilerdeki Co, Cu, Ni (Pb-Zn) damarları piritleşmiş sistleri kesen kısımlarda zenginleşme gösterirler.

Parajenez: Linneit, safflorit, smaltit, kalkopirit, kloantit, pirrotin pentlandit, mauserit, rammelsberjit, jersdorffit, breithauptit, galenit, sfalerit, kuvars, turmalin, ankerit, kalsit.

Tip 14) Kontak metamorfik kayalarda manyetit, hematit Ag, Bi, Co, Ni, U filonları. Bazik kayaların (diyabaz) kantağında zenginleşme gösterirler.

Parajenez: Nabit altın, arjantit, sternberjit, pirarjirit, nabit arsenik, nabit bizmut, bizmutinit smaltit, kloantit, kalkopirit, berinit, pirit, markasit, pirrotin, nikelin, rammelsberjit, galenit, uraninit, sfalerit, kuvars, kalsit.

Nikel minerallerinin çizelge 1 de özetlenen bulunuş şekillerinden ve nikel yataklarının dünyada tesbit edilmiş olan ve yukarıda verilen tiplerinden hemen görülmektedir ki:

— Nikel, kobalt ile sıkı bir beraberlik halindedir.

— Nikel, asid plütonlara bağlı olarak bulunmakla beraber, çoğunlukla mafik ve ultramafik kayalarla beraber gözükmetedir.

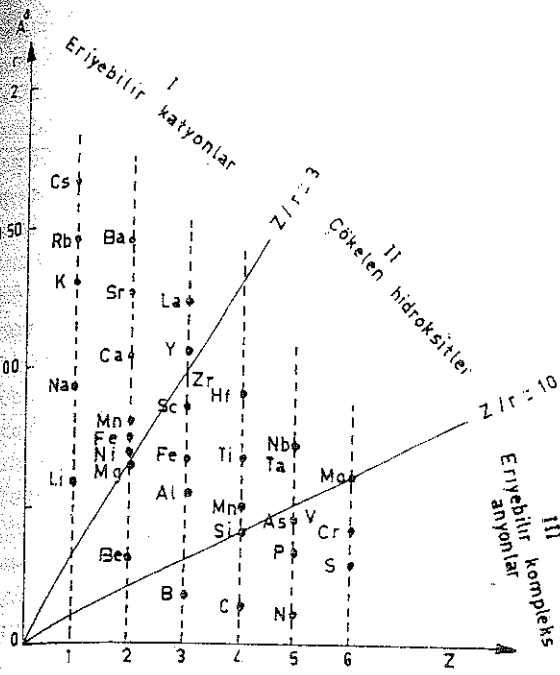
— Nitekim dünyanın en büyük yatakları, örneğin Cobalt (Ogntario), Merensky Reef (Bushveld), Sudbury (Kanada), İnsizwa (G Afrika), Bou Azzor (Fas) yatakları hep mafik ve ultramafik kayalarla ilgilidirler.

— Tortul yataklar grubunda da keza en önemli tipi ultramafik kayalar üzerinde gelişen rezidüel lateritik yataklar oluştururlar. Yani Kaledonya, Brezilya ve Küba'daki yataklar bu tip yatakların en iyi örnekleridir.

LATERİTİK DEMİR - NİKEL YATAKLARI

Türkiyede ultramafik kayalar oldukça fazla yer işgal ettiklerinden bunlar üzerinde gelişen lateritik demir-nikel yataklarını biraz daha yakından incelemek yararlı görülmüştür. Aramaların isabetli yerlere yönlendirilmesi ve olumlu sonuç alınabilmesi bakımından rezidüel yatakların teşekkülü sırasında, nikelin jeoşim davranışının ve lateritik kabuk oluşumunun bilinmesinde kuşkusuz büyük fayda vardır. Nitekim lateritik kabuk diye Adana - Osmaniye yöresindeki ultramafik kayaların üzerinde çok az demir oksit içeren tamamen silisli kabuk sondajlı aramalar yapıldığı (1) bir Cento ekskiyonu dolayısıyla tarafımızdan gözlenmiştir. Oysa laterit'den söz edilebilmesi için silisin eriyerek ortamdan tamamen uzaklaşması gerekmektedir.

Bilindiği gibi lateritler genellikle alüminyumlu (boksitler) ve demirli olmak üzere grupta toplanırlar. Lateritin bir demir ve alüminyum yatağı olabilmesi için oluştuğu kayanın bol demirli veya bol alüminyumlu olması gerekir. Dolayısıyla alüminyumca fakir olan ultramafik kayalar üzerinde gelişen lateritler hem demir yatağı niteliğini gösterir hem de nikel konsantrasyonları içerirler. Zira başlıca Si, Mg ve Fe içeren ultramafik kayaların bileşimlerinin % 80 nini MgO ve SiO₂ teşaker. Bunların içinde ayrıca Mg ile aynı iyon yarıçapa sahip, ortalama % 0,25 Ni ve az miktarda Co bulunur. Lateritleşme ve Nikel konsantrasyonlarının açıklanmasını iyi bir şekil yapabilmek için Goldschmidt'in iyonik potansiyel diyagramını (Şekil 1) anımsamak gerekir. Bu diyagramda görüldüğü gibi Si⁺⁺ iki ve numaralı alanların sınırında olup tropikal ikliminde 3 nolu alana dahilmiş gibi davranır.



Şekil 1 : Bazı iyonların "iyonik potansiyel" in fonksiyonu olarak davranışları. (V.M. GOLDSCHMIDT'e göre)

$$\text{iyonik potansiyel} = \frac{\text{İyonik yük } (\xi)}{\text{İyonik yarıçap } (r)}$$

makta ve rezidüel killerin oluşumuna iştirak etmektedir. Mg^{+2} da keza tamamen ortamı terk etmekte (1 nolu alan) ve masifin eteklerinde kısmen nikel ile birlikte yeşil killerin bileşimine girmekte kısmen de $MgCO_3$ yatak ve konkresyonlarını oluşturmaktadır. Si^{+4} ve Mg^{+2} un ortamdan uzaklaşmasına karşın, 2 nolu alanda (şekil 1) Eh, okside-redüksiyon potansiyelinden dolayı Fe^{+3} şeklinde bulunan demir, hidroksit şeklinde çökmekte ve böylece kalınlığı bazen 50 m yi geçen demirli lateritler oluşmaktadır. Böylece oluşan lateritlerin rengi tabanda sarı ve yeşilimsi sarı olup üste doğru kırmızı veya mora doğru değişir ve yüzeyde curufumsu, konkresyonlu, pizolitik sert bir görünüş kazanır ki buna demir kabuk ismi verilir Burada şu noktaya da değinmek gerekir. Lateritik kabuk uygun şartlar altında kısmen serpantinleşmiş ultramafikler üzerinde gelişmektedir. Demirin serpantinleşme esnasında küçük manyetit partikülleri halinde gözüktüğü saf serpantinler üzerinde şimdiye kadar hiç bir yerde lateritleşme görülememiştir.

Nikele gelince, okside-redüksiyon potansiyeli (Eh) dolayısıyla iki değerli olarak kalan

nikelin davranışı oldukça karmaşıktır. Bir kısım nikel hareketli olup ortamı terkeder. Zira penenleşmiş (düzleşen) ultramafik masifleri çevreleyen göl ve denizlerde tortulaşan killerin bazen %1 den daha fazla nikel verdikleri tesbit edilmiştir. Diğer bir kısım nikel ise demirli lateritlerin bilhassa taban kısımlarında dağıntık olarak bulunur. Buralarda nikel miktarı genellikle ortalama %3-4 civarındadır. Bunların yanısıra nikelin esas konsantrasyonu ultramafik kayacın yüzey alterasyonuna uğramış olan kısımlarında olur. Burada nikel bilhassa, yeşil renkli, garniyerit denilen mineral halinde gözüktür. Nikelli antigoritden, $(Mg, Ni)_2 Si_2 O_3 (OH)_2$, başka bir şey olmıyan garniyeritin teşkil ettiği "yeşil cevher" ana kayacın, kalkerli arazilerde karstik boşlukları andıran çukur ve çatlaklarını doldurur. Bu cevherde nikelin bazen % 35'i aştığı görülmüştür. Yeşil cevherin yanısıra nikelin "çikolata cevher" adı verilen cevher halinde de gözüktüğü olağandır. Nikel burada bazen yeşil benekler halinde bazen de tamamen gizli bir şekilde bulunur.

Nikelin garniyerit (nikelli antigorit) halinde ana kayacın altere kısımlarında konsantrasyonu süperjen bir olay olup, hipojen serpantinleşme ile herhangi bir ilişkisi yoktur. Yüzey alterasyonundan evvel derinde gerçekleşen serpantinleşme bir nikel konsantrasyonu meydana getirmemektedir. Yüzey alterasyonunun rezidüel yatakları hasıl edebilmesi için de morfolojinin penenleşme haline gelmiş olması, iklimin tropikal rejim göstermiş olması gerekir. Daha sonra epirojenik hareketlerle penenleşme yükselerek erozyona maruz kalabilir. Böylece rezidüel lateritik yatak ve nikel konsantrasyonları aşım, taşınarak denizel bir ortamda detritik yataklar teşkil edebilirler. Yunanistandaki Larymna oolitik demir yatağı böyle bir yatak olup, % 3 civarında nikel içerir.

Sonuç olarak, demirli laterit yataklarının altında hemen hemen daima nikel konsantrasyonlarına rastlanmaktadır. Ultramafikler üzerindeki bütün demirli penenleşmelerin altında nikel yataklarının varlığı beklenmelidir.

TÜRKİYE NİKEL OLANAKLARI

Nikelin doğada bulunuş şekli incelenirken belirtilmiş olan yatak tipleri ve jeolojik ortamlar gözden geçirildiğinde hemen ortaya çıktığı gibi Türkiye nikel bakımından çok elverişli olanaklara sahiptir. Şöyleki nikelin sıkı bir bera-

berlik gösterdiği ultramafik kayalar yurdumuzda önemli bir yer kaplarlar. Keza nikelin birlikte bulunduğu asid plütonik kayalar da memleketimizde bol olarak bulunurlar. Dolayısıyla sorun, bu elverişli ortamların nerelerinde nikelin ekonomik olarak birikimler yapmış olduğunu ortaya koymaktır. Bu da her bir yatak tipi için kendine özgü ve uygun bir arama yöntemi kullanmakla olasıdır. Aşağıda ülkemizde bulunma olasılığı fazla olan nikel yataklarıyla arama yöntemlerine kısaca değinilmeye çalışılmıştır.

Yurdumuzda Beklenen Nikel Yatak Tipleri

Bunları Türkiyenin Jeolojik ve metallojenik verilerine dayanarak önem derecesine göre şu şekilde sıralamak olasıdır.

1) Ultramafik kayalar üzerinde lateritik demir yataklarıyla birlikte bulunan rezidüel konsantrasyonlar (Tip 4).

2) Serpantinit veya ultramafikleri kesen asid plütonlara bağlı, kuvars ve karbonat gangli damar tipi yataklar (Tip 6)

3) Organik sedimanlardan, asfaltitler içerisinde bulunan konsantrasyonlar (Tip 1).

4) Kısmen serpantinleşmiş peridotitler (ve ekseriya kromitler) içerisinde dağınık halde bulunan nikel mineralleri (Tip 12).

5) Asid plütonlara bağlı damar tipi yataklar (Tip 5 ve Tip 7).

6) Serpantinitlerin kantağında Co-Ni-Cu damar ve Stokları (Tip 11)

7) Bazik volkanik akıntılarda Ni-Cu konsantrasyonları (Tip 9)

1) Ultramafik kayalar üzerinde lateritik demir yataklarıyla birlikte bulunan rezidüel nikel konsantrasyonları

Türkiyede çok yaygın olarak bulunan ultramafik kayalar üzerinde bilhassa bunların yüzey alterasyonuna maruz kalmış kısımlarında bu tip yatakları beklemek çok doğaldır. Nitekim Türkiyede Mesozoik sonrası lateritik boksit yataklarına rastlanıldığına göre, yurdumuzda lateritleşmeye uygun iklim şartlarının hüküm sürmüş olduğu anlaşılmaktadır. Bütün mesele bu lateritik penepenleri daha doğrusu bunların erozyondan geriye kalan kısımlarını ortaya çıkarmaktır. Bunun için de ultramafik arazilerin hava fotoğraflarından büyük ölçüde yararlanılabilir.

Unutulmamalıdır ki ultramafikler üzerinde demirli bütün penepenler bir nikel yatağı içer-

me olanağına sahiptirler. Nikelin bu demirli penependen aşağı yamaç boyu göç ederek daha aşağılarda konsantre olduğu da bilinmektedir. Örneğin Guleman bölgesindeki çalışmamız (Aslaner 4) esnasında eski bir penepenin kalıntısına tekabül eden Herpete yaylada nikel rastlanılmış ve ayrıca daha aşağı seviyelerde satıhdaki çatlaklarda garniyerit bulunmuştur. Buradan alınan bir numune %3.14 Ni vermiş ve X-ışınları toz difraksiyon incelemesinde garniyeritin varlığını doğrulamıştır (4).

Lateritik nikel yataklarının Türkiye için önemini belgeleyen bir veri de Manisa ilinin Turgutlu ilçesine bağlı Çaldağ'da M.T.A. Enstitüsü tarafından ortaya yeni çıkarılan zuhurdur. Burada eskiden beri ultramafiklere bağlı lateritik bir demir yatağı bilinmektedir. Burada nikel yönünden son yapılan çalışmalarda alınan ortalama numuneler şu önemli değerleri vermiştir.

Örnek No :	% Ni	% Co
38546-1	1,73	0,088
38547-2	1,88	0,07
38548-4	0,93	0,02
38549-5	2,54	0,14
38550-9	0,43	0,007
38551-12	0,16	0,004
38552-14	1,50	0,15
38553-16	2,85	0,25
38554-22	0,52	0,02
38555-23	0,26	0,015
38556-24	3,83	0,16

Çizelge 2: Çaldağ örneklerinin Ni-Co analizleri

Bugün ortalama %1-2 Ni içeren yataklar işletildiğine göre %3.83 Ni değeri oldukça bir değerdir ve burada işletilebilir bir yataklar bulunabileceğine işaret etmektedir. Nitekim ortalama numunenin altısının değeri %1,5 yüksek olup bunların aritmetik ortalaması 1,51 dir.

Manisa'da mostra vermeye başlayan kuzeydoğuya doğru Çaldağ'dan itibaren güneye yaygınlaşan ultramafikler Orhaneli ile tahya arasında çok büyük alanlar kaplar. Orhaneli yöresi ise nikel ihbarlarının ve izinin yoğun olduğu bir bölgedir. Nitekim M.T.A. Enstitüsü tarafından burada nikel prospeksiyonu halen yürütülmektedir (17). Daha ilerde değinileceği gibi Orhaneli-Susurluk-Domuz yoresinde nikel mevcudiyetini artıran neden-

den biri de buralardaki asit intrüsfilerdir. Burada lateritik yataklarla ilgili olarak Çaldağ lateritik demir- nikel yatağı örnek alınmalı ve ultramafik kayalarla kaplı yörelerin hava fotoğraflarından penepenler tespit edilmeli, bunların öncelikle demirli olanlarında sistematik jeosimik prospeksiyon uygulanmalıdır. Erozyona maruz kalmış kalıntıların etrafında hem ultramafikler üzerinde nikelin migrasyonu dikkate alınmalı, hemde lateritik yatağın aşınmış detritik tanelerinin depolanabileceği formasyonlar nikel yönünden aranmalıdır. Bu arada lateritik penepenlerin veya belli seviyelerde birikmiş römaniye lateritlerin bazen transgresif serilerle örtülmüş olabileceği olasılığı da düşünülmesi ve aramalar bunu tahkik etmelidir. Örneğin Paleosen ile örtülü bulunan ultramafiklerin bu örtü altında lateritik yataklar bulundurma olasılığı büyüktür.

2) Serpantin ve ultramafikleri kesen asit plütonlara bağlı, kuvars ve karbonat gangli damar tipi yataklar

Bu metallojenik ortam, orta-üst Kretasede yerlerini almış olan ultramafiklerin daha sonra Tersiyer asid plütonlarıyla kesilmiş oldukları bütün bölgeler için söz konusudur. Ve bunun en güzel örneği Divriği yöresinde görülür. Burada yapılmış olan etütlerin büyük bir çoğunluğu (6,7) mineralizasyonun asid plütonizmaya ilgili olduğunu ancak daha önce yerini almış ultramafiklerdeki nikelin de bu arada tekrar hareketlenme geçirdiğini kabul ederler. Nikel zuhurlarının buralarda gerek sayı gerekse tenör bakımından daha zengin olması katıldığımız bu görüşü desteklemektedir. Nitekim Can (7), Divriği Güneş köyü civarından aldığı numunelerde nikel için %11.65 ilâ %29.56 arasında değişen değerler verir. Aynı numunelerde gümüş genellikle deteksiyon sınırının altında olup bir tanesinde 0,8 gr/t, değerini vermiştir. Altın ise 50,4 gr/t ilâ 230,2 sr/t. arasında değişir. Keza Bozkurt'un (6) yine Divriği yöresinde Dumluca köyü civarında tespit ettiği Ni-Co-Bi mineralizasyonunda nabit altın bulunmuş buna karşın gümüşe rastlanılmamıştır. Burada, sadece asid plütonlara bağlı parajenezlerle, ultramafikleri kesen asid plütonlara bağlı parajenezler arasındaki ayrıcalık böylece ortaya çıkmaktadır. Birinciler gümüş ve Uranyumca zengin olup ikincilerde bunlar hemen hemen bulunmamakta bunun yerine ultramafiklerle ya-

km beraberliği bilinen nabit altın ortaya çıkmaktadır.

Damar tipi olan bu tip cevherleşme çok yüksek tenörler göstermesine karşın genellikle büyük rezervler teşkil etmemektedir. Dolayısıyla önem bakımından lateritik yataklardan sonra ele alınmışlardır. Bununla beraber Divriği yöresinde ultramafikleri kesen asid plütonların gerek içlerinde gerekse çevrelerinde sistematik aramalarla ekonomik yatakların bulunabilme olasılığı mevcuttur. Buralarda uzaktan algılama yöntemlerinin arazinin çıplak olması nedeniyle yararlı olması çok kuvvetle muhtemeldir. Çeşitli uzaktan algılama yöntemleri pilot bir bölgeye uygulanarak alterasyon veya mineralizasyon sahalarının lokalizasyonunda mutlaka birinin olumlu sonuç verdiğini görme olasıdır.

Bu günkü yerini orta-üst Kretasede almış olan ultramafiklerin Tersiyer asid plütonlarıyla kesilmesi, Sivas-Divriği bölgesinden başka Keskin-Kaman ve Ortaköy yörelerinde, Yozgat güneyinde, Mengen ile Devrek arasında Kebanın güneyinde Baskil civarında ve Şirvanın güney ve batısında, İkizdere'nin doğusunda ve Yusufeli civarında da görülmektedir. Demekki bu sayılan yerlerde yapılacak olan prospeksiyon çalışmalarının Divriği bölgesine benzer veya ondan daha zengin bir nikel potansiyeli ortaya koyması olasıdır. Bundan başka batı Anadolu asid plütonlarla ultramafiklerin bir arada olduğu yerler bulunmaktadır. Örneğin İstrancalarda Demirköyün kuzeyinde ve Orhanlı çevresinde olduğu gibi, ancak buralardaki asid plütonların Hersinyen fazına ait oldukları ileri sürülmüş ve veriler ortaya konmuştur. Dolayısıyla bunların bir öncekilerden ayrı ele alınması gerekir. Buralarda da asid plütonizmaya gelmiş olan nikelin bu sefer ultramafikler tarafından römobilize olması olasıdır ve nikel yönünden öncelikle aranması gereken yörelere dahil edilmelidir.

3) Organik sedimanlarda, asfaltitler içerisinde bulunan nikel konsantrasyonları.

Güneydoğu Anadolu'da yaklaşık 20 000 km² lik bir alanda asfaltit zuhurlarına rastlanmaktadır. Bunların en önemlilerin Siirtin Şırnak ilçesinde bulunur. Asfaltit zuhurlarının Cudi srubu denilen orta Trias-üst Kretase yaşlı, koyu renkli kötü kokulu kalker, dolomitik kalker ve dolomitlerden meydana gelen yaklaşık 1000 m. kalınlığındaki bir seri içerisinde, kaln-

lığı takriben 10 m yi bulan "asfaltit pirobitüm- lü bir şist" seviyesinden oluştukları ve çoğun- lukla kıvrınlanma, bindirme ve şariyaj bölge- lerinde husule gelen daha genç formasyonlarda- ki çatlak ve boşlukları yükselerek doldurdukları görüşü savunulmaktadır (Lebküchner 12; 14). Bugüne kadar yapılan aramalarda Cudi grubunun üzerine gelen Germav formasyonu- nun (üst Kretase-Paleosen) ve Gercüş forma- syonunun (Paleosen-alt Eosen) daha ziyade SW-NE istikametli çatlaklarında asfaltit tespit edilmişse de Lütesyen yaşlı Midyat kalkerleri ve daha genç formasyonlarda asfaltite rastla- nılamamıştır. Şirnak bölgesinde M.T.A. Ensti- tüsü tarafından (14) prospeksiyonu yapılan yirmiden fazla damar içinden ilk planda önem- li görülen sekiz tanesi için görünür + muhtemel 36 milyon tonluk bir rezerv hesaplanmıştır. Bu filonlardan, rezervin %40 nı oluşturan Avga- masya filonu üzerinde laboratuvar düzeyinde teknolojik çalışmalar M.T.A. Enstitüsü tarafın- dan yürütülmüş ve asfaltitlerin içerdikleri kıy- metli metallerin ekonomik bir şekilde kazanıla- bilecekleri görüşü ağırlık kazanmıştır. Asfaltit- in ve bunun 815°C da elde edilen külünün M.T.A. tarafından yapılan analizi şu neticeyi vermiştir. (Çizelge 3)

Element ve Oksidler	Asfaltit %	Kül (815°C)
Ni	0,15	% 0,32
Mo	0,08	0,18
V	0,11	0,30
Ti	0,11	0,37
Pb	—	0,002
Cd	—	0,015
Cr	0,015	0,040
Cu	0,015	0,040
Zn	0,150	0,300
SiO ₂		24,46
Al ₂ O ₃		10,17
Fe ₂ O ₃		7,88
MgO		4,66
MnO		Eser
CaO		26,75
Na ₂ O		1,14
K ₂ O		3,04
SO ₃		24,01
P ₂ O ₅		Eser

Çizelge 3 Asfaltit ve külünün metal ve diğer inorga- nik madde içeriği

Yukarıda çizelgede asfaltit içerisinde bulu- nan Ni, Mo, V vs. gibi kıymetli metaller 815°C da oluşturulan kül içerisinde hemen hemen iki

misinden biraz fazla bir artış göstermekte- ler. Oysa bu artış 450-550°C daki külde da- az oranda meydana gelmektedir. Nitekim çiz- ge 4 de Avgamasya filonu için V, Ni ve Mo de- ğerlerinin her iki külde ne şekilde arttığı aç- ığa görülmektedir. Avgamasya filonu dışında diğer 7 filonda ise maalesef 800-1000°C kül üzerinde çalışılmamıştır. Diğer taraftan ye- nilerden bazılarında ise asfaltit içerisinde bu- lunan V, Ni, Mo değerlerinin kül (450-550°C) içerisinde azaldığı görülmektedir. Eğer bu- nunun analizlerinde herhangi bir hata ya- pamış ise bu çelişik durumun açıklamasını ya- mak gerekecektir. Çünkü asfaltit içindeki kıymetli metallerin bir yan ürün olarak işle- meleri söz konusudur. Diğer bir deyimle Şirnak asfaltitlerinin yerinde kurulacak bir elekt- santralinin yakıtını teşkil etmeleri ve arta ka- lınların metal konsantrasyon tesisinde değeri- dirilmeleri halinde ancak bir kârlılık söz ko- sudur. Dolayısıyla asfaltitler küle geçerken metallerin miktarında bir kayıp mı yoksa zenginleşme mi olduğunun açık bir şekilde- linmesinde zorunluk vardır. Avgamasya fil- nu üzerinde yapılan çalışmaların gösterdiği- ni asfaltitden küle geçerken tenörde mutlaka artma meydana gelmesi gerekmektedir. Bu- tersini gösteren laboratuvar verileri yeni- den gözden geçirilmelidir.

Yapılan laboratuvar düzeyinde çalışma- lar da 1 ton külden:

2,31 Kg Nikel sülfür
5,40 Kg Molibden sülfür
6,96 Kg Vanadyum sülfür
0,33 Kg U₂O₃

elde edilebileceği ve bunun karlı bir şekilde- letilebilme olasılığının bulunduğu (14) an- larıdır. Ancak bu rakamlar küllerin içindeki Mo ve V değerleri (çizelge 3) ile karşılaştı- rılacak olursa bilhassa nikel için oldukça di- ğer bir randıman elde edilmiş olduğu görülür. Çizelge 3 de verilen analize göre 1 ton külden 2,31 kg Ni; 5,40 kg Mo; 6,96 kg V bulunmakta- dir. Bundan sonra pilot çapta çalışmaların ye- nilerden bazılarında ise asfaltit üzerinde değil bölgedeki asfaltitler üzerinde yürütülmesi ve verimiri- nin artırılması gerekir. Diğer taraftan Güney

(1) Ayrıca Güneydoğu Anadolu bölgesinde asfa- litin ekonomik değerlendirilmeleriyle ilgili olarak TEK kurumu VKW; Azot Sanayii, Koppers; Singmaster ve Breyer firmalarına ön tekn- ik incelemeler yaptırmışlardır.

Filonlar	Ni		Mo		Ti		Co	
	Kül (°C)		Kül (°C)		Kül (°C)		Kül (°C)	
	Asfaltit	450-550	Asfaltit	450-550	Asfaltit	450-550	Asfaltit	450-550
AVGAMASYA	0.19	0.30-1.32	0.15	0.20-0.30	0.25	0.07-0.33	0.15	0.25-0.28
	0.24-0.42	0.64-0.99	0.11-0.26	0.27-0.37	0.06-0.17	0.05-0.26	0.16	
	0.14-0.23	0.38-0.45	0.10-0.19	0.22-0.23	0.06-0.10	0.01-0.25		
	0.19	0.39-0.40	0.12	0.28-0.34	0.12	0.25-0.28		
MİLLİ	0.14	0.50	0.30	0.16	0.20	0.068	0.40	0.40
	0.11	0.31	0.70	0.22	0.20	0.22	0.94	0.81
	0.35-0.40	0.30	0.12-0.24	0.15	0.23-0.25	0.10	0.45-0.51	0.003 0.001
ANILMIŞ - KARATEPE	0.72-1.08	0.18-1.10	0.08-0.16	0.16-0.84	0.16-0.31	0.068-0.60	0.90-0.96	0.20-0.70
		0.88		0.12		0.66	1.57	0.001-0.015
SERİDAHLI	0.35	0.78	0.14	0.14	0.18	0.18	0.79	1.32
		0.94		0.20		0.07		
NİVEKARA	0.60	0.13	0.30	0.13-0.15	0.20	0.075	0.72	1.05
	1.30-0.66	0.51	0.16-0.32	0.26	0.20-0.34	0.25	0.42-0.75	
		0.40		0.20		0.15		
İSPİNDORUK- ANILMIŞ		0.19-1.75		0.07-0.15		0.03-0.19	0.72	0.20-0.70
	0.45-0.61	0.16-0.30	0.23-0.48	0.18-0.60	0.10-0.30	0.22-0.34		
SEGÜRÜK	0.34-0.39	0.22	0.27-0.28	0.35	0.03-0.13	0.30		0.70 0.70
IARBUL	0.04-1.01	0.48	0.1-0.7	0.37	0.02-0.7	0.28	0.2-2.15	1.23
	0.03-0.07	0.95		0.47	0.003-0.004	0.54	0.002-0.003 0.002	

Çizelge 4 — Güneydoğu Anadolu Bölgesi Asfaltitlerindeki Değerli Metaller (M.T.A. Enstitüsünden)

Anadoluda aynı jeolojik ve metalojenik şartları gösteren 20.000 km²lik alanda yapılacak detay etütlerle yeni rezervlerin bulunma olasılığı büyüktür. Asfaltitlerin sadece ev yakıtı olarak kullanılmalarını durdurarak bunların içindeki kıymetli metallerin mutlaka yurt ekonomisine kazandırması en kısa zamanda gerçekleştirilmelidir

4) Kısmen serpantinleşmiş peridotitler (ve ekseriya kromitler) içerisinde dağınık halde nikel mineralleri

Ültramafik kayaların içerisinde dağınık bir şekilde avarüit, pentlandit, heazlevudit, bravoit, millerit, makinavit, vallerit gibi minerallerin bulunduğu bilinmektedir. Nitekim İskenderun-Kırıkkhan bölgesindeki ofiyolitler tarafımızdan incelenirken gerek ultramafik taşlarda gerekse bunlar içerisindeki kromitlerde refleksiyon kabiliyeti çok yüksek, açık sarı refleksiyon rengine sahip çok küçük tanecikler saptanmış ve jeosimik analizlerin ortaya koyduğu yüksek nikel (ve de kobalt) içeriğine dayanılarak bunların heazlevudit, orselit veya nikelin olabileceği belirtilmiştir (Aslaner 5) Nitekim aynı incelemede:

Dünitlerde 3920 ± 120 ppm Ni; 118 ± 10 ppm Co
Kromit ve dünitlerde 3283 ± 100 ppm Ni; 97 ± 10 ppm Co
Verlitler de 1250 ± 37 ppm Ni; 100 ± 10 ppm Co
Lerzelitlerde 2470 ± 75 ppm Ni; 99 ± ppm Co
Harzburjitlerde 227 ± 8 ppm Ni; 85 ± 8 ppm Co

varan değerler elde edilmiştir. Yukardaki rakamlar dünit ve kromitlerde yaklaşık tonda 3 kg nikel varlığını göstermektedir. Aynı durum Guleman bölgesinde de ortaya konmuştur (Aslaner 4) Buradaki muhtelif ocaklardan toplanan ortalama numunelerin analiz sonuçları çizelge 5 de topluca verilmiştir.

Kangal-Yellice bölgesindeki serpantinlerin kenar zonunda manyetit cevherleşmesi ile birlikte makinavit, bravoit, millerit, pirrotit, pentlandit, kalkopirit vs. bulunduğu Çağatay (9) tarafından saptanmıştır. Burada makinitce zengin numunelerin kimyasal analizinde % 0,32 Ni ve % 0,27 Co bulunmuştur. Gule-

man bölgesinde Kefdağ kromitlerinde kromit kloritler içerisinde heazlevudit, avarüit, millerit, makinavit, nabit bakır, küprit, tenorit kovelin bulunduğu yine Çağatay (8) tarafından gözlemlenmiştir. Keza Muğla bölgesindeki kromit yataklarından alınan numuneler (Kaaden, 10) %0,38 NiO e kadar varan değerler vermişlerdir.

Bütün bu verileri göstermektedirki ultramafikler ve bunların içinde bulunan kromitler dağınık olarak ortalama %0,3 civarında nikel içermektedirler. Dolayısıyla ultramafik arazilerdeki mobil sedimanlarda ve alüvyonlarda nikelin plaser yataklar şeklinde bulunma olasılığı vardır. Arama ve işletme şartlarının kolay olmasında plaser yataklarının önemi büyüktür. Bu mobil sedimanların jeosimik metotlarla prospeksiyona tabi tutulmaları gerekir. Plaser yatakları tespit edildiği takdirde ana kayadaki zenginleşme yerleri hakkında dolaylı olarak fikir edinilebilecektir. Diğer taraftan ana kayada dağınık olarak bulunan %0,3 mertebesindeki nikelin ekonomik olarak kazanılması prosesi geliştirilebilecek olsa yolumuzda buradan üretilecek olan nikelin miktarı astronomik rakamlara ulaşır. Bugün gerçekleştirilmesi çok uzak ve zor gözüken bir gün bu yola başvurulma zorunluluğu doğarsa, bu prosesin şimdiden geliştirilmeye başlanması zaman kazanma bakımından kuşkusuz yarar vardır. Bu konuda şunu hatırlamak gerekir. 1875 tarihine kadar nikel, sülfür ve sülfoniyürlerden elde edilmiştir. Bu tarihte J. C. niert tarafından nikel silikat (garniyerit) keşfedilmiş ve geliştirilen yeni bir prosesle artık silikatlardan üretilmeye başlamıştır. Böylece nikel piyasası o tarihte yeni üretim kaynaklarından dolayı alt üst olmuş ve birçok maden kapatılmıştır.

5) Asid plütonlara Bağlı Damar Tipi Yataklar

Bununla ilgili olarak daha önce ultramafik kayaları kesen asid plütonlara bağlı yatakların başlığı altında kısmen bilgi verilmiş ve b-

Ocak	D. Tenkella	B. Tenkella	Aypınar	Uzundamar	Haydar G.	Tepebaşı	Rutdağ	Lasur üstü	Yumurtlu
% oksit									
NiO	0.20	0.21	0.16	0.25	0.26	0.21	0.27	0.19	
MnO	0.26	0.23	0.24	0.28	0.17	0.19	0.11	0.20	
CaO	0.44	0.33	0.35	0.36	0.34	0.27	0.33	0.37	

Çizelge 5 : Guleman bölgesindeki ocaklara ait Kromitlerdeki ortalama Ni Mn. Ca eğerleri,

bu özel durumlarından dolayı nikel için çok elverişli bir ortam teşkil ettikleri belirtilmiştir. Burada şimdi diğer asit plütonlar söz konusu edilecektir. Asit plütonlara bağlı nikel damarları başlıca iki şekilde kendini göstermekte ya plütonların içinde onları kesmekte (tip 5) veya plütonun çevresinde yan kayaçlar içerisinde (tip 7) bulunmaktadır. Her iki halde de gang içerisinde flüorit, barit, kalsit, kuvars mineralerinin bulunması parajenezde sümüş mineralerinin hakim oluşu uranyumun bunlara nikel ve kobalt mineralleriyle eşlik etmesi müsterek özelliklerdir. Dolayısıyla yukarıda belirtilmiş olan özelliklerin her biri aramalar için kılavuz teşkil edebilirler. Diğer bir deyimle asit plütonların gerek içlerinde; gerekse çevrelerindeki barit, flüorit, kalsit, kuvars damarları yüzeyde mineralizasyon içermeseler dahi derine doğru mineralize olabilirler. Örneğin orta Anadolu'da bu tür barit ve flüorit damarları çok yerde bilinmektedir. Bunların nikel-kobalt-gümüş-uranyum yönünden araştırmaları gerekir. Diğer taraftan asit plütonlara bağlı uranyum aramalarında nikel, kobalt ve gümüşün aynı parajenezde bulunduğu göz önünde tutularak çalışmalar çok yönlü yürütülmelidir. Bütün bu prospeksiyon çalışmalarında damarların ana tektonik hatlara veya bunları dar açı ile kesen tali sistemlere bağlılığı göz önüne alınarak yörenin yapısal durumunu iyice ortaya koymaya gerek vardır. Bunun içinde hava fotoğrafları ve uzaktan algılama görüntüleri son derece faydalı ve işi çabuklaştırıcı rol oynayabilirler.

6) Serpantinitlerin Konağında Ni-Co-Cu Damar ve Stokları

Ülkemizin iki büyük bakır yatağı Ergani ve Küre yatakları serpantinitlerin konağında bulunurlar. Bunlar ayrıca Ni için elverişli olan bazı bazik volkanikler, diyabaz ve spilitik yastıklar içerisindedirler. Dolayısıyla burada nikel-kobalt için iki uygun ortamın kesişmesi söz konusudur. Nitekim Ergani bakır yatağında ortalama %0,231 Co bulunmuş bazı adeselerde ise (Weiss) kobalt değeri %0,045'e kadar yükselmiştir. Keza Küre'deki piritlelerde %1'e kadar uran Co değerleri tespit edilmiştir. Dolayısıyla yurdumuzda serpantinitlerin konağında bulunan bakır yataklarının nikel yönünden de incelenmesi gereklidir ve analizlerde prosesin nikel yönünden sıhhatinin güvenirli olması temin edilmelidir.

7) Bazik Volkanik Akıntılarda Ni-Cu Konsantrasyonları

Güneydoğu Anadolu'da bir çok yerde bazik volkanik kayaçlar (diyabaz, spilitik yastıklar vs) içerisinde bakır konsantrasyonları bilinmektedir. Ancak bunlarda nikel araştırılmamıştır. Parajenezleri genellikle nikelin, kalkosin, kovellin, nabit bakır ve biraz da uraninit şeklinde gözüken bu tür mineralizasyon umumiyetle 5-10 cm kalınlığında damarlar halinde ortaya çıkmaktadır. Güneydoğu Anadolu Bölgesinin nikel prospeksiyonunda bu çeşit konsantrasyonlara rastlama olasılığı vardır. Oldukça önemli bütçe olanaklarının ayrıldığı bakır aramaları sırasında bu noktanın göz önünde tutulması da istenilen amacı gerçekleştirebilir.

SONUÇLAR

— Nikeli ne gibi jeolojik ortamlarda ve hangi minerallerin eşliğinde bulabiliriz sorusuna yanıt vermek üzere nikel konsantrasyonlarının bir sınıflaması yapılmış ve başlıca 14 yatak tipi belirlenmiştir.

— Türkiye'nin jeolojik ve metallojenik verileri göz önüne alınarak, yedi ayrı tip nikel yatağının bulunma olasılığının varlığı saptanmıştır.

— Gerek rezerv gerekse tenör bakımından en önemli yatakların, ultramafik kayaçlarla ve bunların peneplenleşmiş yüzey alterasyonuna uğramış kısımlarındaki lateritik demir yataklarıyla ve sonuçta asit plütonlarla ilgili oldukları belirlenerek, Türkiye'nin ultramafik ve asit plütonlar bakımından son derece zengin olması dolayısıyla büyük bir nikel potansiyeline sahip olduğu görüşü savunulmuştur.

— Türkiye nikel potansiyeline önemli katkısı olan ve Güneydoğu Anadolu'da 20.000 km² lik bir alanda mostra veren asfaltitlerin içerdikleri Ni, Mo, V ve U'un (bir ton asfaltit küllünde 3,2 kg Ni; 1,8 ks Mo; 3,0 kg V) mutlaka değerlendirilmeleri ve halen olduğu gibi ev yaktı olarak ziyan edilmelerinin önüne geçilmesi istenmiştir.

— Ultramafik kayaçların peneplenleşmiş yüzey alterasyonu gösteren kısımlarında ve bunlar hesabına gelişmiş olan lateritik demir yataklarında mutlaka nikel konsantrasyonları bulma olasılığı mevcut olduğundan aramaların ilk planda buralara yöneltilmesi üzerinde durulmuştur.

— Hem asid plütonlara bağlı gelişimlerin, hem de ültramafiklerdeki nikelin römobilizasyonu söz konusu olduğu için asid plütonların ültramafik kayaları kestiği yerlerde daha elverişli şartların bulunduğu vurgulanmış ve böyle durumlara özgü olarak parajenezde nabit altının varlığı ortaya konmuştur.

— Asid plütonları kesen veya çevrelerindeki flüorit-barit damarlarının nikel-kobalt-gümüş mineralizasyonları içerebileceklerine dikkat çekilmiştir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- 1 — AKÇAY, Y., (1974), Adana ili Osmaniye ilçesi Yarpuz bucağı çevresindeki silisli ve hematitli lateritik zuhurlarının prospeksiyonu. M.T.A. Etüd arşiv no. 1363, yayınlanmamış, Ankara.
- 2 — ARAL, H., (1971), Alabayır tepe gersdorffit ve anaberjit mineralleri hakkında. M.T.A. Derg. no. 77, pp. 30-37, Ankara.
- 3 — ARDA, O., (1970), Amanos dağlarının en kuzey kısmındaki (Osmaniye-Yarpuz ve Kaypak havasındaki) ofiyolitik kayalarda bazı nadir elementlerin XRF metodu ile kantitatif determinasyonu ve interpretasyonu. M.T.A. Derg. no. 75, pp. 26-37, Ankara.
- 4 — ASLANER, M., (1962), Guleman Bölgesindeki nikel mevcudiyeti hakkında kısa not. M.T.A. Etüd arşiv no. 360, yayınlanmamış, Ankara.
- 5 — ASLANER, M., (1973), İskenderun-Kırıkhan Bölgesindeki Ofiyolitlerin Jeoloji ve petrografisi. M.T.A. Yayınl. no. 150, Ankara.
- 6 — BOZKURT, R., (1974), Dumluca (Sivas) köyü Ni, Co, Bi mineralizasyonunun metalojenetik ve yakın yöresinin petrografik etüdü. K.T.Ü. Matb., Trabzon.
- 7 — CAN, A., (1969), Sivas-Divriği-Güneş-Soğucak köyleri nikel zuhuru jeolojik etüdü. M.T.A. Etüd arşiv no. 1199, yayınlanmamış, Ankara.
- 8 — ÇAĞATAY, A., (1975), Şark kromit havzasında yapılan ekonomik jeoloji çalışmaları ve heazlewoodit'li Kefdağ kromitlerinin mineralojik etüdü. M.T.A. Derg. no. 84, pp. 73-89, Ankara.
- 9 — ÇAĞATAY, A., (1975), Makinavit mineralleri Kargal-Yellice karot numunelerinin mikroskopi etüdü. M.T.A. Derg. no. 84, pp. 9-14, Ankara.
- 10 — KAADEN, G.V.D., (1959), On relationship between the composition of chromites and tectonic-magmatic position in peridotite in the SW of Turkey, Büll. M.T.A. no. 52, pp. 1-14, Ankara.
- 11 — KOŞAL, C., (1972), M.T.A. Enstitüsü tarafından orta Anadolu bölgesinde Ni, Co, Bi, Mn mineralleri araştırma için kapatılan saha üzerine görüşler. M.T.A. Etüd arşiv no. M 291, yayınlanmamış, Ankara.
- 12 — LEBKÜCHNER, R.F., (1969), Güneydoğu Anadolu'daki asfaltik maddelerin zuhur ve tezahürleri. M.T.A. Derg. no. 72, pp. 124-145, Ankara.
- 13 — M.T.A., (1975), Türkiye maden ve diğer kaynakları genel envanteri. M.T.A. Enstitüsü Yayınl. no. 154, Ankara.
- 14 — M.T.A., (1977), Güneydoğu Anadolu'daki Zuhurlarının çok yönlü değerlendirilmesi. Yayınlanmamış, Ankara.
- 15 — ROUTHIER, P., (1963), Les gisements de chromite. Tome I-II, Masson et Ci, Paris VI.
- 16 — SARIKAYA, A.R. ve ŞEYREK, T., (1974), Silova-Tefenni peridotit masifindeki kromit zenginleşmeleri prospeksiyon raporu. Etüd arşivi no, Ankara.
- 17 — SAYIN, Ş.A. ve YILDIZ, M., (1974), Ormanlıyaka (Bursa) ve Dursunbey (Bursa) civarının nikel-krom prospeksiyon raporu. M.T.A. Etüd arşiv no. M 291, yayınlanmamış, Ankara.

— Serpantinitlerin dokanaklarındaki ve ültramafik volkanik kayalardaki bakır zuhurlarının nikel-kobalt zenginleşmesi beklenmesi gerektiği vurgulanmıştır.

— Ültramafik kayalarda ve bunlardaki kromit yataklarında tonda 3 kg mertebesinde nikel mevcudiyeti ortaya konmuş ve gelecekte bu astronomik potansiyelden istifade imkânının şimdiden araştırılmaya başlanması düşünülmüştür.

Yayına verilmiş tarihi: 8. Şubat 1979

Uşak Eşme-Örencik Kaplıcasının Jeoloji-Hidrojeoloji Etüdü

Geological-hydrogeological investigation of Uşak Eşme-Örencik hot spring

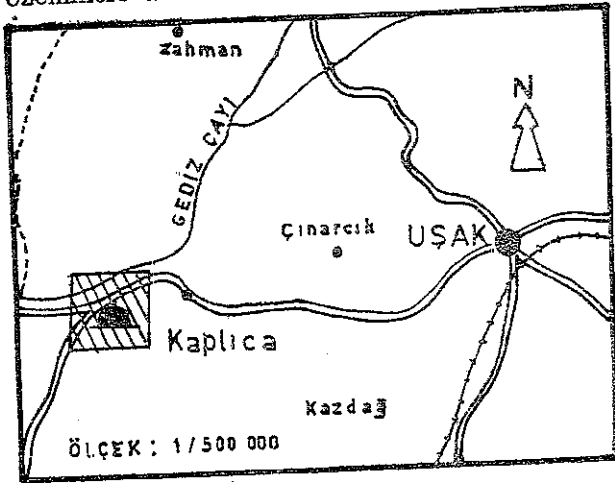
MUSTAFA İÇA Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: Eşme-Örencik kaplıcası Uşak'ın 33km GB'sında yer almaktadır. Bölgede gözlenebilen en yaşlı kayalar Paleozoyik gnays, şist, kuvarsit ve mermerleridir. Bu seri üzerine uyumsuz olarak Miyosen konglomera, kumtaşı, kiltası ardaşık birimi gelmektedir. Pliosen konglomera, kumtaşı ile başlamakta gölssel kireçtaşı, marnlarla sürmektedir. Kuvaternerde traverten, taraça ve alüvyonlar gelişmiştir. Volkanik işlev Tersiyerde başlamış Kuvaternerde de sürmüştür.

Sıcaksuları depolayan birincil kayalar; kuvarsitler ve mermer mercikleri olup, ikincil olarak bol eklemli gnayslar görülmektedir. D-Bdoğrultulu fay ve çatlaklar boyunca kaynaklar yüzeye çıkmaktadır. Isıları 27°-38°C, toplamdebisi 4,28 lt/sn dir. Kaplıca yakınında yapılan Uranyum Arama sondajı sıcaksu kaynaklarını kurutmuştur. Daha sonra önerilen noktada yapılan sondajla 38 5°C ısıda, 35,5 lt/sn su elde edilmiştir.

GİRİŞ

1976 yılında arazi çalışmasını tamamladığım bu etüde 1/25.000 ölçekli Uşak K 22 d1 paftasında 70 km² alanda jeoloji harita alımı yapılmıştır. Bu çalışmada stratigrafik birimler ayırtlanmış, birimlerin birbiri ile olan ilgileri belirlenmiş ve tektonik konumu saptanmıştır. Ayrıca sıcak su kaynaklarının rezervuar kayacı, ısınma nedenleri, çıkışyerleri, fiziksel-kimyasal özellikleri araştırılmıştır. (Şekil 1)



Şekil 1: Bulduru Haritası

Bu bilgilerin ışığında sıcak suların ısılarını ve debilerini arttırmak için sondaj yeri önerilmiştir. Yapılan sondajla bu gereksinmeye yanıt verilebilmiştir.

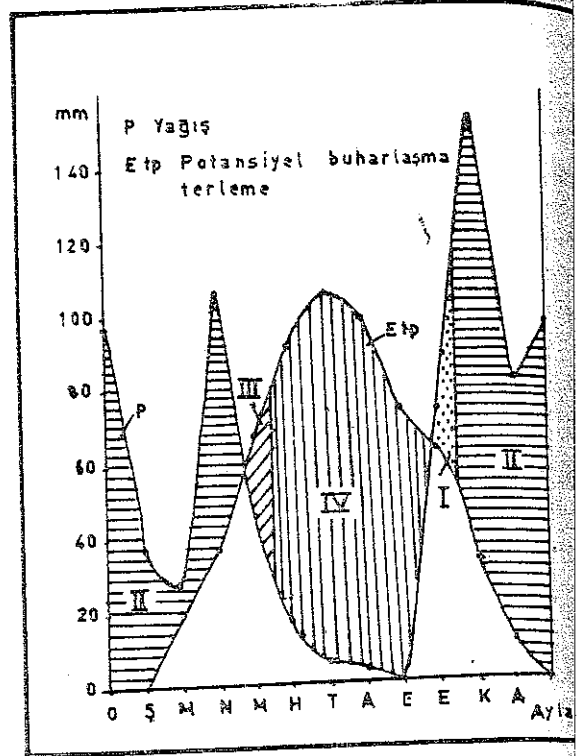
ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN COĞRAFI DURUMU

Çalışma alanı Ege bölgesinin orta bölümünde, 800 m yükseltide plato görünümündedir D-B yönünde akan Gediz Çayı en önemli akarsudur. Bölge Akdeniz ikliminin etkisindedir. 1976 yılı yağış ve ısı dağılımı Tablo 1 de gösterilmiştir.

Aynı yıla ait Thorntwaite formülü ile hesaplanan potansiyel buharlaşma - terleme 5980 mm, gerçek buharlaşma - terleme ise 331.31 mm dir. Su noksanı araştırma sahasının iklimi ile uyusmaktadır. Su fazlası ise sellenme + süzülme olarak yorumlanır (Şekil : 2).

Tablo 1 : 1976 yılı yağış ve ısı dağılımı

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Yağış mm	96.8	36.8	28.0	106.6	45.4	175	62	40	—	72.9	151.0	80.1
Isı°C	0.7	0.4	6.4	10.1	15.7	19.0	21.8	20.1	17.0	14.5	9.2	4.1



Şekil 2: Suyun Yıllık Değişim Grafiği

- I Toprağın su rezervinin tamamlanması
- II Su fazlası
- III Toprağın su rezervinin kullanılması
- IV Su noksanı

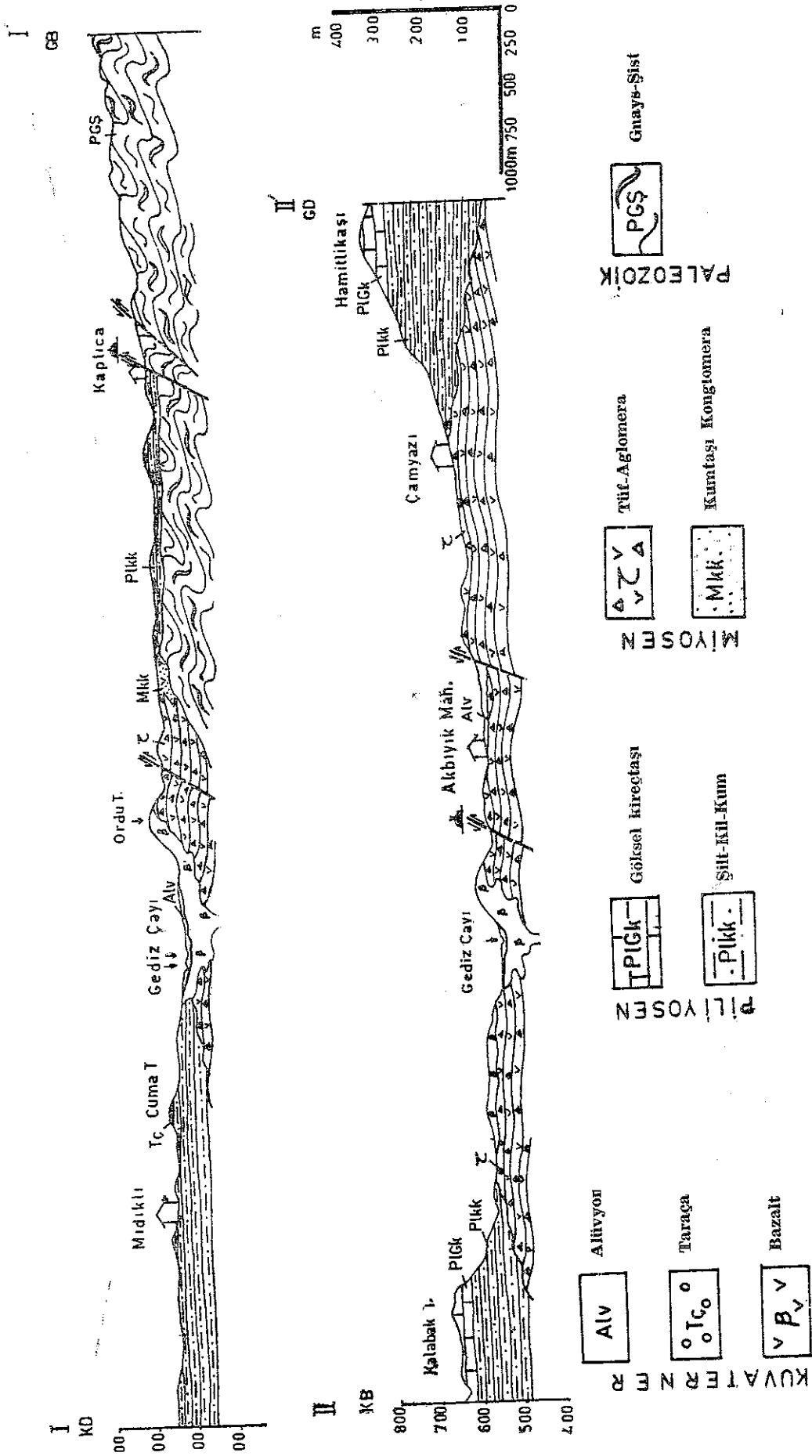
JEOLOJİ

Önceki Araştırmalar

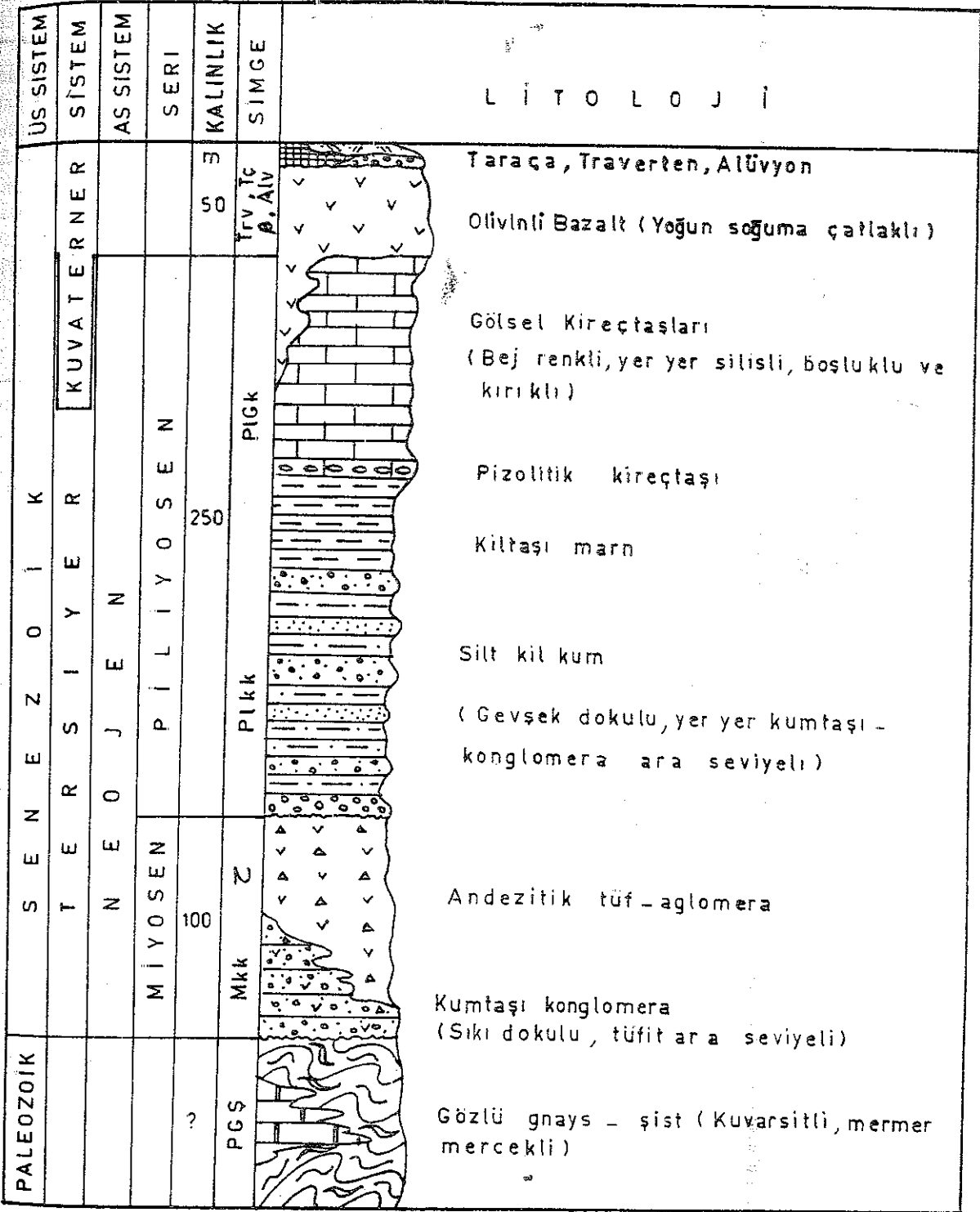
H. Holzer (1953), F. Baykal (1954) Kalafatçıoğlu (1961) bölgede 1/100.000 ölçekli jeoloji haritası alım çalışmaları yapmışlardır. Bu çalışmalar eski temel ve genç örtüler hakkında gözlemlerimize ışık tutmuştur.

Stratigrafi

Bölgede görülen en yaşlı kayalar Paleozoik metamorfikleridir. Bu kayalar üzerine üste doğru olarak Miyosen konglomera, kumtaşı, tuf ve andezit tüf, tüfit ve aglomeraları izlenmektedir. Pliosen konglomera kumtaşı ile başlanmaktadır. Üstte marn, gösel kireçtaşları olarak süzülür. Kuvarternerde traverten, taraça olukları ve alüvyonlar gelişmiştir. (Şekil : 3, 4)



Şekil 4. Örencik Kaplıcası çevresinin Jeolojî kesitleri



Şekil 5 : Araştırma sahasının stratigrafi kesiti

Paleozoik

Metamorfikler (PGŞ): Araştırma alanı içinde gnays ve şistler Yenişehir, Örencik köylerinde, kaplıca çevresinde 18 km² lik yüzeyi kaplamaktadır.

Gözlü gnays olarak görülen gnaysların göz boşlukları beyaz renkli, iplik şeklinde uzamış, kuvars veya feldspatlar tarafından doldurulmuştur. Metamorfik seri monoton olmayıp, gnaysların üst seviyelerinde şistlere geçiş yapmaktadır. Kıvrımlı mikasist, serizitşistlere yer yer kalkışist, kuvarsit seviyeleri eşlik etmektedir. Ayrıca merceksi yapıda mermerleri içermektedir.

Kapı Tekke tepeden alınan kayaç örneğinin mineralojik araştırmasında Kuvars - albit epidot - granat şist olduğu saptanmıştır.

Bu seri Örencik kaplıcası çevresinde Neojenin sedimanter kayaçları ile andezitik tüf ve aglomeraları tarafından örtülmüş, Kuvaternere ait bazalt volkanizması tarafından kesilmiştir. Temeli oluşturan metamorfikler Menderes Masifine dahil olup, Paleozoik yaşlıdır.

Miyosen

Konglomera - Kumtaşı (Mkk) : Konglomera ile başlıyan kumtaşı olarak süren bu birim yer yer andezitik tüf merceği içermektedir. Bu yapıyı en güzel Aşlık Tepede görebiliriz. Sarı renkli, sıkı dokulu kalın banklı konglomera kumtaşları bol mika pulcuklarını bulundurmaktadır. Bu birim metamorfikler üzerinde uyumsuz olarak bulunmakta, Pliosenin kil-kum çakıl birimleri ile örtülmektedir. Aynı birimin uzantısı olan Banaz Hamamboğazında linyitli ara seviyelerden alınan örnekte bulunan

Pitryosporites microalatus (Pot) TH ve PT
Triporopollenites robustus (Pf) TH ve PT
Tricolporopollenites cingulum (Pot) TH ve PT
pollenlerine göre Miyosen yaşı verilmiştir.

Tüf - Aglomera (τ) : Gediz çayının her iki yakasında mostra veren bu birimin alt seviyeleri tüf gerecini içeren konglomera, kumtaşlarıdır. Yanal ve düşey olarak andezit, trakiandezitik tüf, tüfit ve aglomeralara geçişlidir. Tüfit seviyeleri 10-30 cm kalınlıkta, tabakalı yapıdadır. Aglomeralar ise düzensizdir. Çamyazı köyünden alınan kaya örneğinin mineralojik araştırmasında Andezitik Tüf olduğu saptanmıştır. Akbıyık Mahallesinde görüleceği gibi tüf ve aglomeralar Pliosen serileri tarafından örtülmüştür.

Pliosen

Kil-Kum-Çakıl (Plkk) : Tipik morfoloji görünümü ile çalısma alanı içinde geniş yer kaplamaktadır.

Gevşek dokulu silt, kil, kum ve çakıl birimleri arasında kirli beyaz renkli, sıkı dokulu kumtaşı, konglomera seviyeleri, merceksi yapıda uranyum zenginleşmesi görülmektedir. İstiflenmeye Çamyazı Köyü G'inde görüldüğü gibi 2-3 cm kalınlıkta jipsli seviyeler eşlik etmektedir.

Bu birim Miyosen'in andezitik tüf ve aglomeraları örtmekte, Pliosenin gölsel kireçtaşı tarafından örtülmektedir.

Kireçtaşı-Marn (PlGk) : Pliosen gölünün yaygın birimi olan gölsel kireçtaşları; kirli yaz, pembe renkli, boşluklu kırıklı, ince kalınlıklı, kalın banklıdır. Marnlar ise süt bey renkli, yer yer silisce zenginleşmiş, ve kırıklı yapı kazanmıştır. Genellikle marnlarla başlamakta kireçtaşları ile sürmektedir. Hamitli Beldesinde görüleceği gibi bu geçişte yersel olarak 5-10 m kalınlıkta pizolitik kireçtaşlarında yer almıştır.

Planorbis thioellerei. MICH

Nerinea sp

Melanopsis sp fosillerine göre Orta Pliosen yaşı verilmiştir.

Kuvaterner

Taraça Oluşukları (Tç) : Gediz çayı boyunda küçük tepeler şeklinde görülen taraçalar, en alt dere yatağında oluşmuş tabakalı, sıkı dokulu konglomeratik kayaç istifidir. 10-20 m kalınlıkta düz tepsi şeklinde konum kazanmıştır.

Traverten (Trv) : Yayılma alanı sınırlanan travertenler sıcak su kaynaklarının çıkışlarında veya yakınında görülmektedir. İnce bankalar şeklinde istiflenen boşluklu travertenlerin alt seviyeleri genellikle kaba taneli konglomera özelliğindedir. HCO₃ ca zengin sıcak sudan CO₂ in ayrılması ile CaCO₃ şeklinde tortulluşmaktadır.

Alüvyonlar (Alv) : Gediz çayının içine aktığı geniş düzlük ve yanderelerin geçtiği vadiler alüvyonel dolgu ile örtülmüştür.

Magma Faaliyetleri

Miyosenden başlıyan volkanizma Kuvaternerde de sürmüştür. Kula bazaltları olarak teratüre geçen genç volkanizma sınırlı dağ bölgemizde de etkili olmuştur.

Miyosen volkanizması ürünü olan andezitik tüf, tüfitler; orta tabakalı, gnays, sist, kuvars, çakıllarını içerirken, aglomeralar düzensiz yapıda olup, sünger taşlarını bulundurmaktadır.

Kuvarterner volkanizması ürünü olan, akma yapısı gösteren bazaltların gaz boşlukları kalsitle dolmuş ve bol soğuma çatlaklıdır. Ordu Tepeden alınan kaya örneğinin mineralojik araştırmasında Olivinli Bazalt olduğu saptanmıştır.

Tektonik - Paleocoğrafya

Kıvrılma: Temeli oluşturan gnays ve sistler sık kıvrımlı olup, genel olarak kıvrım eksenleri D-B yönüldür. Genç birimler ise yatay konumdadır.

Faylar: Sıcaksu kaynaklarının yüzeye çıkışına neden olan, fay ve çatlaklar kaplıca yöresinde yoğunlaşmıştır. Yaklaşık D-B doğrultulu, eğim atımlı, normal paralel faylar, KD-GB doğrultulu fayla kesilmiştir. Bu ana harekete bağlı olarak kırık ve çatlaklar oluşmuştur. D-B yönlü faylar boyunca sıcak sular yüzeye çıkmaktadır.

Paleocoğrafya: Bölgenin en yaşlı kütleleri gnays ve sistlerdir. Menderes masifini oluşturan bu metamorfik seri Hersiniyen orojenezinin etkisinde kalmıştır. Dar çalışma alanımızda görülmemekle beraber bölgede Mesozoik yaşlı Şaphane Dağı, Samet köyü çevresindeki kireçtaşları Alp Orojenezini geçirmiştir. Üst Kretase sonunda Laramiyen fazı ile bölge su üstüne çıkmıştır. Neojende başlayan volkanik etkinlik Kuvarternerde de sürmüştür. Göldeki gökel ortama da volkanik gereç vermiştir. Alp Orojenezinin son fazı ile gösel tortular yükselmiş 1500 m ye erişen yükseltide Neojeni görmemiz mümkün olmuştur. Kapalı havza durumunda olan gösel çökel ortamında kuraklık nedeni ile jips gibi evaporit çökelleri oluşmuştur.

HİDROJEOLOJİ

Akarsular

Yaz kış sürekli su taşıyan Gediz Çayı en önemli akarsudur. Süle, Akarca, Geren, Kunduzlu gibi yan kollar tarafından beslenmektedir. Yaz aylarında taşınan su; bahçe tarımı ve meteorolojik etkenlere bağımlı olarak çok azalmaktadır.

Yeraltı Suları

Araştırma sahasımızda iyi akifer niteliğindeki birimler şöyle sıralanabilir.

— Vadi altıvyonları
— Erime boşluklu, kırıklı, çatlaklı gösel kireçtaşları

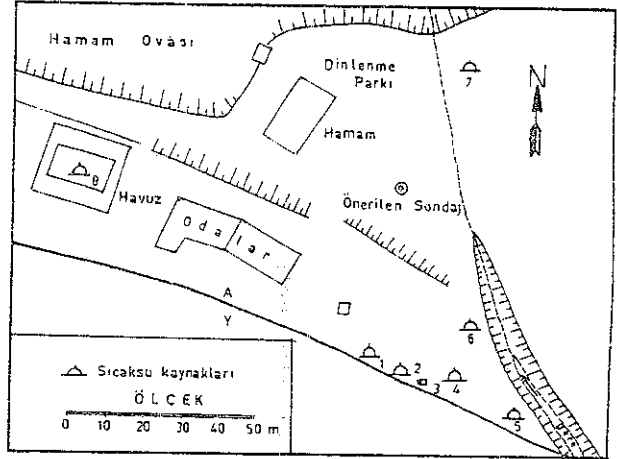
— Sık soğuma çatlaklı bazaltlar
— Bol kırıklı kuvarsitler, erime boşluklu, kırıklı mermerler

— Yoğun eklemli gnayslar

Diğer birimlerde, yer yer boşluk hacminin ve iletkenliğinin artışına bağımlı olarak iyi akifer niteliğini kazanabilmektedir. Örneğin konglomera - kumtaşları içinde kil, silt, tüflerin çok az olduğu yerlerde iletkenlik artışı ile su alınabilmektedir.

Sıcaksu ve Madensuyu Kaynakları

Örencik köyünün yaklaşık 2 km K'inde kaplıca tesislerinin bulunduğu alanda yayılmış 8 sıcaksu kaynağı vardır (Şekil 6). M.T.A. Uranyum Aramaları Projesinin kaplıca çevresinde açtığı S₁ (Fak-65) sondajında sıcaksu, S₂, S₃, S₄ sondajlarından madensuyu çıkmıştır (Şekil 3). Sıcak su kaynakları ile maden sularının kökeni, kimyasal analizlerin yorumunda da gösterileceği



Şekil 6 : Örencik kaplıcası kaynakları

gibi aynıdır. Fiziksel özelliklerinden, örneğin ısılarında görülen değişiklik yüzeye kadar çıkış yolunun uzun veya kısa olmasına bağlıdır. Ayrıca soğuk yeraltısularının karışım oranı da ısılarının düşük veya yüksek oluşuna neden olmaktadır. Akbıyık kuzeybatısındaki sıcak su kaynağı belirtilen gerekçelerle düşük ısılı olup çalışma alanımızda etkin olan benzer tektonik yapıdan çıkmaktadır. Sondajlar öncesi kaynakların ısı ve debisi şöyledir:

Tablo 2 :

Kaynak No.	Isı°C	Debi (lt/sn)
1	27 0	Akıntı yok
2	30 5	" "
3	36 0	0 15
4	37 8	2 6
5	35 5	0 4
6	35 5	0 73
7	32 0	0 2
8	36 0	0 2
		4 28

S₁ sondajı en son açılmıştır. Bundan önce açılan S₂, S₃, S₄ sondaj kuyularından çıkan sıcak suların debileri düşüktür. Gerek kaplıca kaynaklarına olan uzaklığı, gerekse düşük debide olmaları nedeniyle kaplıca kaynaklarını etkilememiştir. Buna karşılık S₁ sondajı kaplıca kaynaklarına çok yakındır. İlk açıldığında 35-40 lt/sn su vermesine rağmen basıncın dengelenmesiyle debi 28 lt/sn'ye düşmüştür. Bu debi, kaynakların toplam 4,28 lt/sn'lik debisinin yaklaşık 7 katıdır. Kaplıca kaynaklarının beslenmesini doğrudan etkilediğinden kaynakların tamamı kurumuştur. Uranyum sondajları ile yüze-ye çıkan suların ısı ve debisi ise;

Tablo 3 :

Sondaj No.	Isı°C	Debi (lt/sn)
S ₁ (Fk-65)	37 5	23 0
S ₂	19 5	1 85
S ₃	21 0	0 9
S ₄	22 5	0 35

Öncelikle kaplıca kaynaklarını canlandırmak için S₁ sondaj kuyusu kapatılmaya çalışılmış ve debisi 7 lt/sn'ye düşürüldüğünde 6, 7 nolu kaynaklarda akış başlamıştır. Fakat ana gereksinime kaplıcada sıcak suların ısını arttırmak ve yeterli ölçüde suya kavuşmaktır. Bu istek göz önüne alınarak kaplıca yerleşim alanı içinde en uygun sondaj yeri belirlenmiştir. Şubat - Mart 1978 de sondaj yapılmıştır.

Sondajda geçilen birimler;

0.0- 9.0 m Traverten

9.0-27.0 m Konglomera, Silt, Kum

27.0-81.0 m Mikaşist, Killişist (mermer mercekli)

Kuyunun techizinde 0-28 m ler arasında kapalı, 28-60 m ler arasındada filtreli boru kullanılmıştır. Sondaj sonrası elde edilen sıcak suyun,

Kuyu ağzı ısı 38.5°C

Kuyu dibi ısı 40.5°C

İlk arteziyen 70 lt/sn, vana ve deve boru takıldıktan sonra ise 35.5 lt/sn ye düşmüş, da- gelenmiştir.

Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Sıcaksu ve madensularından alınan su örnekleri MTA merkez laboratuvarlarında analize ettirilmiştir, bazı örnekler karşılaştırmalı olarak tablo içinde verilmiştir. (Tablo: 4)

Tablo 4 :

İyonlar (mg/lt)	Kaynak 4	Kaynak 6	S ₁	Üret Sondaj
Ca++	140	110	84	
Mg++	57	58	61	5
Na+	815	790	1040	89
K+	80	79	82	7
Cl-	76	74	80	32
SO ₄ =	309	310	458	21
HCO ₃ -	2560	2540	2840	195
pH	7 0	7 2	7 6	
Denge pH	5 75			
pH	0 89			
Etkili pH	6 64			
Denge pH-pH	- 1 25			

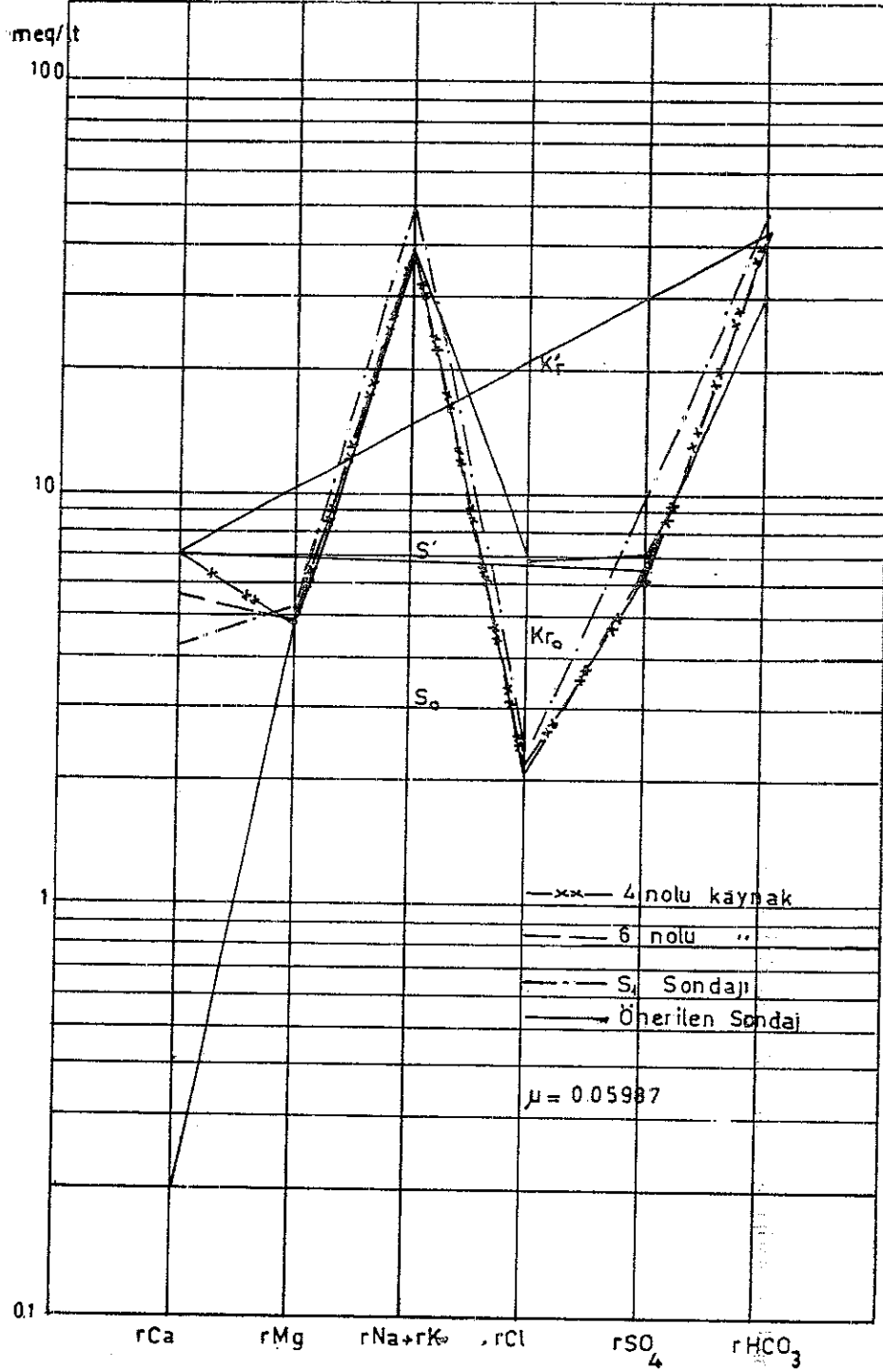
Tablo incelendiğinde genel olarak sular büyük bir uyum içinde olduğu görülmekte. Na⁺, K⁺, HCO₃⁻, SO₄⁼ zenginleşmesi iyon arasında ilgiyi çekmektedir. Yeraltı sularının kimyasal bileşimi, yağmur sularının kayalık kayalarla yıkaması ile bünyesine alıp, derinlere taşınması sonucu oluşur. Beslenme alanı içinde büyük miktarda kaplıyan, gnayslarda bulunan feldspatların zısması ve yıkanması ile Na⁺, K⁺ konsantrasyon artışı olabilir. Yine jips ara seviyeli Plüvyon gökelleri SO₄⁼, depolama kayacı olarak katkı ettiğimiz mermer mercekleride HCO₃⁻ zenginleşme için kaynak oluşturabilir.

Bazı sondaj kuyularında, kuyu başında yapılan kimyasal analiz sonuçları şöyledir:

Tablo 5 :

Sondaj	Kondüktivite	HCO ₃ -	Ca++	Mg++
No.	t°C	mho/cm	meq/lt	ppm
S ₁	37 0	4 7x10 ⁻³	64 95	150 58 4 2
S ₂	19 5	3 8x10 ⁻³	70 45	122 54 7 7
S ₃	22 5	3 5x10 ⁻³	63 35	176 80 3 5

Suların yarı logaritmik diyagramlarını karşılaştırdığımızda, aynı kimyasal karakterdediği kolayca görülmektedir (Şekil: 7). Di-



Şekil 7 : Suların yarı - logaritmik diyagramı

ramda ayrıca örnek olarak seçilen 4 nolu kaynak için suyun iyonik kuvveti ve ısısına bağlı olarak değişen CaCO_3 in Kr_0 ve CaSO_4 in S_0 ile gösterilen duyguluk değerleri; CaCO_3 in S' ile belirtilen suda erimiş toplam miktarları işaretlenmiştir. K' değeri Kr_0 değerinden daha büyük olduğu için, CaCO_3 ca S' değeri S_0 değerinden daha büyük olduğu için de CaSO_4 bakımından aşırı doygunundur.

Aynı sonucu denge pH'ından giderek de çıkartabiliriz. Denge pH'ı suyun pH'ından küçük olduğundan su kireç bakımından aşırı doygunudur (Tablo: 4).

Suların Sınıflandırılması

- A) Isılarına göre: 20°C nin üzerinde olduğundan, Hipotermal sulara dahildir.
- B) Kimyasal Bileşimine göre:
Souligne sınıflaması (1948)
 $r\text{Na} - r\text{Cl}$
————— > 1 olduğundan Hidrokarbonatlı Sodik sulardır.
Schoeller sınıflaması (1955)
 $r\text{SO}_4 = 24 - 6$ arasında olduğundan Oligosulfatlı,
 $r\text{HCO}_3 + r\text{CO}_3 > 7$ olduğundan Hiperkarbonatlı sular sınıfına girer.

Sıcaksuların Kökeni

Kaplıcadaki sıcaksu kaynaklarının ısıları $27 - 38^\circ\text{C}$ arasında değişmektedir. Başka etken olmadan suların jeotermik gradyantla (1°C için 33 m) ısındığını düşünürsek, yaklaşık 12°C deki yeraltı suyunun 38°C ısınması için $(38 - 12) \times 33 = 850$ m derine inmesi gerekir. Oysa bölgede Tersiyer volkanizması etken olmuş, kuvaternerde de aktivitesini sürdürmüştür. Bu nedenle derinde bulunan soğumamış volkanik cepler ana ısıtıcı olmalıdır. Bu varsayımdan hareketle me-

teorik sular yüzeyden derine doğru süzülme iken soğumamış magmanın etkisi ile jeotermik gradyanta bağlı olarak 850 m derine inmede daha yukarıda ısındığı kabul edilmektedir. Isını koruyan volkanik cepler, yakınında bulunan akifer niteliğindeki birimleri, konveksiyonel akımla ısıtarak soğuksu naplarını, sıcak naplarına dönüştürmektedir. Isınan sular ısı basıncı etkisi ile fay ve kırıklar boyunca kolay yüzeye erişmektedir. Sıcaksular yüzeye çıkarken geçtikleri birimlerden erittikleri mineralleri beraberine alarak zenginleşmektedirler.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- Sıcaksu kaynaklarını besleyen rezervuar yatacılı Paleozoik mermer ve kuvarsitler ile İkincil olarak gnayslar kabul edilebilir.
- Pliosenin geçirimsiz killi, siltli birimi, kaptaklarda basıncı oluşturan, ısıyı koruyan tü niteliğindedir.
- Önerilen sondaj yerinde 81 m derinde sıcak suların yakalanması ısıtıcı olarak soğumamış ceplerin ana etken olduğunu göstermektedir.
- Sıcaksu ve madensularının kimyasal nitelikleri uyumlu olup, aynı rezervuardan beslenmektedir.
- Üretim sondajı ile daha sıcak ve yeterli güde su bulunabilmiştir.
- S_2 , S_3 , S_4 sondaj kuyuları tehizsiz olduğundan çeşitli zaman aralıkları ile yapılan ölçümlerinde suların azalmakta olduğu görülmüştür. Giderek kuyu yıkıntı ile kapalı bilecektir. Gereğinde yeniden açılmalı ve zibilite raporu hazırlanarak kullanılır hale getirilmelidir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Başkan, E., (1971): Jeotermik Enerji Sondajlarında Elde Edilen Sıcak Suların Şifalı Su Olarak Değerlendirilmesi Türkiye 1. Jeotermal Enerji Sempozyumu (Tebliğler) Ankara.
- Baykal, F., (1954): Alaşehir, Uşak Müntikasının Jeolojisi hakkında Rapor MTA rapor No: 2296 Ankara.
- Castony, G., (1969): Yeraltı suları hakkında pratik uygulamalar. Çevirenler: K. Karacadağ - A. Şerber. DSİ Matbaası, Ankara.
- Çağlar, K.Ö., (1950): Türkiye Madensuları ve Kaplıcaları MTA Yay. Seri: B, No: 11 Ankara.

- Güzel, A., (1978): Eşme-Örencik Sondajı Bitirme Raporu (Yayınlanmamış) Ankara.
- Holzer, H., (1953: 88/3, 88/4, 89/3 ve 105/1 ile 89/1 men) Paftalarının Jeolojik Haritası Hakkında Rapor MTA Rapor No: 2365 Ankara.
- İça, M., (1978): Eşme-Örencik Kaplıcası Jeolojisi - İrojeoloji Etüd Raporu MTA Rapor No: 6034 Ankara.
- Kalafatçıoğlu, A., (1961): Gediz-Uşak Arası Bölge Jeolojik Raporu. MTA Rapor No: 2818 Ankara.
- Türkman, M., (1972): Su Kimyası Çalışmaları Raporu, DSİ Yeraltı Suları Dairesi Başkanlığı Ankara.

KAYA ŞEVLERİNİN DURAYLIK ANALİZİ*

E. C. KALKANI

Çeviren: NECDET TÜRK E. Ü. Yerbilimcileri Fakültesi, İzmir

1969 yılında doldurulmuş bulunan Yunanistan'daki, Kastraki toprak barajının rezervuarı kenarında meydana gelen beş önemli kayma sahasının duraylılığı yazar tarafından incelenmektedir. Her yamaç için, iki boyutlu sonlu eleman analizini kullanarak, olası kayma alanları saptanmıştır. Rezervuarın doldurulmasıyla ve rezervuar etrafındaki yamaçların yeraltı suyu seviyesinin yükselmesinin neden olduğu kuvvetler, bu sahaların kaymasına neden olmuştur.

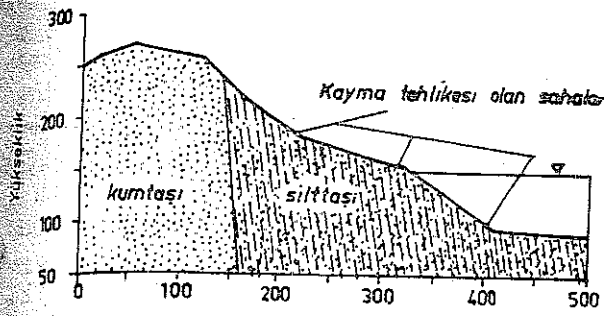
Kastraki rezervuarı, Pindus dağlarının batı kısmına yakın bir yerde, çoğunlukla ayrılmamış, kırıklı ve şiddetli olarak kıvrılmış kalın bir fliş serisi içersinde yer almaktadır. Fliş serisi, birbirini içersine girmiş kumtaşı ve silttaşı ve yer yer konglomeraları içermekte olup, Orta Eosen'den Alt Miyosene geçen zamanda oluşmuştur. Kayma sahalarında paralel tabakalar halinde, çeşitli derinlikte, yüzeye yakın ve düzensiz dağılım gösteren üç ana kaya tipi bulunmaktadır. Genellikle, konglomeralar ve kumtaşları daha derinde yer alan silttaşlarının üzerinde bulunmaktadır.

Konglomeralar, sert ve masif olup, fazla çatlak veya eklem ihtiva etmezler. Fakat, yer yer sıkı veya kalsit dolgulu kayma zonları içe-

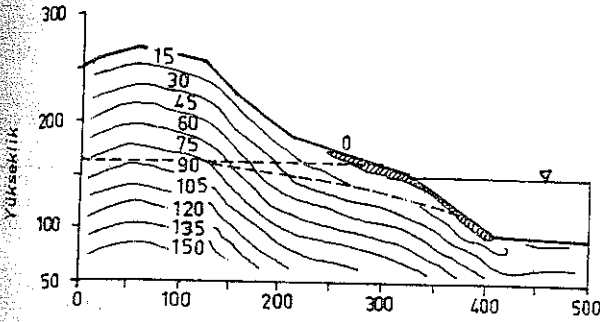
rirler Kumtaşı masif ve bloklu ve gri renkli, orta-kalın taneli olup, kayma zonları ve tabakalanma yüzeyleri kil ile dolguludur. Silttaşı koyu gri renkli, kumtaşlarıyla ve tabakalanmaya paralel konglomera çakıllarıyla arakatkılı ve yer yer cıalanmış (sliken sided) kil dolgulu eklemeler veya kalsit damarlarını içermektedir. Kaymalar rezervuar seviyesinin 70 m'den 110 m' ve 142 m'ye (normal işletme seviyesi) çıktığı zaman başlamıştır. Maksimum rezervuar seviyesi 150 m olup, herhangi bir taşkın anında 152 m'lik seviyeye kolayca erişilebilir. Bu yüksek seviye, kayma alanının suya doymuluğunun artmasıyla hareketin hızlanmasına neden olabilir.

Rezervuarın dolması ve su seviyesinde meydana gelen değişmeler, rezervuar kıyısında oldukça küçük heyelanların meydana gelmesine neden olmuştur. Rezervuar seviyesinin yükselmesi, yer yer depremlilik hareketinin etkisiyle birlikte kaya kütlelerinin kayma hareketini başlatmıştır. Burada incelenen durumlar, batı ve güneybatıya bakan yamaçları kapsamakta olup, buralarda kumtaşı, silttaşı veya konglomera dü-

(*) Water Power and Dam Construction, September 1976, pp. 47-49



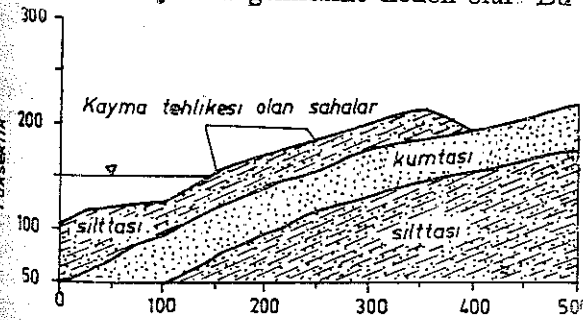
Şekil 4: Perivoli kaymasının jeolojik kesiti.



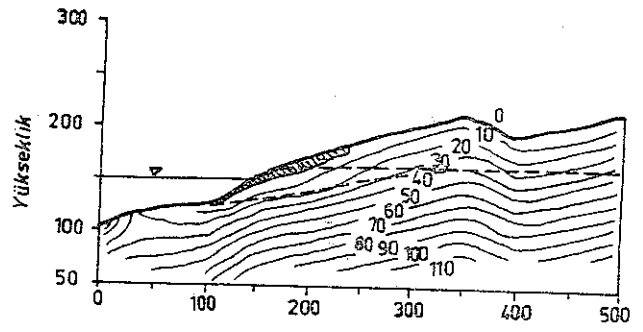
Şekil 6: Perivoli kaymasının asal basınç gerilme konturları.

kesik çizgiyle gösterilen) 162 m'ye kadar yükselişi rezervuar üst ve altındaki yamaçlar boyunca çekme asal gerilmelerinin meydana gelmesine neden olur. Bu bölgeler şekil 5'de taranmış olarak gösterilmiştir. Su seviyesinden 70 m yukarı ve aşağıdaki nehir yatağına kadar uzanır ve derinliği 2-10 m'ye kadar değişmektedir.

Kastraki barajının 1000 m kuzeydoğusundaki Xiloerasmata kaymasının jeolojik kesiti; birbirlerine paralel olan silttaşı ve kumtaşı yatakları 25 derecelik bir dalım göstermektedir (Şekil 6). Rezervuar su seviyesi 105 m'den 150 m'ye yükseldiği zaman, yeraltı suyu seviyesi de (şekil 7'de kesik çizgilerle gösterildiği gibi) 164 m'ye kadar yükselmesi, rezervuarın seviyesinin üst ve altındaki yamaç boyunca çekme gerilme zonuunun meydana gelmesine neden olur. Bu



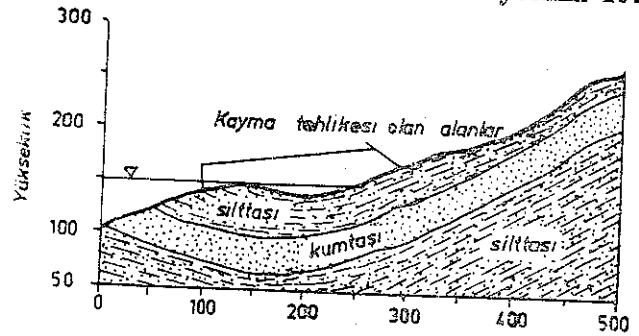
Şekil 6: Xiloerasmata kaymasının jeolojik kesiti.



Şekil 7: Xiloerasmata kaymasının asal basınç gerilme konturları.

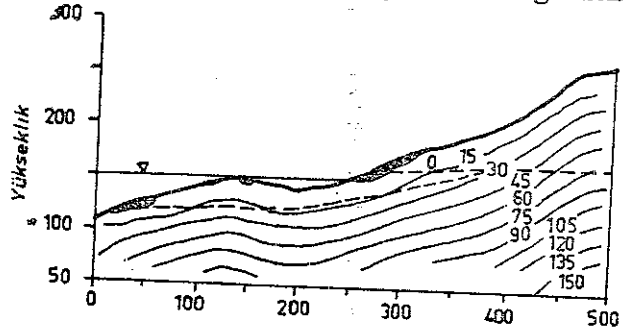
bölgeler şekil 7'de taranmış olarak gösterilmiştir. Bu bölge deniz seviyesinden 100 m yükseklikte başlamakta olup, yaklaşık olarak nehir yatağından 50 m aşağı doğru uzanmakta ve derinliği ise 4-10 m arasında değişmektedir.

Kastraki barajının 10500 m kuzeydoğusundaki Paliobourena kaymasının jeolojik kesiti, kıvrılmış silttaşı ve kumtaşı yataklarını göstermektedir. (Şekil 8). Rezervuar seviyesinin 107



Şekil 8: Paliobouriza kaymasının jeolojik kesiti.

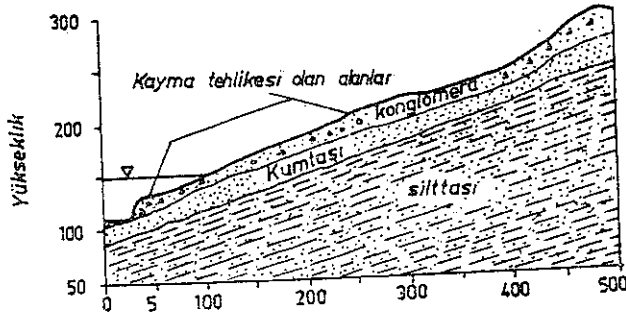
m'den 150 m'ye yükseldiği zaman, yeraltı suyu seviyesinin (Şekil 9'da kesik çizgilerle gösterilen) 166 m'ye kadar yükselmesi rezervuar seviyesinin üst ve alt kısmındaki yamaç yüzeyi boyunca çekme gerilme zonlarının meydana gelmesine neden olacaktır. Bu bölgeler, Şekil 9'da taranmış olarak gösterilmiştir. Bu bölge deniz



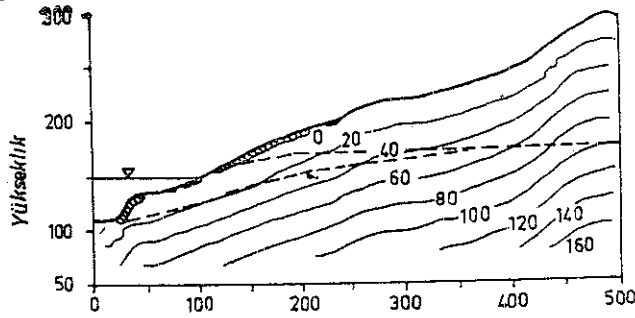
Şekil 9: Paliobouriza kaymasının asal basınç gerilme konturları.

seviyesinden 80 m yüksekliğe kadar uzanır ve derinliği ise 4-10 m arasında değişmektedir. Bu zonlar rezervuar seviyesinin altında 20-30 m'ye kadar uzanmakta olup derinliği 3-8 m'ye kadar değişmektedir.

Kastraki barajının 13400 m kuzeydoğusundaki Karaouli kaymasının jeolojik kesiti, konglomera ve kumtaşının silttaşı tabakaları üzerinde yer almakta olduğunu göstermektedir (Şekil 10). Rezervuar yüksekliği 110 m den 150 m'ye yükseldiği zaman, yeraltısuyu seviyesi de (Şekil 11'de kesik çizgilerle gösterildiği gibi), 171 m'ye



Şekil 10: Karaouli kaymasının jeolojik kesiti.



Şekil 11: Karaouli kaymasının asal basınç gerilme konturları.

kadar yükselmekte olup, bu rezervuarın seviyesinin üst ve alt kısmındaki yerlerde çekme gerilmesinin meydana gelmesine neden olmaktadır. Bu bölgeler Şekil 11'de taranmış olarak gösterilmiş olup, deniz seviyesinden 160 m yüksekliğe kadar ulaşmakta ve derinliği ise 3-20 m arasında değişmektedir. Aynı zamanda da rezervuar seviyesinden aşağıda 90 m'ye kadar inmekte ve derinliği 2-8 m arasında değişmektedir.

DEĞİNİLEN BELGELER

1. DUNCAN, J.M. AND GOODMAN, R.E. "Finite Element Analyses of Slopes in Jointed Rock", Contract Report S. 68-3, U.S. Army Engineers Waterways Experimental Station, Corps of Engineers, Vicksburg, Mississippi, USA. 1968.

Denge halinde bulunduğu düşünülmüş olan her şey, rezervuarın su seviyesinin yükselmesinden dolayı, oluşan, dikey ve yatay hidrostatik kuvvetlerin ve aynı zamanda da yeraltısuyu seviyesinin yükselmesinin oluşturduğu, yukarı kaldırma kuvvetlerinin etkilerinden ibrettir. İncelenen tüm beş kayma için asal basınç gerilmesi hesaplanmış ve çekme basınç gerilmeleri arazide gözlenmiş bulunan kaymış kaya materyallerinin alanlarıyla çok iyi bir şekilde çakışmaktadır (uyumluluk göstermektedir).

Benzeri şekilde yapılan, asal basınç gerilmesi ve kayma basınç gerilmesi hesapları, yamaçların maksimum olduğu yamaç tabanları etrafındaki basınç gerilme konsantrasyonunun en fazla olduğunu göstermektedir. Yerdeğiştirme hesaplamaları, kaya materyallerine tatil olunan kuvvetlerin aşağı yukarı yönlerinde dönme göstermektedir.

Duraylılık analizleri, kayan materyallerin herhangi bir hareketin başlamasından önce başlangıç durumunu verir. Çatlaklar ve aksamlar çekme basınç gerilmesi zonlarında meydana gelmektedirler. Kaymanın son durumu kaymış materyalin pozisyonu sürtünme açısı kohezyonuna bağlıdır.

SONUÇLAR

Rezervuarların oluşturduğu dikey ve yatay hidrostatik kuvvetleriyle birlikte yeraltısuyu seviyesinin yükselmesiyle meydana gelen kaldırma kuvvetleri, dolmuş bir rezervuarın su kenarları aşağı ve yukarısındaki yamaçlar boyunca, büyük asal basınç gerilmesinin meydana gelmesine neden olur. Bu bölgeler, arazide gözlenmiş bulunan çatlaklar ve kaya materyallerinin hareket ettiği bölgelerle çakışmaktadır.

KATKI BELİRTME

Bu araştırmayı yaparken, destek ve danışmandan dolayı Purdue Üniversitesi Kaya Kanığı Ünitesi Profesörü William R. Judd'a teşekkür ederim. Ayrıca, Yunanistan Devlet İnceleme İşlerinin verilerin toplanmasında ve Purdue Üniversitesinin bilgisayar merkezinin veri analizindeki katkısını da belirtmek isterim.

Yayına verilmiş tarihi: 5 Mart 1979

2. JUDD, W.R. "Statistical Methods to Correlate Rock Properties and Preliminary Research Technical Report No. 2, Advanced Research Projects Agency, Department of Defense Washington, DC, Purdue University, School of Civil Engineering, Lafayette, Indiana, USA, 1969.

Bakır, Önemi ve Geleceği

MEHMET C. YILDIZ

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

GİRİŞ

Modern endüstride petrolden sonra bakır en önemli yeri olan gereksinme maddelerinden biridir. Son zamanlarda üretimin fazla oluşu, Amerika ve Kanada'daki bazı büyük bakır madenlerini kapanma tehlikesiyle karşı karşıya bırakmıştır. Çalışmalarını sürdüren madenler de az bir üretimle zarar etmemek için çalışmaktadırlar. Büyük işletme programları yapmış olan şirketler ise, programlarını değiştirmek veya çalışanlarının bir kısmını işten çıkarmak durumunda kalmışlardır. Para yatırımı yapan şirketler ise zor durumdadırlar.

Dünyanın son yüzyıldaki bakır üretimi yılda ortalama % 4 oranında artmıştır. Bu artış sanayileşen ülkelerde nüfus artışı ile orantılıdır.

Dünya ülkelerinde kişi başına 12 kg. bakır tüketimi ile Amerika ve Kanada başta gelmektedir.

Avrupa'daki tüketim miktarı kişi başına 6 kg; gelişmekte olan ülkelerde ise bu miktar kişi başına ancak 0,5 kg. civarındadır.

KULLANMA ALANLARI

1083°C de eriyen bakır, ısıyı ve elektirliği iyi iletmekte ve kolaylıkla şekil verilebilmektedir. Süs esyası olarak eskidenberi kullanılmakta olan bakırın modern alanda en fazla kullanışlı, Faraday, Kelvin ve Edison'un elektrikle ilgili buluşlarından sonra başlamıştır. 1870 yılına kadar en fazla kalay ve çinko alaşımları olan tunc ve pirinç yapımında kullanılmıştır ki, her ikisinde de bakır miktarı % 40 in üzerindedir.

Dinamonun (1873), telefonun (1876) ve elektrikliğin (1879) keşfi ile bakıra olan gereksinim de artmıştır. 1908 yılından sonra otomobil

endüstrisinin gelişmesiyle bakıra olan gereksinim de düzenli bir şekilde artış göstermiştir.

Hernekadar bakır önemini korusada, bazı alanlarda bakır yerine daha ucuz ve hafif olan alüminyum kullanılmaktadır. Öyle ki son yirmi yıldaki bakır tüketimi % 15 civarında artış gösterirken, alüminyum tüketimi % 300 artış göstermiştir.

Bakır üretiminde; altın, gümüş, molibden, kobalt, çinko, kurşun, nikel, kükürt, telluryum, selenyum, renyum, palladyum, platin, arsenik ve demir gibi metal ve metal olmayanlar ortaya çıkmakta ve bunlardan azami ölçüde yararlanılmaktadır. Selenyum bakır üretiminde önemli bir ikincil üründür.

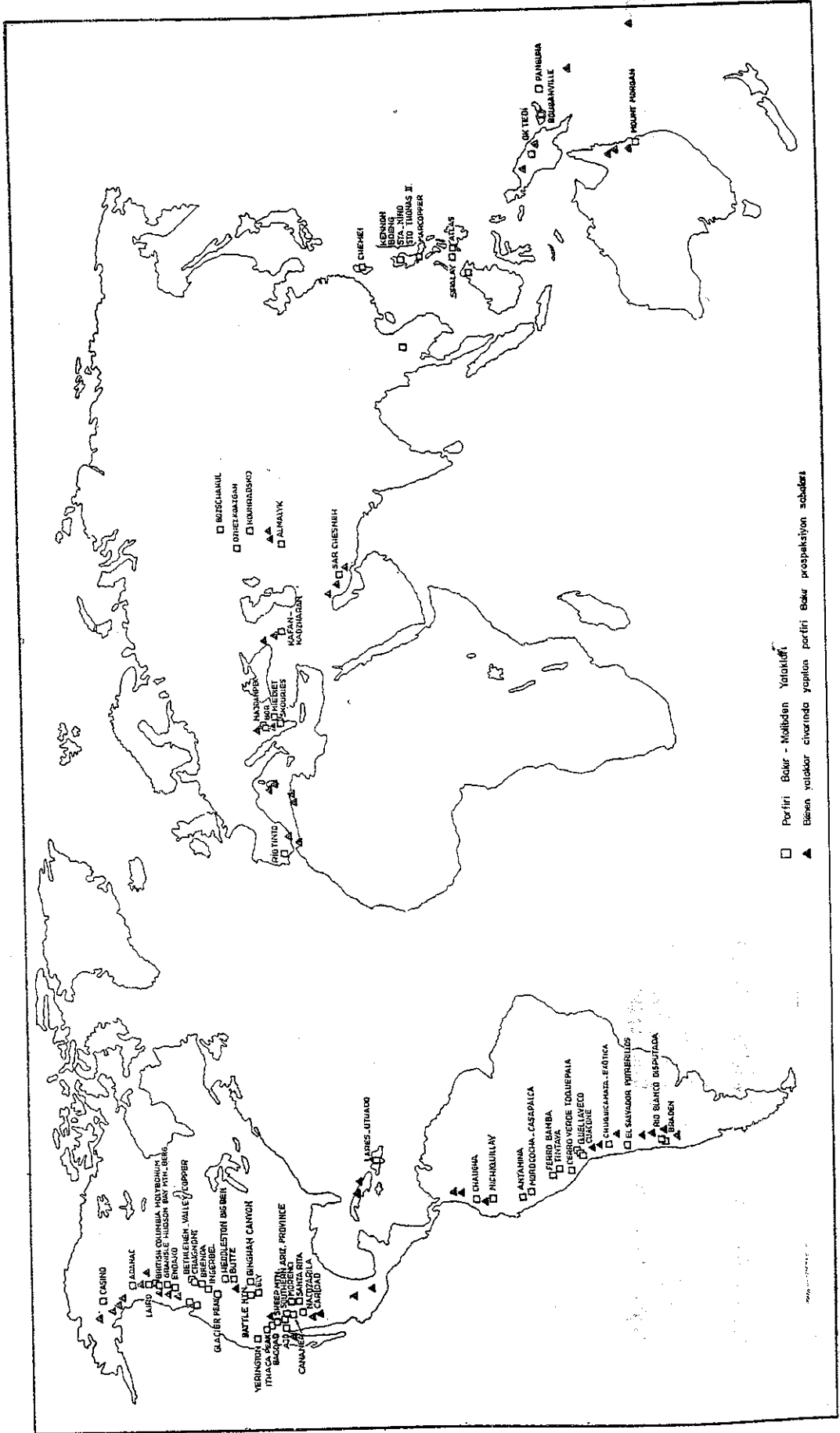
Porfiri bakır yataklarından bir kısmında Molibden'den rhenium elde edilmektedir. Kobalt önemli miktarda Zaire'de elde edilmektedir.

DÜNYADAKİ DAĞILIMI

Dünyada bilinen bakır rezervinin % 31 i Kuzey Amerika kıtasında; % 41 i Rusya'da Ural-Kazakistan havzasında; % 19 u Güney ve Orta Afrika'da; % 29 u And dağlarında ve % 8 i de Kuzey Avrupa'dadır. Geriye kalan diğer bakır yatakları % 9 civarındadır.

Dünya bakır yataklarının % 52 ni porfiri bakır yatakları; % 27 ni de Güney ve Orta Afrika'daki Strata-bound tipi yataklar oluşturmaktadır. (Şekil 1).

Amerika Birleşik Devletlerinde Arizona, NewMexico, Colorado ve Utah eyaletleri esas bakır yataklarının bulunduğu yerlerdir. Bütün bu yatakların % 80 i Arizona'dadır. Tenör, yatak ve oluşum şekline göre değişmektedir. Amerika ve Kanada'daki porfiri bakır yataklarının ortalama tenörü % 0,6 civarındadır. Arizona'da



Şekil 1 : Dünyadaki porfiri bakır yataklarının dağılışı

bu miktar % 0,5 civarında olup, ekonomik alt sınırı % 0,25 tir.

Bukadar düşük tenörlü bakırın üretilebilmesi ikincil ürün olan molibden sayesinde olabilmektedir.

Buna karşın Afrika'daki strata-bound tipi yataklardaki tenör % 3-7 arasında değişmektedir. Rusya ve Amerika'daki porfiri yatakların dışındaki diğer sülfür yataklarında tenör % 1-4 tür. And dağlarındaki porfiri bakır yataklarındaki tenör ise, % 0,8-1,5 arasındadır.

Son yıllardaki dünya bakır üretiminin % 45 i porfiri bakır yataklarından gelmektedir.

ÜRETİM

Bakır üretiminde serbest dünya için Amerika, İngiliz, İspanyol ve Belçika gibi yatırımcılar yakın zamana kadar etkindi. Serbest dünyadaki bakır üretiminin 1960 yılına kadar % 98 i Anaconda, Kennecott, RTZ (Rio Tinto Zinc); Union Miniere, Cerro de Pasco ve NewMont Mining gibi şirketlerin elindeydi. 1970 yılına kadar bu şirketlerin sahip oldukları miktarın % 43 ü Zaire, Şili, Zambia, Peru ve Meksika gibi ülkeler tarafından % 51 den az olmamak üzere devletleştirilmiştir.

Bunun üzerine bu büyük şirketler de petrol şirketleri gibi aramalarını genellikle Amerika ve Kanada'da yoğunlaştırmışlardır.

Bilhassa porfiri bakır üretiminde dünyada en önemli bölge olan Arizona'dan söz etmenin yararlı olacağı kanısındayım. Bu eyalette, 1862 yılında 40 ton/yıl olarak başlayan üretim 1976 yılında 1 000 ton/yıl a ulaşmıştır. 1873 yılında elektrik dinamosunun keşfi ile başlayan bakır tüketiminin artışı 1910 yılında Arizonayı dünyanın en fazla bakır üretilen yeri durumuna yükseltmiştir. 1978 Mart ayına kadar Arizona'daki toplam bakır üretimi 30 milyar tona çıkmıştır (30 milyar kg). 1977 yılı Amerika bakır üretiminin % 61,5 ve dünya üretiminin de % 13 ü Arizondan geliyordu.

Her yıl ortalama 1 milyar kg. bakır üreten Arizona eyaleti bulunacak yatakları dışında eldeki rezerve göre daha 160 yıllık cevheri hazır durumdadır.

Bugünkü fiyatlara göre işletilen porfiri bakır yataklarında ekonomik alt sınır % 0,4 Cu'dur. Bunun daha altına inmek için çalışmalar yapılmaktadır. Bunun için fiyatların yükselmesi yeterli görülürse dünya bakır üretiminin fazla olduğu fiyatları düşük seviyede tutmaktadır.

Dünyanın en zengin bakır havzası olarak bilinen Arizona'daki üretimin % 99 u iki çeşit yataktan gelmektedir. Bu yataklar, üretimin % 7 ni veren volkanojen masif-sülfürlü yataklarla, % 92 ni veren porfiri bakır yataklarıdır. Yapılan teorik hesaplara göre masif sülfürlü yatakların yaşı 1.700 milyondur ve submarin volkanizmasıyla ilgilidir. Buradaki sülfürlü yataklar tabakalı, strata-bound ve sinjenetiktir.

Buna karşın, porfiri bakır yatakları çok daha gençtir. Arizonadaki porfiri bakır yataklarının yaşı-Bisbee dışında 50-75 milyondur ve hepsi de epijenetiktir. Bu yataklar monzonitik porfiri yapılı magmatik kayalarla ilişkilidir. Porfiri bakırlar, volkanojen masif sülfür yatakları gibi arz yüzeyinde oluşmayıp, çatlak sistemlere bağlı olarak 1-4 km. derinde oluşmaktadır. SE Arizonadaki porfiri bakır yataklarının oluşumunda 3 önemli olasılık benimsenmektedir (Şekil 2).

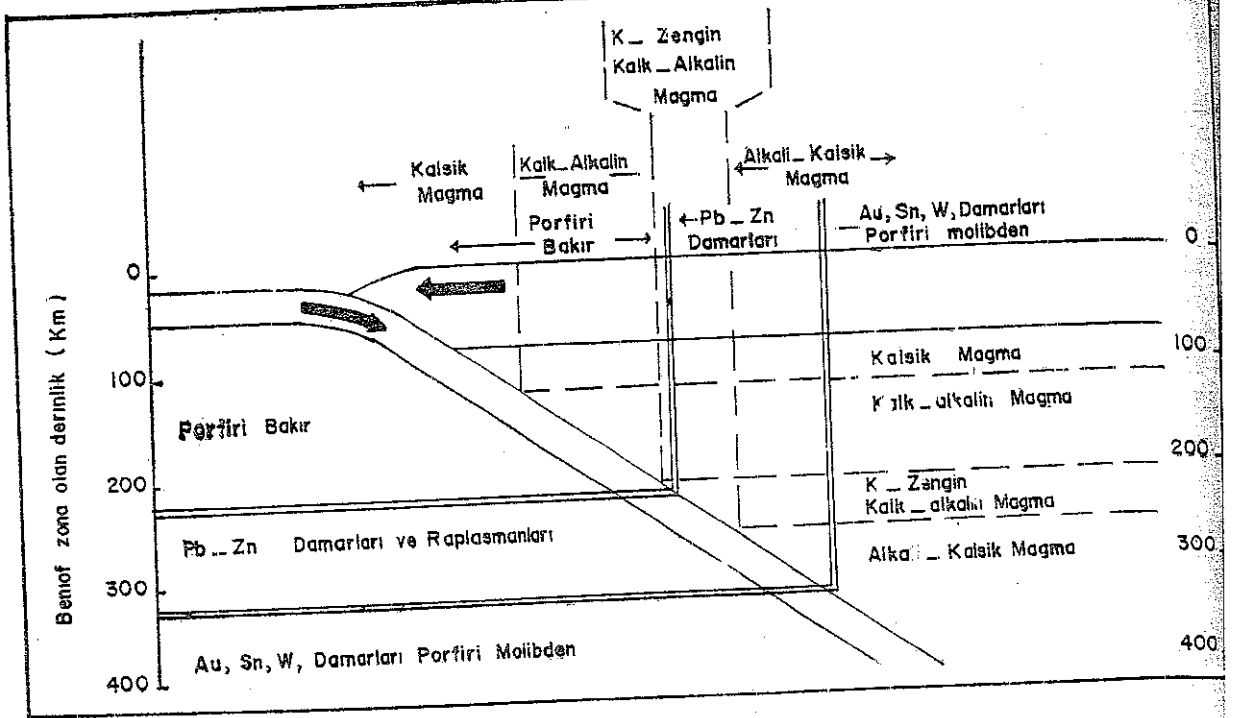
1. Prekambriyen çatlak sistemleri
2. Levha tektoniği sonucunda düzleşen yitim (Benioff) zonu
3. Elverişli şekilde yönelen stress alanlarıdır.

Teorik olarak bu yerleşmede aşağıdaki hususların etken olduğu düşünülmektedir.

- 1 — SE Arizonadaki porfiri bakırların yaşı 50-65 milyondur ve genellikle N-NW ve E-W yönlü çatlaklara yerleşmiş Kalk-alkalin magma ile ilişkilidir.
- 2 — Plate tektonik teorisi, metallerin muhtemel kaynağının sübdüksiyon zonu ile ilişkili olduğu görüşündedir.
- 3 — Kalk-alkalin magma ve bakırca zengin uçucular (volatile) ile dolan tansiyon çatlakları dünyanın önemli kaynakları haline gelmişlerdir.

Arizona'daki bakır rezervine % 0,2 Cu da eklenecek olursa daha enaz 155 milyar kg. bakır olduğu ve ortalama fiyatta 130 sent/kg alındığında daha (200) milyar dolardan fazla değerde bakırın bulunduğu görülmektedir. Yıllık üretim 1 milyar kg. metal bakır olduğuna göre yeni bulunacak yataklar dışında daha enaz 155 yıl bakır üretilebilecek demektir.

Dünyadaki diğer rezervler de dikkate alındığında daha (200) yıl dünya bakır gereksiniminin hazır olduğu anlaşılmaktadır.



Sekil 2 : Sübdüksiyon zonu ile Metaller ve Magmatizma arasındaki ilişki

ARAMA TEKNİĞİ

İnsanların kolayca gezabildikleri ve nüfusun fazla olduğu yerlerde bakır yataklarının hepsi değilse bile büyük bir kısmı bulunmuştur.

Jeokimyasal yöntem en önce akla gelen arama tekniğidir. Bakır ile beraber bulunan diğer mineraller aramada öncülük etmektedir. Bilhassa pirit gibi bakır ile çok bulunan mineraller hidrotermal alterasyon sonucu kahve yeşilimsi renk oluşturmaktadır.

Dere sedimanları en pratik ve kolay yol olarak görülmektedir. Toprakta bulunmasından, sülfürlü cevher yataklarında bitkilerden de yararlanılmaktadır.

Jeofizik metodlar daha ziyade belirli yataklar için geçerli olmaktadır.

JEOLOJİ DAĞILIMI

Yer kabuğu ortalama 50 ppm bakır içermektedir. Lowell'a (1970), göre arz kabuğunun 15 km olan üst kısmında $\sim 3 \times 10^{15}$ ton bakır mevcuttur.

Magmatik kayalardan genellikle gabro ve

bazaltik kayalarda yoğunlaşmaktadır. Şeyilli killi kayaların içinde bir miktar bakır mevcuttur. Denizlere taşınan bakırın sadece % 0 eriyik halde kalmakta; diğer kısmı ise kilhiller ve mangan oksitleriyle beraber çökmektedir.

Kanada'nın batısı, Şili, Peru, Afrika, Rusya Batı Amerika bakır yatakları için elverişli yerlerdir.

Yeni ümitli sahalar arasında ise Uzak doğudaki porfiri bakır provensindeki Mesozoik kıvrım kuşakları ile genç ada yayları önemli yerler arasındadır.

Sedimenter bakır için Brezilya kalkareli ümitli yerlerden biridir.

Bugün için ekonomik olmayan porfiri sedimenter ve magmatik kökenli bakır-yatakları ile deniz dibindeki mangan yumrukları teknolojinin gelişmesi ve fiyatların yükselişiyle gelecekte yararlanılacak olanakları içermektedir. Böylece dünya daha uzun yıllar bakır kalmayacaktır.

Yayına verilmiş tarihi: 20

DEĞİNİLEN BELGELER

Earth Sciences and Mineral Resources in Arizona, vol. 8, 1978.

P. Damon ve S. Tittle: Sözlü görüşme Univ. of Tucson, 1978.

Lowell, J.D. (1970), copper resources in 1970 Mining v. 22, no. 4.

Bitlis-Yukarı Ölek Köyü-Süllap Dere Yöresi Şistlerinin (Gonditler) Mineralojik İncelenmesi ve Kökenleri Üzerine Düşünceler

The mineralogical studies of schistose rocks (Gondites) occurring in the Bitlis - Yukarı Ölek köyü - Süllap Dere area with a view about their origin

AHMET ÇAĞATAY Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
OĞUZ ARDA ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

ÖZ : Bitlis rejeonal metamorfik kayaların içinde bulunan kuvars, spesartin, serizit, biotit, klorit, diopsid ve aktinolitli şistler yani gonditler olarak tanımlanmışlardır. Bu kayalar içinde maden mineralleri olarak alabandin, pirotin, grafit, sfalerit, pirit rutil, kalkopirit, arsenopirit, pararammelsberjit, markasit, fahlerz ve nikelin saptanmıştır. Ayrıca az miktarda titanit, apatit, zirkon ve topaz gibi mineraller izlenmiştir. Sayılan tüm mineraller detaylı olarak incelenmiş, aralarındaki ilişkiler ortaya çıkarılmaya çalışılmış ve bu çalışmadan elde edilen verilere dayanılarak, şistlerin (gonditlerin) psamitlerle pelitler arasındaki ince taneli klastik tortulların rejeonal metamorfizması sonucu oluştuğu görülmüştür.

ABSTRACT : The regionally metamorphosed rocks of the Bitlis area which are composed of quartz, spessartite, sericite, chlorite, diopside and actinolite are determined as an interesting type of schists or gondites. These rocks contain the following ore minerals: Alabandite, pyrrhothite, graphite, sphalerite, pyrite, rutile, chalcopyrite, arsenopyrite, pararammelsbergite, marcasite, fahlerz and niccolite besides a small amount of titanite, apatite, zircon and topaz. All these minerals have been investigated mineralogically in detail and the paragenetic relationship between them have been worked out. The evidence obtained from these studies suggests, that these schists (or gondites) have been formed by the regional metamorphism of fine-grained clastic sedimentary rocks falling between psammite and pelite groups.

GİRİŞ

Çalışmanın gerçekleştirilmesi sırasında yapılan kaynak araştırmaları, Bitlis - Yukarı Ölek köyü - Süllap derece rastlanan oluşumlara benzer şistlerin Brezilya'nın Minas Gerais eyaletinde eski adı "quelez" yeni adı "Lafayette" olan şehir civarında bulunduğu görülmüştür (Herz, 1973). Spesartin içeren ve "queluzit" olarak adlandırılan Prekambiryen yaşlı bu metamorfik kayalık birimi spesartinin yanı sıra amfibol, proksen, mika, pirit, alabandin içermektedir (Derby, 1901). Ayrıca genellikle ana mineral olarak kuvars ve spesartin içeren bu tür kayalıklara "gondit" adı verildiği görülmüştür (Roy, 1965; Roy ve Purkait, 1968-69). Gonditlerde kuvars ve spesartin miktarları değişmekte olup, genellikle kuvarstan oluşan kuvarsitler halinde bulunabildiği gibi, tamamen spesartin minerali kapsıyan ve % 42.92 MnO içeren spesartin fels halinde de bulunabilmektedirler. Çalışmanın konusunu oluşturan bu kayalıklara ülkemizde ilk defa rastlanmış ve bunların "gondit" veya "queluzit" cinsinden kayalıklara benzetmek uygun görülmüştür.

ŞİSTLERİN JEOLojİK ÖZELLİKLERİ

Bitlis masifinin gnays, amfibolit, kuvarsit gibi metamorfik kayalıklarıyla uyumlu halde bulunan şistler veya gonditler Süllap derece birkaç yüz metre kalınlıkta, K 40°D doğrultulu ve 15-20° KB eğimlidirler. Şistler içerisinde üstten alta doğru üç ayrı ana cevherli seviye tesbit edilmiştir.

1) Grafit, kuvars, spesartin, serizit, biotit, klorit, diopsid ve aktinolitli şistler (gonditler) ince bantlar şeklinde birkaç ayrı seviye halinde şistoziteye uyumlu olarak bulunmaktadır. Ayrıca sfen, rutil ve eser pirotin, alabandin içeren bu seviyelerin grafit miktarı ortalama yaklaşık % 6-7 arasında değişmektedir.

2) Grafitli, pirotinli ve bazen çok az alabandin içeren kuvars, spesartin, serizit, biotit, klorit, diopsid ve aktinolitli şistler (gonditler) alabandince zengin, aynı mineralleri kapsıyan 3 nolu şistlerle uyumlu olarak bulunmakta ve bunlarla ardalama göstermektedirler. Tali mineraller olarak bu seviyede rutil, titanit, apatit, zirkon ve topaz saptanmıştır. Tabakalanmaya bağlı olarak bulunan bu şistler en az üç (belkide daha fazla) seviye halinde tekrarlanmaktadır.

lar. Grafit minerali bu seviyede de miktarı korunmaktadır.

3) Grafitli, pirotinli, alabandinli kuvars, spesartin, serizit, biotit, klorit, diopsid ve aktinolitli şistler (gonditler) yukarıda 2 no.lu seviye olarak adı geçen şistler içinde 1-4 m arasında değişen kalınlıkta en az üç ayrı seviye halinde birbirleriyle uyumlu halde bulunmaktadır. Genellikle 2 no.lu şistler içindeki mineralleri kapsıyan bu seviyelerde diğerlerinde farklı olarak çeşitli miktarlarda alabandin minerali bulunmaktadır.

Çalışmada genellikle bu üçüncü seviyede alınan örnekler incelenmiş ve elde edilen veriler genetik yönden değerlendirilmiştir. Böylece edinilen bilgiler yalnız bu son alabandinli seviyeler için değil, ayrıca diğer şist seviyeleri için geçerlidir.

MİKROSKOPİK ÇALIŞMALAR

Maden Mikroskobu ile Saptanan Mineraller

Alabandin: Adını Anadolu'da bulunan tarihi Alabanda (Baedekers, 1966) şehrinin almıştır (Ramdohr ve Strunz, 1967). Kimyasal formülü MnS olan alabandin her zaman kristal yapıda bir miktar FeS içermektedir. Kristal sistemi kübik olan alabandin kaya tipi kafes yapısına sahiptir. (100) Yüzeyi paralel dilinimleri çok belirgin olup, sertliği özgül ağırlığı 4 civarındadır. Çok ince levhalar halinde ışığı geçirmekte ve kahverengi görünmektedir. Demir siyahı, elmas parlaklığına sahip olan alabandin, kısa bir süre sonra siyah kahverengi bir oksidasyon tabakasıyla örtülmektedir. Porselende kahve rengi çizgi bulunur.

Süllap derece alabandininden elektron mikroskopu ile yapılan üç ayrı nokta analizinin talama element miktarları çizelge 1'de verilmiştir.

- (1) Alabandin kenti Aydın - Muğla yolu üzerinde, Kasabasının 7 km güneybatısında, Çine çayırının sol tarafında bugünkü Araphisar köyü yanında bulunmaktaydı. Bugün ancak kalıntılarına kalan antik Alabanda kenti en parlak devrinin malılar döneminde yaşamıştır. Burada "alabanda" adı verilen, siyah-koyu kırmızı renkli kayalık bir madde ateşte eritilerek renkli cam yapımında kullanılmaktaydı.
- (2) Analizler Tokyo'daki Jeol firması Laboratuvarında Jeol JXA-50 A° elektron mikroskopu ile yapılan çalışma voltajında yapılmıştır.

Element (Elements)	% Ağırlık % (Weight)
S	36.37
Mn	57.80
Fe	5.13
Zn	0.29
Toplam (Total)	99.59

Çizelge 1: Elektron mikropobia yapılan alabandin analiz sonuçları

Örnekler çok iyi parlatılabilmekte, fakat parlatma yüzeyinde belirli bir süre sonra bir oksidasyon tabakasıyla kaplanmaktadır. Aşındırma sertliği birlikte bulunduğu pirotin ve sfaleritten biraz daha küçüktür.

Maden mikroskopuyla incelenen Bitlis İli Yukarıölek köyü, Süllap dere alabandini sfalerit yanında oldukça açık gri renkli olup; daha çok fahlerz (tetraedrit-tennantit) rengine yakın kirli mavimsi açık gri bir renk göstermektedir. Fakat incelenen parlak kesitlerden birinde alabandin içinde bulunan fahlerzin alabandine nazaran daha açık gri renkli ayrıca yeşilimsi bir tona sahip olduğu görülmüştür. İzotrop olan alabandinde, bilhassa yağda sarımsı-kırmızımsı kahverengi iç refleksler izlenmektedir.

Alabandin kısmen içinde bulunduğu şistin sistozitesiyle uyumlu sıralanan ve uzanan ksenomorf bazende poligonal idyomorf - hipidyomorf oluşumlar şeklinde bulunmaktadır. Gang mineralleri içinde ve aralarında çok ufak 5-10 mikron büyüklükte alabandinler bulunabildiği gibi, azami 1-2 mm. büyüklükte olanlarda izlenebilmektedir. Bu sonuçların bir kısmı poligonal şekilli topluluklar meydana getirmekte, nadiren kataklastik tekstür göstermektedirler. Alabandinin kataklastik çatlakları bazen grafitle doldurulmuştur.

Süllap dere alabandini fazla miktar ve sayıda ufak pirotin ayrılmaları kapsamaktadırlar (Foto, 1). Adı geçen pirotin ayrılmaları yüksek sıcaklıkta MnS kristal strüktürüne çok fazla miktarda FeS'in girmesi ve düşen sıcaklıkta FeS'in bir kısmının ayrılmalar halinde açığa çıkmasıyla ilgilidir. Alabandinin (111) yüzeyine paralel bulunan pirotin ayrılmaları bazen iki ayrı yönde sıralanma göstermektedirler (Foto, 1). Pirotin ayrılmaları genel olarak alabandin oluşumlarının kenar kısımlarında biraz daha

büyümektedir. Ayrıca poligonal alabandinler arasında biraz daha irice pirotin tanecikleri izlenmiştir, bunlar kanımızca ayrıntı değildirler (Foto, 1). Alabandin oluşumları, içinde izlenen ayrılmalar idyomorf, ince uzun çubukçuklar, baklava dilimi, üçgen, dikdörtgen, altıgen, haç ve ayrıca merceğimsi, yuvarlak şekillidirler (Foto, 1-2). Ayrılmaların en küçükleri 2-3 mikron büyüklüktedir. Alabandin pirotine nazaran az sayıda da olsa bazen kalkopirit ayrılmaları içermektedir. Kalkopirit ayrılmaları kısmen pirotin ayrılmalarıyla kenetli halde yanyana bulunmakta ve yukarıda pirotin ayrılmaları için sayılan şekillerde olabilmektedirler. Kristal sistemleri farklı olmakla beraber, alabandinle kalkopiritin kristal strüktürlerine bakıldığında a_0 'ın alabandin için 5,21 Å kalkopirit için 5,27 Å olduğu görülür (Ramdohr, 1975). Bu durumda alabandin içinde kalkopirit ayrılmalarının bulunması normal karşılanmalıdır. Ayrıca çok ender de olsa, alabandin içinde pirotin ve kalkopirit ayrılmaları yanında bazen yalnız başına, bazende bu minerallerin ayrılmalarıyla kenetli halde sfalerit ayrılmaları izlenmiştir.

Alabandin içinde grafit, biotit levhaları, aktinolit iğnecikleri, idyomorf kuvars ve tita-nit kristalleri kapanımlar halinde bulunmaktadır. Alabandin kenar, çatlak ve dilinimleri boyunca çok azda olsa pirit ve markasite dönüşmüştür (Foto, 2). Alabandinin piritte dönüşmüş olması, alabandinin mikroskopta tanınmasına yardımcı olmaktadır.

Pirotin: Fazla alabandin kapsıyan örneklerde bu mineralden sonra en fazla bulunan maden minerali, incelenen tüm Süllap dere örneklerinde grafitten sonra en yaygın bulunan maden mineralidir. Alabandinle birlikte bulunduğu zaman pirotin genellikle kenetli halde içiçe, yanyana büyümüş olup, sistoziteye paralel olarak uzanan bantlar meydana getirmektedir. Kısmen ksenomorf (özbiçimsiz), kısmende poligonal azami 0,7 mm büyüklükte oluşumlar halinde izlenen pirotin bazende idyomorf-hipidyomorf (öz-ve yarı öz-biçimli) ufak kapanımlar halinde kuvars içinde bulunmaktadır. İri pirotin oluşumları çoğunlukla sistoziteye paralel basınç ikizlenmeleri kapsamaktadırlar (Foto, 3). Bazende kataklastik tekstür gösteren pirotinin bu durumda oluşumundan sonra tektonik bir basınçla etkilenmiş olduğu ortaya çıkmaktadır (Foto, 2).

Pirotinde alabandin gibi grafit, mika levhacıkları, aktinolit çubukçukları, idyomorf titanit ve kuvars kristalleri içermekte olup; pirotin içindeki grafit levhaları eğilme, bükülme, kırılma ve kıvrılma göstermektedir. Pirotin kısmen de kalkopiritle birlikte kuvars ve spesartinin ara ve çatlaklarını doldurmakta ve çok ufak kapanımlar halinde spesartin, diopsid ve aktinolit içinde bulunmaktadır.

Pirotinler kısmen kenarları boyunca, (0001) yüzeyine paralel olarak kuşgözü strüktürü (bird eyes = vogelaugenstruktur) gösteren piritlere dönüşmüştür (Foto, 1). Böylece pirotinden çeşitli sertlik ve parlatılma özelliğine sahip küremsi, oval şekilli, konsantrik kabuklu pirit oluşumları meydana gelmiştir.

Grafit: Alabandin içeren örneklerde alabandin ve pirotinden sonra en fazla bulunan, fakat inceleme sahasından en yaygın rastlanan opak mineraldir. Alabandin içermeyen, pirotin içeren örneklerde de grafit izlenmiştir. Örneklerde ortalama % 6-7 oranında bulunan grafit, parlak kesitte levha kesitleri olan çubukçukları şeklinde bulunmaktadır. Genellikle incelenen örneklerde saptanan bütün mineraller arasında bulunabilen grafit çubukçukları, kuvars, rutil, zirkon, apatit ve topaz dışında diğer bütün minerallerin içinde kapanımlar halinde de bulunmaktadır. Buda adı geçen mineraller dışında, grafitin diğer bütün metamorfizma sonucu yeniden oluşan spesartin, diopsid, aktinolit, mika, pirotin, titanit (kısmen) tamamen rekrystalize olmuş mineraller içinde bulunabileceğini göstermektedir. Grafit çubukçuklarının kalıntıları 1-2 mikronla 10-15 mikron, uzunlukları 5-10 mikronla 140-150 mikron arasında değişmektedir (Foto, 4). Numunelerin kapsadığı mineraller içinde deformasyona en uygun plastik karakterli mineral grafit olduğundan; grafit çubukçukları metamorfizmasıyla eğilme bükülme, kıvrılma ve bazende kıvrılmaya maruz kalmışlardır (Foto, 4). Dolayısıyla çok güzel dalgalı pleokrizma ve anizotropi göstermektedirler. Böylece grafit, mika mineralleri yanında şistlerin şistleşmelerine büyük katkıda bulunmuştur. Grafit levhaları metamorfizmanın etkisiyle numunelerde fazla miktarda rastlanan sert kuvars tanecikleri arasında eğilmiş, bükülmüş ve kırılmış olarak bazen çeşitli istikametlerde yönelmişlerdir. Grafit bu arada diğer minerallerde meydana gelen kataklastik çatlaklarda dol-

durmuştur. Metamorfizma ve tektonizma grafit üzerindeki bütün bu etkinliğine rağmen dikkatli incelendiğinde ideal olmasada genellikle grafit çubukçuklarının şistli yapıya yumulu uzandıkları görülür.

Sfalerit: İncelenen numuneler içinde çok az miktarda, genellikle alabandin, pirotin, kalkopiritle kenetli halde bulunmaktadır. Normal sfalerite nazaran biraz daha koyu gri renkli olan Süllap dere sfaleriti mavimsi tonlu kahverengimsi ton göstermektedir. Normal sfaleritten daha koyu gri renkli olması yanında ayrıca kırmızimsi kahverengi iç refleksler taşıması Süllap dere sfaleritinin, normalden fazla FeS ve MnS içermesinden ileri gelmektedir (Şatay ve Aydın, 1977).

Allotriomorf oluşumlar şeklinde izlenen sfalerit içinde fazla miktar ve sayıda kalkopirit, çok az miktar ve sayıda pirotin, eser miktarda ve sayıda alabandin ayrıntıları saptanmıştır (Foto, 5).

Pirit: Çok az miktarda izlenmekte olup genellikle pirotinden dönüşerek oluşan kuşgözü strüktürü gösteren (Foto, 1) ve nadiren büyük olasılıkla yine pirotinden dönüşmüş idyomorf-hipidyomorf (öz - ve yarı öz - biçim ve ksenomorf (özbiçimsiz) oluşumlar şeklinde bulunmaktadır. Pirotinin kenar kısımlarında çatlaklarından başlayarak oluşan kuşgözü strüktürünü gösteren piritler, pirotinin (0001) kristal yüzeylerine paralel doğrultuda izlenmektedir; konsantrik kabuklu kısmen oval mende yarım ve tam kürecikler şeklindedir. Kuşgözü strüktürü gösteren piritlere aykırı pirotin içinde de rastlanmaktadır. Bu oluşumların bazen birkaç tanesi bir arada bulunmaları dönüşme sonunda ana mineral pirotin tarafından geriye ya çok az bir kısım kalmış ya hiç bir iz kalmamıştır. Çapları azami 150 mikron civarında olan kuşgözü piritlerin fazla 8 adet konsantrik kabuktan oluştuğu izlenmiştir. Diğer taraftan demir alabandin kenar çatlak ve dilinimleri boyunca dönüşmeden markasitle birlikte oluşan eser miktarda pirit bulunmaktadır (Foto, 2). Bu şekilde oluşan piritler ya ince bir kuşak şeklinde alabandin etrafını sarmakta veya çatlak ve dilinimleri takip ederek oluşmaktadır. Bazende alabandin kenarlarından başlayarak içine doğru yıldızcıkları şeklinde ilerlemektedir.

Rutil: Çok az miktarda çoğunlukla kuars aralarında, bazende spesartin ve kuars içinde, genellikle kenarları boyunca titanite (sfene) dönüşmüş (Foto, 5), belkide metamorfizmadan en az etkilenen sedimantasyanın ağır bir mineralidir.

Tane boyları 5-10 mikronla 70-80 mikron arasında değişen rutillerin büyük olanları çoğunlukla yuvarlağımsı, köşesiz, birbirine paralel çeşitli doğrultularda çok ince (1-3 mikron) genişlikte basınç ikizlenmeleri içermekte ve bazen kataklastik doku göstermektedirler. Çoğunlukla şistoziteye paralel uzanan basınç lamelleri, bazende şistoziteye uyumluluk göstermektedirler (Foto, 6-7). Bazen ikiz lamelleri rutil psödomorfları olarak kabul edilen bazı titanitlerde de izlenmiştir (Foto, 8).

Kalkopirit: Çok az miktarda, kısmen sfalerit ve alabandin içinde ayrılmalar şeklinde (Foto, 1-5), kısmende bu mineraller ve pirotinle kenetli, çok azıda gang mineralleri arasında en fazla 40-50 mikron büyüklükte allotriomorf oluşumlar halinde izlenmiştir.

Arsenopirit: Eser miktarda, azami 100-125 mikron büyüklükte özbiçimli, bazen rombusal kesitler şeklinde izlenmiştir (Foto, 9). Bazen alabandin ve pirotinle kenetli olarak, bazende gang mineralleri arasında bulunmakta olup, çok az kataklastik doku göstermektedir. Kataklastik çatlakları genellikle pirotin ve alabandinle doldurulmuştur.

Para-Rammelsberjit: Çok eser miktarda azami 40-50 mikron büyüklükte pirotin ve alabandinle kenetli, içinde nikelin kalıntıları içeren öz - yarıöz - biçimli ve özbiçimsiz oluşumlar olarak bulunmaktadır. Rölyefinden dolayı pirotinden biraz daha sert olduğunu ve ayrıca çok iyi parlatılabildiğini söyleyebiliriz. Örneklerde çok eser miktarda bulunmasına rağmen bu mineral, pirotin ve alabandin yanında beyaz parlak renkli çok hafif sarımsı-mavimsi renk tonu ve içinde nikelin tanecikleri içermesi, zayıfta olsa anizotrop olmasından dolayı, tanıdığımız minerallerden en fazla rammelsberjite benzemektedir. Fakat içinde rammelsberjit için karakteristik olan paralel ikizlenmeler görülmediği için "para-rammelsberjit" olarak kabul edilmiştir (Ramdohr, 1975).

Markasit + Ara Ürün: Çok eser miktarda pirotin ve alabandinden dönüşerek, meydana gelmiştir. Pirotinin kenarlarından içine doğru

kamacıklar, alabandinin kar yıldızcıkları şeklinde (Foto, 5) ilerleyen markasit + ara ürün, bu minerallerin dilinim yüzeylerini takip ederek oluşmuştur. Markasit + ara ürün pirit + markasit karışımı) daha çok pirotinden dönüşerek oluşmuştur.

Fahlerz (Tetraedrit): Çok eser miktarda alabandin içinde kalkopirit ve pirotinle bir arada 30 mikron civarında bir tanecik halinde izlenmiştir. Fahlerzin örnekte saptanması her şeyden önce bu mineralin rengiyle alabandin renginin karşılıklı mukayesesinin yapılmasını sağlamıştır.

Nikelin: İncelenen numunelerde çok eser miktarda para-rammelsberjit içinde azami 3-5 mikron büyüklükte tanecikler halinde bulunmaktadır. Kristal strüktürüne As alarak para-rammelsberjite dönüşen nikelin, bu durumda para-rammelsberjit içinde kalıntılar (reliktler) halinde kalmıştır. Dönüşmenin metamorfizma sonucu sağlandığı olasıdır.

Polarizan Mikroskopu ile Saptanan Mineraller

Kuvars: Tane irilikleri, 0.030-0,1 mm arasında değişen bu mineral genellikle kenetli bir yapı ve dalgalı sönme gösteren kristal toplulukları halindedir. Kuvars kristalleri çoğunlukla yarı öz biçimli olup, yer yer özbiçimli kesitler ve şistoziteye uygun bir uzama gösterirler. İnce taneli kuvars kristallerinden oluşan bantlar arasında iri taneli kuvars bantları bulunmaktadır (Foto, 10).

Spesartin: Tane iriliği 0,15-0,55-0,75 mm olarak ölçülmüş (bazı el örneklerinde 0,5 cm) olup, öz-, yarı özbiçimli veya özbiçimsizdir. Genellikle katuklastik parçalanma gösteren spesartin kristalleri içinde kuvars ve opak mineral kapanımları izlendiği gibi bazende kataklastik çatlakları opak minerallerle doldurulmuştur (Foto, 11). Bazen etrafları tamamen opak minerallerle kuşatılmış olduğu gibi yer yer geçirdikleri kataklastik yapıya rağmen kaycağ içinde porfiroblastik (Foto, 12) büyümeler gösterdikleri izlenmiştir. Bazı kalın yapılmış ince kesitlerde çok açık yeşil bir renk gösteren bu mineralin X-Ray difraksiyon çalışmasıyla spesartin olduğu saptanmıştır (Çizelge, 2).

Serizit ve Muskovit: Şistozite gösteren numunelerde yer yer ince bantlar oluşturan bu mineraller kuvarstan sonra en yaygın mineraller olarak ortaya çıkmaktadırlar. Bazen kuvars

Süllap dere spessartin'ine ait X-Ray dif. verileri		ASTM Data Cart, no: 2-0992 Spessartite Mn, Al ₂ (SiO ₂) ₃	
dA°	Şiddet (İng)	dA°	I/I ₁
2 90	k.	2 90	50
2 59	ç k	2 60	100
		2 48	5
2 36	o.	2 37	20
2 28	o.	2 28	20
2 12	o.	2 12	20
2 05	ç.z	2 05	5
1 88	k.	1 89	50
1 67	o.	1 68	40
		1 64	5
1 61	k.	1 61	60
		1 58	3
1 55	ç.k	1 55	80

Çizelge 2: Spessartin mineraline ait X-Ray difraksiyon verileri.

Kısaltmalar: k=kuvvetli, o=orta, z=zayıf, ç=çok.

ve opak minerallerle birlikte kümelenme gösteren serizit ve muskovit (Foto, 13), bazende kloritle birlikte veya klorit içinde reliklar şeklinde izlenmiştir.

Biotit: Genellikle bantlar teşkil eden kristal toplulukları halinde ve opak minerallerin yakınlıklarında izlenmektedir. Pleokrizma renkleri renksiz veya çok açık kahverengi ile sarı, açık kahverengi arasında değişen biotit kristallerinin uzunlukları 0.30 mm'ye kadar olanları mevcuttur. Biotit kristalleri içersinde opak mineral tanecikleri ile eser miktarda dilimimleri boyunca gelişmiş titanit karakterinde oluşumlar görülmüştür.

Klorit: Genellikle gri ve çok gri polarizasyon renkleri vermekte olup, uzunlukları 0,30 mm'ye kadar çıkmakta ve belirgin bir dalgalı sönme göstermektedir. İçlerinde eser miktarda titanit ve bazen diopsid içermekte olup, daha çok spessartin içinde bazen opak minerallerin etrafında ve bazende serizitle birlikte izlenmiştir.

Diopsid: Numunelerde çok az miktarlarda izlenen bu mineral çoğunlukla 0.1 mm'ye veya daha küçük büyüklüklerde yarıözbiçimli ortaya çıkmakta ve büyük olasılıkla Mn-diopsid karakterindedir. Bu mineral daha çok opak mineraller ve kloritik oluşumlara yakın yerlerde bulunmaktadır. Bazı diyopsid kristalleri içinde çok ufak opak mineral tanecikleri izlenmiştir.

Aktinolit: Diopsid gibi çok az miktarda izlenmiş olup, tane irilikleri 0.20-0.30 mm ara-

sında değişen yarı özbiçimli kristaller halinde dir (Foto, 14).

Tali Mineraller: olarak apatit tane iriliği 0.03 mm, zirkon 0.010-0.035 mm, titanit 0.009 olan kristaller şeklinde, ayrıca rutil ve topaz izlenmiştir.

KÖKEN HAKKINDA GÖRÜŞLER

Bitlis İli, Yukarı Ölek köyü - Süllap dere alabandinli, pirotinli ve grafitli kuvars, spessartin, serizit, biotit, klorit, diopsid ve aktinolitlerin, yani gonditlerin detaylı mikroskopik incelemeleri sonucu yukarıda değinilen mineralleri içerdikleri saptanmıştır (Dileköz ve Çağatay, 1973; Kraeff ve Çağatay, 1972).

Süllap dere örneklerinde mikroskopla saptanan mineraller hep birlikte içiçe, yan yana ralanarak sedimanter kökenli, metamorfik kayalara has milimetre kalınlığında bir bantlar gösterirler. Yanal olarak bir veya birkaç milimetre kalınlıktaki bir pirotin bandı, bir milimetrelik devamlılık gösterebilir. Burada pirotin bantlarının seçilmiş olması, pirotinin megasistlerin en kolay seçilebilen bir mineral olmasıdır. Aslında kuvars, alabandin ve mikalar fazla bulunan diğer mineraller'de söz konusu bantlaşma ve yanal devamlılığı, gösteren bantlı yapıyı gösteren şistleri oluşturan kollar; eldeki bazı verilere dayanılarak açıklanmaya çalışılırsa, şistlerin kökeni hakkında bazı bulguların elde edilmesi olasıdır.

Metamorfik şistlerdeki rutil, titanit, zirkon ve topaz gibi ağır mineraller, bu kayaçların oluştuğu köken tortullar içine; çevre kayaçların aşınmasıyla serbest hale geçip akarsularda taşınarak gelmişlerdir (Niggli, 1952; Müller-Füchtbauer, 1970). Yazarlar kuvarsta bantlaşma şeklinde çevredeki asidik kayaçların alterasyon sonucu ortaya çıkan kuvars tanecikleri halinde sedimantasyon havzasına geldiğini düşünmektedirler.

İncelenen örneklerdeki ağır minerallerin en fazla bulunanları ve en önemli olanları zirkon ve titanitler en fazla 80-90 mikron büyüklükte dirler. Apatit, zirkon ve topaz daha az bulundukları ve daha ufak tali minerallerdir. Kuvarstaki tane iriliği en fazla 100 mikron olarak ölçülmüştür. Akarsularla taşınarak sedimantasyon havzasına gelen rutil, titanit ve kuvarstaki tane iriliği gözönüne alınırsa bu minerallerin sığ bir yerde, kıyaya fazla uzak olmayan bir yerde keldiği ortaya çıkmaktadır. Tane iriliklerinin

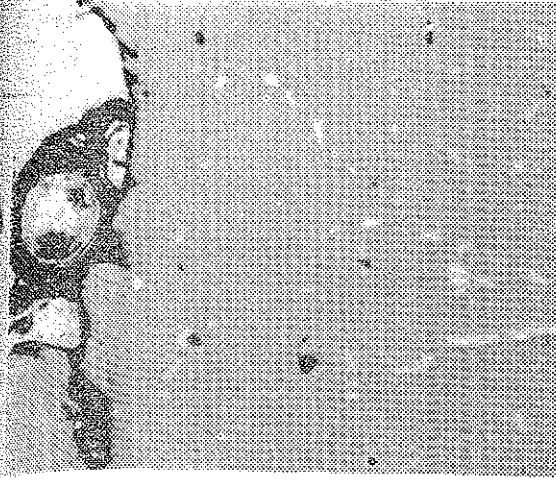


Foto 1: Büyütme; 160 x, yağda. Alabandin (gri) içinde çeşitli biçimlerde pirotin (çok açık gri) ve çok az sayıda kalkopirit (çok açık gri) ayrılmaları. Pirotin (çok açık gri) kısmen kuş gözü strüktürü gösteren piritte (beyaz) dönüşmüştür. Gang mineralleri ve boşluklar (siyah).

Photo 1: Magnification; 160 x, in oil. Alabandite (very pale gray) in various forms and small number of chalcopyrite exsolutions (very pale gray). Pyrrhothite (very pale gray) has partly altered into pyrite (white) showing bird eye structure. Gang minerals and empty spaces (black).

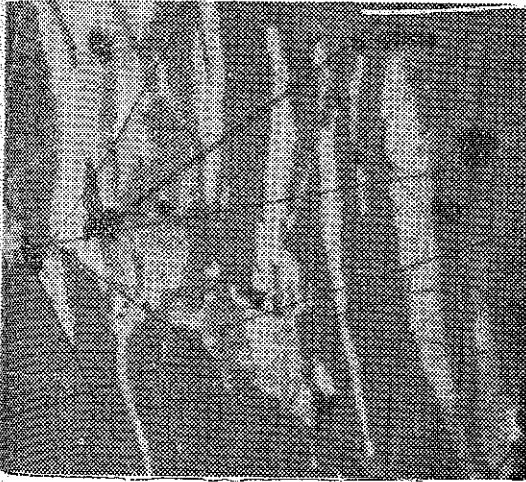


Foto 3: Büyütme; 160 x, yağda, çapraz nikol. Basınç ikizlenmeleri gösteren pirotin. Boşluklar ve gang mineralleri (siyah). Çizgiler parlatma sırasında oluşmuştur.

Photo 3: Magnification; 160 x, in oil, under crossed-nicols. Pyrrhothite showing pressure twinning. Gang minerals and empty spaces (black).

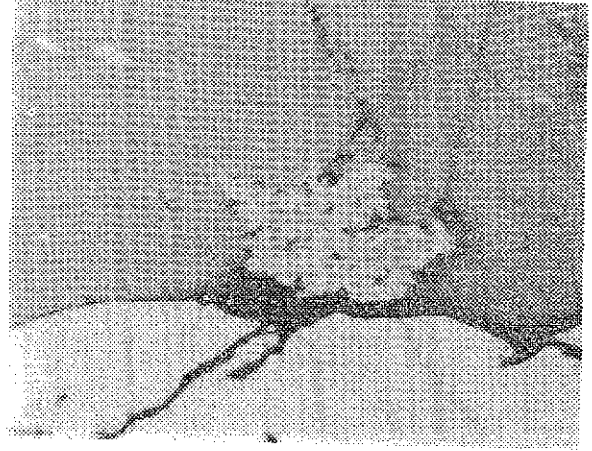


Foto 2: Büyütme; 400 x, yağda. Alabandin (gri) kenar, çatlak ve dilinimleri boyunca pirit+markasit'e (açık gri ve kar kristalleri gibi) dönüşmüş ve içinde pirotin ayrılmaları kapsamaktadır. Pirotin (açık gri ve kataklastik) Gang mineralleri ve boşluklar (siyah).

Photo 2: Magnification; 400 x, in oil. Alabandite (gray) which has altered into pyrite+marcasite among the edges, cracks and the cleavage planes. It also contains pyrrhothite exsolutions. Pyrrhothite (pale gray and cataclastic) Gang minerals and empty spaces (black).



Foto 4: Büyütme; 400 x, yağda. Grafit levha kristalleri çubukcuklar şeklinde eğilme ve bükülme gösteriyor ve şistoziteye paralel. Fotoğraf iç refleks dolayısıyla çeşitli renkler göstermektedir.

Photo 4: Magnification; 400 x, in oil. Crystals of graphite platelets showing bending and folding as laths and parallelism to the schistosity. The Microphotograph also shows different colours due to internal reflection.

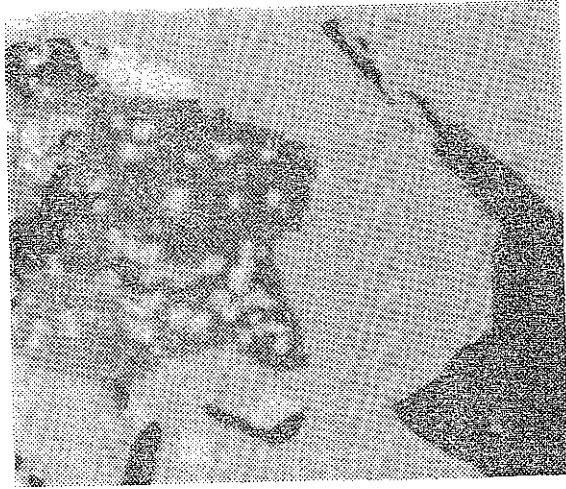


Foto 5: Büyütme; 400 x, yağda. Sfalerit (koyu gri) içinde pirotin (beyaz) kalporit (beyaz) ve alabandin (açık gri) ayrımları kapsamaktadır. Alabandin (açık gri), gang mineralleri ve boşluklar (siyah).

Photo 5: Magnification; 400 x, in oil. Sphalerite (dark gray) with the exsolutions of pyrothite (white), chalcopyrite (white) and alabandite (pale gray).



Foto 7: Büyütme; 400 x, yağda ve çapraz mikolda. Rutil (koyu gri) yanyana üç adet kristal halinde. Bunlardan ikisi çeşitli istikametlerde belirgin olarak basınç ikizlenmeleri gösterir. Alabandin (gri), pirotin (beyaz), gang mineralleri ve grafit (çok koyu gri ve siyah).

Photo 7: Magnification: 400 x, in oil and under crossed-nicols. Rutile (dark gray, three rutile crystals together). Two of the rutile crystals show pressure-twinning parallel to various directions. Alabandite (gray), pyrothite (white), gang minerals and graphite (veng dark gray and black).



Foto 6: Büyütme; 400 x, yağda. Rutil (beyaz), mineralleri boyunca titanite (koyu gri) dönüşümü tür ve titanit içinde pirotin (parlak beyaz) kalporit ayrımları izlenmektedir. Gang mineralleri (siyah)

Photo 6: Magnification; 400 x, in oil. Rutile (white) has altered into titanite (dark gray) and titanite contains pyrothite (bright white) exsolutions. Gang minerals (black).

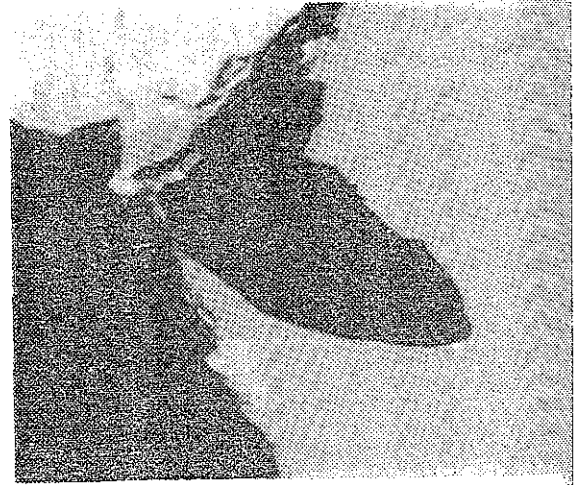


Foto 8: Büyütme; 400 x, yağda. Titanit (orta gri) çok güzel ikizlenme gösteriyor. Alabandin (gri), pirotin (beyaz), gang mineralleri ve boşluklar (siyah).

Photo 8: Magnification; 400 xx, in oil. Titanite (the middle) showing distinct twinning. Alabandite (gray), pyrothite (white), gang minerals and empty spaces (black).

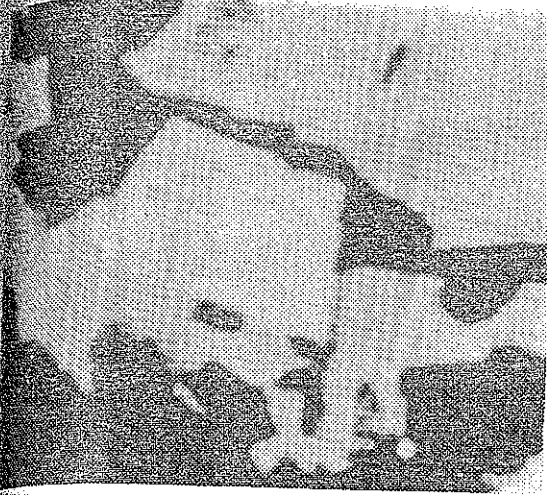


Foto 9: Büyütme; 400 x, yağda. Arsenopirit (beyaz) idiomorf, pirotin (çok açık gri), gang mineraleri (siyah)

Photo 9: Magnification; 400 x, in oil. Arsenopyrite (white) in idiomorphic form, pyrothite very pale gray), gang minerals (black)

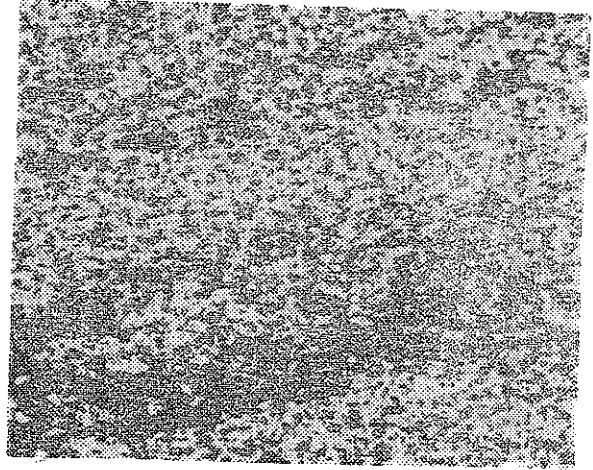


Foto 10: Büyütme; 25 x, Polarize ışıktta. Fotoğraf sistroziteyi gösterir, siyah kısımlar opak minerallerden, açık renkli mineraller başlıca kuvars ve mika mineraleridir.

Photo 10: Magnification; 25 x, under the polarized light. The microphotograph is mainly showing schistosity. Dark part is composed of opaque minerals while light coloured part is made up of quartz and mica minerals.

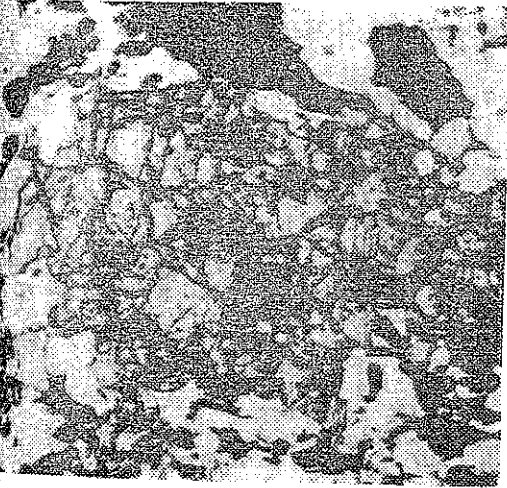


Foto 11: Büyütme; 100 x, Polarize ışıktta. Spessartın içinde kuvars ve opak mineral kapanımları izlenmektedir.

Photo 11: Magnification; 100 x, under the polarized light Spessartite is showing quartz and opaque mineral inclusions.

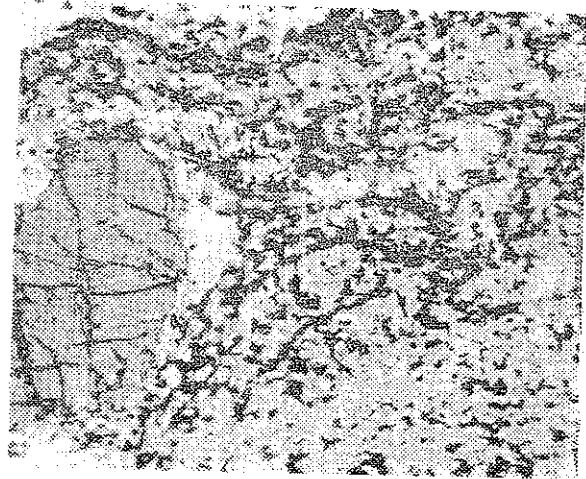


Foto 12: Büyütme; 25 x, Polarize ışıktta. Spessartın içinde porfiroblastlar meydana getiriyor.

Photo 12: Spessartite crystals are showing porphyroblastic texture within the schist.

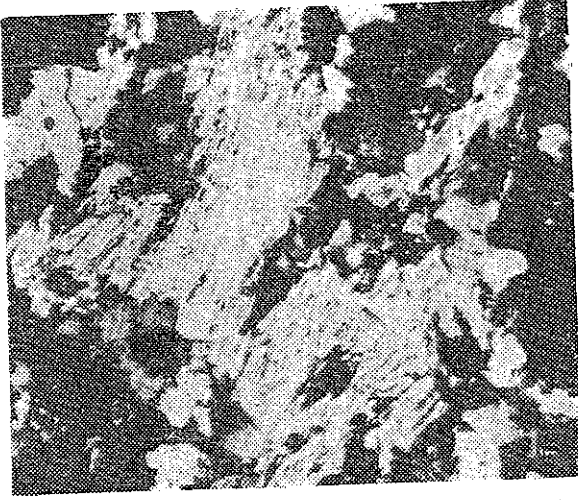


Foto 13: Büyütme; 100 x, Çapraz nikelde. Muskovit ve serizit. Siyah kısımlar kuars.

Photo 13: Magnification; 100 x, under the crossed - nicols. Muscovite and sericite crystals. Dark coloured part is composed of quartz.

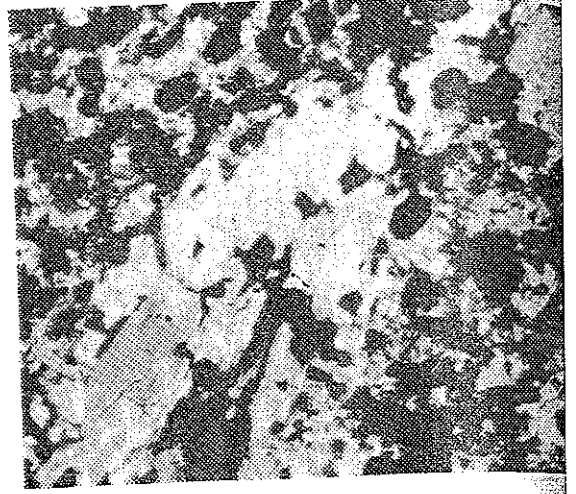


Foto 14: Büyütme; 100 x, çapraz nikelde. Aktinolitte opak mineral inklüzyonu içeriyor. Kısımlar kuvars ve opak mineraller.

Photo 14: Magnification; 100 x, under the crossed nicols. An actinolite crystal is showing an opaque crystal inclusion. Dark-coloured part composed of quartz and opaque minerals.

re klastik tortul kayalar incelendiğinde, inceleme konusu olan şistleri oluşturan klastik sedimanların psammitlerle pelitler arasında, daha çok tane irilikleri 0.02-0.2 mm arasında değişen psammitlerin ince kum gurubuna girdiğini görürüz (Niggli, 1952). Böyle psammitik klastik sedimanlar içinde kuvars ana klastik minerali oluşturmakta olup, bunun yanında daha az miktarlarda karbonatlar, mika, feldspatlar ve kil mineralleri bulunabilmektedir. Ağır mineraller olarak psammitik sedimanlarda genellikle rutil, zirkon, apatit, topaz, titanit, turmalin, mormazit, granat, epidot, hornblende, ojit, anatas, brokit, disten, andaluzit, stavrolit, spinel, barit v.s. mineralleri bulunabilmektedir (Niggli, 1952). İncelenen şistlerde yalnızca rutil, titanit, apatit, zirkon ve topazın tesbit edilmiş olması; bu şistlerin meydana geldiği psammitik sedimanlar içinde ağır mineraller olarak bu minerallerin bulunduğuna işaret eder. Ayrıca metamorfizma ile tamamen diğer minerallere dönüşen ağır minerallerin bulunduğu düşünülebilir.

İncelenen örneklerde ortalama % 6-7 civarında modal miktarlarda grafit saptanmıştır. Grafit şüphesiz psammitik materyel içinde bulunan bütümlü, kömürümsü oluşumların metamorfizması sonucu oluşmuştur. Klastik sedimanlarla aynı zamanda dibe çöken veya taşınan organik materyelden oluşan grafit levhalarının şistoziteye uyum göstererek uzama ve aralanması gözönüne alınır, bu materyalinde sulu ortam içinde sedimantasyona maruz kaldığı ortaya çıkar (Fiebigler, 1975). Yukarıdaki verilere dayanılarak ileri sürülen sedimantasyonun sığ bir denizde gerçekleştiğine dair düşüncelerden hareket edilirse; sedimantasyon havzasının bu durumda dış etkilerden korunmuş bir lagün havzası olması gerekir. Aksi takdirde oksijen ihtiva eden taze sularla organik materyel kısa zamanda çürüyerek, yok olacaktır. Bu durumda sedimantasyon yeri olarak örneğin denizde çeşitli denizdibi akıntılarının hüküm sürdüğü yerler arasında kalan sakin, reduktif bir deniz kesimi düşünülmektedir.

Bilindiği gibi deniz suyunda çözülmüş halde her zaman kalsiyumbikarbonat bulunmakta olup, kükürt bakterileri tarafından üretilen H_2SO_4 ile reaksiyona girerek, suda zor çözülen kalsiyum-sülfat oluşur. Çökelen $CaSO_4$ tabanda bulunan bakterilerce tekrar H_2S haline dönüşür.

rülür (Cissarz, 1965). Yazarlar aynı kimyasal koşulların inceleme konusu olan şistlerin (gonditlerin) oluştuğu tortulların oluşum ortamında da gerçekleştiğini kabul etmektedirler. Böylece deniz suyunda bulunan H_2S yükselerek yine deniz suyunda çözülmüş halde bulunan Fe, Mn, Cu, Zn, Ni, As ve Sb gibi metal ionları ile reaksiyona girerek suda çözülmeyen Fe, Mn, Cu, Zn, Ni, As ve Sb sülfidleri halinde çökelmişlerdir (Berner, 1970). İncelenen numunelerde fazla miktarda Fe ve Mn bileşimi sülfidlerin bulunuşu, sedimantasyon sırasında deniz suyunun fazla miktarlarda Fe ve Mn ionları içerdiğini göstermektedir (Stonton, 1972). Deniz suyunda çözülmüş halde bulunan fazla miktardaki Fe ve Mn gibi elementlerin kaynağı hakkında bir şey söylenemez. Fe ve Mn çözeltiler halinde karadan taşınabilecekleri gibi deniz dibi volkanizmasıyla da gelmiş olabilirler.

Bugün Süllap derede rastlanan metamorfik şistlerin (gonditlerin) sedimantasyon esnasında akarsularla taşınan fazla miktarda kuvars, daha az miktarlarda karbonat, mika, feldspat, kil mineralleri ve bazı ağır minerallerin organik materyel ve çökelen sülfidli minerallerden oluşan karışımın orta derecede (mezozon) metamorfizması sonunda meydana gelmişlerdir. Metamorfizmaya uğrayan bu sediman karışımı içindeki organik materyel grafitleşmiş, ilksel demir sülfitlerinden pirit ve markasit pirotine dönüşmüştür. Alabandin ve sfalerit metamorfizma esnasında rekristalizasyon geçirmiş olup, bunlardan alabandin kristal strüktürüne FeS ; sfalerit kristal strüktürüne FeS ve MnS girmiştir (Çağatay ve Aydın, 1977). Bunun yanında diğer metal sülfidleriyle, silikat ve karbonatlar birbirleriyle reaksiyona girerek neticede kalkopirit, arsenopirit, fahlerz, nikelin, parammelsbergit gibi sülfidli minerallerle; spesartın (Mn-granat), serizit, muskovit, biotit, diopsid ve aktinolit gibi silikatlar oluşmuştur. Metamorfizma sonucu kuvars çok azda olsa kısmen şistlerdeki (gonditler) diğer silikatların yapısında kullanılmış, geriye kalan büyük kısmı kısmen rekristalizasyon sonucu şistozite istikametine uygun olarak uzamıştır. Rutil kısmen titanite dönüşmüş ve içinde çok iyi gelişmiş basınç ikizleri teşekkül etmiştir. Daha sonra pirotin kısmen, alabandin nadiren kenar ve çatlakları boyunca pirit ve markasite dönüşmüşlerdir.

Ayrıca Süllap dere den çok uzak olmayan (Şekil, 1) Germap köyünün tahminen 400-500 m kuzeyinde Şeyh Cuman deresinin akış istikametinin tersinde yürüdüğünde derenin sol yamacında maden mineralleri kapsayan ve şistleri kesen epijenetik, hidrotermal bir kuars damarı bulunmaktadır. K20° B doğrultulu ve 45°-50° KB'ya eğimli bu damarın kalınlığı 1-3 m. arasında değişmektedir. Kuars damarının içinde bulunduğu şistlerin doğrultusu burada K 30° D ve eğimleri 50° KB olarak ölçülmüştür. Hidrotermal kuars damarı ezik bir zon içinde bulunmakta olup, muhtemelen bir fay hattını takip ederek yükselen solusyonlardan oluşmuştur.

Kuars damarından alınan ve genellikle maden mineralleri içeren numunelerin mikroskopik incelenmesi sonunda maden mineralleri olarak sırasıyla fazla miktarda pirotin, daha az miktarda pirit, çok az ve eser miktarlarda kalkopirit, grafit, sfalerit ve arsenopirit saptanmıştır. Aynı numunelerin ince kesitlerinde fazla miktarda kuars ve bunların arasında da sferoidal kristal toplulukları halinde klorit ve serizit gibi mineraller izlenmiştir. Grafit bu numunelerde kuarslar arasında ve klorit içinde levha kesitleri olan gubukcuklar şeklinde değil, yuvarlağımsı oluşumlar halinde bulunmak-

DEĞİNİLEN BELGELER

- Baedekers, (1966), Autoreiseführer Türkei, - Verlag Stuttgart, Zweite Auflage
- Berner, R.A., (1970), Sedimentary pyrite formation, American Journal Science, 268, pp. 1-23.
- Cissarz, A., (1965), Einführung in die allgemeine und systematische Lagerstättenlehre, Stuttgart.
- Çağatay, A. ve Aydın, E., (1977), Bitlis masifinde rastlanan alabandın ve birlikte bulunan bazı maden minerallerinin mikroprob analizleri, Baskıda.
- Derby, O.A., (1901), On the manganese ore deposits of the Queluz (Lafayette) district, Minas Gerais, Brazil-American Journ. Sci., 162, pp 18-32.
- Dileköz, E ve Çağatay, A., (1973), Bitlis-Merkez-Yukarıölek-Süllap dere işaretle gelen numunelerin mineralojik tetkik raporu MTA Lab. Dairesi, 61/1973, 1295/7525 (yayınlanmamış).
- Fiebbiger, W., (1975), Organische Substanze in präkambrischen Itabiriten und deren Nebengesteinen. - Geolog Rundschau, Band 64, Heft 2, S 641-652, Stuttgart.
- Herz, N ve Bunarjes, S., (1973), Amphibolites of the Lafayette, Minas Gerais and the Serro da Navio manganese deposits, Brazil, Econ. Geol. Vol 68, pp. 1989-1966.
- Kılıç, M., (1970), Koltuk-Humaç-Kalupat-Yapızlık köyü civarı jeolojisi ve bakır mineralizasyonu

tadır.

Aynı tip kuars damarlarına Körcan mekiinde rastlanmaktadır (Kılıç, 1970). Bu kuars damarlarında alabandın hariç, Süllap dere numunelerinde izlenen diğer maden minerallerinin hemen hepsi saptanmıştır. Yazarlar bu minerallerin daha derinde bulunan Süllap dere şistlerinden mobilize olduklarını düşünmektedirler. Dolayısıyla hidrotermal kuars damarlarına bağlı bu tip cevherleşmeler lateral, segmental oluşumlar olarak kabul edilmektedir. MTA Enstitüsü yukarıda adı geçen kuars damarlarına bağlı olarak bulunan cevherleşmeleri daha derinde yoklamak amacıyla sondaj yapmıştır (Kılıç, 1970).

KATKI BELİRTME

Alabandın mineralinin mikroproba analizini gerçekleştiren "Jeol" firmasına, spessit numunesinde X-Ray difraksiyon çalışmaları yapan Nurgün Güngör'e bize bazı kritik numuneleri özel koleksiyondan vererek inceleme satımı sağlayan Dr. Alparslan Can ve Dr. İsmail Seyhan'a; yazarlardan Dr. A. Çağatay'a anı de kılavuzluk yapan Fazıl Çeken'e ve son olarak bizlere bu çalışmayı yapabilmeye fırsatı sağlayan Laboratuvarlar Dairesi Başkanı Nilüfer Ogan'a teşekkürlerimizi arz ederiz.

Yayına verilmiş tarihi: 10 Ocak

- MTA ENS Derleme Raporu. (yayınlanmamış)
- Kraeff, A ve Çağatay, A., (1972), Bitlis-Simek bölgesi-yukarı ölek köyü işaretiyle gelen numunenin mineralojik tetkik raporu. MTA. Lab. Da 19.10.1972, 903/7460, (yayınlanmamış)
- Müller, G. ve Flichtbauer H., (1970), Sedimentäre Sedimentgesteine, Teil II. Stuttgart.
- Niggli, P ve Niggli, E., (1952), Gesteine und Minerallagerstätten, Zweite Band, Rosel.
- Ramdohr, P., (1975), Die Erzminerale und ihre Vorkommen, Akademie-Verlag, Berlin.
- Ramdohr, P. ve Strunz, H., (1967), Klockmann's Buch der Mineralogie, Stuttgart.
- Roy, S., (1965), Comparative study of the metamorphosed manganese protore of the world-the problem of the nomenclature of the gondites and kates, Econ. Geol., Vol 60, pp. 1238-1260.
- Roy, S ve Purkait, P.K., (1968-69), Mineralogy and petrology of the metamorphosed manganese schists (gondite) of Gowari Wadhona, Madhya Pradesh, India, Beiträge zur mineralogischen Petrologie. Vol. 20 pp 86-114, Berlin-Reidel.
- Stanton, R.L., (1972), Preliminary account of the relationship between sulfide lode and "barren" iron formation" at Broken Hill, N.S.W. Geol., Vol 67 pp 1128-1145.

DOĞU AKDENİZ : JEOFİZİKSEL SONUÇLAR VE YORUMLAMALAR

C. MORELLI

Istituto di Miniera e Geofisica applicata, Università di Trieste, İtalya

Çeviren : ALİ DİNÇEL

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ : Doğu Akdeniz'deki en son jeofiziksel sonuçlar kısaca gözden geçirilmiş ve tartışılmıştır. Levanten Denizinden ayrı olarak (sonuçlar henüz yeterli değildir) gravite anomalileri Alpin kıvrımlı alanın güneyinde geniş ve düzgündür (Afrika karakteri). Manyetik alan lineasyonların ve herhangi diğer manyetik anomalilerin bulunmadığını belirler.

Derin yansıma Sismiği, Alpin dağılışı yaylarının ön kısımlarıyla ilgili alanlar için sıkışma karakterlerini ve bindirmeleri açıklar. Doğu Akdeniz'in geri kalan kısmı Afrikaçökel dizisinin platform tipindeki devamıdır. Burası faylıdır ve en azından Üst Kretase'den başlayan çok kalın bir çökel sıralanımıdır. Bu çökellerin içinde hemen her yerde bulunan ve yer yer çok büyük kalınlıklara ulaşan üst miyosen evaporitleri yer alır. Bu çökel düzeylerinin derinlik kalınlıkları genellikle kuzeye doğru artar.

Çok kalın bir çökel dizisinin bulunması, her yerde gözlenen çok düşük ısı akışı değerleriyle hem de bir granit düzeyinin olası varlığını ve 26-27 km.lik bir (minimum) kabuk kalınlığını belirleyen çok az) derin kırılma sismiği sonuçlarıyla kanıtlanmaktadır.

Doğu Akdeniz'in tüm kuzey sınırı, Tersiyer Alpin dağılışı sırasında yoğun bir biçim değiştirmeye (kıvrımlanma, faylanma ve bindirme) ve daha sonra da yayılma ve dalmaya uğratılmıştır. Doğu Akdeniz'in geri kalan kısmı ise tektonik olarak, dağılışı sonrası evrede ve daha sık olarak da zamanımızda, başlıca yarı eklem ve yarı boylam derin çizgisellikleri şeklinde dalma ve faydalanmalarla karakterizedir. Kuzey kısmı yakın zamanda önce sıkışma hareketlerine sonra da güneye doğru bindirmelere uğramış olan bu alan Afrika kratonunun dalan kenar zonunun temsilcisidir.

Bu çeviri Tectonophysics, 46 (1978) pp. 333-346 da yayınlanan "Eastern Mediterranean: Geophysical Results and Implications" adlı yazıdan yapılmıştır.

win, 1970) doğru yapılmış olan güvenilir deniz araştırmaları sonuçlarından da görülebileceği gibi Doğu Akdeniz, hemen tümüyle ilgili manyetik anomalilerinin bulunmamasıyla karakterizedir. Sadece Sicilya ve Malta Dikliği yöresinde ve güneydoğu İon Denizde magmatik intrüzyonların neden olduğu belirgin olanyersel anomaliler bulunur. Bu güçlü manyetik anomaliler ultrabazik karmaşığın mostra verdiği ve tektonik durumu İyrea zonuyla benzerlik gösteren (Gass ve Mason Smith, 1963) Kıbrıs bölgesi ve Eratosthone Denizdağının 30-40 km. güneydoğusundaki alanla ilgilidir.

Doğu Akdeniz'in büyük bölümünün altında manyetik anomalilerin yokluğu Vogt ve Higgs, (1969) tarafından tartışılmıştır. Olası nedenler olarak: (1) Derin gömülme ve metamorfizma; (2) Düşük manyetik bileşenli kuzeye gidikli okyanus ortası sırt formasyonu; (3) Uzun bir sürede oluşan, değişmez jeomanyetik kutuplu formasyon kabul edilmiştir.

Derin kırılma sismiği ve derin sismik araştırma sonuçlarından Doğu Akdeniz'in büyük bir kısmının normalden daha ince bir kıta kabuğu olduğunu biliyoruz.

Gravite

Şimdiye dek bilinen kısmıyla Doğu Akdeniz'in gravite alanı Batı Akdeniz'den farklıdır;

(1) Serbest hava anomalileri genellikle negatiftir. Halbuki Batı Akdeniz'de büyük ölçüde pozitifdir.

(2) Bouguer anomalileri pozitif olmakla birlikte genellikle Batı Akdeniz'dekinden daha zayıftır.

(3) Doğu Akdeniz'de hendek zonları dışındaki anomaliler normal olarak düzgün ve geniştir (Afrika karakteri).

Negatif serbest hava anomalileri daha çok, kalın sedimanter örtünün, pozitif Bouguer anomalileri ise daha ince kabuğun belirtici sayılmaktadır (Moho yükselmesi).

Yansma sismiği

Yansma sismiği ile, enerji kaynağı Sparter veya hava tabancası olan, sürekli sismik yansma profili alınması ve kaydedilmesini anlıyoruz. Bu yöntem daha sığ çökel tabakaları hakkında iyi bilgiler edinmemizi sağlar. Fakat ulaşılabilen derinlik normal olarak küçüktür (birkaç km.).

Doğu Akdeniz'deki sonuçlardan şunlar saptanmıştır: a) Tüm yükselen bölgelerde en üstteki tabakalarda yoğun faylanma; b) Derin su havzalarında önemli ölçüdeki güncel sedimanter deformasyonu; c) yükselen bölgelerde ince bir Pliyo-Kuvaterner örtü, depresyonlarda kalın bir örtü; d) Bölgenin büyük bir kısmında daha çok M düzeyi diye adlandırılan düzeyin varlığı (Evaporit düzeyinin en üstünde Glomar Challenger sondajlarıyla belirlenmiştir (Ryan ve diğerleri, 1973).

Derin kırılma sismiği

A. Akdeniz'de son yıllarda alınmış en önemli jeofiziksel sonuç daha güncel sedimanların altında, derin kırılma sismiği ile ortaya çıkarılmış kalın bir evaporit tabakasıdır. Böylece Akdeniz havzasının derin kısmının hemen tümü, havzanın hapsedilmesi ve aynı zamanda kenarların hava ortamında erozyona uğraması nedeniyle evaporit çökeli mi yeri haline gelmiştir.

Bu evaporit tabakasının en üst kısmı Pliyo-Kuvaterner örtünün kalın olduğu yerlerde di-yapılaşmayla biraz bozulmuştur. Bu durum normal olarak düz ve hafifçe kıvrımlı olan en alt kısım ile ters bir görünüm yaratır. Bu evaporit düzeyi devamlı, bütün havzada hemen hemen aynı kalınlıktadır ve hafifçe deforme olmuş veya hiç deforme olmamış sedimanter dizilimlerle ara katkılıdır. Denizde saptanmış evaporitlerin litolojik nitelikleri karada (İspanya, Cezayir, Tunus, Sicilya ve Apenninler) 800 m den daha fazla yüksekliklerde bile bulunabilen çok tanınmış "gessoso-solfifera" formasyonu ile aynıdır.

Tuz düzeyinin altındaki yansıtıcı yüzeyler derin kırılma sismiği tarafından izlenebilmektedir. Doğu Akdeniz'de, temel üzerinde Pre-Mesiniyen çökellerinin kalınlığı kilometrelerce (8 km. den fazla).

B — Derin kırılma sismiğinden elde edilen ikinci önemli jeofiziksel sonuç, Calabria Yayı'nın dışbükey tarafı üzerinde geniş bir alanda ve Helen Yayı'nın üzerinde sınırlı bir alanda yer alan, Üst Tersiyer yaşlı, sismik yansmayı çok zayıflatan allokton gravite kaymalarının (olistotromlar) saptanmış olmasıdır.

Bu allokton birimleri örten çökellere Kuvaterner, Calabria Yayı dışındaki alloktonların yerleşmelerine de olası olarak Üst Pliyosen yaş verilmektedir. Halbuki Helen Yayı'nın dışbükey tarafındakilerinin yerleşmeleri ise olasılıkla Pli-

yosendir. Olistostrom kütleindeki tuzun varlığıyla gerçekleşmeleri kolaylaşan bu büyük ölçekli gravite kaymaları için gerekli meyiller Alpin yaylarının parçalarının yükselmeleriyle meydana gelmiştir (Mulder, 1973). Yeni allokton çökellerin deformasyonu jeodinamik etkinliğin hâ-lâ devam ettiğini gösterir. Bunun kanıtı güncel faylanmalardır.

Doğu Akdeniz'deki jeofizik araştırmalarıyla ortaya çıkarılan kalın gökel istif şu birimlerle içerir;

— İnce taşlaşmamış (pekişmemiş) bir tabaka;

— Oldukça kalın bir evaporit tabakası;

— Çok kalın bir evaporit öncesi Tersiyer ve

— Çok olasılı bir Mesozoyik (Finetti ve Morelli, 1973) ve olasılı bir Paleozoyik (Malovitskiy ve diğerleri, 1975) şeklinde özetlenebilir.

Bu gökel tabakaları derinlik ve kalınlık olarak genellikle kuzeye doğru artma özelliği gösterirler.

Kristalen temel sadece kıta kenarlarında izlenebilmektedir ve buralarda açıkça karasal kökendedir. Aynı şekilde Afrika platformunun temeli kuzeye doğru derinleşmektedir.

Sonuç olarak derin kırılma sismiyi Doğu Akdeniz'deki gökel istifin (Alpin kıvrımlı alanın güneyi), Afrika platformu ile aynı nitelikte olduğunu fakat Üst Miyosen'de kilometrelerce batmaya başladığını gösterir. Doğu Akdeniz'deki Neojen havzalarının şimdiki görünümü (batıda olduğu gibi) başlıca Üst Miyosen ve Pliyosen yaşlı tektonik hareketlere bağlı olmuştur. Bunlar düşey olarak 3-5 km. arasında olabilen hareketlerdir. Güneye doğru sıkışma bindirmeleri de daha güncel olarak orta kuzey kısmı (Doğu Akdeniz Zinciri) etkilemiştir.

Derin sismik araştırma

Doğu Akdenizde yakın geçmişte dek manto materyali veya derin kabuk hakkında bilgi veren sismik araştırma sonuçları yoktur. Yetersiz derinlik nedeni ile tek kısmi bilgiyi Girit ve Libya arasında bir çizgi çizen Moskalenko (1966) vermiştir. Mesozoyik yaşlı taşlaşmış çökellerde ölçtüğü 3,7 ve 4,7 km/saniyelik hızlarla 2500 m.lik bir kalınlık bulmuştur. Bunun altında Afrika platformunun temel kayalarında ölçülen hız ise 6,1 ve 7,0 km/saniyedir.

Cambridge Üniversitesi Jeodezi ve Jeofizik Bölümü tarafından 1971 de Doğu Akdenizde yürütülen sismik yansıma ve kırılma deneylerinde

sadece bir noktada (Nil deltası kuzeyinde) 8 km/saniyelik bir Moho hızına ulaşılmıştır. Bununla beraber bu deney çalışması sonuçları çok önemlidir (Lort ve diğerleri, 1974).

Nil deltasının kuzeyindeki alanda yapılmış bir digital sonobuoy profili kalite yönünden tam min edici olmayan sonuçlar vermiştir. Bir göçüm olarak bazı zayıf kırılma sonuçları çok sismik yansıma bilgileriyle birleştirilme amacıyla denştirilmiştir (Finetti ve Morelli, 1973).

Doğu Akdeniz'de derin kırılma ve geniş sismiyinden şimdiye dek alınan şematik kesitleri, kalın bir gökel örtüsünün Doğu Akdeniz Zincirinde (10-13 km), umulduğu ve bilindiği gibi Nil konisi önünde (15 km) ve ayrıca, celeri ince bir gökel örtüsüyle bir okyanus buğu penceresi olarak düşünülmüş olan Herotus Havzasında (13 km) da mevcut olduğunu ilirler.

Finetti ve Morelli ayrıca herhangi bir ye ortaya çıkabilen granitik kabuğu (5,0-6,7 saniye) da saptamışlardır. Böylece Doğu Akdenizde toplam kalınlığı en az 26-27 km olan, 6,7 km/saniyelik hızda yaygın bir kabuk materyali ortaya çıkarılmıştır. Kalın gökel dolgu okyanus alanlarında kabuğun tipini tanımlama daima güç ve kuşkulu olmaktadır.

Doğu Akdeniz Zinciri ve ayrıca Levant için değil ama İon Denizi için kabuğun niteli anlamada Hinz'in (1974) sismik kırılma sonuçları önemlidir. Messina abisal düzlüğü bölgesinde 0,5 km. lik Pliyo-Pleistosen çökelleri, alt 1,5 km. lik Miyosen evaporitleri ve 1,4 km taşlaşmamış çökellerde hız düzenli olarak a Kristalen kayalar için tipik olan 6 km/saniyelik bir hızla 10 km. derinlikte, 8 km/saniyelik ise 19 km. derinlikte ulaşılır. Üst mantonun üstünde hiç bir hız kesikliği yoktur. Bunda İon Denizinin bu kısmında olasılıkla Moho reksizliğinin gelişmemiş olduğu anlaşılır. Messina abisal düzlüğü için kabuk modeli, riftli şekilde ve/veya erozyonun, ilksel bir kıta kabuğunun sübzidansı (çökme) ile beraber olduğu şeklinde açıklanabilir. Makris (özel görüşü 1973) İon Denizinde Peloponnesus'un güney kısmında 22-23 km.lik bir Moho derinliği bulunur.

Isı akışı

Tüm Doğu Akdeniz'de bulunmuş düşey akışı değerleri olasılıkla kalın gökel örtüsünün kanıtıdır. Ayrıca ortalama değerden küçük

malar ($0,7 \pm 0,30$ HFU) daha çok çevredeki sarp topografyanın etkisine ve/veya çökme işlemine bağlı sayılmıştır (Erickson, 1970). Böylece tek tek değerler fizyografik provenslerle geniş ölçüde denetlenmemiştir. Yani düşük değerler Doğu Akdeniz Zinciri, abisal düzlükler ve hendeklerin altında elde edilmiştir. Düşük ısı akısı değerleri ve manyetik anomalilerin yokluğu, kabukta volkanik etkinliğin oluşmadığını ortaya koyar ve Doğu Akdeniz Zincirinin aktif okyanus ortası sirtlara tektonik olarak benzemediği görüşünü kuvvetlendirir.

Düşük bölgesel ısı akısına neden olan çeşitli mekanizmalar önerilmiştir (Ryan ve diğerleri 1971). Erickson (1970) Doğu Akdeniz için, Helen Yayının dışbükey tarafındaki litosfer malzemesinin Ege Levhası altına daldığı ve üst mantodaki eş ısı dağılımını düşürdüğü görüşünü ortaya atmıştır.

Depremsellik

Doğu Akdenizin depremselliği Comninakis ve Papazachos (1972) tarafından incelenmiştir. Bu yazarlar önceki kataloglardaki verileri toplamışlar (Gutenberg ve Richter, 1954; Galanopoulos 1968; Karnik, 1969) ve bu deprem kayıtlarını Atina istasyonunda deprem büyüklüklerini hesaplamak ve odak derinliklerini bulmak için kullanmışlardır. Atina istasyonunun kayıtları ve diğer istasyonların çeşitli bültenleri önceden olmuş ve hiç bir bilgi kaydedilmemiş bazı depremlerin büyüklüklerini, uzaklık ve zaman parametrelerini araştırmada kullanılmıştır.

Bu yöntemle diğer istasyonlardan aldıkları kayıt verileri de değerlendirerek $N > 7,9$ olan ve 1911-1969 yılları arasında Doğu Akdenizde $17^\circ E$ boylamının doğusunda olmuş bütün depremlere (Ege Denizinde ve Yunanistan Kıyılarına yakın episantrli depremler hariç) ait bilgileri toplamışlardır.

Bu veriler, çok yüksek depremsellik zonu (Avrupa'daki en yüksek) dışta Helen yayıyla ilişkili olduğunu; Doğu Akdenizdeki sismik etkinliğin düşük değerde, geniş yayımlı ve sığ olduğunu ve genellikle Doğu Akdeniz Zincirini izleyen bir kuşak üzerinde uzandığını ortaya çıkarmıştır. Sadece Kıbrısta ve çevresinde bir kaç orta şiddetteki şok nedeniyle etkinlik daha yüksektir.

Papazachos (1973), 1949-1969 arasında Doğu Akdeniz ve çevresinde meydana gelmiş depremlerin fay düzlemi çözümlerini, bunların en gü-

venilir olanlarını bulmak amacıyla ele almış ve 70 depremin çözümlerini incelemiştir. Çarpıcı bir sonuç olarak şunu bulmuştur: Helen yayının dışbükey kenarı boyunca, $38^\circ N$ enleminin güneyinde ve Kıbrıs'ta P_1 ekseni yataydır ve genellikle eğri yapı gidişine dikeydir. Bu durum bu eğri yapı boyunca Eurasia litosferi altına ters fayla Akdeniz litosferinin geldiğini öneren diğer jeofizik kanıtlarıyla uyumludur. Doğu Akdeniz'deki sismik zonların tektonik özelliklerinin bir özeti fay düzlemi çözümünde olduğu gibi Papazachos (1973) tarafından deprem odaklarının yatak ve düşey dağılımı ile açıklanarak yapılmıştır. Aynı yazar Doğu Akdenizdeki tektonik karmaşıklığı gösteren ters fay zonlarına yakın uzantı zonlarının varlığına dikkati çekmiştir. Bu bölgede çeşitli yerlerde okyanus kabuğu artıklarının sınırlı yoğun kısımlar oluşturmuş olmaları olasıdır. Bu blokların okyanus kabuğunu yutarak birbirine yaklaşmaları, gözlenen olayı açıklayabilir. Papazachos (1973) çeşitli sismik olmayan blokların oransal hareketleriyle jeofiziksel verilere bir açıklama getirmiştir. Önerilen sismotektonik modelin bu yöredeki pek çok sismik ve diğer jeofizik veriler iyi değerlendirmesine rağmen bazı gözlemleri tam olarak açıklayamaması üzerinde durmuştur.

Bu gözlemler Doğu Akdeniz bölgesinin tektoniğinin basit sismotektonik modellerle tamamen anlaşılacak kadar karmaşık olduğunu göstermektedir. Kabuk bloklarının sübzidansı, manto materyalinin akması ve bazı tektonik bileşenlerin zonlanması gibi bölgeyi karmaşık yapacak diğer etkenlerin bulunabilmesi olasılığı önemle göz önüne alınmalıdır.

Akdeniz bölgesindeki fay düzlemi çözümlemesi çalışmasından Ritsema (1974) bütün bölge için geçerli olan önemli bir sonuca varmıştır. Buna göre daha derin yerlerde olduğu gibi sığ derinliklerde de tektonik taşınmanın yönü E-W veya W-E ana bileşenlerine sahiptir. Bu durum genel olarak N-S yönünde kabul edilen Afrika ve Eurasia levhalarının bölgedeki depremlerin oluşmasında önemli rol oynayan çarpışmaları ile açık bir karşıtlık göstermektedir. Bu sonuç $20^\circ W$ ya kadar olan bölgedeki toplam deprem-

- (1) Eğer kayma önceden meydana gelmiş bir fay boyunca oluşmamışsa ve odak bölgesindeki materyal homojen ise P, T ve B eksenleri oransal olarak sırayla en büyük sıkışma, en büyük gerilim ve ara değerdeki basınç bileşenleri yönlerine sahiptir

sellikte, E-W yönünde hareket eden Anadolu - Ege blokunun payının 8 de 7 olduğunu gösteren deprensellik çalışmalarından büyük destek almaktadır. Böylece Akdeniz zonunda büyüklükleri N-S veya S-N yönlerinde olanlardankinden daha fazla olan E-W veya W-E yönlerindeki oransal hareketlerin önemi açıkça ortaya çıkmaktadır.

Yüzey dalgaları yayılımı

Doğu Akdenizde Rayleigh dalgalarının faz hızları ortalama 20-25 km.lik bir kabuk kalınlığı vermekte ve kuzeye doğru bir Moho süreksizliğinin daldığını göstermektedir (Papazachos, 1969).

Bu sonuçlar başlangıçta Payo (1969) tarafından Doğu Akdeniz için varılan sonuçlara uyumludur. Bu sonuçlar şunlardır:

- Kabuk kalınlığı 22-24 km. olmalıdır;
- Çok düşük hızda kalın bir çökel istifi mevcut olmalıdır;
- Olasılıkla çökeller hemen bazalt üzerinde yer almalıdır. Çünkü granit tipi hızlar verilerle uyumlu görünmemektedirler.
- Basit modellerin kütle dalgası verileri ve hız karşıtlığının gösterdiği gibi bazaltın altında ve mantonun tam üzerinde hız orta yükseklikte olmalı veya hafif bir yükselme göstermelidir.
- Bu zonun yol süresi eğrilerinin ikinci kesilme şekilleriyle belirlendiği gibi bazı 100-150 km.lik derinliklerde önemli bir düşük hız kanalı mevcut olmalıdır.

Böyle kalın bir litosfer, temsilci değeri 110 km. olan duraylı bir kıta alanı fikri doğrulamaktadır (Walcott, 1970).

Woodside ve Bowin (1970), 31°E boyunca bir gravite profilinden, güneyde Mısır sahilinde 23 km. olan Moho derinliğinin Akdeniz Eşiğinin ekseni altında 34 km. ye kadar arttığını bulmuşlardır. Bunun nedeni Afrika levhasının Ege levhası altına ters faylanması olabilir. Woodside ve Bowin çökellerin yığılmasının, Akdeniz Eşiğinin altında kabuğun aşağı doğru çarpılmasına katılmış olabileceğini önermişlerdir.

Yukarıdaki kabuğa ait değerler, gözlenmiş Bouguer gravite anomalileri ve ısı akısı değerlerine uygundur. Ayrıca sismik yansımalar ve kırılma sonuçlarıyla da uyum halindedir.

TARTIŞMA

Doğu Akdeniz, Alpin sisteminin tamamı içinde olan Batı Akdenizin tersine büyük ölçüde bu sistemin dışındadır. Sicilya ve Adriyatik platformları Batı ve Doğu Akdeniz jeoloji bölgeleri arasındaki ayrımı oluşturur, fakat tektonik birimden Afrika blokuna aittir.

Çökel sıralanımı, Batı ve Doğu Akdeniz havzalarının yaşını Batı Akdeniz için Alt Miyosenden genç (25 milyon yıl) Doğu Akdeniz büyük bölümü için Mesozoyik (Paleozoyik olabilir) olarak vermektedir.

Çökel sıralanımının ve Afrika kalkanının Alpin (Avrupa) zonu ile olan dokanağına kademe temel devamlılığını belirleyen derin kırılmaların sismik sonuçlarından anlaşıldığına göre Doğu Akdeniz'in büyük bir kısmı Afrika platformunun kıvrımlı ve kırıklı, batık bir devamıdır Okyanus tipi herhangi uygun bir anomalide vermeyen mantıki sonuçlar da bunu kanıtlar.

Doğu Akdenizde iki ayrı alan ayırtlanabilir. 1) Afrika Arap dalmış kenarı olan güney alanı (engenisi), 2) Kıvrımlı Avrupa dalmış kenarı olan kuzey alanı.

Bunlarda aşağıdaki özellikler belirlenmiştir.

(I) Afrika-Arap dalmış kenarı Özellikleri :

— Güncelden Paleozoyike kadar uzanan kalın çökel örtüsü (genellikle 10 km. den daha kalındır); tath eğimli çökel tabakalanması, platformu kıvrımlayan ve birleştirici olmayan diğer kanyonlarla karmaşık hale gelmiştir.

— Pre-Paleozoyik kristalen temelinde dalması.

Yapıları (W dan E ya)

— Sicilya-Malta Dikliği, magmatik intrüzyonlu yarı dik faylar sistemiyle doğu tarafında 5 km kadar alçalmış olmasıyla (Üst Miyosen Pliyo-Kuvaternerde) karakterizedir.

— Apulia plato uzantısı, NW-SE yönlü faylarla sınırlanmıştır. (Apennin tektonik basınçları ve Calabria Yayından oluşan allokon örtülmeleri için ön ülke).

— İonia batıyal düzlüğü kabuğun geneli bir tipindedir (hızın sabit artışı, Moho süreksizliği olmaması, tipik okyanuslaşma).

— Sirt depresyonu da magmatik intrüzyonlardan etkilenmiştir.

— Cyrenaica önünde bir eyer yapan Doğu Akdeniz Zinciri güney yönlü bindirmelerle karakterizedir.

— Herodotus batıyal düzlüğü Afrika kıta kenarından faylarla ayrılmıştır.

— Palmiriya tekne sürekliliği (12-15 km.lik temel derinliği vardır)

(II) Avrupa dalmış kenarı

Başlıca üç Alpin kıvrımlı yayı ve ön derinliğinin dış basınçlı devamından oluşmaktadır:

— Calabria Yayı: Ön derinliğinin iç kısmı Üst Miyosen sonu ve Alt Pliyosende İon Denizi-ne doğru olan gravite kaymalarının yansırta yükseltilmiş ve kıvrılmıştır.

— Helen Yayı; kıvrım ve bindirme kuşakları içerir.

— Güney Anadolu Yayı

Helen-Anadolu depresyonu ve blokları, Helen Hendeğinden Pliny ve Strabo hendeklerine oradan da Antalya ve Kuzey Kıbrıs Adana havzalarına uzanırlar.

Derin kırılma sismiği, Doğu Akdeniz Zincirinde baştanbaşa sıfır zayıflığında yansımaya olduğunu gösterir. Evaporit çökmesinden önce ise yansımamın mevcut olduğuna dair sismik kanıtlar vardır. Evaporit çökmesi yapısal olarak en yüksek alanla kuzey ve güney diye ikiye ayrılır. Helen Hendeği ve Doğu Akdeniz Zinciri arasında yerleşmiş havzanın evaporitleri ve sağlamlaşmamış çökellerine tekabül eden sıkışma deformasyonu etkilerinin varlığına ait hiç bir kanıt yoktur. Burada olasılıkla, Afrika levhasının okyanus kenarı alanının Hellenidler altında kaybolduğu dolaysız kıta çarpışmasının ilk aşaması mevcuttur.

Akdenizin evaporit dönemi üzerindeki çalışmalar bazı önemli noktaları ortaya çıkarmıştır. Üst Miyosen'de Akdenizde iki ana evaporit havzası mevcuttur: (1) Batıyal düzlüğü, Batı Akdenizin kenarını daha derin kısmını ve Tirenieniyeni örten batı havzası, (2) Doğu Akdenizi, İon Denizini, Adriyatığın bir kısmını ve Neojen Apennin senkinalinin NE kenarını örten doğu havzası.

Batı evaporit havzası Betic alanı yoluyla Atlantik tarafından beslenmiştir. Bu sırada doğu havzası da Süveyş Kanalı alanı yoluyla Kıbrıs Denizinden beslenmiştir. Her iki havza Apennin orojenik kuşağı ile ayrılmışlar ve birbirleriyle

sadece Kuzey Sicilya ve Calabria alanıyla bağlantılı olmuşlardır. Fakat bu bağlantı durumu onların pratikteki bağımsız kökensel tarihçelerini esaslı bir şekilde etkilememiştir.

Tuzluluk azalmasından önce Akdenizin şimdiki fizyografyası belirlenmişti. Fakat bu daha çok sığhavzalar şeklindeydi. Akdenizin sübzidansı evaporit depolanması sırasında devam etmiş, havzaları sığdan orta derecede su derinliğine kadar koşullarda tutan bu yüksek depolanma derecesiyle az veya çok dengelenmiştir. Evaporit depolanmasının sonunda gelişen çöküntü, zamanımıza kadar artan su derinliği ile havzaları pelajik koşullara getirmiştir.

Çevre alanların karmaşık jeolojisi Tersiyer Alpin orojenezi sırasındaki yoğun deformasyonu belirler. Doğu Akdeniz alanı bu deformasyonlarda iki ayrı yolla yer almıştır: (1) Bölgenin (Alpin orojenezi bölgesinin) kuzey kısmındaki kıvrımlanma ve faylanma yoluyla, (2) başlıca post-orojenik aşamada bu Alpin alan ve Afrika arasındaki alanda batma, faylanma ve bindirmeler yoluyla.

Düşey hareketler şimdiki fizyografyanın en iyi açıklamasını getirme görünümündedir. Güncel dalmaların büyük çoğunluğu çökellerin kalınlıklarıyla belirlenmektedir (Derin kırılma sismiği, derin sismik araştırma, gravite anomalileri). Çökel kesidi Doğu Akdeniz Zincirinin altında bile sakindir. Tüm veriler kabuğun evrimini başlıca okyanuslaşmanın yönettiğini göstermektedir.

Bu sorunun çözümü, tartışılan alandaki diğer herhangi bir tektonik kuram gibi (hatta Tethys veya Tethya'nın olası bir eski aralığı sorunu, Akdenizin, Eurasia ve Gondwana arasında şimdiki durumu sorunu gibi) esaslı çözüm gerektiren bir sorun olan alta gelen kabuğun niteliğinin ve yapısının bilinmesini gerektirir.

Sonuçlar soruna tümüyle çözmeye henüz yeterli değildir. Kimi veriler kalın çökel örtülü okyanus kabuğu ile açıklanabilmekte, diğerleri de bir kıta kabuğu açıklaması getirir görünümündedir. Her iki durumda da Doğu Akdeniz genellikle kalın bir kabukla (25 km. den az olmayan) karakterizedir.

Çok kalın ve genellikle (Doğu Akdeniz Zinciri dışında) iyi yansımali olan çökel dizilimi; inceden ortaya kadar kalın bir Kuvaterner-Pliyosen, kalın bir evaporit dönemi ve Tersiyer, Mesozoyik ve olasılıkla hiç olmazsa kimi alanlarda

Paleozoyik sayılabilecek çok kalın bir evaporit öncesi dönemi göstermektedir. Bu kabuğun kıta tipinde olması çok olasıdır ve eğer burada bir deniz tabanı yayılması olmuşsa bu Orta-Üst Kre-taseden daha geç olmamalıdır.

Fakat en büyük olasılıkla (ister levha tek-toniğine göre taşıyıcının yitilmesiyle, ister Van Benmelen'e (1973) göre konveksiyon odacıklarıyla ya da Belousov'a (1968) göre transfor-masyonlar aşaması ve manto gereciyle kabuğun intrüzyonlarıyla ilgili olsun) ilk sürülme meka-nizması mantoda olmuştur.

Çok yakın zamanlarda (jeofiziksel yerleş-i mi Doğu Akdeniz'in büyük kısmına çok benze-yen) Karadeniz havzasında çalışan Rus yerbilim-cileri bu konuda en akla yakın açıklamayı ge-tirmişlerdir. Önerilen sıralanım aşağıdaki gibidir. (International Geophysical Projects Group, 1975):

"Onlarcadan birkaç yüz kilometreye kadar derinliklerdeki kimi üst manto zonlarında, şim-diye dek bilinmeyen nedenlerle jeodinamik ve termelastik basınçların gelişmesinin de katıl-masıyla termodinamik koşullar değişir. Manto gerecinin hacminin bir kısmı sıkıştırılır ve içinde transformasyonlar oluşur. Bunlara bir hacim azalması da katılır.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Allan, T.D. and Morelli, C., 1971. A Geophysical study of the Mediterranean. *Boll. Geofis. Teor. Appl.*, 13, 50: 99-142.
- Belousov, V.V., 1968. Some problems of development of the earth's crust and upper mantle of oceans. *Am. Geophys. Union Geophys. Monogr.* 12: 449-495.
- Biju-Duval, B., 1974. Commentaires de la Carte géologique et structurale des bassins tertiaires du domaine méditerranéen. *Rev. IFP*, XXIX, 5: 607-639.
- Cominakis, P.E. and Papazachos, B.S., 1972. Seismicity of the eastern Mediterranean and some tectonic features of the Mediterranean ridge. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 82: 1093.
- Emery, K.O., Heezen, B.C. and Allan, T.D., 1969. Bathymetry of the eastern Mediterranean Sea. *Deep-Sea Res.*, 13: 173.
- Erickson, A.J., 1970. Heat-flow Measurements in the Mediterranean, Black and Red Seas. Ph. D. thesis, Univ. of Cambridge, Mass., Report 70-5, 272 p.
- Finetti, I., 1976. Mediterranean Ridge: a young submerged chain associated with the Hellenic arc. *Boll. Geofis. Teor. Appl.*, 19, 69: 31-65.
- Finetti, I. and Morelli, C., 1972. Wide-scale digital seismic exploration of the Mediterranean Sea. *Boll.*

Sıkışmanın ilk aşamasında daha yüksek ki manto düzeyleri çökmeye başlar. Bu sırada kabuk hâlâ yay etkisi nedeniyle dayanmaktadır. Yarı kabuksal zonda düşük basınçlı bir alan oluşması nedeniyle erime sıcaklığı düşer ve bir magma odası şekillenir. Sıkışmanın yüksek bir geniş bir magma odası oluşmasına yol açar. Böylece sadece manto gereci değil aynı zamanda bütün "bazalt" düzeyleri ve olasılıkla "granit" düzeyinin alt kısmı da sonradan eritilir.

Derinlerde manto gerecinin sonraki sıkıştırılması sırasında, depresyon çevresinde ve olasılıkla iç kısmında derin yerleşimli faylar oluşur (kabuk bu faylar boyunca çöker)

Hacim ilişkisi böylece kendi yatak çevresindeki derin deniz depresyonlarının şekillenmesiyle sınırlandırılır."

"Bazalt" düzeyinin ve belki olasılıkla "granit" düzeyinin bileşimi ve kalınlığı, kabuğun kalınlığının azaldığı ve çökel düzeylerinin genellikle az biçim değiştirmekle birlikte kırılma uğradığı Doğu Akdenizde derin kırılma sistemi, derin sismik araştırma, gravite ve manyetik sonuçlarıyla iyi açıklanan bu işlemi oldukça değiştirebilir.

- Geofis. Teor. Appl.*, 14, 56: 191-342.
- Finetti, I. and Morelli, C., 1973. Geophysical exploration of the Mediterranean Sea. *Boll. Geofis. Teor. Appl.*, 15, 60.
- Galanopoulos, A., 1968. The earthquake activity in physiographic provinces of the eastern Mediterranean Sea. *Ann. Geol. Pays Hellen.* 21: 209.
- Gass, I.G. and Masson-Smith, D., 1963. The geology and gravity anomalies of the Troodos Massif, Cyprus. *Philos. Trans. R. Soc. Lond.*, 255: 417.
- Gutenberg, B. and Richter, C.F., 1974. *Seismicity of the Earth and Associated Phenomena*. Princeton University, 350 p.
- Hersey, J.B., 1965. Sedimentary basins of the Mediterranean Sea. *Submar. Geol. Geophys.*, Colston P 17: 75-91.
- Hinz, K., 1974. Results of seismic refraction and seismorefraction measurements in the Ionian Sea. *J.*, 2: 35-65.
- International Geophysical Projects Group, 1975. *Earth's Crust and the History of Development of the Black Sea Basin*. Nauka, Moscow, 300 p.
- Karnik, V., 1969. Seismicity of the European area. I. Reidel, Dordrecht, The Netherlands.
- Lort, J.M., 1971. The tectonics of the eastern Mediterranean. *Rev. Geophys. Space Phys.* 9: 189.

Port. J.M., Lamont W.Q and Gray F., 1974 Preliminary seismic studies in the Eastern Mediterranean. *Earth Planet Sci Lett*, 21: 355-363.

Makris, J., 1973. Some geophysical aspects of the evolution of the Hellenides. *Bull Geol Soc. X*: 206-213.

Malovitskiy, Ya P, Emelyanov, E.M, Kazakov, O.V, Moskalenko, V.N., Osipov, G.V, Shimkus, K. M. and Vhumakov. I.S, 1975 Geological structure of the Mediterranean sea floor (based on geological-geophysical data) *Mar. Geol.*, 18: 231-261.

Mc Kenzie, D.P., 1972. Active tectonics of the Mediterranean region *Geophys J R. Astron Soc* 30:109

Morelli, C., 1975. Geophysics of the Mediterranean. *Newsletter C I Am Monaco Spec Iss.*, 7: 27-111.

Morelli C., Pisani, M. and Gantar. C., 1975 Geophysical studies in the Aegenn Sea and in the Eastern Mediterranean *Boll Geofis Teor Appl.* 18, 66: 127-167

Moskalenko, V., 1966, New data on the structure of the sedimentary strata and basement in the Levant Sea. *Oceanology.* 6: 828-836,

Mulder, C.J, 1973. Tectonic framework and distribution of Miocene evaporites in the Mediterranean. In: *Messinian Events in the Mediterranean.* K. Acad Wet, Amsterdam.

Mulder, C.J, Lehner, P. and Allen D.C.K., 1975 Structural evolution the Neogene salt basins in the Eastern Mediterranean and the Red Sea *Geol Mijnbouw* 54 (3-4): 208-221

Neev, D., Almagor, C, Alad. d., Ginzburg. A and Hall J.K 1976 The geology of the southeastern Mediterranean *Geol Surv Isr Bull.*, 68.

Papazachos, B.C, 1969 Phase velocities of Rayleigh waves in southeastern Europe and eastern Mediterranean Sea. *Pure App) Geophys* 75: 47-55

Papazachos B.C 1973 Seismotectonics of the eastern Mediterranean sea area NATO Advanced Study Institute in Modern Developments in Engineering Seismology and Earthquake Engineering (Izmir, Turkey).

Payo, G., 1967. Crustal structure of the Mediterranean Sea by surface waves I Group velocity *Seismol Soc. Am.*, 57: 151-172

Payo G., 1969 Crustal structure of the Mediterranean Sea by surface waves II. Phase velocity and Travel Times. *Bull Seismol Soc A*, 59: 23-42

Rabinowiyz, P.D. and Ryan, W.B.F, 1970 Gravity anomalies and crustal shortening in the eastern Mediterranean. *Tectonophysics.* 10: 585-608

Ritsema, A.R., 1974. General trends of fault-plane solutions in Europe *Eur. Seismol: Comm.*, 14th Gen. Assem., Trieste, 1974, Natl. Kom Geod Geophys Akad Wiss DDR, p. 379-384

Ryan, W.B.W, Stanley. D.J, Hersey, J.B Fahlquist, D.A. and Alljan, T.D., 1971 The tectonics and geology of the Mediterranean Sea In: A. Maxwell (Editor) *The Sea* Wiley New York 4: 387

Ryan, W.B.F., Hsü, K.J. et al 1973. Initial report of the deep sea drilling project, XIII Washington, 514 p.

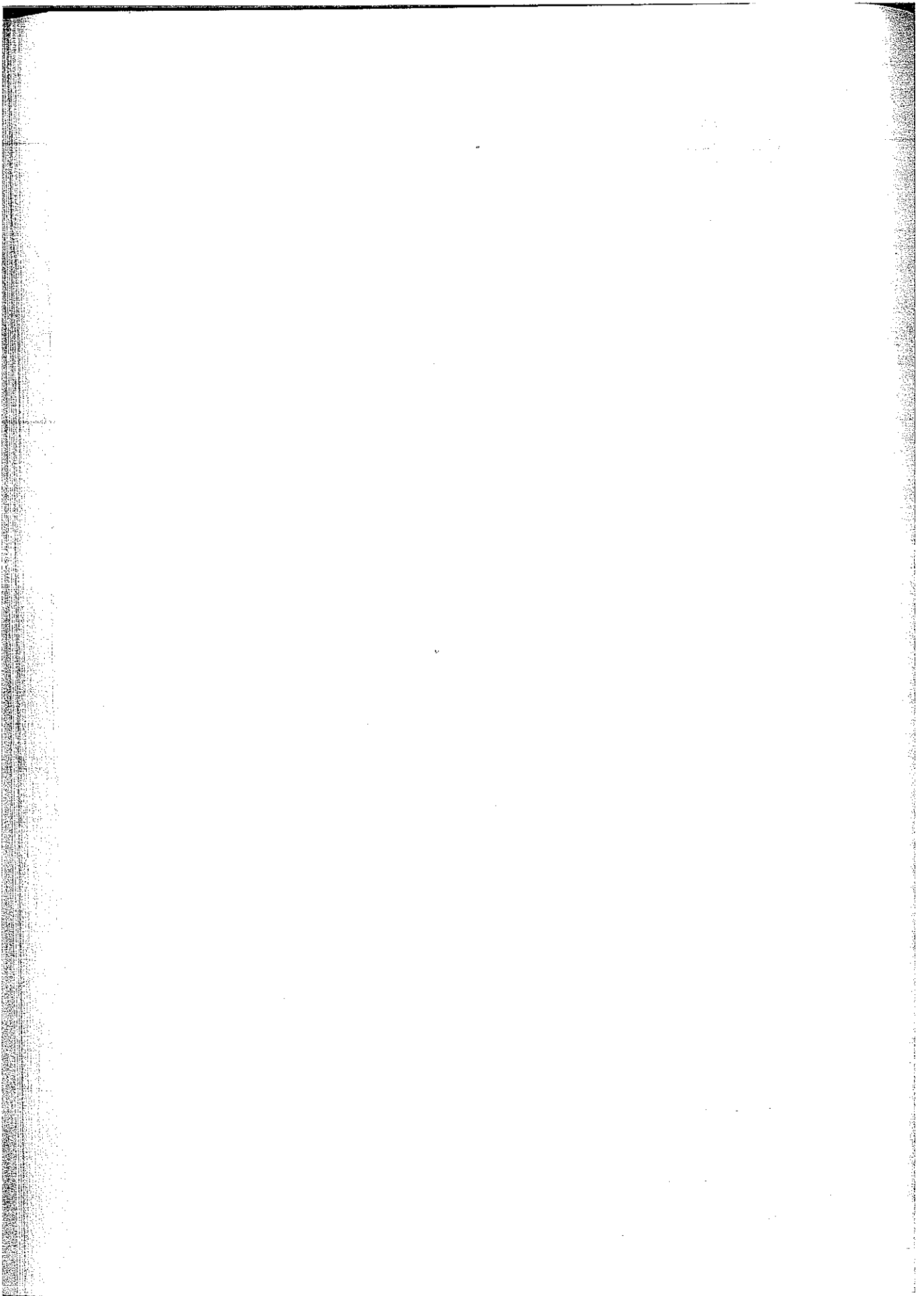
Van Bemmelen, R.W, 1973 Geodynamic models for the Alpine type of orogeny (Testcase II: Alps in Central Europe) *Tectonophysics*, 18: 33-79

Vogt, P.R. and Higgs, R.H, 1969 An aeromagnetic survey of the eastern Mediterranean Sea and its interpretation *Earth Planet Sci Lett.*, 5: 437.

Walcott, R.I., 1970 Flexural rigidity, thickness and viscosity of the lithosphere *J Geophys Res.*, 75: 3941-3954.

Watson, J.A. and Johnson, G.L 1969. The marine geophysical Survey in the Mediterranean. *Int Hydrol. Rev.* 46, 81-107.

Woodside, J. and Bowin, C., 1970 Gravity anomalies and inferred crustal structure in the eastern Mediterranean Sea. *Geol Soc. Am Bull.*, 81: 1107.



YAYINLAR

OSTRACODES ET PALÉOENVIRONNEMENTS METHODOLOGIE ET APPLICATION AUX DOMAINES PROFONDS DU CENZOIQUE

J.P. PEYPOU QUET, *Bul., BRGM Deuxième
Series Section IV No: 1-1978, ISSN 0153-8446.*

Yazar, herşeyden önce metodik bir araştırmayı gaye edinmiştir. Bu yol ile genelde ve abildiğince okyanusların eski ortamlarını (Paleo-environnement) ve özel olarak ta Atlantik okyanusunun kıyılarını, gökel havzalarının paleocoğrafik ve paleohidrolojik gelişmelerini incelemiştir. Ayrıca Denizel ortamın bazı fizikokimyasal parametre değişimlerinin Ostrakod kavkı yapıları ile bağlantılı olduklarını göstermiştir.

Çalışma 5 başlık altında toplanmıştır

- I — Ortrakod kavkularının (Krithe ve Parakrithe cinsleri) yapısal değişim-
- II — Krithe ve Parakrithe: Ekolojik karakterler ile sınıflama denemesi
- III — Senozoyik yaşlı derin ortamların Paleokolojik yorum örnekleri
- IV — Genel Sonuçlar.

Yayımda, elle çizilmiş, 9 fosil resimli tablo, 24 grafik, 1 harita ve 3 blok diyagram bulunmaktadır.

Biler Sözeri

GEOCHEMISTRY OF LITHOSPHERE (Litosferin Jeokimyası)

Mr Publishers, Moscow 1976, 366 s.

1976 yılında İngilizceye çevrilen kitapta, litosferdeki kayaç oluşturan elementler, istatistiksel yöntemlerle değerlendirilip okuyucuya sunulmuştur. Batıda bugüne dek yazılmış jeokimya kitaplarının aksine (örneğin, F.W. Clarke, R.A. Daly, S.R. Nockolds, A. Poldervaart) eser Sovyetler Birliği de dahil olmak üzere tüm yerküresine ait kayaçları sayısal olarak inceler.

4 Bölümden oluşan eserde, birinci bölüm kayaçlardaki element dağılımlarının ana ilkelerini içerir. İkinci bölümde, Litosferin ortalama bileşimini hesaplamakta kullanılan parametrelere yer verilmiştir. Ana ağırlık (üçüncü bölüm), kayaç oluşturan 12 temel elementin (O, Si, Al, Fe, Mg, Ca, Na, K, Ti, Mn, H, P) genelde yer küresinde, özelde coğrafik olarak yaklaşık 11 000 kimyasal analizin seçildiği bölgelerdeki dağılımına verilmiştir. Son bölüm ise litosfer katlarının ve yerküre kayaçlarının ortalama kimyasal bileşimlerini inceler.

Analiz sonuçları esas alınarak litosfer oluşumuna ait teorik modeller sunulmuştur. Litosfer ile mantokökenli sıvıların etkileşmesi sonucu oluşan granitik kayaçlardaki cevher yataklarının kökenlerine ait teorik ve pratik modeller kurulmuştur.

Jeostatistik, silikat - arama jeokimyası, petroloji ve maden yatakları konularına ilgi duyanlara önerilen değerli bir başvuru kitabıdır.

Dinçer Eğin

GEOLOGY FOR PLANNING: A REVIEW OF ENVIRONMENTAL GEOLOGY

*By A.K. TURNER and D.M. COFFMAN,
Quarterly of the Colorado School of Mines,
Vol 68, No: 3, July 1973.*

Çevrenin değişik amaçlar için kullanım planlamasını yapmada yerbilimcilerin görevi ve rolü gün geçtikçe artmaktadır. Çevrenin akılcı, bilimsel ve ileriye dönük bir şekilde planlamasının yapılması, doğal kaynaklar hakkındaki genişli verilerin değerlendirilmesini gerektirir. Jeolojik haritalar tek başlarına planlamacılara bu bilgileri veremezler. Bundan dolayı çevresel jeoloji ile ilgili, planlamacılara yardımcı olacak amaca dönük haritalamaların yapılmasının gereksinimleri artmaktadır. Bu gereksinimleri karşılamak için yapılacak olan çalışmalara yar-

düme olacak bir yayın olan bu çalışmanın, ana amacı;

1) Yerbilimcilerle planlamacılar arasındaki bilgi alışverişindeki problemlerin esaslarının değerlendirilmesi.

2) Halen kullanılmakta bulunan çeşitli çevresel jeoloji harita tekniklerini özetlemek.

3) Yerbilimleri ile diğer çevresel faktörler, kaynaklar ve planlama arasındaki ilişkiyi belirtmek.

4) Haritalamayla ilgili olarak teknolojinin olanaklarını tartışmak.

5) Küçük bir örnek saha üzerinde çeşitli haritalama tekniklerinin potansiyelini ve zayıflığını belirtmektedir.

Necdet Türk

ATLAS OF THE TEXTURAL PATTERNS OF BASIC AND ULTRABASIC ROCKS AND THEIR GENETIC SIGNIFICANCE. 1979

(Jenetik anlamlarıyla Bazik ve Ultrabazik kayalarda doku örnekleri. 1979).

S.S. *Av gustithis*. Prof. Dr. *rer. nat* Director, *Chir of Mineralogy Petrography, Geology, National Technical University, Athens, Greece*. 21 cm × 29,7 cm 352 sayfa 255 DM veya 142 \$ Walter De Gruyter. Berlin Newyork.

Kitap, çağımızda genellikle yerbilim araştırmalarının odak noktası haline gelmiş olan Bazik ve Ultrabazik kayaların petrolojisi, mineralojisi, jeokimyası ve maden mineralojisiyle ilgili temel yerbilim araştırmalarını içermektedir.

Atlas dünyanın birçok yerine ait Bazik ve Ultrabazik kayaların mikroyapılarını, mineral evrelerinin önemli ve ortak yanlarını, içbüyümlerini göstermektedir.

Kitapta Bazik ve Ultrabazik kayaların yer-mantosunun hareketi, ultrametamorfizması ve volkanizmasıyla olan ilişkilerini açıklayıcı, ışık tutucu 750 den fazla mikrofoto bulunmaktadır.

Bülent Arman

RADYOAKTİF HAMMADDELER JEOLJİSİ

E. NAKOMAN, MTA Enstitüsü Yayınları Eğitim serisi 20, 1979, Ankara

Büyük bir titizlikle hazırlanan ve geniş bir kaynak taraması ile meydana getirilen bu eser

yurdumuzda ilk defa radyoaktif hammaddeler konu eden tek kitaptır.

Kitabın içeriğinde başlıca aşağıdaki konulara yer verilmiştir.

1 — Radyoaktif parçalanma ürünleri

2 — Radyoaktif minerallerin özellikleri ve sınıflanması

3 — Uranyum ve Toryum mineralleri

4 — Radyoaktif mineral yatakları, dünyada ve Türkiyedeki önemli yatak tipleri

5 — Radyoaktif mineral prospeksiyonu yöntemleri

6 — Geniş bir kaynak listesi

Gani Uncu

YERALTI KAYA YAPILARI MEKANİĞİNİ YENİ AVUSTURYA TUNEL AÇMA YÖNTEMİNİN ANA İLKELERİ, ANKRAJLAR ve BOYUTLANDIRILMASI

M VARDAR, 10-17 Haziran 1979, Mühendislik Jeolojisi 6. toplantısı, Yalova, İstanbul DSİ Genel Müdürlüğü, YAS ve Jeoteknik Hizmetleri Başkanlığı Yayını, 1979.

Yapıt'da, 1. kısımda; TUNEL çalışmasında kullanılan yeraltı kaya yapıları mekaniğinde YENİ AVUSTURYA TUNEL açma yönteminin 22 ana ilkesi özetleyerek ve şekillerle anlaşılabilirliğini artırmak amacı güdülmüştür.

2. kısımda; kaya mekaniğinde ANKRAJLAR ve BOYUT CANLANDIRILMASI başlığı altında;

a) Ankraj tanımı ve Türleri

b) Kaya Ankrajların kullanıldığı alanlar

c) Ankrajların uygulanması

d) Ankraj çevresindeki Gerilme Dağılımları

e) Ankrajların Denetimi ve Taşıma Kapasitelerinin Saptanması

f) Yeraltı kaya yapılarında ANKRAJLARIN mekanik davranışlarının anlatılması

Son kısımda da; Yeraltı Kaya yapıları mekaniğindeki son gelişmelere değinilmiştir.

Hikmet Tü

TOPLANTILAR

Mayıs - 1979

- İkinci Ulusal Mühendislik Jeolojisi Kollok-yumu: 3-4 Mayıs, Stuttgart, Federal Almanya.
- Karbonat Araştırmaları Toplantısı: 7-11 Ma-yıs, Antonio, Fransa.
- Çağdaş Klâstik Depolanma Havzaları Semi-neri: 8-14 Mayıs, South Carolina, ABD.
- IX Uluslararası Karbonifer Straligrafisi ve Jeoloji Kongresi: 10 Mayıs-1 Haziran, Washing-ton ve Urbana, ABD.
- Uluslararası Hidrografi Teknik Kongresi: 14-18 Mayıs, Ottawa, ABD.
- Asbest Belirlemesi Mineralojik Teknikleri kısa kursu: 20-22 Mayıs, Kebek, Kanada.
- Eski Karbonath Kaya Serileri ve Oluşumu Semineri: 20-25 Mayıs, Teksas, ABD
- Amerika Sismoloji Birliği Yıllık Toplantısı: 21-23 Mayıs, Kolorado, ABD.
- Sekizinci Uluslararası Kömür Hazırlama Kongresi: 21-26 Mayıs, Doneç, SSCB.
- Birinci Uluslararası Maden Drenajı Konfe-ransı, 21-23 Mayıs, Denver, ABD.
- IGCP, 166 No.lu Kömürlü Birimlerin Deneş-tirilmesi Projesi Toplantısı: 21-26 Mayıs, Ur-bana - Illinois, ABD.
- IGCP, 160 No.lu Erken Prekambriyen Dış-sal Süreçler Projesi Toplantısı: 23-25 Mayıs, Ke-bek, Kanada.
- Çevre Sorunları Simpozyumu: 23-27 Mayıs, Erzurum, Türkiye.
- Üçüncü Uluslararası Flint Simpozyumu: 24-27 Mayıs, Maastricht, Hollanda.
- Sismik Etki Altında Yapı Betonlu Simpoz-uyumu: 25-28 Mayıs, Roma, İtalya.
- Akarsu Sistemlerinin Çözümlemesi Kısa Kursu: 28 Mayıs - 1 Haziran, Kolorado, ABD.
- Amerika Jeofizik Birliği Bahar Toplantısı: 28 Mayıs - 1 Haziran, Washington, ABD

Haziran - 1979

- Cospar 22. Ara Toplantısı ve uzay gözlemlerinin su kaynakları çalışmalarına katkısı ve bu kaynakların kullanılması simpozyumu: 1-9 Ha-ziran, Banglore, Hindistan.
- Kaya Mekaniği Simpozyumu: 3-6 Haziran, Austin, ABD.
- Pine-Creek Jeosenklineinde Uluslararası Simpozyumu: 4-8 Haziran, Sidney, Avustralya.
- Onüçüncü Uluslararası Cevher Hazırlama Kongresi: 4-9 Haziran, Polonya.
- Uzaktan Algılama ve Suni Peyklerle Hidro-loji Simpozyumu: 5-14 Haziran, ABD.
- IGCP, 143 No.lu Uzaktan Algılama ve Ma-den Arama Projesi Toplantısı: 5-9 Haziran, Banglore, Hindistan.
- Açık Ocak İşleticileri Konferansı: 10-13 Ha-ziran, Kebek, Kanada.
- Enerji Dizgelerinin Matematik Modellemesi: 10-12 Haziran, İstanbul, Türkiye.
- Beşinci Uluslararası Tünelcilik Birliği Top-lantısı: 15-17 Haziran, Atlanta, ABD
- İnsan Etkisi Altında Jeolojik Çevredeki De-ğişimler Simpozyumu, 18-28 Haziran, Krakov, Polonya.
- Güney Alplerde Triyas Stratigrafisi Sim-pozyumu: 20-30 Haziran, Milano, İtalya.
- IGCP, 4 No.lu Tetis'te Triyas Projesi Top-lantısı: 20-30 Haziran, Bergamo, İtalya

Temmuz - 1979

- IGCP, 58 No.lu İman Kuşakların Paleohid-roloji Projesi Toplantısı: 1-7 Temmuz, Amiens, Fransa.
- Uluslararası Maden Makinaları Konferansı: 2-6 Temmuz, Brisbane, Avustralya.
- Uluslararası Mühendislik Yapılarında Çevre Kuvvetleri Konferansı: 2-6 Temmuz, Londra, İngiltere.

- Dördüncü Latin Amerika Jeoloji Kongresi: 7-15 Temmuz, Port of Spain, Trinidad-Tobago.
- Yeraltısuyu Kaynaklarını Bulma Yöntemleri Simpozyumu: 9-15 Temmuz, Vilnius, SSCB.
- Levha içi ve Sualtı Volkanizması Simpozyumu: 16-22 Temmuz, Hawaii, ABD.
- Yedinci Uluslararası Ostrakod Simpozyumu: 21-29 Temmuz, Belgrad, Yugoslavya.
- Toprak ve Kil Mineralleri İçin İleri Kimya Yöntemleri Kursu: 23 Temmuz - 4 Ağustos, Illinois, ABD.
- Altıncı Asya Bölgesel Toprak Mekaniği ve Temel Mühendisliği Konferansı: 24-27 Temmuz, Singapur.
- Uluslararası Toprak Örnekleme Simpozyumu: 28 Temmuz, Singapur.

Ağustos-1979

- IGCP, 91 No.lu Prekambriyen, Metalojenisi Projesi Toplantısı: 1-8 Ağustos, Moskova, SSCB.
- Yakın Zaman Karbonat Havzaları, Oluşumları ve Miyosendeki karşılıklı semineri; 1-7 Ağustos, Virgin Island, Tulsa.
- Amerika Toprak Bilimleri Kurumu Yıllık Toplantısı: 5-8 Ağustos, Kolorado, ABD.
- İkinci Uluslararası İzmir Güneş Enerjisi İlkeler ve Uygulamalar Simpozyumu: 6-8 Ağustos, İzmir, Türkiye.
- İkinci Şili Jeoloji Kongresi: 6-11 Ağustos, Santiago, Şili.
- Uzay Plazmasında Dalgalar ve Duraysızlıklar Konferansı: 7-8 Ağustos, Denver, ABD.
- IGCP, 91 No.lu Prekambriyen Metalojenezi Gezisi: 10-16 Ağustos, Irkutsk, SSCB.
- Sismik Verilerin Stratigrafik Yorumu: 13 - 18 Ağustos, Wyoming, ABD.
- IGCP, 24 No.lu Kuzey Yeryuvarında Kuvarterner Buzullanmaları Projesi: 16-27 Ağustos, Ostrava, Çekoslovakya.
- IGCP, 114 No.lu Pasifik Neojeni Biyostratigrafik Kılavuz Düzlemleri Projesi Toplantısı: 20 Ağustos - 6 Eylül, Kabarowsk, SSCB.
- Deprem Mühendisliği Toplantısı: 22-24 Ağustos, Kaliforniya, ABD.
- Kil Mineralleri Kurumu Yıllık Toplantısı: 26-30 Ağustos, Georgia, ABD.
- IGCP, 128 No.lu Üst Merozozyik Magnetostatigrafik Projesi Toplantısı: 26-31 Ağustos, Budapeşte, Macaristan.

- IGCP, 157 No.lu İlk Organik Evrim, Enerji ve Maden Yatakları Projesi Toplantısı: 26-31 Ağustos, Canberra, Avustralya.
- Dördüncü Uluslararası Çevre Biyojeokimyası Simpozyumu: 26-31 Ağustos, Canberra, Avustralya.
- IGCP, 60 No.lu Kaledoniyen Tabakalı Sülfidleri Projesi Toplantısı: Ağustos - Eylül, Roros, İsveç.
- IGCP, 27 No.lu Kaledonid Orojeni Projesi Toplantısı: 28 Ağustos - 15 Eylül, Weston, ABD.
- Jeokimyasal Arama Yöntemleri Üçüncü Uzmanlar Kursu: Ağustos - Ekim, Prag, Çekoslovakya.

Eylül - 1979

- Altıncı Uluslararası Kaya Mekaniği Konferansı: 2-8 Eylül, Montrö, İsviçre.
- Avrupa Jeokronoloji, Kozmokronoloji ve zotop Jeolojisi Kollokyumu: 3-8 Eylül, Norveç.
- IGCP, 138/89 No.lu Avrupa Mesozoyik Senozoyik Çökellerinin Jeokronolojisi Projesi Toplantısı: 2-6 Eylül, Lillehammer, Norveç.
- Mühendislik Jeolojisinde Haritalama Simpozyumu: 3-6 Eylül, Newcastle, İngiltere.
- Geocom-I, Birinci Ortadoğu Jeolojisi Konferansı: 3-7 Eylül, Ankara, Türkiye.
- Birinci Uluslararası Tungsten Simpozyumu: 5-7 Eylül, Stockholm, İsveç.
- Onuncu Dünya Petrol Kongresi: 9-14 Eylül, Bükreş, Romanya.
- Açık İşletme Madenciligi: 10-14 Eylül, Reno, Nevada, ABD.
- Yedinci Avrupa Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliği Konferansı: 10-13 Eylül, Brighton, İngiltere.
- Hidroteknik Yapılarda Jeoloji Mühendisliği Sorunları Simpozyumu: 12-19 Eylül, İstanbul, Türkiye.
- Uluslararası Madencilik Sergisi: 15-22 Eylül, İstanbul, Türkiye.
- Onuncu Dünya Madencilik Kongresi: 17-21 Eylül, İstanbul, Türkiye.
- IGCP, 157 No.lu İlk Organik Evrim, Enerji ve Maden Yatakları Projesi Toplantısı: 17-21 Eylül, Newcastle-Upon-Tyne, İngiltere.
- Kuzey Denizi Havzasında Holosen Derin Tortulaşması Uluslararası Toplantısı: 17-23 Eylül, Texel, Hollanda.
- Avrupa Bakır Yatakları Simpozyumu: 22 Eylül, Boz, Yugoslavya.

● Beşinci Uluslararası Messiniyen Semineri: 22-26 Eylül, Paris, Fransa.

● IGCP, 117 No.lu Miyosen Pliyosen Sınırında Jeolojik Olaylar Projesi Toplantısı: 22-26 Eylül, Kıbrıs.

● IGCP, 25 No.lu Tetis Paratetis Neojenin Stratigrafik Deneyimi Projesi Toplantısı: 22-26 Eylül, Kıbrıs.

● Dördüncü Uluslararası Asbest Konferansı: 24-28 Eylül, Torino, İtalya.

● Genişleyen Jeotermal Cephe-Jeotermal Kaynaklar Kongresi 1979 Toplantısı: 24-27 Eylül, Reno, ABD.

● Yedinci Uluslararası Akdeniz Neojeni Kongresi: 27 Eylül - 2 Ekim, Atina, Yunanistan.

● IGCP, 1 No.lu Zamanda Duyarlılık Projesi Toplantısı: 27 Eylül - 2 Ekim, Atina, Yunanistan.

● IGCP, 25 No.lu Tetis-Paratetis Neojenin Stratigrafik Deneyimi Projesi Toplantısı: 27 Eylül - 2 Ekim, Atina, Yunanistan.

● IGCP, 96 No.lu Messiniyen Deneyim Projesi Toplantısı: 27 Eylül - 2 Ekim, Atina, Yunanistan.

● Baraj yapımında Jeoloji Mühendisliği Sorunları Konferansı: Eylül 1979, Tbilisi, SSCB.

● Pasifik Kıyısının Jeodinamiği: Eylül 1979, San Diego, ABD.

● Yeryuvarının Jeofizik ve Jeokimyasal Geçmişi: Eylül 1979, Göttingen, Federal Almanya.

● Alpin Akdeniz Bölgesinde Tektonik Gerilimler: Eylül 1979, Viyana, Avusturya.

● IGCP, 23 No.lu Kaolenlerin Kökeni Projesi Toplantısı: Eylül 1979, Macaristan ve Romanya.

● IGCP, 157 No.lu İlk Organik Evrim, Enerji ve Maden Yatakları Projesi Toplantısı: Eylül 1979, Federal Almanya.

● IGCP, 58 No.lu Orta Kretase Olayları Projesi Toplantısı: Eylül 1979, Upsala, İsveç.

● Avrupa Ekinoderm (Biyoloji, Paleontoloji, Ekoloji, Paleokeoloji, Fizyoloji) Simpozyumu: Eylül 1979, Brüksel, Belçika.

Ekim - 1979

● Jeoloji Mühendisliği Birliği Yıllık Toplantısı: 9-12 Ekim, Şikago, ABD.

● Dördüncü Palinoloji ve İklim Simpozyumu: 10-11 Ekim, Paris, Fransa.

● Onaltıncı Uluslararası Bilgisayar ve İşlem Araştırmanın Madencilik Endüstrisine Uygulanması Simpozyumu: 17-19 Ekim, Tuskon, ABD.

● Yirmisekizinci Jeomekanik Kollokyumu: 18-19 Ekim, Salzburg, Avusturya.

● Yerbilim Editörleri Derneği Onüçüncü Yıllık Toplantısı: 21-24 Ekim, Tulsa, ABD.

● IGCP 41 No.lu Neojen - Kuvaterner Sınırı Projesi Toplantısı: 22 Ekim - 2 Kasım, Şandigar, Hindistan.

● Onüçüncü Uluslararası Büyük Barajlar Kongresi: 25 Ekim - 2 Kasım, Yeni Delhi, Hindistan.

Kasım - 1979

● Arama Jeofizikçileri Derneği Yıllık Toplantısı: 4-8 Kasım, Stanford, ABD.

● Uluslararası Maden Havalandırma Kongresi: 4-8 Kasım, Reno, ABD.

● Amerika Jeoloji Derneğine Bağlı Derneklerin Yıllık Toplantısı: 5-7 Kasım, San Diego, ABD.

● Ulusal Stratejik Minerallerin Bulunabilirliği Simpozyumu: 20-21 Kasım, Londra, İngiltere.

● Uluslararası Manyetikyuvarı Çalışmaları Simpozyumu: 26 Kasım - 1 Aralık, Bundoora, Avustralya.

Aralık - 1979

● Uluslararası Jeofizik ve Jeoloji Birliği Toplantısı: 2-15 Aralık, Kanberra, Avustralya.

● Altıncı Pan-amerikan Temel Mühendisliği ve Toprak Mekaniği Konferansı: 2-7 Aralık, Lima, Peru.

● Uluslararası Kuraklık Simpozyumu: 2-7 Aralık, Yeni Delhi, Hindistan.

● Birlikler Arası Jeodinamik Komisyonu Toplantısı: 2-15 Aralık, Kanberra, Avustralya.

● Hint Okyanusu Kıta Kenarları Toplantısı: 2-15 Aralık, Kanberra, Avustralya.

● Amerika Jeofizik Birliği Yıllık Toplantısı: 3-7 Aralık, San Fransisko, ABD.

● Üçüncü Ulusal Metalurji Kongresi: 5-7 Aralık, Ankara, Türkiye.

● İkinci Miami Uluslararası Alternatif Enerji Kaynakları Konferansı: 10-13 Aralık, Florida, ABD.

● IGCP 129 No.lu Lateritleşme Süreçleri Semineri: 11-14 Aralık, Trivandum, Hindistan.

● Asit Magmatiklik Eşliğindeki Mineralleşme Sorunları Toplantısı: 12-16 Aralık, Ekater, İngiltere.

● Yapıların Dayanma ve Kaya ile Toprakların Yerinde Testi Simpozyumu: 19-22 Aralık, Hindistan.

● Irak Jeoloji Kongresi: 28 Aralık - 6 Ocak 1980, Bağdat, Irak.

Şubat - 1980

● Türkiye Jeoloji Mühendisliği İkinci Bilimsel ve Teknik Kongresi: 4-8 Şubat, Ankara, Türkiye.

● Doğal Kaynaklar İkinci Sergisi: 4-8 Şubat Ankara, Türkiye.

Mayıs - 1980

● İkinci Türkiye Kömür Kongresi: 12-16 Mayıs, Zonguldak, Türkiye.

Temmuz - 1980

● Yirmialtıncı Uluslararası Jeoloji Kongresi: 7-17 Temmuz, Paris, Fransa. Yarışma Adı: Secreteriat General du 26 eme Congrès Géologique International, Maison de la Biologie, 77 rue Claude Bernard, 750005 Paris-France.

YARARLANILAN KAYNAKLAR :

- TBTAK Bilimsel Toplantılar Duyuru Bülteni 1979
Geotimes, 1979
Mining Magazin, 1979
World Mining, 1979
Phosphorous and Potassium, 1979
Economic Geology, 1979
Industrial Minerals, 1979
Earth Science Revue 1979
TUYTEK, 1979
Bulletin Société Géologique de France, 1979
Compte Rendu Sommaire du Sciences, 1979
Refractories J, 1979

HABERLER

18 MAYIS 1979: TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASININ KURULUŞUNUN 5. YILDÖNÜMÜ

Odamız, TMMOB 19. Genel Kurul toplantısının 18 Mayıs 1974 günkü oturumunda oybirliği ile alınan kararla kurulmuştur. Dergimizin Mayıs 1979 tarihli 8. sayısının yayımlandığı bu günlerde Odamız 18 Mayıs 1974 den 18 Mayıs 1979'a tam beş yılını doldurmuş bulunmaktadır.

Odamızın nasıl ve hangi koşullarda kurulduğunu en güzel biçimde açıklayan ve bugüne kadar yayımlanmamış olan sayın Doç. Dr. Süleyman Türkün'al'in Kurucu Yönetim Kurulu Başkanı olarak 15 Şubat 1975 günü Birinci Genel Kurul açış konuşmasının tam metnini aşağıda sunuyoruz:

"Sayın Konuklar, ve Sayın Üyelerimiz,

Jeoloji Mühendisleri Odasının birinci olağan Genel Kurul toplantısının başladığı şu anda, bu Odayı kurmayı başardığımızı düşünerek büyük kıvanç duyuyorum.

Doğal kaynaklar ve enerji üretiminin temeldeki hizmetlerini oluşturan jeoloji mühendisliğinin bir örgüt biçiminde oluşturulması, bireysel olarak sorunlara çözüm getirilemeyeceği bilincine varan Jeoloji Mühendislerinin birlikte verdikleri karar ile başlatıldı.

Odamız, kuruluşundan bugüne dek, gerek toplum ve gerekse çalışanların sorunlarının, kendi sorunlarından soyutlanamayacağı ve çözümlenemeyeceği gerçeğine inanarak, çalışmalarını TMMOB ilkeleri doğrultusunda yürütmüş ve yürütecektir.

Sanayileşmenin temeli olan doğal kaynakların bulunması üzerinde ihtisas sahibi olan meslek dalımız, egemen güçlerin bilinçli yürüttükleri yöntemlerle, kavram ve amaç bakımından karmaşıklığa sürüklenmiş, kilitliğini bulması önlenmiş, örgütlenmesi geciktirilmişti.

Jeoloji Mühendisleri; kurucu yönetim kurulu üyelerinin sıkı ve takipçi çalışmaları sonunda kurulmuş ve bugünkü normal durumuna kavuşmuştur. Odanın kuruluşunda yardımlarını esirgemeyen TMMOB 19. Genel Kurul üyelerine, tüm Odalara ve TMMOB Başkanı Toman Öztürk ve Birlik Yönetim Kurulu üyelerine, Yönetim Kurulumuz adına burada teşekkür ederim.

Jeoloji Mühendislerini bir araya getirerek Odamızın kurulmasında öncülük eden, kuruluşun tamamlanmasında canla başla çalışarak bizlere yardımcı olan

Sayın Selçuk Bayraktar'a bilhassa teşekkür ederiz.

Maden Mühendisleri Odasının 1974 Genel Kurulunda, Jeoloji Mühendisleri Odasının kurulması için bir temenni kararı alınmıştı. 18 Mayıs 1974 tarihinde DSİ salonunda toplanan TMMOB Genel Kurulunda, açık oylama ile ve üyelerin çoğunluğunun kararıyla TMMOB bünyesinde Jeoloji Mühendisleri Odasının kurulması kararı alınmış ve böylelikle Odamız kurularak, çalışmalarına başlamıştır. Jeoloji Mühendisleri Odası, Kurucu Yönetim Kurulu üyeleri tüm güçleri ile çalışarak Oda üyelerinin boş vakitlerinde toplanarak aralarında ülkenin çeşitli sorunları ve özellikle mesleki sorunlarını görüşmek ve tartışmak için, buluşacakları bir apartman katı kiralamış ve bu katın tefrisatını sağlamıştır. Odamızın tefrisatını temin eden MTA Genel Direktörü Sadrettin Alpan'a, şu anda istifa etmiş bulunan TPAO Genel Müdürü Raşit Ceylan'a, Yönetim Kurulu adına burada teşekkürler ederim.

İhtisası gereği doğal kaynakları arayıp bulan ve büyük enerji tesislerinin güvenilir ve ekonomik biçimde projelendirilmesi için temel hizmetleri yapan Jeoloji Mühendisleri, doğal kaynaklarımızın yerli ve yabancı kişilerin çıkar tekelinde olduğunun, enerji üretiminde karşılaşılan dar boğazların ise ithal malı geri teknoloji ve hizmetler sonucu oluştuğunun bilincindedir. Doğal kaynakların bilinmesi veya bulunması noktasında başhyan çıkar oyunları, yurtsever jeoloji mühendisinin ülkedeki kaynakları bilmesi, bulması ve halk hizmetine verme mücadelesi sonucu bütün açıklığıyla ortaya çıkacaktır.

Doğal kaynakları kendi çıkarları için kullanacak olan yabancı şirketler ve yerli ortakları, bu kaynakların jeoloji yöntemleri sonucu bulunduğunu bildiklerinden, ülkemizde jeoloji mühendisliği amaca yönelik uygulama ve örgütlenme karmaşıklığı içine itilmiştir. Aslında doğal kaynakların temel ve uygulamalı jeoloji yöntemleri sonucu bulunması, ekonomik biçimde projelendirilmelerine olanak sağlayacaktır. Yapılacak uygulamaları ancak ülkenin ayrıntılı jeolojisinin bilinmesi temeli üzerine oturtulmak suretiyle gerçek ve ekonomik sonuçları verecektir.

Çağın gereği olarak bütün ülkelerde, teknik üniversite, üniversite ve mühendislikte yıllardan beri jeoloji mühendisleri yetişmektedir. Buna paralel olarak Türkiye'de de İstanbul Teknik Üniversitesi İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesinde, Ortadoğu Teknik Üniversitesinde, Hacettepe Üniversitesinde, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesinde ve Trabzon Teknik Üniversitesinde jeoloji mühendisleri 1960'lardan bu yana yetiştirilmektedir.

Jeoloji Mühendisleri Odasının, Türkiye ve yabancı ülke üniversitelerinde yetişmiş şu anda 415 kayıtlı üyesi vardır. Jeoloji Mühendisi, doğal kaynakların bulunup değerlendirilmesi ile enerji üreten yapılar ve diğer tüm büyük inşaatların en ekonomik ve güvenilir biçimde projelendirilmelerine temel olacak hizmetleri yapan, temel ve uygulamalı jeoloji, yani (Maden jeolojisi, petrol jeolojisi, yeraltı suları, mühendislik jeolojisi, endüstriyel hammaddeler jeolojisi) ile mühendislik bilgilerinin bütünleşmesinden oluşan formasyona sahip teknik meslek adamıdır.

Yukarıda belirtilen konulardan dolayı, Maden Mühendisleri, İnşaat Mühendisleri, Petrol, Orman Mühendisleri, Ziraat Mühendisleri, Şehir Planlama Mühendislerinin Jeoloji Mühendisleri ile yerine göre işbirliği yapmaları gereklidir. Diğer bir deyişle bütün bu meslekler Jeoloji Mühendisleri ile meslek yönünden değişik açıda akrabadırlar

Türkiye'de yetişmiş, tecrübeli Jeoloji Mühendisleri arkadaşlarımız vardır. Bu yüzden kuruluşlara çağrıda bulunuyoruz ve diyoruz ki, mesleğimizi ilgilendiren konularda yabancı uzman sıfatı altında yeteneksiz veya yetenekli kimse veya kuruluşları kullanmayınız. Kendi Jeoloji Mühendislerimizden faydalanınız. Böylece şimdiye kadar yapılmış ve burada söylenmesinde gerek görmediğimiz birçok konuda işlenmiş sayısız hataların memleket yararına için tekrarlanmamasını umuyoruz. Eğer ülke yararına iş yapmak istiyorsak yer bilimlerini konusunda kendi gerçeklerimizden doğan Jeoloji Mühendisleri Odasına başvurunuz. Yerli teknolojimizi oluşturmalyız

Konuşmamın sonuna geldiğim şu sırada, bize toplantımızı yapmak için iki gününüze salonunuzu ücretsiz olarak veren DSİ Genel Müdürlüğüne teşekkür ederiz

Jeoloji Mühendisleri Odasının Sayın Üyeleri, ülkeye çıkarları yönünden birlik olunuz. Bölünmeyiniz. Odamızı sizlerden kuvvet alarak biz kurduk sizler, yaşatacaksınız.

Meslek sorunlarımızın, ülke sorunlarımızdan bağımsız olarak çözümlenemeyeceği bilincinde olan bizler, ilerki çalışmaların da aynı görüşlerle süregideceği inancını taşımaktayız

Yurtsever Jeoloji Mühendisinin, henüz emekleme devresindeki Odasına tüm olanakları ile yardım etmesi, jeoloji mühendisinin toplum için yararlarını belirleyeceği gibi halkın sorunlarının çözümüne de hız kazandıracaktır."

TÜRKİYE JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BİRİNCİ BİLİMSEL ve TEKNİK KONGRESİ

Odamız tarafından kuruluşunun beşinci yılında ilk defa "Türkiye Jeoloji Mühendisliği Birinci Bilimsel Teknik Kongresi" düzenlendi. 5-9 Şubat 1979 tarihleri arasında Ankarada DSİ ve Karayolları salonlarında çok başarılı bir düzeyde yapıldı.

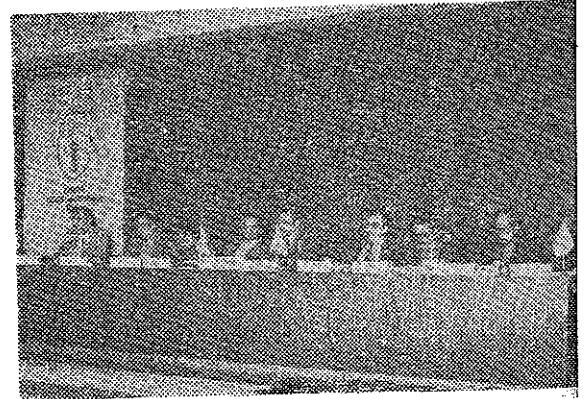
Kongrede; Odamızın kurulduğu gündən bugüne değin Jeoloji ve uygulamalı Jeoloji konularında yapılan çalışmaları, bu çalışmalar içinde yer alan jeoloji mesleği çalışanları düzeyinde sergilendi ve tartışıldı. Kongre; genel



Kongreden bir görünüş

de jeoloji ve uygulamalı jeoloji, özelden ülkenin jeolojiye ilişkin güncel sorunları üzerine bildiriler, açık oturumlar biçiminde sürdürüldü.

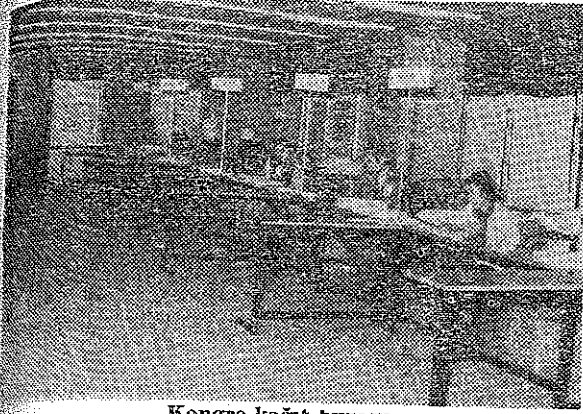
Kongrede yapılan 12 oturum ve 1 forum da: 30 adet bilimsel, teknik ve sosyo-ekonomik içerikli konularda bildiriler sunuldu. Aynı



Tuz açık oturumu konuşmacıları

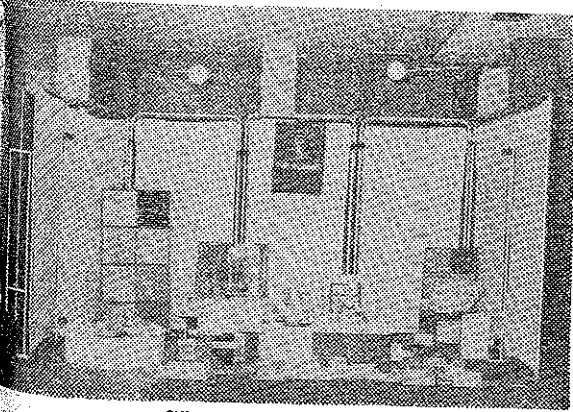
Türkiyede Jeoloji Araştırmaları ve Harita Tuz, Tünelcilik ve Enerjide jeoloji konularında yapılan açık oturumlarda ülkemizin içinde bulunduğu güncel sorunlar tartışıldı. Kongre sunulan bildiriler şunlardır:

— Madenlerimizin devletçe işletilmesi ve yurt jeoloji mühendislerinin demokratik görevleri



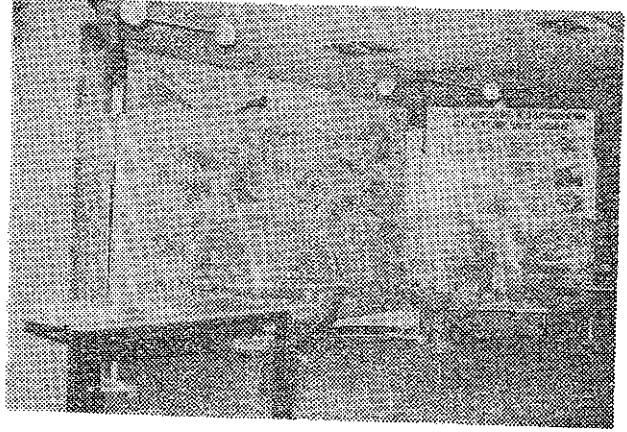
Kongre kağıt bürosu

- Balıca, madenlerine Fransız emperyalizminin girişi ve buna karşı gelişen işçi hareketleri
- Ülkemizde tuz işletmeliği ve pazarlaması
- Tuzlu su üretimi için uygulanan çözeltili madencilik
- Çimento sanayii hammaddeleri ve Kurtalan çimento fabrikası hammadde olanakları
- İzmir bölgesi perlitlerinin fiziksel özelliklerinin teknolojik uygulamadaki önemi
- Mazıdağ fosfatlarında yeni bulgular ve rezerv durumu
- Keban civarındaki molibden cevheri olanakları
- Akseki-Seydişehir boksitlerinin yaşı ve çökeltme ortamı hakkında bazı yeni bulgular
- Kure bakırlı pirit yatakları ve oluşumu
- Yeni gelişmelerin ışığında Türkiye'nin volkanik kökenli masif sülfür yatakları
- Elektron mikroskop ve yerbilimlerindeki uygulamaları
- Aslantaş barajı ve hes inşaatı kazılarında karşılaşılan güçlükler
- Dicle projesi - İrakkızı barajı
- İzmir Belediyesi içme, kullanma ve endüstri suyu ana dağıtım şebekesi T 13 No.lu Karabağlar depo alanının mühendislik jeolojisi sorunları
- Zeminlerin aşındırıcı özelliklerinin jeofiziksel elektrik yöntemlerle araştırılması
- Alüvyonda bulamaç hendeği yöntemi ile sızdırmazlık perde uygulaması ve sonuçları



Sümerbank'ın sergisi

- İzmir yeşildere heyelan sahasında kuvvet-deformasyon-zaman olayı ve deformasyon hızının ekstensometrelerle saptanması
- Simav grabeni ve getirmiş olduğu kentleşme sorunları
- Yerel zemin koşullarının deprem hasarına etkisi
- İzmir - Halkapınar kaynağının geliştirilmesi ve su blanosunun hazırlanması
- Denizlerimiz ve Türkiye Yerbilimciliği
- Batı Toros kuşağının petrol olanakları



MTA Enstitüsü'nün sergisi

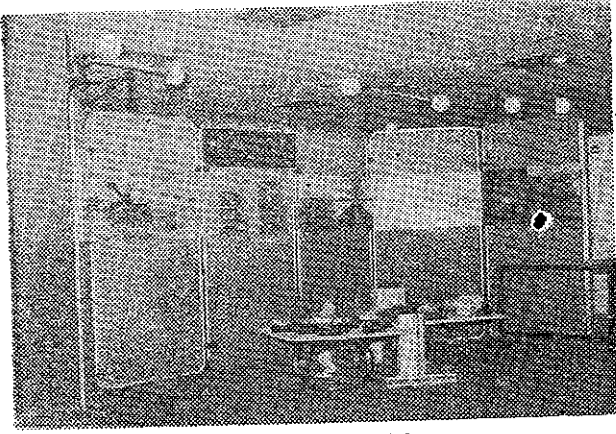
- Uydular aracılığı ile yerüstü ve yeraltı kaynaklarının araştırılması gelecekte beklenen gelişmeler
- Güneydoğu Türkiye ve kuzey Irak stratigrafilerinin karşılaştırılması
- Ülkemizde yerbilim çalışmalarının örgütlenişi ve üretkenliğini kısıtlayan yanları
- Jeoloji mesleği çalışanlarının çalışma koşulları
- Yerbilimci çalışan kuruluşların yapısal sorunları
- Jeoloji mesleği çalışanlarının yetki ve sorumlulukları
- Sendikalaşma sorunları

Türkiye jeoloji Mühendisliği Birinci Bilimsel ve Teknik Kongresinin ürünleri Bildiriler ve Açık Oturumlar adı altında iki ayrı kitapta toplanarak yayınlanacaktır.

DOĞAL KAYNAKLAR BİRİNCİ SERGİSİ

Türkiye Jeoloji Mühendisliği Birinci Kongresinin yapıldığı 5-9 Şubat 1979 tarihleri arasında Ankara da DSI salonlarında doğal kaynaklar sergisi açıldı. Sergi şu ilkeler doğrultusunda hazırlanmıştır.

1. Doğal kaynaklarımıza ilişkin hammaddeler ve bu hammaddelerden üretilen ürünlerin sergilenmesi



EtiBank'ın sergisi

2. Doğal kaynakların değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler ve yeni gelişmelerin tanıtılması

3. Kuruluşların enerji ve doğal kaynaklara ilişkin yürüttükleri projeler ile alınan sonuçların yansıtılması ve ilgili yayın, rapor, kitap, dergi ve broşürlerin sergilenmesi

4. Doğal kaynakların değerlendirilmesinde kullanılan makina, araç ve gereçlerin sergilenmesi.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Odamız tarafından birlikte düzenlenen sergiye 10 kuruluş katılmıştır.

JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI GENEL KURUL TOPLANTISI

Odamızın 5. Genel Kurulu 3 Mart 1979 günü DSI salonunda yapıldı. Genel Kurul Oda Başkanı Ersin Önsel'in aşağıdaki açış konuşması ile başladı:

Sayın divan, sayın konuklar, sayın basın mensupları ve değerli arkadaşlarım;

Yönetim kurumumuz adına odamızın 5. olağan genel kuruluna hoş geldiniz der saygılarımı sunarım.

Emekçi halkımızın vermekte olduğu demokrasi mücadelesinde karşı faşist güçlerin en yoğun bir şekilde saldırdığı saldırılarını kitle katliamlarına dönüştürdüğü teknik eleman, işçi, öğrenci, aydın ayırımı gözetmeksiz katledildiği bir çalışma yılı yaşadık.

Ülkemizdeki bu yoğun bunalım elbetteki emperyalist kapitalist sistemin bir halkası oluşumuza sıkı sıkıya bağlıdır.

Avuç açmadığımız emperyalist tekel kalmamıştır. 98 000 adet banka ve emperyalist kuruluş halkımızın

sırtına sülük gibi yapışmıştır. Dış borçlar üçyüz milyar bulmuş, döviz yokluğundan ithalat sağlıklı yapılmaz duruma gelmiştir. İhracat gelirlerinin üçte biri dış borçların faiz ve taksit ödemelerine gider duruma getirilmiştir. Sık sık başvurulan devalüasyon, ihracatı arttıramamıştır. Teşvik, ihracata vergi iadesi, işçi dövizleri dış ticaretteki dengesizliği gidermede yararlı olmamıştır. Emperyalist ülkelere milyonlarca emekçi yurtlarında kopartılarak gönderilmiş, kanları ve canları pahasına elde edilen dövizler ise tekelci sermayenin enerji açığına fon olarak ayrılmıştır. Dış kaynaklı kredi alma sorunda emperyalizmin örgütleri olan, Dünya Bankası, İMF gibi örgütlere daha fazla sömürü, daha fazla bağımlılık ilişkileri yönünde el etek açılmıştır. Bu örgütlerin dektifleriyle;

— Toplu sözleşmelerde işçi ücretleri dondurulmuş istenmekte, çalışanların çekilmez halde bulunan yaşantıları daha da güç hale sokulmaktadır

— Taban fiyatları düşük tutularak üreticiler ezilmektedir.

— Memur maaşları güllünc rakamlarla idare ettirmek durumuna getirilmiştir.

— KİT ürünlerine zam yapılarak pahalılık kamalanmış, devalüasyonlarla paranın değeri düşürülmüştür.

Mevcut hükümet bir yandan yurt dışındaki işçilerin dövizlerini Türkiye'ye akıtmak isterken, diğer yandan Arap ülkelerinin petrol paralarını Türkiye'ye yatmaları için girişimlerde bulunmuştur. Fakat uygulamada bu düşünce iflas etmiştir. Bunun yanında İskandinav ülkeleriyle Federal Almanya'ya bağlanan umutlar su düşünce, sosyalist ülkelerden yardım beklenmiş, fakat onlardan da umduğunu bulamayan Hükümet yetkilileri bu sefer IMF'ni umudunu yeniden gündeme getirmiş, IMF'nin isteklerini yerine getirerek kredi sağlama yoluna girmiştir.

Gerçekçi olmayan, iyimser beklentilere dayalı balar sonuç vermeyince konuya politik yaklaşımın çözüm aranmış, doğrudan kredileme ile hiç bir ilişki olmayan hükümetlere, uluslararası kuruluşlara, taze para talebiyle başvurulmuş, ancak bunların karşılığı sadece "tavsiye ve iyi niyet" mesajları olmuştur.

Bu kötü gidişin 1979 yılı bütçesine yansımaları şöyledir;

Bütçe komisyonunda yapılan ilavelerle 420 milyar liraya bağlanmıştır. Bütçe kanunu tasarımasının maddeleri oylanırken verilen bir değişiklik önergesi ile de memurlarının maaşlarına uygulanacak katsayı 16 olarak belirlenmiştir. Katsayıda yapılan değişiklik maaşlarında 317 ile 705 lira arasında net artış sağlamıştır.

Öte yandan, 1977 yılına göre 1978 yılı sonunda

Gıda maddeleri	% 62
Isıtma, Aydınlatma	% 69
Giyim ve ev eşyası	% 79
Kira ve ev bakımı	% 87'lik

bir artış görülmüştür. Kamu kuruluşlarında çalışan memur ve teknik elemanların maaş katsayılarını artırarak ya çıkartılmasıyla maaşlarında ortalama % 10 artış sağlanmış olurken geçim indekslerinin artış oranı

ma değeri % 69'u geçmektedir. Bunun anlamı açıktır. Mevcut maaşların alım gücü % 60 civarında düşmüştür. Daha açıkçası eskiden 5000 lira alan bir teknik elemanın maaşı artık 2000 liraya düşmüş olmaktadır. Buna karşın iktidar yetkilileri memur ve teknik elemanın gelirlerinde % 100'lük bir artış sağladıklarını ö. vünerek söylemektedirler.

Bu güne kadar teknik elemanların istihdamı ile ilgili sorunların çözümünde en küçük bir adım atılmamıştır. Devlet yatırımlarının büyük bir kısmı durduğu halde yerli teknik bilgiyi üreten tutum değiştirilmemiştir.

Teknik elemanlara, mantıkla alay edercesine, bazı küçük avantajlar sağlanarak, ekonomik durumlarını düzelttiklerini iddia edilmektedir. Ev kiralarının 4000 liradan başladığı bir ortamda mühendise 6000 lira aylık verilmektedir. Hayat pahalılığının dayanılmaz boyutlara ulaştığı ve yaşama olanaklarının şansa kaldığı günümüzde, odamızın yıllardan beri savunduğu fikirler artık üyelerimizin oybirliği ile kabullendiği, desteklediği ve uğrunda mücadele vermeğe hazırlandığı görüşler haline gelmiştir.

Böyle bir ülkede yaşayan Jeoloji Mühendisleri hayatın her alanına yansıyan görünümlele şekillenmektedir. Yaşanan hayatın dışında değildir.

İlerici demokrat devrimci Jeoloji Mühendisleri ülkemiz üzerinde oynanan ve kendi meslek alanları üzerinde yoğunlaşan sömürüye her zaman olduğu gibi bundan böyle karşı çıkacak halkımızı bu konularda aydınlatacak ve genelde yürüyen bağımsızlık demokrasi kavgasındaki yerini alacaktır.

Tuzumuzun bile ithal edildiği, madenlerimizin planlı olarak sömürüldüğü, doğal kaynaklarımızın planlanmasının emperyalist tekelere sunulduğu bir yapıyı dağıtmak için kararlı mücadelemizi sürdüreceğiz.

Ülkemizdeki nükleer enerji sorununa kabaca bir dokunursak şu acı gerçekleri görürüz.

Bilindiği gibi petrole dayalı tercih sonucu oluşan enerji darboğazı somut örneğini gözardı ettiremeyen Tekelci Burjuvazi 1965lerden bu yana yeni tercihlerine çeşitli dayanaklar aramaktadır. Atom enerji komisyonları kurularak, 1982'lere kadar ki süre içinde sadece planlanan ve inşa halindeki hidrolik linyitli santrallere göre enerji açığı ele alınmış ve sistemdeki açığın bazı yük gereksinmesi noktasından hareketle de nükleer santral yapımı savunulmuştur.

Daha sonra yabancı müşavirlik firmalar gurubuna yaptırılan araştırmalar devam ederken, henüz çok büyük bir kısmı kullanılmayan linyit ve hidrolik kaynakların 1990'larda değerlendirilip biteceği ve Türkiye'nin enerji talebine cevap veremeyeceği geniş ve etkin bir biçimde ülke boyutunda yansıtılmıştır. Oysa geçmişten günümüze değin yapılan planlamalar incelendiğinde, özkaynaklarımızın hiç de kanıtlanmaya çalışıldığı gibi 1990'lara değin değerlendirilebileceğini göstermemektedir. Planlar gözden geçirildiğinde, gü-

nümüze değin üretime geçmesi öngörölmüş santralların en az 5-10 yıl geçtiği ve gecikeceği ile karşılaşmaktadır. Ashnda hayali olarak belirlenen tarihlerde, tüm özkaynakların kullanılacağı savından yola çıkarak, nükleer enerji gereksinmesini savunmak; kamuoyuna şaşırtıcı niteliktedir. Çünkü buralardaki sorun, finansman sorunu olup, genelde emperyalizme bağimli çarpık kapitalistleşmeden kaynaklanmaktadır.

Bugün nükleer enerjiye geçiş için öne sürölen diğer bir gerekçede, diğer ölkelerin bu enerjiden yararlandığı ve 2000 yıllarında bugün kullanılan kaynakların dünyada biteceğidir. Burada da gözardı edilen, bu ölkelerin tüm kaynaklarını değerlendirmeleri yanı sıra, nükleer teknolojisine sahip olmaları veya enerji için gerekli hammaddeyi zaten ithal etmeleridir.

Türkiye'de nükleer enerji savunucuları, uzun süredir, ülkemizde nükleer enerji hammaddesinin bulunduğunu da savlarına dayanak yapmak istemektedirler. Ashnda Türkiye'de saptanan 4000 ton civarında U-308 bulunmakta olup bunun da ancak 2000 tonu fizibil olabilecektir. Bu miktar ise 600 MW'lık bir santralin ancak 20 yıllık yakıt gereksinmesini karşılayacaktır. Ayrıca santral tipine de bağlı olarak cevherin yurt dışında yakıt haline dönüştürölməsi gerekmektedir.

Göröleceği üzere nükleer santraller, yer seçimin-den, projesinden, inşasından, işletilmesinden yakıtına değin dışa bağımlı olarak gözlenmekte ve Türkiye'yi bilinmezlikler içinde daha da bağımlılığa itmektedir.

Sorunun kaynağı nükleer teknolojisine ve yakıtını tümüyle elinde bulunduran çok uluslu tekelin, geri bırakılmış ölkelerde yeni pazarlar aramasından kaynaklanmaktadır.

Ashnda 2000 yıllarında tüm dünyada olduğu gibi, Türkiye'de de hesaplanan taleplere göre, özkaynakların tümü kullanıldığında enerji açığı olabilecektir. Ancak süre içinde özkaynakların öncelikle işletilmesi gözönüne alınarak yapılacak gerçekçi planlamalar doğrultusunda, enerji arzının gereksinmeyi karşılamaya-acağı gerçek yıllarda, nükleer santralların sisteme girmesi düşünülecektir. Süre içerisinde, gerekli nükleer teknolojiye sahip olma konusu, uluslararası teknolojik ilerleme gözönüne alınarak, planlamalarda yer almalıdır.

Ayrıca Türkiye'de Sivrihisar-Kızılcaören'de zengin Toriyum yatakları saptandığından Toriyum-Uranyum cevheri ile çalışan reaktörlerin seçimi konusunda, dış teknolojik gelişmelerin gözönüne alındığı da söz konusu değildir.

Bütün bunların ışığında diyoruz ki nükleer enerjiye bir süreç içerisinde ve bu çok yönlü enerjinin tüm alanlarındaki planlamaların basitten karmaşığa doğru bir yol izleyerek gidilmesi sorunu temel alınmalıdır ve elde edilen enerji, emekçi halkımızın yaşamı için kullanılmalıdır. Ne çareki emperyalist-kapitalist sistemin gözeceği bir sorun değildir bu. Bu öneriler, ancak emekçi halkımızın iktidarında planlanacak ve hayata geçecek olgulardır.

Hidroelektrik kaynaklar halen göstermelik olarak öz kaynak gibi belirlenmekte ancak bu baz üzerinde gerçek envanterler yapılmamakta projeler halen dış ihalelerle hazırlanmaktadır.

Petrol arama çalışmaları emperyalist bağımlılığın en güzel örneklerini vermektedir. Göstermelik tesbit edilen lokasyonların üzerine milyonlarca döviz karşılığı alınan makineleri oturtamamanın sancısını çekmektedir sayın yöneticiler.

Yukarıda somut örnekleriyle açıklanan tüm sorunlar, dışa bağımlı kapitalist yapının sonuçlarıdır. Geçtiğimiz dönemlerde egemen azınlığın temsilcisi olarak iktidar olan 1. ve 2. MC'ler, sürdürdükleri politika ile ülkeyi daha da yaşanılamaz hale getirdi. Sayısız siyasi cinayetler, devlet aygıtının faşistleştirilmesi, katliamlar MC dönemlerinin uygulamalarıydı. Böyle bir dönemin sonunda MC yıkıldı. Ama MC dönemlerinde güç kazanan faşist hareket, faşist diktatörlüğün koşullarını yaratabilmek için terör, cinayet ve katliamlarını daha da artırdı. Öğretmenlere, öğrencilere, teknik elemanlara, bilim adamlarına, kamu görevlilerine kudurmuşçasına saldırdı. 1 Mayıs Katliamlarını bir sürü katliamlar izledi. Daha dün Maraş'ta, süt bebelerini, hamile kadınları genç yaşlı demeden acımadan katlettiler. Bu hükümet "anarşiyi" önleyemez imajı yaratarak halkı umutsuzluğa, yılgınlığa, ölümlerine alıştırmaya, bir yandan da yalan ve demogojisiyle kitlelerin umudu olmaya çalıştı.

Tüm bu faşist saldırılar karşısında CHP ağırlıklı hükümet halkımıza verdiği vaatleri yerine getirmemiştir. Faşizme karşı tutarlı bir tavır almamıştır. Faşist saldırı ve katliamların ardındaki sorumluların çirkin yüzleri açığa çıktığı halde üzerlerine gidilmemiştir. Sağa da sola da karşıyız laflarıyla, faşizmin saldırılarına, yalan ve demogoji ile halkı aldatmalarına karşı kararlı tutum almak yerine uzlaşma yolu seçilmiştir.

Doğudaki emekçi halk üzerinde ırkçı, şoven, asimilasyoncu baskılar doruğa vardı, soykırım tatbikatları yapıldı.

Ancak demokrasiden yana olan kişi ve kuruluşlara yapılan bu saldırılar, katliamlar, onların mücadelesini durduramadı. Faşizmin yalan ve demogojileri yılmadan açığa çıkarılmış, saldırılara yığıtçe göğüs gerilmiş, en güç şartlarda baskılar altında, faşizmin düşmanı olan demokratik mevzilerimiz ve haklarımız korunmaya çalışılmıştır.

Ve bu uğurda süren mücadele durmayacaktır.

- Faşist zorbalığa, yalan ve demogojilere karşı,
- Örgütlerimize, demokratik haklarımıza yönelen her türlü baskıya karşı,
- Sömürüye karşı halkımızın mücadelesi, yükselcektir.

Tüm sorunların emperyalist-kapitalist sistemden kaynaklandığını ve kurtuluşun tek yolunun bu sistemin

sömürü ağının parçalanmasıyla mümkün olacağını biliyoruz. Odamızın bu bilinçle mücadelede tüm gücünü yer alacağına inancımız tamdır.

En geniş devrimci-demokrat güçlerin birliğinin zorunluluğuna ve ortak mücadelenin zaferine inanıyoruz saygularımızla."

Genel Kurul sonunda oylama sonucu Odanın kurulları şu şekilde belirlendi:

Yönetim Kurulu: İsmail Hakkı Kılıç, Kadir Sümerman, Mustafa Refik Ünlü, Talip Karayollarından, Taylan Eyyuboğlu, L. Tufan Edoğan, Çetin Karaağaç.

Denetleme Kurulu: İbrahim Çabuk, Murat Öztürk, Orhan Duran.

TMMOB Yönetim Kurulu Adayları: Ertuğrul Tonguç, Turhan Seyrek, Mustafa Pehlivan.

TMMOB Yüksek Onur Kurulu Adayı: Sayın Çuk Bayraktar.

TJK 33. BİLİMSEL ve TEKNİK KURULTAYI

5-9 Mart 1979 Tarihleri arasında DSI Karayolları konferans salonlarında yapılmıştır. Kurultayda; Altınlı, Neojen, Doğu Karadeniz Bakır Kuşağı, Ofiyolit Simpozyumları, Güneydoğu Anadolu jeolojisi, Genel Jeolojik Karma jeoloji, Ekonomik jeoloji, Petroloji konularını yer almıştır.

9 Mart 1980 Cuma günü yapılan genel kurul toplantısında yönetim kuruluna; Dr. Doğan Perinçek, Dr. İsmail Özkaya, Hıdır Çağlayır, Erhan Önder, Ali Yılmaz, Oğuz Ertürk, Ayhan Yurtsever seçilmişlerdir.

TEKNİK TERİMLERİN TÜRKÇELEŞTİRİLMESİ

Türk Dil Kurumu tarafından teknik terimlerin türçeleştirilmesi için tüm Mühendislerin çağrılı olduğu toplantı 17 Mart 1979 tarihinde Türk Dil Kurumunda yapıldı. Toplantı şu düşünce ve ilkeler saptandı:

"Türkçe terimler dizgesini oluşturma dilimizin sorunlarından biridir. Günlük konuşma dilinde olsun, yazın dilinde olsun Türkçemiz büyük ölçüde yabancı cüklerden sıyrılmış kendi ulusal ve öz değerlerini yitirmiş, bilim ve teknik alanlarımızın dilinde ayırtılamaz, nuca ulaşıldığı söylenemez. Hemen her yıl sayıları artarak yavaş yavaş yabancı kökenli terim dilimizin yatağını doldurmaktadır. Bu yüzden denilebilir ki dilimizin b

salık savaşı bundan böyle terimler alanında verilecek
Kuşkusuz eğitim, toplumbilim, budunbilim, felsefe
insanbilimleri alanında önemli adımlar atılmıştır.
alanlar da tümüyle olmasa da terimler sorunu gö-
yoluna girmiştir. Ancak doğal ve deneysel bilim-
lerde sorun gün güne yeni boyutlar kazanmaktadır.

Toplantıda; yabancı kökenli teknik terim-
lerin Türkçeleştirilmesi çalışmalarına ivedilikle
başlanması ve bu çalışmaların daha etkin ve
yaygınlaştırıcı yöntemlerle yürütülmesi gerekli-
vurgulanmıştır. Toplantıda varılan sonuçlar
şunlardır:

Teknik Terimler, Teknik Terimleri Belirleyici Ölçüler

1 Terimler, genel dilin sözcüklerinden ayrı bir ni-
telik taşıyan, tek anlamlı, belirli alanları kuşatan ve
kullanıldığı alana göre anlamı değişmeyen; bazıları da
ilgili olduğu alanın dışındaki kişilerce anlaşılması güç
alan sözcüklerdir.

2 Tekniğin alanı, kendine özgü nitelikleriyle bilim
sanat vb. alanlara göre daha geniş ve yoğun bir terim
kapsamını kapsamaktadır. Çeşitli alanlarla ilişkili olan
teknik dili şu nitelikteki sözcükler terim olarak kul-
lanılmaktadır:

- Teknik işlem ve süreç adları.
- Teknikte kullanılan araç, gereç, aygıt, özdek
adları.
- Teknik uygulama ve işlemlerin sonucunda elde
edilen ürünlerin adları.
- Teknik işlemlere, üretilere yol gösteren ku-
ramları, bu kuramların kullandığı kavramları karşıla-
yan sözcükler.
- Tekniğin kapsadığı alan, uğraşı vb adlandı-
ran sözcükler
- Teknik uygulamaları gerçekleştiren araç, gereç,
aygıt vb kullanan kişilerin işlerini, görevlerini kar-
şılaman adlar.

f Birden çok sözcükle kurulan terimlerde, anate-
min özüne getirilerek bu kavramı belirtici ya da nite-
leyici görevi olan ve a) her zaman aynı anlamı ver-
mek için kullanılan, b) teknik bir anlamı karşılayan
sözcükler. (Buna göre artı (pozitif), eksi (negatif),
bakışlı (simetrik), bakışsız (asimetrik), ısı ter-
mik, (termal), bir yapımlı (homogen) sözcükleri terim;
arı (semi), birincil (primary) tikel (partial), yapısal
(constitutional) sözcükleri terim sayılmamaktadır.)

g Günümüzün tekniğinin dilini yukarıda nitelikleri
belirtilen terimlerle sınırlamak doğru olmaz. Teknik
alanlara açılan terim derleme çalışmalarında bu terim-
ler kalınmamalı, teknik anlatımlarda kullanılan her
teknik anlamlı sözcük terim olarak alınmalıdır.

Teknik Terimleri Derleme Yolları

1 Teknik terimleri tarama çalışmalarında söz-
cüklerle yetinmemeli, el kitaplarına, ders kitaplarına,
dizgi düzeyinde Türkçe ve yabancı dillerde yayım-
lanmış kaynaklara da yönelilmelidir.

2. Teknik terimleri toparlarken taramanın yanı-
sıra, buna koşut olarak derleme yoluna da başvurul-
malıdır.

3. Bunun için bir yandan tarama işleri yürürken
öte yandan teknik alanlara bağlı fabrika, işletme, ku-
rum, kuruluş, işlik ve onarım evlerine açılmalı bura-
larda kullanılan Türkçe, terimler saptanmalıdır.

4. Geniş kaynakları içeren bu tarama ve derleme
işleri, mühendis odalarının çabalarıyla gerçekleştirilebilir.
Ancak, Türk Dil Kurumu bu çalışmalara örgütleyici,
eşgüdüm sağlayıcı katkılarda bulunmalıdır.

Türk Dil Kurumunun Teknik Terimleri Türkçeleştirmede Uyguladığı Yöntemler

1. Türk Dil Kurumu teknik alanlara ilişkin söz-
lükler, kılavuzlar hazırlama ya da hazırlatma işlerinin
yanısıra Kurum dışında yürütülen Türkçeleştirme gi-
rişimlerine yaptığı kılavuzluk çalışmalarını daha yay-
gın ve etkin bir duruma getirmelidir.

2 Türk Dil Kurumu bu kılavuzluğu, mühendis oda-
larının yapmakta olduğu ya da yapacağı Türkçeleştirme
çalışmalarına da yönelebilir.

Türk Dil Kurumu İle Mühendislik Odaları Arasında Kurulması Tasarılan İşbirliği

1. Teknik terimleri Türkçeleştirme çalışmalarında
Türk Dil Kurumu ile mühendis odaları arasında karşı-
lıklı yardımlaşma ve eşgüdüm sağlanmalıdır.

2. Türk Dil Kurumu ile mühendis odaları teknik ya-
yınlarmı birbirlerine göndermeli; bu konuda karşılıklı
yararlanma olanağı yaratmalıdır.

3. Teknik terimleri Türkçeleştirme çalışmalarını
yeni önerilen Türkçe karşılıklar teknik alanların bü-
tün birimlerine aktarılmalı, bu konuda Kurum ile mü-
hendis odaları arasında bilgi alışverişi yapılmalıdır.

4. Odalarca yapılan teknik terimleri Türkçeleştir-
me çalışmalarının değerlendirilmesi, yayımlanması, da-
ğıtımı gibi konularda Türk Dil Kurumu ile mühendis
odaları işbirliği yapmalıdır.

5. Teknik terimleri derleme, Türkçeleştirme ça-
lışmalarıyla ilgili sorunlar üzerine Türk Dil Kurumu
ve mühendis odaları toplantılar düzenlemelidirler.

ULUSLARARASI OFİYOLİT SİMPOZYUMU

Dr. Ayla TANKUT

ODTÜ Ankara

Simpozyum 1-8 Nisan 1979 tarihleri arasın-
da Kıbrısta yapılmıştır. Organize eden kuru-
luslar, international Association of Volcanology
and Chemistry of the Earth's Interior ve Kıbrıs
Rum Devleti'dir.

Simpozyum; ofiyolitler üzerine yapılmakta
olan her türde çalışmanın gözden geçirilip tar-
tışılması, özellikle Trodos masifindeki özellikler-
in ve problemlerin görülmesi amacı ile düzen-
lenen arazi gezilerini kapsamıştır.

Simpozyum da sunulan tebliğ grupları şun-
lardır: Trodos Ofiyoliti, Tethyan ofiyolitleri,
Pre-Tethyan ofiyolitleri, ofiyolitlerle ilgili diğer
genel konular.

Simpozyumda şu geziler yapılmıştır: Trodos masifi, çeşitli sülfür yatakları, Krisotil asbest ve kromit madenleri, Arakapas fay kuşağı (fault belt) Paphos'taki Mamonia (Trodos masifi ile ilişkisi gezileri).

ODTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümünden Dr. Aylâ Tankut'un "An Alpine-type ultramafic massif from Orhaneli-Anatolia" başlıklı bildirisi simpozyuma kabul edilmiştir. Ancak diplomatik ilişkiler nedeniyle katılamamıştır. Simpozyum kitabı 1980 yılı başında yayınlanacaktır.

IGCP KAYNAK DEĞERLENDİRİLMESİ PROJESİ TOPLANTISI

Dr. Tandoğan ENGIN MTA Enstitüsü, Ankara

Unesco ile Uluslararası Jeoloji Bilimleri Birliğinin (IUGS) desteği altında sürdürülen Uluslararası Jeoloji korelasyonu programı (IGCP) içinde yer alan Doğal Kaynak Değerlendirmelerinde Elektronik beyin uygulama standartları (standards for Computer application in resource studies) projesinin toplantısı 23 Nisan-1 Mayıs 1979 tarihleri arasında 18 ülkeden 60 çalışmacının katılımıyla Meksika'nın Ixtapa kasabasında yapılmıştır.

Toplantılarda yer bilimcilerin çalışmalarını ve durum raporlarını sundukları oturumların tamamlanmasından sonra oluşturulan çalışma grupları konunun ayrıntılarını tartışmış sonuçta bulguları kapsayan ortak bir rapor hazırlanmıştır.

Oturumlarda işlenen ana tema doğal kaynakların arama ve değerlendirilmelerinde istatistiksel yöntemlerin belli standartlara göre uygulanması, toplanan bilgilerin "Data bankası" oluşturulacak tarzda derlenmesinde ilkelerin tartışılması olmuştur.

Guleman (Elazığ) krom yataklarından toplanan arazi verilerinin belli bir formata uyularak derlenmesinden sonra bu verilerin arama çalışmalarında nasıl kullanılabileceğini inceleyen model bir istatistiksel çalışmayı içeren bir bildiriyle M.T.A. Enstitüsünden Dr. Tandoğan Engin ve Dr. Ömer Çelenk sözkonusu toplantıya katılmışlardır. Bu bildiri Mathematical Geology "Bülteninde yayınlanmak amacıyla Bültenin editörüne teslim edilmiştir.

NÜKLEER ENERJİ PANELİ

Nükleer enerji ve nükleer santraller zamanlarda kamuoyunu oldukça ilgilendiren konulardan biri oldu. Bu konu üzerinde TMMOB tarafından hazırlanan "Nükleer Enerji Raporu"nun kamuoyuna sunulması için Meclis Ankara ve İzmir'de paneller düzenlendi.

Ankara'daki panel 25 Nisan 1979 günü salonunda yapıldı. TMMOB Başkanı Teoman Öztürk'ün yönettiği panelde konuşmacı olan Turizm ve Tanıtma Bakanlığında Orol Çaman, TEK Nükleer Enerji Dairesinden Dr. Mehmet Kütükçüoğlu, Elektrik Mühendisleri Odasından Mustafa Geçek, TİB'den Aybars Çayan, ODTÜ Elektrik Mühendisliği Bölümünden Doç. Dr. Kemal İnan ve TMMOB adına Bülent Damar katıldılar. Panelde, nükleer enerji santrallerinin enerji sorununu çözemeyeceği, enerji dışa bağımlılığı arttıracacağı vurgulandı.

TMMOB 24. GENEL KURULU

TMMOB 24. Genel Kurulu 19-20 Nisan 1979 tarihlerinde Ankara'da DSİ konferans salonunda yapıldı. TMMOB Başkanı Teoman Öztürk'ün açık konuşması ile başlayan Genel Kurul çalışmaları sonuçunda yapılan seçimle yeni dönem kurulları aşağıdaki şekilde belirlendi.

Yönetim Kurulu

Elektrik	Metin Tütün
Fizik	Nazmi Çakmak
Gemi	Alpaslan Ertuğ
Gemi Mak. İşletme	Cevdet Karataş
Harita ve Kadastro	M. Ali Algancı
İç Mimarlar	Hulusi Gönenii
İnşaat	İsmet Elçi
Jeoloji	Ertuğrul Tonguc
Kimya	Murat Gültekingil
Maden	Yalçın Çilingir
Makina	Kemal Kıyak
Metalurji	Muhlis Özdemir
Meteoroloji	Ahmet Bulut
Mimarlar	Teoman Öztürk
Orman	Utku Önsel
Petrol	Vedat Aslan
SPMMO	Bülent Tamık
Ziraat	Metin Güvener

Felsefe Onur Kurulu

Prof. Delikanlı	Harita
Şenlik Bayraktar	Jeoloji
Ömer Kuleli	Kimya
Libral Gürkan	Mimarlar
İsmet Turak	SPMMO

Denetim Kurulu

Cevdet Aykanat	Elektrik
Yücel Özel	Kimya
Hüseyin Tanrıöver	Mimarlar

VOLFRAM PANELİ

26-27 Mayıs 1979 Tarihlerinde Bursa'da İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Konferans Salonunda yapıldı. Ege Üniversitesinden Doç. Dr. İsmet Uskut'un yönettiği panele konuşmacı olarak, Mehmet Yıldırım (Jeoloji Müh. Odası), Erdal Karatepe (DPT), İbrahim Bozan (Etibank), Sabri Karahan (Volfram Tesis Md.), Ali Akar (E.Ü.), M. Emin Özgüler (Jeofizikçiler Dern.) Muhterem Köse (Maden Müh. Odası) katıldılar.

Odamız adına panele katılan Mehmet Yıldırım Maden Mühendisleri Odası Başkanı Ömer Tanel'in açış konuşmasından sonra ilk konuşmayı yapmış ve özet olarak şöyle konuşmuştur:

Uludağ-Volfram yatağının çevresindeki olası diğer volfram kuşağı tümtüyle etüd edilmeden işletmeye karar verilmiştir. Yatağın mineral parajenezi çıkarılmış, cevherleşmenin boyutları ayrıntılı bir şekilde tespit edilmemiştir.

Ulusal doğal kaynaklarımızı emperyalist tekellerin sömürü aracı olmaktan kurtarmak için halk çıkarları doğrultusunda bir maden politikası oluşturmak gerektir.

Dünya volfram ticareti büyük güçlerin denetimi altındadır. Bir taraftan uluslararası kartellerin, bir taraftan siyasal güçlerin amansız bir mücadele verdiği ortamda, bizim serbest piyasa ekonomisi anlayışı ile hareket etmemizin olanaksızlığı artık kesinlikle kabul edilmelidir."

DEVLET HAKKI TARİFESİ

Dursun BAŞTANOĞLU MTA Enstitüsü, Ank.
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

Maden satışlarından alınan Devlet hakkının nasıl saptandığı daha önceki bir yazımızda açıklanmıştı. Bu kez Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Maden Dairesi Başkanlığınca hazırlanan 23.2.1979 gün ve 16559 sayılı Resmi Ga-

zete'de yayınlanan Devlet Hakkı Tarifesi aşağıda verilmiştir. 13.1979 tarihinden 29.2.1980 tarihine kadar uygulanacak olan Devlet Hakkı miktarını gösteren bu tarifede Devlet hakkına esas olan kıymet içinde bulunduğumuz yılın yaklaşık maden fiyatını belirlemektedir.

Devlet hakkının alınmasına dayanak oluşturan Devlet Hakkı Tarifesi yasanın 115. ve 118. maddelerine göre her yıl düzenlenmektedir. Her maden türü için tek bedel olmak üzere takvim yılının ilk iki ayı içinde hazırlanarak mali yılbaşından itibaren yürürlüğe konulur. Tarifede tenör dikkate alınmaz, kalite ve zenginlik durumuna göre sınıflandırma yapılır.

Madenlerden birim başına alınacak Devlet Hakkı, işletme faaliyetinde bulunan maden sahalarından çıkarılan cevherlerin satışı sırasında Devlete ödenen dolaysız bir vergidir. Her yıl cari Devlet Hakkı Tarifesinde gösterilen kıymet ve Bakanlıkça tayin edilen %1-3 arasındaki pay oranı üzerinden alınmaktadır.

Maden sahalarında üretilen cevherlerin satışı Devlet hakkının ödenmesiyle olanaklıdır. Maden arama veya işletme hakkına sahip olan cevherleri satmak yasaktır. Maden arama ve ya işletme hakkına haiz olmakla birlikte Devlete hakkını ödemediği cevher satışı yapanlardan satılan cevhere karşılık gelen Devlet hakkı cezalı olarak alınır.

İstisnasız her maden sahasından alınan ve hazineye gelir kaydedilen Devlet hakkının M.T.A. hakkı ile ilgisi yoktur. MTA'nın gerçek ve tüzel kişiler hesabına yaptığı ücretsiz etüdlere arama çalışmaları sonucunda doğacak çıkarlardan Devletin yararlanması için bir tip sözleşme yapılmaktadır. Bu tip sözleşme gereği MTA'nın yaptığı arama masraflarının karşılığı işletme hakkını alan tarafından cevher satışı sırasında Devlet hakkı ile beraber alınır. M.T.A. etüdlерinin sonucu olumsuz, yani sahada ekonomik olarak işletmeye elverişli cevher varlığı saptanamamış ise yapılan masrafların bedeli alınmaz. Ancak etüdlер olumlu sonuca ulaştığında, cevher varlığı ortaya çıkarıldığında MTA hakkı, Devlet menfaati adı altında alınır. MTA'ca yapılan aramalarda harcanan bedel ve bulunan rezerv dikkate alınmaz. Bakanlar Kurulu'nun çeşitli tarihlerdeki kararlarında, çeşitli cins madenlerden alınacak MTA hakkı, Devlet Hakkı Tarifesinde kayıtlı kıymet üzerinde %0,5-1 oranları arasında belirlenmiştir.

DEVLET HAKKI TARİFESİ

Madenin Cinsi	Devlet Hakkına Esas Olan Kıymet	Devlet Hakkı oranı %	Devlet Hakkı Miktarı
Agat	30 TL/Kg	3	0,9 TL/Kg
Alçıtaşı	475 TL/T	2	9,5 TL/T
Altın	165 TL/Gr	1	1,65 TL/Gr
Alüminyum Madeni Minerali	750 TL/T	3	22,50 TL/T
Alüminyum (Metal)	30.000 TL/T	1	300 TL/T
Alümina	4300 TL/T	1	43 TL/T
Alümit (Şap)	4000 TL/T	1	40 TL/T
Amyant (Cevher)	2500 TL/T	2	50 TL/T
“ (Mamül (Krizotil) Tipi)	15.000 TL/T	2	300 TL/T
“ (Mamül Anfibol Tipi)	3000 TL/T	2	60 TL/T
Andaluzit	2500 TL/T	3	75 TL/T
Anortosit	250 TL/T	3	75 TL/T
Antimuan (Cevher)	15.000 TL/T	3	450 TL/T
Antimuan (Konsantre)	15 00 TL/T	3	750 TL/T
” (Regülüs)	75.000 TL/T	3	2250 TL/T
Apatit	750 TL/T	1	75 TL/T
Arsenik	140.000 TL/T	1	1400 TL/T
Atapuljit	1000 TL/T	2	20 TL/T
Bakır (Cevher)	1000 TL/T	2	20 TL/T
” (Blister)	70 00 TL/T	2	1400 TL/T
” (Tersip)	70 000 TL/T	2	1400 TL/T
” (Konsantre)	10 000 TL/T	2	200 TL/T
Barit (Cevher)	1000 TL/T	3	30 TL/T
” (Öğütülmüş)	2500 TL/T	3	75 TL/T
“ (Mikronize) Öğütülmüş	5000 TL/T	3	150 TL/T
Bentonit	1000 TL/T	3	30 TL/T
” (Öğütülmüş)	2000 TL/T	3	60 TL/T
Bitümlü madde (Asfaltit)	600 TL/T	2	12 TL/T
Yanıcı Marnlar	40 TL/T	3	1 20 TL/T
Boksit	300 TL/T	2	6 TL/T
Bor Tuzu	2500 TL/T	2	50 TL/T
Civa (Cevher)	250 TL/T	3	75 TL/T
” (Mamül)	3500 TL/Şişe	1	35 TL/Şişe
Çinko (Cevher)	1500 TL/T	3	45 TL/T
” (Konsantre)	10 000 TL/T	2	200 TL/T
” (Kalsine)	3000 TL/T	2	60 TL/T
” (Metal)	20.000 TL/T	2	400 TL/T
Demir	500 TL/T	2	10 TL/T
Diasporti	300 TL/T	1	3 TL/T
Diatomit	1000 TL/T	2	20 TL/T
Disten	200 TL/T	3	6 TL/T
Diopsit	200 TL/T	3	6 TL/T
Dolomit ve Dolamitli			
Kalker	350 TL/T	3	10,5 TL/T
Feldispat	1200 TL/T	3	36 TL/T
Fosfor Tuzu	800 TL/T	1	8 TL/T
Fluorit	2500 TL/T	3	75 TL/T
Grafit	5000 TL/T	2	100 TL/T
Gümüş	5000 TL/Kg	2	100 TL/Kg
Kadmiyum	125 TL/Kg	1	1,25 TL/Kg
Kalay	350 TL/Kg	1	3,5 TL/Kg

Kalker	100 TL/T	3	3 TL/T
Kalsedon	20 TL/Kg	3	0.60 TL/Kg
Kaolin	750 TL/T	3	22.5 TL/T
Kalsit	400 TL/T	3	12 TL/T
Kehribar	120 TL/Kg	3	3.60 TL/Kg
Kil (Çimento)	100 TL/T	3	3 TL/T
" Bağlayıcı	650 TL/T	3	19.5 TL/T
Krom (Cevher)	1750 TL/T	3	52.5 TL/T
" (Konsantre)	2250 TL/T	2	45 TL/T
Kobalt	1000 TL/Kg	1	10 TL/Kg
Kum	300 TL/T	3	9 TL/T
Kurşun (Cevher)	2000 TL/T	3	60 TL/T
" (Konsantre)	9000 TL/T	3	270 TL/T
Kuarsit	350 TL/T	3	10.5 TL/T
Kuars	500 TL/T	3	15 TL/T
" (Kamu)	500 TL/T	3	15 TL/T
" (Kritasli)	500 TL/Kg	3	15 TL/Kg
Kükürt (Sınai)	800 TL/T	2	160 TL/T
" (Zirai)	600 TL/T	2	12 TL/T
Lösit	1000 TL/T	3	30 TL/T
Lületaş	3000 TL/Sandık	3	90 TL/Sandık
Maden Kömürü	600 TL/T	2	12 TL/T
Manganez	2000 TL/T	3	60 TL/T
Magnezit (Cevher)	600 TL/T	3	18 TL/T
Magnezit (Kalsine)	400 TL/T	3	120 TL/T
" (Sinter)	600 TL/T	3	180 TL/T
" (Elekaltı)	400 TL/T	3	12 TL/T
Magnezyum Tuzu	200 TL/T	3	60 TL/T
Marmar	100 TL/T	3	3 TL/T ₃
Mermer (Marmara)	500 TL/M ³	3	150 TL/M ₃
" Afyon	7500 TL/M ³	3	225 TL/M ₃
" (Traverten)	3000 TL/M ³	3	90 TL/M ₃
" (Onyx Blok)	30000 TL/M ³	3	900 TL/M ₃
" (Onyx Parça)	10000 TL/T	3	300 TL/T
" (Ticari Moloz)	400 TL/T	3	12 TL/T
" (Sınai Moloz)	150 TL/T	3	4.5 TL/T
Mika (Cevher)	2500 TL/T	3	75 TL/T
" (Kuru öğütülmüş)	4750 TL/T	3	142.5 TL/T
" (Yaş Öğütülmüş)	9500 TL/T	3	285 TL/T
Molibden (Cevher)	1200 TL/T	3	36 TL/T
" Konsantre)	140.000 TL/T	3	4200 TL/T
Nefelin Siyenit	1500 TL/T	3	45 TL/T
Nikel (Cevher)	1000 TL/T	3	30 TL/T
" (Konsantre)	15.000 TL/T	3	450 TL/T
Olivin	400 TL/T	3	12 TL/T
Opal	15.000 TL/Kg	3	450 TL/Kg
Perlit (Ham)	200 TL/T	3	6 TL/T
" (Patlatılmış)	4000 TL/T	2	80 TL/T
Pirit (Cevher)	300 TL/T	3	9 TL/T
" (Flotasyon)	200 TL/T	3	6 TL/T
Profilit	2000 TL/T	3	60 TL/T
Pomza (Sünger taşı)	350 TL/T	3	10.5 TL/T
Potasyum tuzu	1000 TL/T	3	30 TL/T
Silis Kumu	500 TL/T	3	15 TL/T
Sillimanit	4000 TL/T	3	120 TL/T
Sodyum Tuzu	2000 TL/T	3	60 TL/T
" " (Tinkal)	2250 TL/T	1	22.5 TL/T
Stransiyum tuzu	1500 TL/T	3	45 TL/T
Şiferton	650 TL/T	3	19.5 TL/T
Talk	2000 TL/T	3	60 TL/T

Turmalin	7000 TL/T	3	210 TL/T
Trona (Tabii Soda)	200 TL/T	3	6 TL/T
Wolfram	75 000 TL/T	1	750 TL/T
Vermikulit	2000 TL/T	3	60 TL/T
Wollastonit	2500 TL/T	3	75 TL/T
Zeolit	200 TL/T	3	6 TL/T
Zımpara	625 TL/T	3	18.75 TL/T

MAHLUT CEVHELER

Mahlutu oluşturan cevherlerden işbu Devlet Hakkı tarifesinde en yüksek kıymeti taşıyan cevher esas alınır. Bu biçimde saptanan cevherin Devlet Hakkı tarifesine esas olan kıymeti üzerinden %3 oranında Devlet Hakkı alınır.

CURUF VE ARTIKLAR

1979 yılında curuf ve artıklardan alınacak

Devlet Hakkı miktarı 1978 yılında olduğu gibi satış fiyatı üzerinden, curuf ve artığın tabii olduğu madenin Devlet Hakkı oranı uygulanır.

DEĞİNİLEN BELGELER

Baştaoğlu, D. Ekim 1978 "Madenlerden Alınan Vergiler JMO Yayın Organı, Sayı 6. Sayfa (59)
Resmi Gazete, 23.2.1979 gün ve 16559 sayılı

lib
du
rak

1966

Vertical text or markings along the right edge of the page, possibly bleed-through or a scanning artifact.



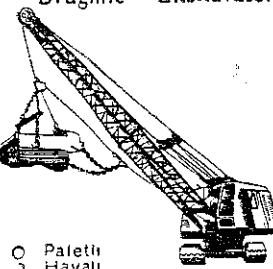
MACHINEXPORT

EO-2621A
Universal Yükleyci -
Kanal Kazıcı



000 Traktöre Monte
000 Hidrolik
000 Dozer Bıcakları
000 0.35 m³ Keççe Kapasiteli

E-652B
Dragline - Ekskavatör




0 Paletli
0 Havalı
0 0.8 m³ Keççe Kapasiteli

EO-4121
Kanal Kazıcı - Ekskavatör



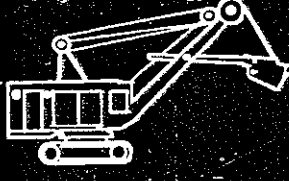
0 Paletli
0 Tam Hidrolik
0 1 m³ Keççe Kapasiteli

E-5015A
Kanal Kazıcı - Ekskavatör



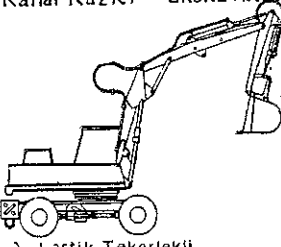
000 Paletli
000 Tam Hidrolik
000 0.56 m³ Keççe Kapasiteli

EKG-46B
Kaya Tipi Ekskavatör




0 Paletli
0 Elektrikli
0 4.6 m³ Keççe Kapasiteli

EO-3322A
Kanal Kazıcı - Ekskavatör



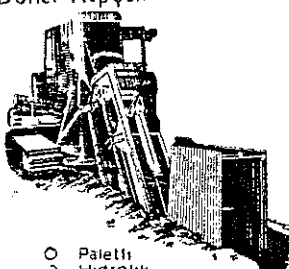
0 Lastik Tekerlekli
0 Tam Hidrolik
0 0.8 m³ Keççe Kapasiteli

E-1001TA
Dragline - Ekskavatör



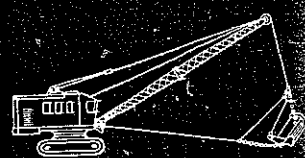
000 Paletli
000 Havalı
000 1 m³ Keççe Kapasiteli

ETÇ-202A
Doner Keççeli - Kanal Kazıcı



0 Paletli
0 Hidrolik
0 102 m³/saat kapasiteli

E-1252B
Dragline - Ekskavatör



0 Paletli
0 Hidrolik
0 1.5 m³ Keççe Kapasiteli

Her çeşit
Ekskavatörler, Maden ve İnşaat makinaları ile
HİZMETİNİZDEDİR...

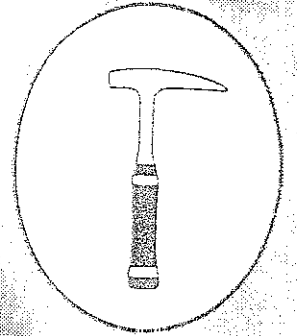


TİCARET KOMANDİT ŞİRKETİ
MEHMET ŞEMSETTİN OKUTAN VE ORTAKLARI

İNKILAP SOKAK No. 31/6 YENİŞEHİR - ANKARA

18 71 13
18 04 73

TEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

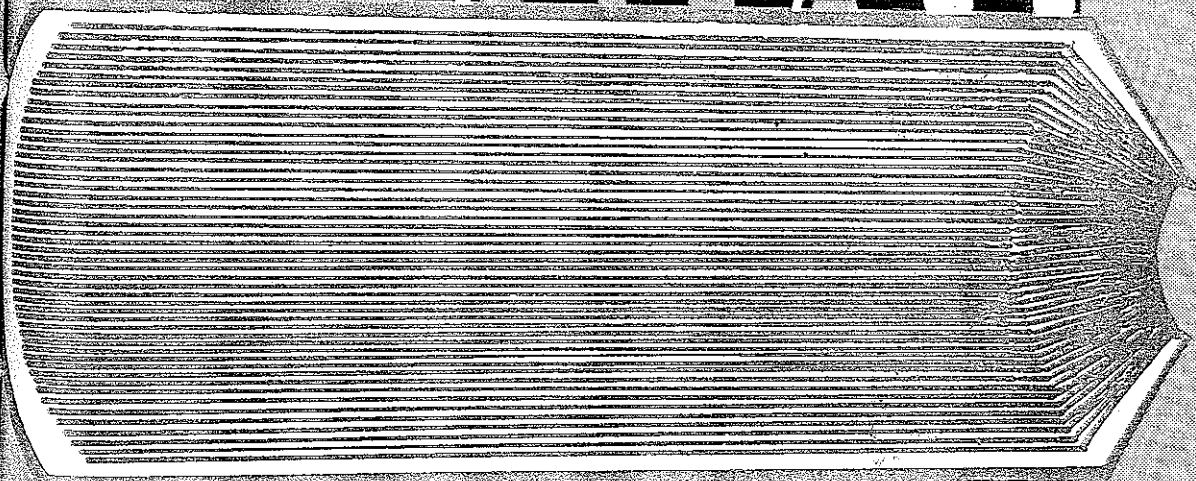


objektif

7

1979

SONDAJ



J

BİLİMSEL VE TEKNİK KURUL

Dursun Baştanoğu, Selçuk Bayraktar, Ergüzer Bingöl, Aydoğan Boray, Erdoğan Demirtaş, Aziz Ertung, Selahattin Koçak, Nedim Kutluay, Turan Sekrek, Ahmet Tabban, Mehmet F. Taner, Günay Tuzcu



"JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ" YAYIN KOŞULLARI

- 1 — Jeoloji Mühendisliği'nde bilimsel, teknik, ekonomik, sosyal ve güncel yazılar yayınlanır.
- 2 — Yazların daktiloda çift aralıklı satırlarla ikişer nüsha yazılması ve imzalanarak gönderilmesi gerekmektedir.
- 3 — Şekillerin aydınger kâğıda çini mürekkebi ile çizilmesi ve fotoğrafların net ve klişe alınmasına elverişli olması lâzımdır.
- 4 — Gönderilen yazıların daha önce yayınlanıp yayınlanmadığı belirtilmelidir.
- 5 — Yazı, şekil ve ilânlardaki görüşlerden yazı sahipleri sorumludur. Bu görüşler Jeoloji Mühendisleri Odası'nı bağlamaz.
- 6 — Çevirilerden doğacak her türlü sorumluluk çevirene aittir.
- 7 — Jeoloji Mühendisliği'ndeki yazılar, kaynak gösterilmeden aktarılamaz.
- 8 — Dergiye gönderilecek yazıların yayınlanıp yayınlanmayacağına Jeoloji Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu veya onun saptayacağı yayın kurulu karar verir.
- 9 — Dergide yayınlanacak ilânların ücretleri Oda tarafından saptanır.

ve yayın sorumlulusu

Onsel

kurulu

Bayraktar

Karaoğullarından

el F. Taner

lik Ünlü

in Zihni

yönetmen

Günay

Angırı

im yeri

Sokak 4/3,

y - Ankara

87 65

ma adresi

07 - Kızılay, Ankara

Mühendisliği, TMMOB

Mühendisleri Odası ya-

Yılda üç kez yayınla-

Dergi Oda'nın amaç, ilke

şartın koşullarına uyan her

şartıdır

koşulları

fiyatı 50 TL.

ncilere 25 TL.

abone 150 TL

re ücretsiz dağıtılır

tarifesi (TL.)

Tek sayı Üç Sayı

dış 5.000 12.000

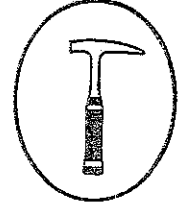
ç 4.000 10.000

sayfa 3.000 8.000

sayfa 1.500 4.000

sayfa 750 2.000

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



tmmob jeoloji mühendisleri odası yayın organı

SAYI 7

OCAK 1979

Okurlarımıza 1

Sondajcılıkta jeoloji mühendisliğinin yeri 3

SONDAJCILIK KOMİSYONU - JMO

Eğik sondaj kuyularının düşey yönde abartılmış jeolojik kesitlerde güs-
terilmesi için bir yöntem 7

C. M. ORR

D. KENNEDY

Çeviren: Jeoloji Y. Müh. NECDET TÜRK

Yeraltı kazılarında jeolojik sorunlar ve araştırma yöntemleri 11

ANDREW H. MERRITT

Çeviren: Jeoloji Y. Müh. GÜNGÖR UNAY

Ayrışmış bir granit'te agrega niteliğinin mikropetrografik indeksler ve
standart agrega deneyleriyle saptanması 17

Dr. T. YALÇIN İRFAN

Bir rezervuardaki su seviyesinin değişmesinin yamaç duraylılığına
etkisi 23

H. FUTİJA

Çeviren: Jeoloji Y. Müh. NECDET TÜRK

tmmob

**jeoloji mühendisleri odası
yönetim kurulu**

başkan Ersin Önsel
2. başkan Kaler Sümerman
yazman Ali Kemal Akın
sayman Mümin Düvenci
üye Bekir Katipoğlu
üye Mustafa Pehlivan
üye İsmail Hakkı Kılıç

tmmob

**jeoloji mühendisleri odası
(JMO)**

6235 (7303) sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) Yasasına göre 18 Mayıs 1974 yılında kurulan TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, mühendislik ünvanına sahip ve jeoloji mesleği ile ilgili bütün uygulamaları yapmaya yasal olarak yetkili bulunan tüm jeoloji mühendislerinin tek yasal meslek örgütü olup TC Anayasasının 122. maddesinde belirtildiği üzere kamu kurumu niteliğinde bir meslek kuruluşudur.

Oda; yeraltı ve yerüstü doğal kaynaklarımızın ülkemiz ve halkımızın çıkarları doğrultusunda değerlendirilmesine katkıda bulunmak, Maden Jeolojisi, Petrol Jeolojisi, Yeraltısuları Jeolojisi, Deniz Jeolojisi, Mühendislik Jeolojisi, Çevresel Jeoloji, Kentleşme, Sondajcılık, Temel Jeoloji hizmetleri ve genişli mühendislik uygulamalarında mesleğin etkinleştirilmesine ve üyelerin yetki ve sorumluluklarının saptanması ve geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapmak, jeoloji mühendisliği eğitiminin gelişmesine katkıda bulunmak, birlikteliğin sağlanması görevini üstlenmek, mesleğin gelişmesi ve tanıtılması ile ilgili teknik kongre, seminer, simpozyum, konferans ve sergiler düzenlemek, jeoloji mühendislerinin ekonomik-demokratik haklarını savunmak amacıyla çalışmalar yapmaktadır.

Bağkonak - Çimendere - Muratdağı (Isparta) yöresinin jeolojisi

Doç Dr. CAVİT DEMİRYOL
Jeoloji Y. Müh. HALUK SİPAHI

Hasançelebi demir yatağının titanyum ve alkali sorunları

Dr. AHMET ÇAĞATAY
Dr. OĞUZ ARDA

Balya kurşun-çinko maden yatağı

Jeoloji Y. Müh. ZEKİ AKYOL

Dünyada barit ve geleceği

Doç Dr. MEHMET AYAN

Bazı endüstriyel hammaddeler için sanayide aranan koşullar

Maden Y. Müh. İSMAİL ALP

1979 Bütçesi görüşülürken sendikasız kamu görevlilerinin ücretleri sorunu üzerine görüşler

TMMOB

Yayınlar

Haberler

Toplantılar

Okurlarımıza

Kollektif çalışmalarımızın ürünleri süratli bir şekilde çoğalmakta ve tüm güçlüklerle değin bu ürünler yazın hayatına geçebilmektedir. Yedinci sayımızı çıkardığımız bu gün senelik periyodumuzu tamamlamış bulunmaktayız.

Geri bırakılmamış bir ülkenin demokratları, ilericiileri, devrimcileri bilimi halkımızın çıkarları doğrultusunda yaşanan hayata sokmanın kavgasını verdiği ülkemizde, orta boy bir kitabın maliyeti yüzbin lirayı bulmaktadır. Kâğıt ve matbaa masrafları altından kalkılamıyacak düzeylere erişmiştir. Hayatın her alanında emekçiler üzerindeki yoğun sömürüyü sürdüren, emperyalizmle bütünleşmiş, tekelci sermaye, matbaa ve kâğıt üzerindeki tekelini fikir emekçilerine ve onların örgütlerine de uygulamaktadır. Görünürde bu yapı bu çıplaklıkla ortada görünmüyorsa da bilimsel düşüncelerini pratiğe dökmek isteyen her aydın her ilerici matbaa kaplarına geldiğinde aşılmaz bir duvarla karşı karşıya kalmaktadır.

Ancak bizleri, bağımsızlık, demokrasi mücadelemizde hiç bir güç durduramayacaktır. Düşüncelerimizi gün gelecek taksir kâğıtlarına da yazarak bu görevimizi yerine getireceğiz.

Her defasında söylediğimiz gibi örgütümüzün gücü tek tek bireylerin gücü değildir. Kollektif bir anlayışın kollektif bir çalışmanın gücüdür. Tüm eleştirilere açık olarak yolumuza devam ediyoruz. Çalışmalarımız konusunda ileteceğiniz eleştiri ve öneriler Odamızı daha güçlü kılacaktır. Bu anlamda görüşlerinizi bekliyoruz.

Değerli okurlar,

Geçen aylarda Jeoloji, Maden, Petrol Mühendisleri Odaları ile DSİ ve TPAO'nun ortaklaşa düzenledikleri «Birinci Bilimsel ve Teknik Sondajcılık Kongresi» yapıldı. Daha önce okurlarımıza seslenirken şöyle diyorduk. «Bugün ülkemizde jeoloji yalnız doğa bilimi, yerbilimi aşamasında değil, uygulamaya yönelik bir meslek halinde kendini kabul ettiren bir düzeye erişmiştir.» Bu düşüncemizi somutlaştıran tipik bir örnekti sondajcılık kongresi. Mesleğimizle yadsınmaz bağları olan sondajcılığın çok yönlü sorunlarına nicelik olarak da olsa bir çözüm getirmek amacı ile bu kongrenin gerçekleştirilmesinde yerimizi aldık.

Bir çok yönüyle sondajcılığın tartışıldığı kongremizde sondajcılık eğitimine yönelik görüşler şu cümlelerde billurlaşıyordu : Sondajcılık eğitiminin sorunları, bilimin özgürce gelişme olanağı bulamadığı ve egemen sınıfların sömürüsüne yönelik olan bu eğitim sisteminden kaynaklanmaktadır.

Halkımız için üretimden kopuk, yetki ve sorumluluk karmaşasının ortaya çıkardığı meslek şovenizminin bu güne dek nelere meydan verdiğini kongremizde tartışma olanağı bulduk.

Odamız kongrede bu önemli soruna yaklaşırken şu görüşler üzerinde titizce durmuştur :

1. Sondalama öncesi Jeolojik verilerin yetersizliği, eksikliği ve yanlışlığının giderilmediği,
2. Sondaj bilgilerinin standart bir biçimde arşivlenmediği, teknoloji iletiminin sağlanmadığı ve kapasite kullanımına bir çözüm getirilmediği,
3. Sondaj makinalarının atıl duruma düşmemesine ve yedek parça sorununa bir çözüm getirilmediği,
4. Mühendislik hizmetleri ve doğal kaynakların değerlendirilmesinde sondajcılığın yerinin iyi saptanamadığı,
5. Politik baskı ve yönelimler sonucu ortaya çıkan zararların giderilmediği,
6. Her alanda olduğu gibi sondajcılık alanında da dışa bağımlılığın ve doğurduğu sakıncaların araştırılıp var olan yapım birikiminin yönlendirilip yerli yapıma doğru sağlıklı adımların atılamadığı,

Bilindiği gibi yeterli yararı sağlayamayan bol miktarda sondaj ve metraj yapılması tüketim ekonomisinin koşullandırmasının bir sonucudur. Sondajın başarılı olup olmamasını açtırmaz metre ile oranlamaktan ziyade amaca ne oranda ulaştığına bakarak saptamamız gerekmektedir. Sırf makinaların boş durmaması için yaptırılan sondajlar bu tüketim ekonomisinin ve savurganlığın ilginç bir örneğidir.

Sosyo - ekonomik yapıdaki bozukluklardan bağımsız olmayan bu sorunların çözümünü doğrultusunda kongrenin niceliksel de olsa adımını başarıyla olarak nitelendiriyor ve ilerdeki çalışmalara ışık tutacağına inanıyoruz.

Saygılarımızla.

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ

SONDAJCILIKTA

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİNİN YERİ

SONDAJCILIK KOMİSYONU

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, Ankara.

SİS

Petrol, doğal gaz, su, maden, endüstriyel madde, kömür vb. gibi doğal kaynakların bulunması; baraj, santral, gölet kanal ve regülatör mühendislik yapılarının oturacağı alanların jeolojik koşullarının saptanması; tünel güzergahının seçimi amacıyla genellikle yüzeysel jeolojik çalışmalarının ardından üçüncü boyut olan yeraltı jeolojisini aydınlatmak için sondaj kuyusu açılmasına gereksinim duyulur. Aynı zamanda ekonomik önemi olan doğal kaynakların bulunduğu alanlarda geliştirme ve üretimin artırılması için amaçlar sondajın yapılmasını gerektirir. Özellikle petrol için sondaj, bilimsel olarak saptanan AMAÇ'a ulaşmak için yine bilimsel ve ekonomik olarak değerlendirilmesi gereken bir ARAÇ'tır.

SONDAJ ÖNCESİ YAPILMASI GEREKLİ İŞLEMLER

Sondaj kuyusu açmak pahalı ve büyük sorumluluk gerektiren bir işlemdir. Bu nedenle sondajcılık hiç bir zaman dar bir çerçevede yapılmamalı ve salt bir sondaj makinesinin mekanik dönme işlemi olarak ele alınmamalıdır.

Sondajcılık bir hastaya yapılacak ameliyata benzetilebilir. Hastalığın teşhis edilmesi, bir dizi süreçlerden geçerek ameliyat aşamasına gelmesi bilimsel çalışmaları gerektirir. Yeterli test, film vb. yapıldıktan ve bu bulguların bilimsel yorumundan sonra gerekli ameliyat için ortam hazır; Yapılacak tek şey ameliyattır.

Bu örnek sondajcılık konusuna indirildiğinde Jeoloji Mühendisliğinin önemi kendiliğinden ortaya çıkar. Bu nedenle, açılan sondaj kuyusunun başarısı sağlanan vergilerin güvenliği ve sağlığıyla orantılıdır. Araştırmanın ilk aşaması olan yüzey jeolojisi harita çalışmalarının petrol için bölgesel, diğer yeraltı kaynakları ve mühendislik yapıları için yeterli ölçüde yersel olmak koşuluyla hemen hemen kaçınılmazdır. Bu yapılmadığı sürece başarısızlık doğal sonuçtur. Nitekim ülkemizin yeraltı kaynakları konusunda söylenenlerle aramadaki sonuçlar arasındaki uçurumun büyüklüğü, yüzey jeolojisi çalışmalarının etkinlikle yürütülmemesinden kaynaklanmaktadır.

Öte yandan bir mühendislik yapısı olan Keban Barajı İnşaatı, proje öncesi jeolojinin iyice belirlenmemesi sonucu yapımı sırasında çeşitli sorunların çıkması, sondajların belirli derinlikler-

sağlamak amacıyla verilen enjeksiyon kuyularının amacına göre yönergelenmelidir.

5 — Sondaj yönergesi hazırlanırken kuyuların derinliği, öncelik sırası ve yapılması zorunlu olan diğer hususlar belirtilmelidir.

Sondajları

1 — Yeraltıları, yeraltında farklı düzeylerde ve farklı niteliklerde olabilmektedir. Bilinçsizce yapılan delme işlemleri ile yeraltısını denetimin bozulmasına ve kirlenmesine neden olmaktadır. Bu nedenle yeraltısını kaynaklarının bulunduğu alanlarda hidrojeolojik veriler gözden geçirilerek alınarak sondaj yapılmalıdır.

2 — Özellikle denize yakın alanlarda yeraltısının rezervi ve niteliği bilimsel temellere dayanarak sondaj ve işletmenin sağlıklı yapılması için tuzlu su girişimini önleyecektir.

SONDAJLARIN DENETİMİ

Sondaj kuyuları kesinlikle belirlenen tekniğin yönergelerinin ışığında daha önce saptanan jeolojik amaca uygun sonuçları almak için yapılan işleminin bütün aşamalarındaki gidişi sorumlu jeoloji meslek elemanı tarafından denetlenmelidir. Çünkü yönergenin hazırlanmasında büyük etkinlik onun olup, yüzeysel jeolojik bilgilerin toplanması odur. Bu değerlendirmede bilgilerin eksikliğini tamamlayan sondaj ise bu bilgilere ulaşılmasını sağlayan ve doğru bilgi değerlendirilmesini verecek olan da projeyi yürüten Jeoloji Mühendisi'dir. Yerbilimi kapsamı dışındaki bir meslek elemanının denetlemesi (geçilen seviyelerde litolojik, stratigrafik, yapısal vb. özellikler hakkında tam kavrayamayacağından) düşünülemez.

Değerlendirme işlemlerinde saptanacak hataların oluşturularak yaygınlık sağlanmaması için önemli yararlar sağlayacaktır. Ülkemizde bu konuda gereksinime duyarlı bir düzeydedir.

SONDAJLARIN BAŞARISIZLIĞINA NEDEN OLAN HUSUSLAR

Sondajların ekonomik ve teknik olarak başarısızlığının oluşturduğu nedenleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür:

1 — Sondajlama öncesi jeoloji verilerinin yetersizliği, eksik yada yanlış bilgi ile yola çıkılması bir dizi sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Örneğin göl alanının geçirimsizliği jeolojik olarak saptanmadan baraj yerinde sondaj işlemine başlanması gibi yanlış bir uygulamanın örneğine ülkemizde rastlama olasılığı vardır.

2 — Yüzeysel jeolojisi tam olarak yapılmadan maden ruhsatı sahibinin -kamu kuruluşlarına politik baskı uygulatarak- sahayı daha kolay devir veya satmayı düşündüğünden yanlış ve eksik bilgilerle sondalatması ve sondajlardan olumlu sonuçta ulaşılmaması kaynak israfına neden olmaktadır.

3 — Sorumsuzca, ard niyetli ve politik tercihler sonucu sondaj yaptırtma kısıtlı olanakların savurganlığına yol açmaktadır. Sondaj makinesi ve ekibinin boş durmaması gerekçesiyle, jeolojisi aydınlanmamış alanlara verilen ve zaman zaman sonucu çok az etkileyen örneklere rastlanmaktadır.

4 — Yüzeysel jeolojisinin sondajcılıktaki önemini ve kuruluşların çalışma sistemini tam kavrayamamış kişilere tam yetki verilmesi zaman zaman ekonomik olmayan sonuçlar doğurabilmektedir.

5 — Amaca hizmet edecek biçimde sondajcılık tekniğinin uygulanmaması takım sıkışması, yeterli miktarda kesici, tij, muhafaza ve çakma borusu bulunmaması nedeniyle kuyuların açılımı geçikmekte ya da yarım kalmaktadır.

6 — Yönergesi düzenlenen ve açımına başlanan sondaj kuyularının yeterince izlenmemesi parasal kayıp ve zaman yitirilmesine neden olmakta, projeyi olumsuz yönde etkilemektedir.

7 — Yeraltında farklı düzeylerde farklı nitelikte bulunan yeraltısını, hidrojeolojinin bilinmemesi ve bilinçsizce yapılan sondajlar sonucunda kirlenmekte kalitesi bozulmaktadır.

8 — Özellikle petrol arama ve geliştirme kuyularından elde edilen jeolojik verilerin daha sonra açılan üretim kuyularında yeterince kullanılmaması ve bu konuda yeterli araştırmanın yapılmaması yine önemli bir eksikliktir. (Örneğin sondaj sırasında geçilen formasyonun litoloji tipine uygun çamur cinsi ve özellikleri, muhafaza borularının indirileceği derinlik ve muhafaza borusu tipi vb. konusunda öneri)

ÖNERİLER

1 — Sondaj yönergesi hazırlanmadan önce kesinlikle yüzey jeolojisi harita alımı bitirilmiş olmalıdır. Hazırlanan program ve yönergelere uyulmalıdır.

2 — Sondaj maliyetlerinin çok yüksek olması sondajın bilimsel, teknik ve ekonomik olarak yapılmasını gerektirir. Sondajın çok yönlü amaçlara hizmet etmesi ve jeolojik yapıyı aydınlatacak derinlikte verilmesi gerekir.

3 — Bilimsel, teknik ve ekonomik sondajcılık konusunda yeterli bilgilenmenin sağlanması için üniversitelerde bu konuya daha da ağırlık verilmeli, kurumlar kendi bünyelerinde meslek içi eğitim olanağı sağlanmalıdır.

4 — Sondaj çalışmaları kesinlikle deneyimli teknik elemanların gözetim ve denetimi altında yapılmalıdır. Sondaj işlemi ve sonuçları ilgili proje başkanı tarafından izlenmeli, denetlenmeli ve değerlendirilmelidir.

5 — Sondaj makinesinin mekanik sorunlarından sorumlu elemanların (makinist, sondör ve işçi) işin önemi konusunda bilinçlendirilmeli ve teknik konularda meslek-içi eğitim sağlanmalıdır.

6 — Çeşitli tür sondaj makinelerinin kullanılmasında (özellikle karotlu sondaj makineleri) yarattığı yedek parça sorunu ve savurganlık önlenmeli, ilgili kamu kuruluşları arasında

eşgüdüm sağlanmalı yurt dışı satın alımların birlikteliğe gidilmeli, standardlaşma sağlanmalı ve sondaj makinelerinin yurt içinde yapılması araştırılmalıdır. Nitekim kesici, karot su pompası vb. gibi bazı sondaj gereçleri ve yanımı dağınık bir biçimde çeşitli kamu ve kuruluşlarca üretilmelidir. Ancak bu yeterli zeyde değildir; Kısa vadeli bu iyileştirici önlemlerin yanında halkımızın çıkarları doğrultusunda uzun vadeli çözümler aranmalıdır.

7 — Sondaj bilgi arşivlemesinin ülke zeyinde bulunmaması nedeniyle, önceden yapılmış sondaj verilerinden yeterince yararlanılmakta, çoğu kez aynı yerde ya da yakınında sondaj kuyuları açılarak israfa yol açılmaktadır. Bu durumu önlemek amacıyla tüm ülkeyi kapsayan bir sondaj veri arşivi (Data Bank) kurulmalıdır. Bu kuruluş, sondajla ilgili tüm kamu kuruluşlarının katkısıyla oluşturulmalıdır.

8 — Çeşitli kurumlar kurum içi ve dışı hazırladıkları bazı tanıtma broşürleri yüzbinler ölçüsünde derinliğe varan sondaj harajını zaman zaman övünç konusu yapıyor. Sondajın istenen amaca ulaşılmasını sağlayan bir araç olduğu unutulmuş izlenimi yaratılmaktadır. Bu durum ilgili sondaj personeli üzerindeki gerçek neden ötelenerek, sondaj makineleri bir karot üreten fabrika görülmesine neden olmaktadır. Esas amacın sondajda ilerleme hızının olmadığı işin sağlıklı yapılmasının önemi vurgulanarak, personelin bu yönde eğitilmesi gerekliliği sağlanmalıdır.

inda
mali
ola-
yer,
do-
özel
dü-
lem-
unda

dü-
acı-
ama-
yen-
radır
apsa-
ılma-
kuru-

urum
inde,
met-
akta,
layan
akta-
rinde
asının
en ol-
derin-
jerek
büdü-

Eğik Sondaj Kuyularının Düşey Yönde Abartılmış Jeolojik Kesitlerde Gösterilmesi İçin Bir Yöntem^()*

C. M. ORR

D. KENNEDY

Çeviren : Jeoloji Y. Müh. NECDET TÜRK EÜYF Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir.

ÖZ: Eğik sondaj kuyularını düşey yönde abartılmış jeolojik kesitlerde gösterilmesiyle ilgili bazı zorluklar açıklanmıştır. Böyle sondaj kuyularının ve onların kestikleri jeolojik yapıların eğim açılarını ve derinliklerini (uzunluklarını) çabuk bir şekilde hesap etmek için basit matematik formüller sunulmuştur.

(*) Bu çeviri B.A.E.G. Vol. XIV. No. 4, 1977, pp. 271 - 276 dan yapılmıştır.

GİRİŞ

Tüneller, karayolları ve bazı hallerde de barajlar gibi çizgisel yapılar için hazırlanan jeolojik kesitler, çizimlerin büyüklük sınırından dolayı, normal ölçekte çizilemezler. Üzerlerinde jeolojik veriler gösterilen sondaj kuyularının uzunlukları, yapılması düşünülen yapıların çok küçük bir oranını temsil ettiği için, normal ölçekli kesitlerde gösterilen jeolojik bilgilerin kalitesi normal ölçekli kesitlerde gösterilen jeolojik bilgilerin kalitesi genellikle düşük olur.

Bazen, içerisinde eğik sondaj kuyuları bulunan jeolojik kesitlerinde düşey yönde abartılması istenir. Eğik sondaj kuyularından elde edilen verilerin abartılmış kesitlerde gösterilmesi bazı problemler yaratabilir. Bunun sebebi, dikey ölçeğin büyütülmesiyle (abartılmasıyla), böyle eğik sondaj kuyularının eğim açılarının ve derinliklerinin büyük bir miktarda çarpıtılmasına sebep olunmasıdır.

Herbir durum için uygun grafiksel çizim hazırlamak mümkün olmasına rağmen, bu yöntem, zaman alıcı ve yorucudur. Bunun yanısıra, yazarların bilgilerine göre, büyütülmüş (abartılmış) düşey kesitlerde gösterilen sondaj kuyularının çarpıtılmış eğim açılarını ve uzunluklarını (derinliklerini) doğru ve çabuk olarak çizmek için hiçbir matematiksel çözüm veya grafiksel çizim yöntemi yoktur.

Bu yazıda, yukarıda belirtilen amaçlarda kullanılmak için basit bir matematiksel çözüm ve açısal değişimler kolayca belirlemek için birçok tipik grafik eğrileri (abaklar) verilmiştir.

ÇİZİM AÇILARININ VE DERİNLİKLERİNİN (UZUNLUKLARININ) HESAPLANMASI

Herhangi bir eğik sondaj kuyusunun eğim açısı ve derinliğini (uzunluğunun) düşey yönde abartılmış bir kesitte göstermek için aşağıdaki eşitlikler kullanılabilir.

$$\alpha_1 : \arctan (V \tan \alpha) \quad \text{..... (I)}$$

$$D_1 : (\sin \alpha / \sin \alpha_1) D V \quad \text{..... (II)}$$

burada

$$\alpha : \text{Sondaj kuyusunun gerçek eğimi (derece)}$$

α_1 : Düşey abartılmış kesitlerde kullanılan görünür eğim açısı

D : Sondaj kuyusunun gerçek derinliği

D_1 : Düşey abartılmış kesitlerde sondaj kuyusunun görünür derinliği. (Yatay ölçek faktörü kullanılarak ölçülür).

V : Düşey abartma ölçeği (kesitleri hazırlanmada kullanılan, düşey ölçeğin yatay ölçeğe oranı).

Eşitlik (II), sondaj kuyularının karşılıklı herhangi bir yapıyı da çizmek için kullanılır.

Eşitlik (I) ve (II)'nin elde edilişi

Şekil 1 uzunluğu D ve yatayla yaptığı (eğim açısı) α olan eğik bir sondaj kuyusunu göstermektedir. Herhangi bir düşey yönde abartma oranı için görünür uzunluk D_1 ve görünür eğim açısı ise α_1 ile gösterilmiştir.

Şekil : 1'den

$$\tan \alpha : d/w \quad \text{..... (A)}$$

$$\tan \alpha_1 : d_1/w \quad \text{..... (A')}$$

$$\tan \alpha_1 : (d_1/d) \tan \alpha \quad \text{..... (A'')$$

$$\text{ve } \alpha_1 : \arctan (d_1/d) \tan \alpha \quad \text{..... (A''')}$$

Bu eşitlik tekrar düzenlendiği zaman, eşitlik (I) elde edilir. Burada,

α : gerçek eğim açısı

α_1 : düşey yönde abartmadan dolayı oluşan görünür eğim açısı.

d_1/d : V=düşey yönde abartma ölçeği
Benzer şekilde;

$$\sin \alpha : d/D \quad \text{..... (B)}$$

$$\sin \alpha_1 : d_1/D \quad \text{..... (B')}$$

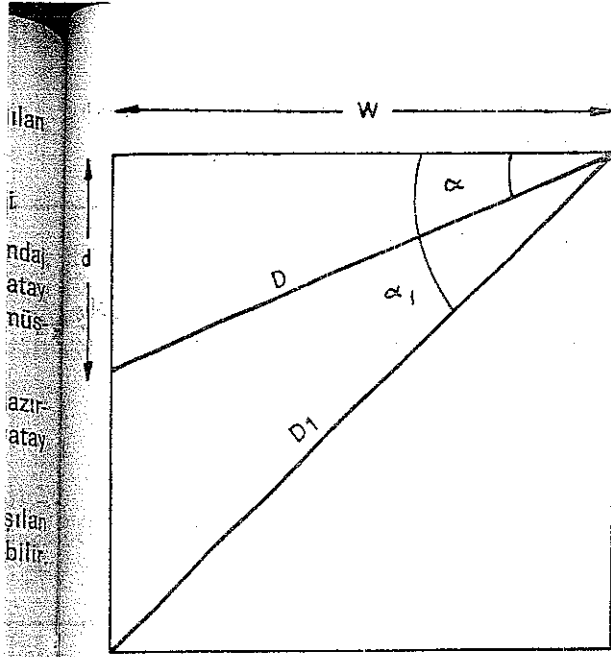
$\sin \alpha / \sin \alpha_1 : (d/d_1) (D_1/D)$ (B'')
ve böylece,

$$D_1 : D (d/d) \sin \alpha / \sin \alpha_1 \quad \text{(A8)}$$

Bu eşitlikte tekrar düzenlendiği zaman, eşitlik (2) elde edilir. Burada,

D : Delinen sondaj kuyusunun gerçek uzunluğu

D_1 : Düşey abartmadan dolayı oluşan görünür sondaj uzunluğu.



Şekil 1 : Formüller elde etmek için kullanılan sembollerin açıklanması

AFİKSEL GÖSTERME (ÇİZİM) YÖNTEMİ

Eşitlik (I)'i ilgilendiren hesaplamalar, bir grafik şeklinde gösterilebilir. Şekil : 2 çeşitli düşey abartma oranları için, bir sondaj kuyusunun gerçek eğim açısıyla (α) abartılmış eğim açısının (α_1) ilişkisinin göstermektedir. Anlaşı-

ması kolay olması için, sadece az bir sayıda düşey abartma oranları kullanılmıştır. Bununla beraber, kullanılan herhangi bir düşey abartma oranı için uygun grafiklerde çizilebilir.

ÖRNEK VE ÇÖZÜM

Eğim açısı 50 derece olan bir sondaj kuyusunun uzunluğu 63.5 m dir. Bu sondaj kuyusu 27.8 - 35.6 m arasında bir fay zonunu kesmektedir. Düşey ölçeği 1/500 ve yatay ölçeği 1/1000 olan jeolojik bir kesitte, fay zonunun, sondaj kuyusunun uzunluğunu ve eğim açısını hesaplayınız.

$$\alpha : 50^\circ$$

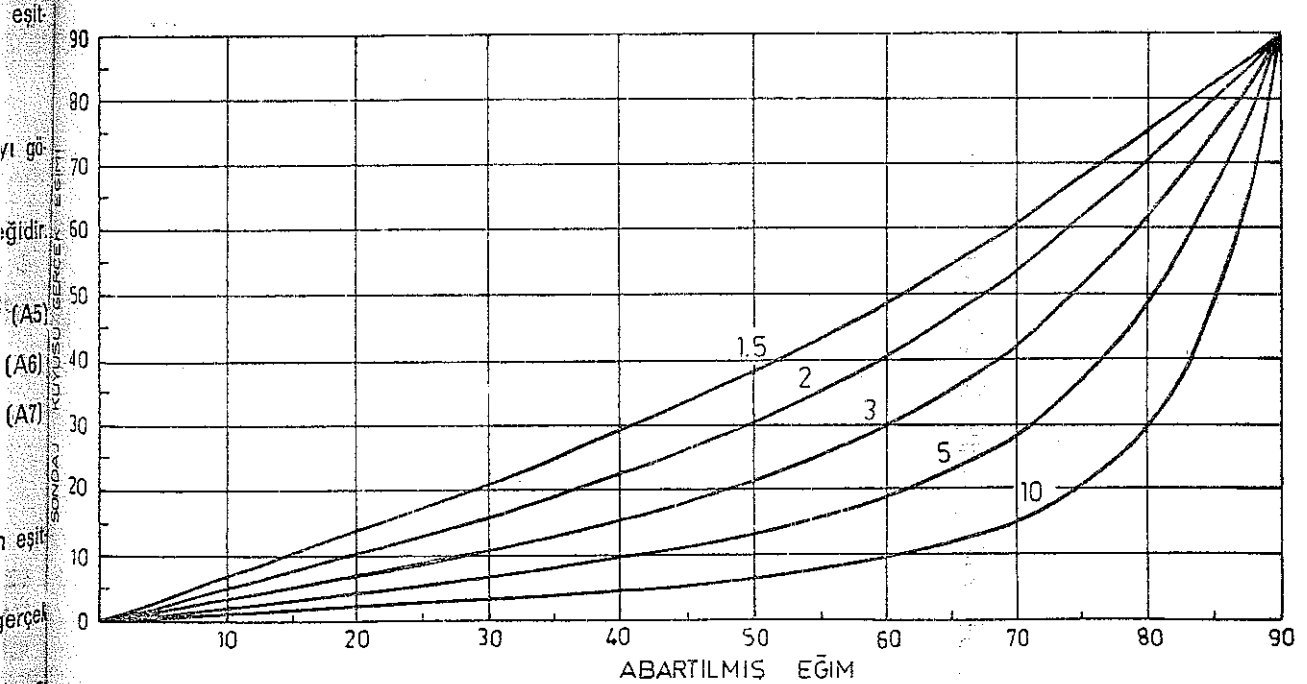
$$D : 27.5 - 35.6 \text{ m (fay zonu);}$$

$$63.5 \text{ m (sondaj kuyusunun uzunluğu)}$$

$$V=2, 1/500 : 1/1000$$

$$\text{Eşitlik (I)'den } \alpha_1 : 67.24^\circ = 67^\circ$$

Eşitlik (II)'den fay zonu için $D_1 : 46.7 - 59.3$ m ve sondaj kuyusunun uzunluğu için $D_1 : 105.7$ m dir. Bu hesaplanan değerler 1/1000 ölçekli kesit üzerinde çizilecektir



Şekil 2 : Çeşitli abartma oranları için gerçek eğim α açısıyla abartılmış eğim açısı (α_1) arasındaki ilişki.

SONUÇLAR

Çeşitli oranlardaki düşey yönde abartılmış kesitlerde, eğik sondaj kuyularının çarpıtılmış eğim açılarını ve uzunluklarını (derinliklerini) hesaplamak için basit matematiksel formüller elde edilmiştir. Bu yazıda anlatılan metod benzeri çözümleri elde etmek için uygulanan uzun

ve yorucu grafiksel çizim yöntemini ortadan dırmaktadır.

KATKI BELİRTME

Bu yazıdaki prensiplerin başlangıç çalışmaları sırasında Mr. M. Maeyen'sinde katkısı olmuştur.

Yeraltı Kazılarında Jeolojik Sorunlar ve Araştırma Yöntemleri^(*)

ANDREW H. MERRITT

Çeviren : Jeoloji Y. Müh GÜNGÖR UNAY

Don U Deere and A. H. Merritt Damşman
Mühendislik Firması, Florida, ABD

Elektrik İşleri Etüd İdaresi, Ankara

GİRİŞ

Bir çok yeraltı kazılarında beklenmeyen jeolojik durumlarla karşılaşılması tünel açımında maliyeti arttıran temel faktör olarak görülmektedir. Geçende Engineering News Record Dergisinde yayınlanan bir makalede, İkinci Kazı ve Tünelcilik Konferansında sunulan önemli bildiri-lerin bazıları özetlenmektedir. Burada, "..... bir çok tünel açım işleminde en yoğun tartışma konusu, araştırma verisinin yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Müteahhit rastlanılan Jeolojik koşulların projeci yada iş sahibinin söylediği biçimde olmadığı savını sürdürmektedir. Bu nedenle tünel inşaatı hesaplanandan daha pahalıya mal olmakta ve sonunda uyuşmazlık mahkemeye götürülmektedir» denmektedir (1).

Bölgede araştırma verisi ve tünelcilik deneyimi sınırlı olduğunda jeolojik sorunlar tümüyle

(*) Bu çeviri, American Society of Civil Engineers tarafından yayınlanan «Subsurface Exploration for Underground Excavation and Heavy Sonstruction» adlı Konferans Bildirilerinden «Underground Exacvation : Geologic Problems and Exploration Methods» adlı makaleden yapılmıştır

bilinemez, yada, yöredeki jeoteknik mühendislerince önceden kestirilemez. Haritalamanın yorumunda, sondaj kuyusunda ve jeofizik çalışmada düşünülen yanlışlar nedenlerden biri olabilir. Bu bakımdan problemler büyük yeraltı kazı boşluklarının projelendirilmesinde kullanılan küçük çaplı tünellerdeki özgül problemlerin ölçeğinin yetersiz olmasından kaynaklanabilir

Jeolojide bu beklenmeyen değişiklikler sözleşme belgelerinde yeterince kendine yer bulamamakta, ve müteahhit ile inşaatı yürüten kişi arasında sürtüşmelere neden olmaktadır. Öte yandan, işi yürüten bütün jeolojik verilerin müteahhite verildiğini, sorunlar ortaya çıkmışsa bunun teklifte müteahhitin doğru değerlendirme noksanlığından kaynaklandığı savını ileri sürebilir. Müteahhit bunu şu biçimde yanıtlayabilir; iş sahibi/mühendis teklif verme süresine (örneğin 6 hafta) göre işin etüt ve projelendirilme aşamalarında yeterli süreye sahiptiler. Dolayısıyla mühendis sözleşmede belirtilen iş miktarlarıyla kanıtlandığı gibi jeolojik koşulları doğru biçimde değerlendirmemiştir.

Yeraltı projelerindeki inşaat güçlüklerinin çoğu genellikle iki konu çevresinde odaklanır : kayadaki iksanın tipi ve miktarı; ilerlemedeki suyun basıncı ve miktarı. Önceden kestirilemeyen Jeolojik problemler sözleşmeye konmayan iksa tipini gerektirebilir ve sorunlar genellikle uygun birim fiatlarını tartışılması üzerine yoğunlaşır. İksa miktarlarındaki aşırı artışlar genellikle işin amacını değiştirir ve müteahhitin çalışma yöntemlerini ve günlük işletmeyi; özgün ekipmanın uygunluğunu; inşa gereçlerinin temin edilmesini ve tüm projenin planlamasını etkiler.

Yüksek basınçlı yada basınçsız fazla miktarda yeraltısuyunun bulunması aynı biçimde sözleşme amacının dışında sorunlar yaratır. Müteahhit'in pompaj kapasitesi rastlanılan hacimler için yeterli olmayabilir ve yüksek basınç kayada duraysızlık sorunlarına neden olabilir. Su akımlarını kontrol altında tutabilmek için aynada düzenli bir biçimde enjeksiyon işlemi yada basınç serbestleme kuyuları, toplama ve drenaj sistemleri gerektiği takdirde projenin yürütülme programında zaman yitirilebilir.

Bir yeraltı projesinin başarısının dayandığı inşaatla ilgili iki önemli jeolojik sorun ayırtılmış olup, jeolojik yapı özelliklerinin açıklanmasına katkıda bulunacak yeraltı araştırması ve yeraltı kazısını kontrol altında tutan önemli jeolojik yapıların bazıları burada tartışılacaktır.

YERALTI BOŞLUK KAZILARINDA ÖNEMLİ JEOLJİK SORUNLAR

Son yıllar içerisinde yazar çeşitli jeolojik kütlelerde öngörülen yirmiyi aşkın yeraltı projesiyle ilişkili olmuştur. Bunlar araştırma projelendirme ve inşaat aşamalarını içermektedir. Derin kaya kazılarında karşılaşılan sorunlardan önemlilerine değinmek için bu makalede girişimde bulunulmuştur. Tünel zeminin genel bir sınıflandırma sisteminin ve çeşitli jeolojik durumların ayrıntılı bir tartışması Deere, Merritt ve Cording, 1974 (2)'de verilmiştir.

Tünelde ayrıntılı jeoteknik araştırmayı gerektiren özellikler aşağıdaki biçimde altı bölümde toplanabilir.

- A. Kayanın Genel Niteliği
- B. Ana Zayıflık Düzlemlerinin Yönlenimi
- C. Kayanın Ayrışması

- D. Yerindeki Gerilme
- E. Yeraltısuyu
- F. Litoloji ve Sertlik

A. Kayanın Genel Niteliği

Kaya kütlelerinin bozulmamış direnci yeraltı projelerinde pek seyrek sorun olmaktadır. Jeolojik mühendisi ve proje mühendisleri kırıklıkların miktarı ve bunun kaya kütlelerinin direnç deformasyon yeteneğini ve geçirgenliğini etkilediği konusuna ilgi duyarlar. Kaya niteliği sayısal olarak betimlemek (tasvir) için bir dizi yöntemler kullanılmaktadır : eklem sıklığı; Niteliği Tanımlaması, ROD (3); Kaya Yapı Recelenmesi, RSR (4); ve diğerleri.

Kullanılan yöntem ne olursa olsun, kayanın niteliği projecisinin saptanması gerekli olan bir özelliktir çünkü iksa tekniğinin seçimini ve kullanılacak miktarı etkileyecektir. Bu bakımdan yarıf nitelikteki kaya zonlarının saptanmasında yararlı olup, bu sayede özgül iksa teknikleri ve yöntemli kazı işlemleri projeye sokulabilir. Bu durum özellikle kesişen tünelleri içeren büyük yeraltı kazı boşluklarında önemlidir. Kaya niteliği ve iksa yöntemleri arasında bağlantı kurulduğunda, uzun tünellerde dağılımları, örneğin, önceki uygun inşaat gereçlerinin satın alınmasında nakledilmesinde iş sahibinin ve müteahhitin yardıma gereksinime duyduğu yerde önemli olabilir.

B. Ana Zayıflık Düzlemlerinin Yönlenimi

Büyük yeraltı boşluklarının açımında büyük önemdeki jeolojik yapılar aşağıdaki biçimde sıralanabilir :

1 eklem, 2 tabakalanma düzlemleri, faylar, 4 kayma zonları ve 5 metamorfik kırıklardaki foliyasyon. Bu yapısal özellikler, sağ biçimde yorumlandığı takdirde, kesin projelendirilmesinde kaya iksa yöntemleri ve maliyet hesaplarında önemli bir yer tutacaktır. Büyük kazı boşluklarında, kayadaki aşırı sökmenin ve ilâve tonun hacmini olduğu kadar boşluk duvarların duyarlılığını, tünel tavanların, kemerlerinin boşluk arakesitlerini de etkiler.

Bir örnek verilmek istenirse, bu günkü metamorfik kayada (şistler ve gnayslar) bulunmakta olan büyük çaplı bir tünel gösterilebilir. Bu tüneldeki foliyasyonun doğrultusu her

men tünel eksenine paraleldir. Islak kil zon-
foliyasyon boyunca düzenli bir biçimde ge-
miş olup, foliyasyon kayma zonları olarak ta-
lanmıştır (5). Belirgindir ki jeolojik geçmiş-
sistlerin izoklinal kıvrımlanması kıvrım ka-
larında diferansiyel hareketler oluşturmuş,
mikro minerallerini öğütürerek kile dönüştür-
miştir. Görülmüştür ki bu yapısal özelliklerin
güçlüğü boyunca uzun mesafelere dek gelişme-
 halinde, bir senklinal kıvrımın ekseninde aşı-
 doğru aniden son bulabilir. Bu tünel örne-
inde görece ince (20 cm kalınlığa dek) kil zon-
200-300 m den fazla ilerleme sırasında de-
etmiş olup, tüm mesafe için çelik bağ iksa-
gerektirmiştir. Kayma ve uzama problemleri
varlarında meydana gelmiş olup, büyük kama-
meleri tünel kemerinde gözlenmiştir.

Yeraltı boşluk kazıları ile ilgili olarak, kötü
lenmiş kayma zonları, faylar, ve foliyasyon
malarına Churchill Şelalesi denge bacasında
); Morrow Point'in santral yerinde (7); NO-
AD Yeraltı İletişim Merkezinde (8); ve Was-
ngton, D. C. Metro sisteminin çeşitli kesimle-
nde rastlanılmıştır. Bazı hallerde bu zonlara
rastırma programının uygulanması sırasında
rastlanılmış ancak her durumda da bu jeolojik
şarlar yaygın ve genellikle pahalı kaya iksa sis-
mini gerektirmiştir.

Kayada küçük çapta oluşan bir aşırı sökme
şu kez müteahhit ile mühendis arasında uyuş-
mazlık konusu olmaktadır. İnce şeyl aratabaka-
sedimanter kayalar çoğunlukla tünelin taban
ve tavanında aşırı sökmeye neden olur. Uygun
numunda olmayan eklem yeraltı santralının
yapısında bulunan topuklar, ya da sürekli ka-
iksası kemer betonuyla sağlandığı yerdeki
boşluk kazısındaki tipik kaya çıkıntılarında (ha-
nches) aşırı sökmeye neden olabilir.

Kayanın Ayırışması

Tropikal koşullarda derinliğine ayırışmaya
kayan kaya, bina temelleri, kentler arası yol-
lar ve demiryol, baraj ve dolusavak kazılarında
ve demiryol, baraj ve dolusavak kazılarında
nıhta çeşitli inşaat güçlüklerine neden olmuş-
tur (10). Bununla beraber, derinliğine ayırışmış
kayaya tropik olmayan alanlarda, özellikle kara-
lı buzullaşma sınırları ötesinde de rastlanıl-
maktadır.

Metro ve su tüneli inşaatları genellikle yü-
zeyeye yakın çalışmalar olup, bunların projelendi-

rilmesinde aşağıdaki sorunlar göz önünde bulun-
durulmalıdır;

1. Sert kayanın üst sınırının belirlenmesi
2. Karışık - yüz kazısından kaçınmak için yeteri derinliği saptayıp, bir sert yada yumuşak kayadaki tünel açımına karşın kaz ve kapla yöntemini uygulama kararının alınması.
3. Faylar eklemeler yada özgül litolojik birimler boyunca derin ayırışmayla karşılaşılma olasılığı.

New York Kentinin ilk su taşıma tünelleri-
nin kaya iksası ve Inwood Mermeri ve Manhat-
tan Şisti'nin dokanağında içeri su akımı gibi
önemli problemleri vardı. Bu dokanak kuşkusuz
su kaynağı olan Harlem, Bronx, ve East Nehir-
lerinden daha düşük düzeydeydi. Dokanaklar
genellikle faylı olup, ayırışma paralanmış kireç-
taşına dek ilerleme göstermiştir. Bununla be-
raber, yeni su tünelinin kesin proje aşaması sı-
rasında, araştırma sondajları bu ayırışmanın ilk
100 ilâ 150 m de meydana geldiğini göstermiş
olup, tüneller bu yükseltilerin altına konumlan-
dırılmışlardır. Son gözlemler bunun doğru bir
proje kararı olduğunu göstermiştir.

Karstik kireçtaşlarındaki barajların kaçak
sorunlarıyla ilgili olarak teknik yazında çok yo-
ğun belge bulunmaktadır. Bu tip gereçte açılan
tünellerde önemli yapı sorunlarıyla karşılaşıl-
bilir. Bu koşullar altında eklemeler, eklem ke-
sim yerlerinde ve erir tabakalar boyunca derin
ayırışma, ıslak yumuşak kili ve kısmen bozmuş
kayayı oluşturmuş ve sonuçta; gevşek, bloklu ve
sakıncalı tünel açma koşulları; kısa dayanma
süresi; ciddi çökme olasılığı; karışık yüz duru-
mları; ağır yükler ve yumuşak taban nedeniyle
çelik iksanın tabana gömülme olasılığı; ve kul-
lanılması halinde bir sondaj makinasının batma
ya da sapma sorunlarına neden olmuştur.

D. Yerinde Kaya Gerilmesi

Kaya patlaması ya da fırlaması taş ocak-
ları ve derin maden galeriyle ilgili sorunlardır.
Granit, gnays ve kuvarsit gibi masif kayalardaki
sığ tünel projelerinde de aynı sorunlara rastlan-
mış olup, buradaki kalıcı tektonik gerilmeler
yüksek bir düzeye ulaşırlar. Tünel çevresinde
oluşan yeni gerilmeler sağlam kayanın basınç
direnci düzeyine yaklaşırlar. Yıkılmalar yada

göçmeler, fırlama yada gürültü ile patlama biçiminde oluşurlar. 200 metre et kalınlıklı bir granit gnaysdaki sığ bir tünelde yazarin edindiği deneyim esas sorunların güvenlik ile zemine göre doğru iksa tipini saptama konusundan kaynaklandığını göstermiştir. Bir noktada gerilme en üst düzeye erişinceye dek tümüyle kapsül içine alınmış kaya bulonları (reçineli) ve şatkrit etkin bir biçimde kullanılmışlardır. Gerilme çok yükselinece şatkrit tünel duvarında patlamış ve kaya bulonları için sondalama delikleri çok tehlikeli olmuştur. Sonunda çelik bağların (steel ribs) kullanılma zorunluğu doğmuştur. Bulon plakalarının gerisinde dilim fırlamaları olurken ve kaya kaybı nedeniyle çubuk üzerindeki gerilme serbestlenirken (bu bulonlar genellikle yeniden gerdirilemez), bu durumda standart kaya bulonlarının etkisiz kaldığına dikkat edilmelidir.

Gerilme sorunları kumtaşı, şeyil ve siltaşı gibi daha ziyade zayıf olan kayalarda da meydana gelir, burada üst kaya yükü yeterli olunca kırılma gelişir ve genellikle gürültüsüz doğada kayanın dilinimlenmesi sonucunu doğurur.

E. Yeraltı Suyu

Önemli su sorunlarının dağlık kesimlerde ve büyük su kütlelerinin altındaki faylı yada eritilimdeki kayalarla ilgili olduğu bilinen bir gerçektir.

Çok arızalı topoğrafik koşullara sahip dağlık bir kesimde düşünülen bir projenin ulaşım güçlüğü nedeniyle ayrıntılı jeolojik harita alımı ve yoğun bir sondalama programının uygulanması olanaksız olmuştur. Tünel açımı sırasında 45 kg/cm² basınç altında 30 m³/dak toplam su akımı gözlenmiştir. Gelen su genellikle fay zonlarıyla ilişkili olmuştur. Bu durumda bir taraftan yaklaşıldığında, piezometrik düzey yavaş biçimde düşecek ve akımlar bir miktar azalacaktır. Bununla beraber, aradaki kil zonuna girildiğinde (piezometrik düzey diğer tarafta yüzeye yeniden yaklaşmıştır) yüksek akım ve basınçlarla karşılaşmıştır. Aynada drenaj tamamlanırken tünel ilerlemesi son derece yavaş olmuş ve sık aralıklı halka takımları (ring sets) özenli bir biçimde yerleştirilmiştir.

F. Litoloji ve Sertlik

Son zamanlarda yaygın biçimde kullanılan tünel delme makinası TDM ilerleme de fazla

güçlüğe uğramadan iyi sonuçlar vermiştir. kez TDM çok sert kayada da delme olanağı olmuş, ancak kesici giderleri çok yüksek ve son derece düşük ilerleme hızları elde edilmiştir. Staten Adası altındaki Richmond tünelinin açımı sırasında, yumuşak Manhattan içinde masif bir pegmatit daykı gözlenmiştir. Büyük uğraşlara rağmen bakım giderleri az ve makina çalışmadan alıkonmuştur; iş gelişsel sondalama ve patlatma yöntemiyle bitmiştir. Yakın zamanlarda aynı müteahhit seyrek kuvars dayklarını içeren aynı sisteme tünel açımı makinayla başarılı biçimde tamamlamıştır.

Başka bir projede de TDM hemen hiç düz konumlu sedimanter bir istifte kullanılmıştır. Şeyillerde ve siltaşlarında çabuk ilerleme yapılmasına rağmen, diğer formasyonlarda da % 75 oranında bir düşme gözlenmiştir. Ayrıntılı petrografik analizler önemli miktarda takuvarsit ve silisli dolomit, ayrıca yüksek kuvars çimentosu içeren kumtaşının dağılımını göstermiştir.

Dolayısıyla TDM kullanımı öncesi Jeoteknik araştırmanın geleneksel tünel açma yöntemlerinden daha ayrıntılı olması gerekmektedir. Her iki durumda da aynı biçimde iksa ve yeraltı suyu problemleri mevcuttur, ancak kaya sertliği ile ilgili özgül problemler, kaya tabakalaşma durumu ve değişimi, ve kayanın dayanma süresi tünel açma makinasının başarısını etkileyen faktörlerdir.

ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ

Bütün yeraltı kazıları için Jeoteknik araştırma programı şu 3 hususu içermelidir:

- Bölgesel jeoloji ve çevredeki tünel deneyimi
- Ayrıntılı temel araştırması
- Kazı sırasında saha gözlemi

A. Bölgesel Jeoloji

Bölgesel Jeolojik etüt çalışmaları şu hususlara değinmelidir; litolojik hava dokanaşma jeolojik yapılar - yönlendirmeleri ve eğilimleri; tektonizma tarihi; ve yeraltı suyu rejimi. Ayrıca çevrede tünel açımı ile ilgili kayıtlar mevcut bunlar kaya duraylılığı ve yeraltı suyu pro-

de gözetilerek irdelenmelidir. Kayada iksa-
ktiren ana jeolojik durumlar bulunma sıklık-
ında saptanması gereklidir.

Temel Araştırması

Jeolojik saha haritalaması genellikle bu aş-
a-
nın birinci bölümü olup, bölgesel jeoloji ça-
masıyla birleştirilmesi halinde sondaj kuyu-
ının sayısı, derinliği ve yöneliminin planlan-
sında yararlı olacaktır. Sondajların sayısı her-
gi bir standart formülle saptanamaz.

Son açılmakta olan sekiz tünel projesinin
lenmesi tünel güzergâhı boyunca sıklığının
m de 1 kuyu ile 800 m de 1 kuyu arasında
ıştığını göstermektedir. Sondaj sayısı Jeolo-
karışıklığı ve projenin tabiatına göre arttı-
bilir. Örneğin, değişken metamorfik kayalar-
bir metro sistemi için araştırma programı,
imanter kaya istifindeki bir su tüneli araştır-
sından daha ayrıntılı olacağı bir gerçektir

Tünel için yapılan araştırmada 5 den daha
sondalama kuyusu açılmamalıdır; giriş ve
ışta birer kuyu ve tünel güzergâhı boyunca
aralıklı üç kuyu. Bu sondajların konumları
gesel jeoloji, hava fotosu, ve saha haritala-
çalışmaları tamamlandıktan sonra saptan-
dır. Duruma göre ilâve sondajlar bilâhare
ilebilir.

Kayanın incelenmesi için elmas uçlu son-
jeolojik yapıların yönelimini saptamak için
ülü karot örneğini ve sondalama kuyu fotoğ-
ını da içermelidir. Aynı zamanda basınçlı su
neylerinde yapılması zorunludur. Jeofizik de-
leme yöntemleri oldukça yaygın olup, özgül
açılar için uygun görülmektedir

Sondajlar bölgede varlığı bilinen eklem ve
sistemlerine göre yönlendirilmelidir. Dik
imli zayıflık düzlemlerini uygun biçimde ayırt-
mak amacıyla büyük sayıda düşey sondalama
yusu açılmasına rağmen dik eğimli zayıflık
zlemlerini uygun biçimde ayırtlamada başarı-
kalınan çeşitli durumlar olmuştur. Büyük yer-
kazi boşlukları için, ana fay ve kayma zon-
nu kaçırmayacak biçimde sondajlar konumlan-
malıdır.

Şimdilik sondajlardan elde edilen verilerin
numu için standart hale gelmiş bir form yok-
bu nedenle sondaj loglarının niteliği olduk-
büyük değişiklik göstermektedir. Aşağıdaki

liste bir araştırma programından sağlanması ge-
rekli minimum bilgiyi kapsamakta ve sonuçta
sondaj logları üzerinde jeolojik yorumu vermek-
tedir :

1. Kuyu ve karot çapı
2. Muhafaza borusu derinliği
3. Sondaj sırasında çimentolanmış zonlar
4. Su düzeyleri ve tarihleri
5. Kayanın Jeolojik betimlenmesi
6. Jeolojik yapıları gösteren grafik log
7. Sondaj ilerleme hızı
8. Ayrışmanın betimlenmesi
9. Kırık logu
10. Kaya Niteliği Tanımlaması, ROD
11. Sondaj suyu kaybı
12. Sondaj suyu kaybı
13. Basınçlı su deney sonuçları; çeşitli ba-
sınçlar altında dakikadaki su kayıpları
en iyi biçimde lüjyon birimleriyle ifade
edilir.

C. Kazı Sırasında Saha Gözlemi

Yeraltı kazı açıklıkları için projelendirme
işlemi kaya kütlelerinin beklenen davranışı üze-
rinde çeşitli öngörülerle ilgilidir. Bu bakımdan,
kazı sırasında projelendirme ölçütleri deneye
bağımlı tutulmalı ve gerektiğinde değişiklikler
yapılmalıdır. Bu aşamadaki beklenilmeyen belir-
li jeolojik yapılar açıklıkların duraylılığını etkile-
mede önemli olduğu görülmekte olup, haritalan-
malı ve henüz kazılmayan kesimlerde dikkate
alınmalıdır.

SONUÇLAR

Yeraltı kazılarıyla ilgili tipik jeolojik prob-
lemler ve en çok kullanılan araştırma yöntem-
lerinin bazıları bunlardır. Jeoteknik araştırmala-
rın gelişimine bakmaksızın jeolojik doğada ön-
görülmemeyen tünelcilik problemine rastlanılabil-
me olasılığı hatırdan çıkarılmamalıdır. Bu daha
çok sınırlı tünelcilik geçmişi olan karmaşık jeo-
lojiye sahip arazilerde uygulanır. Bu gerçek iş
sahibi, projeci, jeoloji mühendisi ve projeyi yü-
rüten kişi tarafından bilinmelidir.

Değişmiş jeolojik koşullara sözleşme yürütümünün daha gerçekçi bir tavır koyma olgusu kadar yeraltı araştırması ve jeolojik öngörümlerle ilgili problemlerin tam tanımlanması tünellerin maliyetini ve riskini azaltma da yardımcı olacaktır.

Emek gücündeki ve giderlerdeki artışlar, ve inşaat gerecinin zor bulunması, inşaat endüstrisini öyle bir noktaya getirmiştir ki bu noktada yeraltı inşaat işlerinde işin kalmaması gereklidir.

DEĞİNİLEN BELGELER

1. «Rising Costs Dampen Underground Construction Boom», Engineering News-Record, July 4, 1974 P. 10.
2. Deere D. U., Merritt, A. H., Cording, E. J., «Engineering Geology and Underground Construction» to be presented at the 2nd International Congress of Engineering Geology Sao Paulo, Brazil. 18-24 August, 1974
3. Deere D. U., «Geological Exploration, «Rock Mechanics in Engineering Practice, J. Wiley and sons. 1968.
4. Wickham, G. E., Tiedemann, H. R., Skinner, E. H., «Support Determinations Based on Geologic Predictions, «1 st North American Rapid Excavation and Tunneling Conference Chicago, June 5-7, 1972
5. Deere, U. U., «The Foliation Shear Zone - An Adverse Engineering Geologic feature of Metamorphic Rock,» Jour. Boston society of Civil Engineers Vol. 60, No. 4 1973, P. 163 - 176.
6. Benson, R. P., Conlon, R. J., Merritt, A. H., Johnson, P., and Deere, D. D., «Rock Mechanics: a Chill Fall.» ASCE Special publication on underground Rock Chambers, 1971, P. 407-48
7. Brown, G. L., Morgan, E. D., Dodd, J. S., «Rock Stabilization at the Morrow Point power plant» American Society of civil engineers SMI proceedings 7820 Jan 1971
8. Underwood, L. B., and Diftafano, C. J., «Development of a Rock Bolt system for Permanent Support» NORAD » AIME Trans. Vol. 238, 1967.
9. Mahar, J. W., Gau, F. L., and Cording, E. J., «Rock Excavation During Construction of Rock Tunnel at the Washington D. C. Subway, «Proc. of 1st International Excavation and Tunneling Conf., Vol. 1, P. 10-15, 1972
10. Merritt, A. H. «Slope Stability in Tropicallized Diorite,» 13th Symposium on Rock Mechanics, University of Illinois, 1971.

on ar-
tunel
İstirki
umara

llicoer
t. Chue
Under
6.

ick Sta
r. Ame
Paper

opment
oport an

«Obser
iels for
t. Rapid
659-681

Weat
k. Mec

Ayrışmış Bir Granit'te Agregata Niteliğinin

Mikropetrografik İndeksler ve Standart

Agregata Deneyleriyle Saptanması

Determination of aggregate quality in a weathered granite using micropetrographic indices and standart aggregate tests

Dr. T. YALÇIN İRFAN Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

ÖZ: Mikropetrografik indeksler tek bir kaynaktan elde edilen «sağlam» ve «sağlam olmayan» granit agregalarının ayırımında, beton ve yoltaşı için kullanılan agregaların sağlamlılığını saptamakta uygulanan standart agregata deneylerinin sonuçlarıyla uyumluluk göstermektedir.

ABSTRACT: Standart tests for the soundness of aggregates for use in concrete and as roadstone agree with micropetrographic indices in discriminating between sound and unsound aggregate from a single source.

Giriş

İngiltere'nin East Cornwall bölgesindeki Hingston Down taş ocağından toplanan bir seri ayrılmış granit, seçilmiş sınıflama ve mühendislik deneyleriyle (İrfan ve Dearman 1978 a) ve mikropetragrafik indekslerle (İrfan ve Dearman b) belirlenmiştir. Granitin jeolojisi ve ayrışma profili Dearman, Baynes ve İrfan (1976) tarafından verilmiştir. Kısaca, küçük bir kupola olan Hingston Down graniti büyük alanlar kaplayan Dartmoor ve Bodmin Moor granitleri arasında olup üst Devoniyen kayraktaşlarını kesmektedir. Granit üzerinde Tersiyer'de oluşmuş bir ayrışma profilin Pleistosen'deki jeodinamik olaylar sonucu üst kısımları aşınmıştır. Tam bir ayrışma profili granitin meydana getirdiği tepenin kenar kısımlarında görülmektedir.

Deney karotlarının hazırlanışı ve nokta yükleme deneyi sonucu kalan granit parçaları standart agrega deneyleri için gerekli olan (British Standart 1973, American Society for Testing and Materials 1967) 12.5—95 mm.'lik $\left(\frac{1}{2} \text{ in.} - \frac{3}{8} \text{ in.}\right)$ parçaları elde etmek için Fritsch Pulverisetle laboratuvar çene kırıcıda kırılmışlardır.

DENEY YÖNTEMLER

Burada deneylerin yalnızca çok kısa tanımları anlatılacaktır. Daha ayrıntılı bilgi için ilgili standartlardan yararlanılabilir.

Agrega Darbe Deneyi (aggregate impact test)

Deney numunesi 13.6 kg (30 lb) ağırlığındaki bir şahmerdanla 37.5 cm (15 in.) yüksekten 15 darbeye tâbi tutulur. Agregada darbe dayanım değeri (ADD) 2.40 mm. çaplı (B.S. No. 7) eleği geçen ince parçacıkların ağırlığının numunenin toplam ağırlığına olan yüzdesidir.

Düzeltilmiş Agregada Darbe Deneyi (modified aggregate impact test)

Deney numunesi suya doyurulur ve deneyden önce agreganın üzerindeki su alınır. Darbe sayısı yüzde 5 ile yüzde 20 arasında 2.4 mm çaplı elekten geçen ince parçacık oluşturacak biçimde kısıtlanır. Düzeltilmiş agregada darbe dayanım de-

ğeri (ADD düz) ince parçacıklar yüzdesini çarparak ve çıkan sonucu darbe sayısına bölünür.

Normal standart deney koşullarında agregalar deney silindirinde çok fazla sıkı uğrayacak ve dolayısıyla düşük değerler verir. Halbuki, düzeltilmiş darbe deneyi bu çiyif agregaları ayırtmakta standart deneyden daha yararlı olacaktır (Hosking ve Tubey).

Magnezyum Sülfat Dayanımlılık Deneyi (magnesium sulphate soundness test)

Bu deney için ASTM (c 88-69) deneyi kullanılmıştır. Bu yöntem için 330 (dar agregada, magnezyum sülfat eriyiği için) saat suya doyurulur. Sonra 105°C de 6 saat tutulur ve bu işlem 5 defa tekrar edilir. 5 defa nunda meydana gelen ve 8.0 mm $\left(\frac{5}{16} \text{ in.}\right)$ eleğini geçen ince madde kaybının toplamına neye olan ağırlık yüzdesi magnezyum sülfat dayanımlılık değerini verir. Nümuneye başına 2 yapılmış ve ortalama değer elde edilmiştir.

İncelem İndeksi (flakiness index)

Bir agreganın en küçük boyutu (k) ortalama boyutunun $\frac{3}{5}$ inden daha küçük parçacıklarının ağırlık yüzdesidir.

Uzanim İndeksi (elongation index)

Bir agreganın en büyük boyutu (uz) ortalama boyutunun $1\frac{4}{5}$ inden daha büyük parçacıklarının ağırlık yüzdesidir.

Agregada Aşımın Değeri (aggregate abrasion value)

35 tane standart (12.5 mm - 9.5 mm) parçaları 25 - 36 dereceli silika kumu kullanılarak standart aşındırma çarkından geçirilir. Aşımın değeri (AAD) numunede ağırlık kaybının toplam ağırlığa olan yüzdesidir.

AYRIŞMA DERECELERİNİN ÖZELLİKLERİ

Deneyler, çeşitli derecelerde ayrılmış kütlelerden (mass weathering) alınan kayacın maddesi (rock material) ön-

nde yapılmıştır. Kayaç kütlesindeki ayrışma dereceleri kayaç maddesinin süreksizliklerden (discontinuities) içeriye doğru renk değişimi (coloration) ve kayaçın süreksizliklerden içeriye doğru sürekli olarak toprağa dönüşümü ile karakterize edilmiştir. I. derece taze granitten II. derece renk değiştirmiş granite geçiş sürekli olarak II. derece kendi arasında dört alt dereceye ayrılabilir : Sadece süreksizlik yüzeylerinin renk değişimi II_i, renk değişiminin kayaçın içine işlenmesi II_{ii}, yüzde 50'den azını oluşturması II_{iii}, yüzde 50'den fazla renk değişimi II_{iiii}, ve kayaç maddesinin bütünüyle renk değişimi II_v, III. dereceye geçişte renksiz kayaçta hissedilir derecede bir miktar azalımı olur ve süreksizliklerden içeriye doğru ufalanır, toprak oluşumu başlar. IV. derece yüzde 50'den fazla kayaç ufalanır toprağa dönüşür, V. derece toprak oluşumu yüzde 100'e kadar doku bozulmamıştır VI. derecede ise ASTM sınıfının çeşitli jeodinamik etkenlerle bozulmuş granit dokuşuz bir toprak kütlesine dönüşür. Bu sınıflama mühendislik jeolojisi açısından ayrışma sınıflaması olup (İrfan Dearman 1969, Dearman, Baynes, İrfan 1978) ayrıntılı sınıflaması bu yazının amacının dışındadır.

V. derecede ayrılmış granitten, çok dik kesimlerde bulunduğu zaman, deney karotlarının elde edilmesinde karşılaşılan kırılma problemleri için agrega sınıflamasında aynı başarı sağlanamamış ve granit ayrışması bu yazının amacının dışındadır.

Agrega Petrografik Özellikler

Kayaçtaki «sağlam» (sound) elemanların «sağlam olmayan» (unsound) elemanlarına oranı olan mikropetrografik indeks, I_p (Mentzer ve diğerleri, İrfan ve Dearman 1978 b) ince kesitleri kullanarak sayısal olarak mikroskop altında saptanmıştır. «Sağlam» elemanlar kuvars, feldspatlar, biotit ve muskovit gibi birincil minerallerdir. «Sağlam olmayan» elemanlar genellikle ayrışma sonucunda oluşmuş serisit, klorit, ikincil muskovit ve bozmuş feldspatlar gibi mineral demir oksitler, boşluklar ve açık veya dolmuş mikroçatlaklardır. Toplam mikroçatlak uzunluğu, I_m, ince kesitte doğru çizgiler boyunca sayılmış mikroçatlak (boşluklar dahil) sayısı ve mikroçatlak sayısı/10 mm olarak ifade edilir (İrfan ve Dearman 1978 b) Her iki indeks birer kantitatif ayrışma indeksi olarak kullanılabilir.

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Standart agrega deneylerinin sonuçları mikropetrografik indeks değerleriyle birlikte Çizelge 1'de gösterilmiştir. Bütün dayanımlılık deneyleri için deney değerlerindeki ilk önemli artış kısmen renk değiştirmiş granitten (II_{iii}) bütünüyle renk değiştirmiş granite (II_v) geçişte meydana gelir. Daha önemli bir değişiklik kütle ayrışma dereceleri II_v ve III içinde bütünüyle renk değiştirmiş granitten kuvveti azalmış granite geçişte olur.

Uygulamada, bu granit ocağında kırılma agregası üretimi için işlenen kayaç dereceleri (rock grades) kütle ayrışma dereceleri I ve II_{i-iii} içermektedir. Bütün diğer çeşitler ya örtü ya da artık olarak kaldırılmakta veya işlenmemiş olarak bırakılmaktadır. Yapay olarak seçilmiş yoğunluk değeri sınırı dışında agrega darbe deneyi dahil bütün diğer standart deneyler için kabul edilen kullanılabilirlik sınırı değerleri (Higginbottom 1976) taş ocağı işletmesinde kullanılan pratik işletmede işletilebilirlik (cut-off grade) değerlerinden büyüktür.

Biçim İndeksleri

Kırılma agregalarında agrega biçimini etkileyen iki ana etken kayaçın petrografik özelliği, kırıcı tipi ve küçültme oranıdır (reduction ratio) (Ramsay 1965). Agregaların biçimi ve yüzey dokuları mineral bileşimi, tane boyu, mineral tanelerinin kenetlenme derecesi gibi kaya maddesinin petrografisi, kayaçtaki mikroçatlaklar ve ayrışma durumundan etkilenirler. Agregaların biçimi kayaç maddesinin petrografisi ve ayrışma durumundan daha çok kırma yönteminden etkilenir. İnce taneli kayaçlar kırıldıklarında yüksek oranda ince ve uzun parçacıklar oluşturma eğilimindedirler. Birçok yoltaşı agregalarını değerlendirmede standart bir yöntem olarak kullanılan agrega darbe dayanım değeri incelim ve uzanım indekslerinin bir fonksiyonudur; indeksler arttığında agrega darbe dayanım değeri de artar (Dhir, Ramsay ve Balfour 1971). Biçim indeksleri aynı zamanda betonun dayanımlılığı (durability) ve kuvveti bakımından ve ayrıca agregalar esnek (flexible) yol yapımında kullanıldıklarında yana kayma direnci (skidding resis tance) açısından da önemlidir.

İnce taneli Hingston Down graniti için elde olunan uzanım değerleri Ramsay (1965) tarafından granitler için bulunan değerlerden daha düşüktürler. Bu fark incelenen granitin ince taneli yapıya sahip olmasından ileri gelmektedir. Granitte ilerlemiş ayrışma ile birlikte uzanım değerinde bir azalma vardır, ve bu özellikle II_v dereceli granitte göze çarpmaktadır (Çizelge : 1). İncelik indeks değerleri en az ayrışmış granitte düşüktür, ayrışmayla birlikte genel bir değer artışı görülmekle beraber bu artış düzgün değildir. Bu durum granitin petrografisi ve ayrışma durumunun dışında başka bir nedenden olmalıdır ve en yakın neden olarak da kırıcı tipi ve kırıcının küçültme oranı düşünülebilir.

Düşük Değerli Agregalar (low - grade aggregates)

Düzeltilmiş agregada darbe dayanım değerinin kullanışsız agregaları ayırdetmekteki yararı kütle ayrışma dereceleri II_vden III e geçişte ADD_{düz} de 16 dan 49 a olan büyük artıştan görülmektedir. Buna karşın standart agregada darbe dayanım değeri, ADD, 14 den 24 e yükselmektedir. Magnezyum sülfat dayanımlılık deneyi ise bu geçişi daha belirgin bir biçimde göstermektedir.

III. derecede ayrışmış zayıf granitten çıkarılan agregalar genellikle düşük değerli kabul

edilebilir. Hosking ve Tubey (1969) yol ya da kullanılan düşük değerli agregaları ince ler ve yüzeysiz (unsurfaced) yollar, hafif yollarda temel ve alttemeller için düze agregada darbe dayanım değerinin en fazla olması gerektiğini saptamışlardır. Sağlam ol düşük değerli agregada sorununun sağlam kullanım sırasında çok çabuk olarak boz regada sorununa bağlı olduğu görülür. M agregada deneylerinin böyle agregaları ayırd teki yetersizliği sodyum sülfat, magnezyum fat dayanımlılığı gibi ayrışma taklit deneyi (weathening simulation tests) gelişmiş açmıştır. Sodyum sülfat deneyi üzerinde tışma (Hosking ve Tubey 1969) deneyi zaman aldığı ve neticelerin tekrarlanab nin zayıf olduğunu vurgulamıştır. Bunı Necasetle Üniversitesi Mühendislik J Bölümünde, magnezyum sülfatın yalnız hidrat olarak çökmesi ve neticelerin d bir tekrarlanabilirlik vermesi dolayısıyla s bir deney olarak kullanılması uygun gör tür. Bu deney ASTM deney esaslarına g pılmıştır

Petrografik İndeksler

Mikropetrografik indeks ve toplam çatlak yoğunluğu çeşitli ayrışma dere

	Kütle ayrışma derecesi	Agregada darbe dayanım değeri ADD %	Agregada darbe dayanım değeri (düzeltilmiş) ADD _{düz} %	İncelik indeksi I _i	Agregada aşınım değeri AAD %	Uzanım indeksi I _u	Mikropetrografik indeks I _p	Magnezyum sülfat dayanım değeri %	Toplam mikr yoğunluğu No/
TAZE GRANİT	I	6	7	11	3.5	20	15	0.05	
KISMEN RENK DEĞİŞTİRMİŞ GRANİT	II _{i-III}	8	10	7	4.7	20	6-9	0.08	
BÜTÜNÜYLE RENK DEĞİŞTİRMİŞ GRANİT	II _v	14	16	18	8.0	14	4-6	0.23	2
ZAYIF GRANİT	III-IV	24	49	14	17.1	13	3.5-4	33.4	2
GRANİTİK TOPRAK	V	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	

Çizelge 1: Petrografik indeks değerleriyle karakterize edilen çeşitli derecelerden elde olunan agregalarda rinde yapılan darbe dayanımı aşınım ve ayrışma dayanımlılık deney sonuçları.

ayırılmaktadır ve dolayısıyla ilgili ka-
değer indekslerini saptamakta kullanıla-
trafikler. İki petrografik deneyden toplam mikro-
ölçümün yüksek yoğunluğu deneyi çok açık olarak bütünüy-
40 ol-
değişirmiş graniti, II_{iv}, ve kısmen renk
mayan-
stirmiş graniti, II_{iii}, ayırılmaktadır. Bu özel-
den dolayı mikroçatlak yoğunluğu deneyi
lan a-
gaların değerlendirilmesinde bir değer sap-
deneyi olarak kullanılması önerilir.

YENİLEN BELGELER

can Society for Testing and Materials 1967 ASTM
Standart Part 10 Concrete and mineral aggregates
Philadelphia.
Standart 812. 19793. Sampling and testing of mi-
neral aggregates, sands and fillers London, British
Standarts Institution
man, W. R., Baynes, F. J. ve İrfan, T. Y. 1976. Practical
aspects of periglacial effects on weathered granite.
Proc Ussher Soc 3 373-381
man, W. R., Baynes, F. J. ve İrfan, T. Y. 1978 Enginee-
ring grading of weathered granite. Engng Geol
12, 345-374.
R. K. Ramsay D. M. ve Balfour, N. 19791. A study
of the aggregate impact and crushing tests. JI Inst.
Highway Eng. 18 17-27
bottom, I. E. 1976 Section 111. General require-
ments for rocks and aggregates Applied Geology
for Engineers'de H. M. S O 378 s

Katkı Belirtme

Yazar bu araştırmanın yapılabilmesi için
burş olanağını sağlayan M.T.A. Enstitüsüne, araş-
tırmanın yapıldığı yer olan Newcastle Üniversi-
tesi Mühendislik Jeolojisi Bölümüne, Hingston
Down Taşocağı (Amey Roadstone Corporation)
müdürlüğüne ve değerli Profesör W. R. Dearman'a
teşekkürü bir borç bilir.

Yayına verilmiş tarihi : 4.12.1978

Hosking, J. R. ve Tubey, L. W 1969. Research on low
grade and unsound aggregates. R. R. L. Report LR
293. 1-35
İrfan, T. Y. ve Dearman, W. R 19798 a. Engineering dassi-
fikaation and index properties of a weathered gra-
nite Bull. Int. Assoc. Engng Geol. No 17, 79-90
İrfan, T. Y. Dearman W. R. 1978 b. The engineering petrog-
raphy of a weathered granite in Cornwall, England
Q JI Engng Geol. 11 233-244
Mendes F. Aires-Barros L. ve Peres Rodrigues. F 1966
The use of modal analysis in the mechanical charac-
terization of rock masses Proc Ist. Cong. Int Soc.
Rock Mech. Lisbon, 1, 217-233
Ramsay D. M. 1965 Factors influencing aggregate impact
value in rock aggregate Quarry Manggers II, 49,
128-134.

plam
oçatlak
unluğu
I_{Fr}
10 mm

3

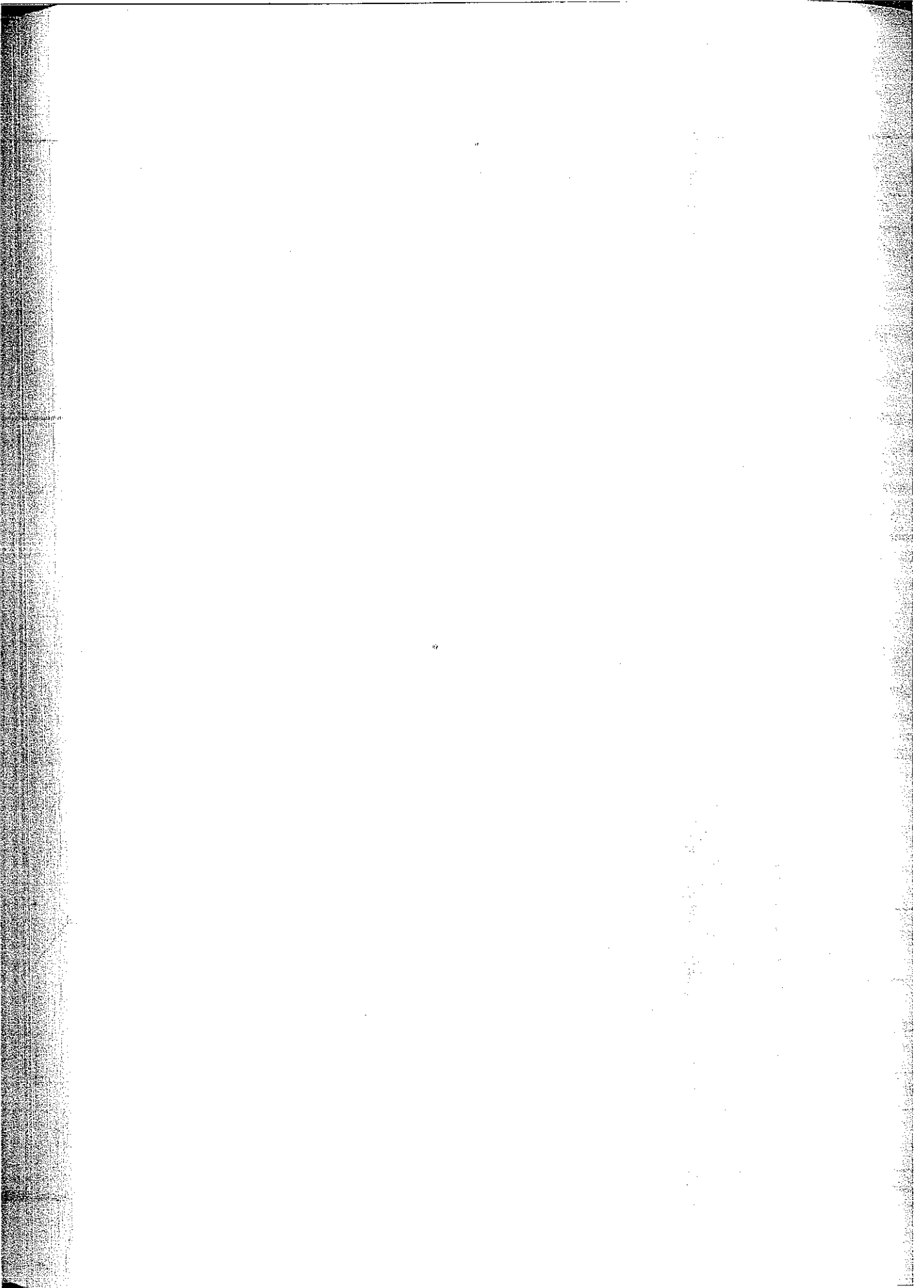
3-11

3-27

5-33

Y

Öze



Bir Rezervuardaki Su Seviyesinin Değişmesinin Yamaç Duraylılığına Etkisi^(*)

H. FURİJA

Japonya

Çeviren : Jeoloji Y. Müh. NECDET TÜRK

EÜYF Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir

ÖZ: Japonya'da, rezervuardaki su seviyelerinin değişmesiyle yamaçların duyarlılığında meydana gelecek olan değişimleri ayrıntılı incelemek için son zamanlarda yeni kurallar konulmuştur. Bu yazıda bu sebepten dolayı meydana gelmiş olan birkaç kayma modeli sunulmuş ve son zamanlarda rezervuarları çevreleyen yamaçlarda meydana gelmiş olan duyarlılıklar anlatılmaktadır.

Bu çeviri BIAEG 1977 No 16, pp. 169-173'den yapılmıştır

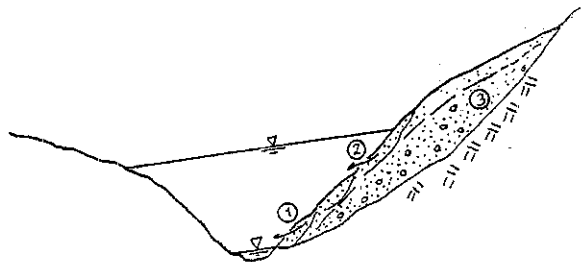
GİRİŞ

Bu raporda, rezervuarlardaki su seviyelerinde meydana gelen değişmelerin sebep olduğu kayma mekanizmalarından ve Japonya'daki heyelanları araştırma ve kontrol çalışmalarından bahsedilmektedir.

REZERVUAR KENARLARINDAKİ KAYMA MODELLERİ

1. Baraj gölünün altında kalan zeminin kayma kuvvetinin azalması : Barajların yapımından önce rezervuar kenarındaki yamaçlar, yağışlı mevsimler haricinde tamamen kuru olup, yüzeyden yerin iç kısımlarına sızan sular, yamaçlardaki zeminin direncini azaltmadan akıp giderler. Doğal olarak yamaçların üst ve alt kısımlarındaki zeminlerin geçirgenliği arasındaki fark vardır. Sızıntı yağmur suları geçirgenliği fazla olan üst tabakalardaki su kanallarından aşağı doğru kolayca akıp giderler ve böylece iki tabakanın sınırında boşluk suyu basıncı meydana gelmez. Bu aynı zamanda da zeminin kayma direncinin azalmasına neden olmaz.

Rezervuardaki su ile, ilk defa olarak tamamen doygun hale gelen yamaçlar duyarlılıklarını bir kayma yüzeyi boyunca yitirirler ve üst tabakaların bazı kısımlarında küçük çapta kaymalar meydana gelir. Bu olay, yamaçın üst kısmına doğru devam eder. Bu biçimde oluşan sürekli küçük kaymalar, sonuçta Şekil : 1'de gösterildiği gibi tüm yamaçın duyarlılığını etkiler.

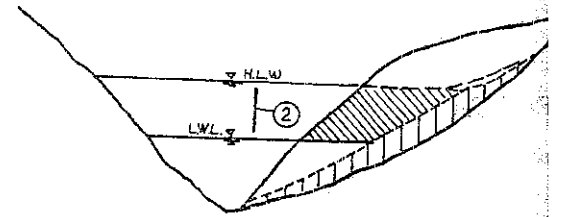


Şekil : 1 — Rezervuarın doldurulmasıyla kayaların suya doygunluğunun sebep olduğu kaymaların sırası

2. Rezervuardaki suyun yamaçları istilasıyla yeraltı suyu durumlarında meydana gelen değişmeler : Rezervuardaki su seviyesinin yükselmesi sonucu olarak, nehir kenarındaki yeraltı suyu kaynaklarının çıkışları rezervuar suyunun

basıncıyla kapatılacaktır. Yamaçtan dışarı çıkış için çıkış bulamayan yeraltı suyu yamaçta ve yamaçtaki yeraltı suyu seviyesi rezervuar su seviyesinin üzerine yükselir. Şayet yamaçta fazla miktarda yeraltı suyu var ise, bu yamaç duyarlılığını yitirmesine neden olacaktır. Rezervuar suyunun basıncı, yamaç yüzeyinde, önleyici bir şekilde etki etmesine rağmen heyelanların meydana gelmesine sebep olur.

3. Rezervuarlardaki su düzeylerinin bir biçimde düşürülmesi ile heyelanlarda lıntı boşluk suyu basıncının etkisi : Sayı rezervuardaki su seviyesi en yüksek seviyede uzun bir süre tutulursa, rezervuar su seviyesine uygun olarak, yamaçtaki yeraltı suyu seviyesi de yüksek bir seviyede kalır. Fakat, mevsiminden önce rezervuarlardaki su seviyeleri, daha önceden yaz için, taşkın kontrolü amacıyla önceden saptanan seviyelerden hızlı bir şekilde düşürülmek zorundadır. Aksi takdirde, yamaçların geçirgenliği 10 cm/sn olduğundan dolayı, yamaçlardaki yeraltı suyu seviyesi aynı hızla düşürülemezler. Bu Şekil : 2'de gösterildiği gibi yamaçlardaki boşluk suyu basıncının kalmasına sebep olacaktır. Yamaçın duraylılık dengesini bozacaktır. Bu şekilde, rezervuar su seviyesinin ani olarak düşürülmesi rezervuar kenarlarında büyük ölçekli heyelanların, aniden meydana gelmesine sebep olabilir.



Şekil : Su seviyesinin ani olarak indirilmesiyle taşkın kısmında boşluk suyu basıncı kalır.

- 1) Rezervuar doldurulmadan önceki su seviyesi
- 2) Ani indirimle olan fark.

4. Rezervuar suyunun hidrolik basıncı yamaçlarda distorsiyona sebep olmaları : Yamaçlar, aşınmasıyla yavaş bir şekilde, uzun süreli nemli boşalmaya alışmış olup, yamaçların kuvvetlerinde hiçbir ani değişmeler yoktur. Kat kat yamaç yüzeylerinde etkin olan hidrolik basınç, yamaçların içsel kuvvetlerinde değişim

olacaktır. Buna ilâveten, yamaçtaki zayıf kılalar, yeraltı suyunun etkisiyle büyüyecektir. Faktörlerin birleşmesi yamaçlarda bir kayma yüzeyi oluşturabilir.

JAPONYA'DA REZERVUARLAR KENARINDAKİ HEYELANLARIN İNCELENMELERİ

Heyelanların Dağılımı

Jeolojik araştırmalar: Japonya'daki heyelanlar jeolojik açıdan genellikle Tersiyer sahalarında oldukça yaygındır. Fakat barajların çoğu Paleozoik ve Mesozoik yaşlı sert metamorfik kayalar içerisinde yapılmış olduğundan rezervuar kenarında görülen heyelanların sıklığı bu tip kayalarda oldukça fazladır. Bununla beraber, şimdi yüksek barajların yapımı için jeolojik açıdan uygun alanları bulmak zor olup, su kaçak problemi bizim heyelanlardan etkilenecek yerleri bent olarak seçmemizi zorunlu kılarlar.

Heyelanların, bölgenin jeolojik karakteriyle sınırlanmış bazı özel karakterleri vardır. Faylar, antiklinal ve dayk gibi jeolojik yapılar, heyelanların yatay ve dikey uzanımlarını kontrol ederler ve heyelanların kontrolü çoğu kez yapılarla kararlaştırılır. Bundan dolayı, projelendirilen rezervuarlarda, yamaçların önce heyelan açısından ve özellikle aşağıdaki jeolojik kompozisyon ve yapı bakımından araştırılması gerekmektedir.

- Üzerinde 5 m'den daha fazla kalınlıkta kütü maddesi bulunan yamaçlar
- Çamur taşı ve tüf sahaları özellikle oldukça ayrılmış ve jeolojik açıdan karışık olan yamaçlar.
- Metamorfik siyah şistler ve yeşil şistlerde serpantin dayklardan oluşan yamaçlar
- Yapı kenarında kayraktaşından oluşmuş yamaçlar.
- Antiklinallerle ilgili yamaçlar.

Topografik Yamaçlar: Heyelanların özgül topografik konumları vardır. Kontur çizgileri kütle hareketiyle bozulur ve bazan heyelanın üst kısmındaki göçmelerde su birikintileri meydana gelir. Heyelanlar oldukça büyük ölçekli olduğu zaman (500 x 500 m), 1/50 000 ölçekli haritada ka-

baça incelenmesinden heyelanın özellikleri tanımlanabilir. Daha küçük heyelanlar 1/25 000 ölçekli topografik haritalar Japonya'da ülkenin yarısı için var olup gelecekte tüm Japonya'yı kaplayacaktır.

Ayrıntılı Heyelan Araştırması

Genel olarak, heyelan mekanizmasını araştırmak için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Sondajlardan heyelanın kayma çizgisi boyunca elde edilen bilgilerle jeolojik kesitler çıkarılır ve sondajlarda ki su seviyeleri ölçülür. Bu verilere dayanarak ve rezervuardaki su seviyesinin değişiminin etkisini de hesaba katarak güvenlik kat sayısı hesap edilir. Heyelan kontrol çalışmaları sahanın önemi ve planlanmış güvenlik kat sayısına göre planlanır.

Su Seviyesinin Değişmesiyle Etkilenen Yamaç Duraylılık Analizleri

Şayet, yamaç suyun altında ve su seviyesinin değişmesinin etkisi altında kaldığı zaman, yamaç duraylılık analizleri aşağıdaki gibi basitleştirilmiş koşulları düşünülerek yapılır.

- Kaya kütlelerinin birim ağırlığı, suya gömüldükten sonra değişmez.
- Yatay su basıncı ve dikey su yükü suya gömülü yamaç yüzeyi üzerinde etkir.
- Suya gömüldükten sonra bile kayma yüzeyindeki kilin kohezyonu onun direncini değiştirmez.
- Suya doygun zemin kütleleri üzerinde suyun kaldırma kuvveti etkimez, fakat gömülmenin derinliğine göre kayma yüzeyi boyunca boşluk suyu basıncı etkir.
- Rezervuar su seviyesinin yüksek su seviyesinden, alçak su seviyesine ani olarak indirilmesiyle kayma yüzeyi boyunca boşluk suyu basıncı aynı hızla düşmez ve suya gömülü zemin kütleleri içerisinde kalıntı boşluk suyu basıncı meydana gelir.

Bu düşünceler ışığında yamaç duraylılığı aşağıdaki İsveç dilim yönteminin eşitlikleri kullanılarak analiz edilir.

- Su depolamadan önceki yamaç duraylılığı:

$$F_s = \frac{\sum (N_i - U_i \tan \phi) + cL}{\sum T_i}$$

2) Yüksek su seviyesi anındaki yamaç duraylılığı :

$$F_s = \frac{\sum (N_i + H_{whi} - U_{ni}) \tan \phi + cL}{\sum T_i - \frac{1}{2} h^2 H}$$

3) Su seviyesinin ani olarak azaltılması anında yamaç duraylılığı :

$$F_s = \frac{\sum (N_i + H_{wli} - U_{ni}) \tan \phi + cL}{\sum T_i - \frac{1}{2} h^2 L}$$

Burada TNLTNL, Heyelanın taban (alt) kısmının suya gömülüp, su içinde kayma meydana geldiği zaman,

U_{hi} : Yüksek su seviyesinde boşluk suyu basıncı.

U : Depolamadan önceki boşluk suyu basıncı.

h_H, h_L : Yüksek ve alçak su seviyeleri arasındaki heyelanın topuğundaki su seviyesi yüksekliği.

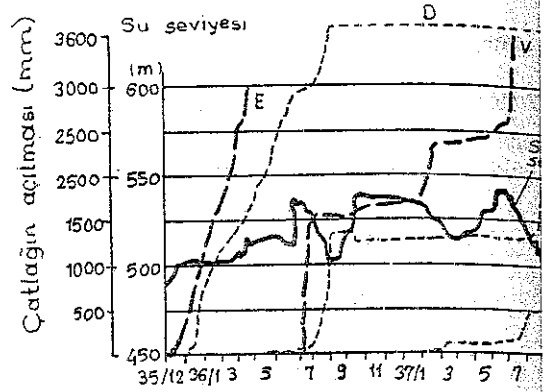
H_{whi} : Yüksek su seviyesi anında yamaç yüzeyinde etkiyen su yükü.

REZERVUAR KENARINDAKİ YAMAÇLARDA MEYDANA GELEN HEYELANLARIN ÖRNEKLERİ

Futase Barajı : (H : 95 m) 1960 yılında Arakawa nehri üzerinde yapılmıştır. Barajın yapımı tamamlandıktan sonra ilk depolama sırasında su seviyesi gittikçe yükselirken sol sahilde bir heyelan meydana gelmiştir. 50 gün içerisinde bu heyelanın üst kısmındaki çatlağın genişliği 10 m'yi bulmuştur. Kayma meydana geldiği zaman su seviyesi 485 m idi. (Y.S.S. 544 m) fakat, su seviyeni 515 m'de 20 gün tutulduğu zaman, kayma hareketi durmuştur. Şekil 3, rezervuarın su seviyesi ile kaymanın yatağında ölçülen yer değiştirmeler arasındaki bağıntıyı göstermektedir. V. çatlak grafiği, suyun seviyesini biraz daha geriden takip etmesine rağmen, suyun seviyesinin etkisini açıkta gösteriyor

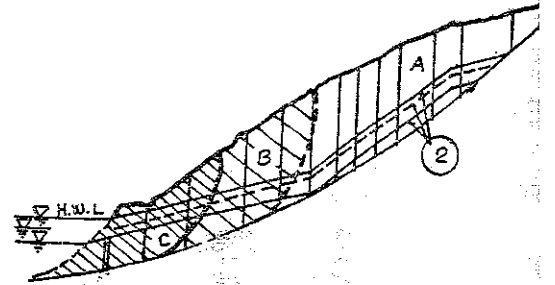
Kanogawa Barajı : (H : 619 m) 1968'de Highawa nehri üzerine yapılmıştır. Rezervuar su seviyesi, deniz suyunun seviyesinden 75 m daha

yukarı çıktığı zaman (Y.S.S. : 86 m), sol sa-
deki yolun 60 m'lik bir kısmı aralık 1968'de
miş ve aynı zamanda da dağların tepelerin
platolarda, 10 hektarlık bir alana yayılan çor-
yıda çatlaklar oluşmuştur. Bu kayma mek-
masının, durum 1'deki modele uyduğu kuv-
inanılmaktadır.



Şekil : 3 — Futase barajında su seviyesi ile çatlak açılımı arasındaki ilişki

Şekil 4 rezervuar kenarlarında meydana gelen yamaç tabanındaki ilk kaymadan, en sıkı büyük ölçekli sürekli kaymalara kadar sıra göstermektedir.



Şekil : 4 — Kanogawa barajındaki kayma

- | | |
|------------------------|--------------|
| 1. Blok A | 2. Blok B |
| 3. Blok C | 4. Çatlaklar |
| 5. Yeraltı su seviyesi | |

Nawgo Barajı : (H : 94.5) Kanogawa'nın durumuna benzemektedir. İlk depolama sırasında sol sahildeki bir yolun 100 m'lik bir kısmı çökmüş ve 200.000 m³ lük bir zemin rezervuara kaymıştır. Hareketin devam etmesinin sonucu, yarığın yüksekliği 20 m'ye erişmiştir.

afül
kay-
deki
sa-
aniz-
retle

REZERVUAR SU SEVİYESİNİN DÜŞÜRÜLMESİ ESNASINDA MEYDANA GELEN HEYELANLAR

Su
Seviyesi
S
T
9
Yağın

Futase Barajı : 1961 yılının sonunda, rezervuardaki suyun düşürülmesi esnasında, rezervuar sahasında bir kayma meydana gelmiştir. Bu hareket 104 m/ay'a erişmiş ve suyun düşürülmesine devam edildikçe bu hareketler artmış fakat, su seviyesi tekrar arttırıldığı zaman hareket durmuştur. Bu hareketin birkaç kez tekrardan sonra hareket tamamen durmuştur.

Nawgo Barajı : Barajı tamir etmek için 2 gün'lük bir hızla su seviyesi ani olarak düşürülmüştür. Su seviyesi 40 m azaltıldığı zaman kayma meydana gelmiştir.

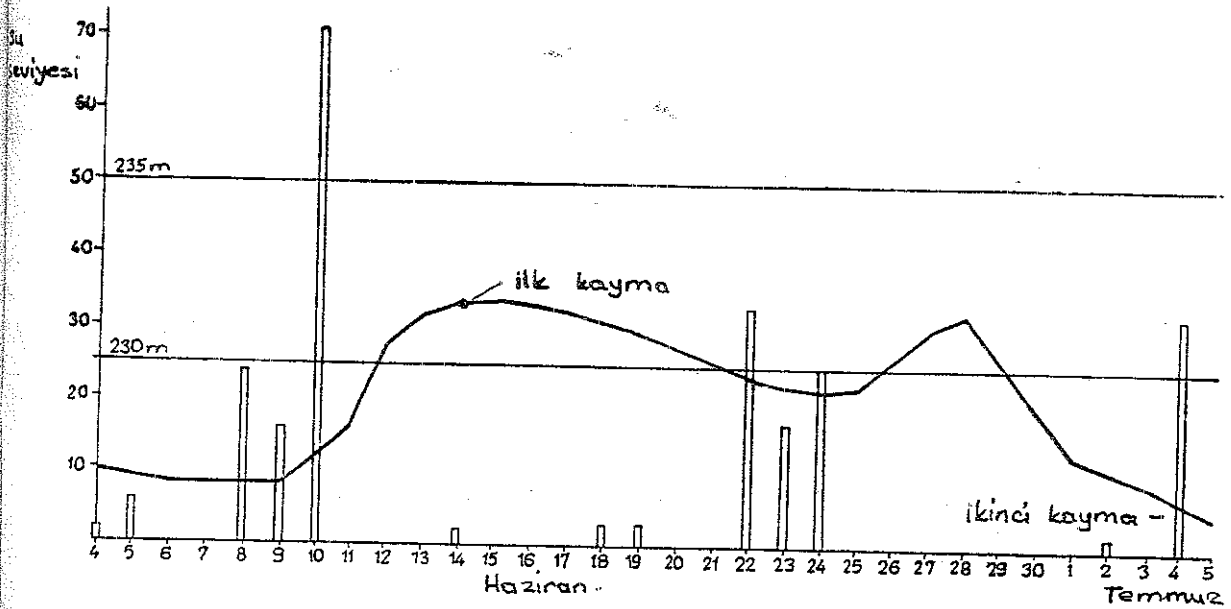
a-ge-
onda-
olan

Shimo-Kubo Barajı : (H : 129 m) 1969'da Anna nehri üzerinde yapılmıştır 1969'da 2 m/hızla ilk defa su seviyesinin azaltılması sırasında iki kayma meydana gelmiştir

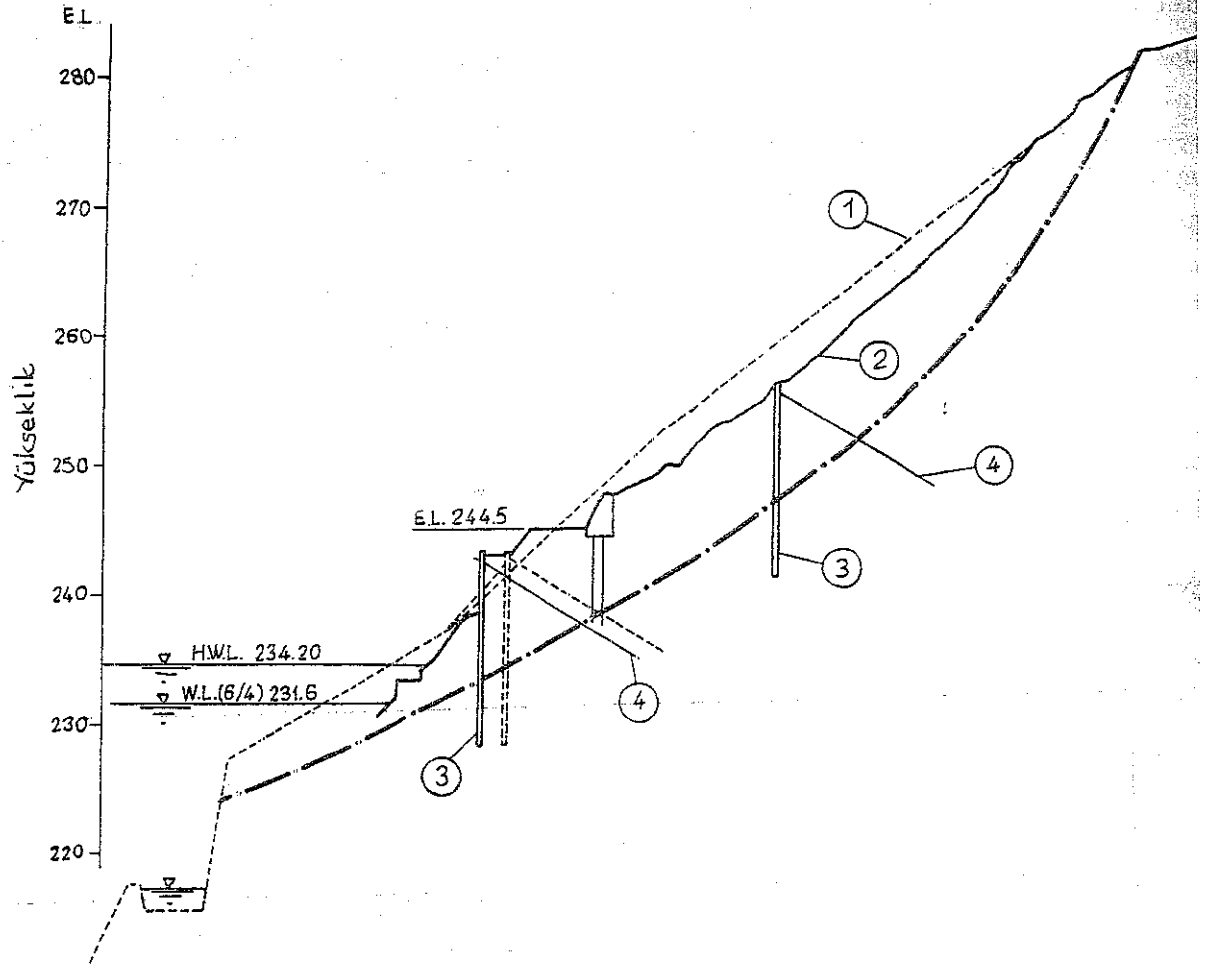
bara-
la es-
r kıs-
ütlesi
mesi-
şmiş-

SU SEVİYESİNİN DEĞİŞMESİ VE AŞIRI YAĞIŞ NEDENİYLE OLUŞAN HEYELANLAR

Shingu Barajı : (H 42 m), 1975'de Dozen nehri üzerinde yapılmıştır. Haziran 1976'da şekil 5'de gösterildiği gibi rezervuardaki su seviyesi ilk maksimuma erişmiştir 14 Haziran 1974'de, 10-14 tarihleri arasında meydana gelen 110 mm'lik bir aşırı yağıştan tam bir gün sonra, ilk kayma meydana gelmiştir. (Genişliği 50 m, uzunluğu 80 m derinliği 5 m ve yer değiştirmesi 5 m). Rezervuar ikinci maksimuma, 28 Haziran 1978'deki 78 mm'lik bir yağıştan hemen hemen aynı zamandan sonra erişmiştir Bu durumda, ilk maksimumla etkilenen yamaçlar, duraylılıklarını korumuşlardır Fakat rezervuar suyunu daha sonraki maksimum için hazırlamak amacıyla düşürülmesi esnasında (14 Temmuz'da) tekrar yağmur yağmıştır. Aynı düşürme ve yağmur yağışından dolayı iki kayma meydana gelmiştir (W : 60 m, L : 100 m, d : 6 mm) Birinci kaymanın kesiti Şekil 6'da gösterilmiştir Kaymayı önlemek için kazık ve kaya bulonu öngörülmüştür



Şekil : 5 — Shingu rezervuarında, yağmur yağışı ile su seviyesi ve kaymaların meydana gelişi arasındaki ilişki.



Şekil : 6 — Shingu rezervuarındaki ilk kaymanın kesiti

Bağkonak - Çimendere - Muratdağı (Isparta) Yöresinin Jeolojisi

(Geology of the Bağkonak - Çimendere - Muratdağı (Isparta), Area.)

Doç. Dr. CAVİT DEMİRKOL
Jeoloji Y. Müh. HALUK SİPAHİ

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara
Devlet Su İşleri, Ankara.

ÖZ: Batı Torosların kuzey kesiminde yer alan Bağkonak - Çimendere - Muratbağı (Isparta) yöresi stratigrafi istifi yaşları Kambriyenden Neojene kadar değişen metamorfik ve sedimanter kayalardan oluşur.

Sahadaki stratigrafi istifin en yaşlı kaya stratigrafi birimini Orta Kambriyen yaşlı Çaltepe kireçtaşı oluşturur. Çaltepe kireçtaşı dereceli olarak çalışılan alanın üstün litolojisini oluşturan Üst Kambriyen - Alt Ordovisiyen yaşlı Sultandede formasyonuna geçer. Üzerine diskordan olarak gelen Devoniyen yaşlı (Orta - Üst Devoniyen) Engilli kuvarsiti üzerindeki Alt Karbonifer yaşlı Kocakızıl formasyonu ile uyumludur. Paleozoik'in en üst kayastratigrafi birimi Orta Karbonifer yaşlı Deresineek formasyonudur.

Çalışılan sahada Mesozoyik Ü. Jura yaşlı Hacıalabaz kireçtaşı ile temsil edilir. Neojen yaşlı sedimanlar, Hacıalabaz kireçtaşı ve daha yaşlı kayastratigrafi birimleri üzerine açısız diskordansla gelir. Neojen yaşlı istif akarsu ve göl çökellerinden oluşmuştur.

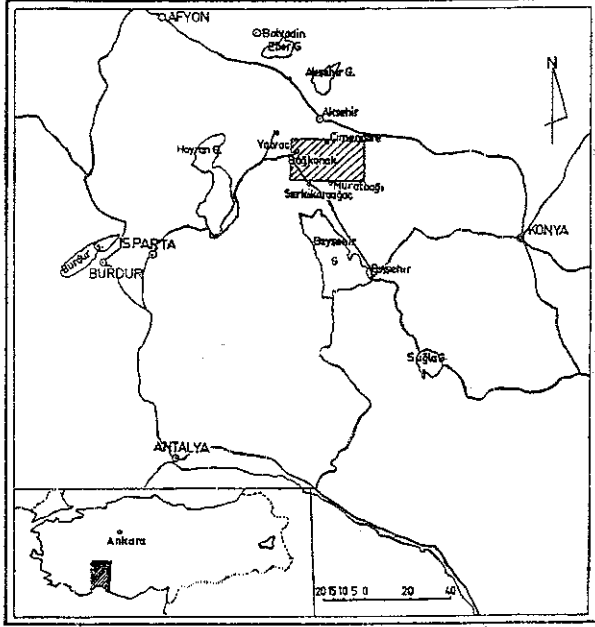
ABSTRACT: The stratigraphic sequence of the Bağkonak - Çimendere - Muratbağı (Isparta) area which lies to the N of Western Taurus Mountains, comprises metamorphic and sedimentary rocks ranging in age from Cambrian to Neogene.

The Çaltepe limestone of Middle Cambrian age is the oldest lithostratigraphic unit of the sedimentary succession of the area. The Çaltepe Limestone passes gradationally up into the overlying Sultandede formation (Upper Cambrian to Lower Ordovician) which is the most widespread unit of the study area. The succeeding Engilli quartzite of Devonian age (Middle to Upper Devonian) rests unconformably on the Sultandede formation and is conformably overlain by the Kocakızıl formation (Lower Carboniferous). The topmost lithostratigraphic unit of the Paleozoic is the Deresineek formation (Middle Carboniferous).

In the area studied, the Mesozoic is represented by the limestones of Upper Jurassic age (Hacıalabaz limestone). The sediments of Neogene age rest on the Hacıalabaz limestone and older formations with an angular unconformity. The Neogene succession has been interpreted as representing fluvial and lake deposits.

GİRİŞ

Harita alanı Isparta ili sınırları içerisinde olup KB da Bağkonak, KD da Çimendere, GB da Göksöğüt ile G de Muratbağı köyleri ile sınırlanmıştır (Şekil 1)



Şekil: 1 — Çalışma alanının bulduru haritası

İnceleme alanı, Türkiye coğrafya bölgelerinden İç Anadolu ve Akdeniz bölgeleri sınırında yer alır. Bölgede doruklar genellikle KB - GD gidishlidir. Morfolojide belirgin olan yapısal gidishler esas doruk hattını (KB - GD) oluşturur. Ayrıca ikincil önemde ve genellikle doruklara dik su bölümleri gelişmiştir. Yüzey şekilleri, litoloji ve yapı ile yakından ilgilidir. İnceleme alanının yüzölçümü 200 km² kadar olup 1/25 ölçekli Afyon - L26 c₁, c₂ paftaları içersindedir.

Saha incelemesinde, bölgenin karmaşık stratigrafisi ve yapısının çözümü yolunda, harita alımı kaya birimi ayırına dayandırılmıştır. Stratigrafi adlamasında daha önceki araştırmacıların kullandıkları formasyon ve üye adları kullanılmaya çalışılmışsa da bir kısmında değişiklik yapılmıştır.

Kaya stratigrafi birimlerinin ayrılanarak adlandırılmasında kireçtaşı için Folk (1962), kumtaşları için Travis (1970) ve metamorfite için Winkler (1967) sınıflamalarından yararlanılmıştır.

STRATİGRAFİK JEOLJİ

İnceleme alanı ve dolayında Paleozoyik (?) — Orta Kambriyen yaşlı Çaltepe kireçtaşı başlar ve dereceli olarak bölgenin egemen lojisini oluşturan Sultandede formasyonun çer. Bu iki birim arasında yer yer izlenen basilli kireçtaşı Çaltepe kireçtaşı'nın yumru kireçtaşı üyesi olarak ayrılanarak haritalanmıştır. Sultandede formasyonu üzerinde diskordans olarak Engilli kuvarsiti ile mor renkli şist ve kuvarsit ile düşey geçişli bulunan, olasılıkla Alt Karbonifer'e ait kireçtaşı araştırmada Kocakızıl formasyonu adı kullanılmıştır. Orta Karbonifer'de, sileksit katkılı şist ve kristalize kireçtaşıdan oluşan Dinek formasyonu yer alır.

Mezozoyik, Ust Jura yaşlı kireçtaşı ve lomitik kireçtaşıdan oluşan Hacıalabaz kireçtaşı ile temsil edilmiştir. Daha üstte Neojen yaşlı birimler açılı diskordansla gelir. Miyosen'deki az tutturulmuş killi kum ve çakıllara konak formasyonu adı verilmiştir. Batıya doğru kumtaşı, miltaşı, kiltası paketlerinden oluşan Göksöğüt formasyonu görülür. Kireçtaşı ve kireçtaşının oluşturduğu göllü rikkaya formasyonu ayrı bir birim olarak tanımlanmıştır.

Kuvarterner'de ise eski ve yeni alüvyon büyük dere ağzlarında birikinti konisi ile tepelerin eteklerinde yamaç molozu bulunur. Hazırlanan «Genelleştirilmiş Stratigrafi Kesidi» nde inceleme alanındaki kaya birim isimleri, konumları, kalınlıkları ve simgeleştirilmiştir (Şekil 2).

Paleozoik

Çaltepe kireçtaşı (t.). Çalışma alanı görülen en eski birimdir. İlk kez Dean ve N. (1970) tarafından Seydişehir - Çaltepe'den isim öncelik yasına uyularak tarafın benimsenmiştir. İnceleme alanımızda ise Çaltepe tepesi, Kavakbaşı tepesi (B-5) dolayında kesit sunar. Üst sınırı yumru kireçtaşı ile dereceli geçişli olup 170-200 m. dolayında görünür kalınlığı bulunmaktadır.

Sert, kristalize, yer yer mermerli kalın katmanlı - masif, eklemlili ve erimelidli Orta Kambriyen'de oluşan diyabaz etkisiyle fasiyes gösterdiği gözlenmiş, ancak ayrı

olarak haritalanmamıştır Formasyonun alt kısmını oluşturan beyaz - külrengi kireçtaşın kayın edilemeyen mercan izlerine rastlanmıştır. Hemen üzerinde yer alan Orta Kambriyen yumrulu kireçtaşıyla geçişli olduğundan (?) - orta Kambriyen yaş konağında düşünülebilir. Genellikle koyu gri, mavi, sert, kırıl bitevil billurssel görünümlü olup yer yer dolomitleşmiştir. Farklı aşınma nedeni ile az veya billurlaşmış kireçtaşı, genellikle tepelerle kırıklar boyunca görülür.

Mestan ve Kavakbaşı tepe dolayındaki yüzeylerin çoğu; taze rengi koyu mavi, kalın katmanlı - som, eklemli, erimeli, ayrışması ilerleyen, yer yer dolomitleşme gösteren kireçtaşı (pseudosparit) dir. Tümüyle kalsit kristallerinden oluşmuştur. Büyükekiz ve Ardıçlı tepe (F - 8, 9)deki örnek, aşırı billurlaşmış biyomikrittir. Koyu gri, boz, sert, keskin kırıklı, orta - kalın katmanlı, bitevil görünümlü ve fosillidir. % 20-25 kadar pelmikrit yapılaşmış intraklast ve aldatıcı mikrite dönüşebilmiş Brachiopoda kavkısı ve Trilobit parçaları vardır. % 10 - 15 kadar mikrit biyoklast bulunur. Tahripçi yeniden billurlanma daha çok hamura dokunmuştur ve % 40 - 50 kadar mikrit sparite dönüşmüştür.

Deliktaş tepe (D - 7) dolayından alınan örnek dolomikrittir. Koyu gri, mavi, bitevil görünümlü, kırıklı, kalın katmanlıdır. % 50 - 55 dolomit içerir, % 40 - 45 mikrit bulunur.

Çaltepe kireçtaşı içinde üye olarak ayırtılabilir yumrulu kireçtaşı, ayırtman rengi ve litolojisi ile klavuz bir seviye oluşturur. Üst sınırı Sultandede formasyonu ile dereceli geçişlidir. Yer yer kesilen, ince uzun bir harita örneği gösterir. Kalınlığı 0 - 50 m arasında değişir. Alacalı, kırmızı renkli, sert, ince - orta katmanlı ve yumrulu durur. Üzerine yer yer kalınlığı 5 - 6 m olan, pembe, beyaz Tribolitik bir kireçtaşı gelir.

Mustafa kayası mevkiinden (A - 4) aldığımız örnekler Orta Kambriyen yaşını kesinleştirir. Tipiktir (Acrotretid Brachiopodlardan *Limnasyella* sp.).

Sultandede formasyonu (fos). Blumenthal (1947), bu birimi «Seydişehir şistleri» olarak isimlendirirken Dean ve Manod (1970) «Seydişehir formasyonu», Brunn ve diğerleri (1971) «Seydişehir şeyilleri» olarak göstermişlerdir. Daha önce bir bölge - Heybeli dolayında jeotermal olanakları

araştıran Erişen (1972) ise bu şistleri «Sultandede yeşil şist formasyonu» olarak isimlendirmiştir. Tarafımızdan bu isim benimsenmiş ancak «Sultandede formasyonu» olarak değiştirilmesi uygun görülmüştür.

Birimin alt seviyelerini oluşturan metakumtaşı - metagrovak, Çaltepe kireçtaşı ile dereceli geçişlidir. Taze yüzeyi kahverengi - yeşil, çürüme yüzeyinde boz, narı, kahverengi, yapraklanmalı, kristalize kireçtaşı arakatlı olup kıt fosillidir. Tabaka altlarında bolca akıntı izleri, oygu ve dolgu izlerinin bulunuşu sualtı kaynaklarıyla yer değiştirme ve bulantı akıntılarının etkin olduğunu göstermektedir.

Meta kumtaşından aldığımız numunelerde tane boyu 0.1 mm ile 2 - 5 mm arasında değişen ve dalgalı yanıp sönme gösteren kuvarslar üstündür. Kuvars tanelerinde boylanma ve yuvarlaklık kötüdür. Geniş çatlaklar kalsit kristalleri ile doldurulmuştur. Kuvars kristallerinde yönelme görülür. Ve aralarını mikrokristalen kuvars, bolca serisit ve klorit çimento maddesi olarak doldurmuştur. Ayrıca az turmalin, muskovit ve opak mineralde gözlenmiştir.

Metakumtaşı üzerine genellikle ince klastikler gelir. Birimin egemen litolojisini oluşturan bu fillit ve klorit - serisit - kuvars şistin üst sınırı «Engilli kuvarsiti» ile diskordanslıdır. Altta kaba klastiklerle üstte yer alan ince klastiklerin sınırı, geçişler belirgin olmadığından çizilememiştir. Formasyonun görünür kalınlığı 600 m yi aşkındır.

Mustafa Kaya (A - 4)'sı mevkiinde şistlerin alt seviyelerindeki kireçtaşı ara bantlarından aldığımız örneklerdeki Konodont'lar (*Prooneotodus tenuis*) Üst Kambriyen'i işaret eder (Doç Dr. İsmet Gedik, KTÜ Yer Bilimleri Fakültesi). Çimendere köyü Ginden (B - 9) aldığımız örnekler, Alt Ordovisiyen yaşına kesinlik kazandırmıştır. Bulduğumuz graptolitler, Aregiyen - Lanvirniyen yaşını vermektedir (*Didymograptus* sp.) Bu bulgulara göre Sultandede formasyonu yaş konağı Üst Kombiyen - Alt Ordovisiyen olarak saptanmıştır. Dean ve Manod (1970) güneyde Hadim bölgesinde, aynı seviyelerde Üst Kambriyen ve daha üstte Alt Ordovisiyen konodontlarını bulmuşlardır.

Engilli kuvarsiti (De). Sultandağında tipik mevkii, Engilli köyü güneyinde (inceleme alanı

dışında KD da) bulunması nedeniyle «Engilli kuvarsiti» olarak adlandırılmıştır (Haude, 1972). İsim öncelik yasasına uyularak tarafımızdan da benimsenmiştir. Kuvarsit çok sert ve dayanıklılık farkıyla hava fotoğraflarında da diğer birimlerden kolayca ayırdedilmektedir. Harita alanının KD sında Kurtgirmez tepe (A-10), Davlumbaz tepe (B-11) ve Tozlu tepe (C-10) dolayında yaygındır. Sultandede formasyonu üzerinde diskordanslı bulunan birimin üst sınırı «Harlak formasyonu» ile dereceli geçişlidir. Bordo, pembe, sarı renkli, sıkı ve girik billurludur. Birim çok sert, orta-kalın katmanlı olup kimi de somdur. İnce kireçtaşı arakatıkları ve belirgin 2-3 eklem takımı gözlenmiştir. Kalınlığı 150-170 m kadardır.

Kurtgirmez tepe'den alınan karakteristik örneğin ince kesitinde, beyaz mika ile ince kuvars ve plajyoklas taneleri paralel yığınaklar halindedir. Klorit yersel görülür. Yabancı mineraller pirit ve hematittir. Seyrek mika ve plajyoklasla birlikte epidot bulunur. Feldspatlarda anortit yüzdesinin güvenilir olması için Fedefor tablası kullanılarak ortalama An_{12} hesaplanmış olup içlerinde yer yer demirli opak mineral inklüzyonları bulunur.

Engilli kuvarsitinde fosil bulunamamıştır. Ancak inceleme alanı kuzeyinde bulunan aynı birimin alt yüzeylerinde bulunan resifal kireçtaşı içinde bulunan fosiller Orta-Üst Devoniyen yaşını vermiştir. Ayrıca Haude (1972) iyi korunmamış Molusk, Brachiopoda, Mercan ve Krinoid izlerine göre kuşku olarak Fameniyen (Üst Devoniyen) yaşını uygulamıştır. Bu nedenle Engilli kuvarsiti Orta-Üst Devoniyen yaş aralığında düşünülebilir.

Harlak formasyonu (Ch). Haritalanan alanın KD sında yer alan birim için tipik mevki inceleme alanı dışında Kdeki Cankurtaran köyünün 3 km KD sında Harlak mahallesi ve dolayında bulunduğundan bu adlamaya gidilmiştir. Haude, Güney Sultandağı'nda yaptığı çalışmada birimi «Mor seri» adı altında inceler.

Altın Engilli kuvarsiti ile geçişli bulunan birimin enine kesitlerden hesaplanan kalınlığı 120 m dolayındadır.

Harlak formasyonu, rejyonal metamorfizma dokuları ile ayırtlanır. Engilli kuvarsiti yakınında görülen birimi farklı derecelerde üstlenmiş di-

namik etkiler sunarsa da bunların ayırdı arazi güçtür. Genellikle kuvarsça zengindir. Yapraklıma ile konkordanslı bulunan feldspatlı damar merccekler olağandır.

İnceleme alanındaki yüzleği genellikle; bo pembe, lepidoblastik dokulu kuvars, albit, muskovit, kloritli şistten oluşmuştur. Taşın yüzeyde kuvars ve muskovit açma ve sıkımalı, bük melidir. Çokluk sırasına göre; kuvars, plajyok (albit), muskovit ve ayrışma ürünü halinde risit, hematit ve limonit vardır. Anhedral kuvsın şistliğe paralel band, kama ve merccek bulunur. Plajyoklas billurları şistliğe paraleldir. Güçlü dönel sönümlü muskovit, şistli paralel bandlarda görülür.

Harlak formasyonu; ince taneli, çok iri şistsel levhalı ve gözle tanınabilen mineralleri yadan oluşur. Serisit kayanın şistlik düzlenrine ipek cilası vermiştir.

Harlak formasyonunda fosil bulunamamış ancak stratigrafik yeri gözönüne alınarak Karbonifer yaşı uygulanmıştır.

Kocakızıl formasyonu (Ck). Formasyonu ni tipik görüldüğü inceleme alanı dışında kuzdeki Kocakızıl tepe'den alır. Mustafa kay (A-4), Kızıl tepe (C-4), Çömelen tepe (D) ve Dikenlipınar tepe (F-7) dolayında yüzlek görülmektedir.

Çoğu yerde Sultandede formasyonunu oturan şistler üzerinde görülür. Aralarında a diskordans çok belirgindir. 110 m kalınlık sul birim, bazı yerlerde 2-4 m lik bir taban çakılı ile başlar. Birim için kahve, kırmızı renk a mandır. Çok sert, kuvars damarlı, kalın katrılı-som, düzensiz eklemlili, köşeli kırıklıdır. da damar (nill ve dayk) durumunda doleritlidir.

Miroskopta örneklerin genellikle yekne taneli kalsit kristallerinden oluştuğu görülmektedir. Kristallerde görülen uzama, birimin basınç a da kaldığını kanıtlamaktadır. Yer yer çok opak mineral izlenmiştir.

Kocakızıl formasyonu içinde fosil izine rlanamamıştır. Stratigrafik istifte, arasında aldığı Harlak formasyonu ve Deresinek formasyonu ile dokanak ilişkisi görülememektedir. cık Sultandede formasyonu üzerine bir ta çakıltaşı ile oturan birim, Engilli kuvarsiti

le, pişli bulunan Harlak formasyonundan genç in- malıdır. Üzerindeki Deresinek formasyonu Or- ve- Karboniferle başladığından birime Alt Karbo- ner yaşı uygulanmıştır.

iz- Deresinek formasyonu (CPd). Formasyon is- tipik görüldüğü inceleme alanı dışında 20 km in- zeydeki Deresinek köyünden alınmıştır. Ge- üli- likle Sultandede formasyonu üzerinde görü- las- Sultandede formasyonunu oluşturan şistler se- aralarındaki diskordans çok belirgindir. Pa- ar- zoyik istif, 45 m ye yakın kalınlık sunan De- eri- sinek formasyonu ile son bulur

Sarı, kahve renkli, sıkı tutturulmuş, çok sert yer siliksit bantlı, yapraklanmalı düzensiz lemlili, kuvars damarlı, bol fosilli olup kristalli- ke- kireçtaşı ve kalkşistten oluşur. Çeşitli yerler- ka- en alınan örnekler zayıf şistozite gösterir. Mik- ile- skopta, lepidoblastik doku içinde yapraklanma zlemine paralel dizilmiş iri kristaller halinde- kalsit, taşın asıl bileşenini oluşturur. Çok az ktarda klorit, albit, kuvars bulunur. Yer yer ak mineraller izlenir.

adı- Cennettaş tepe'den derlenen örnekleri MTA ey- stitüsü paleontologlarından Erol ÇATAL tanıt- ası- ıdır. Derlenen örneklerde bulunan :

6) Eostaffella sp.

leri- Bradyna sp.

uş- Glyphostomella sp.

çili- Tetrataxis sp.

nan- Climacamina sp

taşı- sillerle Orta Karbonifer yaşını vermiştir

Ar- lerit (B)

var- Birim, inceleme alanı batısında Sudere (A-2) e- Koçyatağı tepe (F-5) arasında görülür. De- sak- rce zengin olan birim Hacıalabaz kireçtaşı al- ilür- da yer alır. Ancak yer yer Hacıalabaz kireç- ltin- sı katmanları arasında yer alır; Sultandağı'nın az- tı yamacı boyunca oluşan ve üst blokun KD nünde hareket ettiği yersel ters faylarla ilgili malıdır.

ast- Petrografik incelemede çokça plajyoklas yer- (brador) çubukları, bunların arasını doldur- nas- us klorit, opak mineral, çok az biyotit ve apa- An- den oluştuğu görülür. Düzensiz gelişmiş klo- ban- in volkanik camdan dönüşmüş olabileceği dü-

şünülebilir Demircce zengin olan birim silis ve titan yüzdesinin yüksek oluşu nedeniyle işletilememektedir.

Mesozoyik

Hacıalabaz kireçtaşı (Jh) Mesozoyik, in- celeme alanı B sında oldukça sürekli yüzleği bu- lanan bitevil Hacıalabaz kireçtaşı ile temsil edil- miştir. Birim, yer yer ince bir taban çakıltaşı ile Paleozoyik temel üzerine diskordan olarak otur- maktadır. Üst sınırı ise Neojen yaşlı Bağkonak formasyonu ile diskordanslıdır. Adını inceleme alanı K inde geniş yayılım gösterdiği Hacıalabaz dağından alır. Birim, güneyde inceleme alanı dışında kalan Şarkikaraağaç'a kadar uzanan bir harita örneği sunar. Uzanımı KB - GD doğrultu- sundadır. Yer yer dolomitik kireçtaşıyla ardalan- malı görülen birim oldukça eşitli kalınlıkta ise de en az 50 m ve en çok 170 m dolayındadır.

Koyu gri, gri, mavi, krem renklerde, sert sıkı, az gözenekli veya gözeneksiz, yer yer billur- laşmalı, çoklukla orta kalın fakat seyrek olarak ince katmanlı olan birim bölgesel olarak dayanımlı bir kaplumbağa kabuğu gibi alttaki oluşukları korumuştur.

Kireçtaşında birincil gözeneklilik ve geçirgenlik; diyajenez, yeniden billurlaşma ve dolomi- leşme ile azalmıştır. Mikroskobik incelemede, ilksel gözenek ve boşluklar az olup ikincil gö- zeneklilik veya geçirgenlik oldukça artmıştır.

Hatibinağıl (C-4) dan alınan örneğin mik- roskopta eşitsiz dokulu, demir solunyonlu oldu- ğu ve sparit çimento ile kaplı olduğu gözlenmiş- tir. Bunun üzerinde kısmen serpantinleşmiş, por- firik dokulu olivin ve ince - uzun kalsiyumlu plaj- yoklastan oluşmuş bir dolerit düzeyi gelir. Dole- riti; eşitsiz dokulu, spatı kalsiyum mozayikıyla kaplı, gözenekli mikrit hamurlu, bol fosilli biyo- mikrit izler.

İslikaya Tepe (F-5) den derlenen örnek, biyoklastlı intrasparit olarak saptanmıştır. Açık boz-gri, tekçe koğuklu, çok sert ve ince - orta katmanlıdır. Oldukça elenmiş fakat olgunlaşma- mış, kötü boylanmış, bir kısmıyla yuvarlaklaş- mıştır. Eşitsiz dağıtımlı mikrosparit - ince billur- nel sparit mikrit ile karışımıdır. Mikrit, dismik- rit yapılaşmış intraklastlar eşitsiz, boylanmasız ve yönelmesizdir. Tektük konsantrik halkalı oolit gözlenir. Mikrit veya killi maddeden oluşan zih- li biyoklast arasında Trocholina sp., Valvulina

sp, Textularidae, Ostracod ve bilinmedik organizma bulunur.

Muratbağı (G-6) Dsundan alınan örnek biyoklastik pelinramikrittir. Koyu gri-gri, ince dokulu, biyoklastlı, kırılğan, dayanımlı, orta-kalın katmanlı olup çok az gözeneklidir Bitevil olmayan mikrit zemininde mikrit yapılaşmış, yeniden billurlaşmalı intraklast ve pellet vardır. Mikrit zihli olabilen, yeniden billurlaşmaya uğramış Textularia sp., Milliolidae, Lituolidae, vb. bulunur. Hatibinağıl yakınından derlenen örnekler :

Kurnubia jurassica HENSON

Eggerella sp

Clypeina jurassica FAVRE

Ust Jura'yı işaret eder (Armağan, MTA Jeoloji Dairesi) MERİÇ (İTÜ, Jeoloji Kürsüsü) işe demir sondaj karotlarından (Hatibinağıl) yaptırılan ince kesitlerde :

Pseudocyclammina sp.

Kurnubia cf. palastiniensin HENSON

Lituolidae

Milliolidae

Clypeina jurassica FAVRE

bularak Ust Jura yaşını uygulamıştır.

Dolomitik kireçtaşı üyesi (Jhd). Hacılabaz kireçtaşı içinde süreksiz bulunan dolomitik kireçtaşı ayırtlanmış ve ayrı haritalanmıştır. Çok küçük alanda yüzlek vermesine karşılık, çökelmenin evrimini yansıtmamasından dolayı önemli bulunmuş ve üye aşamasında bir adlamaya gidilmiştir.

Bu birimin harita alanındaki tipik yeri Hatibinağıl K'dir. Burada yüzleği koyu kahverengi-mavi, köşeli kırıklı, çok sert, orta-kalın katmanlı, eklemlili dolomit kireçtaşından yapılmıştır. Buradan derlenen örnek mikroskopta dolomitleşmiş mikrit olarak saptanmıştır. Mikrit hamur tümüyle dolomitleşmiştir. Girik dolomit billurları arasında çok az opak demir bulunur. Billurlulararası boşluklarda ispatsı kalsit tanınmıştır.

Senozoyik

Bağkonak formasyonu (Tb). Birim inceleme alanı B ve GB sında yer alır. Bağkonak adı birimin geniş alan kapladığı ve tipik mevki olabilecek Bağkonak köyü (B-2) nden alınmıştır.

İstif, genellikle pembe, krem, turuncu koyu kırmızı olabilen çakıtaşı, kumtaşı taşından oluşmuştur. Kötü boylanmalı, killi kumtaşı ile çakıtaşı düzensiz kırıklı, sebonat çimentolu, kırı fosilli, oyu ve dolgulu, orta kalın ve belirsiz katmanlıdır.

Çakıtaşı; koyu kırmızı, turuncu, kumlijenik, kötü boylanmalı, iri çakıllı, karbonatlı, kalın ve belirsiz katmanlı olup, ünlü litolojilerden kolay ayırtlanır. Geniş blok boyundaki köşeli-az yuvarlaklaşmış sit, kireçtaşı, şist ile temele ilişkin diğerlerden oluşmuş olup çeşitli boyutlardaki düzeylerde çapraz katmanlanma ve merdivenleri izlenebilir. Arada birkaç cm kalın katkı katkısı bulunur. Kumtaşı; krem-pembe, kaba kum dokulu, kötü boylanmalı, ufalta-kalın katmanlıdır. Miltaşı; 5-6 m kalın kılarda şeklinde olup turuncu-açık yeşil tondur. Koyu ve açık renk litolojilerin nöbeti ile bazı yüzlekler bandlı bir görünüm kınır. Enine kesitlere göre hesaplanan kalınlığı 170 m. dir. Birim, Sultandede formasyonu cialabaz kireçtaşı üzerinde açılı diskordans Üzerinde konkordan olarak Göksöğüt formunu bulunur.

Göksöğüt formasyonu (Tg). Muratbağının 4-5 km B sında akarsu dolgusu moda taşkın ovası fasiyesindeki Göksöğüt formuna geçilir. Formasyon adı, birimin gelişimi gösterdiği Göksöğüt köyü (G-1) alınmıştır. Enine kesitlerden hesaplanan kalınlığı +90 m dir. Birimi oluşturan kumtaşı, kiltası, nöbetleşmesi oldukça bitevil gürdür. Nöbetleşe kumtaşı ve miltaşında; kumtaşı, marn, killi mikrit, kalkerit ve katkı katkıları bulunur.

Kumtaşı; sarı, turuncu, krem renkli, veya çakıtaşı katkılı, küt köşeli, zayıf tırtıllı, ince-orta kalın katmanlı olup silisli parçalarından oluşmuştur. Kumtaşı, miltaşına göre daha dayanımlıdır. Miltaş; mavi, bitevil, dayanımsız, çok ince-ini katmanlı ve geçirimsizdir. Kireçtaşı katkıları ze yüzeyi krem, ayrılmış yüzü koyu krem sıklı, kırı fosilli olup kalsit damarlıdır.

Yarıkkaya formasyonu (Ty). Birim inceleme alanı B sında yer alır. Formasyon adı, inceleme alanının 10 km KB sında bulunan Yarıkkaya köyünden alınmıştır. Göksöğüt formasyonu il

icü ve dandır. Enine kesitlerden ± 50 m kalın
/e mi- uğu saptanmıştır.

it öce- Birimin inceleme alanındaki yüzleklerinde;
rt, kar- yaz - boz renkli, kavrımsı kırıklı, sert, çok in-
u yapı- ince katmanlı, katmanlanmaya paralel dilin-
n kiltası ile yeşilce - boz, oldukça sert, ince -
lu, po- kalın katmanlı killi kireçtaşı ve kireçtaşı
nat çe- betleşmesinden oluştuğu gözlenmiştir. Yarı-
zakıya formasyonu, göl fasiyesinde olup içinde
ellikli malzemenin durulduğu düzgün paketlenme
kuva- ulur.

kaya- inceleme alanında Kuvaterner'de yapım şe-
r. Baz- leri olarak; eski ve yeni alüvyon, yamaç molo-
ek ya- birikinti konisi, yıpranma şekilleri olarak ise
umtaşı kireçtaşı erime tipleri (karren, koçuk, erime hu-
orta- sı, vb.) vardır

YAPISAL JEOLJİ

Çalışma alanı, Toros orojenik kuşağının bir
150 ümü olan Batı Torosların K kesiminde yer alır
ve Ha- elenen kesimin ortasında Paleozoyik'e ait bi-
nslidir- ler bulunur. Bu birimlerin yapısal nitelikleri,
nasyo- na genç oluşukların çökelim ve yapılarına et-
miştir. Bölgede Alpin orojenez fazları etkin
(G-6) olmuş ve önemli kıvrımlar geliştirmiştir. Kıvrım-
linden- genellikle arazide belirgin değildir ve an-
nasyo- ölçümleri ardalayan saha denetimi ile sap-
nış yapılmıştır.

Temeli oluşturan birimler, derinden türeyen
lokasyonlar geçirmiştir. Boyuna faylar, daha
t ve kırılğan kireçtaşlarıyla ilişkilidir. Ge-
nlikle eklemler iyi gelişmiştir

Bölgenin morfolojik gidişine uygun olarak
rim eksenleri de yaklaşık olarak KB - GD doğ-
tusundadır. Birimlerin harita örneği bu yapı-
gidişi açıkça belirlemektedir. Yapı harita-
da adlanabilmiş önemlice antiklinal ve senk-
aller gösterilmiştir (Şekil 4)

Bölgesel anlamda, inceleme alanındaki fay-
ce ka- boyuna (lonjitudinal) ve enine (transversal)
nin ta- olarak tanımlama olanağı vardır. Boyuna faylar
n, boz- yapısal gidişlere az çok dikey bulunmakta-
Atımları genellikle değişir. Fay düzlemleri-
eğimi çoğu yüksek derecededir. Çizgisel harı-
e-lem- örnekleri bunu kanıtlamaktadır.

inceleme alanında çeşitli ufak fay ve ma-
le- lamalar saptanmış, haritaya geçirilebilecek

önemde olanlar yapı ve jeoloji haritasında gös-
terilmiştir.

SONUÇLAR

«Bağkonak - Çimendere - Muratdağı arasında
jeoloji incelemesi»nde dolaylı veya dolaysız aş-
ğıdaki sonuçlar sağlanmıştır :

1 — Bölgenin 1/25000 ölçekli jeoloji harı-
tası hazırlanmış ve kaya stratigrafisi birimi ola-
rak 10 formasyon ve 4 üye ayırtlanmıştır.

2 — Jeoloji enine kesitlerinden yararlanı-
rak bir «Genelleştirilmiş Stratigrafisi Kesiti» ha-
zırlanmıştır

3 — Bölgenin yapısı ayrıntılı olarak ele alı-
narak 1/25000 ölçekli yapı haritası yapısal kat-
lar zemini üzerinde hazırlanmıştır.

4 — Cankurtaran sürüklenimi ve önemli fay-
lar haritaya işlenmiştir.

5 — Çalışma alanındaki demirce zengin do-
lerin demir cevheri oluşturduğu saptanmıştır.

6 — Kireçtaşı adlandırılması Folk (1962),
kumtaşı Travis (1970) ve metamorfite Wink-
ler (1967) yöntemiyle yapılmıştır

KATKI BELİRTME

Bu araştırmanın yürütülmesine olanak sağ-
layan MTA Enstitüsü Jeoloji Daire Başkanlığı
adına Jeoloji Daire Başkanı Doç. Dr. E. Bingöl'e
yardımları için teşekkürlerimi sunarım.

Daha önce bölgede çalışmış bulunan Doç.
Dr. Ş. Abdüsselâmoğlu (İ.T.Ü. Jeoloji Kürsüsü)
bölge ile ilgili problemlerin tartışılmasını sağ-
lamıştır. Magmatit ve metamorfite tanıtımını
Fehmi Çetin (MTA Jeoloji Dairesi), mikrofosil-
lerin tanıtımını Doç. Dr. E. Meriç (İ.T.Ü. Jeoloji
Kürsüsü), Doç. Dr. İ. Gedik (K.T.Ü. Jeoloji Bö-
lümü), E. Çatal (MTA Jeoloji Dairesi) yapmış-
tır. Kimi mercanları M. Baydar (MTA Jeoloji Dai-
resi) tanıtmıştır. Saha ve büro çalışmalarına
Jeoloji Y. Müh. S. Çiçek ve Ş. Pehlivan (MTA
Jeoloji Dairesi) yardımda bulunmuşlardır

Bu araştırmanın hazırlanmasında, önemli
katkılarda bulunan yukarıdaki kuruluş ve uzman-
lara yazarlar ayrı ayrı teşekkür ederler.

Yayıma verildiği tarih : 28 Kasım 1978

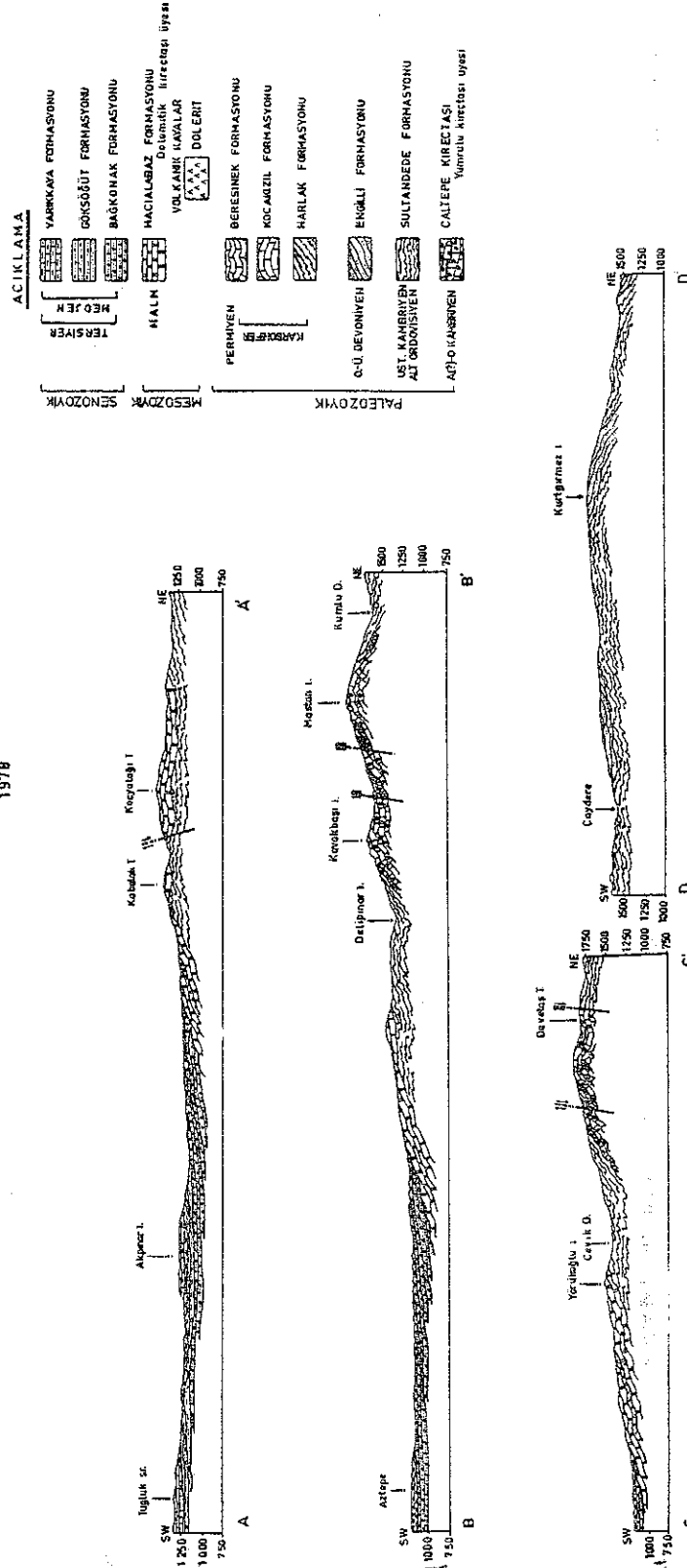
DEĞİNİLEN BELGELER

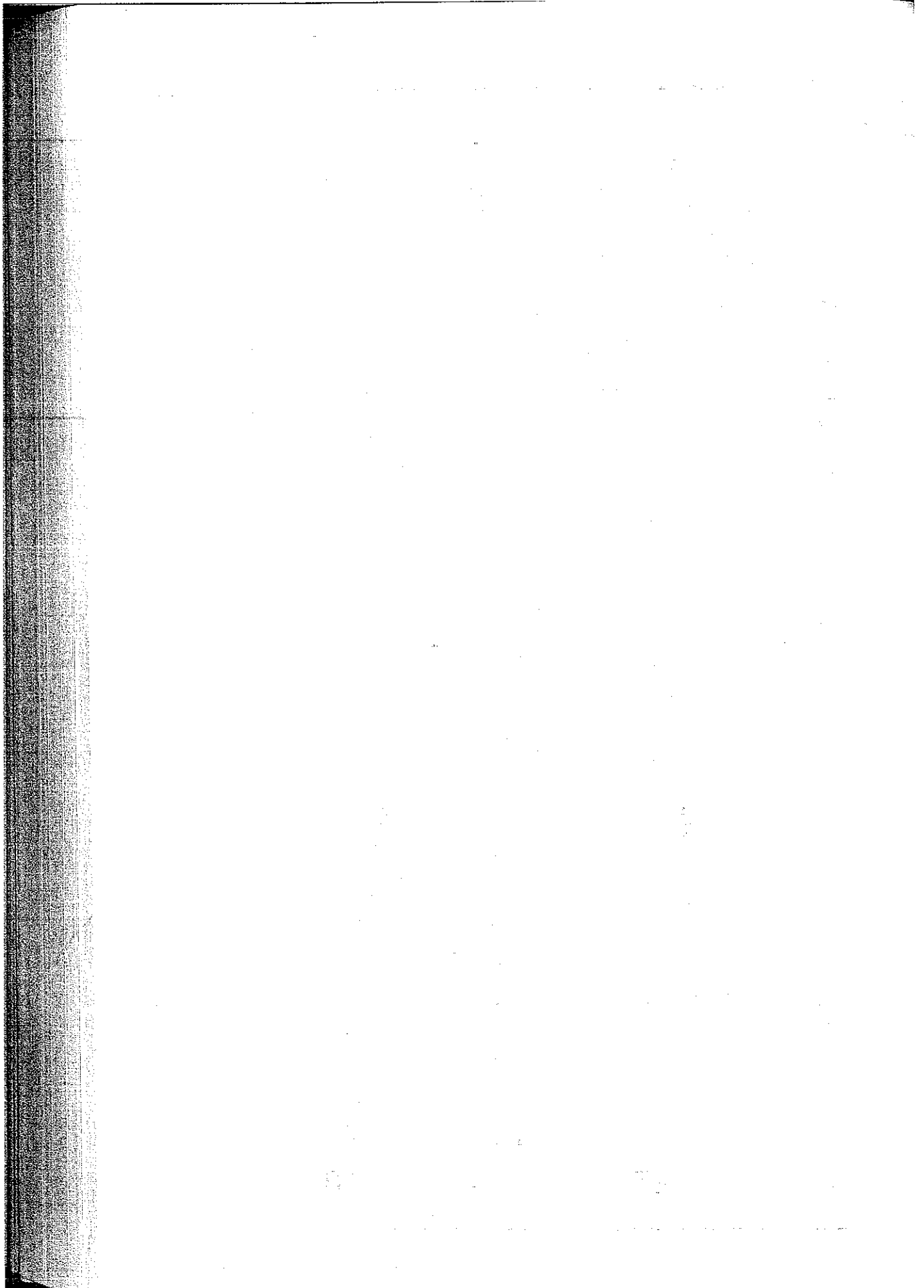
- Abdüsselâmoğlu, Ş., 1958, Sultandağı'nın 1/100 000 ölçekli jeolojik leveleri hakkında rapor : MTA Enst. Derleme Rap. No. 2669 (yayımlanmamış)
- Atalay, İ., 1973, Sultandağı ile Akşehir ve Eber gölleri havzalarının strüktürel, jeomorfolojik ve toprak erozyonu etüdü, Yeni Desen Matbaası, Ankara.
- Balzer, H. J. 1969. Geologische Untersuchungen im Südwestlichen Sultandağ (Türkei), 1055., 35 Abb., 11 Taf., 2 Ktn, Dissertation Münster (unveröffentlicht)
- Blumental, M., 1947, Seydişehir - Beyşehir hinterlandındaki Toros Dağları'nın Jeolojisi, MTA Enst yayını, Seri D, No 2, s. 242
- Brün, J. H., Dumont J. H., De Graciansky P. Ch., Gutnic, M., Juteau, Th., Marcoux, J., Monod, O ve Poisson A., 1971, Outline of the Geology of the Western Taurids, in Geology and History of Turkey (Ed. A.S. Campell, Petroleum exploration Society of Libya Tripoli), s. 225 - 255.
- Brüggeman, H., 1968, Stratigraphie und Tectonic des Sultan Dağ im Gebiet zwischen Doğanhisar und Desdiğin (Provinz Konya/Türkei) Dissertation Münster, unpublished
- Demirkol C., 1977, Kuzey ve Orta Sultandağı'nın stratigrafisi Ege bölgeleri Jeolojisi VI. Kollokyumu. basılmakta
- Demirkol, C., 1977, Yalvaç - Akşehir dolayının Doçentlik tezi. Konya Selçuk Üniversitesi İlimleri Bölümü.
- Demirkol, C., Sipahi H., Çiçek, S., Barka, A., Sör 1977, Sultandağı'nın stratigrafisi ve jeolojisi MTA Enst. Arşivi
- Erişen, B., 1972, Afyon - Heybeli (Kızılkilise) Jeolojisi ve jeotermal olanakları, MTA. Enst. Rap. No 3107
- Folk, R. L., 1962, Spectral subdivision of limestone in clasification of carbonate rocks (Ham. Editor) Am. Petroleum Geologists, Memoir
- Ghukassian, H., 1968, Zur Geologie des Gebietes Doğanhisar im südlichen Sultandağ (Provy/Türkei), Dissertation Münster (unveröffentlicht)
- Hande, H. 1968, Zur Geologie des mittleren Südsüdwestlich von Akşehi (Türkei), Dis Münster. unpublished.
- Travis, R. B., 1970, Nomenclature of Sediments Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologist. V. 54 p 1095 - 1107
- Winkler, H. G. F., 1967. Petrogenesis of met rocks Springer Verlag.

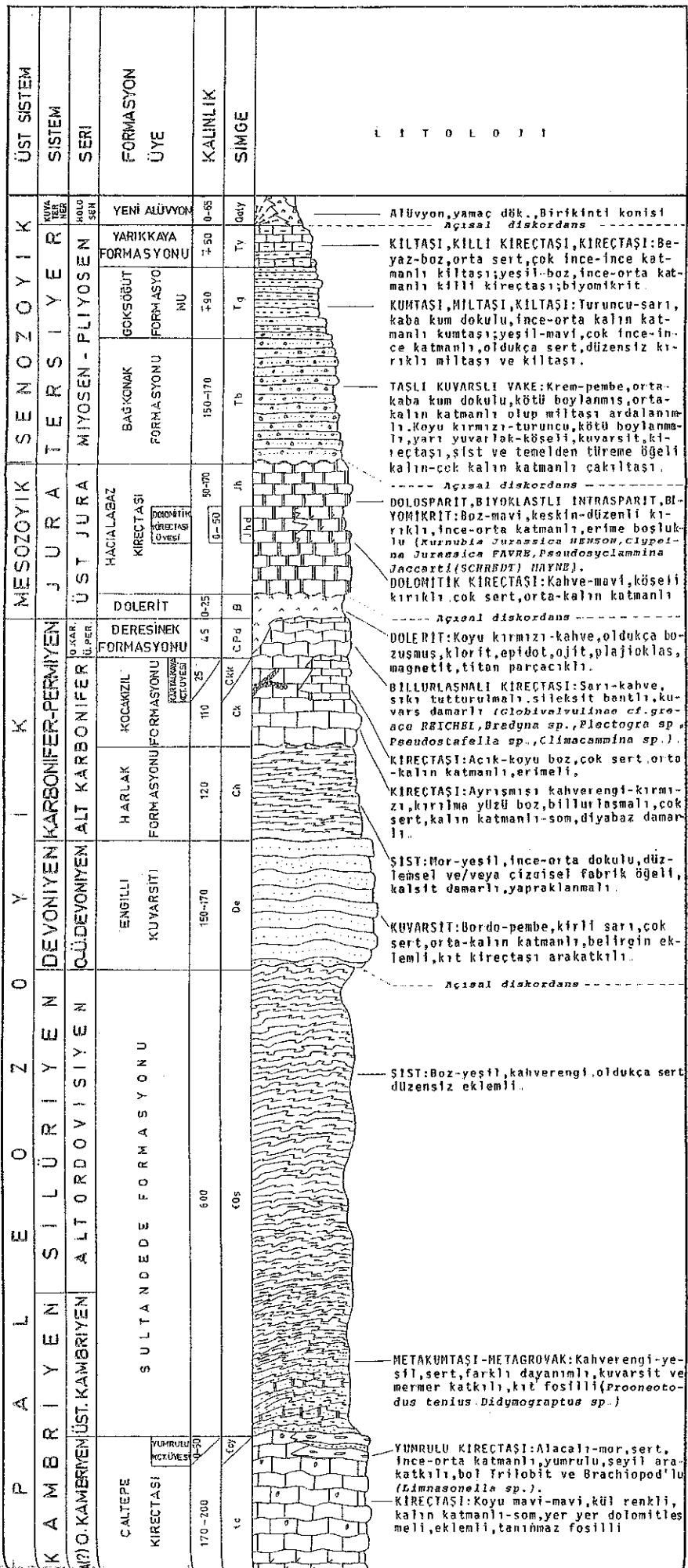
leolojisi
Yer Bi-
mez S
evrimi
hasinin
Arşivi
e types
W. W.
1.
westlich
inz Kon-
ntlicht)
itan Dag
sertation
ry rock
no. 7
umorphic

BAĞKONAK-ÇİMENDERE - MURATBAĞI (İsparta İli) ARASININ JEOLOJİ ENİNE KESİTLERİ

C. DEMİRKOL - H. SPAHİ
1978

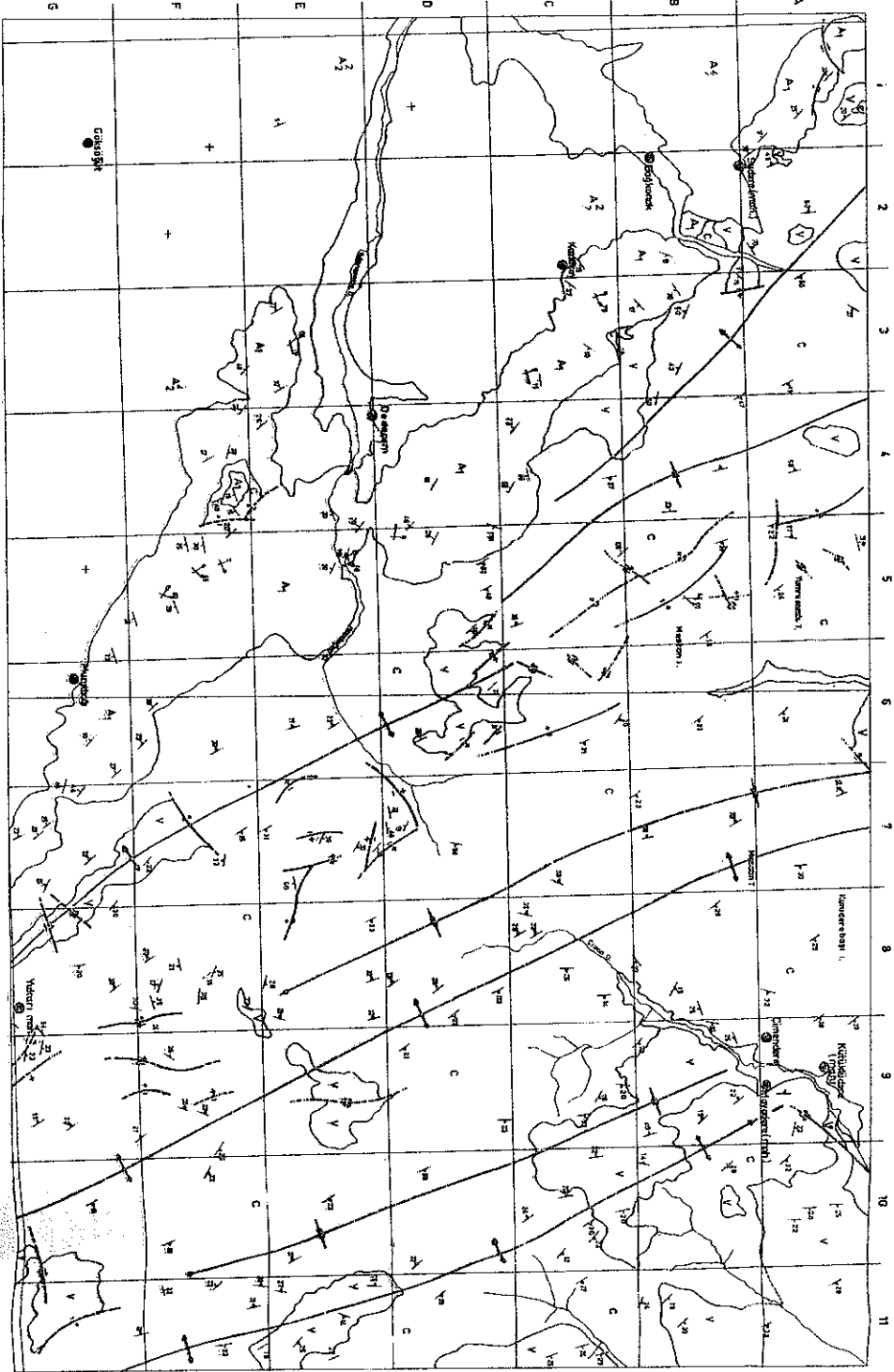






BAĞKONAK - ÇİMENDERE - MURATBAĞI (İSPARTA III) ARASININ YAPIL HARITASI

C. DEMİRKOL - H. SİPAHI
1978



ÖLÇEK 1:50.000
1:50.000

- AÇIKLAMA**
- ALUYON
 - A₂ ALPIN ÖZEL YAPISAL KATMAN ÜST AŞIĞI
 - A₁ ALPIN ALT YAPISAL KAT
 - V YABEK YAPISAL KAT
 - C KALDENİVEN
- İSARETLER**
- + YAYAY KAYNAK
 - ✓ KAYNAK DÖNÜŞÜM EĞİLİMİ
 - ✓ YAPISALANMA DÖNÜŞÜM EĞİLİMİ
 - X EĞİLİM DÖNÜŞÜM EĞİLİMİ
 - DÖNÜŞÜM
 - YAPISAL DÖNÜŞÜM
 - FAY
 - KUSURLU FAY
 - SERRİMLİ SERRİM
 - ANTİKLİNAL EĞİLİM

Hasacelebi Demir Yatağının Titanyum ve Alkali Sorunları

Dr. AHMET AGATAY
Dr. OğUZ ARDA

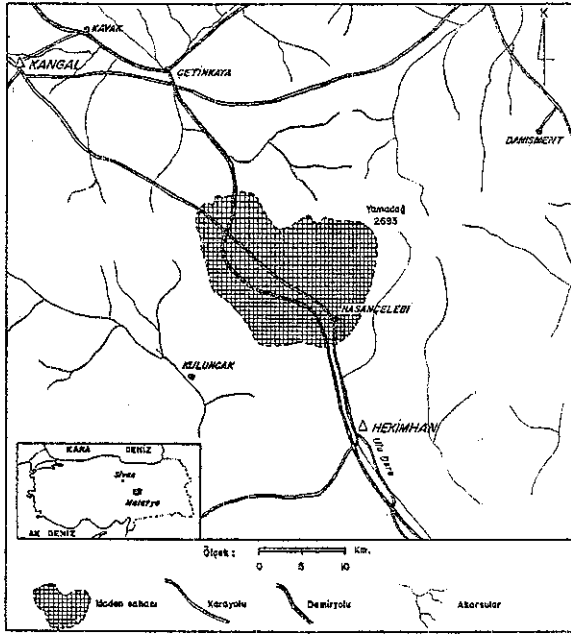
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara.
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara.

ÖZ: Hasacelebi demir yatağı cevheri üzerinde yapılan cevher zenginleştirme çalışmaları sonucu elde edilen sinterlik ve peletlik konsantrelerde yüksek fırın için sorun yaratacak düzeylerde Ti-ve alkali mineralleri bulunmaktadır. Yataktan alınan cevher örneklerinde Ti mineralleri olarak çoğunluk sırasına göre ilmeno - manyetit ilmenit, rutil ve titanit saptanmıştır. Peletlik konsantreye bu minerallerden yalnızca ilmeno - manyetit; sinterlik konsantreye ilmeno - manyetit yanında ilmenit, rutil ve titanit geçmektedir. Alkali mineralleri olarak saptanan biotit ve skapolit peletlik konsantrede daha az sinterlik konsantrede daha fazla bulunmaktadır.

ABSTRACT: The mineral beneficiation studies on the Hasacelebi ironore deposit indicate that the pellet and sinter concentrates contain a number of titanium and alkaline minerals in high proportions that could result in some problems in the blast furnace processes. The mineralogical investigation of the samples from this deposit reveals the presence of titanium minerals in the decreasing order of abundance: ilmeno - magnetite, ilmenite, rutile, sphene (titanite). Only the ilmeno - magnetite passes through into the pellet concentrates while the ilmenite, rutile and sphene together with the ilmenite - magnetite are present in the sinter concentrates. The alkaline minerals, which are mainly biotite and scapolite, are observed in higher proportions in the sinter concentrates than in the pellet concentrates.

GİRİŞ

Malatya'nın Yaklaşık 95 km kuzeybatısında, He- kimhani İlçesine yaklaşık 18 km. uzaklıkta bulu- nan Hasaңcelebi demir yatağı Malatya-Sıvas demir ve karayolları üzerindedir (Şekil : 1). Türkiye'nin bugün için bilinen en büyük demir yatağı olan Hasaңcelebi'de ilk maden yatakları çalışmalarına MTA Enstitüsü 1969 yılında başla- mıştır (MTA E., 1976). Bu tarihten sonra her gün biraz daha yoğunluk kazanan jeolojik ve tek- nolojik çalışmalar bugüne dek sürmektedir.



Şekil : 1 — Hasaңcelebi (Malatya) demir yatağı yer bulduru haritası

Hasaңcelebi demir yatağı cevherinin önemli bir sorunu da, cevherin titanyum ve alkali ele- mentleri içeriğinden ileri gelmektedir. Yüksek fırına verilen demir cevheri TiO_2 içeriğinin genel- likle % 0,25 geçmemesi istenir. Cevherde bulu- nan Ti - bileşikleri, kısmen TiO_2 halinde curufa ge- çerler. Curufta TiO_2 içeriğinin % 1,5'un üzerinde olması halinde, curufun viskozitesi oldukça artar ve fırının işletilmesi güçleşir. Ayrıca TiO_2 'nin % 50 - 60'lık bir kısmı indirgenerek sıvı şeklindeki metale geçer. Çok az bir miktarda azot ve kar- bonla birleşerek, fırının iç yüzeyinde titanyum- sionitritten oluşan bir kabuk oluşturur. Sıvı me- taldeki titanyumun artması halinde, döküm yol- ları ve potalarda sarmalar olur. Bu durumda hur- da demir oranı, sıvı demir aleyhine artar (MTA

E., 1976) Alkalinin yüksek fırın aşamasında tay çıkardığı en önemli sorunun, alkali buha- nın yüksek fırın içinde sürekli sürkülasyonu- nasında yüksek fırının dar kesimlerindeki iri- varlarda birikmesi sonucu ortaya çıkan «Scăffold» denilen tıkanmalar olduğu söylen- tedir (Sn. A. Kunt ile sözlü görüşme)

Hasaңcelebi demir yatağından üretilen cevherin yer yer yüksek tenörlü olmasına ka- yatak tüm olarak ele alındığında üretilecek cevherin düşük tenörlü olduğu görülür. Bu durumda Hasaңcelebi demir yatağı cevherinin değeri- riilmesi ancak zenginleştirme sonucu ola- Cevher zenginleştirme sonucu Hasaңcelebi yatağında iki ayrı konsantre elde edilmesi mümkündür. Üretilen cevherin en fazla iri- lik kısmı -8 mm irilikte parçalara öğütülüp bundan sinterlik konsantre, geri kalan % 100'ü kısmı -325 meşe öğütülerek bundan peletlik konsantre elde edilecektir. Ayrıca sinterlik kon- santrinin belki % 100'ü -100 meşe öğütülerek peletlik konsantreye dönüştürülmesi düşünül- medir (Sn. A. Kunt'la görüşme)

Hasaңcelebi cevheri üzerinde MTA En- stitüsü laboratuvarlarında yapılan cevher zengi- nleştirme deneyleri sonucu % 58,7 Fe içerikli si- nterlik konsantre ile % 65,1 Fe içerikli peletlik konsantre elde edilebilmiştir. Bu konsantreleri- nin kimyasal analizlerinde sinterlik konsan- trenin % 1,77 TiO_2 , % 0,70 K_2O , % 0,16 Na_2O ; pe- letlik konsantrenin % 0,76 TiO_2 , % 0,49 K_2O , % 0,13 Na_2O içerdiği saptanmıştır (Çizelge 1). Defa- teklenen cevher zenginleştirme deneyleri sonu- cunu, demir cevheri konsantrelerinin TiO_2 , Na_2O içerikleri daha düşük düzeylere düşür- müştürler. Bu durumda cevher zenginleştirme çalışmaları ile Hasaңcelebi cevheri konsan- trenin TiO_2 içeriklerinin yüksek fırınlar için- den % 0,5'in altına düşürülmesi olanaklı görülmektedir. Böylece Hasaңcelebi demir yatağı konsantrelerinin topaklama (peletleme) ö- nemi veya sonrası TiO_2 içeriği bakımından fakir ce- vher ve konsantrelerle karıştırılarak, yüksek fırına verilmesi gerekmektedir. Ancak bu şekilde Hasaңcelebi cevherinin yüksek TiO_2 içeriğinden gelen sorun önlenmiş olacaktır (M.T.A. E., 1976)

Bu çalışma Hasaңcelebi yatağından al- nan cevher ve cevherden elde edilen konsan- trenin üzerinde yapılan mikroskopik çalış- maların Ti-, K-, Na- mineralleri açısından değeri

Orjinali amaci gütme'dir. Böylece cevherin
sadiğı Ti-ve alkali mineralleri hakkında ay-
li bilgi verildikten sonra cevher zenginleş-
me sonucu elde edilen sinterlik ve peletlik
ve konsantrelerde bu minerallerin hangilerinin ne
kilde kaldıklarına kısaca değinilecek ve kon-
santrelerin Ti-, alkali- mineralleri içeriklerinin
enilen düzeye düşürülmemesinin nedenleri
dinlatılacaktır.

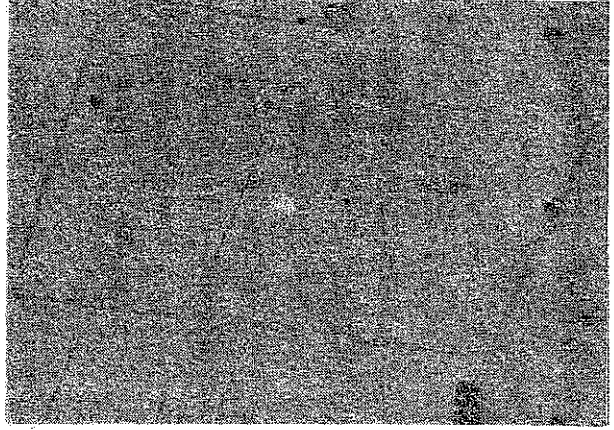
Hasançelebi yatağından alınan cevher ve
cevherlerden elde edilen konsantreler üze-
de yapılan mikroskopik incelemeler yazarlar
afından ilk defa 1974 yılında yapılmıştır. Bu
ite cevher zenginleştirme çalışmalarıyla el-
edilen sinterlik ve peletlik konsantrelerin
%30 nyasal analizlerinde yüksek Ti içeriğı çıkma-
lerek MTA Enstitüsü Teknoloji Laboratuvarlarının
70'lik hasançelebi projesinde çalışan teknik eleman-
ını, konsantre örneklerinin haklı olarak maden
mikroskopik etüdünü yaptırmaya zorlamıştır. Ya-
an maden mikroskopisi incelemelerinde, daha
pe bazı çalışmacılar tarafından manyetik ola-
mek k saptanan mineralin gerçekten büyük kısmının
«ilmeno - manyetit» «(titano - manyetit)» olduğu
stümürlülmüştür. İlmeno - manyetitten cevher zengin-
nles-tirme deneyleri ile ilmenitin ayrılması olanak-
nter-iz olduğundan, konsantrelerdeki yüksek Ti içe-
kon-lerinin nedenleri bu şekilde açıklığa kavuştu-
n ya-ımuştur. Böylece uzun bir gecikmeden sonra,
ninin hasançelebi demir yatağı cevherinin doğru bir
letlik mikroskopik incelenmesi gerçekleşmiş ve cev-
Na₂O hazırlama deneylerine ışık tutulmuştur.

ARLAK KESİT ÖRNEKLERİNİN MİKROSKOPİK İNCELENMESİ

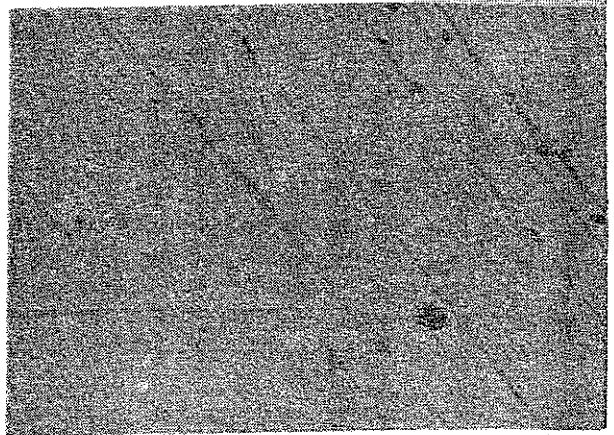
Hasançelebi cevher örneklerinden yapılan
arlık kesitlerin maden mikroskopisi inceleme-
ri sonucu; örneklerde oksidi maden mineral-
ri olarak çoğunluk sırasına göre ilmeno - man-
yeticit, manyetit, hematit, ilmenit, rutil titanit
silikat); sülfidli maden mineralleri olarak pirit,
ser ve çok eser miktarda kalkopirit, markasit,
rotin, sfalerit, galenit ve linneit izlenmiştir. Bu
976) çalışmada yalnız Ti - minerallerinden ilmeno-man-
yeticit, ilmenit, rutil ve titanit (sfen) üzerinde
e ör-tilulacak ve teknolojik açıdan sorun yaratan bu
mal-minerallerden hangilerinin sinterlik ve peletlik
rilen-konsantrelere geçtiğine kısaca değinilecektir.

İlmeno - manyetit (FeTiO₃ + Fe₂O₄)

İncelenen Hasançelebi örneklerinde en sık
ve yaygın rastlanan maden mineralidir. Manyetit
mineralinin (111) dilinim yüzeylerine paralel
olarak sıralanan ve (0001) doğrultusunda gelişen
ilmenit ayrılım levhacıkları değişik yönlerde uza-
maktadırlar (Foto : 1,2). Kapsadığı bu ilmenit



Mikrofoto 1 : Büyütme 160 X, Gliserin yağında : Manyetit içerisinde ilmenit ayrılım lamelleri,



Mikrofoto 2 : Büyütme 160 X, Gliserin yağında : Manyetit içerisinde ilmenit ayrılım lamelleri,

ayrılımlarından dolayı manyetit bilimsel açıdan
«İlmeno - manyetit» teknik açıdan «Titano - man-
yeticit» olarak adlandırılır. Hasançelebi cevheri
ilmeno - manyetitinde ilmenit ayrılımlarının ge-
nişliği en fazla 10 - 15 mikron olduğundan, ilme-
nit ayrılımlarını cevher zenginleştirme için ya-
pılan öğütme işlemleriyle serbest hale geçmesi
olanaksızdır. Serbest hale geçmeyen ilmenit ay-
rılımları cevher zenginleştirme ile man-
yeticitten ayrılamaz. Bu durumda ilmeno - manye-

titin ilmenit ayrılımlarının hemen tümü sinterlik ve peletlik konsantrelere geçer. İşte sinterlik konsantresinin Ti içeriğinin bir kısmı, peletlik konsantrenin hemen tamamı bu ilmeno - manyetit ayrılımlarından ileri gelmektedir (Çizelge : 1).

Yer yer belirgen kataklastik doku gösteren ilmeno - manyetit oluşumlarının ilmenit ayrılımları bazen rutil, rutil+hematit ve titanite dönüşmüşlerdir. Hasaңcelebi demir yatağının ilmeno - manyetitleri genellikle kenar, çatlak ve dilinimleri boyunca yer yer maghenit ve hematite dönüşme (martitleşme) gösterirler. İncelenen parlak kesit örneklerinde ilmeno - manyetitten dönüşerek oluşan hematitin manyetite oranının yaklaşık 1/12 olduğu saptanmıştır.

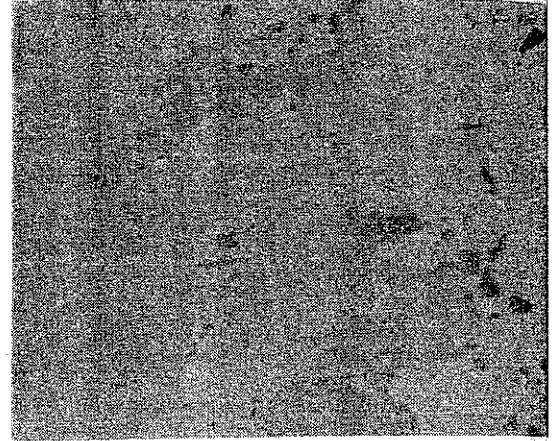
Öncelikle mağmatik kökenli manyetitlerde, bazende pegmatitik - pnömatolitik ve kontaktmetazomatik kökenli manyetitler içinde ilmenit ayrılımları oluşur (Ramdohr, 1975). Yüksek sıcaklıklarda katılan derinlik kayalarından gabroda ve bunlarla oluşan demir yataklarında manyetit, Ti - minerali λ olarak genellikle ulvit (Fe_2TiO_4); buna karşın yaklaşık $650^\circ C$ 'de katılan granodiyorit, granit, nefelin - siyenit ve diğer asidik kayalarda manyetit, Ti - minerali olarak hemen her zaman ilmenit ($FeTiO_3$) ayrılımları içerir, Manyetit içerisinde ilmenit ayrılımlarının oluşması $700 - 400^\circ C$ 'ler arasında gerçekleşir ve ilmenit ayrılımları manyetit kristalleri içerisinde çoğunlukla eşit bir dağılım gösterirler (Ramdohr, 1975).

İlmenit ($FeTiO_3$)

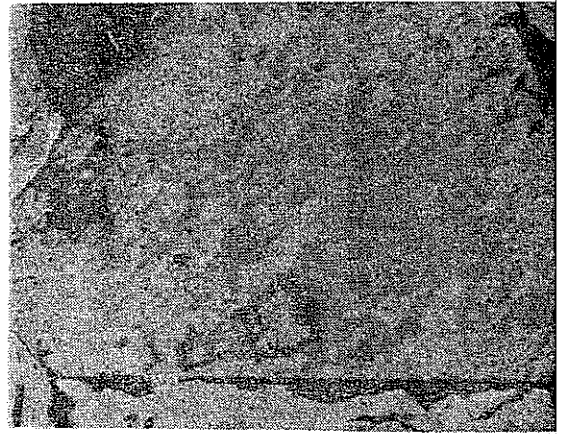
Genellikle ilmeno - manyetitlerle birlikte bulunmakta öz, yarı - öz biçimli, kısmende öz biçimsiz tanelidir (Foto : 3). İlmeno - manyetitler arasında az miktarda izlenen ilmenitin tane irilikleri en fazla 0,7 mm'dir. İlmenit oluşumları kenarları boyunca bazen rutil+hematite dönüşmüş (Foto : 4), çok az sayıda ilmenit tanesinde kenarları boyunca titanit (sfen) tarafından ornatılmıştır.

Hasaңcelebi demir yatağı cevherinin cevher zenginleştirme deneyleri sonucu ilmenit minerali; sinterlik konsantre için yapılan öğütmede kısmen, peletlik konsantre için yapılan öğütmede hemen tamamen serbestleşmektedir. Sinterlik konsantre için yapılan öğütme ile serbest hale geçen ilmenitin bir kısmı gangla atılmakta, serbestleşmeyen kısım sinterlik konsantreye geç-

mektedir. Böylece sinterlik konsantrede Ti neralleri olarak ilmeni - manyetit ilmenit lımları yanında bir miktarda kenetli şekilde lunan ilmenit geçmekte ve sinterlik konsantre yüksek Ti içeriğinin nedeni olmaktadır (Çizelge : 1). Buna karşın peletlik konsantre için yapılan öğütme ile hemen tamamen serbest hale geçen ilmenitin tümü gangla atılmakta, bu nedenle peletlik konsantrenin sinterlik konsantreye göre daha az Ti içermesine sebep olmaktadır.



Mikrofoto 3 : Büyütme 160 X, Gliserin yağında : Manyetit içerisinde yer yer rutil+hematite dönüşmüş ilmenit (daha koyu gri) taneleri,



Mikrofoto 4 : Büyütme 160 X, Gliserin yağında : Koyu gri rutil+hematite dönüşmüş ilmenit manyetit matrisinden daha açık gri) kısmen martite gösteriyor. Gang ve boşluklar siyah renkte.

Rutil (TiO_2)

Daha çok ilmenitin dönüşmesi sonucu oluşmakta ve çoğunlukla ilmenit artığı kapsadığı miktardadır. Dönüşme sırasında bazen bir miktarda hematite matrisine çıkmaktadır (Foto : 4). Örnek-

mi-
ayrı-
bu-
enin
elge-
olan
ge-
pe-
çok

Analiz edilen element ve oksidler	Sinterlik Konsantre % si	Peletlik Konsantre % si	Elde edilen peletlerin % si
Fe (toplam)	58 70	65 13	63 90
Fe++	17 10	20 10	2 75
SiO ₂	7 74	4 76	4 72
TiO ₂	1 77	0 76	0 74
Na ₂ O	0 16	0 13	0 15
K ₂ O	0 70	0 49	0 50
Al ₂ O ₃	—	1 30	1 26
CaO	—	0 60	0 60
MgO	—	0 25	0 25
S	—	0 05	0 03
P	—	eser	eser

Çizelge 1 : Sinterlik ve peletlik konsantrelerle peletlik konsantreden elde edilen peletlerin kimyasal analiz sonuçları

er miktarda izlenen rutil mineralide (Foto : 5) ilmenit gibi cevher zenginleştirme deneyleri sonucu elde edilen sinterlik konsantrede öğütülüş cevher taneleri ile kısmen kenetli durumda bulunmakta, ancak serbest hale geçen çok az sını gangla atılmaktadır. Peletlik konsantrede meno - manyetit ilmenit ayrılımlarından dönürek oluşmuş rutiller dışında hemen çok eser rutil bulunmaktadır -325 Meşe öğütülmüş ve peletlik konsantrenin elde edildiği üründe diğer rutil taneleri serbest hale geçtiğinden, gangla atılmaktadırlar



Mikrofoto 5 : Büyütme 160 X, Gliserin yağında : Manyetit içindeki ilmenit kısmen rutil+hematite dönüşmüş. Rutil sağda Gang siyah renkli

Titanit (Sfen) CaTi (O Si O₂)

Hasaңelebi demir cevherlerinde eser miktarda bulunmaktadır. Bazen ilmenit ve rutil oranarak oluşmuş Ti - minerali (Foto : 6), bazende öz ve yarı öz biçimli oluşmalar halinde gang içinde bulunmaktadır. Titanit mineraline sinterlik konsantrede çok az miktarda, peletlik konsantrede ise hemen hiç rastlanmamaktadır Titanitin bir kısmı gangla birlikte gitmekte ve cevher konsantrelerinde diğer titan minerallerine göre daha az bulunan ve bunların Ti içeriklerini kısmen etkileyen titan - minerali olarak ortaya çıkmaktadır



Mikrofoto 6 : Büyütme 160 X, Gliserin yağında : Titanit (koyu gri) içinde rutil. Manyetit açık gri, Gang ve boşluklar siyah renkli

ismen
it (il-
leşme
i.

olus-
mak-
a he-
lerde

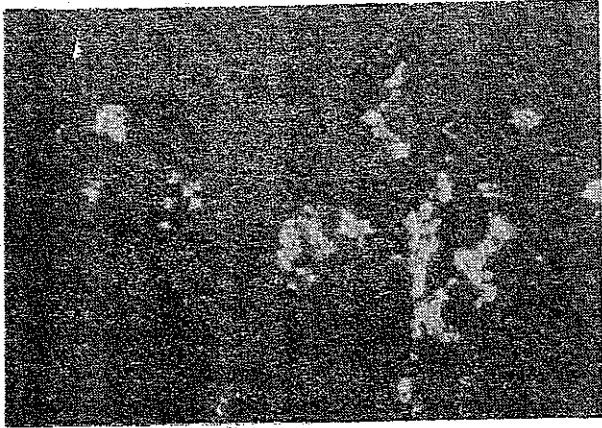
İNCE KESİT ÖRNEKLERİNİN MİKROSKOPİK İNCELENMESİ

Hasacelebi cevher ve konsantre örneklerinden yapılan ince kesitler üzerinde yapılan mikroskopik çalışmalar cevherin alkali sorununu aydınlığa kavuşturmuştur. İnce kesitte alkali - mineralleri olarak biotit ve skapolit saptanmıştır.

Biotit

Hasacelebi cevher örneklerinde gang minerali olarak çok sık bulunur. Kimyasal bileşimleri $K_2 (OH) (Mg, Fe, Al)_6 (Si, Al)_8 O_{20}$ olan biotit kristalleri ortalama uzunlukları 0,5 - 0,8 mm. arasında (001) göre çok belirgin dilinimli prizmatik levhalar şeklinde ortaya çıkarlar. Cevher örneklerinde en çok ortaya çıkan gang minerallerinden biri olan biotit koyu kahverengi - yeşil ile çok açık kahverengi - renksiz arasında değişen tipik bir pleokrizma gösterir. Zenginleştirme işleminden geçmiş Hasacelebi cevherinde alkali sorunlarından birini yaratan biotit oluşmaları ise ilmeno - manyetit ve manyetit içinde çok ufak kapanımlar halinde bulunurlar. İlmeno - manyetit içinde genellikle tane uzunlukları 50 - 110 mikron arasında değişen kurtok veya öz şekilsiz biotit kristallerinin, bazende titanitl (sfen) birlikte ortaya çıktığı saptanmıştır (Foto : 7). Bazı Hasacelebi cevher örneklerinde ise biotite göre çok daha az miktarda izlenen ve çok zayıf bir pleokrizma gösteren mika kristallerinin phlogopit [$K_2 Mg_6 (OH)_4 Si_6 Al_2 O_{20}$] karakterinde olduğu saptanmıştır.

Deer, Howie ve Zussman a göre (1971) kristal bileşimlerinde % 6,25 - 9,15 arasında de-



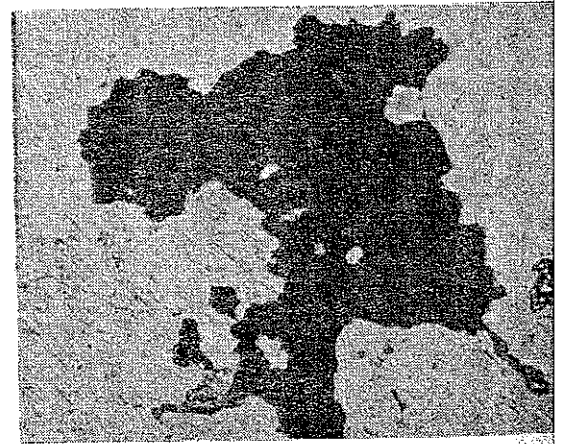
Mikrofoto 7 : Büyütme 100 X : Manyetit ve ilmeno - manyetit (siyah) içerisinde biotit kapanımları (beyaz)

ęiřen K_2O içeren biotitin ilmeno - manyetit manyetit içinde tane irilikleri 50 mikron ve çok kok boyutuara kadar inen çok kok kapanlar oluşturması, cevher zenginleştirme denemelerinde ilmeno - manyetit ve manyetitten müyle ayırtlanmasını önlemektedir. Yazarın gözlem ve kanısınca Hasacelebi sinterli konsantrelerinde ortaya çıkan % 0,7 - % 0,49 oranlarındaki K_2O tümüyle biotit kristallerindeki bu mika oluşumlarına bağlı bulunduğudur.

Skapolit

Hasacelebi demir yatağından gelen örneklerde en fazla rastlanan bir gang minerali Skapolit kristallerinin genellikle büyüklükle 1 - 2 mm ve daha st sınırlara ulaşır. z ve yarı öz biçimli bulunurlar ve sık sık ya etrafları bii kuşatılmış durumda veya kısmen biotitle birleşi izlenirler. Skapolit oluşumları üzerinde yapılan X - Ray difraksiyon çalışmaları, bu teşekkül Marialit* ($Ma_{100} Me_0 - Ma_{50} Me_{50}$) ve dipir* ($Me_{20} - Ma_{50} Me_{50}$) bileşiminde olduğunu n çıkarmış, mikroskopik bulgularda sık sık mevcutluğunu doğrulamıştır.

Hasacelebi demir cevherlerinde sodyum kaynaklanan alkali sorunu ise ilmeno - manyetit kristalleri içinde ortaya çıkan ve tane irilikleri 20 - 200 mikron arasında değişen yarı - öz biçimli ve kısmen yuvarlanmış formlardaki skapolit oluşumlarıyla çok yakındandır (Foto : 8). Deer, Howie ve Zussman (1971)



Mikrofoto 8 : Büyütme 25 X : Manyetit ve ilmeno - manyetit (siyah) içerisinde skapolit kapanımları (beyaz)

* Ma=Marialit (= $Na_4 Cl Si_7 Al_3 O_{24}$)
Me=Meionit (= $Ca_4 CO_3 Si_6 Al_6 O_{24}$)

ve
laha
nım
zleri
tü
ların
ve
0. ve
arak
mak
nek
lıdır.
ri 1
i - öz
itile
likte
olan
lerin
Mas
taya
rialit
ndan
yetit
e ta
işen
mlar
ilgili
971)
-mar
ımlar

marialit ve dipir bileşimindeki skapolit oluşumunun % 6.40 - 10.50 arasında değişen Na_2O içeriğini kaydetmektedir. Diğer taraftan halihazırda mevcut sinterlik ve peletlik cevher konsantrasyonlarında, cevher zenginleştirme teknikleriyle ilmeno - manyetit ve manyetit içinde büyüklükleri 20 mikrona inen skapolit oluşumlarını cevherden ayırma olasılığı yoktur. Bu durumda sinterlik ve peletlik cevher konsantre analizlerinde bulunan % 0.13 - 0.16 aralarındaki Na_2O varlığı manyetit içinde kapanımlar şeklinde ortaya çıkan marialit ve dipir kristallerinin bulunmasına şüphelenmek uygun düşmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Giriş bölümünde değinildiği gibi Hasaңcelebi demir yatağı cevheri üzerinde yapılan zenginleştirme çalışmaları sonucu elde edilen konsantrelerin Ti ve alkali içeriklerinin yüksek fırın için sorun yaratmayacak düzeye düşürülmesi olanaksızdır. Ti açısından bunun başlıca kaynağını ilmenit minerallerinden ilmenitin büyük kısmını manyetit içerisinde ince ayrılım levhaları şeklinde (ilmeno - manyetit) bulunmasıdır. İlmeno - manyetit ilmenit ayrılımları kapsamının hemen hemen tümü sinterlik ve peletlik konsantrelere geçemeyen ve karşın cevherde izlenen diğer Ti - minerallerden ilmenit, rutil ve titanit bir kısmı sinterlik konsantrede kalmakta, peletlik konsantreden ayrılmamaktadır.

Hasaңcelebi demir yatağından üretilecek cevherin % 70'lik gibi büyük bir bölümünün peletlik konsantre şeklinde değerlendirileceği ve bu konsantrenin Ti içeriğinin hemen tümünün ilmeno - manyetitten kaynaklandığı düşünülürse, cevherin doğru bir mikroskopik incelenmesinin bu işin başında yapılmasının ne denli önemli olduğu ortaya çıkmış olur. Halbuki Hasaңcelebi yatağında bu böyle olmamıştır. Bir taraftan yataktan alınan örneklerin doğru ve ayrıntılı bir mikroskopik incelenmesi yapılmadığı gibi; diğer taraftan inceleme için yataktan, yatağı temsil edecek yeterince örnek alınmamıştır. Bu nedenden dolayı cevherin yalnız manyetit minerallerden değil, manyetit yanında daha fazla mikroskopik ilmeno - manyetitten oluştuğu gerçeğinin ortaya konulmasında geçmiştir. Daha baştan cevherin büyük kısmının ilmeno - manyetitten oluştuğu ve ayrıca ilmenit, rutil, titanit içerdiği bilseydi;

akla gelen diğer önlemlerin alınması yanında, yapılan cevher zenginleştirme çalışmalarının bu denli uzamasında engel olunurdu.

Hasaңcelebi demir yatağında yapılan yetersiz mikroskopik incelemelerin bilimsel ve ekonomik açıdan araştırılması ve değerlendirilmesi yapılacak diğer maden yataklarında da tekrarlanmaması için daha işe başlarken yapılacak mineralojik incelemelere gereken önem verilmesi gerekir. Bir yatağın yapılacak mineralojik ve petrografik çalışmasının her bakımdan daha faydalı olabilmesi için aşağıda kısaca değinilen konuların uygulanmasına özen gösterilmelidir.

1 — Mineralojik - petrografik incelemeleri yürütecek elemanlar öncelikle maden sahası ve maden sahası çalışmalarını yürüten yer bilimciler ile çok sıkı işbirliği içinde bulunmalıdırlar. Mineralojik - petrografik inceleme için maden yatağı sahasından alınan örneklerin seçimi mineralog ve jeolog tarafından birlikte yapılmalıdır. Gerek mineralog ve gerekse jeolog tarafından gereksinim duyulduğunda mineralog araziye gitmeli ve mineralojik sorunları birlikte çözümlenmelidirler. Olanaklar elverdiği ölçüde yapılacak mineralojik - petrografik çalışmalar sahada gerçekleştirilmelidir. Saha laboratuvarlarında çözümlenmesi olanaksız olan sorunlar, ancak tam teşkilâtli merkez laboratuvarlarına getirilerek çözümlenmelidir.

2 — Bir maden yatağı sahasında yapılacak mineralojik - petrografik çalışmalar her şeyden önce yatağın köken sorunlarına ve cevher zenginleştirme deneylerine ışık tutacak nitelikte olmalıdır. Bilindiği gibi Türkiye'de bulunan bir çok yatağın köken ve oluşumları ile ilgili elimizde güvenilir yeterli bilgi bulunmamaktadır. Diğer taraftan ülkemizin hemen tüm büyük maden yataklarının teknolojik sorunları bulunmaktadır. Bir maden yatağı üzerinde yapılan mineralojik - petrografik çalışmalar eğer bu konulara yönelik değilse, bu çalışmalardan fazla bir yarar beklenemez.

3 — Bir maden yatağı sahasında yapılan tüm mineralojik - petrografik çalışmalar, sahada yapılan jeolojik çalışma ve gözlemlerin ışığında değerlendirilerek, bir rapor haline getirilmelidir. Bu raporda sonuç olarak, daha çok maden yatağının kökenine ve cevherin teknolojik sorunlarına değinilmelidir. Yoksa bugüne dek yapıldığı gibi bir maden yatağı sahasından alı-

nan örneklerin sahayı hiç görmemiş bir mine-
rolog tarafından merkez laboratuvarlarında ince-
lenerek, içerisindeki minerallerin sayılması şek-
linde yapılan bir mineralojik çalışmanın; ne mi-
nerolog'a, nede jeoloğa fazla bir yarar sağlama-
yacağı açık bir gerçektir.

Yazarlar bu şekilde yapılan mineralojik ça-
lışmaların fazla bir yarar sağlamadığı gibi; bu
çalışma için harcanan para, emek ve zamanı sa-
vurganlığın tipik bir örneği olarak görmektedir-
ler. Çalışmalar alışlagelmiş düzende devam
ederse, gelecekte Hasaңeçlebi demir yatağında
yapılan hataların diğer yataklarda da tekrarlan-
ması olasıdır. Bu durumda sonuç olarak ayrıca

DEĞENİLEN BELGELER

- Deer, Howie and Zussman, 1971, Rock Forming Minerals
Volume : 3 s 55 ve Volume : 4 s 321 Longman.
- MTA Enstitüsü, 1976, Hasaңeçlebi - Hekimhan - Malatya
demir madeni -Maden işletme zenginleştirme ve
peletleme tesisleri ön fizibilite etüdü Jeolojik- Geo-

daha uzun yıllar ülkemizin maden yatakları
köken ve teknolojik sorunlarının çözümüne
bancu ülke yerbilimcilerinin uğraşacakları
çeğı ortaya çıkmaktadır

KATKI BELİRTME

Bu çalışmanın hazırlanmasında yararları
teknolojik raporları vererek, katkıda bulunan
Ali Kurt ve Sn. Kamil Turhan'a; ayrıca Hasa
lebi sahasını gezdiren ve cevher örneğı s
ve alınmasında yardımcı olan Sn. Tahsin Ö
teşekkür ederiz

Yayına verilış tarihi : 27.1

fizik ve Hidrojeolojik etüdüler, 1Clt 1, Aglomera
projesi, Cilt 7 M.T.A E., ön fizibilite raporları
kara

Ramdohr, P., 1975, Die Erzminerale und ihre Verw
sungen - Akademie - Verlag, Berlin

«Arkadaşlar, Balya'yı tekrar harekete getirmek için verdiğiniz uğraşı izliyorum. Sondajlarınızın cevher kestiğini duyduğum zaman çok sevindim, duygulandım. 1996 - 1968'lerde yaptığımız sondajlar cevher kesmemiştii. Askıda kalmışdı. Sizleri kutlarım.»

Doç. Dr. Rüşti OVALIOĞLU 1976 Balya

Evet. Güçlü, iri yapılı, toplumcu, babacan, her zaman toplumun mutluluğunu isteyen, çalışmalarında güçlük nedir tanımayan, içi içine sığmayan, enerjik, 1965 - 1968 yıllarında, Kop dağlarından Palandöken dağlarına, oradan Kaçkar dağlarına koşan insan «Rüşti Ağabey» imiz yok artık.

Bu makalemi, Tanrıdan rahmet dileği ile, Ülkenin dağlarında çınlayan anısına armağan ediyorum.

Jeoloji Y. Müh. Zeki AKYOL 1978

Balya Kurşun - Çinko Maden Yatağı

Balya Lead - Zine Ore Deposits

Jeoloji Y. Müh. ZEKİ AKYOL

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara.

ÖZ: Çalışma alanında Paleozoyik, Mezozoyik ve Tersiyer yaşlı kayalar bulunmaktadır. Tersiyer yaşlı volkanik faaliyet izlenmektedir. Tektonik karmaşık olup, kıvrımlanma belirgin değildir.

Balya maden yatağı, dasit kireçtaşı dokanağında ve kırık zonlarında yerleşmiştir.

Maden potansiyeli yeraltı ve yerüstü olmak üzere iki kısma ayrılır. Yerüstü maden potansiyeli bir milyon tonun üzerinde düşünülen artıklardır. Toplam kurşun - çinko tenörü %9,5 civarındadır. Artıklar maden potansiyelinin ayrılmaz parçasıdır.

Saha çalışmaları ve sondajlı çalışmalar maden rezervinin oldukça fazla olduğu kanısını uyandırmıştır.

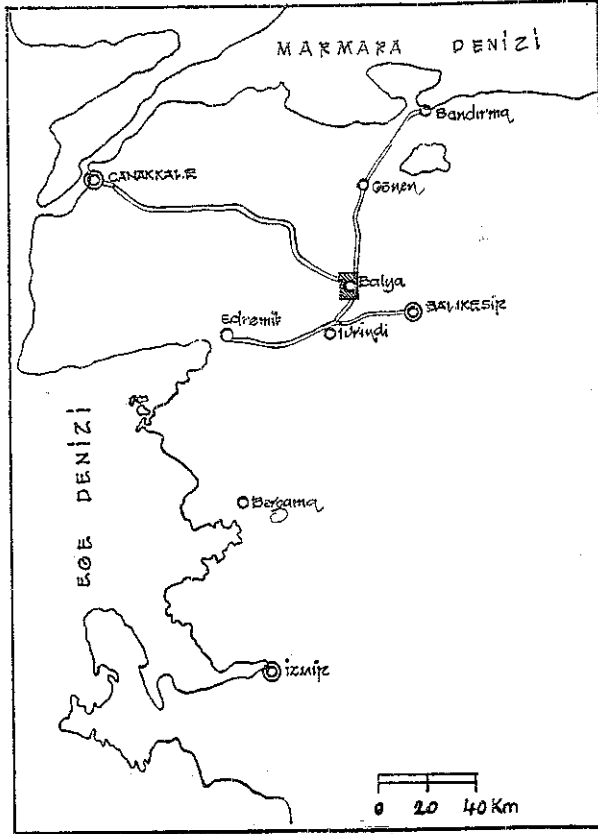
ABSTRACT: Paleozoic, Mesozoic and Tertiary rocks are present in the area studied. There was an active volcanicity in Tertiary times. The tectonic of the area is rather complex; the folding is not apparent in the rocks studied. Balya ore deposits are located in the contact zone of dacite with limestones, and also in the fracture zones of the limestones.

The surface reserves which are in the old mine dumps, are considered over one million tons, This dumps can not be thought from the main reserves. The grade of total lead and zine of the dump is about 9,5 %.

Field studies, and the result of the drilling have shown that the reserves are considerable.

GİRİŞ

Yaklaşık, Balıkesir'e 50 Km uzaklıkta olan Balya madeni ilçenin Belediye sınırları içinde ve yakınında bulunmaktadır (Şekil 1). Eski çağlardan bu yana varlığı bilinen maden Orta çağda Perikles zamanından beri işletilmektedir. Bu madende modern işletmeciliğe 1880 yılında «Societe des mines de Balya - Karaaydın» adında bir Fransız şirketi başlamıştır. Bu işletme 1939 yılına dek sürmüştür. 1913 yılında en yüksek üretim düzeyine erişmiş olup 140.300 ton ham cevher ve 13.980 ton kurşun üretilmiştir. Şirketin modern işletmeciliğe geçmesinden sonra 4 milyon ton civarında cevher işlediği ve bundan da 400.000 ton metal kurşun ürettiği tahmin edilmektedir.



Şekil : 1 — Yer bulduru haritası

Fig. : 1 — Location map

Balya sahası maden rezervinin oldukça büyük olduğu düşünülmektedir. Eski işletmelerden arta kalan ekonomik tenöre sahip artıklarla, yeraltı maden rezervinden oluşur.

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Balya madenine birçok yabancı ve yerli madenlerin geldiği, çevrenin jeolojisi ve maden yatağı hakkında yazılar yazıldığı bilinir. Maden modern işletmeciliğe geçiş yılları ile birlikte çevre jeolojisine de ilginin arttığı görülmüştür. Bu alandaki çalışmalar genellikle yörenin sınırlı jeolojik sorunlarına yöneliktir.

P. de Tchihatcheff (1886) daha ziyade volkanik kayalar ile ilgilenmiş; Neumayr (1888) civardan toplanan ve kendisine götürülen örneklerle ilgilenmiş ve ilk defa Balya civarında Trigas'dan bahsetmiştir.

Weiss ve Berg (1901), Maden yatağına ait andezitler ile Karbonifer yaşlı düşümleri kireçtaşları arasında «metamorfik bir nak» ile ilişkili olduğunu düşünmüşlerdir.

Enderle (1900), Balya civarındaki kireçtaşlarının ilk ayrıntılı incelemesini yapmıştır. Mo-Karbonifer yaşı vermiştir.

Philipson (1915), Paleozoyik yaşlı kayalar ile, civarda bulunan, volkanik kayalar arasındaki ilişki kurmaya çalışmıştır.

Kovenko (1940) cevher yatağını «perlitli cevher, kireçtaşı içindeki cevher, çökeltiler ve damarlar» diye dört tipe ayırmıştır.

Aygen (1956), dokanak tipi cevherleşmelerin Balya'da önemli olmadığını Permiyenin, Karbonifer ve kireçtaşı fasiyesinde olduğunu, Triyas masyonlarını da şist, kumtaşı, çakıltası diyor.

Kaaden (1957), Balya cevher yatağına ait üçüncü zaman volkanik kayalarının da zonlarında ve yöre kayalarının içinde uygun yerlerde yatakladığını söyler.

Mohr (1959), Tersiyer yaşlı formasyonun «bilhassa lâvlar, tüfler ile andezitik ve bazaltik bileşimli aglomeralardan ibaret» olduğunu söyler ve cevherleşmenin «dasitlerle dahası sedimanlar arasında veya yakınındaki dokanakta» meydana geldiğinden bahseder.

Gjelsvik (1962). Permiyen kireçtaşlarının as formasyonları üzerinde devrik olduğunu bahseder

Ovalıoğlu (1967), cevherleşmenin kökeni ilgili olarak «cevherleşme subvolkanik - hidrotermal ve dokanak başkalaşım (kontakt metamorfik) tipine güzel bir örnektir» der

JEOLJİ

Çalışma alanı, Pontitler tektonik (Ketin kuşağının batı bölümünde bulunan : Kapıgraniti, Şamlı graniti, Kozak graniti ve Balya, İvrindi madenlerini içeren; Bandırma - Balya - İvrindi - Bergama zonu içinde bulunmaktadır (Şekil 1).

Bandırma - Balya - Bergama metalik maden zonu : Bu zon içinde bulunan tüm maden yatakları (Şamlı, Ayazmant demir yatakları, Balya Zn yatağı, İvrindi antimuan yatakları, Karacın civa yatakları, bilinen, bilinmeyen maden yatakları); granit sokulumları (Kapıdağ graniti, Şamlı graniti, Kozak graniti ve küçük granit göselikleri); tektonik hatların doğrultuları, Permiyen yaşlı kireçtaşlarının konumu; KD - GB kesimi gibi olup, maden yataklarının tipi ve yataklan şekli, bu unsurların meydana getirdiği bir bütün sonucudur Zon içindeki yataklar; dokanak ornatma ve hidrotermal yatak tipidir. Bu zonda maden yatakları bakımından önemli olduğu ve zon olarak ele alınması gerektiği düşünülmektedir.

Yörede magmatik faaliyette oldukça yoğun

Çalışma alanında bulunan kayaç birimleri :

a) Kireçtaşları (Permiyen yaşlı) : İvrindi, Balya, Manyas gölü hattı içinde ve daha doğuda yayılımı geniş olan kireçtaşları üst Triyas yaşlı formasyonlar içinde ve üstünde bloklar şeklinde bulunduğu düşünülmektedir. Kireçtaşları masif, yer yer yeniden kristallenmiş, gri renkli, siyahımsı, fosilli ve kalsit damarlıdır. (Şekil 2).

Kireçtaşlarından alınan örnekler şu fosilleri taşımaktadır : Schwagerina sp., Pseudovermicella sp., Paraschwagerina sp., Codonofusellus sp., Schubertalla sp.

Kireçtaşlarının yaşı permiyen olarak saptanmıştır (Neumayr 1887, Bukowski 1892, Aygen 1956, Akyol 1973).

b) Kiltası - miltası - kumtaşı - kumlu kireçtaşı ardalanması (Üst Triyas yaşlı) : Balya civarında yayılımı oldukça geniştir (Şekil 2). Bu ardalanma içinde ve üstünde Permiyen yaşlı kireçtaşı blokları bulunmaktadır Yörede daha altındaki birim saptanamamıştır

Milli - killi taştan alınan örnekler : % 15 oranında mil boyunda kuvars taneleri, mikritik, karbonun kil ve çok ince serizit pullarından oluşan çimento içinde serpilmiş halde görülmektedir.

Bu seviyelerden alınan örnekler göre yaşı Üst Triyas olarak saptanmıştır. (Aygen, 1956).

c) Çakıltaşı (Üst Triyas yaşlı) : Üst Triyas formasyonlarının üst seviyesi olarak düşünülen ve kalınlığı değişik olan bu çakıltaşları, genellikle Permiyen kireçtaşlarının hemen altında mostra vermektedir.

Çakıltaşları : sarı - kahverengi, yer yer gri renkli, çakıllar 0,8 mm. ile 1,5 cm. arasında değişmektedir. Çakıllar : mikroklin, ortoklas, albit, kuvars, boynuztaşı, yazıgraniti, kuvarsit, mi-kaşist, gnays parçaları ile Permiyen kireçtaşıdır. Kireçtaşı çakılları Permiyen fosili içerir (Şekil 2)

Çakıltaşları ile Permiyen kireçtaşları dokanaklığı genellikle tektonik ezilmelidir.

Bu çakıltaşları, Üst Triyas yaşlı formasyonunun tavan çakıltaşı olarak düşünülmektedir.

d) Volkanitler : Çalışma alanı içinde en genç kayaçlar volkanitlerdir (Şekil 2).

Sokulum (intrüzif) kayaçları izlenememiştir. Yakın çevresinde vardır. Volkanitler : dasit, riyodasit, riyolit, andezit olup, ayrışma yaygın olduğundan jeoloji haritasında (Şekil 2-4) sadece dasitler ile andezitler ayrılmıştır. Volkanitler, Permiyen ve Triyas, saha dışında Jura - Kre-tase yaşlı formasyonları kesmekte (Şekil 1) olup, Tersiyer yaşlı olduğu düşünülmektedir. (Aygen 1956, Kaaden 1957, Mohr 1959, Gjelsvik 1962). Andezitler dasitlerden daha genç olup dasitleri kesmişlerdir (Aygen 1956, Akyol 1973).

Dasitler : Fazla ayrışmaya uğramış, silisleşme, piritleşme, kaolenleşme belirgindir. Ayrışmadan dolayı renkleri; kahverengi, kırmızı ve beyazdır. (Akyol 1977), Kırmızı tepe civarında ve Darı deresi güneyinde dasitleri kesen andezitler görülmüştür (Şekil 2).

Andezitler : Yörede oldukça geniş yayılım olan andezitler; gri ve koyu gri renkli, yer yer ayrılmış, tane ve çok küçük taneler şeklinde hornblend ojit, zonlu büyüme gösteren oligoklas içermektedir (Akyol 1977).

Riyolit : Ayrışmadan dolayı dasitten sahada ayırma olanağı bulunmaktadır. Kaolenleşmiş, serizetleşmiş, çok küçük kristalcikler halinde sanidin, kuvars içermektedir (Akyol 1977).

YAPISAL JEOLJİ

Çalışma alanında, permiyen yaşlı kireçtaşı blokları (E -Arpat, N. Özgül, E. Bingöl, 1972, karşılıklı konuşma) Üst Triyas yaşlı formasyon içinde ve üstünde gelişigüzel konumdadır. Kireçtaşı blokların, havza içinde, havzada gelişen düşey blok hareketler sonucu çekim kaymaları ile geldiği ve bu işlemin Üst Triyas yaşlı tavan çakıltaşının gelişme başlangıcına kadar devam ettiği düşünülmektedir. Tetis denizinin çekilmesinden sonra yabancı örtü (aliohton örtü) kireçtaşları havzaya itilmişlerdir. Yabancı örtü kireçtaşlarının doğrultusu kuzeydoğu - güneybatı, itilmenin de doğu - güneydoğudan geldiği düşünülmektedir (Şekil 4). Aygen 1956, Mohr 1958, Gjelsvik 1958, Akyol 1977).

Üst Triyas formasyonunun tabanını çalışma alanında görme olanağı yoktur. Sahanın dışında; İvrindi, güney ve batısında Alt Triyas (Karakaya formasyonu Bingöl ve diğerleri 1973), üzerinde diskordan olarak bulunmaktadır. Bölgesel olarak, Orta ve Üst Triyasın, temel veya Alt Triyas Üzerinde diskordan olarak bulunduğu izlenmiştir. (Erk, 1942, Aygen 1956, Gümüş 1964, Aslaner 1956, Brikman 1971, Bingöl ve diğerleri 1973, Bingöl 1976).

Üst Triyas formasyonlarında ufak kıvrımlar fazla gelişmiş. Bilhassa Bahçeler köyü civarında izlenmiştir. Üst Triyasın çökmesinden sonra meydana gelen hareketlerle, çalışma alanında ve dışında Triyas öncesi hareketlerin karmaşıklığı, kıvrımlanmaları kesin ortaya koyma olanağı vermemektedir.

KD - GB gidişli Bandırma - Balya - Bergama metalik madenler zonu içinde bulunan kırık hatları da bu doğrultuya uymaktadır. Aynı zon içinde bulunan maden yataklarının gelişimi; mag-

matik faaliyet ve tektonik ile bir bütün etmektedir.

Çalışma alanı da bu zon içinde olup; kırık hatları KD - GB doğrultuludur. Bu doğrultudur. Bu doğrultuya dik gelen ufak faylar vardır.

«Büyük fay» ismi verilen ve Kırmızıden geçen fay (Şekil 1-2) çalışma alanındaki en büyük kırık zonudur. (Akyol

CEVHER YATAKLARI

Balya bölgesinin kurşun - çinko yatağı ya ilçesi Bahçecik ve Darıderesi köyleri da yaklaşık olarak 8 Km² lik bir alan için çözülmüş durumdadır (Şekil 3).

Balya cevherleşmesinin yüzeyde gözlüğü saptanamadığından; eski inceleme loji ve jeofizik çalışmalar dikkate alınmadan alanının kuzey ve doğu yönde gelişmişliğinin varlığı düşünülmektedir.

Balya madeninin cevherli sahaları, lümlere ayrılmıştır.

1. Balya sahası

- a) Arı sahası
- b) Orta sahası
- c) Sarısu sahası
- d) Karaca sahası
- e) Koca sahası
- f) Bunların dışındaki sahalılar

2. Darıderesi sahası

Darıderesi sahası, bakir bir sahadır. Fiyel saha olarak düşünülmektedir. Darıderesinde Kireçtaşı çatlaklarında ve karstluklarda manganez cevherleşmesi izlenmiştir. Eski işletme galerilerine girme olanağı.

CEVHERLEŞME

Balya cevherleşmesi üç kısma ayrılır.

1. Dokanak (kontakt) veya dokanak ma (Kontakt metasomatik) tipi cevherleşme,
2. Saçılmış (dissemine, empren) cevherleşme,
3. Damar (vein) tipi cevherleşme,

Dokanak veya Dokanak Ornatma tipi cevherleşme

Dokanak ornatma (dokanak metasomatik), dokanak, pirometasomatik, pirometamorfik, igneus metamorfik gibi birbirinden az farklı terimler kullanılmış bu tip yataklar için (Lindgren, 1913; Park and Mac Diarmid, 1975; Singvald, 1969; Öztunalı, 1973).

Balya madeninin ekonomik yatakları, dasit daha eski çökel kayaç (kireçtaşı, killi kireçtaşı) dokanağında meydana gelmiştir. (Weissberg, 1901; kireçtaşları ile ejit-andezitler arasındaki dokanakta, Kovenko, 1940; Kaaden, 1957; Mohr, 1959; Gjelsvik, 1962; Coronini, 1965; Ovalıoğlu, 1967).

Cevherleşme, skarn zonu içinde düzensiz yapılanmıştır. Yapılan sondajlardan edinilen bilgiler göre, cevherleşme dokanak etrafında düzensiz dağıtmakla beraber, dasitik eğimli taraflarda dokanakta yoğunlaşmaktadır (Şekil 4). Dokanaktonik evrimle doğrudan ilişkili olan yataklarda, KD - GB doğrultulu ve yaklaşık 45 - 50 derecelerde KB dalımlıdır.

Cevherleşmenin ayrılmaya uğramış, örtücü niteliğinde bulunan dasitin petrografik karakteri ile de ilişkili olduğu düşünülmektedir. (Çağatay 1977; Schipulin, 1962; Thienhaus, 1966; Reverdatto, 1973) Dasitlerin ayrışması sonucu kaolen ve kil mineralleri oluşmuş ve genellikle plajiklaslarda karbonatlaşma izlenmiştir. Dokanak yatağı, dasit kütlesinin tabanında, eski kellerle olan dokanağında bulunan zayıf zonlarda ve dokanak yakınında kireçtaşları içinde bulunan kırık zonlarında yerleşmiştir. Bu zonlar, sıvı ve gazların hareketini kolaylaştırır ve cevherleşmeyi sağlayıcı zonlardır.

Kireçtaşı dasit dokanağında bulunan cevherleşmenin, daha derinlerde bulunabilecek asit kayacın sokulumu (Park and Mac Diarmid, 1975; Doung, 1969, 1969; Harvey, 1940; Schuchter, 1957) ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Dasitin geniş yayımlı (üç buutlu) arasyonu ve cevher yatağının derinlere doğru devamı, dasit çatlaklarında ve içinde saçılma olarak görülen cevherleşmeler, bu düşünmeyi güçlendirici yöndedir.

Dasit, kireçtaşı faylı dokanağının konumu özellikleri, Balya sahası maden yatağının yönünde, bulunandan daha derinlere devam

edebileceği kanısını uyandırmaktadır. Ancak bu devamlılık kireçtaşı bloklarının derinlere doğru konumu ile de doğrudan ilişkilidir (Akyol, 1976).

Faylı dokanak boyunca, ornatma işlemi çinko-kurşun lehine, kireçtaşı bloklarının bulunduğu yerlerde olmuş, kilitaşı - miltası ardalanmasına yakın zonlarda skarn içinde cevherleşme azalmaktadır (Şekil 4).

Cevherleşme düzensiz şekillidir. Boyutları henüz sınırlandırılmamıştır. Galenit sfalerit ve pirit yatağın esas cevheri olup, galenite bağlı olarak gümüş ve sfalerite bağlı olarak kadmiyum içermektedir (Bak. Analiz listesine).

İkincil olarak: Kalkopirit, pirotin, arsenopirit, markazit, bornit, kalkozin, kovellin, hematit, magnetit, tetraedrit, bizmutin, kozalit (?)

Derinlere doğru genellikle yatakta, çinko oranı yükselmekte, kurşun oranı azalmaktadır.

Dokanak zonu içinde bulunan değişik sondajlardan alınan örneklerden gelen başlıca skarn mineralleri: kuvars, kalsit, epidot, granat, albit, klorit, diopsit, tremolit, andalusit, volllastonit, skapolit, klinozoisit ve hedenbergit'tir

Balya sahasından, birbirinden oldukça uzak noktalarda yapılan üç sondajdan (Şekil 2-3), cevherli dokanak zounundan alınan örneklerin kimyasal analiz sonuçları şöyledir: (Tablo 1).

2. Saçılmış Tip Cevherleşme

Saçılmış cevher, ayrılmış dasit içinde çok az izlenmiştir. Hiçbir ekonomik değeri olmadığı düşünülmektedir. Saçılmış olarak; pirit, galenit ve sfalerit saptanmıştır

3. Damar Tipi Cevherleşme

Damar tipi cevherleşme, (Kovenko, 1940) Permiyen yaşlı kireçtaşı bloklarının düzensiz kırık sistemleri ile, dasitlerin eklemlerinde izlenmiştir (Şekil 4).

Boyutları hakkında kesin veriler henüz bilinmemektedir. Ancak kalınlıkları yapılan sondajlardan elde edilen bilgilere göre mikroskobik ölçüden, bir metrenin üzerinde ölçülere varacağı ve işletme sırasında ekonomik katkılarının büyük olacağı düşünülmektedir.

Tablo — 1 :

Örnek No.	Metraj	% Cu	% Zn	% Pb	% Fe	% Cd	Ag/ppm	Au/ppm
BS 2-20	182.05-182.45	0.54	30.71	29.80				
BS 2-31	182.45-182.90	0.07	2.25	0.90				
BS 2-32	182.90-183.45	0.02	0.73	Eser				
BS 2-33	183.45-183.90	0.03	0.70	Eser				
BS 2-21	183.90-184.30	0.08	4.58	3.4				
BS 2-22	184.30-184.75	0.04	8.50	5.45				
BS 2-36	184.75-185.20	0.04	0.37	Eser				
BS 2-37	185.20-185.65	0.03	0.12	Eser				
BS 2-23	185.65-186.65	Eser	0.05	0.04				
BS 2-59	265.60-267.10	0.21	0.07	Eser				
BS 2-60	267.10-267.40	0.03	0.05	Eser				
BS 2-61	267.40-268.17	3.06	0.06	14.25				
BS 2-62	268.17-268.42	0.22	0.07	0.87				
BS 2-63	268.42-270.15	2.97	0.06	16.08				
BS 2-65	270.15-270.40	0.75	0.06	1.28				
BS 2-66	270.40-271.40	1.49	0.08	1.05				
BS 2-67	271.40-273.20	0.21	0.06	0.67				
BS 2-70	273.20-273.55	0.75	0.06	6.67				
BS 2-71	273.55-274.55	0.03	0.06	Eser				
BS 2-72	274.55-276.25	0.31	0.06	1.45				
BS 2-73	276.25-277.05	Yok	0.05	Eser				
BS 2-74	277.05-278.15	1.45	0.07	7.25				
BS 2-75	278.15-278.60	0.02	0.07	Eser				
BS 2-77	278.60-279.60	3.25	0.21	8.19				
BS 2-78	279.60-280.60	1.89	0.05	5.31				
BS 2-79	280.60-281.65	0.17	0.01	0.42				
BS 2-80	281.65-282.15	0.01	0.101	0.09				
BS 2-81	282.15-282.75	0.02	0.04	Eser				
BS 15-42	578.00-578.65	0.37	4.00	0.15	—	—	—	—
BS 15-43	578.65-579.65	0.25	0.16	Eser	—	—	—	—
BS 15-44	579.65-580.65	0.13	2.30	Eser	—	—	—	—
BS 15-45	580.65-581.65	0.10	3.180	Eser	—	—	—	—
BS 15-47	581.65-582.14	0.28	3.50	Eser	8.00	0.019	—	—
BS 15-49	583.14-584.40	0.04	0.80	Eser	34.02	Yok	5.0	—
BS 15-50	584.40-585.90	0.52	10.15	Eser	32.56	0.063	7.5	—
BS 15-52	585.90-587.30	0.01	0.33	Eser	32.19	Yok	11.5	—
BS 15-53	587.30-588.85	0.30	16.95	Eser	24.78	0.125	7.5	—
BS 15-55	588.85-590.35	0.30	24.00	2.39	18.20	0.158	51.00	—
BS 15-56	590.35-591.50	0.17	34.30	0.20	18.08	0.209	31.50	—
BS 15-57	591.50-592.65	0.18	22.30	Eser	13.46	0.150	5.00	—
BS 15-58	592.65-593.15	0.14	19.00	Eser	8.82	0.120	3.00	—
BS 15-59	593.15-593.40	0.12	24.63	Eser	17.64	0.158	1.50	—
BS 15-60	593.40-595.35	0.03	2.60	Eser	9.55	0.031	2.00	—
BS 15-62	595.35-596.45	0.11	9.57	Eser	9.91	0.044	2.00	—
BS 15-63	596.45-598.30	0.02	2.68	Eser	9.10	0.021	1.50	—
BS 15-65	598.30-600.15	0.03	1.57	Eser	4.00	Yok	12.00	—
BS 15-74	611.00-611.70	0.07	3.60	1.66	1.50	0.028		—
BS 15-109	655.55-658.45	0.07	3.18	0.58		0.024		—
BS 15-112	662.80-663.10	2.06	3.18	34.96		0.031		—
BS 15-113	663.10-663.25	0.01	Eser	3.03		0.005		—
BS 15-114	663.25-666.90	Eser	0.03	1.17		0.004		—
BS 20-74	508.65-509.40	0.02	1.04	0.39	2.87		34	—
BS 20-75	509.40-510.45	0.09	2.82	0.32	3.30		40	—
BS 20-76	510.45-512.00	0.06	0.67	0.08	0.88		15	—
BS 20-77	512.00-512.60	0.29	15.25	0.28	3.76		35	0.2
BS 20-78	512.60-513.10	0.04	1.98	0.17	1.32		15	—
BS 20-79	513.10-515.50	0.03	0.28	0.05				—
BS 20-80	515.50-515.95	0.13	2.70	1.27	2.43		33	—

Örnek No.	Metraj	% Cu	% Zn	% Pb	% Fe	% Cd	Ag/ppm	Au/ppm
BS 20 - 81	515.95 - 522.55	Eser	0.08	Eser				
BS 20 - 82	522.55 - 523.15	0.05	1.96	3.80	1.66		82	—
BS 20 - 83	523.15 - 524.60	0.15	15.50	24.00	2.10		375	—
BS 20 - 84	524.60 - 527.20	0.03	0.14	0.03				
BS 20 - 85	527.20 - 529.40	Eser	0.05	0.04				
BS 20 - 86	529.40 - 530.55	0.07	2.67	0.85	0.88		25	
BS 20 - 87	530.55 - 530.85	0.09	3.18	2.12	3.09		63	
BS 20 - 88	530.85 - 531.40	0.29	25.00	10.11	1.88		210	—
BS 20 - 89	531.40 - 532.15	0.05	1.30	1.26	1.00		35	—
BS 20 - 91	532.15 - 532.85	0.11	4.38	5.39	2.43		163	0.2

Eski işletmeler sırasında, kireçtaşı içindeki her damarlarından oldukça fazla cevher alın-
söylenmekte ve Sarısu galerisinde bir yerde
durum izlenebilmektedir. Elimizde yeraltı iş-
me raporu bulunmadığından, eski galerilere
girme olanağı olmadığından kesin durum bi-
nemektedir. Fakat cevherleşmenin karakteri
jeolojik yapı, yapılan sondajlardan elde edilen
ler, işletme sırasında ekonomiye katkısı ola-
yönündedir. Dasitlerde görülen damar dol-
rının ekonomik değeri yoktur.

Dasit çatlakları şu mineralleri içerir: pirit,
gar, orpiment, galenit, sfalerit.

Kireçtaşı çatlakları ise: galenit, sfalerit,
monit, pirit realgar ve orpiment.

Damarlar, içerdikleri minerallere görede:
a) pirit damarları; b) piritli, sfaleritli,
galenitli damarları; c) orpimentli, realgarlı damarlar ve
sondajda da sfaleritli antimonit damarı izlen-
miştir.

Kireçtaşı çatlaklarında, sondaj karotlarında,
bulunmuş cevherleşmeden alınan örneklerin kim-
yasal analiz sonuçları aşağıda verilmiştir.

(Tablo 2).

Tablo : 2

Örnek No	Metraj	% Cu	% Zn	% Pb	% Fe	% Cd
BS 15 - 93	702.50 - 702.70	0.22	4.00	27.44	0.55	0.019
BS 15 - 94	709.50 - 709.85	0.07	2.73	16.89	1.30	0.010
BS 15 - 95	710.10 - 710.40	0.81	19.40	3.01	0.55	0.094
BS 15 - 96	724.95 - 725.40	Eser	Eser	6.16	1.50	0.001
BS 15 - 97	727.70 - 728.25	Eser	0.07	31.04	0.75	0.015
BS 15 - 98	728.45 - 728.95	0.14	9.69	24.98	1.00	0.063
BS 2 - 16	134.85 - 135.15	0.58	6.31	9.00		

BALYA MADENİ ARTIKLARI

Artıklar Balya Belediye sınırları içinde olup,
Balya madeni işletmeciliğine yapacağı ekonomik
katkı bakımından da ayrıca önem kazanmakta-
dır. Bir milyon tonun üzerinde (Akyol, 1976),
öğütme ve taşıma giderleri olmayan hazır cev-
her niteliğindedir. Balya yeraltı maden potansi-
yelinin ayrılmaz bir parçasıdır.

Sahada artıklar (curuflar) iki kısımdır; iza-
be artıkları ve flotasyon artıkları şeklinde.

a) Flotasyon artıkları için ortalama tenör :

Pb : % 4.17

Zn : % 3.46

Cu : % 0.17

b) İzabe artıkları için ortalama tenör :

Pb : % 3.40

Zn : % 10.34

Cu : % 0.21

Artıklar içinde ayrıca gümüş ve kadmiyum
bulunmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Balya maden potansiyeli dendiğinde yeraltı ve yerüstü ekonomik potansiyeli olarak düşünülmemelidir.

a) Yeraltı maden potansiyeli, M.T.A tarafından rezerv çalışmaları sürdürülen maden yatağının potansiyelidir.

b) Yerüstü maden potansiyeli, bir milyon tonun üzerinde olan maden artıkları (curuflar) dır.

a) Yeraltı maden potansiyeli : Balya (Pb-Zn) maden yatağı (dokanak tipi, damar tipi ve saçılmış tip olarak) ülkenin büyük kurşun - çinko yatağı olma eğilimindedir. Gerek yatağın jeolojik konumu ve gerekse sahanın genel jeolojik yapısı ve görüşü destekler yöndedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar, görünür - muhtemel on milyon tonun üzerinde bir rezerv olduğu yönündedir. Ancak, soruna daha gerçekçi açıdan eğilip, gerçek potansiyeli ortaya çıkaracak çalışmalara yönelinmelidir.

Ayrıca, yatağın konumu ve tektonik özellikleri; sahanın kuzey, güney, doğu yönlerinde gelişme olasılığını arttırmaktadır.

Tüm bu verilerin ışığında, cevherleşmenin, nitelik ve nicelik bakımından ana çizgilerine baktığımızda, önemli özellikler göze çarpar. Örneğin; derinlerde veya yakın civarda asidik bir sokuşum kayacı düşünülmektedir. Böyle bir sokuşum kayacının varlığı, Balya sahasının oldukça doğuya gelişme olasılığını arttırmaktadır. Yatağın üst kesiminde bulunan ayrılmış (serizitleşmiş, kaolenleşmiş, yer yer karbonatlaşmış) dasitin varlığı ve bunun dokanağının, eski çökellerle (kireçtaşı, kumlu killi kireçtaşı) faylı oluşu, yan kayaç durumunda olan kireçtaşlarında dokanak ve damar tipi cevherleşmenin yerleşmesine olanak sağlayacak özelliklere sahip olması, maden yatağının kuzey ve güney yönlerde de ayrıca gelişmesine ışık tutacak niteliktedir. Öncelikle Balya sahasında, işletmeye başlanabilecek hazırlıklar bitirilmeli ve sahanın geliştirilebilirlikleri işletme başladıktan sonra işletme ile birlikte yürütülmelidir.

Sanayileşme sürecinde olan ülkemizin kurşun, çinko gereksiniminin her geçen gün arttığı

ve doğal kaynaklarımızın bir tonunu bile etmememiz gerektiği açısından soruna çözümümüzde, öncelikle artıkların ziyan olmalarını önleme koşullarını hazırlamak ve halen M.T.A. yeraltı çalışmalarını da hızlandırarak, yeraltı potansiyelini kesin olarak saptama yöntemi seçip, sonuca ulaşmaya çalışmak gerekir.

Yeraltı ve yerüstü kaynakları ile bir bütün olarak Balya maden potansiyelinin işletme koşullarına yön vermesi bakımından teknoloji çalışmalarına da bugünden başlanıp, yatağın özelliklerine göre sorunları ve çözümü araştırmalıdır.

Bunun içinde : Araştırmacı kuruluş (M.T.A.) ve işletmecisi kuruluş (Etibank) bugünden itibaren sorunlarına tüm ayrıntıları ile yönlenmelidir. Aksi halde yatak, ortaya çıktıktan sonra tekrar bir bekleme dönemine girilir, da bazı sorunları beraberinde getirebilir.

Bunun içinde, bilimsel verilerin ışığında çok yönlü bir proje yapılmalı, detay jeolojik çalışmalarını tamamlanmış, ayrıntılı çalışmalarla mine gelinmiş bulunan yatağın; teknolojik, ekonomik ve işletme sorunlarına yönelinmelidir.

Bir taraftan Balya potansiyeli yeni görüşlerin ışığında görünür hale getirilirken, diğer taraftan da metalik madenler (Pb-Zn-Cu-F vb. gibi) bakımından, Bandırma Balya - İvriz Bergama zonu içinde ileriye yönelik yeni çalışmalar aranmalıdır. Bu zonu tektonik magmatik içeriği, metalik madenler yönünden önem arz etmektedir.

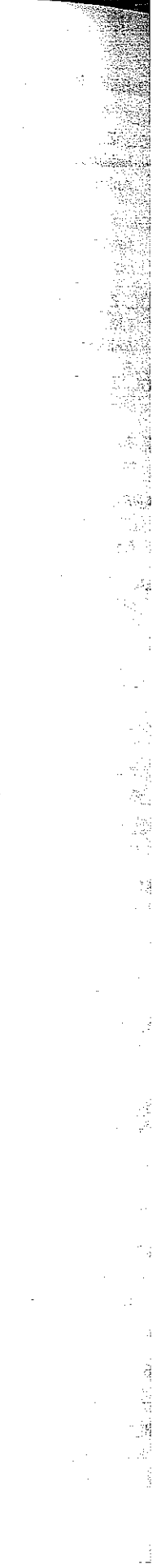
KATKI BELİRTME

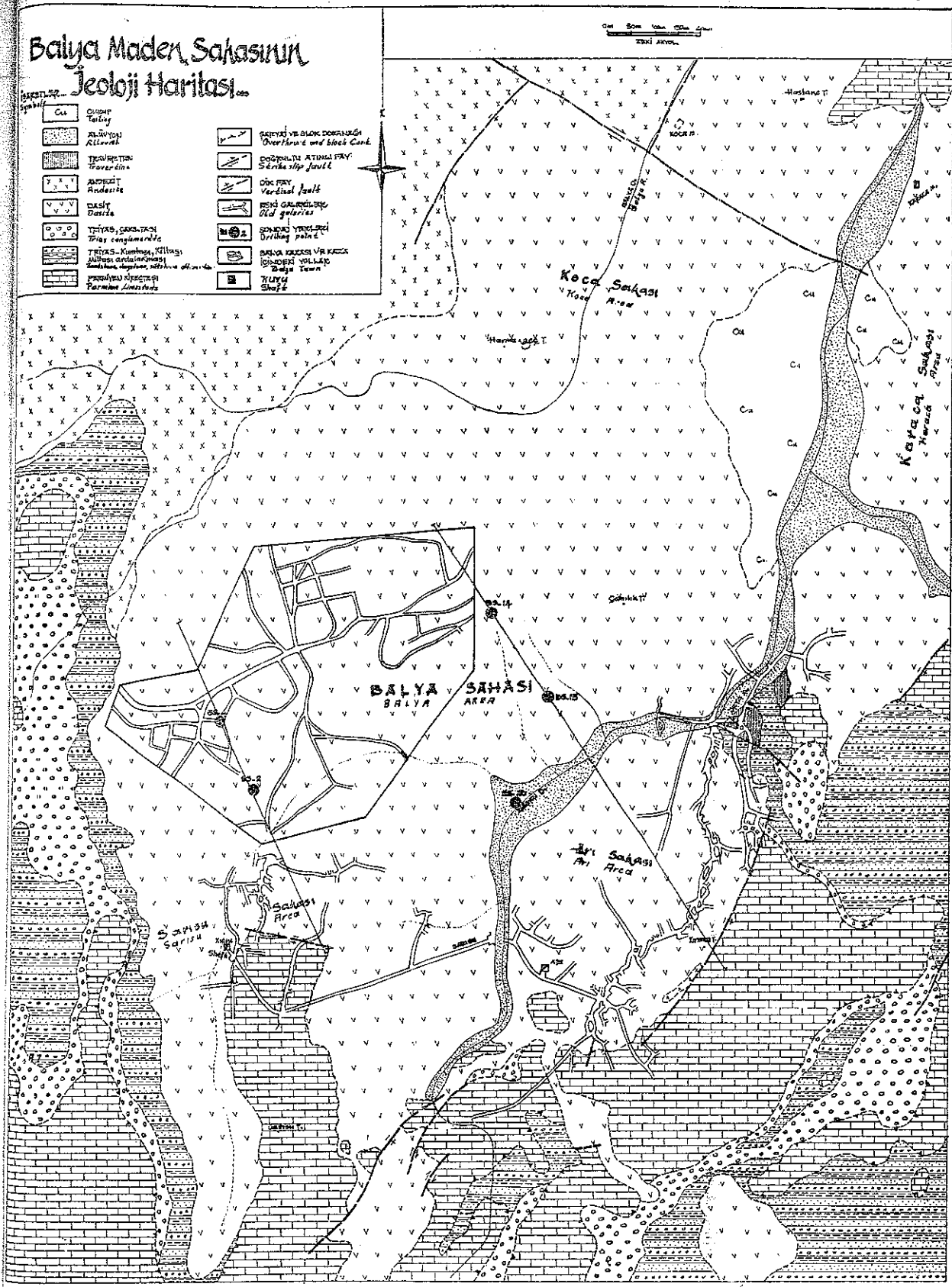
Çalışmaların yürütülmesinde her türlü katkı sağlayan M.T.A. Enstitüsü Genel Direktörü, Kuzeybatı Anadolu Bölge Müdürü Ercan'a ve Bölge Müdürlüğü personeline, mineral tayininde yardım sağlayan A. Çavuşoğlu Alkan'a; kimyasal ve jeoşimi analizleri için E. Özkan, İ. Sonat ve H. Morkan'a; fosilleşme tayininde yardım sağlayan F. Armağan, N. Güneş ve İ.T. Çakmak'a fikirlerinden yararlandığı için Arpat ve Ö. Akıncı'ya, düzenlemede yardımcı olan M. F. Taner'e her türlü yardımlarında bir kez daha Balya halkına teşekkür ederim.

Yayına verilmiş tarihi : 25

YAYINLANAN BELGELER

- OL, Z., 1976, Balıkesir-Balya (Pb-Zn-Cu) madeni hakkında jeoloji raporu M.T.A. Rapor Nu : M 298 Ankara (Yayınlanmamış)
- OL, Z., 1976 Balıkesir-Balya Pb-Zn-Cu lı curufların tenör ve rezerv hesaplanmasına yönelik ön çalışma raporu M.T.A. Ankara (Yayınlanmamış)
- OL, Z., 1977 Balya madeni civarının jeolojisi, T.M.M.O.B Jeoloji Mühendisliği Derg. 3. s 19-28 Ankara.
- OL, Z., 1978, Balya madeni ve artıkları sorunu Yeryuvarı ve İnsan T.J.K. 3/2 s. 68-69 Ankara
- OL, P., 1939, Şarki Anadolu ve mücavir mıntıklarının tektonik ana hatları MTA yayını B Nu : 4 Ankara
- ANER, M., 1965, Etude géologique de la région d'Edremit-Havran (Turquie) MTA Publ Nu : 119 Ankara.
- GEN, T., 1956, Balya bölgesi jeolojisinin incelenmesi M.T.A. Yayını Seri D Nu : 11 Ankara
- G, G., 1901. Beitrage zur Kenntnis der Kontakt metamorphen Lagerstötte von Balya maden Zeitschr. f. prakt Geol. Hall
- GÖL, E., AKYÜREK, B., KORKMAZER, B. 1973 Biga Yarımadasının jeolojisi ve Karakaya formasyonunun bazı özellikleri. Cumhuriyetin 50 Yılı Yerbilimleri Kongresi S 70-76 Ankara
- GÖL, E., 1976 Batı Anadolu'nun jeoteknik evrimi M.T.A. Derg 86 s. 14-34 Ankara
- MAN, R., 1966, Geotektonische Gliederung von West-Anatolien N. Jb. Geol. Pöl. Mh., s 603-608
- MAN, R., 1971, Kuzeybatı Anadolu'daki genç paleozoik ve eski Mesozoyik M.T.A. Derg. 76 s 61-74 Ankara.
- OWSKI, G., 1892, Die geologischen Verhaeltnisse der Umgebung von Balya maden Sitzber. Akad. Wien math. nat. Kl. Cl. I
- ONIN, G., 1965, Balya Pb-Zn zuhuru hakkında rapor M.T.A. rapor Nu : 649 Ankara (Yayınlanmamış)
- ATAY, A., 1977 Karbonat ve karbonatlılara bağlı maden yatakları A. Helke ders notlarından çeviri Yeryuvarı ve İnsan T.J.K. 2/3 s. 26-34 Ankara
- UNG, K.P., 1969, Skarn et mineralisations associées Chronique des Mines, V Uygur çevirisi M.T.A. Nu : 9 Ankara.
- FRAN, N., LAHN, E., 1948. Türkiye Jeolojisi Ankara
- S., 1942. Bursa ve Gemlik arasındaki mıntıkların jeolojik etüdü M.T.A. Yay. seri B Nu : 9 Ankara
- ERLE, J., 1900. Ueber eine antracolithische Fauna von Balya maden Beirt zur paleont. u. Geol.-Öster. Ung. u. d. Orients XII.
- GJELSVİZ, T., 1962 Kuzeybatı Anadolu Pb-Zn zuhurlarında yapılan araştırmalar M.T.A. Derg. 59 Ankara
- GUMUŞ, A., 1964, Contribution a l'etude géologique du secteur septentrional de Kalabak köy-Eymir köy (region d'Edremit) Turquie, MTA Publ no : 117
- HARVEY, W. E., 1940, The principle of Economic Geology P. 35-67 Ş. Üşümezsoy'un çevirisi
- HELKE, A., 1977, (A. Çağatay'ın çevirisi) Yeni görüşlerin ışığı altında hidrotermal maden yatakları Yeryuvarı ve İnsan T.J.K. Kasım 1977 2, s 4 Ankara
- KAADEN, G., 1957. Çanakkale. Biga. Edremit yarımadası bölgesindeki jeolojik saha çalışmaları ve maden yatakları hakkında rapor Nu : 133 M.T.A. Ankara
- KETİN, İ., 1966, Anadolu'nun tektonik birlikleri M.T.A. Derg. Nu : 66 Ankara
- KOVENKO, V., 1940, Balya kurşun madenleri M.T.A. Mecm. s. 4/2 Ankara
- KÜSKÜ, O., TURGAY, İ., 1973, Balıkesir ili Balya ilçesi kurşun aramaları I. P. ve Turan Etüdüleri ön raporu M.T.A. Ankara (Yayınlanmamış)
- LİNDGREEN, W., 1933 Mineral Deposits 4+h. ed New-York: Mc Graw-Hill peksiyon hakkında toplu rapor M.T.A. Rap. Nu : 2703 (Yayınlanmamış)
- NEUMAYR, M., 1877, Über Trias und Kahlenkalk-versteinerungen aus dem westlichen Kleinasien Anz. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien
- ÖZTUNALI, Ö., 1973, Maden Yatakları oluşumları ve değerlendirilmeleri İstanbul.
- PARK, F. C. Jr., Mac Diarmid, A. R., 1975 Ore Deposits by W. H. Greeman and Company San Francisco.
- PHİLİPPSON, A., 1915, Reisen und forschungen im Westlichen Kleinasien I. Heft. Univ. İstanbul.
- REVERDATTO, V. V., 1974, Edited by V. S. Sabolev, The facies of contact metamorphism. Transl. from Russian by D. A. Brown, Canberra. Australian National Universty, Dep. of. Geology Pbl. No : f 33.
- SİNGWALD, Q. D., 1959, İktisadi jeoloji için tecrümeler İst. Ü.F.F. Jeo. Kur. İstanbul
- SCHİPULİN, F. K., 1962. Zur Therrie der Kontakt-metamorphose, schr. f. angew. Geol.; Band 8, Berlin
- SCHUMACHER, F., 1957, Maden Yatakları bilgisinin esasları, E. Göksu tarafından çeviri, İ.T.Ü. Maden Fakültesi İstanbul
- TCHIHATCHEFF, P., 1886, Asie mineure description physique de cette contrée 8 vol, Paris
- WEİSS, K. E., 1901, Kurze mitteilungen über Lagerstätten im Westlichen Anatolien Zeit. schrift. f. prant. Geol. Vol IX, Berlin





Şekil 3 : Balya maden sahasının jeoloji haritası.

DÜNYADA BARİT VE GELECEĞİ

Doç. Dr. MEHMET AYAN AÜFF Jeoloji Mühendisliği Bölümü - Ankara

GİRİŞ

Doğal bir baryum sülfat bileşimine sahip olan barit minerali uzun zamanlardan bu yana özgül ağırlığının fazla olması nedeni ile insanın ilkkatini çekmiş ve ağır spat adı ile anılmıştır. Barit adı yunanca'da ağır anlamına gelen «Barus» kelimesinden türemiştir. Doğada lamelli kütleler, bazen lamelli fibröz, nadiren konkresyonlar halinde bulunur. İnce taneli veya toprağımsı görümlü olanınada rastlanır. Mat, bazen yarı saydam olan barit camsı veya reçine parlaklığına sahiptir.

Barit genellikle beyaz renklidir, fakat sarı, kırmızı, pembe, açık yeşil, açık mavi, gri ve siyah renkli olanlarına rastlanmaktadır. Ortarombik sistemde kristallenen barit kristali tabuler şekli olup üç yönde dilinime sahiptir. Çoğunlukla polikristal izlenmeler gösterirler. Baritin sertliği 3-3,5 olup özgül ağırlığı 4,3-4,6 arasında değişir. Erime noktası 1580° dir. Kimyasal bileşimi $BaSO_4$ şeklinde olup, % 65,70 BaO, % 34,30 SO_3 içerir. Baryum oranı ise % 58,8 dir. Doğada en yaygın olarak bulunan barit mineralinden başka, baryumun yerinin stronsiyum ve kalsiyum tara-

findan ramplase edildiği cinslerine barito - selesit ve barito - kalsit adı verilir. Bunların dışında Viderit ($BaCO_3$) cinsine oldukça sık, Salsiyon ($BaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$)'a daha nadir olarak rastlanır. Kompakt baritler bazen demir, kil, CO_2 ve H_2S enklüzyonları içerirler. Bazen hidrojen karbür içeren baritler çekiç ile vurulduğunda koku çıkarırlar. Barit suda hemen hemen hiç erimez. Soğuk asit içinde erimiyen barit kaynakayan sülfirik asit içinde hafifçe eriyebilir.

OLUŞUM ŞEKİLLERİ

Baryum doğada oldukça bol bulunan elementtir. Yerkabuğundaki ortalama tenörü % 0,45 dir.

Barit yatakları doğada bulunuş şekillerine göre sınıflandırılırlar ve başlıca 3 tip yataklanma gösterirler. Hidrotermal filonlar, Stratiform yataklar ve kalıntı yataklar

Hidrotermal Filonlar

Düşük sıcaklıkta oluşan epitermal filon şeklindeki barit yataklanmalarına çok yaygın olarak

rastlanmaktadır. Metasomatik yataklarda bu grup içine girerler. Hidrotermal Kurşun-Çinko yataklarında gangi oluşturan barit bir çok yerde filonun büyük kısmını işgal eder ve sülfürlü mineral az bir hacim tutarlar. Bu tip yataklarda barit bir miktar kuvars, florit, kalsit ile daha seyrek olarak da dolomit, selestit ve sideritle beraber bulunurlar. Sülfürlü minerallerden galen, blend, pirit, kalkopirit ile oksidasyon ürünlerinden limonit, götit, azurit, malakit, serisit ve piro-morfit bulunabilir.

Bu tür barit filonları bir kaç yüz metre uzunluk, birkaç metre genişlik ve 200 - 300 metre dikey olarak derinlik arzedebilirler. Bu tip filon yatakları Fransa'da Masif Santrallarda, Vojar'da Almanya'da Hartz masifinde, Kara Ormanlarda ve A.B.D.'nin batı eyaletlerinde olduğu gibi birçok Hersiniyen masiflerinde bulunmaktadır. Bu tür yataklara Paleozoyik ve daha genç yaştaki formasyonlar içinde rastlanabilir.

Stratiform Yataklar

Değişik zamanlara ait sedimanter formasyonlar içinde stratifiye kütleler şeklinde oluşan barit yatakları bilhassa kalker ve dolomitler içinde yer alırlar. Bu tip yataklar, geniş alanları kaplaması, bazen 10 metre kadar kalınlık göstermeleri ve açık işletmeye müsait olmaları bakımından ekonomik yönden daha önemlidirler. Bu tür yataklara Fransa'da Masif Santralların çevresindeki Devoniyen yaşlı kireçtaşı ve dolomitler içindeki Indre yatağı, Almanya'da orta Devoniyen şist ve kireçtaşları içinde yer alan Meggen barit yatağı ile A.B.D.'de Devon ve Ordovisiyen'e ait karbonatlı seriler içinde yer alan Nevada ve Arkansas yatakları örnek olarak gösterilir. Bu tür yataklarda en önemli zararlı madde baritin içinde bulunan ince taneli kuvarstır. Cevher bundan başka bir miktar organik madde içerir.

Kalıntı Yataklar

Daha önce mevcut barit yataklarının veya içinde bir miktar barit bulunan kayaların yıkanması sonucu oluşan kalıntı tip barit yatakları geniş yayılma alanı göstermeleri ve açık işletmeye uygun olmaları bakımından ekonomik olarak önemlidirler. En güzel örnekleri A.B.D. Missouri'de bulunur. Bu tip yataklarda ekseri baritin yanında kuvars, fluorit, kalsit ile bir miktar kırmızı kil ile beraber sülfürlerde bulunabilmektedir.

Bu tip barit yataklarının $BaSO_4$ tenörü düşük olup % 10 - 20 arasında değişir.

BARİTİN KULLANILDIĞI ALANLAR

Baritin ilk kullanılışı özgül ağırlığı ve tazyik yaz özelliğinden dolayı boya, kağıt ve cam endüstrilerinde olmuştur. 1926 yılından sonra baritin petrol ve tabii gaz aramalarında kullanılmaya başlamasından itibaren barite olan istek hızla artmıştır. Barit esas olarak petrol sondajları için çamurun ağırlaştırılmasında kullanılır. Bu çamur sondaj sırasında katedilen formasyonlara ait tazyiklerin yukarı çıkarılmasına, matkap ve tijler yağlanmasına, sondaj deliği duvarlarının sızdırmazlaşmasına ve Petrol beklenen seviyelere ulaşılacağına basınçlı gaz gelişimini dengeleme yarar. Sondaj çamuru ayrıca kuyu derinleştirme tijlerinin artan ağırlığına karşı bir denge yaratmaktadır. Baritin özgül ağırlığının 4,5 olması, yumuşak oluşu aşındırıcı olamaması, suda erimemesi, fiyatının oldukça ucuz olması bu amaç için kullanılan ideal malzeme olmasını sağlamaktadır. Dünyada kullanılan baritin % 80'i petrol endüstrisinde tüketilmektedir. Petrol sondajlarında kullanılan baritin miktarı geçilen formasyonların geçirgenliği ve rastlanan gaz basıncı ile ilişkilidir. Örneğin A.B.D.'nin güneyindeki petrol rezervatlarında 3000 m derinlikte bir sondaj için 100 ton barit, Kuzey denizinde 1000 - 2000 metre derinlikte bir tabii gaz sondajı için 200 - 350 ton, İran yüksek gaz basıncına sahip petrol bölgelerinde 350 m derinlik için 100 ton barit tüketilmektedir. Barit katkı maddesi olarak kâğıt, tual, mürekkep, muşambası, lastik ve ebonit sanayiinde kullanılmaktadır. Cam endüstrisinde parlaklığı arttırıcı olarak mercek ve TV tüpleri üretiminde, plastik sanayiinde plastiğe matlık verebilmek için, tazyikli ilaçları üretiminde de inert madde olarak kullanılmaktadır.

Baritin önemli kullanım alanlarından biri de boya sanayiidir. Yağlı boya üretiminde yazlatıcı pigment ve inceltici olarak kullanılır fakat kaliteli boya üretiminde sabit beyaz pigment bilhassa litopon tercih edilir. Litopon beyaz pigmenttir. Barit önce kömür ile indirgenerek BaS elde edilir. Kara kül adı verilen bu indirgenmiş Barit sülfür, çinko sülfat ile reaksiyona girilerek sentetik $BaSO_4$ ile ZnS karışımı olan litopon elde edilir. Litopon çoğunlukla boya

nyinde ve bir miktar da tekstil, yer muşambası kâğıt sanayiinde kullanılır. Sabit beyaz adı verilen ve kimyasal olarak saf olan, sentetik BaSO_4 ise BaS ile NaSO_4 'ün reaksiyonu ile elde edilir. Sabit beyaz boya, kâğıt fotoğraf kâğıdı ve röntgen radyografide kullanılmaktadır. Baryum sülfür kimya sanayiinde tüketilen birçok baryum tuzlarının üretiminde kullanılan temel hammadde baryum karbonat, baryum klorür, baryum hidroksit gibi bileşiklerin üretiminde, şekerin rafine edilmesinde, elektronik, plastik, tarım ilaçları endüstrisinde kullanılmaktadır. Baryum bioksit ve klorhidrik asit ile reaksiyona sokularak oksijenli suyun üretilmesinde eskiden beri kullanılmaktadır. Barit, alevinin yeşil renk vermesinden dolayı havai fişek üretiminde kullanılır.

Son yıllarda, barit ilavesi ile yapılan ağır beton, nükleer santrallerde gamma şualarını absorbe etme özelliklerinden dolayı fazla miktarda tüketilmeye başlamıştır. Barit ticareti, kullanım alanlarında gereksinen özelliklere uygun olarak yapılır. Kullanım alanlarını başlıca 3 grupta toplamak mümkündür :

Yüksek Yoğunlukta Kullanılan Barit Yapımı

Litopon'un hazırlanmasında, dolayısıyla boyacılık ve kimya endüstrilerinde kullanılan barit cevherinin BaSO_4 tenörünün % 94 - 95, SiO_2 içeriğinin % 2'den az ve floritlerin eser miktarda olması gerekmektedir. Silisin mevcudiyetiyle baryum silikatının oluşması, baryum sülfürün verimini düşürmektedir. Fluorit ise fırınlara zarar vermektedir. Demir oksit ve stronsiyum sülfürü de % 1'den az bulunmalıdır. Sabit beyaz üretiminde demir oksit içeriği % 0.02'den az olmalıdır.

Boyacılıkta Kullanılan Öğütülmüş Barit

Bu amaçla kullanılacak baritin özgül ağırlığının en az 4,2, BaSO_4 tenörünün % 94 - 95 ve SiO_2 içeriğinin % 0 - 1'den az olması gereklidir. Demir oksit miktarı % 2 - 3 olabilir, fakat silisin indirici etkisi dolayısıyla fazla bulunması sakıncalıdır. Öğütülmüş baritin % 90 - 95'inin 325 mesh'lik elekten geçebilecek incelikte olmasını arar.

Cam sanayiinde kullanılacak baritin % 96-98 BaSO_4 , % 0.2'den az Fe_2O_3 ve eser miktarda TiO_2 içermesi gerekir. Lastik endüstrisinde kullanı-

lan baritin bakır ve mangenez bileşimleri içermesi Lastiğin dayanıklılığını bozduğundan istenmez.

Nükleer Endüstride Barit

Nükleer santrallarda kullanılan özel ağır beton yapımına ilave edilen baritin özgül ağırlığının 4,2 olması ve sülfürlü mineral içermemesi gerekir. Sülfürler zamanla çimentoda çatılma yapabilmektedirler. Ağır beton yapımında kullanılacak baritin kilden tamamen arınması için iyice yıkanması lazımdır. Baritin kum ve çakıl iriliğinde kırılması yeterlidir. Bütün bunların dışında barit hileli işlere de alet olmaktadır. Öğütülmüş beyaz ürünlere, un, mum, tutkal gibi maddelere ağır çekmesi için barit karıştırılmaktadır.

Endüstrideki kullanım alanlarına göre barit cevheri çoğunlukla ocaklardan çıkarıldıktan sonra bazı arıtma işlemlerinden geçirilerek tenör ve kalitesi yükseltilir. Baritin özgül ağırlığının 4,4 oluşu bunun gravimetrik yöntemlerle (Jig, sallantılı masa), fluorit ve sülfürlü mineralleri içeren barit cevherleri de flotasyon ile arıtılabilmektedir. Kalıntı yataklardan üretilen cevherler kilden temizlenmesi için yıkanmaya tabi tutulur.

Boya endüstrisinde kullanılan bazı barit içerdikleri demir, mangenez ve bakır oksitlerden temizlenmeleri için sülfirik asitle yıkanılır. Barit parça, granül ve öğütülmüş olarak satılmaktadır.

DÜNYA BARİT REZERVLERİ VE DAĞILIMI

Dünya barit rezervleri hakkında yayınlanan rakamlar arasında farklılık görülmektedir. Rezervler görünür muhtemel olarak veya ekonomik ve potansiyel rezerv olarak gösterilmiştir. U.S. Bureau of Mines (mineral fact and problems 1975) tarafından verilen 1974 yılı rezervleri, gelişmiş, gelişmekte olan ve Sosyalist ülkeler şeklinde gruplandırılarak Tablo : 1'de gösterilmiştir.

Dünya barit rezervlerinin % 31'i gelişmiş ülkelerde, % 56'sı gelişme yolundaki ülkelerde, % 13'ü ise sosyalist ülkelerde bulunmaktadır. Bu rezervler içinde A.B.D.'nin payı % 24, Meksika'nın % 12, S.S.C.B.'nin % 4, Çin H. C.'nin % 7,5 dir.

Tablo 1 : Dünya barit rezervleri (milyon ton olarak)

Ülkeler	Ekonomik Rezervler	Şimdiki Ekonomik olmayan Rezervler	Toplam Rezerv	Dünya Rezervi İçinden Payı %
Gelişmiş Ülkeler				
A B D	54 00	300 86	354 86	24 1
Kanada	4 63	—	4 63	0 3
Batı Almanya	10 80	60 17	70 97	4 6
Japonya	3 08	12 34	15 42	1 0
Diğer Batı Avrupa Ülkeleri	4 63	33 94	38 57	2 5
Ara Toplam	77 14	407 31	484 45	31 50
Gelişme Yolundaki Ülkeler				
Brezilya	1 54	111 08	115 71	7 53
Peru	3 08	—	—	—
Meksika	3 00	177 43	180 51	11 75
Cezayir	3 08	55 54	61 71	4 02
Fas	3 08	—	—	—
Diğerleri	41 66	459 77	501 77	32 63
Ara Toplam	55 44	748 28	854 35	55 93
Sosyalist Ülkeler				
S.S.C.B.	3 08	58 63	61 71	4 02
Çin H. C	9 26	106 46	115 72	7 52
Kuzey Kore	3 08	12 34	15 42	1 00
Diğer Doğu Avrupa Ülkeleri	15 42	177 43	192 85	12 54
Dünya Toplamı	148 08	1 388 56	1 536 64	100

Türkiye barit yatakları Antalya, Konya, İsparta, Kütahya, Muş, K. Maraş, Trabzon, Giresun, Gümüşhane, Bitlis, Diyarbakır illerinde bulunmakla beraber büyük bir kısmı Konya, Antalya, Muş illerinde yer almaktadır. Türkiye rezervleri hakkında elde kesin rakamlar olmamakla beraber 10 milyon ton görünür muhtemel, 20 milyon ton mümkün olmak üzere 30 milyon ton civarında bir rezervin olduğu kabul edilebilir. Ayrıca buna 20 milyon tonluk bir potansiyel rezervinde ilave edilmesi mümkündür. Bu durumda Türkiye'nin dünya rezervleri içindeki payının % 3 civarında olduğu kabul edilebilir.

DÜNYA BARİT TİCARETİ

Dünya petrol fiyatlarının artmasından sonra petrol amaçlarına hız verilmiş ve bu nedenle sondaj çamurlarında kullanılan barit tüketiminde artmıştır. 1977 yılında bu alanda tüketilen barit 4 milyon tonu aşmıştır.

Dünya barit üretiminde, 20. yüzyıl başlarında, Almanya ilk sırayı alıyordu. 1913 yılında Almanya'nın barit üretimi 75 000 ton iken Amerika'nın üretimi 40 000 ton idi. 1939'da Almanya 236 000 ton, A.B.D. ise 218 000 ton barit üretmiştir. Bu tarihten sonra A.B.D. ilk sırayı almıştır. 1976'da 4955 000 ton ile dünya üretiminin % 32'sini karşılamıştır. İngiltere, İtalya, Fransa, Kanada gibi eski üretici ülkeler arasında yakın yıllarda Kanada, Yunanistan, Peru, Meksika, S.S.C.B., Hindistan, İran, Fas, Cezayir, İspanya gibi yeni üretici ülkeler girmiştir. 1993 yılında dünya üretiminde üçüncü sırada İngiltere bu gün 50 000 ton ile küçük bir üretilmiştir. Fransa ise son 20 yıl 100 000 ton üretimini 1976'da yeni işletmeye açılan Çöğürçay lac madeni sayesinde 150 000 tona çıkarmıştır. Batı Almanya 260 000 ton ile dünya üretiminin altıncı, S.S.C.B. 400 000 ton ile ikinci sıradadır. Daha sonra Meksika (330 000 ton), İrlanda (320 000 ton), Çin H. C. (300 000 ton)

(230 000 ton), Hindistan (350.000 ton), Tayland (250.000 ton), Fas (130.000 ton) üretim yapılmıştır. Türkiye'de 1975'de 66.000 ton, 1976'da 180.000 ton, 1977'de 140 000 ton üretim yapılmıştır.

Petrol endüstrisinde ileri gitmiş büyük ülkeler en çok barit tüketmektedirler. Bunların en önemlileri A.B.D. ile S.S.C.B. dir. Petrol araştırmalarının yapıldığı Meksika Körfezi, Kuzey Kutup, Alaska - Nijerya kıyıları, Orta Doğu, Uzak Doğu gibi bölgelere coğrafi konum bakımından en uygun olan üretici ülkeler barit satmaktadır. 1972 - 1976 yılları arasında A.B.D. ithalatının % 33'ü Peru'dan, % 27'si İrlanda'dan, % 19'u Meksika'dan geriye kalan % 21'i Kanada, Yunanistan, Fas, Türkiye ve Tayland'dan yapılmıştır. 1976 yılında A.B.D.'nin 1.860 000 ton olan barit tüketimi 1977'de 2.200.000 ton olmuştur. Tüketimin % 40'ünün ithalat yolu ile karşılayan A.B.D. 1976'da 820.000 ton bariti Peru (190.000 t.), İrlanda (180.000 t) Meksika (96 000 t.), Türkiye (80.000 t.), Fas (91.000 t.), Kanada (56.000 t.), Yunanistan (30.000 t.) ithal etmiştir. S.S.C.B. 1976 yılında 300.000 ton olan barit ithalatını Almanya, Kuzey Kore, Yugoslavya ve Türkiye'den yapmıştır. İngiltere Kuzey denizindeki araştırmaları için barit ihtiyacını İrlanda, İspanya ve Yunanistan temin etmektedir. Almanya ise gerekli bariti İtalya, Yunanistan, Türkiye, Çin ve Çekoslovakya'dan ithal etmektedir. Japonya ihtiyacını Hindistan ve Tayland'dan karşılamaktadır. Orta Doğu ve Kuzey Afrika ülkeleri barit ihtiyacı Akdeniz ülkeleri ile Suudi Arabistan'da bulunan A.B.D. şirketleri tarafından temin edilmektedir. Almanya barit pazarı çok uluslu bir kaç şirketin elinde bulunmaktadır. Bunların en ünlüleri A.B.D.'den olan Dresser Magcobar, Milchem, Imco ve Baroid ile Empain - Schneider grubundan CECA (Carbonisation et Charbons Actif), Alman Mercedesgesellschaft A.G ve Koli Chemi A.G şirketleridir. Tayland'da Arkansas'da Magnet Cove barit madenini işleten Magcobar daha sonra Dresser Industries ile birleşerek Dresser Magcobar adını almış en büyük çok uluslu şirkettir. A.B.D. dışında İrlanda'da Silvermines barit yataklarını işleten Magcobar Ireland Ltd., Kanada'da Walton yatağını işleten Dresser Minerals, Yunanistan'da Mykonos adasındaki yatakları işleten Mykobar Mining gibi kuruluşlar Magcobar grubuna bağlıdır. Türkiye'de bu grubun ayrıca İran (Magcobar İran), Tayland, İspanya ve Avusturalya'da barit sahaları ile Lib-

ya (Magcobar Libya Ltd.), Suudi Arabistan Nijerya (Dresser Nigeria Ltd.), Singapur'da barit öğütme tesisleri vardır.

Baroid division of N.L Industries şirketinin A.B.D.'de bir çok barit sahası ve öğütme tesisleri vardır. Diğer ülkelerde bulunan en büyük kuruluşu Peru'da yılda 300.000 ton barit işleyen ve A.B.D.'ne ihracat yapan Perubar Co. dur. Kolombiya'da (Atlantic Products Corp of Colombia), Kanada'da (Baroid of Canada Ltd.), Brezilya'da (Baroid do Brazil Ltd.), İtalya'da (Bora Inter. Spo.), Belçika'da (Baroid de Belgique) kurulu ortaklıkları ile barit işletmeleri, ayrıca Kanada, İtalya, Nijerya, İngiltere ve Libya'da (Baroid of Libya Ltd) öğütme tesisleri bulunmaktadır.

Milchem Co. şirketinin Amerika'da Missouri ve Nevada'da maden sahaları, New Orleans ile Texas'da öğütme tesisleri vardır. Dış ülkelerde Meksika, Kolombiya, İrlanda, Tayland, Avustralya, Venezuela'da barit sahaları işletme ortaklıkları ile Nijerya, Suudi Arabistan ve Abu Dabi'de öğütme tesisleri bulunur.

Imco Services'in en büyük işletmesi Meksika'da bulunan ve yılda 200.000 t üretim yapan Barita de Santa Rosa S.A ortak kuruluşudur. Ayrıca Alaska'da (Alaska Barit Co), Tayland ve İrlanda'da (Dorean - Imco) barit işletmeleri olan ortaklıkları ile Singapur ve İrlanda'da Öğütme tesisleri bulunur.

BARİT MADENCİLİĞİNİN GELECEĞİ

1976 - 1977 yıllarında dünyada üretilen barit miktarı 5.000.000 ton civarındadır. % 92 BaSO₄ içeren parça baritin A.B.D.'de 1977 yılı F.O.B fiyatı 23,3 Dolardır. Londra borsası, Kuzey Avrupa limanları C.I.F fiyatı 30 dolar/ton'dur. Sondaj tipi öğütülmüş barit F.O.B fiyatı 60 - 70 dolar/ton arasında değişmektedir. Buna göre dünyada üretilmiş olan tüm baritin öğütülmüş olarak değeri 300 - 350 milyon dolar civarında bir yekün tutmaktadır. Bu rakkam, dünya petrol, demir, bakır ve fosfat gibi cevherlerin üretim değerleri yanında çok düşük kalmaktadır. Buna rağmen barit madenciliği her geçen gün gelişmekte ve petrol aramalarının hızlanması ile barit tüketimi de yılda ortalama % 5 oranında artmaktadır. Baritin yerini alabilecek bazı maddeler üzerinde durulmuştur. Bunlardan selastitin özgül ağırlığı (3,95) ve fiyatının pahalı olması, öğütülmüş demir oksitlerin sertliği, aşındırıcı

özelliği ve rengi stronsiyum özgül ağırlık ve sertliği, galen tozu ile çok pahalı olduğundan sondaj çamurunda kullanılmaları mümkün olmamıştır. Almanya'da Meggen yataklarında baritle beraber bulunan piritlerin kavrulması sonucu elde edilen Fer-O-bar adı verilen ürün en elverişli bulunmuştur. Fakat barit, renk, özgül ağırlık, sertlik ve dünyada yaygın olarak bulunması, fiyatının ucuz olması nedenleri ile sondajcılıkta uzun yıllar kullanılmasından vaz geçilemeyecek ideal bir madde olarak kalacaktır.

Dünya barit rezervlerinin % 31'i gelişmiş, % 56'sı gelişmekte olan ve % 13'ü sosyalist ülkelerde bulunmaktadır. Dünya barit üretiminin % 40'ı gelişmiş, % 40'ı gelişme yolundaki ve % 20'si sosyalist ülkeler tarafından temin edilmektedir. 1977 yılında dünya barit tüketiminin % 88'i gelişmiş ülkeler (A.B.D, S.S.C.B, Batı Almanya, İtalya, Fransa, Japonya, İngiltere) tarafından yapılmıştır. Bu ülkelerin kendilerine yeterli barit rezervleri olmalarına rağmen tüketiminin bir kısmını geliştirmekte olan ülkelere almayı tercih etmektedirler.

A.B.D'nin 1985 yıllarında tüketimi 3.000.000 ton, 2000 yılında ise 5.800.000 tona ulaşır. Önümüzdeki 22 yıl içinde A.B.D'nin tüketeceği barit miktarı (kümülatif) 80.000.000 ton olacaktır. 2000 yılında dünyanın yıllık barit tüketimi ise 15.000.000 tona ulaşacak ve bu rakam kümülatif olarak 150.000.000 tonu bulacaktır. Dünyanın bilinen barit rezervleri yayınlanmış olan rezerv listelerinde 130-180 milyon ton arasında gösterilmekte ise de bunun 250 milyon ton civarında olduğunu kabul etmek fazla iyimserlik olmaz. Ancak artan tüketime göre bilinen görünür rezervlerin % 90'ı önümüzdeki 30 yıl içinde tüketilmiş olacaktır. Bu durumda 2 milyar ton olarak tahmin edilen potansiyel rezervlerden ekonomik olarak işletilmeye en müsait olanlar faaliyete geçerek dünya barit gereksinimini karşılayacaktır. Dünyanın en fazla barit rezervine sahip olan A.B.D ihtiyacının % 40'ını geliştirmekte olan ülkelere temin etmekte ve kendi rezervlerini kısmen gelecek için saklamaktadır. Ayrıca barit pazarına da çok uluslu şirketler aracılığı

DEĞİNİLEN BELGELER

- Alan R. Dorr, Baryte-Mining Annual Review 1975-1976
Chernette, A, Barytine dans le Monde, Minerals et metaux No: 138, 1978.
Donald A. Brobst, Barium Minerals Industrial Minerals and Rocks 1975

ile sahip olduğundan stok yapma yoluna gitmektedir.

Son yıllarda gelişmekte olan bazı ülkelerin barit ihracatında kısıtlama yoluna gitmişlerdir. Bunlardan Meksika, Meksika körfezinde sınırlanmış petrol arama ve işletme faaliyetlerinden ötürü barit ihracatını tamamen yasaklamıştır. Tayland parça barit ihracatını yasaklamıştır. Hindistan ihracatının % 20'sini parça barit olarak yapmayı yasaklamıştır. % 80'inin öğütülmüş olarak yapılmasını zorlamıştır. Türkiye'de 1975-1977 yıllarında ihracatın % 25 oranında parça barit olarak yapılması kararı 1978'de kaldırılmış ve ihracatın öğütülmüş barit olarak yapılması koşulu getirilmiştir.

SONUÇ

Barit uzun yıllar önemini sürdürerek, tükenecek mi artan ve aranan bir cevher olacaktır. Barit potansiyel rezervlerini kanıtlanmış rezervlere dönüştürmek için barit arama ve değerlendirme çalışmalarına hız ve önem verilmelidir. Türkiye rezervleri hakkında verilen rakamlar güvenilir olmaktan uzaktır. Ülkemiz rezervlerinin sağlıklı olarak saptanması, yeni alanlar ve prospeksiyon çalışmalarının Devoniyen ve Karbonifer dolomit ve dolomitik kalker formlarına kaydırılarak stratiform yataklanma naklları araştırılmalıdır. Yakın gelecekte gelişmekte olan ülkelere Peru, Hindistan, Tayvan, Fas, Türkiye, İran ve Yunanistan dünya barit pazarında etkin rol oynayacaklardır. Ancak üreten ülkeler kendi aralarında dayanışmayla oluşturulacak bir örgüt kurmadıkları sürece bu potansiyellerinden tam olarak istifade etmeleri mümkün olmayacaktır. Türkiye gelecek yıllarda barit kaynaklarını iyi geliştirdiği takdirde Irak, Arabistan, Basra körfezi emirlikleri, Libya, C.B, Batı Almanya ve İskandinav ülkelerinin de 500.000 ton ihracat olanağı sağlayabilir. Ülkemiz gereksinimini üretimine fezelden geçilmesi ve üretim faaliyetinin ihraç edilmesi yurt ekonomisi için yararlı olacaktır.

Yayına verilmiş tarihi: 4/

- Industrial Minerals 1976-1978 sayıları
Mineral Facts and Problems 1975 Addtion.
M.T.A. Enstitüsü Türkiye Barit Envanteri No: 163/1976
World Mining, Year book 1973-1978
World Barytes Producers-Industrial Minerals July

time

kelere

rdır

ürdü

retin

ımsı

s ve

r ge

arça

runlu

ihra

ılma

öğü

lmis

İketi

irçok

szerv

eger

skler

kam

szerv

arama

-Tri

syon

olar

işme

land

it pa

barit

ı sag

etkin

mkün

barit

Suudi

S.S.

te-yil

ilecek

olar

azlaş

arar

XI.197

Ankara

1978

Bazı Endüstriyel Hammaddeler İçin Sanayide Aranılan Koşullar

den Y. Müh. İSMAİL ALP, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara.

ÖZ: Jeolojik etüd ve aramaların amacı bir yandan bilimsel olarak konuları çözümlmek, öte yandan ekonomiye katkıda bulunmaktır. İkincisi ülkemiz gibi gelişme süreci içinde olanlar için önem taşır ve jeoloji mühendisinin asıl görevidir.

ABSTRACT: The first aim of geological studies and researches is analysing to the scientific matter, also to support to the economy. The last aim is very important for the developing country like Turkey.

Also those studies and researches are basis duty for the geological engineer.

GİRİŞ

Bir çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de, Madencilik Sektöründe Endüstriyel Hammaddelerin üretim değeri Metalik Madenlerin üretim değerlerini oldukça geride bırakmıştır. Sanayileşmiş ülkeler Endüstriyel Hammadde yataklarını üretime açmakla ilerlemeye başlamışlardır. Ateşe dayanıklı malzeme olmadan hiç bir metalin eritilemeyeceği ortadadır.

Yazıda bazı Endüstriyel Hammaddeler için sanayi kollarına göre aranılan genel koşullar açıklanmıştır. Bu koşulların etüd, arama ve Proje çalışmalarında gözönünde bulundurulması yararlıdır. Burada kullanılış yeri, kadar üretim miktarı da gözönüne alınarak Endüstriyel Hammaddeler sıralanmıştır. Ayrıca ülkemizin doğal özelliği de sıralamayı etkilemiştir.

Genellikle Endüstriyel Hammaddelerin Sanayide kullanılmasında kimyasal özelliği kadar, fiziksel özelliği de etkindir. Kimya sanayi daha çok kimyasal bileşim diğer sanayi kolları ise fiziksel koşulları önde tutar. Örneğin talk asbest, gibi.

Satış fiyatları ise kaliteye göre değişmektedir. Kâğıt sanayiinin istediği Kaolin en pahalıdır. Ayrıca yatağın konumu ve rezervi de önemlidir. Satış fiyatı ucuz ise bazı safsızlıklara göz yumulabilir.

KALKER (Kireçtaşı)

Tanımı

Kalker kalsiyum karbonat olup yeryüzünde oldukça yaygındır. Türkiye'de hemen hemen her jeolojik yaştaki formasyonlarda rastlanmaktadır. Karasal veya denizsel oluşumlu olur. Genellikle

SiO₂, FeO, MgO, Al₂O₃ içerir. Yoğunluğu ortama 2,7 dir.

Kullanım Alanları

Kalker, çimento, cam, kâğıt, şeker Sanayide metalurji de, inşaat sektöründe, kimya sanayiinde, içki, yağ, soda, gübre, lastik yapımında kullanılır.

Kullanılan Alana Göre Aranılan Özellikler

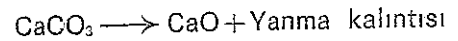
a) Ençok çimento sanayiinde kullanılan kil ile karıştırıldığından belli safsızlıklar dışı özel koşul aranmaz (Tablo 1)

Fe oranı Portland çimentosu için ön değildir. Çünkü üretimde hematit kullanılır.

b) Cam sanayiinde, Fe oranı çok düşük Mg'ca zengin dolomitik kalkerlerde kullanılır.

Bazen CaO oranı % 49 a kadar düşse MgO de % 6 yi geçebilir. Öğütülünce 10 m elek üstü çok % 2, 10 - 200 meş arası % 8 ve 200 meş elek altı en çok % 20 olmalıdır.

c) Kâğıt sanayii, dolgu için saf kalkerler. Uygulamada Presipite (Ayrılmış) kalsiyum karbonat aranır. Bu % 98 dolaylarında CaO içeren bir kalkerin önce yakılması ve çıkan CO₂'nin tekrar CaO ile işleme sokulması ile elde edilir.



Bu sanayi 20 ile 25 cm iriliğinde, yoğun 2,5 tan fazla asitlerde erimeyen kısmı en az % 1 olan kalker tercih eder. CaCO₃ + H₂O oranı en az % 98 ve burada MgCO₃ en çok olmalıdır.

Tablo 1: Klinker Çimentosunun Kimyasal Bileşimi

Oksit Analizi	Derece %	Ortalama Derece %
Sönmemiz Kireç (CaO)	66 - 62	64
Silis (SiO ₂)	23 - 19	21
Alümina (Al ₂ O ₃)	8 - 5	6,5
Demir Oksit (Fe ₂ O ₃ /)	4 - 2	2,5
Manyezit (MgO)	4 - 1	2,5
Sülfür Anhidrat (SO ₃)	2,5 - 1	2,1
Çözünmeyen artık	0,08 - 0,01	0,02
Yakmada kayıp	2 - 0,6	1,3

d) Metalurji dalında kullanılacak kalkerin Fe₂O₃ yönünden düşük tenörlü olması arzulanır. Fe₂O₃+TiO₂ oranı % 0,2 nin altında olmalıdır.

e) Şeker sanayiinin istediği temiz CaCO₃ kayalarından melasın ayrılması sırasında devreye

sokulur. Fe₂O₃ tenörü % 0,5 - 1 dolayında ve CaCO₃ % 95'den yukarı olmalıdır. Kalker iriliği 12 cm. ile 18 cm arasında kırılmış olacaktır. Tablo 2 de bir örnek verilmiştir.

Tablo 2 : Şeker, ve Cam Sanayiinde Kullanılan Kalker'de Aranılan Koşullar

Eleman	Miktar (Şeker)	(Cam)
CaCO ₃	% 95 en az	% 98
SiO ₂	% 1 en çok	% 0,8
Fe ₂ O ₃	% 1 en çok	% 00 04
Al ₂ O ₃	% 1 en çok	% ---
MgO	% 1 en çok	% 1 2

f) Kimya sanayii ve ilaç sanayii kalkerini dolgu maddesi olarak düşünür. Tarım Koruma-Üstünlük kullandığı kalker yumuşak (tebeşir) evsallir. ve oldukça beyazdır. Fe₂O₃ hiç istenmez, az en % 0,1 in altında olabilir. SiO₂ oranında 0,5 den fazla olmamalıdır. Lastik sanayii de eşitlik koşulları ister.

g) Soda sanayiinde, Tuz (NaCl) ile kimyasal işlem için kalker kullanılır. SiO₂ oranı az olmalı ve nisbeten yumuşak olmalıdır. Basit olarak işlemi : $2 NaCl + CaCO_3 \xrightarrow{NH_3} Na_2CO_3 + CaCl_2$ şeklinde belirtilebilir.

h) Gübre sanayiinde önce Azotlu gübre gelir. Kireçtaşı veya sönmemiş kireç kullanılır. Kalker yumuşak ve temiz olmalı, CaCO₃ tenörü % 98 in üzerinde SiO₂ % 0,2 nin altında bulunmalıdır.

i) İnşaat sektörü için önce kireç yapımına geçişli kalker düşünülmelidir. Bu kalker yumuşak ve saf olmalıdır. SiO₂, Fe₂O₃ içermemeli ve kristalleşen kristalize olmamalıdır. Bu sektörde kaplama elemanı olarak kullanılan mermer de bir tür kalkerdir. Mermer için kimyasal yapı ikinci sırada kalır. Asıl istenen iyi kesilmesi ve cilalanmasıdır. Bu da deneyle bulunur. Böyle bir deney için taşın en az 30×30×30 cm. ebatlı olması gerekir. Seramik sanayii azda olsa kalker (Kristalize) kullanmaktadır. Aranılan koşullar görünümü beyaz renkli parçalar halinde 100°C da pişirilince tamamıyla beyaz olmalıdır. Su kaybı 1000°C da, en az % 40 oranında ve Kaya'daki CaO oranı % 53 MgO % 1 ve Fe₂O₃ eser halde bulunmalıdır.

k) Dolgu sanayii daha çok kalsit'i tercih eder. Fe₂O₃, MgO ve Al₂O₃ ihtiva etmeyen en az % 98 CaCO₃ havi ulaşım kolaylığı olan yataklar işletilmektedir.

FOSFAT

Tanım

Fosfat cevheri doğa'da genellikle kalsiyum fosfat bileşikleri halinde bulunur. Bu bileşikler az çok karbonatlaşmış olup çok az da klor içerirler. Fosfatın en yaygın ve ekonomik olanı apatittir. Ayrıca glokonilli fosfatlarda vardır.

Kullanım Alanları

Fosfat esas olarak azot ve potasla birlikte gübre sanayiinde kullanılmaktadır. Dünyada'da yaklaşık % 71 gübre yapımında kullanılmaktadır.

Ayrıca kimyada, dişçilikte, silika çimento boya kullanılmaktadır.

Kullanım Alanlarında Aranacak Özellikler

Ülkemizi her yıl milyonlarca dolar döviz kaybına uğratan bu hammadde de aranılan koşullar genellikle şöyledir (Tablo 3).

Burada verilen koşullar daha çok gübre Fabrikalarının ithal ettiği Konsantre veya zengin ham fosfata aittir. Fosfatın ithali büyük döviz kaybına neden olduğundan fosfat zuhurlarında düşük tenörler ve işletilmeye alınarak zenginleştirme yolu seçildiğinden önemli olan yatağın bulunmasıdır. Bazı şartnamelerde ve yayınlarda geçen B.P.L. veya T.P.L. işe doğrudan Ca₃(PO₄)₂ oranını belirlerler ve başlıca 4 kategoriye ayrılır.

- 1°) %56 - 60
- 2°) % 60 - 64
- 3°) % 64 - 66
- 4°) % 66 - 72,5

Bazen % 75 e kadar çıkabilir bunların P_2O_5 olarak eşdeğeri ise herbirinin ise 0,458 ile çarpılması ile bulunabilir.

ASBEST

Tanımı

Asbest lif karakterinde olan bir mineraldir. Krizotil ve Amfibol olmak üzere iki genel gruba

ayrılır. Sanayide kullanılan asbestin % 90' i zotil cinsindedir.

Kullanım Alanları

Asbest, asbestli çimento sanayii, yer k su, ve balata yapımı gibi alanlarda kullanılır.

Kullanım Alanlarında Aranılan Özellikler

Fosfat gibi ithal edilen bir hammaddedir. Aranılan koşullar lif uzunluğuyla ilgilidir. Dünyada Kanada ve Rus standartları yaygındır. Aşağıdaki tablo 4 de sınıflandırma verilmiştir. İhtiyaç olan yatağın hangi sınıfa girdiği teknolojik açıyla neyle anlaşılabilir.

Tablo 3: Fosfat Kayacında Aranılan Koşullar

Eleman Adı	Oranı %	Açıklama
P_2O_5	% 30	En az cevher veya konsantride
CaO	% 49,5	Alt Sınır
CaO	% 51	Üst Sınır
Flüor	% 4,5	En çok
Klor	% 0,06	En çok
CO_2	% 1—	Alt sınır
CO_2	% 1,5	Üst sınır
$(Fe_2O_3 + Al_2O_3)$	% 1,5	En çok
SO_3	% 3,2	Ortalama Değer
Nem	% 4	En çok
Organik Mad	% 1	En çok
Suda Çözünmeyen	% 0,01	Asite Dayanan
Tane iriliği	% 90	100 meşin altında

Tablo 4: Asbest Sınıflaması

Sınıfı	Lif Uzunluğu	Tipi
1. Grup	3/4 inç (1,9) veya daha uzun lifler	Ham Asbest
2. "	3/8 inç (9,5 mm) (3/4 inç (1,9 cm)	Ham Asbest
3. "	3/8 inç (9,5 mm) 1/2 inç (12,5 mm)	İşlenmiş tekstil lifi
4. "	1/4 inç (6,3 mm) 3/8 inç (9,5 mm)	Çimento Lifi
5. "	1/8 inç (3,2 mm) 1/4 inç (6,3 mm)	İşlenmiş kâğıt lifi
6. "	1/6 inç (4,2 mm) 1/8 inç (3,2 mm)	İşlenmiş sıvı lifi
7. "	1/16 inc den aşağı (1,6 mm)	Kısa lifler
8. "	Toz olanlar	Kıymetsiz

KAOLEN

Tanımı

Diğer ismide çin kili olan kaolen sulu alüminyum silikattir. Üç çeşit minerali, kaolinit, nikrit, dikit olup bunlara benzer kompozisyondadırlar. Formülü $(Al_2O_3, 2 SiO_2, 2 H_2O)$ dur. Öz-

gül ağırlığı $2,6 gr/cm^3$ olan kil tabakası halinde bulunur.

Kullanma Alanları

Kaolen porselen, seramik yapımında koloidal boya yapımında lastik ve plastik maddesi olarak, kâğıt, çimento, kimya sanayi ve metalurji de kullanılmaktadır.

Kullanım Alanlarında Aranılan Özellikler

İthal edilen hammaddelerdendir. Yurdumuz bazı yataklar Alünit içerdiğinden tam değerlendirilememektedir. Kaolen en çok Seramik Sanayiinde kullanılır. Ayrıca dolgu içinde yararlanılmaktadır.

a) Seramik Sanayiinde kullanılan süzülüş Kaolenin özelliği aşağıda verilmiştir.

Ayrıca ham kaolenin kullanılması için 1300°C'deki pişme rengi beyaz, kuru, direnci 10 - 30 kg/çakma ve kuru çekmesi % 1 - 3 olmalıdır. 1300°C'de % 25 - % 30 oranında su emmelidir. Sulu Alüminyum Silikat (Al_2O_3 , $SiO_2 - 2 H_2O$) olan Kaolenin % 30 civarında Al_2O_3 içermesi, SiO_2 oranının % 80 den düşük olması $CaO + MgO$ nun % 2 den az olması yararlıdır.

Uygulamada pişme rengi önemli olup kimyasal bileşimi ikinci planda kalır. Bu bakımdan Kaolen için teknolojik deney asıldır. Ana minerali Kaolinit, Nikrit, ve Dikit olabilir. Kaolinit daha tercih edilmektedir. Yoğunluğu $2,6 \text{ gr/cm}^3$ dolayındadır. PH 4 - 6,5 arasında olacaktır.

b) Kâğıt sanayiinde kullanılan Kaolen dolgu ödevi yapar. Fe_2O_3 ve $CaCO_3$ miktarı çok az olmalıdır. Öğütülmüş olarak kullanıldığında % 80 i 40 mikron iriliğinde olup, beyazlığı yüksek olmalıdır. Aynı sanayi kullanıldığı kaplama (Kuşe) Kaolenin Al_2O_3 oranı yüksek, demirsiz olması ve % 80 nin 2 mikronun altında öğütülmesi gerekir. Bu sanayiide ortalama tüketim 1 ton kâğıt başına 70 kg Kaolen'dir. Aşağıda tablo 5 de durum gösterilmiştir.

Tablo 5 : Kâğıt Sanayii için ve Süzülüş Kaolende Aranılan Özellikler

Eleman	Miktarı	Süzülüş Kaolendeki
SiO_2	% 34,78	En çok % 65
Al_2O_3	% 41,05	En az % 15
Fe_2O_3	% 0,16	En çok % 0,8
$CaO + MgO$	% 1,54	En çok % 2
Ateşte Kayıp	% 22,31	En çok % 24
Beyazlık Derecesi	% 86	Önemli Değil

c) Dış görünüşü beyaz renkte toz parçacıklarında olmalıdır. Boya kaplama ve plastik Sanayiinde kullanılan «RER 45» maddesi aslında 2-4,5 mikron kadar öğütülmüş bir kaolendir. Plastik sanayiinde kullanılan kaolen ince öğütülüş (Mikronize) olacaktır. % 46 Al_2O_3 , % 51

SiO_2 , % 3 $Fe_2O_3 + TiO_2$ içermelidir.

Aşağıdaki tablo 6 da yurdumuzda bilinen belli başlı Kaolen yataklarına ait ortalama tenörler verilmiştir. Bulunan yatağın bunlarla karşılaştırılması yararlı olacaktır.

Tablo 6 : Kaolen Yataklarının Kimyasal Analizleri (Bileşikler % Olarak)

Bölgesi	SiO_2	Al_2O_3	MgO	$Fe_2O_3 + TiO_2$	CaO	K_2O	Na_2O	Ateş Kaybı
Sındırgı	60,6	28,8	0,1	0,2	0,08	0,07	0,08	10,4
Bayramiç (Çan)	45,1	38,1	0,20	0,5	0,7	0,17	0,4	14,6
Arnavutköy	54,8	32,1	0,50	1,4	0,8	0,7	0,53	10,2
Uşak	64,5	22,5	0,8	0,6	0,8	4,0	1,5	5,2
Mihalıççık	46,5	35,9	0,6	0,9	1,0	0,5	0,5	13,4

FELDSPAT

tanımı

Potasyum feldspat olarak tanımlanan feldspatlar esas olarak alkali feldspat ve kuvarsten oluşmuş ikinci olarak mika turmalin gibi

mineralleri de içeren pegmatit taşından üretilirler. Sodyum feldspatı da aynı magmatik kökenli albitlerden üretilmektedir.

Kullanma Alanları

Feldspat genellikle, emaye, seramik, porse-len, fayans cam ve sabun sanayiinde kullanılır.

Kullanma Alanlarında Aranılan Özellikler

Sodyumlu, Potasyumlu türleri ile Aplit ve Pegmatitler de Feldspat olarak ticarete geçer

Gri ve beyaz gri olan Feldspatlar tercih edilir. Genellikle pegmatitik kökenli yataklar işletilir. Bu gruba dahil hammaddelerin genel özellikleri Tablo 7 de verilmiştir.

Tablo 7 : Feldspatta Aranılan Özellikler

Eleman	Potasyum %	Sodyum %	Aplit %	Pegmatit %
K ₂ O	5 - 11	0 - 0,8	2,5 - 4	3,5 - 4,5
Na ₂ O	2 - 4	7 - 10	1,5 - 3	1,5 - 2,5
CaO	1 - 2	1 - 2	0,5 - 1,5	0,3 - 1,0
Fe ₂ O ₃	0 - 0,3	0 - 0,5	0,3 - 1,0	0,3 - 1,0
TiO ₂	0 - 0,1	0 - 0,3	0,1 - 1,0	0,3 - 1,0

a) Cam yapımında 1 ton silis kumuna karşılık 150 kg feldspat kullanılır. Camın 1 tonu için sarfiyat 40 kg'dır. 80 - 140 meşe öğütülerek sanayiye verilir. Ergime derecesi 1185 - 1490°C'dir. 1250 - 1350°C arası tercih edilir. Sertliği 6 - 6,5

olmalıdır. Mikroklin için kırılma indisi 2,44 - 2,46 olur. Anortit için bu değer 2,6 - 2,8 dolayındadır. Feldspat gibi seramik sanayiinde çok kullanılan Nefelin Siyenit de aranılan koşullar aşağıda verilmiştir. (Tablo 8), (Tablo 9)

Tablo 8 : Nefelin Siyenitte Aranılan Koşullar

Eleman	Ham %	Temizlenmiş %
SiO ₂	59,18	60,60
Fe ₂ O ₃	2,15	0,047
Al ₂ O ₃	23,06	23,41
Na ₂ O	10,48	10,49
K ₂ O	3,94	4,00
CaO	0,76	0,67
MgO	0,17	Çok az
TiO ₂	0,064	0,004
ZrO ₂	0,05	0,04
P ₂ O ₅	0,021	Çok az
Yakmada kayıp	0,40	0,68

Tablo 9 : Ham Feldspatta Aranılan Özellikler

Eleman	Porselen Sanayii	Seramik Sanayii
K ₂ O	% 6 dan fazla	% 8 den fazla
Na ₂ O + K ₂ O	% 8 den fazla	% 10 dan fazla
Fe ₂ O ₃	% 0,25 den az	% 1,5 en çok
TiO ₂ + CaO + MgO	% 2 den az	% 1,5 en çok
Nem	Önemli değil	% 3,3 en çok

2,62
dir
ilan
ve

Oldukça yaygın olan bu hammaddenin SiO₂ kımından zengin olanları konu edilecektir. Bunun yanı sıra silis kumu, ve Kurşun kumu adı altında işlem görür

Ullanma Alanları

Başta cam sanayii, deterjan, seramik dolgu maddeleri ve Demir Çelik sanayiinde kullanılır.

Ullanma Alanlarında Aranılan Özellikler

a) Demir Çelik Sanayiinde Çelik konstrüksiyonu temizlenmesinde kullanılacak yüksek silisli kumda aranılan özellikler şöyledir.

Tablo 11 : Çelik Kumunun Elek Analizi

Elek No.	Açıklığı (mm)	Miktarı
ASTM 10	2 mm (9 meş) Eleküstü	% 1 en çok
ASTM 18	1 mm (16 meş) "	% 38 en az
ASTM 35	0,5 mm (32 meş) "	% 55 en çok
ASTM 35	0,5 mm (32 meş) Elek altı	% 10 en çok

Taneler yuvarlak ve topraklı olmamalı ve 1500° ye dayanmalıdır. Yine çelik sanayiinde (Makina Kimya) kullanılan döküm kumunda aranılan özellikler Tablo 10 ve 11 de verilmiştir.

Tablo 12 Döküm Kumunun Elek Analizi

Elek No.	Açıklığı (mm)	Miktarı
30 meş	0,5 mm	43 üste kalan
40 meş	0,5 - 0,3 mm	47
60 meş	0,3 - 0,2 mm	42
150 meş	0,4 - 0,1 mm	7,5
300 meş	0,1 - 0,6 mm	0,2
350 meş	0,06 mm.	0,3

Döküm kumunun genel olarak bileşimini Tablo 10 : 13 de verilmiştir

Tablo 10 : Çelik ve Döküm Kumu Özellikleri

Eleman	Çelik Kumu için	Döküm kumu için
SiO ₂	% 97 en az	% 98 en az
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	% 2 en çok	% 0,05 en çok
CaO + MgO	% 1 en çok	% 0,5 en çok
Rutubet	% 4 en çok	% 2 en çok
Kil	% 1 en çok	% 1 en çok
Na ₂ O + K ₂ O	% 0,6 en çok	% 0,5 en çok

Tablo 13 : Demir Çelik Sanayiinin Kumda Aradığı Kimyasal Özellikler

Eleman	Ortalama	Miktarlar	
		Karabük	Ereğli
SiO ₂	% 80 en az	% 80 en az	% 70 en az
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	% 5 - 8	% 12 en çok	% 16 - 36 (% 6 sı Fe ₂ O ₃)
CaO + MgO	% 0 - 3	% 1 en çok	% 3 en çok
Na ₂ O + K ₂ O	% 0 - 3	% 1 en çok	% 2 en çok
Ateş Kaybı	% 5 - 6	% 5 en çok	% 6 en çok
Kil	% 15 - 20	% 14 - 22	Alüminyum Okside dahil edilmiştir % 5 en çok
Rutubet	% 10 en çok	% 7 en çok	

Tablo 14 : Bilinen Döküm Kumu Yatakları

Yatağın Yeri	Topaklanma Isısı °C	Ateş % kaybı	Kil oranı %	Tane İriliği					
				0,06 - 0,1	0,1 - 0,2	0,2 - 0,3	0,3 - 0,5	0,5 - 1	Kalan
Pik Kumu (Gülek Bg.)	1240 - 1250	4,3	16	—	40	30	20	10	—
Pirinç Kumu (Gülek Bg.)	1220 - 1240	62,5	28	40	20	10	5	5	20
Tarsus Kumu	1250 - 1260	4,3	14	10	20	40	30	—	—
Ergani Kumu	1200 - 1210	14	30	10	20	20	30	10	10
Gezin (Ergani) Kumu	1450 - 1460	75	62	5	10	20	30	35	10
Felahiye Kumu	1200 - 1210	13,8	28,7	20	40	40	—	—	—
Eskişehir Kumu	1030 - 1100	11	21	10	10	20	30	20	10
Yaşlıhan Kumu	1250 - 1260	3,2	12,6	10	10	20	45	10	20
Ereğli Kumu	1220 - 1230	8,3	28	10	20	10	40	10	10
Zonguldak Kumu	1300 - 1350	5	21	5	15	20	30	20	10
Çatalağzı Kumu	1280 - 1290	6	20	5	20	5	60	5	5

İstanbul dolayında birçok Döküm kumu zuhuru bulunmaktadır. Bilinen diğer zuhurların fiziksel özellikleri tablo 14 de belirtilmiştir. Öte yandan Demir Çelik sanayiinin istediği koşullar şöyledir. (Tablo : 15).

Tablo : 15 : Demir - Çelik Sanayii İçin Kumda Aranılan Özellikler

Türü	Miktarlar	
	Karabük	Ereğli
0,84 mm lik elek üstü	% 4 en çok	% 3 en çok
0,84 - 0,105 mm elek arası	% 93 en az	% 85 en az
0,105 mm lik elek altı	% 3 en çok	% 12 en çok
Sinterleşme sıcaklığı	1300°C en az	1300° en az

Taneler yuvarlak ve yarı yuvarlak olacaktır.

Kil muhtevasının kum taneleri üzerinde homojen bir şekilde dağılmış olması gereklidir. Topraklar bulunmayacaktır.

Demir - Çelik Sanayii için ince çelik döküm için, kullandığı kumda aradığı koşullar ise şöyledir.

Tablo 16 : İnce Çelik Döküm İçin Kumda Aranılan Kimyasal Koşullar

Eleman	Miktarı
SiO ₂	% 97 en az
Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃	% 2 en çok
CaO + MgO	% 1 en çok
Na ₂ O + K ₂ O	% 0,5 en çok
Ateş Kaybı	% 1 en çok
Kil	% 1 en çok
Rutubet	% 5 en çok

DEĞİNİLEN BELGELER

Başbakanlık DPT Metal Dışı Madenler Özel İhtisas Komisyon Rap 1977 Haziran

Turan Arda Prostektör Dergisi 1977

Tablo 17 : İnce Çelik Döküm İçin Kumda Aranılan Fiziksel Özellikler

Miktarı	Açıklığı	Elek No
% 1 en çok	0,84 mm elek üstü	ASTM 20
% 5 en çok	0,84 - 0,595 mm arası	ASTM 30 - 20
% 15 - 30 en çok	0,297 - 0,595 mm arası	ASTM 50 - 30
% 40 - 60 en çok	0,210 - 0,297 mm arası	ASTM 70 - 50
% 15 - 30 en çok	0,105 - 0,210 mm arası	ASTM 140 - 70
% 2 en çok	0,105 mm elek altı	ASTM 140

Kum taneleri yuvarlak ve yarı yuvarlak sinterleşme sıcaklığı 1500°C olacaktır. Kum için topraklar bulunmayacaktır.

b) Cam sanayiiinde yıkanmış silis kum kullanılır. Tane iriliği 0,5 mm den fazla olmamalıdır. Aranılan koşullar tablo 18 de verilmiştir.

Tablo 18 : Cam Sanayiiinin Kumda Aradığı Koşullar

Eleman	Miktarlar	
	Paşabağçe A.Ş.	Teknik Cam A.Ş.
SiO ₂	% 98,50	% 99 en az
Al ₂ O ₃	% 0,35	% 35
Fe ₂ O ₃	% 0,4 - 0,15	% 0,05
TiO ₂	% 0,25	% 0,15
CaO + MgO	% 0,09	% 0,20
Na ₂ O	% 0,1	% 0,10
K ₂ O	% 0,06	% 0,10
Ateş Kaybı	% 0,48	% —

SONUÇ

Yukarda ülke ekonomisi açısından önem olan bazı Endüstriyel Hammaddelerde aranılan koşullar belirtilmeye çalışılmıştır. Burada belirtilen özelliklerin etüd ve aramalarda gözönüne tutulması ve türü saptanan haritaya işlenen Petrografik ve kimyasal analizi yapılan kayaların birer Endüstriyel Hammadde olabileceği Sanayide kullanılabileceği yer bilimcilerin haritadan çıkmamalıdır.

ASTM American Standart Year Book

Değişlik Kuruluşlardan Alınan Bilgiler

Yayına Veriliş tarihi Aralık 1978

ra
o
n
le
tu
la-
ir
o

1979 Bütçesi Görüşülürken Sendikasız Kamu Görevlilerinin Ücretleri Sorunu Üzerine Görüşler

TMMOB Ankara

KAMU ÇALIŞANLARI VE ÜCRETLER SORUNU

Mühendisler ve mimarlar olarak bir parçası oluşturduğumuz, sendikasız kamu çalışanları sayısı 1 milyonu aşkındır. Aileleriyle birlikte değerlendirildiğinde, nüfusun önemli bir bölümünü oluşturan bu kesimin ücretleri temel hukuksal çerçeve olan 657 sayılı Yasa ve ilgili yönetmeliklerce belirlenmektedir. Memurların ücretlerini belirleyen katsayı düzeni, bugüne değin, memurların lehine değil, kesinlikle aleyhine işlenmiştir. Bu mekanizma, sendikasız kamu çalışanlarına; ücretlerinin belirlenmesinde söz hakkı tanımamaktadır. Bugün, memurlar, iş ve çalışma koşullarının düzeltilmesi, daha iyi ücretler elde edilebilmesi mücadelesinde etkin bir silah olarak «Toplu Sözleşmeli, Grevli Sendikal Haklar»ın kararlı bir biçimde mücadele etmektedirler. Sendikasız kamu çalışanları sendikal haklar için mücadele ederken, geçmiş siyasal iktidarların «İşçi-Memur Ayrımı» uygulamasıyla, sendikal haklara sahip olanların elinden bu hakkı alıp, memurları memur sayarak, memur kapsamını genişletmeye çalışmaları, TMMOB olarak karşı çıktığımız olumsuz bir gelişmedir.

70.000'i aşkın mühendis ve mimarın yasal yetkili temsilcisi olan TMMOB, sendikal hak-

ların elde edilmesi sürecinde, mevcut yasal çerçeveden temsilcisi olan TMMOB, sendikal hakların elde edilmesi sürecinde, mevcut yasal çerçeveden (657 sayılı Yasa ve diğer ilgili mevzuat) kaynaklanan sorunların çözümü doğrultusunda çalışmayı da görev bilmektedir.

657 sayılı Yasaya göre katsayının birleşmesine ilişkin olarak gözönünde tutulması gereken üç kriter :» a) Ülkenin ekonomik gelişmesi b) Genel geçim koşulları c) Devletin maddi olanakları» olup, bu kriterlerden yalnızca «Devletin maddi olanakları» kriteri dikkate alınmış ve her defasında katsayı olması gerekenin altında saptanmıştır. Devlet Planlama Teşkilatının bu üç ölçüte göre bulduğu ancak uygulanmayan katsayılar, bu savın kanıtlarıdır. DPT'ye göre katsayı 1973'te 10, 1974'te 12, 1975'te 14, 1976'da 17 olarak saptanmalıydı. Oysa, katsayı 1975'te 9, 1977'de ise 12, 1978'de 14'dir. Maliye Bakanı 1979 için katsayının arttırılacağını söylemektedir. Katsayı üç arttırarak 17 olarak belirlemekle, ancak 1976'da olması gereken düzeye ulaşabilecektir. Öte yandan, gösterge tablosunun küçük dereceli memurların aleyhine olan yapısı nedeniyle, kat-

sayı artışları, memurların çoğunluğunu oluşturan küçük dereceli memurlara değil, az sayıda yüksek dereceli memurlara yaramaktadır

Katsayının sürekli olarak düşük tutulmasının yanısıra, 657 sayılı Yasada yer alan sosyal hakların bir çoğunun kullanımı, gerekli yönetmelikler çıkarılmayarak, siyasal iktidarlarca fiilen önlenmiştir. Örneğin, Mahrumiyet Yeri Ödeneği ve Yakacak Yardımı uygulamaları yedi yıl özlendikten sonra 1977 yılı içinde yürürlüğe konmuştur. Yiyecek Yardımı ise gerekli yönetmelik hala çıkarılmadığından uygulanmamaktadır. Bu sosyal hakların uygulanmasında, Bütçe Yasalarının da saptanan tutarlar esas alınmaktadır

Kadro sorunu da memurların önemli bir sorunudur. Yüzbinlerce memur kadrosuzluk nede-

niyle terfi edememekte, aldığı yan ilerleme (kademe ilerlemeleri), bir üst derecenin getergesinden az olduğu için maddi kayıplara uğramaktadır

1968' den bu yana artmamış olan ve s derece yetersiz düzeyde olan Asgari Geçim dirimi konusu, üzerinde önemle durulması gereken diğer bir konudur. Asgari Geçim İndirimi yükseltilmesi ayrı bir yasa tasarısı gerektirir. Bu te olup, Bütçe Yasasıyla doğrudan bir ilişki yoktur. Bu nedenle bu raporda, «Asgari Geçim İndiriminin Özel İndirim biçimine dönüştürülerek yalnızca ücretlilere uygulanması ve Asgari Ücrete eşit kılınması» temel önerisiyle, konu vurgulanmıştır.

Yan Ödemeler, MEYAK ve TMMOB üye aidatlarının Bütçeden ödenmesi konuları da Raporda yer almaktadır

SOSYAL HAKLAR : MEVCUT UYGULAMA - GÖRÜŞLERİMİZ

	1978 BUTÇESİNE GÖRE UYGULAMA	1979 BUTÇESİNDE NASIL OLMALIDIR
1. DOĞUM YARDIMI :	300 TL	5000 TL
2. YAKACAK YARDIMI :	1 - 3 dereceler için net 750 TL/ay 4 - 15. dereceler için net 1000 TL/ay	1 - 3 dereceler için net 1500 TL/ay 4 - 15. dereceler için net 2000 TL/ay
3. AİLE YARDIMI :	1 Kasım 1978'den itibaren çalışmayan eş için 500 TL/ay Okul öncesi çocuklar için 50 TL/ay İlk öğrenimdeki çocuklar için 100 TL/ay Orta öğrenimdeki çocuklar için 200 TL/ay Yüksek öğrenimdeki çocuklar için 400 TL/ay	Çalışmayan eş için 1500 TL/ay Okul öncesi çocuklar için 250 TL/ay İlk öğrenimdeki çocuklar için 500 Orta öğrenimdeki çocuklar için 1000 TL/ay Yüksek öğrenimdeki çocuklar için 2000 TL/ay
4. YİYECEK YARDIMI :	TSK'de görevli devlet memurları ile ordu, hastabakıcı, hemşire ve ebelerine 75 TL/ay	Uygulama tüm memurları kapsamalı, yiyecek yardımı net 1500 TL/ay olmalıdır.
5. KONUT YARDIMI :	Bütçede hüküm yok	Lüks konut yapımından vazgeçilerek tüm çalışanlara devletçe konut yaptırılmalı, düşük kiralara, çalışanlara kiralanacak olan bu konutların yapımı için Bütçeye gerekli ödenek konulmalıdır.

1978 BÜTÇESİNE GÖRE
UYGULAMA

1979 BÜTÇESİNDE NASIL
OLMALIDIR

6 MAHRUMİYET YERİ : Mevcut uygulama I. Bölge de-
ÖDENEĞİ : nilen illerde 500 TL/ay II. Böl-
ge denilen illerde 300 TL/ay'dır

Uygulama kapsamı genişletil-
meli, ödenekler net ve vergisiz
3000 TL/ay olarak ödenmeli, be-
lediye sınırları dışında şantiye,
işletme, maden vb. tesislerde
çalışan memurlara tesisin yeri-
nin mahrumiyet yeri olup ol-
madığına bakılmaksızın, mahru-
miyet yeri ödeneği ödenmelidir.

7 FAZLA MESAI : Saat başına ödeme en az 10
ÜCRETLERİ : TL/ay, en çok 30 TL/ay

Anayasa aykırılığı belirlenmiş
olan fazla mesailerin maktu ola-
rak saptanması yöntemi terk
edilmeli, fazla mesai ücretleri,
sigortalılarda olduğu gibi me-
murun maaşının aylık çalışma
saatine bölünmesiyle bulunan
rakama hafta - içi günlerde %
100, resmi tatil günlerinde %
200 zam eklenerek bulunmalı
dır. Bütçede ilgili madde bu
doğrultuda düzenlenmeli ve ko-
nuya ilişkin yönetmelikte gerek-
li değişiklikler yapılmalıdır

8 GIYECEK YARDIMI : Giyecek Yardımını düzenleyen
ve 7/5314 ve 7/10845 sayılı Ba-
kanlar Kurulu Kararnameleriyle
kesinleşen Yönetmelikler kurum-
larca farklı biçimde uygulanmak-
tadır
1978 Bütçesinde konuya ilişkin
somut bir hüküm yoktur

Konuya ilişkin yönetmelikte, uy-
gulamada çıkan aksaklıkları gi-
derici doğrultuda değişiklik ya-
pılmalı, uygulamanın kapsamı
genişletilmeli, gerekli ödenek
Bütçede yer almalı ödemeler na-
kit olmalıdır.

9 HARCIRAHLAR : Bütçe Yasalarında memurların
derecelerine göre saptanan Har-
cirahlar, 1978 Bütçesinde
1. Der Memurlara 150 TL/gün
2 3. » » 135 TL/gün
4 » » 120 TL/gün
5 6 » » 100 TL/gün
7 derece ve daha aşağıdaki
derecelerdeki memurlara 80 TL/
gün olarak belirtilmiştir
1978 Bütçesinin benzer hükmü,
CHP grubunun başvurusu üzeri-
ne, Anayasa Mahkemesince,
Harcirah Yasasına aykırı bulu-
narak iptal edilmiştir.

Bütçede ilgili hüküm Harcirah
Yasasına uygun olmalı, önümüz-
deki dönemde de 1954, yılında
çıkarılmış bulunan Harcirah Ya-
sasının günün koşullarına uy-
gun hale getirecek yasal düzen-
leme yapılmalı, harcirahlar tüm
devlet memurlarına eşit olarak
ödenmelidir. Günün koşulların-
da barınma iaaşe gereksinimi-
nin karşılanabilmesi için harci-
rahlara 300 TL/gün olarak sap-
tanmalıdır.

YAN ÖDEMELER

Bugün yan ödeme uygulaması çalışanlar arasında ayrılıklar yaratan, keyfi biçimde ve adeta «Ulufe» olarak dağıtılan bir niteliktedir. Kararnelerde yeralan belirsiz ifadeler, uygulamada idarenin siyasal tercihlerine olanak tanımakta, nesnel uygulama kriterlerinin olmayışı nedeniyle, subjektif uygulamalar sözkonusu olabilmektedir. Yan Ödeme Uygulamasına TMMOB ve diğer çalışan kesimlerin demokratik örgütleri tarafından yönetilen eleştiriler ise, bugüne değin dikkate alınmamıştır. 1979 Bütçesinde Yan Ödemelere ilişkin çerçeve çizilirken, 1979 Yılı Ödeme Kararnemesinin aşağıda belirtilen noktaları kapsamı öngörülmelidir.

1. Yan Ödeme tutarları % 100 arttırılmalıdır. Yan ödeme katsayısı ile maaş katsayısı arasında bir ilişki kurulmalıdır.
2. Uygulamada «GÖREV UNVANI» kriteri yerine «EŞİT İŞE EŞİT ÜCRET» ilkesi benimsenmelidir.
3. Yan Ödemeler tazminat olarak değerlendirilerek, düşük oranda vergilendirilmelidir.
4. Kararnamede «ödenebilir, verilebilir vb. belirsiz ifadeler yeralmamalıdır.
5. Hastalık izinlerinin tümünde ve yurtdışı eğitimlerde de yan ödeme verilmelidir.
6. Yan Ödemelerde esas alınan hizmet sürelerinin belirtilmesinde, askerlikte geçen hizmet süreleri de hesaba katılmalıdır.
7. Büyük Proje Zammı, projede çalışanların % 10'una değil tümüne ödenmelidir.

MEYAK ÜZERİNE

1970'den bu yana kamu kesiminde çalışan memurların büyük bir bölümünün maaşlarından % 5 MEYAK kesintisi yapılmaktadır. Yasal olmayan bu kesintilerin toplamı milyarlaraya ulaşmış olup, bu fon Maliye Bakanlığınca, kamu iktisadî kuruluşlarının ve dolayısıyla tekelci sermayenin finansmanında kullanılmaktadır. Yedi yıldır kuruluş yasası çıkarılmayan MEYAK'ın, memurların konut, kredi vb. sorunlarının çözümü doğrultusunda çalışacağı öne sürülmektedir. Oysa bu amaçların gerçekleşmesi için yeni bir kuruma gerek

yoktur. Emekli Sandığının bugün olduğu gibi ristik otel-işhanı işletmeciliğini bir kenara bırakıp, çalışanların sorunlarını çözümü doğrultusunda çalışması halinde, MEYAK'ın yerine geçeceği iddia edilen işlevler, Emekli Sandığının gerçekleştirilebilecektir. Bu açıdan, TMMOB olarak yıllardır savunduğumuz talebimizi bir daha vurgulayarak «MEYAK'A HAYIR» diyor bugüne değin yapılan kesintilerin faiziyle birlikte iadesini talep ediyoruz.

TMMOB ÖDEMELERİNİN BÜTÇEDEN KARŞILANMASI

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Anayasa'nın 122. maddesinde öngörülen kamu kurumu niteliğinde meslek kuruluşlarından biri ve kuruluşu 6235 sayılı Yasa ile düzenlenmiş Anayasa'mız, kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşlarını «İdare» içinde ve o başlık altında düzenlenmiştir. Bu kuruluşlara ilişkin Anayasa maddesinin gerekçesi incelendiğinde, Birliğin bir kamu tüzel kişisi olduğu ve yaptığı iş kamu görevi bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu yasa düzenlemeye göre, TMMOB, belediyeler ve özel idareleri gibi yerinden yönetim esasları kate alınarak örgütlenecektir.

6235 sayılı Yasanın 33. maddesine göre Türkiye'de mühendislik ve mimarlık meslek mensupları, mesleklerini icra edebilmek için manlıklarına uygun bir odaya kaydolmak zor dadırlar. Aynı yasanın 38. maddesi ise, Odaya kaydolmayan mühendis ve mimarlar Türkiye mesleki faaliyetten yasaklanacaklardır.

TMMOB'ye bağlı Odalara kaydolan mühendis ve mimarlar, Odalarına belirli bir miktarda ödeme yapmak zorundadırlar. Bu üyelerin bir bölümü kamu görevlerinde çalışmaktadırlar. Kamu kesiminde çalışan mühendis ve mimarlar, kamu iş ve hizmet üretmekte, mesleklerini kamu kesiminde uygulamaktadırlar. Bu nedenle kamu görevi yapan üyelerimizin Odalarına ödemek zorunda oldukları ödentilerin ilgili kuruluşun bütçesinden karşılanması hakkaniyete uygun olacaktır. Çünkü diğer birçok kamu görevlisi, bir meslek kuruluşuna kayıt zorunda olmadığı için, aldığı aylık veya ücretten böyle bir ödeme yapmamakta. Ödentilerin karşılanması halinde bu eşitsiz giderilmiş olacaktır.

Öte yandan kamu kesiminde çalışan ve Ba-
ya kaydolmak zorunda olan avukatların baro
entileri, kurumlarınca ödenmektedir. Kamu ku-
nu niteliğinde meslek kuruluşu olmak bakımın-
ın barolar ile Türk Mühendis ve Mimar Oda-
rı Birliği arasında hiçbir ayırım yoktur. Avukat-
r için bütçeye konular «Tarifeye bağlı ödeme-
»'in, aynı durumda olan mühendis ve mimar-
r için de konulması, bu yönden de eşitsizlik
glayacak ve ayrıcalıkları giderecektir.

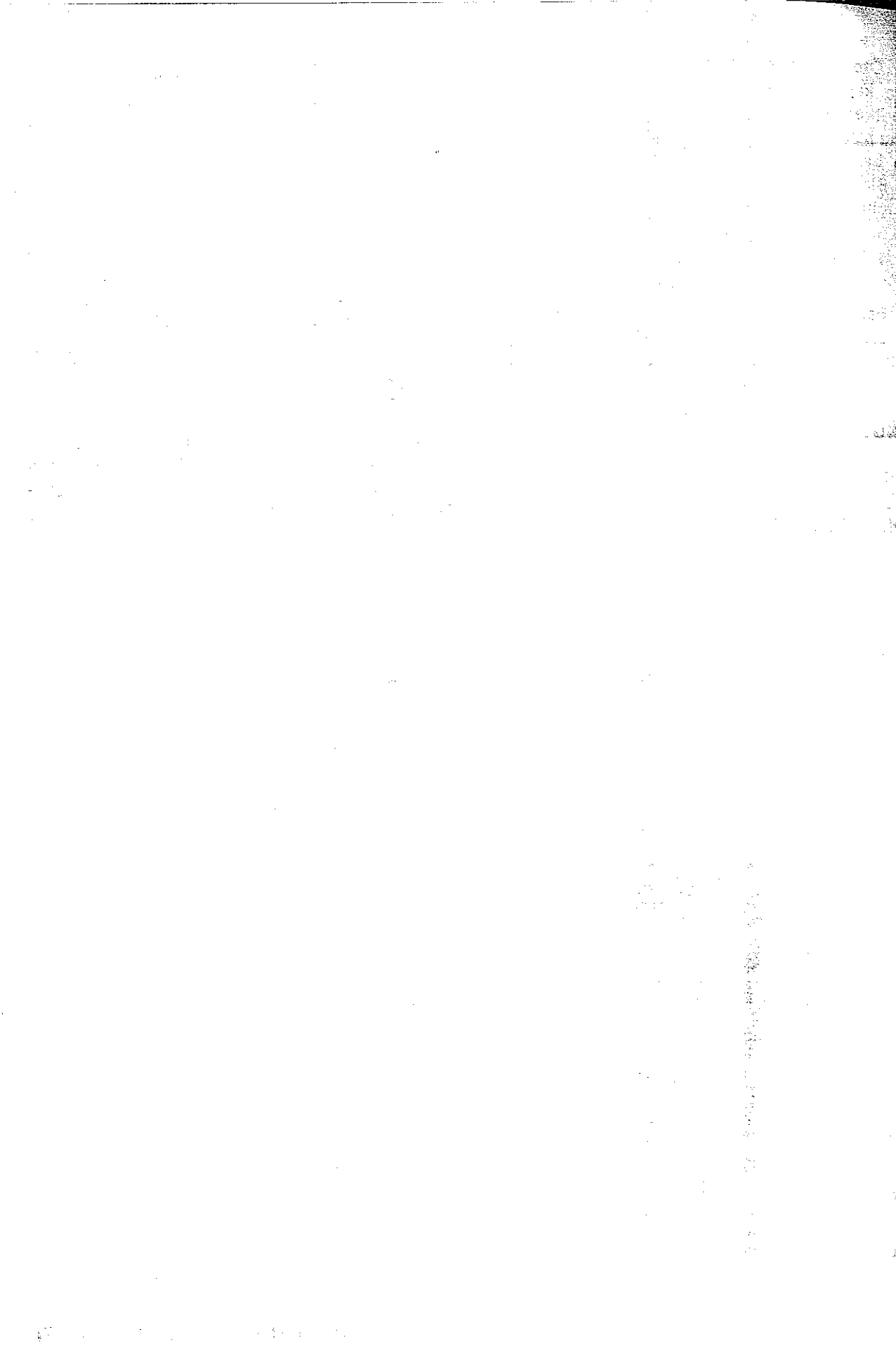
Esasen bütçeye fazla bir külfet yüklemeye-
k olan bu önerinin kabulü, Birliğimizin yaptığı
«Kamu görevi» anlayışına da uygun düşecektir.

SONUÇ

Hayat pahalılığının yılda % 50'yi aşan, %
00'e yaklaşan oranlarda arttığı ülkemizde, me-
lek rurların ücretlerinin son derece yetersiz olduğu

açıktır. TMMOB olarak, soruna mevcut katsayı
düzeni içinde çözüm bulunamayacağına ve çö-
züm yolunun tüm sendikasıız kamu çalışanlarına
«Toplu Sözleşmeli, Grevli Sendikal Hakların»
tanınmasından geçtiğini vurguluyoruz.

Bizler, Mühendisler, Mimarlar ve onların
örgütü olarak bu hakkı elde etme mücadelemizi
sürdürürken, Bu aşamada, mevcut koşulları de-
ğerlendiriyor ve çalışanların asgari gelirin ay-
da net 10.000 TL. olması gereğinin altını çizmek-
te yarar görüyoruz. Bu açıdan değerlendirildiğin-
de; Yasalarda yer aldığı halde uygulanmayan ve-
ya yetersiz düzeyde uygulanan Sosyal hakların
önerdiğimiz biçimde uygulanmasının, memurlara
yeterli sayıda kadronun bütçede yer almasının,
asgari, geçim indiriminin yeterli ücret düzeyine
çıkartılmasının ve katsayının tüm bu uygulama-
larla, birlikte ele alınarak en az memur maaşı-
nın net 10.000 TL. düzeyine getirecek düzeyde
saptanmasının zorunlu olduğunu belirtiriz.



YAYINLAR

ATI ANADOLU, EGE VE DOĞUSU İLE İLGİLİ YAYINLAR (1965 SONRASI)

Dr. ERGÜZER BİNGÖL *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara.*

Ege Denizi yapısının araştırılması, Anadolu ile Yunanistan'ın Jeolojik evriminin karşılaştırılması, politika, ekonomik ve bilimsel güncelliğini sürdürmektedir. Konu ile ilgilenenlere yardımcı olmak üzere aşağıdaki yayın listesi sunulmuştur.

- BULUT, A., (1977) : Etude géologique d'une partie du Taurus occidental au Sud d'Eğridir. Thèse Univ. Paris Sud, 203 p. Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 403-412. Coll. intern CNRS, Paris, 244, 207-216.
- KHAN, S., (1977) : Denizlerin günümüzde kazandığı önem, deniz tabanının jeomorfolojik özellikleri ve Ege sorunu. Jeomorfoloji Der., 6, 119-125.
- ILAN, T., (1970) : Magnetic and gravity fields over the Red Sea. Phil. Transact. Roy Soc. London, A, 267, 153-180.
- ILAN, T., CHARNOCK, H. ve MORELLI C., (1974) : Magnetic, gravity, and depth survey in the Mediterranean and Red Sea : Nature, 204, 1245-1248.
- ILAN, T. ve MORELLI C. (1970) : Bathymetry total magnetic intensity, free-air gravity anomaly, simple Bouguer anomaly map of Ionian and Aegean Seas. Istituto idrografico della Marina Genova, Maggio, 8 harita.
- ILAN, T. ve PISANI, M., (1967) : Gravity and magnetic measurements in the Red Sea. The world rift system. Geol. Surv. Canada paper, 66-14; 62-64.
- İPTEKİN, Ö., (1973) : Focal mechanism of earthquakes in western Turkey and their tectonic implications. Thesis, New Mexico Mining Technology Inst.
- THERR, R., KELLER, J. ve KOTT, K., (1976) : Der Jungtertiäre Monzonit von Kos und sein Kontakthof (Agais, Griechenland). Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 403-412. Coll. intern CNRS, Paris, 244, 207-216.
- ALTINLI, İ. E., (1976) : Geology of the Northern portion of the Middle Sakarya River. İ. Ü. Fen Fak. Mec. B., 41, 1-4, 35-36.
- ALTINLI, İ. E., (1977) : Geology of the eastern territory of Nallıhan (Ankara Province). İ. Ü. Fen Fak. Mec. B., 42, 1-2, 29-44.
- AMBRASEYS, N. N. ve ZATOPEK, A., (1969) : The Mudurnu valley, west Anatolia, Turkey, Earthquake of 22 July 1967. Bull. Seismo. Soc. America, 59, 2, 521-589.
- ANGELIER, J., (1976) : Sur l'existence d'une néotectonique en compression dans l'arc égéen méridional (Grète, Karpathos) et ses conséquences. Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 373-381, Coll. intern CNRS, Paris 244, 177-185.
- ARPAT, E., (1976) : Doğal uzanım açısından Ege Denizinin Jeolojik yapısı. Yeryuvarı ve İnsan, Kasım, 15-19.
- ARPAT, E. ve BİNGÖL, E., (1969) : The rift system of the western Turkey, Thoughts on its development. Bull. Min. Resarc. And Expl. Enst 73, 1-9.
- ASLANER, M., (1965) : Etude géologique et pétrographique de la région d'Edremit-Havran. M.T.A. Derg. 119, 98 p.
- ATAMAN, G., (1975) : Plutonisme calcoalcalin d'âge alpin en Anatolie du Nord-Ouest. C. R. Acad. Sci. Paris. 280, D, 2065-2068.

- AUBOUIN, M. J., (1975) : Géologie de al Méditerranéan aux Caraïbes : éléments d'une comparaison. C. R. Acad. Sc. Paris. 281.
- AUBOUIN, J., BONNEAU, M., ve DAVIDSON, J., (1976) : Contribution à la géologie de l'arc égéen : l'île de Karpathos. Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 385-501. Coll. intern. CNRS. Paris, 244, 189-205.
- AUBOUIN, J., BONNEAU, M., DAVIDSON, J., LEBOULENGER, P., MATESCO, ve ZAMBETAKIS, A., (1976) : Esquisse structurale de l'Arc égéen externe : des Dinarides aux Taurides. Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 372-336. Coll. intern. CNRS, Paris, 244, 131-140.
- AYAN, M., (1973) : Gördes migmatitleri. M.T.A. Derg., 81, 132-155.
- BASSAGET, J. P., (1966) : Contribution à l'étude géologique de la région au Sud du Massif du Menderes entre Fethiye et Sandras Dağ. Thèse Univ. Grenoble, 100 p.
- BAŞARIR, E., (1970) : Bafa gölü doğusunda, Menderes masifinin doğu kanadının petrolojisi ve jeolojisi. Ege Üniv. Fen Fak. Rap. 102, 44 p.
- BELOUSSOV, V. V. ve SHOLPO V. N., (1976) : Geodynamics of the eastern part of the Mediterranean alpine belt. Tectonophysics, 35, 27-43.
- BIJU-DUVAL, B., (1974) : Commentaire de la carte géologique et structurale des bassins tertiaires du domaine méditerranéen. Rev. Ins. Français du Pétrol., XXIX, 5, 607-639. Ed. Technip.
- BIJU-DUVAL, B., DEROURT, J. ve PICHON, X. L., (1976) : La genèse de la Méditerranée. La Recherche, 71, 7, 811-822.
- BİNGÖL, E., (1968) : Contribution à l'étude Géologique de la partie centrale et Sud-Est du massif de KAZDAĞ (Uurquie). Thèse, Fac. Sci. Nancy, 191 p.
- BİNGÖL, E., (1974) : 1/2.500.000 ölçekli Türkiye metamorfizma haritası ve bazı metamorfik kuşakların jeotektonik evrimi üzerinde tartışmalar. M.T.A. Derg., 83, 178-183.
- BİNGÖL, E., (1976) : Evolution géotectonique de l'Anatolie de l'Ouest. Bull. Soc. Géol. France, (7). XVIII, 2, 431-450.
- BİNGÖL, E., (1976) : Batı Anadolu'nun jeotektonik evrimi. M.T.A. Derg., 86, 14-34.
- BİNGÖL, E., (1977) : Muratdağı jeolojisi ve a kayaç birimlerinin petrolojisi. T.J.K. Bİ 20, 2, 13-66.
- BİNGÖL, E., (1978) : Explanatory notes to a metamorphic map of Turkey. Metamorphic map of Europe, Explanatory text, H. Zwart (editör), Leiden, 148-154.
- BİNGÖL, E., AKYÜREK, B. ve KORKMAZE (1973) : Biga yarımadasının jeolojisi. Karakaya formasyonunun bazı özellikleri. 50. yıl Yerbilimleri Kong. 70.
- BİNGÖL, E., DELALOYE M., ATAMAN, G., (1977) : Etude géologique, pétrologique et géochimique préliminaire de granites ou anatolien. 6. Ege Kolloq. (baskıda), mir.
- BIZON, G., BONNEAU, M., LEBOULENGER, MATESCO, S., ve THIEBAULT, F., (1976) : Sur la signification et l'extension des «massifs cristallines externes» en Penninsule méridionale et dans l'Arc égéen. Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 337-338. Coll. intern. ENRS, Paris, 244, 141-142.
- BOCCALETTI, M., MANETTI P., RECCERILLO, (1974) : The Balkanids as an instance of back-arc thrust belt : possible relation with the Hellenids. Geol. Soc. of America Bull. 85, 1077-1084.
- BOCCALETTI, M., HORVATH, F., LODDO, MONGELLI, F. ve STEGENA, L., (1976) : The Tyrrhenian and Pannonian basins : a comparison of two Mediterranean intracarc basins. Tectonophysics, 95, 45-66.
- BONNEAU, M., (1976) : Esquisse structurale de la Crête alpine. Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 351-353. Coll. intern. CNRS, Paris 244, 155-157.
- BORNOVAS, J., (1973) : Note on the seismotectonics of Greece. UNDP - UNESCO Symposium of the Seismicity of the Balkan region. Dubrovnik, 17-26 April, 103-109.

- RSI, S., FERRARA G., INNOCENTI, F., and MAZZAOLI, R., (1973) : Geochronology and Petrology of Recent volcanics in the Eastern Aegean sea Bull. Volc. 36, 3, 473 - 496.
- OO, M. H. P., (1976) : Formation of Sedimentary basins of graben type by extension of the continental crust. Tectonophysics, 36, 77 - 86
- URCART, J., (1960) : La Méditerranée et la révolution du Pliocène. Livre à la mémoire du Professeur Paul Fallot. Soc. Géol. de France, 1, 103 - 116.
- EMER, H., (1971) : Geology of the coastal regions of southwestern Turkey. Geology and History of Turkey. Petroleum Expl. Soc. Libya Tripoli.
- INKMANN, R., (1966) : Geotektonische Gliederung von West-Anatolien. N. Jb. Geol. Pal. Mh., 603 - 608.
- INKMANN, R., (1971) : The geology of western Anatolia. Geol. and Hist of Turkey Petrol Expl Soc of Libya 171 - 190.
- INKMANN, R., (1971) : Das kristalline Grundgebirge von Anatolien. Geol. Rundschau. 60, 3, 88 - 899.
- INKMANN, R., (1972) : Mesozoic troughs and crustal structure in Anatolia. Geol. Soc. Amer. Bull. 83, 819 - 826.
- INKMANN, R., (1974) : Geologic relations between Black Sea and Anatolia. The Black Sea Geology, Chemistry and Biology, 20. 63 - 76
- INKMANN, R. FLÜGEL, E. ve JACOBSHAGEN, V., (1972) : Trias, jura and Unterkreide auf der Halbinsel Karaburun (West-Anatolien) Geol. Palaeontologica, 6, 139 - 150
- UNN, J. H., (1976) : L'arc concave zagro-taurique et les arcs convexes taurique et égéen : collision et arcs induits. Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 553 - 567. Coll. intern. CNRS, Paris, 244, 357 - 371.
- UNN, J. H. ARGYRIADIS, I., RICOU, L. E., POISSON, A. MARCOUX, J., ve GRACIANSKY P. CH. (1976) : Elements majeurs de liaison entre Taurides et Hellénides. Bull. Soc. Géol. France XVIII, 2, 481 - 497. Coll. intern. CNRS, Paris, 244, 285 - 301.
- BÜRKÜT, Y., (1966) : Kuzeybatı Anadolu'da yer alan plütonların mukayeseli jenetik etüdü İ.T.Ü. Maden Fak. Yay. 272 p.
- CANITEZ, N., (1976) : Dynamics of the north Anatolian fault. Geodynamics, Progress and Prospects, American Geophysical Union. Charles L. Drake (Editor), 50 - 55
- CAPUTO, M., PANZA, G. F., and POSTPISCHL, D., (1970) : Deep structure of the Mediterranean basin Jour. Geophys. Res. 75, 26, 4919 - 4923
- CELET, P., (1962) : Contribution à l'étude géologique du Parshasse - Kiona et d'une partie des régions méridionales de la Grèce continentales. Annales Géol. Pays Helléniques. XIII. 446 p
- CELET, P., (1976) : A propos du mélange de type «volcano - sédimentaire de l'iti (Grèce méridionale). Bull. Soc. Géol. France XVIII, 2, 299 - 307. Coll. intern CNRS, Paris, 244, 103 - 111.
- CERMAK, V., HURTIG, E., KUTAS, R. I. LONDO, E. A., LUBIMOVA, E. A., MONGELLI, F., MORGAN, P., SMIRNOV, Ya. B., TEZCAN, A. K., (1977) : Heat flow map of southern Europe and the Mediterranean region. Proc International Congr. Thermal Waters, Geothermal Energy and Vulcanism of the Mediterranean Area, Athens, 1976, 1, 149 - 168.
- COMMINKAKIS, P. E., and PAPAACHOS, B. C., (1972) : Seismicity of the eastern Mediterranean and some tectonic features of the Mediterranean ridge. Geol. Soc. Amer. Bull. 83, 1093 - 1102.
- CORONEOU, V., (1973) : Seismotectonics of Greece. UNDP-UNESCO Survey of the Seismicity of the Balkan region Dubrovnik, 110 - 116.
- CLEINTUAR. M. R., KNOX, G. J., EALEY, P. J., (1977) : The geology of Cyprus and its place in the east-Mediterranean framework. Geologie en mijnbouw. 56, (1), 66 - 82.

- ÇOOPER, R. I. B. HARRISON, J. C. ve WILLI-MORE, P. L., (1952) : Gravity measurements in the eastern Mediterranean. Phil. Trans. Roy. Soc. London, (A), 244, 533 - 559.
- COĞULU, E., (1967) : Etude pétrographique de la région de Mihaliçcik (Turquie). Extrait. Bull. Suiss Mineral. et Petrographie, 47/2, 683 - 824.
- DELAUNE - MAYERE, M., MARCOUX, J., PARROT, J. F. POISSON, A., (1977) : Modele d'évolution mésozoïque de la paléo-marge tethysienne au niveau des nappes radiolaritiques et ophiolitiques du taurus lycien, d'Antalya et du Baerbassit. International Symposium on the structural history of the Mediterranean basins. 79 - 94
- DEMİRTAŞLI, E., ve DİĞERLERİ (1975) : Bolkar dağlarının jeolojisi. 50. yıl Yerbilimleri Kongresi. 42 - 56.
- DEMİRTAŞLI, E., (1977) : Toros kuşağının petrol potansiyeli. Türkiye 3. Petrol Kongr. 55 - 61.
- DERYOKE, F., ve GODFRIAUX, I., (1976) : Métamorphismes «schistes bleus et schistes verts.» dans l'Ossa et le Bas-Olympe (Thessalie - Grèce) Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 252, Coll. intern CNRS, Paris, 244, 56
- DEWEY, J. W., (1976) : Seismicity of Northern Anatolia. Bull. Seismo Soc Amer. 66, 3, 843 - 868.
- DEWEY J. F., PITMAN, III. W. C., RYAN, W. B. F. ve BONNIN, J. (1973) : Plate tectonics and the evolution of the Alpine system. Geol. Soc Amer Bull., 84, 3137 - 3180.
- DICKINSON, W. R., (1972) : Evidence for plate-tectonic regimes in the rock record. American journal of Science, 272, 551 - 576.
- DIMITRIJEVIC, M. D. ve DIMITRIJEVIC, M. N., (1976) : The polyphase mélange of the Vardar zone. Bull. Soc. Géol. France. XVIII, 2, 205 - 208, Coll. intern. CNRS, Paris, 244, 9 - 12.
- DORA, Ö., (1972) : Eğrigöz masifi çevresi migmatitlerde ortoklasmikroklın trnsformasyonu T.J.K Bült XV, 2, 131 - 152.
- DRAKOPOULOS, J. C., (1976) : On seismicning in the Aegean region. Bul. S. Géol. France, XVIII, 2, 351, CII. intern CNRS, Paris, 244, 158.
- DÜRBAUM, H. J. HINZ, K. ve MAKRIS, J., (1977) : Seismic studies in the Cretan Sea. Background and objectives. Seite 1. «I teor» Forschungsergebnisse. C, 27 - 1 Berlin Stuttgart 1 - 2, Gebruder Borneger
- EKİNGEN, A., (1973) : Kazdağ masifindeki gatif gravite anomalisi 50 yıl Yerbilimleri Kongresi, 359 - 364
- EMERY, K. O., MEEZEN, B. C. and ALLAN, T., (1966) : Bathymetry of the Eastern Mediterranean Sea : Deep Sea Research, 173 - 192.
- ERCAN, T., DİNÇEL, A., METİN, S., TÜRKER, A. ve GÜNAY, E. (1978) : Uşak yöredekı Neojen havzalarının jeolojisi T. Bül 21, 2, 97 - 106.
- ERENTÖZ, C., ve TERNEK, Z., (1969) : Türki deki termomineral kaynaklar ve jeomik etüdleri. M.T.A. Derg. 70, 1 - 57.
- ERĞİN, K., (1966) : Türkiye ve civarının episi haritası hakkında. T.J.K. Bült. X. 1 122 - 125.
- ERĞİN, K., GÜÇLÜ, U. ve UZ, Z., (1967) : Türkiye ve civarının deprem kataloğu I. Maden Fak. Arz Fiziği Ens. Yay., 24, 16
- ERICKSON, A. J., (1970) : Heat-Flow Measurements in the Mediterranean. Black Institute of Technology, Cambridge, M. Red Seas : Ph. D. thesis, Massachusetts
- EROSKAY, O., (1965) : Geology of the Paşgözü Gölü area. İÜ Fen Fak. M. Bült. 30, 3 - 4, 133 - 170.
- FINETTI, P. ve MORELLI, C., (1973) : Geophysical exploration of the Mediterranean. Bull. Geofisica teorica ed applicata 263 - 344.
- FLÜGEL, H. W., (1975) : Evolution and paleogeography of the variscan of neo-erpe. Acta Mineralogica - Petrographica Szeged, XXII/I, 3 - 7.

- ANAPULOS, A. G., (1968) : The earthquake activity in the physiographic province of the Eastern Mediterranean Sea : Sci. Prog. Rept. II, Natl. Observatory Athens, Seismol. Inst, Athens, 15 p ve Annal Geol Pays Helleniques, 21, 178 - 209.
- ANOPOULOS, A., DELIBASIS, N., (1973) : Comments on the epicentre map of the major area of Greece. UNDP. UNESCO Survey of the Seismicity of the Balkan region Dubrovnik, 12 - 26 April, 100 - 102.
- ASSER, A., (1974) : The Ophiolitic mélange, a world - wide problem on Tethyan examples. *Ecloga Geol. Helv*, 67/3, 479 - 507.
- ISS, I. G., (1968) : Is the Troodos massif of Cyprus a fragment of Mesozoic ocean floor? *Nature*, 220, 39 - 42.
- ARGALAS, G., (1962) : Catalogue of the active volcanoes and solfatara fields of Greece, part 12. *Int. Ass. Volcano Rome*, 1962.
- EV, P. M., (1976) : L'évolution géotectonique du mégabloc bulgare pendant le Trias et le Jurassique. *Bull. Soc. Géol. France*, XVIII, 209 - 216. *Coll. intern. CNRS, Paris*, 244, 13 - 20.
- CHAROV, V. P. ve MIKHAYLOV, O. U., (1963) : New data concerning the topography of the Mediterranean sea bottom : *Okeanologi* 3, 1056 - 1061.
- CIANSKY, P. C., (1965) : Menderes masifinin güney kıyısı boyunca görülen metamorfizma hakkında açıklamalar. *M.T.A. Derg.*, 64, 8 - 21.
- CIANSKY, P. C., (1972) : Recherches géologiques dans le Taurus Liéien occidental. Thèse, Orsay, 571 p.
- GERSEN, S., (1976) : P - Wave travel time, residuals caused by a dipping plate in the Aegean arc in Greece. *Tectonophysics*, 37, 83 - 93.
- MUŞ, A., (1964) : Contribution à l'étude géologique du secteur septentrional de Kalabak Köy - Eymir Köy. *M.T.A. Pub.*, 117, 109 p.
- GUN, H., BİNGÖL, E., AKDENİZ, N. ve GÜNAY, E. (1976) : Géologie des bassins tertiaires des régions nord - est du massif de Menderes. *Bull. Géol. France*, 7, XVIII, 2, 451 - 458. *Coll. intern. CNRS, Paris*, 244, 255 - 262.
- HADZI, E., PANTIC, N., ALEKSIC, V., ve KALENIC, M., (1976) : Un modèle préliminaire de l'évolution tectonique de la péninsule balkanique dans le cadre du développement de la Méditerranée entière au cours du cycle alpin. *Bull. Soc. Géol. France*, XVIII, 2, 199 - 203. *Coll. intern. CNRS, Paris*, 244, 3 - 7.
- HARRISON, J. C., (1955) : An interpretation of gravity anomalies in the Eastern Mediterranean : *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, A, 248, 283 - 325.
- HAWKESWORTH, C. J., WATER, D. J. ve BICKLE, M. J., (1975) : Plate tectonic in the eastern Alps. *Earth and Planetary Sci. Letters*, 24, 405 - 413.
- HEEZEN, B. C., THARP, M. and RYAN, B. F., (1970) : Panorama of the Mediterranean Sea : *Geotimes*, December, 12.
- HERSEY, J. B. (1965) : Sedimentary basins of the Mediterranean Sea. In: W. F. Whittard and R. Bradshaw (Editors) *Submarine Geology and Geophysics - Proc. Symp. Colston Res. Soc.*, 17, 75 - 91.
- HINZ, K., (1973) : The results of refraction and reflection seismic surveys of the F. S. Meteor in the Ionian sea. *Rapport et Procès verbaux des réunions, Commission Internationale pour L'Exploration Scientifique de la Méditerranée*, 22, 2a, 97 - 98.
- HINZ, K., MAKRIS, J., WEIGEL, W., ve WISSMANN, G., (1977) : Cretan Sea. 4 Synoptic considerations and their geotectonic implications. Seite 44. «Meteor» Forschungsgemeinschaft. *Gebrüder borntraeger Berlin, Stuttgart*.
- HIRSH, F. (1976) : Sur l'origine des particularismes de la faune du Trias et du Jurassique des la plate - forme africanoarabe. *Bull. Soc. Géol. France*, XVIII, 2, 543 - 552. *Coll. intern. CNRS, Paris*, 244, 347 - 356.

- HÖLL, R., (1966) : Genese und Altersstellung von Vorkommen der Sb-W-Hg Formation in der Türkei und auf Chios/Griechenland Bayerischen Akademie, 127, 119 p.
- HSÜ, J. K., (1976) : Ophiolites and pelagic sediments in the Alpine Mediterranean region. Geodynamics : Progress and Prospects. American Geophys. Union. Ch. L. Drake (editor) 24-28.
- HSÜ, K. J. and RYAN, W. B. F., (1973) : Deep-sea drilling in the Hellenic trench. Bull. Soc. Géol. Greece, 10, 81-89.
- INNOCENTI, F. ve MAZZUOLI, R., (1972) : Petrology of the İzmir-Karaburun volcanic area : Bull. Volc., 36-1, 83-103.
- ISACKS, B., SYKES, ve OLIVER, J., (1968) : Seismology and the new global tectonics: Geophys. Res., 73, 18, 5855-5899.
- İZDAR, K. E., (1975) : Batı Anadolunun jeotektonik gelişimi ve Ege denizi çevresine ait üniteleri karşılaştırılması. E. Ü. Mühendislik Bilimleri Fak. Yayınları, 8.
- JACKSON, J. ve FITCH, T. J., (1978) : Seismotectonic implication of relocated sequences in Iran and Turkey : An application of the master event technique. Massachusetts Inst. of Technology Cambridge, 43 p.
- JACOBESHAGEN, V., (1972) : The Triassic of the central Eastern Aegean Sea and its paleogeographic relations within the Hellenides : Z. Deutsch. Geol., 123, 445-454.
- JACOBESHAGEN, V. -SKALA, W., ve WALLBREGHER, E., (1976) : Observations sur le développement tectonique des Sporades du Nord. Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 281-286 Coll. intern. CNRS, Paris, 244, 85-90
- JONES, K. D., (1971) : An outline of the geology of the islands of Mytilini and Chios Geology and History of Turkey, Petroleum Exp. Soc. Libya, Tripoli.
- JONGSMA, D., WISSMANN, G., HINZ, K. ve GARDE, S., (1977) : Seismic studies in the Cretan Sea, 2, the southern Aegean Sea : An extensional marginal basin without sea-floor spreading? «meteor» Forschungsergebnisse. C, 27, 3-30. Berlin-gart.
- JUTEAU, Th., (1974) : Les ophiolites des pes d'Antalya, pétrologie d'un fragment de l'ancienne croûte océanique tennenne. Thèse, Univ. Nancy, 682 p.
- JUTEAU T., LAPIERRE, H., NICOLAS, A., PAJOU, J. F., RICOU, L. E., ROCCI, G. ve ROSSI, M., (1973) : Idées actuelles sur la substitution, l'origine et l'évolution de semblages ophiolitiques mésogéens. Soc. Géol. France, 7, XV, 5-6.
- KAADEN, G. V. D., (1969) : Zur Entstehung von Glaukophan-Lawsonit und Glaukophanitischen Grünschiefer-Fazies Gebirgsbeobachtungen und Mineralsynthese. Fortschr. Mineralog., 46, 1, 87-136 Stuttgart.
- KALAFATÇIOĞLU, A., (1973) : Antalya Körfezi'nin batı kısmının jeolojisi M.T.A. Den. Geol. Servisi, 82-130.
- KAVLAKOĞLU, S. ve ÖZAKTAY, R., (1978) : Marmara denizi bölgesi manyetonik hatları. Kuzey Anadolu fayı ve Kuzey Anadolu Kuşağı Simpozyumu, Ankara 162.
- KAYA, D., (1972) : Tavşanlı yöresi ofiyonit yataklarının ana çizgileri T.J.K. Bült. 26-108.
- KAYAN, İ. ve KLEMAS, V., (1978) : Application of Landsat imagery to studies of tectonic geology and geomorphology in the Menteşe region of southwestern Turkey. Remote Sensing of Environment 7, 1-2, 1-12.
- KELLETAT, D., ve SCHROEDER, B., (1976) : Tectonic displacement of Quaternary lines in the Peloponnisos. Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 382, Coll. intern. Paris 244, 186.
- KETİN, İ., (1977) : Türkiye'nin başlıca orojenik olayları ve paleocoğrafik evrimi. Derg., 88, 1-4.
- KOÇYİĞİT, A., (1975) : Karaman-Erzurum (Konya) bölgesinde ofiolitli melafit ve diğer oluşuklar. Tez, Ankara Üni. Fak. 140 p.
- KULAKSIZ, S., (1977) : Sivrihisar kuşağının jeolojisi Tez, Hacettepe Üni. MESEF., 200 p.

- STURRE, H. ve ROCCI, G., (1976) : Le volcanisme alcalin du sudouest de Chypre et le problème de l'ouverture des régions tethysiennes au Trias. *Tectonophysics*, 30, 299-313.
- CHON, X., NEEDHAM, H. D. ve RENARD, V., (1973) : Traits structuraux de la fosse Nord-égéenne. 1. Reun. Ann. Sci. de la Terre, Paris S.G.F.
- ABEE, A., (1972) : Structural setting of the Orhaneli ultramafic massif near Bursa. Ph. D. Thesis, Univ. State Pennsylvania, 57 p.
- J. M., (1971) : The tektonics of the Eastern Mediterranean : Reviews of Geoph. and Space Phys. 9 189-216
- IG, G. ve STEFFENS P., (1976) : Explanatory notes for the Paleogeographic atlas of Turkey from the Oligocene to the Pleistocene. *Bund. fur Geowiss* 64. p.
- RIS, J., (1973) : Refraction seismic measurements along the line Aegina Nafplion, Pirgos Rapp. eu proc verb des reunions. *Commis. internationale pour l'Explor. sci de la Mediterranée*. 22, a, 119-120
- RIS, J., (1973) : Gravity and magnetic measurements in Greece. (Peloponnes, Attica and Kitera). Rapp. et proc. verb. des réunions, *Commis. internationale pour l'Exploration sci. de la Mediterranée*. 22, 2a, 121
- RIS, J. (1976) : A Dynamic model of the Hellenic arc deduced from geophysical data. *Tectonophysics*, 36, (339-346).
- RIS, J. WEIGEL, W. ve KOSCHYK., (1977) : Seismic studies in the Cretan Sea 3. Crustal models of the Cretan Sea deduced from refraction seismic measurements and gravity data. «Meteor» Forschungsergebnisse. C, 27, 31-43. Berlin Stuttgart
- EY, T. and JOHNSON, L., (1971) : Morphology and structure of the Aegean sea. *Deep-Sea Research*, 18, 109-122.
- KENZIE, P., (1970) : Plate tectonics of the Mediterranean region. *Nature*, 226, 239-243.
- Mc KENZIE, P., (1972) : Active tectonics of the Mediterranean region. *Geophys. Jr. Ast. Soc.*, 30, 109-185.
- Mc KENZIE, P., (1977) : Active tectonics of the Alpide-Himalayan belt : The aegean sea and surrounding regions. (Tectonics of the Aegean Region). Submitted to the *Geophysical Journal*. 22 Kasım, 49 p.
- MERCIER, J., (1966) : Etude géologique des zones internes des Hellenides en Macédoine centrale (Grèce) et contribution à l'étude de l'évolution magmatique et du métamorphisme des zones internes des Hellenides. Thèse Fac. des Sci. Univ. Paris, 574 p.
- MERCIER, J. L., CAREY, E., PHILIP, H. ve SOREL, D., (1976) : La néotectonique plio-quaternaire de l'arc égéen externe et de la mer Egée et ses relations avec la sismicité. *Bull. Soc. Géol. France*, XVIII, 2, 355-372. Coll. Intern. CNRS Paris, 244, 159-176.
- MERCIER, J. L., VERGELY, P. ve BEBIEN, J., (1975) : Les ophiolites helléniques «obductées» au jurassique supérieur sont-elles les vestiges d'un océan tethysien ou d'une mer marginale péri-européenne? *C. R. somm. C.G.F.*
- MEULENKAMP, J. E., (1971) : The Neogene in the southern Aegean area. A. Strid (edit.), *Evolution in the Aegean*, *Opera Botanica*, 30, 5-12.
- MEULENKAMP, J. E., MULDER, F. J. ve WEERD, A., (1972) : Sedimentary history and paleogeography of the late Cenozoic of the island of Rhodos. *Z. Deutsch. Geol. Ges.* 123, 541-553.
- MISTARDIS, G. G., (1976) : Recherches sur l'évolution du relief dans le Centre-Ouest égéen au Miocène et au Pliocène. *Bull. Soc. Géol. France*, XVIII, 2, 217-223. Coll. intern. CNRS, Paris 244, 21-27.
- MONETT, J. D., (1974) : Contribution à l'étude géologique de l'arc égéen : L'île de Karpathos (Dodécannèse méridional, Grèce) Thèse, Univ. Paris, VI, 157 p.

- MONOD, O., (1976) : La «courbure d'Isparta» : une mosaïque de blocs autochtones surmontés de nappes composites à la jonction de l'arc hellénique et de l'arc taurique. Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 521 - 531 Coll. intern. CNRS, Paris, 244, 325 - 335.
- MONOD, O., (1977) : Recherches géologiques dans le Taurus occidental au Sud de Beyşehir (Turquie). Thèse Univ. Paris Sud. 680 p.
- MUTTI, E., OROMBELLI, G., ve POZZI, R., (1970) Geological studies on the dodecanese islands (Aegean sea) IX Geological map of the island of Rhodes (Greece), explanatory notes, 79 - 184.
- MURATOV, M. V., (1973) : History of the development of the deepwater trough of the Black sea as compared with those of the Mediterranean 269 - 278.
- NEEDHAM, H. D. ve DİĞERLERİ (1973) : North Aegean Sea trough : 1972 Jean Charcot cruise Rapp. et proc. verb. des réunions. Commission Internationale Expl. Scientifique de la Mer Méditerranée. 22, 2a, 138 - 139.
- NICHOLIS, I. A., (1970) : Santorini volcano - Greece, tectonic and petrochemical relationships with volcanics of the Aegean region. Tectonophysics, 11, 377 - 385
- NICOLAS A. ve JACKSON, E. D., (1972) : Répartition en deux provinces des péridotites des chaînes alpines longeant la Méditerranée : implication géotectonique. Bull. Suisse Miner. Petrog 52, 3, 479 - 495.
- NINKOVICH, D. ve HAYS, J. D., (1972) : Mediterranean island arcs and origin of high potash volcanoes. Earth and Planet Sci. Letters. 16, 331 - 345.
- NORTH, R. G., (1977) : Seismic moment, source dimensions, and stresses associated with earthquakes in the Mediterranean and Middle East. Geophys. J. R. Astr. Soc. 48, 137 - 161.
- NOWROOZI, A. A., (1971) : Seismo - tektonics of the persian plateau, eastern Turkey, Caucasus, and Hindu - Kush regions. Seismo. Soc. America., 61, 2, 317
- NOWROOZI, A. A., (1972) : Focal mechanism of earthquakes in Persia, Turkey, Pakistan, and Afghanistan and plate tectonics of the middle east. Bull. Seismo Soc America., 62, 3, 823 - 850
- OKTAY, F. Y., (1973) : Sedimentary and tectonic history of the Ulukışla area, eastern Turkey. Ph. D. Thesis, Niğde Univ., 404 p.
- ÖZELÇİ, H. F., (1973) : Doğu Akdeniz bölgesindeki gabbro anomalileri. M.T.A. Dergisi 54 - 88.
- ÖZGÜL, N. ve ARPAT, E., (1973) : Structural units of the Taurus orogenic belt and thoughts on their continuation in the neighbouring region. Rapp. Proc' Réunion Comm. Internationale Exp. Sci. Méditerranée. 22, 2a, 153 - 156.
- ÖZKOÇAK, O., (1969) : Etude géologique et géochimique d'un massif ultrabasique d'Orhaneli et de sa proche bordure. Thèse Univ. Paris 11.
- ÖZTUNALI, Ö., (1973) : Uludağ ve Eğin'deki granitoidlerin petrolojileri ve jeokronolojileri. İ. Ü. Fen Fak. Monog., 23, 110 p.
- PAPAZACHOS, B. C., (1973) : Distribution of seismic foci in the Mediterranean surrounding area and its tectonic implications. Geophys. J. R. Astr. Soc. 421 - 430.
- PAPAZACHOS, B. C., (1976) : Seismotectonics of the northern Aegean area. Tectonophysics, 33, 199 - 209.
- PAPAZACHOS, B. C. ve COMNINAKIS, S., (1971) : Geophysical and tectonic characteristics of the Aegean arc. Journal Geophys. Res., 76, 15, 8517 - 8533.
- PAPAZACHOS, B. C., COMNINAKIS, S., ve DRAKOPOULOS J. C., (1966) : Preliminary results of an investigation on the tectonic structure in southeastern Turkey. Bull. Seism. Soc. Amer., 56, 6, 124
- PARASKEVOPOULOS, G. M., (1958) : Über die tektonismus und die provinziellen Verhältnisse der Terziären und Quartär

- Bull
-34
- gussgesteine des Agaischen Raumes und der Benachbarten Gebiete : Tscherm. Mineral. Petrogr. Mitt., 6, 13 - 72.
- anis
we
te
rism
- UPY, A., (1976) : Nouvelles données sur un type de différenciation du magma ophiolitique : le massif du VOURINS (Grèce) Thèse Univ. de Nancy I, 180 p.
- TECTONIC
SOUL
LOAD
- YO G , (1967) : Crustal structure of the Mediterranean sea by the surface waves Part I, Group velocity, Seis. 1. Soc. Amer. Bull., 57, 151 - 172.
- ÖLGE
J, 8
- YO, G, (1969) : Crustal structure of the Mediterranean sea. Part II Phase velocity and travel times, Seismol. Soc. Amer. Bull.59, 23 - 42.
- TECTONIC
T A
IN N
B. R
I M
- TROV, P., (1977) : Some features in the distribution of magmatique, hydrothermal and seismic activity in the area between the Balkanides and the Aegean Arc. Geological Balcanica, 7. 2, Sofia, 99 - 116
- LU M
DE
172
- HILLIP, H., (1974) : Etude néotectonique des rivages égéens en Loctride et Eubee nord-occidentale (Grèce). Université des Sci. et Techniques du Languedoc
- IZ M
OJLE
- HILIP, H., (1976) : Un épisode de déformation en compression à la base du Quaternaire en Grèce centrale. (Loctride et Éubée nord-occidentale). Bull. Soc. géol. France XVIII, 2, 287 - 292 Coll. intern. CNRS, Paris, 244, 91 - 96
- ION
N A
IMP
C, 3
- DISSON, A., (1977) : Recherches géologique dans les Taurides occidentales (Turquie) Thèse, Univ Paris Sud, 795 p
- P
FEAL
OPH
- ABINOWITZ, P. D. ve RYAN, B F. (1970) : Gravity anomalies and crustal shortening in the eastern Mediterranean Tectonophysics, 10, 585 - 608.
- E
RELIN
F CR
EURO
3-12
- CHARD, F., (1967) : Etude géologique de la fenêtre de Göcek - Aygir Dağ. Thèse, Univ. Grenoble 116 p.
- ROCCI, G., (1973) : Les ophiolites alpines de méditerranée orientale : uniformité du plutonisme, diversité du volcanisme. Note présentée Symp, Int. Ophiolites, Moscou. 21 p.
- ROCCI, G., OHNENSTETTER, D. ve OHNENSTETTER, M., (1975) : La dualité des ophiolites téthysiennes Petrologie. 1, 2, 172 - 174.
- RYAN, W. B. F. STANLEY, D. J., HERSEY J. B., FAHLQUIST, D. A. ve
- ALLAN, T. D., (1970) : The tectonics and geology of the Mediterranean Sea. A Maxwell (Editor), the sea, Wiley, New-York, 387 - 492.
- SAĞIROĞLU, G ve BÜRKÜT, Y., (1966) : Sur l'âge et la pétrographie du massif d'Uludağ. C. R. Soc. Phy. et His. Nat., Geneve, 1, 1, 21 - 32.
- SANCHO, J. ve DİĞERLERİ (1972) : New data on the structure of the Eastern Mediterranean basin from seismic reflection : Institut Français du Pétrole, 20051, 11 p.
- SANVER, M., (1974) : Ege bölgesi havadan magnetik haritasının iki boyutlu filtreler ve istatistik yöntemlerle analizi Tez, İ.T.Ü. Maden Fak. Jeofizik kürsüsü, 161 p.
- SARP, H., (1976) : Etude géologique et pétrographique et pétrographique du cortège ophiolitique de la région située au Nord-Ouest de Yeşilova (Burdur, Turquie). Thèse, Univ. Genève, 408 p
- SCHEIDEGGER, A. E., (1964) : The tectonic stress and tectonic motion direction in Europe and western Asia as calculated from earthquake fault plane solutions. Bull. Seismo. Soc. America. 54, 5, A, 1519 - 1528.
- SCHWAN, W., (1976) : Geokinematische Faktoren in Inselbogen Randmeer-Systemen, speziell im Helleniden-Agais-Raum Z. dt. Géol. Ges. 127, 105 - 124, Honnover.
- SCHWAN, V., (1976) : Strukturen, Kinematik und tektonische Stellung des Parnass, Ghiona-Gebirge im Helleniden-Orogen Z. dt. geol. Ges. 127, 373 - 386, Honnover
- SCHWAN, W., (1977) : Höhepunkte der Geodynamik bei alpinotypen gungen Z. dt. geol. Ges. 128, 143 - 152, Honnover

- SEIDEL, E. ve OKRUSCH, M. , (1976) : Regional distribution of critical metamorphic minerals in the Southern Aegean. Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 347-350. Coll. intern. C.N.R.S. Paris, 244, 151-154.
- SMITH, G. A. , (1971) : Alpine deformation and the oceanic areas of the tethys Mediterranean and Atlantic. Geol. Soc. Amer. Bull. 82, 2039-2070
- SMITH, A. G. ve WOODCOCK, N. H. , (1976) : The earliest Mesozoic structures in the Othris region, Eastern Central Greece. Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 245-251. Coll. intern. CNRS, Paris, 244, 49-55
- SOREL, D. , (1976) : Tectonique et néotectonique de la zone préapulienne. Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 383-384. Coll. intern. CNRS, Paris, 244, 187-188
- STONELEY, R. , (1975) : On the origine of ophiolite complexes in the Southern Tethys region. Continental Margins, 889-903
- THIEBAULT, F. , (1976) : Sur l'âge du métamorphisme des massifs cristallins externes en Péloponnèse (Grèce). Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 346. Coll. intern. CNRS Paris, 244, 150
- TOKAY, M. (1973) : Kuzey Anadolu fay zonu nun Gerde - Ilgaz arasındaki jeolojik gözlemler. Kuzey Anadolu Fayı ve Deprem Kuşağı Simpozyumu, Ankara, 12-29.
- UZ, B. , (1973) : Les formation metamorphiques et granitiques du massif ancien d'Akdag (Simav - Turquie) et leur couverture volcano-sédimentaire. Thèse, Univ. Nancy, 303 p
- VACHETTE, M. , BLANC, P. ve DUBERTRET, L. , (1968) : Détermination de l'âge d'une granodiorite d'Orhaneli au Sud de Bursa, sa signification régionale. C. R. Acad. Sci. , 267, D, 927-930
- VICENTE, J. C. , (1970) : Etude Géologique de l'île de Gavdos (Grèce), la plus méridionale de l'Europe. Bull. Soc. Géol. France, 12, 481-495.
- VOGT, P. R. ve HIGGS, R. H. , (1969) : An aeromagnetic survey of the Eastern Mediterranean Sea and its interpretation. Earth and Planetary Sci. letters, 5, 439-448
- WALTHER, H. W. , (1974) : Crystalline region of north-eastern Greece. Tectonics of the Carpathian Balkan Regions. Carpathian-Balkan Ass-Comm. for tectonic Bratislava, 1, 297-301.
- WEIGEL, W. , (1973) : Crustal structure in the Eastern Ionian sea deduced from seismic refracton. Rapp. et proc. verb. de réunions, Commis. Internationale pour l'Exploration Scientifique de la Méditerranée. 22, 2 a, 120.
- WOODSIDE J. M. , (1977) : Tectonic elements and crust of the Eastern Mediterranean sea. Marine Geophys. Researches, 317-354
- WOODSIDE, J. ve BOWIN, C. , (1970) : Gravity anomalies and inferred crustal structure in the Eastern Mediterranean Sea. Geol. Soc. Amer. Bull. , 81, 1107-1122.
- WONG, H. K. ve DIĞERLERİ (1971) : Some geophysical profiles in the Eastern Mediterranean. Geol. Soc. Amer. Bull. , 81, 91-100.
- YARWOOD, G. A. ve AFTALION, M. , (1976) : Field relations and U-Pb geochronology of a granite from the Pelagonian zone of the Hellenides (High Pieria, Greece). Bull. Soc. Géol. France, XVIII, 2, 259-266. Coll. intern. CNRS, Paris, 244, 63-68.
- YILMAZ, İ. , (1966) Etude géologique de la région côtière comprise entre Dalaman et Yenice Ovası. Thèse, Univ. Grenoble, 75 p.
- ZAKARIADZE, G. ve LORKIPANIDZE M. B. (1977) : Problems of studying of the alpine belt ophiolites: evolution of the caucasus, tectonics and magmatism. ncı. Ege Ülkeleri Kollog İzmir.
- ZEIST von W. , WOLDRING H. ve STAPERT D. (1975) : Late quaternary vegetation and Climate of Southwestern Turkey. Foliaeochistoria, XVII, 53-143

HABERLER

DÜNYA MADENCİLİK KONGRESİ

Dünya Madencilik Kongresinin onuncusu 21 Eylül 1979 tarihleri arasında İstanbul'da Türk Kültür Merkezinde yapılacaktır.

Kongrenin yanısıra 15-22 Eylül 1979 tarihleri arasında Uluslararası Maden Makinaları Kongresi düzenlenecektir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından düzenlenen Kongrenin ana konusu: **İnsan Hizmetinde Mineral Hammaddeleri ve Madencilik** olacaktır. Kongre çalışma konuları ise şunlardır:

1. Düşük ısı değerli katı yakıt kaynakları (linyitler, ısı değeri düşük taşkömürleri, bitümlü şistler, katranlı kumlar, asfaltitler vb.) enerji üretimi amacıyla kullanımı

2. Küçük maden yataklarının (krom, bor, manganez, kurşun - çinko vb.) değerlendirilmesi: yeraltı işletmeciliği ile ilgili sorunlar.

3. Güç koşullar altında işletilen maden yataklarında kaydedilen gelişmeler (kıyı ötesi yatakları, denizaltı yatakları, yüksek basınç etimindeki yataklar vb.)

4. Maden yataklarının fizibilite etüdüleri ekonomik kârlılıkları

Ayrıca; madencilik teknolojisinde yeni olanaklar ve gelişmekte olan ülkelerin madencilik sorunları konulu yuvarlak masa toplantıları yapılacaktır.

Kongre dilleri; İngilizce, Fransızca, Rusça, İspanyolca, Türkçe olup tüm oturumlarında bu dillerde anında çeviri yapılacaktır.

Kongre sırasında birçok sosyal ve kültürel toplantılar kongre öncesi ile sonrasında da şunlardır: Teknik turlar düzenlenmiştir:

1 — Elazığ - Malatya, Bakır - Kromit - Linyit turu: 8-16 Eylül 1979.

2 — Trabzon - Samsun, Karadeniz Bakır kuşağı turu: 11-16 Eylül 1979.

3 — İzmir, Küçük Maden İşletmeleri turu: 13-16 Eylül 1979.

4 — Ege, Boraks - Kromit ve Enerji Hammaddeleri turu: 22 Eylül - 1 Ekim 1979.

5 — Kayseri - Ankara, Çinko turu: 22-28 Eylül 1979.

6 — Antalya, Boksit turu: 22-28 Eylül 1979.

7 — Bursa, Volfram turu: 22-25 Eylül 1979.

8 — İzmir, Küçük Maden İşletmeleri turu: 22-25 Eylül 1979.

Dünya Madencilik Kongresi'ne 34 ülke üye bulunmaktadır. Üye - ülkeler: Arjantin, Avustralya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Kanada, Şili, Çin H. C., Kolombiya, Küba, Çekoslovakya, F. Almanya, Fransa, Almanya D. C., İngiltere, Macaristan, Hindistan, İtalya, Japonya, Kore H. C., Meksika, Peru, Polonya, Güney Afrika C., Romanya, İspanya, İsveç, Finlandiya, Norveç, Türkiye, ABD, SSCB, Venezuela, Yugoslavya.

Önceki Dünya Madencilik Kongreleri şu şehirlerde yapılmıştır: Varşova (1958), Prag (1961), Salzburg (1963), Londra (1965), Moskova (1967), Madrid (1970), Bükreş (1972), Lima (1974), Düsseldorf (1976).

TÜRKİYE İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ 7. TEKNİK KONGRESİ

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen İnşaat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi Ankara Orta Doğu Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesinde 25-27 Ekim tarihlerinde yapıldı. Kongre de; İnşaat Mühendisliği Tarihi, İnşaat Mühendisliği Eğitimi, Çevre, Zemin, Su, Üst Yapı, Ulaşım konularında 52 bildiri sunulmuştur.

TÜRKİYE 3. GENEL ENERJİ KONGRESİ

D.E.K. Türk Millî Komitesi, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, T.K.İ., T.E.K., E.İ.E., T.P.A.O., Petrol Ofisi, M.T.A. Enstitüsü tarafından oluşturulan Organizasyon grubunca düzenlenen Kongre 20-23 Kasım 1978 tarihleri arasında Ankara da D.S.İ. Genel Müdürlüğü Konferans Salonunda yapıldı. Kongre de aşağıda belirtilen konular işlenmiştir

1. Alışılmış Enerji Kaynakları

- * Enerji kaynaklarını arama ve değerlendirme politikası.
- * Kömür, bitümlü şist, asfaltit gibi katı fosil yakıtların aranması, kaynakların geliştirilmesi ve bunlarla ilgili sorunlar.
- * Petrol ve doğal gaz kaynaklarının aranması, kaynakların geliştirilmesi ve bunlarla ilgili sorunlar.
- * Hidrolik enerji kaynaklarının değerlendirilmesi ve bunlarla ilgili sorunlar.
- * Nükleer enerji kaynaklarının (uranyum ve toryum) aranması, araştırma ve geliştirmeler, bunlarla ilgili sorunlar.
- * Odun, tezek ve bitki artıkları gibi ekonomik olmayan yakacaklarla ilgili sorunlar.
- * Elektrik enerjisi üretiminin dayandığı birincil kaynaklar ve bunlarla ilgili sorunlar.
- * Enerji kaynaklarının gerektiğinde birbirinin yerine konulması, kaynak planlaması ve bunlarla ilgili sorunlar.

2. Enerji Kullanımı ve Tutumluluğu

- * Endüstride enerji kullanımı.
- * Konutlarda enerji kullanımı.
- * Ulaştırımda enerji kullanımı.
- * Tarımda enerji kullanımı.
- * Enerjinin taşıma ve dağıtım sorunları.
- * Enerjinin rasyonel ve çok yönlü kullanımı.
- * Enerji kısıtlaması ve tutumluluğu.

3. Enerji Konusundaki Genel Sorunlar

- * Genel politika ve enerji sorunları.
- * Enerji fiyatları ve pazarlaması.
- * Enerji ekonomisi.

- * Finansman.
- * Araştırma ve geliştirme.
- * Yasal konular.
- * Enerji sektöründe organizasyon ve yapısal sorunlar.
- * Uluslararası enerji alışverişi.
- * Enerji ve çevre sorunları.
- * Enerjiye ilişkin yapım endüstrisi.

4. Yeni Enerji Kaynakları

- * Güneş enerjisi.
- * Jeotermal enerji.
- * Biogaz yakıtı.
- * Artıklardan enerji üretimi.
- * Yel enerjisi ve öteki yeni enerji kaynakları.

Kongre de bildirilerin sunulduğu teknik oturumların yanısıra **Enerji Politikası'nı** konu alan iki açık oturum yapılmıştır. Bu açık oturumla birincisinde enerji politikasının ana ilkelere ikincisinde de enerji politikasının uygulanması ve organizasyon konusu tartışılmıştır.

1. ULUSAL ALÜMİNYUM SANAYİİ KONGRESİ

Metalurji Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen Kongre 14-16 Aralık 1978 tarihleri arasında Seydişehir'de yapıldı.

Kongrede ele alınan konular :

1. Alüminyum üretiminde hammadde yardımcı maddeler.
2. Alümina, Alüminyum ve Alüminyum ürünleri üretiminde teknolojik sorunlar.
3. Birincil Alüminyum ve Alüminyum ürünleri üretiminde enerji sorunu.
4. Dağıtım, pazarlama, planlama.
5. Alüminyum sektöründe istihdam ve eğitim sorunları.
6. Üretim kalitesinin geliştirilmesinde verimliliğin artırılmasında bilimsel ve teknik yayınların, standardizasyon çalışmalarının, kalite kontrol uygulamalarının önemi ve yararı.
7. Alüminyum sanayiinde çevre kirlenmesi, çalışanların sağlık ve iş güvenliği sorunları.

YERBİLİMLERİ AÇISINDAN ANKARA'NIN SORUNLARI SİMPOZYUMU

Türkiye Jeoloji Kurumu tarafından düzenle-
nen Ankara'nın yerbilimleri açısından sorunlarını
ele alan simpozyum İmar ve İskân Bakanlığı
konferans salonunda 12 - 14 Aralık 1978 tarihleri
arasında yapıldı.

Simpozyum örgütleme kuruluna danışman
özelinde Jeoloji Mühendisleri Odası, şehir Plan-
özelinde Jeoloji Mühendisleri Odası, Şehir Plan-
bürosu, Ankara Belediyesi, MTA, DSİ, ODTÜ,
AÜDTCF, AÜZF, HÜYBE ve TJK'yı temsilen üye-
ler katılmışlardır.

Simpozyumda, aşağıda belirtilen konuları
ele alan bildiriler sunulmuştur

- 1 — Yerbilimleri ve kent planlaması,
- 2 — Su ve enerji,
- 3 — Toprak ve zemin,
- 4 — Ankara'nın sorunları

BİRİNCİ BİLİMSEL VE TEKNİK SONDAJ KONGRESİ

Maden Mühendisleri, Petrol Mühendisleri
Jeoloji Mühendisleri Odaları, Devlet Su İşleri
ve Türkiye Petrolleri'nin ortaklaşa düzenledikle-
ri kongre 18-20 Aralık 1978 tarihlerinde DSİ
sali

konferans salonunda yapıldı. Kongre şu amaç-
lara yönelik hazırlandı.

1 — Doğal kaynakların saptanmasında, de-
ğerlendirilmesinde ve çoğu mühendislik hiz-
metlerinde önemli bir yeri olan sondajcılığın
ülkemiz ekonomisine katkısı

2 — Sondajcılıkla ilgili çalışmalar yapan
kuruluşlar arasında, işbirliği sağlamak, sondaj
bilim ve teknolojisinin ülkemizdeki düzeyini ve
dünyadaki gelişimini irdelemek ve tartışmak

3 — Sondajcılıkta karşılaşılan sorunları tü-
müyle saptayıp ortak çözümler aramak, bu ke-
simin ülkemizde varolan yapım birikimini yön-
lendirip yerli yapıma doğru adımlar atmak

Uç gün süren Kongre'de amaçlar doğrultu-
sunda aşağıda belirtilen konularda çeşitli bildi-
riler sunulmuştur

- Sondaj eğitimi, öğretimi ve istihdamı
- Doğal kaynakların değerlendirilmesinde ve
diğer mühendislik hizmetlerin de sondajın yeri
- Sondaj bilimi teknolojisi uygulamaları ve
gelişimi
- Sondaj makine, malzeme yapımı ve sanayii
- Sondaj politikası ve ülke ekonomisindeki
yeri



TOPLANTILAR

Ocak - 1979

- Birinci Demiryolu Kongresi : 9-11 Ocak, Ankara
- Jeoloji ve Maden Kongresi : 22-26 Ocak, Auckland, Yeni Zelanda.
- Petrol Aramalarının Ekonomisine Riziko Analizi : 29-30 Ocak, İngiltere.

Şubat - 1979

- Türkiye Jeoloji Mühendisliği Birinci Kongresi : 5-9 Şubat, Ankara.
- Hidrojeolojide Son Yönelimler Toplantısı : 8-9 Şubat, Berkeley, ABD
- Manganez Yumrularının Okyanus Madenciliği Açısından İncelenmesi : 13-15 Şubat, Reno, ABD.
- Somâtre ve Kurşun-Çinko Yatakları Simpozyumu : 18-22 Şubat, Kolarada, ABD.
- Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik Altın Kongresi : 19-23 Şubat, Ankara.
- Volkanolojik Araştırmalar Toplantısı : 21 Şubat, Londra, İngiltere.

Mart - 1979

- Zemin Mekaniği Uluslararası Simpozyumu : 5-8 Mart, Meksiko, Meksika,
- 33. Türkiye Jeoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı : 5-9 Mart, Ankara.
- Kum, Çakıl ve Agregâ Madenciliği : 5-9 Mart, Reno, ABD.
- Komputer Yönlendirmeli ve Uyarılı Maden Aramaları : 5-30 Mart, Paris, Fransa.
- İkinci Uluslararası Tünelcilik Simpozyumu - 79; 12-16 Mart, Londra, İngiltere
- Çağdaş Deltalar Semineri : 13-17 Mart, New Orleans, ABD.
- Uluslararası Zeminlerin Sağlamlaştırılması Konferansı : 20-22 Mart, Paris, Fransa.
- Ortadoğu Petrol Konferansı ve Sergisi : 25-29 Mart, Bahreyn.

Nisan - 1979

- Uluslararası Ofiyolit Simpozyumu : 2-7 Nisan, Lefkoşe, Kıbrıs
- Depremlerin Öngörülmesi Uluslararası Simpozyumu : 2-6 Nisan, Paris, Fransa.
- Mühendislik Jeolojisi ve Zemin Mühendisliği Simpozyumu : 4-6 Nisan, Idaho, ABD.
- Jeotermal Enerji ve Doğu ABD de Dolaysız Kollonemu Simpozyumu : 4-6 Nisan, Kaliforniya, ABD.
- Bindirme ve Nap Tektoniği Simpozyumu : 9-11 Nisan, Londra, İngiltere.
- Eski Klastik Depolanma Havzaları Semineri : 22-27 Nisan, Kentucky, ABD.
- Uranyumun Değerlendirilmesi ve Madencilik Teknikleri Simpozyumu : 23-27 Nisan, Viyana, Avusturya.
- Üçüncü Uluslararası Su Kaynakları Kongresi : 23-27 Nisan, Meksiko, Meksika.

Mayıs - 1979

- Karbonat Araştırmaları Toplantısı : 7-11 Mayıs, Son Antonio, ABD.
- Çağdaş Klâstik Depolanma Havzaları Semineri : 8-14 Mayıs, South Carolina, ABD.
- IX. Uluslararası Karbonifer Stratigrafisi ve Jeoloji Kongresi : 10 Mayıs - 1 Haziran, Vaşington ve Urbana, ABD.
- Uluslararası Hidrografi Teknik Kongresi : 14-18 Mayıs, Ottava, ABD.
- Eski Karbonatlı Kaya Serileri ve Oluşumu Semineri : 20-25 Mayıs, Teksas, ABD.
- Sekizinci Uluslararası Kömür Hazırlama Kongresi : 21-26 Mayıs, Doneç, SSCB.
- Üçüncü Uluslararası Flint Simpozyumu : 24-27 Mayıs, Maastricht, Hollanda.

Haziran - 1979

- Cospar 22. Ara Toplantısı ve Uzay gözlemlerinin Su Kaynakları Çalışmalarına Katkısı ve Bu Kaynakların Kullanılması Simpozyumu : 1-9 Haziran, Banglore, Hindistan
- Kaya Mekaniği Simpozyumu : 3-6 Haziran, Austin, ABD
- Pine Creek Jeosenkinalinde Uluslararası Simpozyumu : 4-8 Haziran, Sidney, Avustralya.
- Uzaktan Algılama ve Suai Peyklerle Hidroloji Simpozyumu : 5-14 Haziran, ABD
- Beşinci Uluslararası Tünelcilik Birliği Toplantısı : 15-17 Haziran, Atlanta, ABD
- Hızlı Kazma ve Tünelcilik Kongresi : 18-20 Haziran, Selt Lake, ABD
- Güney Alplerde Triyas Stratigrafisi Simpozyumu : 20-30 Haziran, Milano, İtalya

Temmuz - 1979

- Yeraltısuyu Kaynaklarını Bulma Yöntemleri Simpozyumu : 9-15 Temmuz, Vilnius, SSCB.
- Plakaici Volkanizma ve Denizaltı Volkanizması Simpozyumu : 16-22 Temmuz, Hawaii ABD.
- Yedinci Uluslararası Ostracoda Simpozyumu : 21-29 Temmuz, Belgrad, Yugoslavya

Ağustos - 1979

- Yaken Zaman Karbonat Havzaları, Oluşumları ve Miyosendeki Karşılıkları Semineri : 1-7 Ağustos, Virgin, Island, Tulsa
- İkinci Uluslararası İzmir Güneş Enerjisi İlişkileri ve Uygulamalar Simpozyumu : 6-8 Ağustos, İzmir.
- Uzay Plazmasında Dalgalar ve Duraysızlıklar Konferansı : 7-9 Ağustos, Denver, ABD.
- Sismik Verilerin Stratigrafik Yorumu : 13-18 Ağustos, Wyoming, ABD.
- Deprem Mühendisliği Toplantısı : 22-24 Ağustos, Kaliforniya, ABD.
- Jeokimyasal Arama Yöntemleri Üçüncü Yetişkinler Kursu : Ağustos-Ekim 1979, Prag Çekoslovakya.

Eylül - 1979

- Altıncı Uluslararası Kaya Mekaniği Konferansı : 2-9 Eylül, Montrö, İsviçre

- Avrupa Jeokronoloji, Kozmokronoloji ve İzotop Jeolojisi Kollokyumu : 3-8 Eylül, Norveç
- Mühendislik Jeolojisinde Haritalama Simpozyumu : 3-6 Eylül, Newcastle, İngiltere.
- GEOCOME - I, Birinci Orta Doğu Jeoloji Kongresi : 3-7 Eylül, Ankara, Türkiye
- Birinci Uluslararası Tungsten Simpozyumu 5-7 Eylül, Stockholm, İsveç
- Açık İşletme Madenciliği : 10-14 Eylül Reno - Nevada, ABD
- Yedinci Avrupa Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliği Konferansı : 10-13 Eylül, Brighton, İngiltere
- Uluslararası Madencilik Sergisi : 15-21 Eylül, İstanbul, Türkiye
- Onuncu Dünya Madencilik Kongresi : 17-21 Eylül, İstanbul, Türkiye
- Kuzey Denizi Havzasında Holosen Deniz Tortullaşması Uluslararası Toplantısı : 17-21 Eylül, Texel, Hollanda.
- Avrupa Bakır Yatakları Simpozyumu : 18-22 Eylül, Boz, Yugoslavya.
- Dördüncü Uluslararası Asbest Konferansı 24-28 Eylül, Torino, İtalya
- Yedinci Uluslararası Akdeniz Neojen Konferansı : 27 Eylül - 2 Ekim, Atina, Yunanistan.
- Baraj Yapımında Jeoloji Mühendisliği Sorunları Konferansı : Eylül 1979, Tbilisi, SSCB.
- Pasifik Kıyısının Jeodinamiği : Eylül 1979, San Diego, ABD
- Yeryuvarının Jeofizik ve Jeokimyasal Gelişimi : Eylül 1979, Göttingen, Federal Almanya
- Alpin Akdeniz Bölgesinde Tektonik Gerilimler : Eylül 1979, Viyana, Avusturya

Ekim - 1979

- Jeoloji Mühendisliği Birliği Yıllık Toplantısı : 9-12 Ekim, Şikago, ABD.
- Dördüncü Paleontoloji ve İklim Simpozyumu 9-11 Ekim, Paris, Fransa.

Kasım - 1979

- Arama Jeofizikçileri Derneği Yıllık Toplantısı : 4-8 Kasım, Stanford, ABD
- Uluslararası Maden Havalandırma Kongresi : 4-8 Kasım, Reno, ABD.