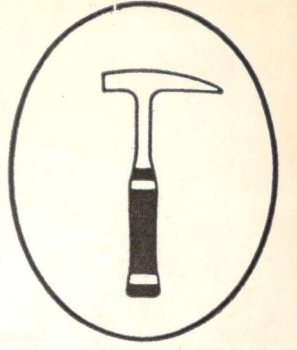


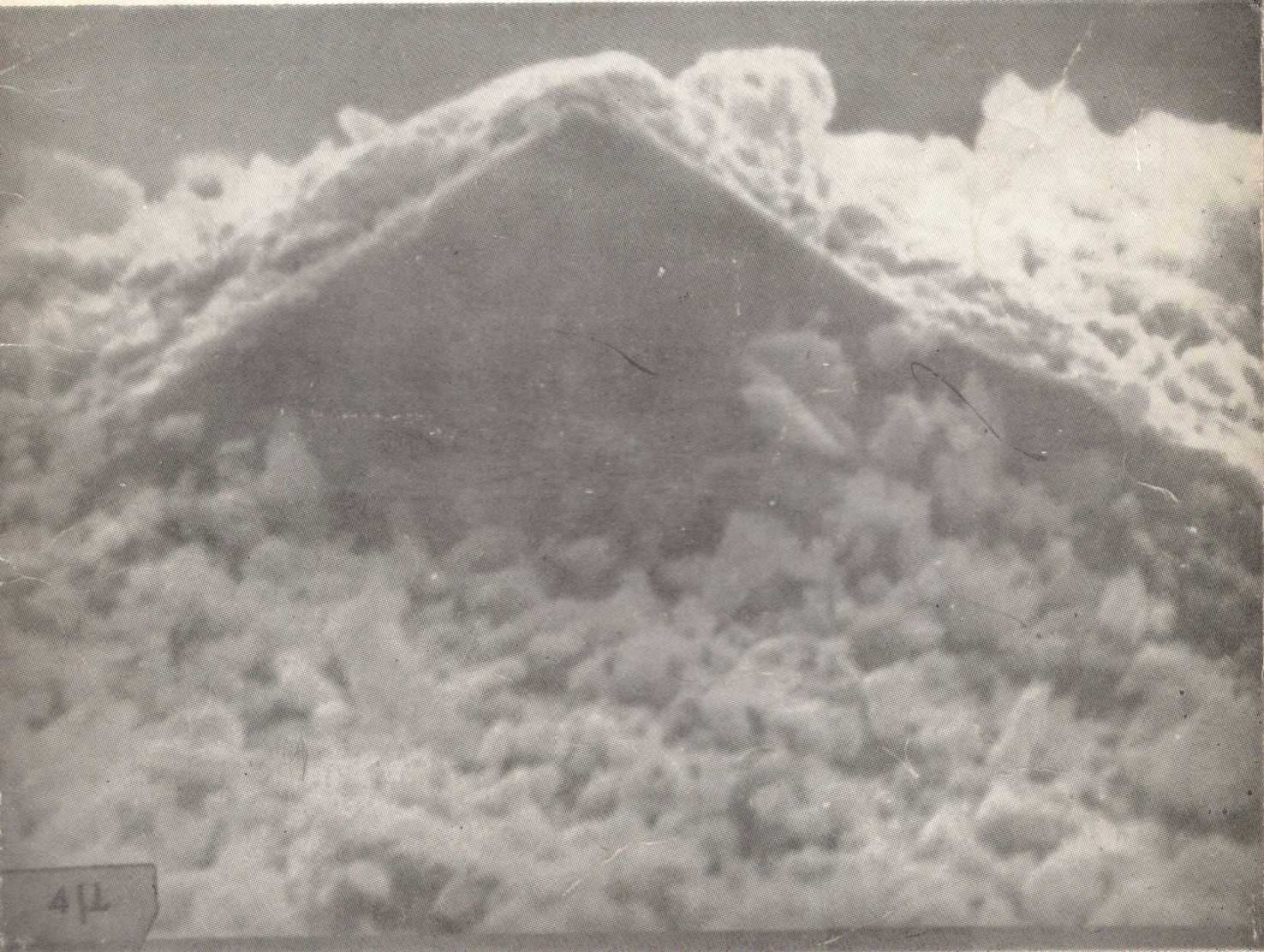
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



tmmob jeoloji mühendisleri odası yayın organı

25

EKİM 1985



4/2

TMMOB JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

Chamber of Geological Engineers

YÖNETİM KURULU

Executive Board

Behiç ÇONGAR, Demircan GÜNGÖR, Ahmet ANGILI

Hayrettin KADIOĞLU, Hikmet TÜMER
Turgay ALEMDAROĞLU, Mehmet PEHLİVAN

BİLİMSEL VE TEKNİK KURUL

Scientific and Technical Board

Doç. Dr. Vedat DOYURAN, Aydın KIRMACIOĞLU, Dr. Tandoğan ENGİN,
Halil TÜRKMEN, Rıfık BİLGİN, Dr. Ünal ARTAN, Vedat YÜKSEL,
Mesut ÇETİNÇELİK, İsmail KULAKSIZOĞLU, Dr. Aykut BARKA,
Dr. Güven ÖZHAN, Y. Doç. Dr. Yavuz OKAN, Tardu TÜMER,
Yüksel DEMİROK, İsmail HENDEN, Mehmet BİTEN

YAYIN KURULU

Editorial Board

Prof. Dr. Kemal ERGUVANLI, Dr. Gürkan YERSEL

Dr. Ömer AKINCI, Y. Doç. Dr. Demir ALTINER, Doç. Dr. Erol BAŞARIR, Dr.
Akyut BARKA, Dr. Ahmet ÇAĞATAY, Prof. Dr. Remzi DİLEK, Doç. Dr. Vedat
DOYURAN, Dr. Tandoğan ENGİN, Doç. Dr. Burhan ERDOĞAN, Prof. Dr. Yavuz
ERKAN, Doç. Dr. Ayhan ERLER, Prof. Dr. Okay EROSKAY, Doç. Dr. Aziz ER-
TUNÇ, Prof. Dr. Sungu L. GÖKÇEN, Doç. Dr. Naci GÖRÜR, Prof. Dr. Güner GÖY-
MEN, Doç. Dr. Cahit HELVACI, Prof. Dr. Orhan KAYA, Y. Doç. Dr. Erdal KE-
REY, Doç. Dr. Ali KOÇYİĞİT, Prof. Dr. Engin MERİÇ, Prof. Dr. Eran NAKO-
MAN, Dr. Erman ŞAMİLGİL, Doç. Dr. Yılmaz SAVAŞÇIN, Doç. Dr. İhsan SEY-
MEN, Biler SÖZERİ, Metin ŞENGÜN, Doç. Dr. Güler TANER, Prof. Dr. Yusuf
TATAR, Doç. Dr. Selçuk TOKEL, Doç. Dr. Güner ÜNALAN, Doç. Dr. Yücel YILMAZ

* Değerli katkularından ötürü Jeo. Yükl. Müh. İsmail Kulaksızoğluna teşekkür ederiz.

Taşıma Adresi (Correspondence Adresse)

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası
P.K. 507 - 06424 Kızılay Ankara/Turkey

safiM, v© jaju.n. swramiisti

.Behiç Cougar

editörler

Dr. TänerÜnlü (IETA)

Dr. Ali Yılmaz (MTA)

teknik yönetmen

Y. Doç. Dr., Yavuz Okan (AÜ)

teknik raportörler

Tekin Ankal (MTA)

Hilmi Yağa. (MTA)

Osman., Sungur Eeenlşj (İller Bankası)

yönetim yeri

Konur Sokak No: 4, Kat: S

06424 Kızılay,, Ankara

Telefon: 18 87 65

yazışma adrosu

P.K. 507 » 06424,

Kızılay,, Ankara

Jeoloji Mühendisleri, TMMOB. Jeoloji Mühendisleri, Odası yayımdır. Yılda dört kez yayınlanır. Dergi Odanın amaç, ilke ve yayını koşullarına uyan her yazıya açıktır. Yayınlanan yazılardaki fikir teknik sorumluluk yazarlarına ait olup, Jeoloji Mühendisleri Odasını, ve Dergiyi bağlamaz.

abone koşulları

Dergi fiyatı 700

Yıllık abone 2800

• Öğrencilere .350

Ciyelere ücretsiz dağıtılır

Uaa tarifceci (fl)

Otek sayı Bert sayı

Arka dış kapak 80.000 256.000

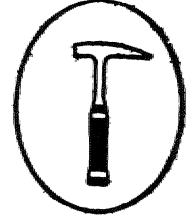
Arka iç kapak 40.000 128.000

İS sayfa tam 30.000 98.000

İç sayfa, yarım 20.000 70.000

Tescilli biralar Jeoloji Mühendisleri Odası'nın yayın organlarına verecekleri Man, taretleri-Bin, %20'nden muaf utarlar.

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



tmmob jeoloji mühendisleri odası yayın organı

SAYI 25

EKİM 1985

Okurlarımıza	1
Deveci (HeJämluut - Malatya) Stiferit Örmeklerine özgtt Jëofcftmyasal Yeitercte^ Yapılan Bir- JecfetaAästiiksel Değerlendirme	
A geostatistical evaluatiin on the ge'odiemical data of siderite samples from Deveci (Hekimhan, - Malatya)	
Taner ÜNLÜ	3
İMEğmatif Bir Sokabnını* FarMılapna ve Kristalizasyon Evrelerinin Saftan. ması, İİ© tlgHi .fetetisiÂ Bir, Yöntem ve Bu Yöntemim Bir Model Üzerinde Uygulanması	
A, Statistical method about the determination, of differentiation and crystallization phases of a magmatic intrusion and the application, of this method on, a model.	
Atilla AYKOL	15
Pofu Karaâenüfa Cevherlepnderfne Bir ÖrneK. : Ocaklı (Maçka - Trabzon) Mangana Sraltttu	
An example of manganese mineralization in the Eastern. Pontide : the OeaMi (Maçka - Trabzon) manganese prospect.	
Atasever GEDİKOĞL^J,, Ali VAN, Işık EYÜBOĞLU» Bülent YALİÇINAUP.....*	23
Baymabr (Kaman) Fliwrii; FHonburmda RTadır Toprak Elesmentterü Jeokimyası Geochemistry of rare, earth elements in Bayındır (Kaman) fluorite veins	
Servet YAMAN	39

U|||i>) ' . ;

|||};:;Cf303> sayılı Türk MfBi
J1|||i-Ş'e ilmar Odalara Bir-
İ^^^İâ1İKA} Tasaauia goée.İ
^^^Éééa İOTA yılında.kurulan
İ^^iDB Jeolog MİHendisleri
1111:1^ . mflheüdlàUk • İtaramiBa
m^|»: .iFe Jeoloji mesleği, ile il-
l|||:İ.İtttto uygulamaları 3?BŞ-
l||Bpa yasal, olarak, yetkili bu-
|||Ém, tini Jeoloji mtbendsle-
i|||i|in anayasal tek meslek dr-
llpİİ^ dhq» T.C. Anayaaalın
|^..ıradde81ııde beHrtlıdip û-
İ|||pe: kamu taramu nitell^nde
İİ|ir "meslék kunausaur.

||I|i, yeraltı we yeristtt doğal
|||j||,aMaHmızı3i 01161112 ya-
li|llp||/äO'ti^tii.suiia.a değerlen.
l||i|i&siıe Matlı.da buluuunc^ ^
İ^BBInr.Jeolojisi, Petrol Je;oto-
j|||pŞefaltıSMİarı Jeolojisi, De.:-^:
^^^eaiojisi, Miaeii#sl& Jèdlo-
llp1pe^re Je.ojisi, **Kenüegme**
|||a|eıılık; Temel Jeoloji Hiz-
111111»ve çeşitl mlfhenislik .
|||İilamalarıMİa mesleğın et.-; ;
^^^Şfiteııeslte ve iyeleriB^;-;
|I|pJ|p ve sorumluluklarının"
||i^||iBi;asi TC:gelıştşr!mesi yö-;-.,
|^^^j||i|iimalar yapmak, Jeö-
I^^^Âfflsir^ . egitlmiDin ge-
f^^^^^:İ^fkida foutanmak, -
I^^^^^ K ic 'temel jeoloji mü-
^^^^^^ à 9 n â e birlıkteli-
İİ11||I11|S|I^ tst-^ ;
i||...mmmm^?; ~< *
^^^Sğ(1|je^^tti geliffmesi ve ;,
I ^ ^ ^ K ' ? ^ ^ • n ^ â teknik:-?;
|^gg|^S:İSaE|ıJ; simpo^yum, •
||||J|;||İS|K^ sergiler^ düzenle- ;
^^ğ^jl^İİirtılın birbirleri, ile ;
||||||ljiite ^dam iligkilerinie • ;
||||||liti ve gtYenî hakim ;
^^^pjjiyefe^ meslek: disiplini-ll
|||||İŞİiıi, korumak •amacıyla ^
||||pl,^!^! yapmaktadır., • ;

[Besni Formasyonu'nun Alfdami (Kahta - Adhyayman) Kuzeybatısındaki Sira-
; tıgrafik Gelişimi İle İgili Yeni Gözlemler

New observations on the stratigraphical development of Besni Formation
to the northwest of Alidami (Kahta - Adıyaman)

Engin MERİÇ, Fazıl Y. OKTAY, Sacit ÖZER.

| Eriyebilir Mayaglarda, Terkaymaları, Yeraftı ve .Kunldannın Jeoteknik ve
; .Birleşik Jeofizik: 'Yemtemteile Belirlenmesi ; Ya* İimaıı Antalya

I. Delineation of underground cavities., Landslide and fracture in karstic rocks
:• by using^ geotechnical and combined Geophysical technics.; yacht Harbour,,
Antalya,

Ahmet ERCAN, ismet 'ÖZER, İrfan ATILGAN, Mehmet İBRAHİMİYE 55.

İte» özetfai

66

Haberler

66

Yeni: Yayınlar

68

Jeoloji Takvimi

68

Yeni Üyeler

69

YSttrAiid©riiıf12!;

70

Kapak, resmî : Ojit kristal yüzeyleri, üzerinde büyümüş, ince. siderit kristal
agregatlan. Deveci (Hekimhan, - Malatya) siderit örneklerinde
yaklaşık 6000 kez büyütmede gwünttEenmistir.
Alını : REM - Foto Nr. 84 (Rasten elektronmikroskop - tip :
Stereoscan 600' Cambridge), Dr. Taner Ünlü, TU-Berlin 1983.,

Okurlarımıza

Jeoloji Mühendisleri Odası, 'her meslekte olduğu gibi jeoloji de meslek olma sürecinin bir unsurü jeolojik örgütlenme potansiyelinin doğal bir sonucu olarak, ortaya çıkmıştır. Meslekî örgütlenme, mesleğin oluşmasını, ve toplumca benimsenmesini sağlayan, ancak, aynı zamanda da buna bağlı olarak serpiyen gelişen bir olgudur.

Hemen her meslek için meslek olma sürecinin en belirgin niteliği, meslek mensuplarının içsel birlik ve bütünlüğünün sağlanması istemleri ve çabalarında somutlaşmaktadır. Bu bütünlüğün yanı sıra, mesleğin, toplumda saygın bir yere oturtulması tanıtılması, erişilmesi istenen amaçlar olarak görülür. Kısaca, toplumsal yaşamın gereksinim duyduğu bu -meslek disiplininin mensupları ürettikleri hizmetleri daim da yoğunlaştırma, uygulama (başlarında söz ve karar sahibi olma) çabaları yanı sıra, özlük sorunlarını da aşma uğrunda verme zorunluluğu duyarlar.. Bu olgular bir mesleğin örgütlenme potansiyelinin temel unsurlarıdır. Jeoloji mesleğinde de örgütlenme potansiyeli böyle olmuş ve sonuçta bu gelişme 18 Mayıs 1977 yılında Jeoloji Mühendisleri Odasının kurulmasını beraberinde getirmiştir»

Daha sonraki yularda, jeoloji mesleğinin geliştirilmesi, mesleğin uygulama alanlarında jeoloji mühendislerinin söz- ve karar sahibi olmaları, kendi çalışma alanlarını yine kenetlerinin- denetleyebilmeleri, örneğin sadece toplumsal üretimi olan katkıların en üst düzeye çıkarılması doğrultusunda çalışmaların yoğunlaştığı, bu çalışmalarla, mesleğin tüm uzmanlık alanlarında özgün Milli üretiminin bütünlüğünü,, bunun gereği olarak da, bilimsel- ve teknik jeoloji kurullarının düzenlenmesine geçildiğini, ayrıca bilimsel ve teknik yayımların hayata geçirildiği görülmektedir«

Odamız üyelerinin, jeoloji mühendisliğinin uygulamaya ve teknolojiye ulaşma gelişmesine paralel, her yıl giderek teknik ve- ekonomik açıdan doygunluk kazanan birikimleri, gerek geleneksel kurullarımızda sunulan bildirimlerle tartışılarak, gerekse Odamızca yayınlanan özel sayılar ve sürekli yayın organı olan "JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ" dergisinde yayınlanmak suretiyle meslektaşlarımıza ve kamuoyuna yansıtılmaktadır»

Kuşkusuz tüm bu etkinliklerin, jeoloji mesleğini kamuoyumuzda tanıtmaya çok büyük katkı sağladığı kadarda. Odamızın üye tabanı ile olan bağlarının pekiştirilmesi için verimli bir iletişim kurmanın önemli araçları olmaktadır.

Mesleğin tüm uzmanlık alanlarında özgün Milli üretiminin, jeoloji mesleği için insanlara maledilebilmesi amacıyla, Odamızca, Şubat 1977 yılında-

landa ük s&ym% yayınlaman süreli yayın orgum "JEOL0Jİ MÜHENDİSLİĞİ™ dergisi çıkarılmışUr,

İ984yü% Ocak &y% sonumu kadar, gümmn koşullarında swmrl% bir had-royla 19. uncu sayıya kadar yayınlanan dergimiz, Şubat 1984 ythndu yapıuan olağan genel kurulda kabul edilen Yayın Kurulu Yönetmeliği kmp-sammda getirilen yeni bir çaltşw%e.\$ hiçimi ve anlayışla çtkarümaya devam etmektedir«

Amacımız, oiuşimruiam yayın kurutu-editör-tekn&k sorumlu üçgeni çerçevesinde- üyelerimizi dalı« fazla tatmin eäici ve daha doywrmcu* Mr "JEOL0Jİ MÜHENDİSLİĞİ™ dergisi kamndfrmaktadır. Bu yöndeki çahş-mcaarım-tssa yayın göndererek destek olan tüm meslektcuşarvmıza teşekkürü borç Mliriz« Bu arada hazt tereddütleri gidermek amacıyla; yazar« lorca Odamıza gönderilen inakcüelerin, Odamıza geldiği tarikle - ya/ym-lanma süreci akım şeması haMmmdm bilgi vermeyi yararU görmekteyiz*

Y&ytn Kurulu yazmanlığma^ gönderilen makeü&er, komdatnna göre bu konmam us^nanktşmış en az S yayın kurulu üyesi ile gerek duyulduğumda yaym kurulu üyesi olmayan konunun uzmanı üyelerimizde Wr celemek üzere gönderilmektedir» Yaym kuralları çerçevesinde incelenen yazüara üişkm sonuç ve değerlendirmeler, yaym kurulu ya&mankğmca maJccüe sahiplerime MMMlmeMedir* öneriler ışığında ve doğrultusundtö yazarlarca düzeltilen makaleler, dergimiz editörlerince son 'kez- gözden geçirildikten sonra yayifaafmaktair.

Odamız, **twın** mesleMcişlarımızın özgüm çaltşmalmnñî ve mesleği-müze katkısı olacak imm terdfcme-derleme nitelikli ycoëitarim üyelerimizin ve kamuoyunun bügislme sunmak amacındadır. Bu görev yapılırken, önyargısız ve tarafsız hir çalışma yapümakt<xdîr_m Aynı zamamëa am&-cimiz, üyelerimizin çahsmcilannı ön yargısız olarak değerlendirmeye teş-vîktit«

Balm etkin ve doyurucu JEOL0Jİ MÜHENDİSLİĞİ dergisi, siz üyelerimizin bugüne kadar vmr olan katkılarımın devamı ve sürekeVMği ile olanaklıdır. Bu konudaki katkıarınızın süreceğime olan ina/n&mızta Dergimizin 25» sayısını çıkarmanın sevincini tüm. jeoloji mesleği çalışanları ile paylaşıyoruz.

Saygüarımızla

JEOL0Jİ MÜHENDİSLİĞİ

Mağmatik Bir Sokulumun Farklılaşma ve Kristalizasyon Evrelerinin Saptanması İle ilgili İstatistik Bir Yöntem ve Bu Yöntemin Bir Model Üzerinde Uygulanması

*Â Statistical method about the determination of differentiation and crystallization phases of a magmatic intrusion and the application of this method on c& model**

ATILLA AYKOL İ.T.Ü. Maden Fakültesi, İstanbul

ÖZ : Mağmatik Bokulumların tek bir evrede değil de 'birbirini izleyen evrelerde yükselip birbirlerinin içinde veya yanında yer aldıkları bilinmektedir.

Mağmatik kökenli intrüsyif granitlerin, düşük yoğunlukları nedeni ile bir tuz- domu, örneği yükseldikleri ve bu yükselmenin diyapirik bir şekil ve tavır' içerisinde geliştiği benimsenen Mr .görüşür, (Yılmaz 1979).

Binlerce kilometrekarelik bir alana yayılmış granitik sokulumların tek bir sokulum, işlevi sonucu oluşabileceği savı gücünü yitirmiştir.

Madeni ki birbirini takip eden, evrelerde yanyana natta bazen içice girmiş, sokulumlar vardır, o halde bunların farklılaşmaları veya kristalizasyonlarının da farklı zamanlara rastlaması olasıdır.

Bu araştırmada konu tartışılmakta ve ayrıntılı olarak çalışılmış olan Kırklareli Demirköy Granodioritik kütleli farklılaşma ve kristalizasyon indislerinin hesaplanmasında ve 'bu değerlerin istatistik uygulama ve yorumlarında bir' model olarak sunulmaktadır.

ABSTRACT / It is widely known that the emplacement of magmatic intrusions did not take place in a single phase; that they rather intruded and were emplaced within or next to each other in different phases.»

It is also an accepted view that magmatic intrusions of granitic origin, because of their low density, analogous to alt domes, tend to intrude in a diapiric form and manner,

The opinion that a granitic mass was a product of a single intrusion, widely lost support»

Since there are intrusions unplaced in different phases within or next to each other then it is also probable that they also differentiated and crystallized independently in different times.

In this work, the above view is being discussed and Kırklareli Demirköy granodioritic mass, which had been studied in detail taken as a model for calculations and statistical application and interpretations of differentiation and crystallization phases»

GİRİŞ

Günümüzde yüzeyleşmiş bir sokulum kütlelerine ait kristalizasyon ve farklılaşma evreleri, gerek, saha verileri gerekse mikroskopik veriler ile ancak çok sınırlı bir şekilde saptanabilir.

Örneğin granitik sokulumlarda minerallerin dokusal özelliklerinden gidilerek, 'mikroskop altında minerallerin,, parajenezi. (oluşum sırası) ortaya çıkarılabilir. Ancak; bu bulgu, değişik evrelerde sokulmuş kayalar türlerinden, meydana gelen,, geniş alanlara yayılmış, bir mağmatik kütlelerin tek. bir kayag türü için

geçerli olacaktır. Amaç tüm kütleyle ait sokulumlarının kristalizasyon ve farklılaşmalarını karşılaştırmalı olarak, saptayıp, kütlelerin kaç kristalizasyon ve farklılaşma evresinde*bu günkü konumunu kazanmış olduğunu saptamak olduğu, için, gerek: saha verileri gerekse mineral parajenezi ile doğru ve geçerli bir sonuç, pıca gitmek olanaksızdır.

Herhangi bir sokulumdan alınmış örneğe ait kristalizasyon ve farklılaşma indisinin aritmetik olarak hesaplanması mümkündür.

Tim sokulumlarına meydana getirdiği mağmatik kütlelerden alınmış - örneklerin kristalizasyon ve farklı-

İaşma indislerinin hesaplanması ve bunların istatistik yorumu ilede tüm. kütlelerin kaç evrede' kristalize olup, farklılaştığı meydana çıkabilir.

Burada önemle dikkat edilmesi gereken konu, hesaplanan bir indisin, tek. 'bir' örnek için geçerli, olduğudur ve tüm sokulumu temsil etmeyeceğidir,

Tüm. sokulum veya sokulumlardan meydana gelmiş bir mağmatik kütlelerin, kristalizasyon. ve farklılaşma evrelerinin hesaplanabilmesi için, kütlelerden çok sayıda ve sistematik örneklerin alınması gereklidir..

Bunu izleyen basamaklarda örneklerin toplam, analizleri yapılır ve herbir örneğe ait indislerin hesaplanarak, istatistik bir' uygulama ile tüm. kütlelerin kaç evrede farklılaşıp, kristalize olduğu ve bugünkü konumunu kazandığı ortaya konulur.

AMAÇ

Çok geniş alanlara yayılmış- olan intrüzif karakterli granitik bir kütle, tek 'bir sokulumdan meydana gelmediği, için. bu farklı sokulumların farklı zamanlarda bugünkü, yerini almış ve birbirinden, bağımsız olarak, kendi içlerinde farklılaşıp, kristalize olabilecekleri göç kazanmış bir savdır;

Esas .amacımız bu sokulumların farklı evrelerde farklılaşarak kristalize olduklarını •saptamaktır.

Bu amacımıza yönelik eğilimimizi kuvvetlendirici ve yerbilimlerinde büyük geçerliliği olan güncel bir örneğe değinmekte yarar vardır,

Jeokronologların herhangi bir intrüzif kütlede yaptıkları yaş tayinleri bazı hallerde' birbirine yaklaşık fakat birbirinden farklı .sonuçlar sergilemektedir,. Bu durum konumuz ışığı altında, ele alındığında haklı olarak, şu iki olasılığı aklımıza getirmektedir.

1. Araştırmacılar veya araştırmacıardan 'biri yaş tayini, ile ilgili analiz; veya .yorumlarında hata yapmıştır.,

2. Araştırmacı gerçek yaşı yansıtmıştır- ancak yaş tayini yapılmış örnekler intrüzif kütlelerin, farklı, zamanlarda yerleşmiş sokulumlarından alınmıştır.

Kanımızca birinci olasılığın yanında ikinci, olasılık, ağırlık, kazanmaktadır ve buna bağlı olarak sonu gelmeyen farklı, yaş tayini tartışmalarının kökeninde yaş tayini yapılan, örneklerin birbirleri içinde farklı zamanlarda kristalize olmuş sokulumlardan alındığı yatmaktadır.,

İntrüzif kütlelere ait kristalizasyon ve farklılaşma evreleri saptandığında bu. tür çelişkiler ortadan, kalkabilecek ayrıca geniş bir alana yayılmış olan intrüzif karakterli granitik kütlelere bakış açısında değişecektir.

Bu durum, granitik bir kütlelerin farklılaşma ve kristalizasyon, indislerinin ve evrelerinin, amacımıza yönelik geçerliliğini kanıtlamamız gerekmektedir.

YÖÖTEM;

Farklılaşma ve kristalizasyon indislerinin hesaplanması için literatürde de değişik, formüller verilmiştir, örneğin bunlardan bir' tanesini ete alacak: olursak;

Farklılaşma İndisi — Norm (Kuvars -j- örtöklas + Albit -f Nefelin + Lösit + KalsUit) — An Kristalizasyon İndisi ••• (Hafik. Minerallerin, Toplamı) † Fe içeren normatif •mineraller.

Bir başka deyiş ile her iki indisi SiQ₉, igeriği ile karşılaştırıldığı takdirde farklılaşma, indisi ile SiO₂, içeriği düz orantılıdır,. Kristalizasyon indisi ile SK₂, içeriği ise ters orantılıdır.

Araştırmacıya nokta sayıcı kullanılarak mineral yüzdelerini elde eder veya kimyasal "analizler vasıtası ile elde edilmiş olan yüzde oksit ağırlıklarına normatif hesap yöntemleri uygulanarak yukarıda verilmiş olan formüllerde istenen değerleri elde eder. Değerler formüle: yerleştirildiğinde' tek bir örnek için farklılaşma ve kristalizasyon indisi elde edilmiş olur.

Intrüzif kütle üzerinde' toplanan *çok.*, sayıdaki örneğin tümü için indisler hesaplanıp, sonuçların istatistik olasılık (probabilité) yöntemi ile- tek 'bir topluluktan mı yoksa birkaç topluluktan, mı geldiği saptanarak kütlelerin kaç evrede bu günkü, konumunu kazanmış olduğu ortaya konulmuş olur.,

MODBESL ÜZEKtNDE UYGULAMA

Kristalizasyon ve farklılaşma, evrelerinin hesaplanabilmesi ve sonuçların, intrüzif bir kütleye uygulanıp, yöntemin geçerliliğini saptayabilmek amacı ile, model olarak Demirköy Granodiyoritik sokulumu seçilmiştir.

Demirköy sokulum üzerinden 115 adet örnek; toplanılmış, bu örneklerin tümünün kimyasal analizi hem, asıl hem de iz elementleri, bakımından yapılmış, sokulum petrografik ve petrolojik yönden derinlemesine ir.. delenmiştir (Aykol 1979 ve 1980), (Btirküt 1986-1975).

Temel yapısı bu derece iyi bilinen. bir sokulumun yöntemimize model olarak seçilmesinin en önemli yararlarından birisi, geçerliliğini sergilemek istediğimiz yöntemin,, petrolojik ve jeokimyasal veriler yardımı ile kontrol edilebilmesidir.

DEMİRKÖY SOKUİJQMUNITN PETROGRAFIŞİ

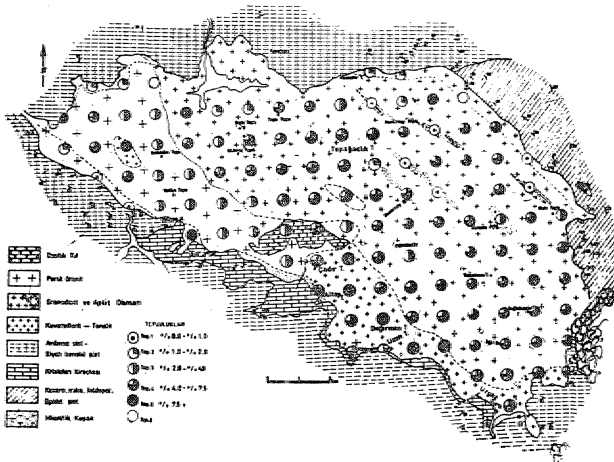
Demirköy sokulumu genel olarak gabrodioritten başlayarak aplit granite, kadar olan kayaları içerir. Petrokimyasal hesaplarla (Burri 1959) da varlıkları kesinlikle saptanmış olan bu kayaç. türlerinden granitik. fasiyese .ait. olan kayaçlar sokulumun, batı kısmında yer' alırlar. Pertit granit, olarak isimlendirilen bu kayaç türü yeri yer aplit granit, biotit granit veya.

Motit-aplit granit olarak da isimlendirilecek örnekler içerirler (Bowen 1950). (Platen 1965).

Granodioritik fasiyese ait kayaçlar sokulumun orta ve doğu kısmında yer alırlar. Bu kayaç türü, granit ile dokanağında adamellit dioritik kayalarla dokanağında ise tonalite, dönüşmüştür (Aykol 1979).

Sokulumun üçüncü kayaç türünü dioritik fasiyese ait olan kayaçlar meydana getirmektedir. Bu kayaçlar, gabro dioritten normal diorite kadar bu bileşim alanı içinde kalırlar (Aykol 1979).

Sokulumun jeolojisi ve petrografisini göstermesi bakımından ayrıca, "anılan kayaç birimleri için, değişik içerikler göstermesi bakımından sokulum içinde Fe_2O_3 dağılımını sergileyen Şekil 1, sunulmaktadır (Aykol, 1980).



Şekil 1 : Demirköy Sokulum Kayaçları içinde Fe_2O_3 dağılımı.

Figure 1 : Distribution of Fe_2O_3 in Demirköy intrusive rocks.

Sokulum Kayaçlarının Petrokimyası

Tüm Demirköy granodioritik kütle üzerinde toplanmış olan, toplana 115- adet örnek hem asıl elementler hemde iz elementleri için analiz edilmiştir (Aykol, 1979).

Yapılmış olan analizlerin hassasiyeti ve doğruluğu istatistik yöntemler ile kanıtlanmıştır (James, 1970), (Bowen, 1954).

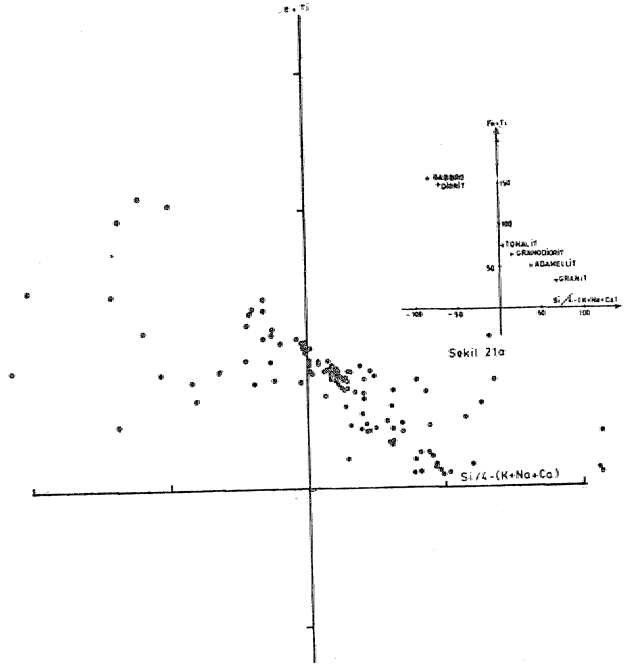
Asıl elementlerin analiz sonucu elde edilmiş olan yüzde oksit değerlerinden;

1. Katyonlar hesaplanmış ve bunlar grafik üzerinde (Burri, 1959) gösterilmiştir (Şekil 2 - Şekil 3). Şekil 2 ve 3 de gözlenebileceği gibi petrokimyasal hesaplar ve sonuçlar petrografik bulguları doğrulamaktadır (Nockolds, 1954).

2. Ayrıca tüm Niggli parametreleri hesaplanmış ve bunlarda ayrı grafiklerde gösterilmiştir (Şekil 4 a-b).

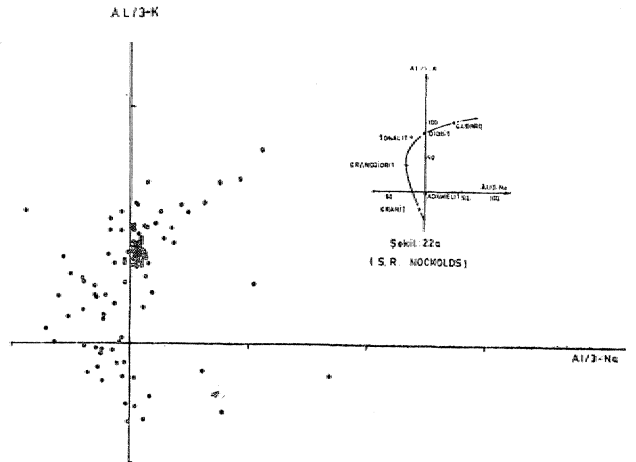
Şekil 2 de görülen Niggli tetradelerinde iki ayrı magmanın varlığı gözlenmektedir. Şekil incelendiğinde;

- Dilim IV Granitleri
- Dilim V Granodioritleri
- Dilim VI Aplüerir ve Gabro-dioritleri
- Dilim VII Kütlelerin kenar kısımlarındaki kataklastik kayaçları simgelemektedir.



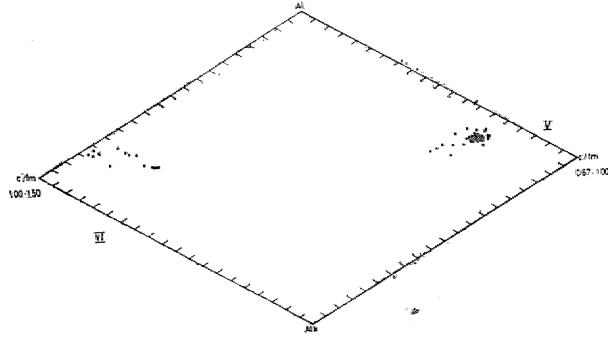
Şekil 2 : $Fe+Ti/Si/4 - (K + Na + Ca)$ Diyagramındaki yerleri (SJR. Kaekol14 1954) (115 Örnek işlenmiştir)

Figure 2 : $Fe+Ti/Si/4 - (K + Na + Ca)$ Diagram of Th \in Rocks From Demirköy Batholith (After S.B. Nockolds, 1954) (115 Samples).



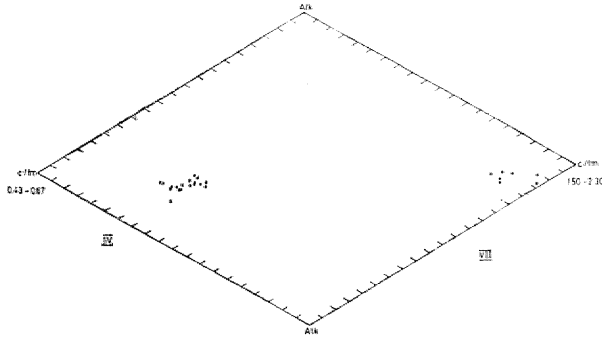
Şekil 3 : Demirköy Sokulumunda Ait Kayaçların $Al_3-K - Al_3-Na$ Diyagramındaki Yerleri (115 Örnek İşlenmiştir).

Figure 3 : $Al_3-K - Al_3-Na$ Diagram of Th \in Rocks From Demirköy Batholith. (115 Samples).



ŞeMI 4.a : Demirköy Şokolam Kayaçları Ait c/fm. al. alk Diyagramı (Konsantrasyon Tetradleri),

Figure' #»a : c/fm. at. alk Düagramme (concentration tetrahedron) of Demirköy Intrusive Rocks,



ŞeMİ 4.b s Demirköy Sakulum Kayaçlarına Ait c/fm. at alk diyagramı (Konsantrasyon Tetradleri)«

Figure 4J» : c/fm, al. alk. Diagramme (concentration tetrahedron) of Demirköy Intrusive Rocks.

S. Yine Niggli paranyetelerinden Az^0 (Asidite) ve Si^0 (Silisleşme) grafiği çizilmiş ve burada da değerlerin, iki hat boyunca dizildiği gözlenmiştir¹ (ŞeMİ 5), (NiggH, 1923) ve (Burri, 1959),

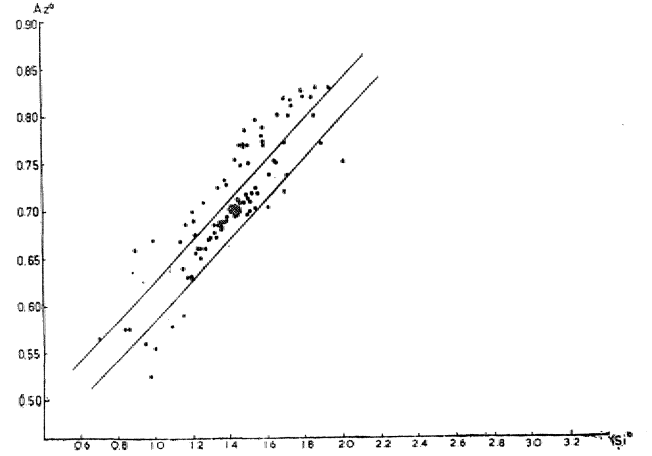
4. Demirköy Sokulumuna ait al-alk diyagraounda (ŞeMİ 6) -sokulumun alkali, yönünden fakirden zengine doğru farklı magmalardan oluştuğu savını kuvvetlendirici deliller bulunmaktadır.

— Alkalice en zengin, kayaçlar (aplitik kayalar) $al = alk$ ile $alk = 2/3 al$ çizgisi arasındadır¹.

— Granitler $alk = 2/3 al$ ile $alk = 1/2 al$ çizgisi arasında yer almaktadırlar.

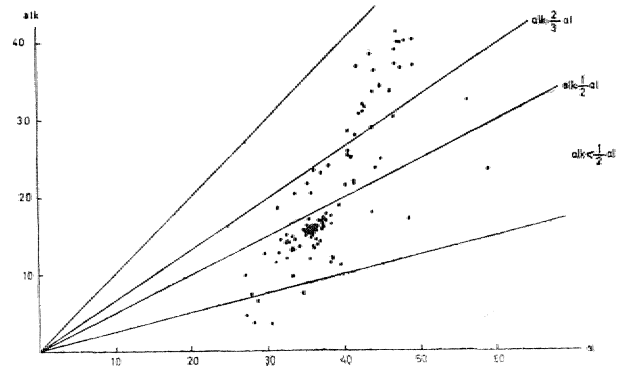
•— Granodioritler, tonalitler ve kuvars-dioritler alkali, bakımından, zengin, magmayı oluşturmaktadır ve $alk = 1/2 al$ çizgisinin altında kümelenmişlerdir (ŞeMİ 6).

— Aplitik fasiyese ait kayaçlar bir keara bırakacak olursa Demirköy Sokulumunun alkalice orta değerde ve alkalice fakir olmak üzere iki, magmadan tirdiği söylenebilir.



ŞeMİ 5 :: Demirköy Granodiorit Sokulumuna ait Si^0 - Az^0 Diyagramı (115 Analiz Sonuçları İstenmiştir).

Figure 5 : Si^0 - Az^0 Diagramme of Demirköy Intrusive Rocks. (115 Samples).



ŞeMİ 6 : Demirköy Granodiorit Sokulumuna ait 'Kayaçları' al - alk Diyagramı. (115 Analiz Sonuçları İstenmiştir)

figure 6 : al - alk Diagramme of Demirköy Intrusive Rocks. (115 Samples),

— Yukarıda Demirköy Sokulumu'nun, petrokimyasal bölümünde dört ayrı birim olarak verilmiş olan diyagramlarda kütlelerin iki ayrı magmadan oluştuğuna dair kanıtlara rastlanmaktadır. Ancak., kanımızca T_{10} değerlendirme her ne kadar rakamsal verilerin diyagramlara işlenmesi, sonucu elde edilmiş ise de, nitesele bir anlatım, şeklinden öteye gidememektedir.

Konuya daha nicesel bir yaklaşım, iki ayrı magmanın farklı sokulumlar geçirmiş olduğu ve bu farklı sokulumlarında birbirlerinden bağımsız olarak farklılaşarak, kristalize olduğu varsayımı kabul ederek farklılaşma ve kristalizasyon, indekslerinin hesaplanması ile olabilir.

FARKLILAŞMA v© KRİSTALİZASYON EVRELERİN SAPTANMASI

Sahada sistematik olarak toplanılmış olan 115 alet örneğinin herbiri için (Şekil 1) kristalizasyon ve farklılaşma indisleri hesaplanmıştır.

Kristalizasyon. ve farklılaşma indisleri ayrı iki şekil üzerinde % SiO₂ değerleri ile birlikte grafik olarak gösterilmiştir (Şekil 7-8).

Şekil 7 de kristalizasyon, indisleri % SiO₂ içeriği grafiği görülmektedir. Burada (—) korelasyon gözlenmektedir., SiO₂ arttıkça kristalizasyon. indisi azalmaktadır. Bu değerlere göre albit ve granitlerden gelen örneklerin kristalizasyon indisleri düşüktür.

Şekil 8 de: farklılaşma indisinin % SiO₂ içeriğine göre: değişimini göstermektedir. SiO₂ ile farklılaşma indisi arasında (-f) korelasyon dikkat sekmektedir., SiO₂ arttıkça farklılaşma indisi de artmaktadır., Buna göre en fazla JSiO₂ içeren kayakların, farklılaşma indisleride fazladır., Şekil 6 ve Şekil 7 de gruplanmış olan noktalar gözlenmektedir ve bu noktalar ayrı ayrı kristalleşen ve farklılaşan grupları simgelemektedir.

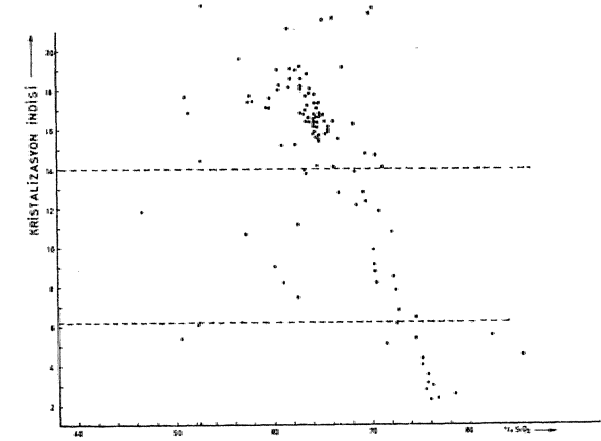
Her¹ iki şekilde görülen gruplamalar daha ileri bir yöntem ile kanıtlamak için istatistik, olasılık (Probabilité) yöntemi uygulanmıştır (Cassic, 1954), (Lepetier, 1959).

İk olarak kristalizasyon indisleri olasılık (Probabilité) cetveline işlenmiştir (Şekil 9).

Şekil 9 ve 10¹ da., X-ekseni üzerinde topluluklara ait metal içeriklerinin, alt ve üst sınırları ifade edilirken; Y-ekseni üzerinde toplulukların 0,01-99,99 bir dağılım alanı içerisinde, hangi dağılım oranlarına sahip olduğu gösterilmiştir.

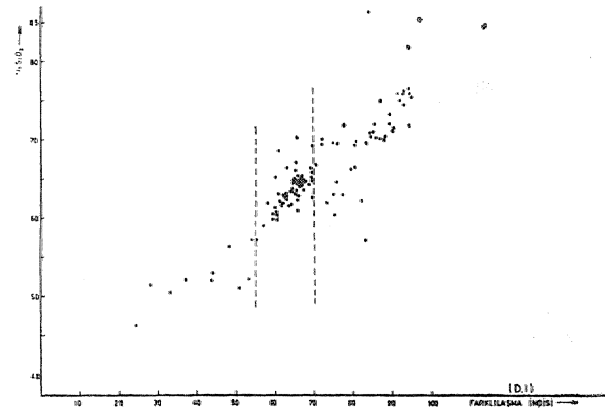
Topluluklar	Eğim Noktası	Dağılım %	Ortaç Değer — St. Sapma	Ortaç Değer	Ortaç Değer + St. Sapma
Top. 1	0-6,2	14	—	—	—
Top. 2	6,2-14	20	8	10	12
Top. 3	14 +	60	15,6	17,5	19,5

Kristalizasyon indislerinin, olasılık, cetveli üzerinde sergilediği şekile göre üç ayrı topluluk gözlenmektedir.. BU topluluklardan birincisi kristalizasyon indisleri 0-6,2 olan ve % 14'lük bir dağılıma sahip noktalar tarafından temsil edilmektedirler. Bu noktalar en son kristalleşen ve kristalizasyon. indisleri bu nedenle küçük olan aplitlerden gelmektedir. İkinci topluluk, kristalizasyon indisleri 6,2-14 olan. ve %20'lik Mr dağılıma sahip granitlerden gelmektedir., Üçüncü topluluk:



Şekil 7 : Demirköy Sokulum Kayaçlarında % SiO₂- (Katlaşma) Kristalizasyon İndisi Grafiği. (115 Nokta İşlenmiştir).

Figure 7 : % SiO₂— Crystallization Index Diagramme Of Demirköy Intrusive Rocks. (115 Samples).



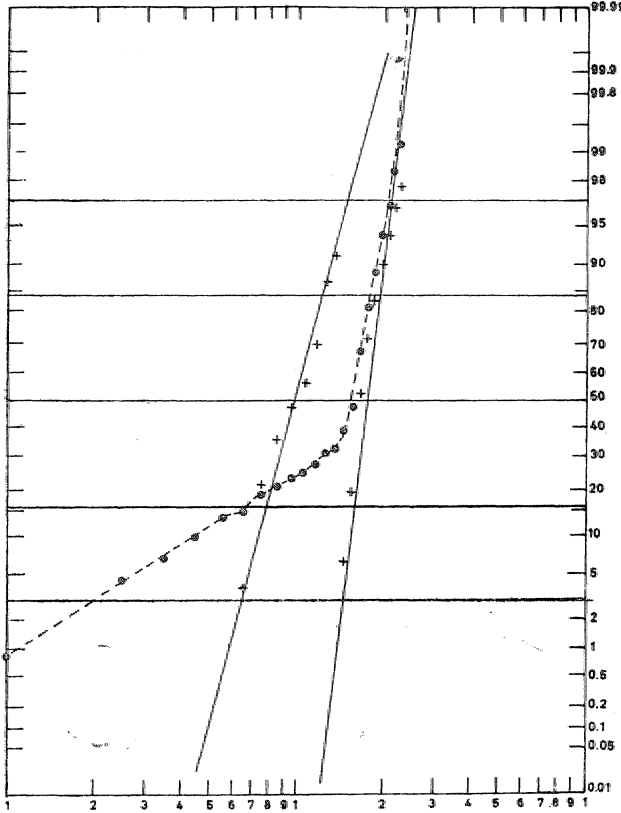
Şekil 8 : Demirköy Sokulum Kayaçları % SK>2- Fark. Ulaşma İndisi (> I) Grafiği (US Ncıda İşlenmiştir).

Figure 8 : % SK>2- Differentiation Index Diagramme Of Demirköy Intrusive Rocks. (115 Samples)

ise kristalizasyon indisleri 14 olan. granodioritlerdir. Granodioritler ve dioritlerin dağılımı %60'dır. Bu topluluklardan birincisini aplitlerden geldiği için bir kenara bırakacak olursak. Şekil 8'de iki ayrı evrede kristalize olmuş magmayı istatistik olarak kanıtlamış oluruz,

Bundan sonraki evrede: farklılaşma indisleri aynı yöntem ile olasılık cetveline işlenmiştir (Şekil. 10),

Topluluklar	Eğim Noktası	Dağılım %	- St. Sapma Ortaç Değer	Ortaç Değer	+ St. Sapma Ortaç Değer
Top. 1	0-55	10	—	42,5	—
Top. 2	55-70	54	60	62,5	65
Top. 3	70 +	36	76	82	88



Şekil 9 : Kristalizasyon İndisinin (Solun) Probabilite Diyagramı.

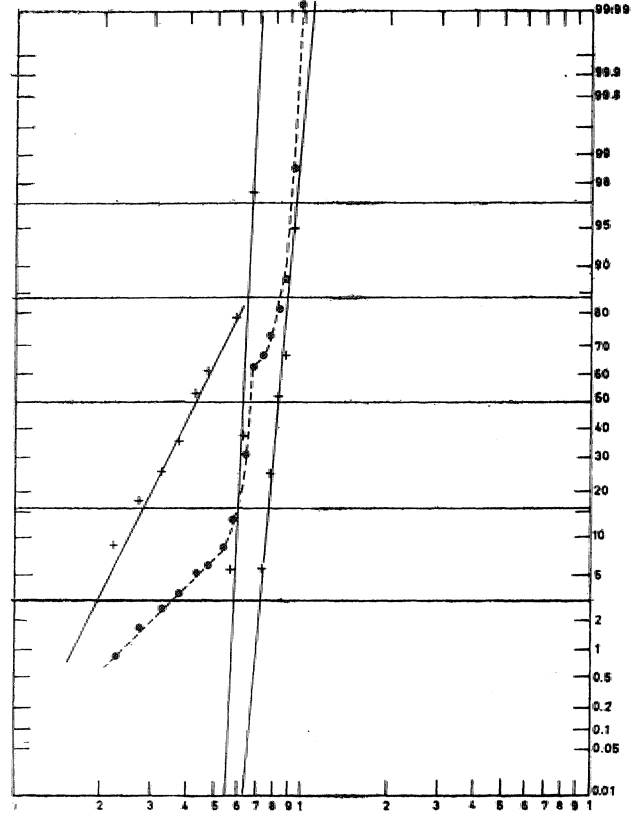
Figure 9 : Propability Diagramme of Crystallization Index.

Birinci topluluk $Fİ = 0-55$ aranımdadır ve dağılımları tüm sokulum içinde %10'dur. Bu topluluk gabrodioritler ve kuarsdioritlerden meydana gelmiştir. Kanımızca yankayaç asimilasyonu sonucu oluştuğların. olan,, farklılaşma yönünden önem taşımazlar.,,

İkinci topluluk granodioritik ve tonalitik magmayı sergilemektedir, $Fİ = 55-70$ arasındadır ve sokulum içinde en geniş dağılıma sahip olan gruptur. Bu topluluğa ait değerlerin standart sapması 2.5 olur.

Üçüncü topluluk granitlerden meydana gelmiştir. Farklılaşma indisi 70'in üzerindedir ve %36- dağılıma sahiptir.

Yukarıda gösterilmiş olan üç ayrı topluluktan, 2 ve 3 numaralı topluluklar Şekil 10'da grafik olarak gösterilmiş olan ayrı magmaların farklılaşmasını, istatistik olarak kanıtlayan verilerdir.



Şekil 10 : Farklılaşma İndisinin (DI) Probabilite Diyagramı.

Figure 10 : Propability Diagramme of Differentiation Index.

SONUÇ

1. Nigglı Parametreleri ile varılan sonuçlara göre iki magmanın varolduğu izleri gözlenmektedir.

a) Bu farklı magmalar IV (Granitik) ve V (Granodioritik) numaralı Nigglı Konsantrasyon-Tetraeder dilimlerine tekabül etmektedirler (Şekil 4).

b) Asidite derecesi ($\hat{A}z^0$) ve Silisleşme derecesi (Si^0) göz önüne alındığında, yine iki ayrı magmanın varlığı kanıtlanmaktadır (Şekil 5).

e) Alkali yönünden bakıldığında, bu iki magmanın, alkalice vasat ve alkalice fakir bileşimli oldukları gözlenmektedir (Şekil 6).

2. Katılma ve farklılaşma indileri ile elde edilen sonuçlara göre :

a) İki katılaşma evresinin varlığı ϵ Taya konmuştur (Şekil 0),,

b) Grafik olarak, kanıtlanan iki ayrı farklılaşma evresi aynı zamanda, istatistik olarak da ispatlanmıştır (Şekil 10),.

3. Yukarıda iki. ayrı yoldan kanıtlanmış olan,, bölgedeki mevcut magmaların birbirlerine bağlı yaşları bilinmemektedir.

4. Kristalizasyon. ve farklılaşma evrelerin saptanması ile ilgili yöntemin zayıf tarafı .hangi kristalizasyon veya hangi farklılaşma evresinin daha önce veya daha sonra olduğunu açıklayamamasıdır.

a) Bu nedenle saha çalışmaları sırasında farklı sokulum kayaklarının ne şekilde birbirleri ile aynı. yana veya iç içe olduklarının, saptanması ile aralarındaki dokanak ilişkisinin jeolojik olarak açıklanabilmesi,, yöntemle işlerlik kazandırabilecektir,.

b) Kristalizasyon ve farklılaşma evrelerinin saptanması en fazla, .ayrıntılı jeokronolojik çalışmalara paralel olarak yapıldığı zaman, kronolojik ilişkinin açığa çıkarılması bakımından yararlı olacaktır,.

DEĞİNİLEN BELGELER

AYKOL, A. 1979 ; Kırklareli, Demirköy Sokulumu'nun Petroloji ve Jeokimyası. İTÜ Maden Fakültesi Doçentlik Tezi.

AYKOL, A. 1980 : Kırklareli, Demirköy Sokulumu t-çinde Major Elementlerin Dağılımı ve Yerkimyasının Petrografi ve Petroloji ile Yakın İlişkisi. TMMOB Jeoloji. Müh., Odası Bülteni 2..

BOWEN, ~N.lt. İföÖ' : Le problème des- granites., Ree, 2 Edit., inst., lithol.

BURRI, C. 1959 : Petrochemical Calculations Birkhouser Verlag Basle Switzerland.

BÜRKÜT, Y. 1966: Kuzeybatı Anadolu'da Yer alan, Plutonların Mukayeseli Jenetik Etüdü. İTÜ Maden Fakültesi Doktora, Tezi.

BÜRKÜT, Y. 1966 : İstranca Kristalin Masifinin Petrojenezi. Madencilik Cilt IH, Sayı, 4, 1,65-180.

BÜRKÜT, Y. 1975 : Kuzeybatı Anadolu. Granitik Plutonian İçindeki Ti, P, Zr, Mn, Vım tayini ve dağılımı. MTA. Derg. Sayı. 84.

CASSIC, R.M. 1954 ; Some uses of probability paper in the analysis of size frequency -distributions. Aust. J. Marine and Freshwater Research v. 3, 51,3-522.

CRAVEN, CAU 1954 ;: Statistical estimation of the accuracy of assaying, Trans., instil., Min. Metall, 63 Sept. 551»

JAMES, C.H. 1970 ; A rapid method for calculating the statistical, precision, of geochemical prospecting" analysis insi. of Mining" and Metall. Transactions,, V. 79, Bulletin Number 76.2, May,

LEPELTIER, 1950 : A simplified statistical treatment of geochemical data by graphical representation. Econ. Geol., V. 64, No: 5 pp. 538-550,.

NİGGELİ, 1923 : Gesteins und Mineralprovinzen I Berlin Borntrager'.

NOGKOLDS, S.R. 1954 ; Average chemical composition, of some igneous rocks., Geol. Soc. America Bull. 65, pp. 1007-1082.

PLATEN, V.H, 1985 ; Kristallisation granitiseher Schmelzen, 8el.tr. Mineralogie und Petrographie, vol 11, pp. 334-381,

YILMAZ, Y. 1979 : Granit. Magmasının Yerleşme sorunu, İJK (Özel Baskı),.

Doğu Karadeniz Cevherleşmelerine Bir Örnek Ocaklı (Maçka - Trabzon/) Manganez Zuhuru

*An example of manganese mineralisation in the Eastern Pontide :
the Ocaklı (Maçka-Trabzon) manganese prospect»*

ATASEVER, GEDİKOĞLU A.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Bölümü» İsparta
ALİ VAN K.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Trabzon
IŞIK. BYÜBOĞİ-MJ K.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Trabzon
BÜLENT YALÇINAJLP K.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Trabzon

ÖZ : Ocaklı manganez cevherleşmesi Doğu Karadeniz Bölgesindeki diğer manganez cevherleşmeleri gibi Üst Kretase yaşlı volkanik ve tortul kayalar arasında bulunmaktadır. Volkanojenik hidrotermal kökenli olan getirimler çok sığ derinliklere yerleşmişlerdir. Başlıca, merceğimsi yığınlar ve stokverk yapıları oluşturmuşlardır. Oluşumla yaklaşık en yaşlı bir kayma, nedeniyle cevherleşmenin önemli bir bölümü allokton bir kütle içinde bulunmaktadır. Başlıca braunit ve bixsibit mineralleri izlenmektedir. Metalürjik nitelikte olan cevherde SiO₂ ve P₂O₅ oranları oldukça yüksektir.

Doğu Karadeniz bölgesindeki manganez cevherleşmeleri deniz tabanına göre farklı derinliklere yerleşmişlerdir. Yerleşim derinliğine bağlı olarak, ta yataklanma şekilleri, mineralojik ve kimyasal bileşimleri farklı olmuştur. Bu şekilde başlıca, üç alt tip ayırt edilmiştir.

ABSTRACT : Ocaklı manganez ore deposits are placed in the volcanic and sedimentary formations of Upper Cretaceous age as the other manganese occurrences in the Eastern Black Sea Region. Volcanogenic hydrothermal ore solutions are placed in very shallow depth, so the ore body accordingly forms like bodies and stockwork depositions. Because of the sliding- which is more or less at the same age with the deposition, the important part of the ore body is in an allochthonous mass. Especially braunite and bixbite minerals are common. In these mineralization, SiO₂ and P₂O₅ contents are notably high and can be considered as metallurgical ore type.

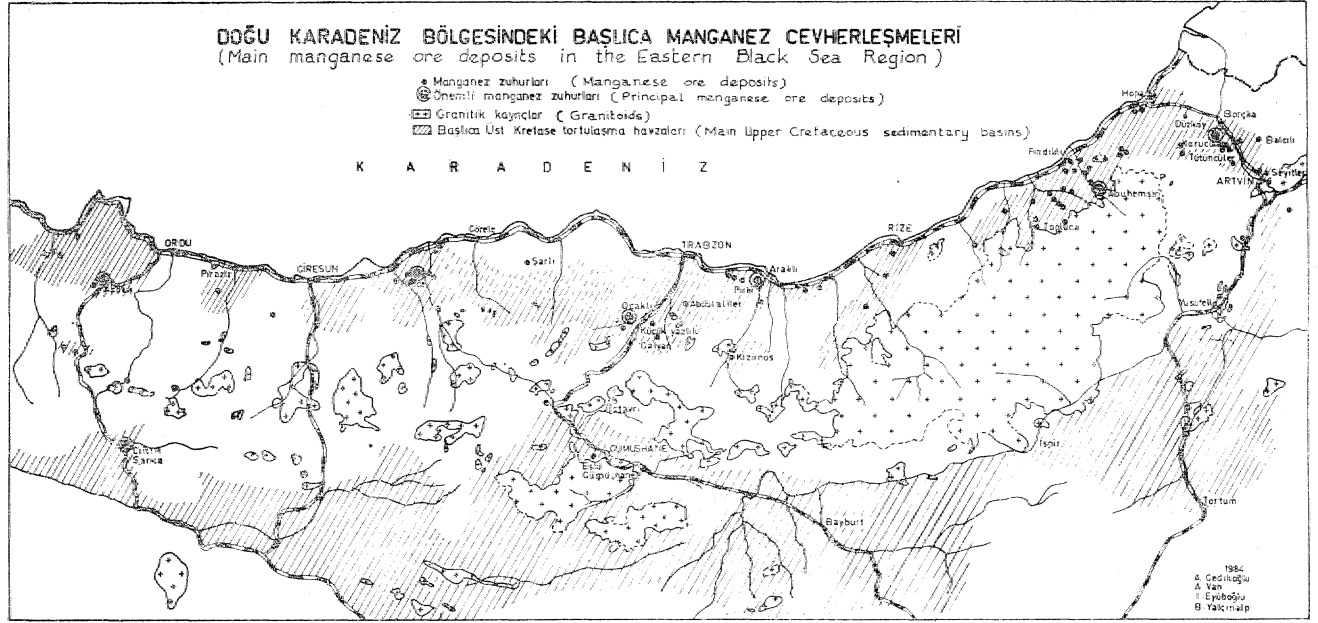
The manganese deposits of the Eastern Black Sea Region are encountered in different levels relative to the sea floor.

According to the depth level, deposition form, mineralogical and chemical compositions of the ore bodies are different from each others. So three main types are distinguished.

Giriş

Jeolojik olarak Doğu Pontidler Kuzey Zonu Jeoteknik birimine tekabül eden Doğu Karadeniz bölgesi (özyar Yeğit, 1931) aynı zamanda bir metalojenik provens niteliğindedir. Daha ziyade bakır, kurşun, çinko, pirit ve demir mineralizasyonları bakımından tanıyan bu metalojenik provens içinde çok sayıda manganez cevherleşmelerinin bulunduğu da bilinmektedir. Doğu Karadeniz bölgesindeki manganez cevherleşmeleri. Türkiye'deki diğer manganez cevherleşmelerinden farklı bir takım, ortak özelliklere sahip oldukları gibi, kendi aralarında da bazı ayrıcalıklar gösterirler. Çalışmamız bölgedeki manganez cevherleşmelerinin ortak özellikleri yanında, ayrıcalıklarını da ortaya koymayı amaçlamıştır. Bu maksatla Doğu Karadeniz bölgesindeki bilinen en önemli bütün manganez cevherleşmeleri jeolojik ortam, stratigrafik konum, yan kayaların niteliği ve yataklanma şekli bakımından incelenmiştir. Bu cevherleşmelerden bir çoğunda mineralojik bileşim

ayını, parlak kesit ve x-ışınları difraktometre yöntemleri ile gerçekleştirilmiş, ayrıca birçok jeokimyasal analiz yapılmıştır. Yapılan incelemeler daha önceki bazı araştırmalarımız sırasında (Gediköğlü, 1970, Van, 1978, Gediköğlü ve diğ., 1982 Aslaner ve diğ., 1982, Gediköğlü ve Van, 1983) veya halen bölgenin, genelinde sürdürdüğümüz bazı araştırmalar kapsamında olmuştur. İncelenen, manganez cevherleşmelerinden başlıcaları şekli 1 üzerinde gösterilmiştir. Bu cevherleşmelere ait zuhur listeleri ve her bir zuhura ait jeolojik bulgular çok; uzun bir envanter niteliği taşıyacağından, tipik, bir cevherleşmeye ait ayrıntılı bulguların verilmesinin daha uygun olacağı düşünülmüştür. Bu maksatla, Trabzon il merkezinin 25 km. güneyinde. Maçka ilçesine çok yakın bir zuhur olan Ocaklı zuhuru örnek olarak seçilmiştir. Ocaklı zuhuruna ait bulgular Doğu Karadeniz'deki diğer manganez cevherleşmelerine ait bulgularla karşılaştırılarak bölgenin genelinde geçerli olabilecek sonuçlar elde edilmeğe çalışılmıştır»



Şekil 1 : Doğu Karadeniz Bölgesindeki başlıca manganez cevherleşmeleri
Figure 1 : Main manganese ore deposits in the Eastern Black Sea Region

BÖLGESEL JEOLJİK ÖSTAJM

Doğu Karadeniz manganez cevherleşmeleri bir kaç istisna dışında Üst Kretase yaşlı birimler içinde bulunur, Üst Kretase'de ise Doğu Karadeniz bölgesinin bir volkanik yay özelliğinde olduğu bütün yazarlar tarafından kabul edilmektedir (Bocaletti ve diğ., 1974, Adamlı ve diğ., 1977, Tokel, 1977, 1931, Aslaner; 1977, Gedikoğlu 1978, Gedikoğlu ve diğ. 1979, Şengör, 1980, Şengör ve Yılmaz, 1983). Bu volkanik yay üzerinde oluşan volkanik ve tortul kayalar Üst Kretase yaşlı manganez cevherleşmelerinin litolojik ortamını teşkil etmişlerdir.

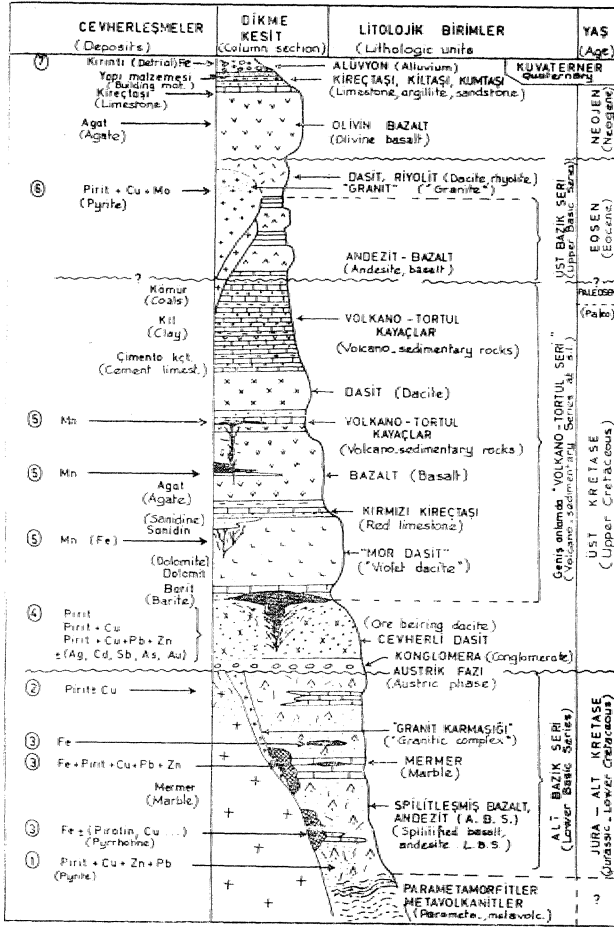
Dikme kesitten de (Şekil 2) anlaşılacağı gibi, Üst Kretase bölgesinde bir uyumsuzluk düzlemi üzerinde "Cevherli dasitler'in" oluşumu ile başlamaktadır, Artvin gibi bazı yörelerde, cevherli dasitlerin tabanında konglomeratik bir seviye bulunmaktadır (Gedikoğlu ve Van 1983). Cevherli dasitlerin üzerinde ise, geniş anlamda "bir -"volkano-tortul seri*" yer alır. Geniş anlamdaki volkano-tortul "serinin bazı yörelerde Koniasiyen'de, bazı yörelerde ise biraz daha geç teşekkül etmeğe başladığı ve yine bazı yörelerde Paleosen'e kesintisiz; geçiş yaptığı bilinmektedir (Özsayar ve diğ., 1951). Volkano-tortul seri başlıca "mor dasit" olarak, adlandırılan iri kuvarslı mor veya yeşilimsi renkteki dasitlerden, genellikle biyotit ve akma yapıları içeren dasitlerden, bazen hipersten de içeren bazalt ve andezitlerden, bu volkanitlere ait piroklastik kayalardan, tüfitlerden ve tortul kayalardan müteşekkildir. Tortul kayalar nispeten ince tabakalı kireçtaşı, marn, kiltığı ve kumtaşı niteliğinde ve çoğu kez türbidit karakterindedir. Tortul kayaların çok sak şekilde lav akıntıları, tüfit ve

tüfitler ile aralandığı kesimlerde dar anlamdaki volkano-tortul birimler teşekkül etmiştir. Bol globotruncana mikrofosilleri ve inoceramus kavkı'ları içeren kırmızı renkli biyomikritik kireçtaşları, geniş anlamdaki volkano-tortul serinin, karakteristik bir üyesi olup, bu serinin daha ziyade tabanına yakın seviyelerinde yer almıştır. Serinin toplam, kalınlığı Hopa güneyi, Pazar güneyi ve Trabzon güneyi gibi yörelerde birkaç yüz metreye erişebilmektedir. Volkanotortul seriye ait tortul, kayaların bazı yörelerde var olmayışı, buna karşılık bazı yörelerde ise çok önemli, kalınlıklara erişmesi, bölgede Üst Kretase sırasında belli tortulaşma havzalarının bulunduğunu işaret etmektedir.

DOĞU KARADENİZ MANGANEZ CEVHERLEŞMELERİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Doğu Karadeniz manganez cevherleşmelerinin söz konusu tortulaşma havzaları ile sıkı bir ilişki içinde oldukları anlaşılmaktadır. Zira, birkaç istisna dışında, bilinen, bütün zuhurlar volkano-tortul istiflenmenin kalın olduğu kesimlerde bulunmaktadır (Şekil 1). Bu durum ise manganez cevherleşmelerinin ortak bir özelliğini teşkil etmektedir. Böylece manganez, cevherleşmelerinin yan. kayaları da geniş anlamda volkano-tortul seriye ait birimler olmaktadır (Şekil 2). Örneğin Çiftlik Sarıca'da (Mesudiye, Ordu) bazaltlar, Güce'de (Tirebolu, Giresun) dasitler, Ocaklı'da (Maçka, Trabzon) kırmızı kireçtaşları yan kayaları oluşturmaktadır. Yan kayaç niteliğindeki Üst Kretase yaşlı bazalt ve andezitler magmatik yaylara özgü toleyitik-kalkoalkalen karakterdedir (Gedikoğlu, 1978, Gedikoğlu ve diğ. 1979, Aslaner ve diğ., 1982).

OCAKLI .MANGANEZ ZUHUBUNUN JEOLJİSİ



Şekil 2 : Doğu Karadeniz belge sinin basitle^ ör İliis dikme keşi fei.

Figure 2 : Simplified stratigraphic section of the Eastern Black Sea Region.

Ender olarak mangan cevherleşmeleri Üst Kretase'den daha yaşlı birimler içinde bulunabilmektedir. Örneğin. Gümüşhane madeni mangan cevherleşmesi nin yan kayacı Malm yaşlı dolomitik kireçtaşlarıdır.

Doğu Karadeniz mangan cevherleşmeleri değişik şekillerde yataklanmışlardır. Katmansı, mercek, yığın, damar, damarcık, stokverk, breş dolgusu ve saçım şeklinde yataklanmalar olağandır. Çoğu kez aynı bir zuhurda bir kaç yataklanma şekli bir arada bulunur. Cevherleşmeye yakın çevre kayalarında da mangan dandritlerine bol miktarda, rastlanır.,

Pirolüsit, biksibit, psilomelan^ manganit ve hollandit Doğu Karadeniz mangan cevherleşmelerinin en çok rastlanan mineralleridir. Rodokozit, kalsit, manganokalsit, kuvars, kalseduan ve barit gibi gang mineralleri bunlara, eşlik ederler.

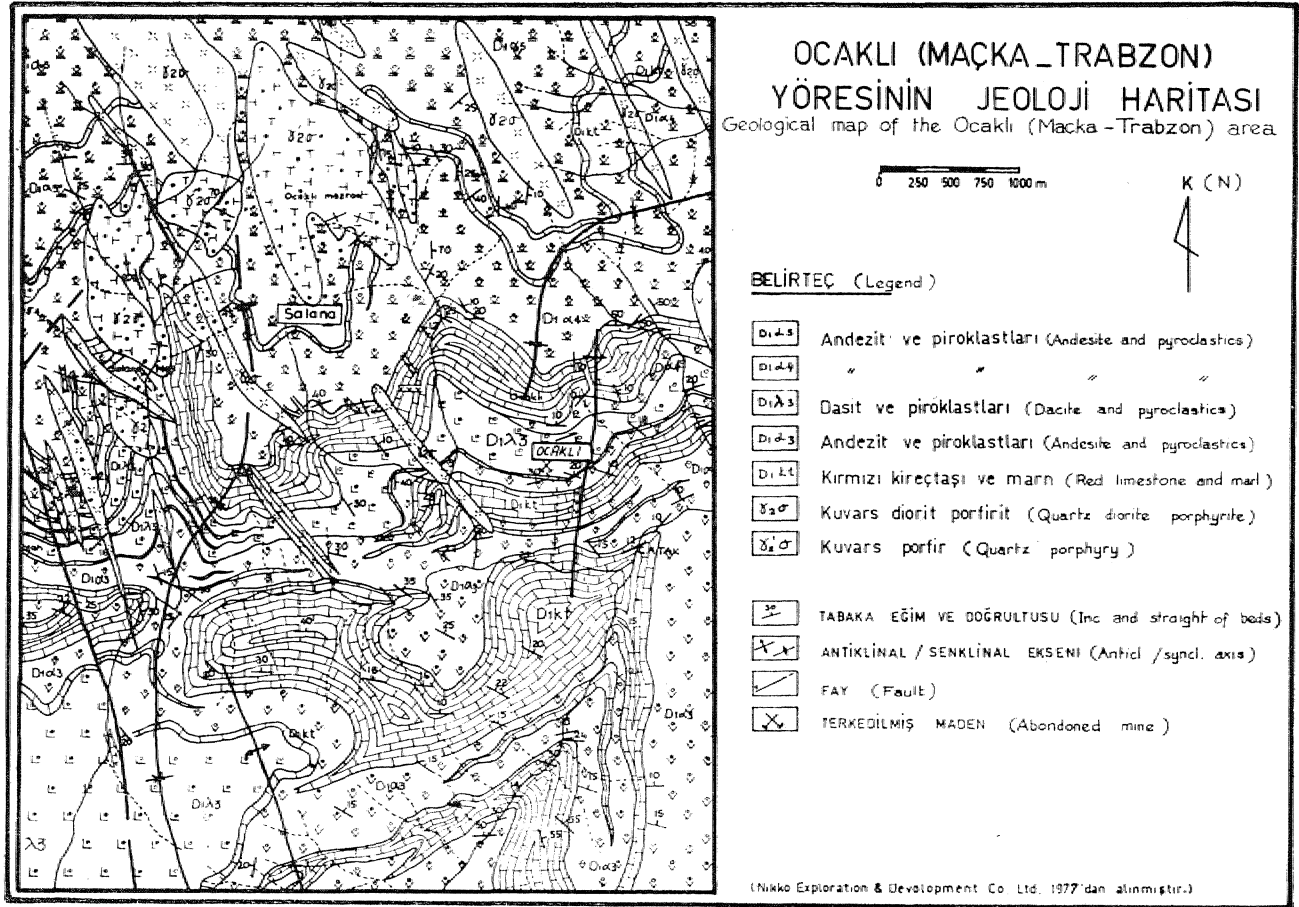
Ocaklı mangan zuhuru Maçka yöresindeki kalın bir volkano-tortul istiflenme içinde yer almıştır.. Buradaki volkano-tortul istiflenme Nikko Exp'nün. (1977) yaptığı jeolojik, haritaya göre andezitik, dasitik lav ve piroklastitler, kırmızı kireçtaşları ve marnlardan müteşekkildir (Şekil 3).. Ancak, haritada- "andezit ve piroklastitler" olarak işaretlenen kayalar çoğunlukla bazaltik niteliktedir.. Yörede andezitik ve bazaltik volkanitlerle beraber eş yaşlı dasitik volkanitlerin de bulunması bimodal bir volkanizmanın varlığını işaret, etmektedir.. Bimodal volkanizma ise ada yaylarında yay içi çöküntü havzalarının, bir özelliğidir (Mitchell, 1976, Sillitoe 1981). Maçka yöresine tekabül eden çöküntü havzası içinde, Üst Kretase sırasında, önemli miktarda tortul ve volkanik kayaç birikimi meydana gelmiş ve toplam kalınlık yaklaşık 1500 metreye erişebilmiştir.. Yörede tabakaların genel eğimi, 'Doğu. Ponditler Kuzey zonuunun. genel eğim özelliğine uygun olarak, Kuzey'e doğrudur. Eğim açısı yaklaşık 20-30' derece civarındadır..

Üst Kretase yaşlı volkanik ve tortul kayaçlar Tersiyer yaşlı dayklar tarafından kesilmişlerdir (Şekil 3). Nikko Exp, (1977) haritasında "kuvars diyorit porfir" ve "kuvars porfir" olarak nitelendirilen bu kayaçlar bölgede ayrıca yer yer küçük ve sığ stoklar halinde de yataklanmışlardır. Dayklar ve stoklar Maçka yöresinde daima NNW-SSE doğrultum* hatlar boyunca yerleşmişlerdir. Bu sığ sokulum kayaçları pirit, kalkopirit, sfalerit, galen ve molibdenit gibi sülfürlü. mineralizasyonlar içerebilmektedir.

Bizzat ocaklı Mangan cevherleşmesi civarını kapsayan ayrıntılı jeolojik harita Üst Kretase yaşlı volkano-tortul serinin, ancak bir bölümünü kapsamıştır (Şekil 4). Bu kesimde alttan yukarıya doğru, şu bilimler saptanmıştır.

Manı ve fiilli Kk-çtaşları Sarı ve gri renkli, ince. tabakalı plaketler veya çubuklar halinde ayrılabilen kayaçlardır. Volkanik, kayaçlara ait mikroskopik boyutlarda detritik malzeme de içeren bu kayaçlar bazaltik tüfler-ile ardalanmalı olarak bulunurlar. Seyrek, globotruncana mikrofossilleri izlenebilir.. Toplam kalınlık 40' m., den fazladır.

Bazaltik Lav, Tüf ve Breşler Koyu yeşil renkte bazaltik lav ve piroklastitler ardalanmamış olarak bulunurlar. Bazaltik piroklastitlerin ve özellikle bazaltik breşlerin egemen okluğu bu litolojik birimin kalınlığı Ocaklı civarında 85 m. kadardır. Bazaltik, lavlar ve breş parçalan gözenekli, mikrolitik porfir dokudadırlar., Labrador, ojit ve çok seyrek, olivin fenokristalleri. mikrolitik Mr hamur içinde bulunmaktadı. Ayırışma son derece yoğundur, Plajioik'azlar serisit ve kalsite, pirosken ve olivinler- klorit, kalsit- ve opak minerallere, hamur kalsit, klorit, serisit, opak, mineral ve kuvarsa ayrırmıştır. Bazı kesimlerde hidrotermal ayrışma nedeniyle ikincil, kuvars çok, yoğun olarak bulunmaktadır. Gözenekler oluşum sırasına göre kuvars, kalseduan,, klorit ve kalsit ile dolgulanmıştır.



Şekil 3 : Ocaklı (Maçka-Trabzon) yöresinin jeoloji haritası.

Figure 3 : Geological map of the Ocaklı (Maçka-Trabzon) area.

S-ilişmiş Kırmızı Kireçtaşı- (1) Bazaltik piroklastitler ile dasitik piroklastitler arasında yer alır. Yaklaşık 9 m. kalınlığındadır. Ancak alt ve üstteki birimler içinde de birkaç metre, ile birkaç santimetrelilik seviyeler halinde mevcuttur. Koyu kırmızı renkli belirgin, tabakalı kireçtaşları ile hemen hemen tamamen silis bileşimi jaspitiler arasında bütün geçişler izlenebilmektedir. Kırmızı Kireçtaşları yer yer bir "kaç 10 cm. boyutlarına varan silis yumruları da içermektedir. Biyomikrit özelliğindeki kırmızı kireçtaşları içinde bol miktarda detritik malzeme ve mikrofosil izlenir. Detritik malzeme çok ufak boyutlu olup, başlıca kuvars ve feldispat minerallerinden müteşekkildir. Mikrofosüller ise Globotruncanidae familyasına aittir.

Dasitik Tüf ve Breşler Boyutları 1 m'ye kadar ulaşabilen, dasitik breş parçaları dasitik bir tuf malzemesi ile çimentolanmıştır. Dasitik tuf malzemesi beyaz renktedir. Buna karşılık köşeli dasitik breş parçaları pembe-kırmızı renktedir ve akma yapıları gösterirler. Fenokristaller kısmen korozyona uğramış kuvars ve seyrek dioklaz-andezin minerallerinden ibarettir. Hamur tamamen kuvars, kalsedon, ayrılmış ferromagnezyen mineraller (muhtemelen biyotit), kalsit, kil, serisit ve klorit minerallerinden müteşekkildir.

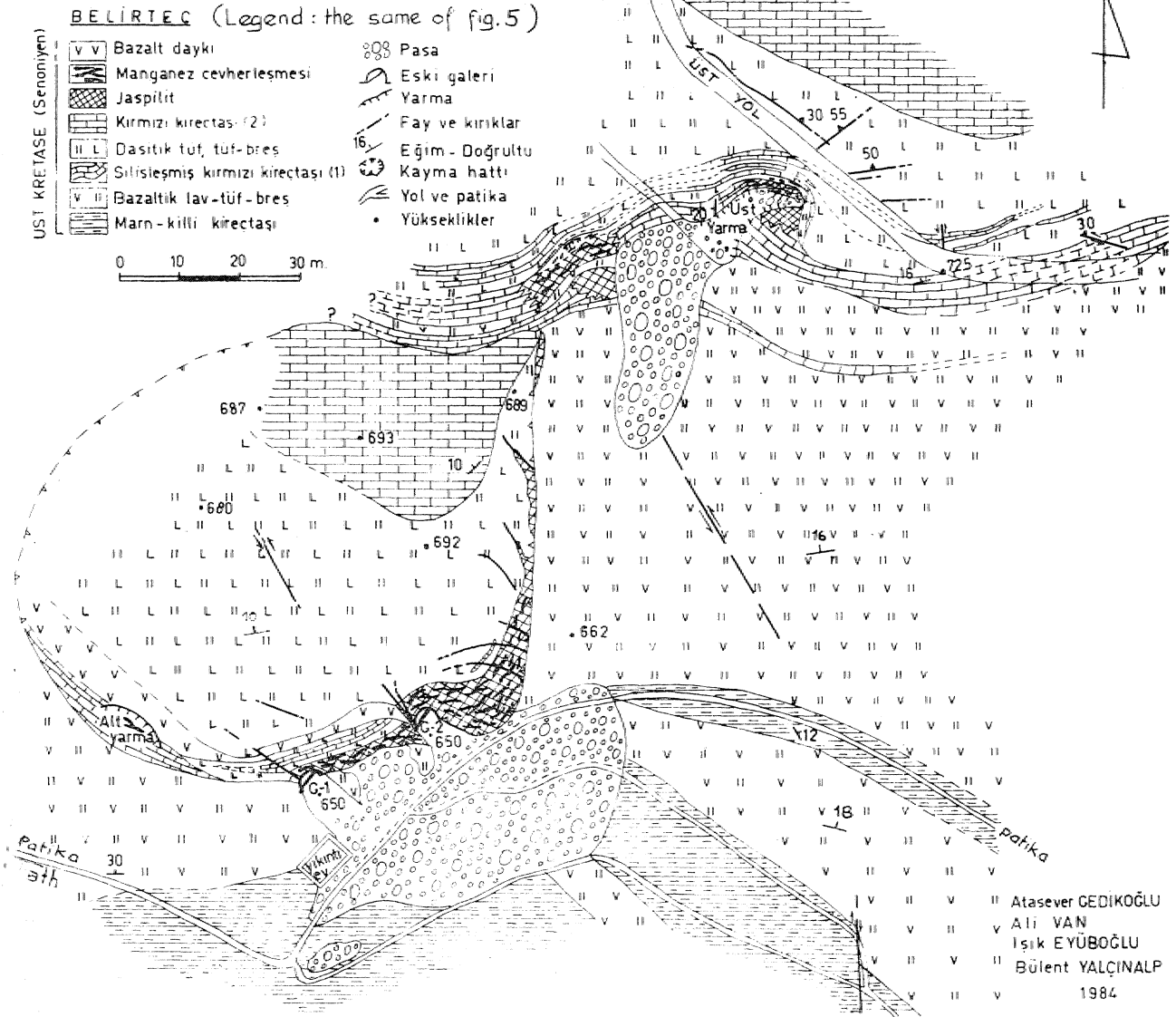
Hamurdaki bu, mikro ve kriptokristallerin Madem termal ayrışma ürünleri oldukları anlaşılmaktadır. Dasitik tuf ve breşler Ocaklı civarında yaklaşık 35 m. kalınlığındadır. Breş parçalarının. İriliği dasitik volkanizma merkezinin, çok yakında olduğunu göstermektedir.

Kırmızı Kireçtaşı (2) Kırmızı renkli, düzgün tabakalı, biyomikrit niteliğindeki bu kayalar globotruncana mikrofosilleri ile inoceramus kavrıkları içerirler. Daha alt. seviyelerdeki kırmızı kireçtaşlarından farklı olarak önemli, bir silisleşme göstermeyen. İM kireçtaşları, haritalarından farklı, olarak önemli bir silisleşme göstermeyen bu kireçtaşları, haritalanan alan dışında, daha üst seviyelerde bazaltik. kayalarla birlikte bulunmaktadır.

Bazalt Baybı Silisleşmiş kırmızı kireçtaşları ile dasitik tuf ve breşleri kesen bir bazalt daykı yöresinin en genç kayacıdır... Yaşı Üst Kretase veya daha gençtir. Çok ince. taneli doleritik bir hamura, sahip olan bu. kayada fenokristaller tezik plajioklad piroksen ve olivin cinsindedir.

Haritalanan bütün birimler, bölgenin genel yapısına uygun olarak, Kuzey'e doğru eğimlidir. Bfım

OCAKLI (MAÇKA-TRABZON) MANGANEZ CEVHERLEŞMESİ JEOLJİ HARİTASI
Geological map of the Ocaklı Mn ore deposits



Şekil 4 : Ocaklı (Maçka-Trabzon) manganez cevherleşmesi jeoloji haritası.

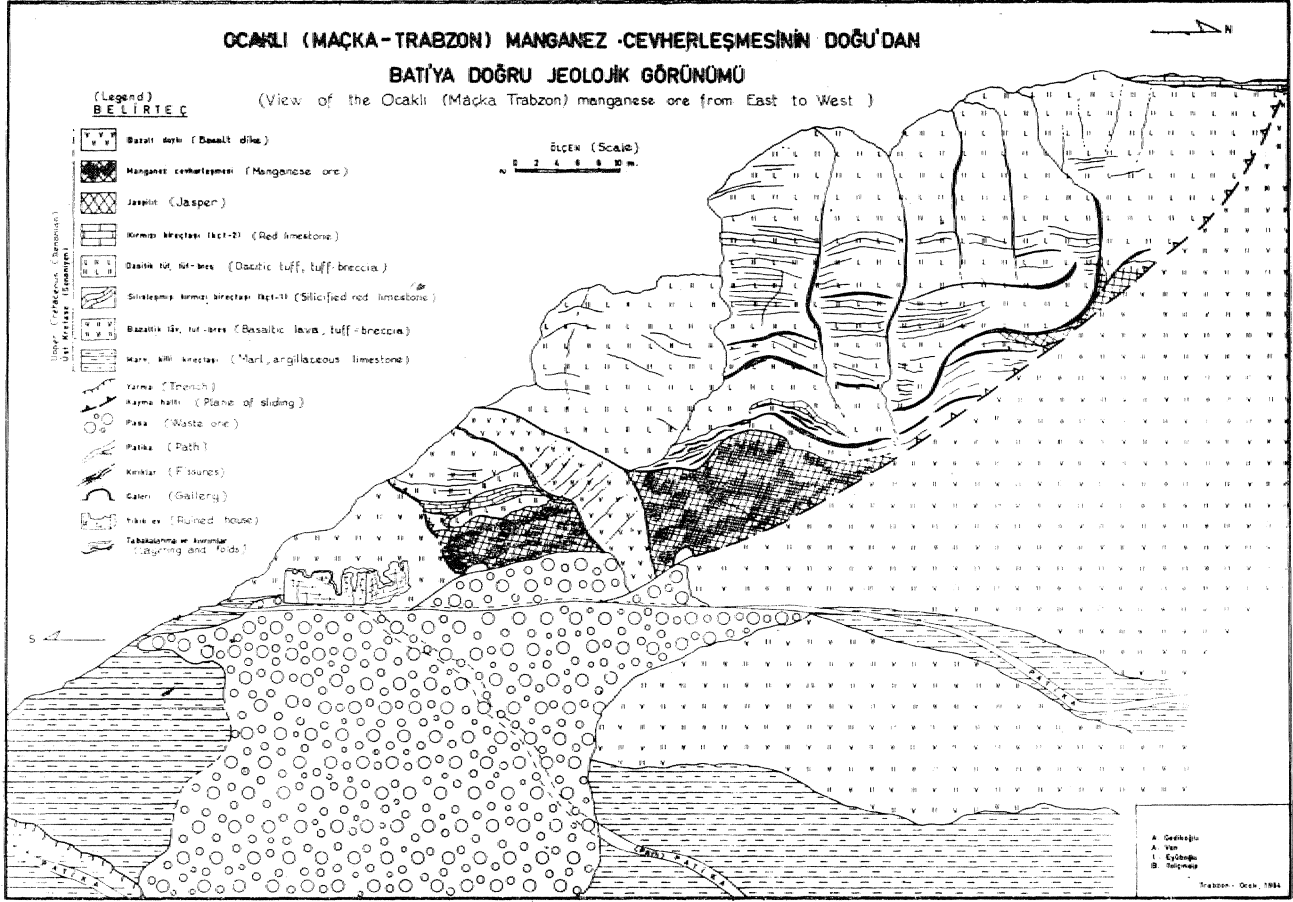
Figure 4 : Geological map of the Ocaklı manganese ore deposits.

açıları 10 ile 30 derece arasındadır., N-S ve NE-SW doğrultulan arasında, bir kaç tane doğrultu, atınlı fay mevcuttur. Fakat Ocaklı yöresinin en önemli yapısal özelliği kaymış bir kütle varlığıdır.. Yaklaşık 80 metre genişliğinde ve 50 m, yüksekliğinde olan, kütle, başlıca dasitik tuf ve bresten yapıdır. Kütle, tabana yakın, kesiminde aüsleşmiş kireçtağlan, jaspilit ve manganez cevherleşmeleri, en üst kesiminde ise kırmızı kireçtaşları bulunur. Kayma yüzeyinin eğrisel kesitli, olduğu arazide gözlenebilmektedir (Şekil 5), Bu yüzeyin hemen üzerindeki kayalar, diğer yerlerden farklı olarak, kıvrımlı yapıdadır. Kayma yüzeyi 'boyunca da' jaspilitlerin sucuk yapısına benzeyen ge-killeri gösterdiği, izlenir.. Kıvrımlı yapılar ve sucuk şe-

killeri kayma olayının, kayaların diyajenezlerini he-nüz tamamlamadan gerçekleştiği işaret etmektedir. Bole,yisiyle kaymanın yaşı, yöre kayacannki gibij Üst Kretase'dir ve üstteki kırmızı kireçtaşlardan biraz daha gençtir.

Ocaklı yöresinin jeolojik, evrimi 5 safhada açık,-lanabiür (Şekil6).

1. Doğu Pontitler kuzey zonunda, Alt Bazik şer-kin oluşmasından ve bir aşınma döneminden (Şekil 2) sonra., Üst Kretase'de cevherli dasitik bir volkanizma meydana gelmiştir. Dasitik volkanizma, ağdalı karakteri nedeniyle, arazide domlar şeklinde engebeler oluş-turmuştur. Ocaklı yöresi böyle: bir domun Güney'e ba-



Şekil 5 : Ocaklı (Maçka-Trabzon) manganez cevherleşmesinin Doğu'dan Batı'ya doğru jeolojik görünümü.
Figure 5 : View of the Ocaklı manganese ore from E to W.

kan yamacına karşılık gelmektedir (Şekil 6-1).. Zira öcaklı'mn güneyinde, cevherli elastik tüflerin. üzerine gelen Üst Kretase yaşlı kalın bir tortul istifin varlığı bilinmektedir. Bu tortul istif Güney'deki alçak kesimde oluşmuştur. Kuzey'-de ise, tortul istif incelmekte, hatta yok olmaktadır. Ocaklı'mn kuzeyindeki yüksek sırtlarda izlenen cevherli dasit mostraları, dom zirvesinin bu yüksek kesimde yer aldığını işaret, etmektedir. Diğer taraftan, ayrıntılı haritalanan alanın bir taç yüz metre güneyinde, küçük bir cevherli dasit. mostrası mevcuttur. Bu mostra domun, yamacına aittir.

2. Cevherli dastilerin üzerinde Üst Kretase yaşlı volkanik ve tortul kayalar yer almıştır. Tablral kayalar deniz; tabanın derin ve yataya yakın, olduğu yerlerde daha kalın olarak birikmiştir (Şekil 6-2).

3. Kırıklar yardımıyla yükselen hidrotermal getirimler bir önceki safhada, oluşan kayaların arasında yerleşmiştir (Şekil. 6-3). Diyajenezlerini henüz tamamlamamış olan. kırmızı kireçtaşları hidrotermal getirimlerden daha büyük ölçüde etkilenmiştir. Böylece bu kayalar kısmen, veya tamamen silileşmiştir.

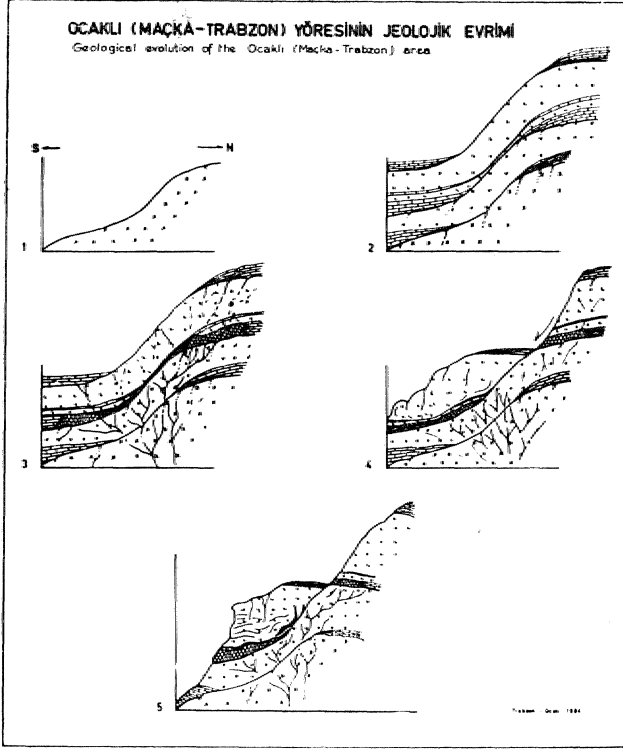
4. özellikle zayıf bir seviye: oluşturan ve diyajenezlerini henüz tamamlamamış olan silileşmiş kireçtaşları boyunca, güneye doğru yamaç yönünde, kayma gerçekleşmiştir (Şekil 6-4). Kayma tektoniğini işaret eden bazı çok az eğimli kırık düzlemleri bilhassa üst yol kenarındaki dasitik breşler arasında mevcuttur (Şekil 4). Kayına şu nedenlere bağlı olabilir:

— Fazla eğimli yamaç üzerindeki birimlerin denge-siz durumları,,

— Volkanik, faaliyet nedeniyle meydana gelen yöresel yer sarsıntıları,

— Hidrotermal getirimlerin. oluşturduğu iç basınç. Bu durum, hidrotermal getirimlerin bulunduğu yerlerde küçük antiklinal veya. kubbe yapılarının görülmesiyle de belirgindir (Şekil 7).

5. Daha sonra yöre kayaları, Kuzey'e doğru eğilim kazanacak şekilde, geniş, bölgesel bir tektonik olaydan, etkilenmişler ve bir miktar erozyona uğramışlardır- (Şekil 6-5).



Şekil 6 : Ocaklı (Maçka-Trabzon) yöresinin jeolojik evrimi. 1. Cevherli dasit oluşumu, 2. Volkanik kayaların oluşumu, 3. Mangan cevherleşmesinin yerleşimi, 4. Kayma, 5. Günümüzdeki durum.

*-figure_6 : Geological evolution of the Ocaklı area. Formation of ore bearing dacite, 2. Formation of volcanosedimentary rocks, 3. Emplacement of manganese mineralisation, 4. Sliding, 5. Recent situation.

OCAKLI (MAÇKA-TRABZON) YÖRESİNİN JEOLJİK EVRİMİ ve YATAKLANMA ŞEKİLİ

Ocaklı yöresinde, mangan cevherleşmeleri birbirine yakın. Mr çok yerde bulunmaktadır (Şekil 4). Otokton kayalar içindeki üst ve orta yarmalar ile allokton kütle içindeki G. 1, G. 2 galerileri ve alt yarma cevherleşmelerinin en iyi görülebildiği yerlerdir.

G. 1 ve G. 2 galerilerindeki cevherleşmeler' sırasıyla arta ve üst yarmalardaki cevherleşmelere tekabül etmektedir. Birbirlerinden ayrı olan konumlarını kayma olayına bağlı olarak kazanmışlardır.

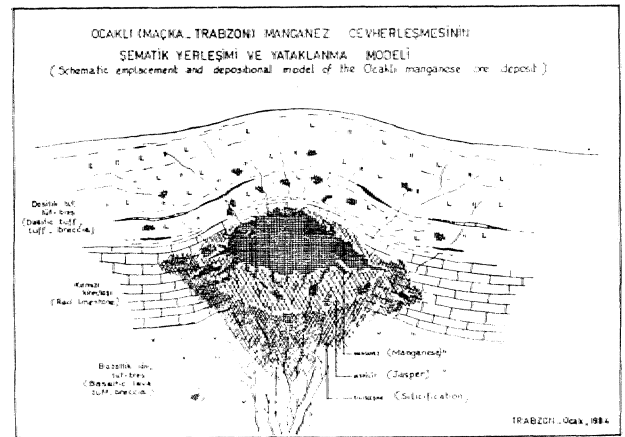
Cevherleşmeler daha ziyade: dasitik tüf ve breşlerin tabanındaki kırmızı kireçtaşı seviyelerine yerleşmişlerdir. Bu seviyelerde mangan cevherleşmeleri,, jaspitler,, silisleşmiş kırmızı kireç taşları ve kırmızı kireçtaşları arasında 'bütün geçişler mevcuttur (Şekil 7). Silisli ve manganezli getirimlerini en uygun, ortam olan karbonatlı kayaların etkilemesi, ve tamamen, veya kısmen ornatmasıyla bu durum, meydana gelmiştir.

Ekran görevi yapan dasitik tüflerin altındaki kırmızı kireçtaşı seviyelerine basınçlı hidrotermal akışkanların yerleşmesiyle antiklinai ve kubbe şeklinde yapılar olmuştur., Yüksekliği 3-4 m., gneipgi birkaç 10 m., olabilen antiklinal ve kubbe yapılar, birkaç santimetrelilik boyutlarda da izlenebilmektedir. En önemli manganez cevherleşmeleri bu yapıların içinde,, kısa boyutlu siman merceksi yığınlar halindedir., Merceksi yığınlar yanıl olarak jaspitler içindeki yumru, benek veya saçınım halindeki yataklanma şekillerine geçiş yapmaktadır. Merceksi yığınların ve jaspitlerin tabanındaki dasitik tüfler pembe renkilidir. Pembe renk mangan empregnasyonlarından ileri gelmektedir.

Asıl mangan yığılımlarının dışında damarcık, stokverk ve saçınım halindeki zayıf ganez cevherleşmelerine çeşitli, kayalar içinde rastlanır. En fazla birkaç 10 cm, uzunluğunda ve birkaç cm. kalınlığında olan damarcıklar kırmızı, kireçtaşları içinde bazen tabakalanmaya uyumlu olarak, bulunurlar. Kaymış kütlelerin tabanına yakın, bir yerde açılmış «alt yarmada bu tür zayıf bir cevherleşme görülmektedir. Stokverk ve saçınım halindeki cevherleşme görülmektedir. Stokverk ve saçınım, halindeki cevherleşme özellikle desitik tüfler içinde yer almıştır., Damarcık,, stokverk ve saçınım şeklinde, yataklanmış zayıf cevherleşmenin ortak bir özelliği bunlara yan kayalarda önemli bir silisleşmenin eşlik, etmemesidir.

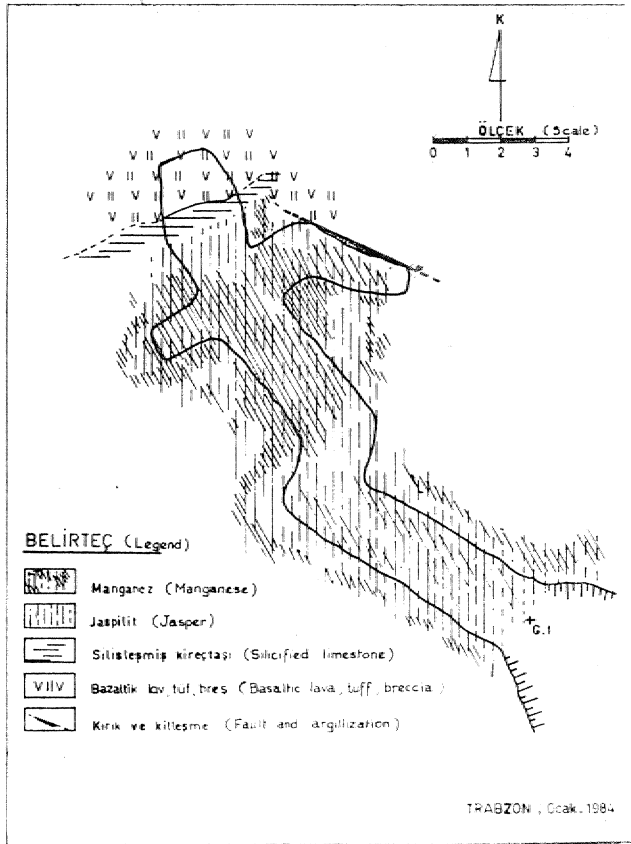
Ocaklı yöresinde G. 1 ve G. 2 olarak adlandırığımız iki eski üretim galerisi bulunmaktadır.

G. 1 galerisi allokton kütlelerin tabanının hemen üstünden (Şekil 4) NW yönünde açılmıştır ve 20 m. uzunluğundadır (Şekil 8),. Galeri, son 2 m'si hariç, jaspit ve mangan cevherleşmesi içinde devam etmiştir., Son 2 metrede Bilisleşmiş kireçtaşları ve daha sonra ayınada otokton bazalük tüf ve breşlerin görülmesi nedeniyle galerinin terk edildiği anlaşılmaktadır.



Şekil 7 : Ocaklı (Maçka-Trabzon) mangan cevherleşmesinin şematik yerleşim ve yataklanma modeli.

Figure 7 : Schematic emplacement and depositional model of the Ocaklı manganese ore deposit.



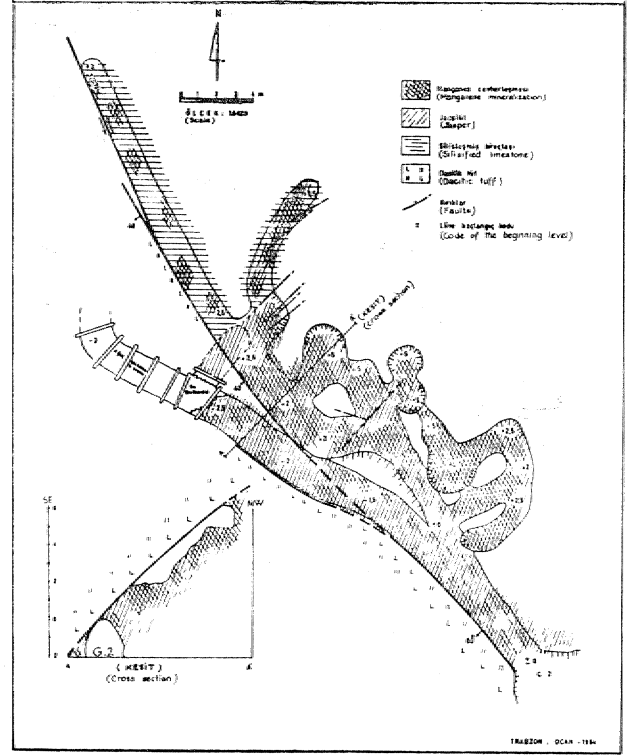
ŞeMi 8' : Ocaklı >(Maçka-Trabzon) zöife) nangu*Mie5 cevherleşmesi G. 1 işletme galerisinin Jeolojik löves!.

Figure 8 : Geological map af the <L 1 gallery in the Ocaklı manganese ore deposit.

G. 2 galerisi G. 1 galerisinin 20 ni. kuzeydoğusunda, yine: allokton kütleinin tabanının hemen üzerinden açılmıştır. Bu galeri de NW yönünde açılmıştır ve 42.5 m, uzunluğundadır (Şekil 9),,, Galerinin ilk 26 mⁱⁱ si jaspilit ve mang.an.ez cevherleşmesi içindedir, Bu kesim.de sağ üst cidar tarafından birkaç tane cep açılarak cevher alınmıştır,, Tavanda daima SW'ya eğimli dasitik tuf bulunmaktadır,, Ancak dasitik tuf-jaspilit veya dasitik tuf-cevher dokanağı faylıdır. Galerinin 12. metresinden itibaren tavan-cevher dokanağım takip eden az eğimli bir desandri mevcuttur. Esas galeri 26. metreden aynaya kadar yer yer zayıf manganez cevherli silisleşmiş kireç taşları içinde devam etmektedir. Galeri içinde izlenen faylar her ne kadar postmineral özellikteyse de, benzer doğrultulu kırık hatlarının cevherleşmeden önce de var olduğu düşünülebilir.

OGAKLI MANGANEZ GEVHERLEŞMESİNİN MİNERALOGİK ÖZELİKLERİ

-Ocaklı yöresindeki manganez cevherleşmelerinden alınan dağınık, örneklerde mikroskop ve X-ışınları dif-



Şekil 9 : Ocaklı (Maçka-Trabzon) manganez cevherleşmesi G.2 işletme galerisinin jeolojik

Figure 9 : Geological map of the G.2 gallery in the Ocaklı manganese ore deposit.

raktometre yöntemleriyle saptanan mineraller tablo 1 de verilmiştir.

Cevherleşmenin en önemli iki minerali biksbit ve braunit'tir. Çok ince taneli, siyah, renkli ve yarı metalik parlaklıktaki bu, mineralleri makroskopik olarak ayırt, etmek olanaksızdır. Parlak kesitte biksbitin kahverengimsi veya yeşilimsi gri renkte olduğu ve çok zayıf Mr anizotropi gösterdiği izlenmiştir,, Özgün kare şekiller olağandır. Braunit ise hafif kahverengimsi, gri-beyaz renklidir,, Anizotropik özelliği, zayıf olmakla beraber, Mksibite oranla biraz daha fazladır. Bazen ikizlenme de gösteren, braunit Sbüçimli veya yarı özbuçimli çokgenler¹ halindedir» Biksbit ve braunit ayrılım, yapıları halinde de görülmektedir¹. Bu durumda lamelli şekiller izlenir. +X ışınları difraktometre yöntemiyle bu iki mineral Fleischer and Richmond (1943), Nuffield (1982), Viuers and Herbstein (1967) ve Ramdohr'un (1980) verileri dikkate alınarak incelenmiştir. Her iki minerale ait spektrogramların birbirine benzemelerine karşılık biksbit için 122 (3,824 A°) ve 33,2 (2,004 A°) yansımaları, braunit için 213 (3,49 A°) ve 332 (2,14 A°) yansımaları karakteristiktir. Bu yansımalar dikkate alınarak bazı örneklerde: Mksibitin, bazı örneklerde: ise, braunitin aha fazla olduğu saptanmıştır.

Birçok parlak, kesitte, sübmikroskopik partiküller halinde, izotropik manganez birikimleri saptanmıştır...

Asıl cevher matriksleri	"(Main ore minerals)
Braunit (Braunite)	3 (Mn, Fe) ₂ O ₃ · nH ₂ O
Bixit (Bixbyite)	(Mn, Fe) ₂ O ₃
Amorf manganiz mineralleri (Amorphous Manganese min.)	OH ve/veya Bixit içeren Mn oksitler (OH and/or H ₂ O bearing Mn oxides)
Fsilomelan (.) (Psüamelane)	(Ba, H ₂ O) ₂ Mn ₃ O ₇

Diğer cevher, gang ve hidrotermal ayrışma mineralleri

Hematit (Haematite)	; Fe ₂ O ₃
Bodokrozit (Rhodochrosite)	: MnCO ₃
Kalsit (Calcite)	CaCO ₃ *
Manganokalsit (Manganocalcite)	; (Mn,Ca)CO ₃
Kuars (Quartz)	: SiO ₂
Kalsedon (Chalcedony)	: SiO ₂
Barit (Barite)	BaSO ₄
Kil mineralleri (Clay min.)	: (Montmorillonit, kaolen) (Montmorillonite, kaolinite)
Pirit (Pyrite)	FeS ₂

Üçüncü : Ocaklı (Maçka-Trabzon) manganiz cevherleşmesinin mineralojik bileşimi,

Table 1 : Mineralogical composition of the Ocaklı (Maçka-Trabzon) manganese ore.

X-ışınları incelemeleri bunların, amorf mineraller olduğunu, göstermiştir. Bu mineraller genellikle üst kesimlerde veya kireçtaştan içindeki uyumlu damarcıklarda bulunmaktadır.

Çok az miktarda psümelanın Yarıklı X-ışınları ile şüpheli olarak saptanabilmiştir.

Kuars, kalsedon ve kalsit, en olağan gang mineralleridir. Manganokalsit, bodokrozit ve kil mineralleri de, nadirdir. Hematit çok seyrek olarak bazı boşluklarda özbiçimli kristaller halinde mevcuttur. Pirit ise ancak birkaç noktada rastlanmıştır.

OCAKLI MANGANEZ CEVHERLEŞMESİNİN JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Ocaklı yöresindeki yan kayaçlardan ve cevher örneklerinden silikat ve bazı element analizleri, yapılmıştır,

TaMo 2'deki silikat analizleri sonuçları Boğaz Karaman bölgesindeki, Üst Kretase yaşlı, toleyitik karakterli volkanik kayaçlara ait analiz sonuçları (Gedikoğlu, 1970 ve 1978, Gedikoğlu ve diğ., 1979, Aslaner ve diğ., 1982) ile büyük benzerlik göstermektedir.

Tablo 3'te verilen element analizleri sonuçları da genelde volkanik, yaylara ait değerler ile uyumludur. Barınla beraber Ocaklı bazaltlarının manganiz bakımından yüksek tenoru. (%0,3-0,26) dikkate çekmektedir. Oyna volkanik yaylara, ait bazalt, ve andezitlerde ortalama değerler olarak Wedepohl (1975) %0,13, Bens (1976) %0,14 değerlerini vermiştir. Ocaklı yöresindeki man-

Majör Gfasilter % (Major oxides)	Barın Basalt OK 1	(Breş) (Breccia) OK %	Basit (Breş) «acile (Breccia) OK 8
SiO ₂	43,01	46,72	40,19
TiO ₂	1,08	1,08	0,11
Al ₂ O ₃	16,14	16,4	13,80
(FeO)	13,27	14,6	1,20
(Mn ₂ O ₃)	0,55	0,38	0,11
MgO	7,06	6,02	0,70
CaO	8,06	5,34	0,18
Na ₂ O	(2,70)	(2,70)	(3,38)
K ₂ O	1,14	1,52	1,13
P ₂ O ₅	0,44	0,37	0,04
UO ₂	6,72	3,63	0,08
Toplamı (Total)	100,7	98,4	100,9

Tablo 4 : Ocaklı manganiz cevherleşmesi yan kayaçlarına ait silikat analizleri (manganiz ve demir oksitler toplamı olarak vermiştir, Na₂O değerleri, yamaştırılmıştır).

Table 2 : Silicate analysis of the host rocks of Ocaklı manganese ore (manganese and iron oxides are given as total oxide, Na₂O value are approximate).

Element %	Bazalt Basalt-.....	(Breg) (Breccia)	Basit (Breg) Düacite (Breccia)
	OK, 1	OK 2	OK, 3
Mu.	0,38	0,26	0,08
Si	20,10	21,84	37,02
Fe	9,28	10,27	0,84
Ca	5,76	3,82	0,13
P	0,19-	0,16	0,02

Element ppm	OK 1	OK	%*	OK 8
Ba	—	61	n.c.	n.d.
As	—	—	n.d.	n.d.
Sb	—	—	n.d.	n.d.
Cu	50	33	12	41
Zn	98	63	41	—
Fb	2	—	—	njâ.
Ag	—	—	n.,d.	n.d.
Cd	—	—	n.,d.	D.d.
Cö	5.1	54	n.d.	36.3
Ni	8	19	n.d.	49
Sr	272	287	36.3	17
Rb	49	17	75	

Tablo S : Ocaklı mangan cevherleşmesi yan kayaların a ait bazı element analizleri {-cleteksiyon sınırı altında kalan analizleri, n.*i. tayini yapılmamış elementleri göstermektedir).

Table 3 : Some element analysis from host-rocks of Ocaklı manganese ore (.indicates analysis beneath detection limit, n.d. indicates elements which are not analysed),

ganez tenorunun yüksek olması epitermal faaliyetlerle ilgili olmalıdır. Manganezin, çok hareketli bir element olması, yan. kayaçların en ufak boşluklarına sızabilmesi ve böylece birçok kırık yüzeyinde mangan dandritlerini oluşması bu anomaliyi izah etmektedir.

Seçilmiş mangan cevherleri örneklerinden yapılan majör oksit analizleri tablo 4'te, bazı element analizleri ise: tablo 5'te verilmiştir. Bu tablolardan anlaşılacağı üzere seçilmiş örneklerde Mn'n dışında yüksek oranlarda Si, Ca, Fe, P, Ba, As ve Sb elementleri bulunmaktadır. Diğer elementlerin oranları yaklaşık olağan düzeydedir, Nikko Bxp, (1977) raporunda Ocaklı'dan alınmış, bir cevher örneğinde %0,002; Altın bulunduğu belirtilmektedir.

Elementlerin birbirleriyle olan bağılıkları bakımından şu hususlar dikkati çekmektedir :

— Ca ile Si arasında yaklaşık bir ters orantı mevcuttur.

— Ca ile P arasında doğrusal bir bağıllık mevcuttur. Fosfor en yüksek, tenörlere yüksek kalsiyumlu örneklerde erismektedir; olayısıyla fosfor getirilmeye değil, önce ortamda mevcut olan. kireçtaşlarına, bağlıdır.

→ Cu, Zn ve Pb arasında doğrusal bir bağıllık mevcuttur... Eh yüksek, Cu, Zil, Bl tenörlüğün bu, lundığı örneklerde silis oranının da yüksek, olması bu elementlerin başlıca hidrotermal getirilmeye bağlı olduğunu göstermektedir.

Zayıf cevherden ve zayıf cevhere eşlik eden yan kayalardan yapılmış; oksit- analizleri tablo 6'da, faazi element analizleri ise, 'tablo 7'de verilmiştir. Bu tablolardaki sonuçlara göre zayıf cevherde: silis oranı çok yüksektir. Bazı örneklerde kalsiyum, ve demir oranı da oldukça yüksektir. Seçilmiş zengin manganez cevherinde olduğu, gibi fosforun, kalsiyum, ile doğrusal bağıllığı olduğu izlenmektedir. Ba, As, Sb gibi elementlerin zayıf cevher için de yüksek oranlarda olduğu, görülmektedir. Özellikle OC 12 örneğin baryum'un çok yüksek tenörü dikkati çekmektedir. Cu, Zn ve Pb arasındaki doğrusal bağıllık, ve bu elementlerin silis zengin cevherdeki mevcudiyeti zayıf cevher için de geçerlidir.

Ag Ye Cd, zengin ve zayıf cevherde çok az; miktarda bulunmasına rağmen, yine de olağan yaç kayalara oranla hafif bir anomali göstermektedir. Buna karşılık Cö, Ni, Sr ve Tl oranları hem yan kayalarda, hem de cevher örneklerinde olağan düzeydedir.

Tablo 6 ve 7'de zayıf cevhere eşlik eden jaspilit ve kırmızı kireçtaşı analizleri de verilmiştir. Bu analizlerden, çok silisli bir kay aç olan jaspilitlerin önemli miktarda demir içerdiği ve antimuan bakımından da zengin olduğu, anlaşılmaktadır. Kırmızı kireçtaşları ise, kalsiyum dışında önemli miktarda silisyum ve alüminyum içermektedir. Silisyum bu kayaçlarda hem kırmızı malzemeye, hem de hidrotermal getirilmeye bağlı olarak bulunabilmektedir. Buna karşılık alüminyum muhtemelen feldispat türü kırmızı malzemenin varlığından ileri gelmektedir. Bu kireçtaşlarındaki mangan, demir, fosfor, baryum ve antimuan miktarları da olağan bir kireç taşına oranla yüksektir. Fosfor kireç taşlarının oluşum ortamıyla ilgili olabilir. Buna karşılık diğer elementler muhtemelen yöredeki hidrotermal faaliyetle ilgilidir.

ÖCÄKM MANGANEZ CEVHERÜŞMESTİFİN OLUŞITOFU

• Bilindiği gibi mangan cevherleşmeleri yüzeysel ayrışma, tortulaşma, volkanizma, plütonizma ve metamorfizma. • kofullarında oluşabilmektedir. Volkanik koşullarda hem etealatif sedimanter, hem de volkanojenik hidrotermal oluşumlar olağandır.

Ocaklı mangan, cevherleşmesi çevre jeolojisi, yataklanma şekli, mineralojik ve jeokimyasal özellikleri bakımından; volkanik kökenlidir, Nitekim sadece Ocaklı yöresinde değil, bütün Doğu Karadeniz bölgesinde, volkanik kayaçların egemen olduğu "Üst Kreta" se oluşukları içerisinde mangan - cevherleşmelerine, rastlanmaktadır (MTA., 1960, Van, 1978). Ocaklı yöresinde de esas kütlelerin jaspilitlerle beraber 'kırmızı kireçtaşları içerisinde bulunmasına karşılık, • bazaltik

Majör Oksitler	Seçilmiş Manganez Cevheri örnekleri Selected samples of manganese ore							
(Major oxides)	OC 1	OC 2	OC 3	OC 4	OC 5	OC 6	OC 7	OC 8
(Mixpp	78,48	83/14	72,21	76,46	78,95	66,61	72,46	76,51
SiO ₂	7,20	22,10	1,65	»90	1,30	6,20	16,14	12,85
(Fe~G ₃)	0,42	1,57	3,04	1,98	0,60	0,37	2,40	0,53
Ca d "	3,37	4,68	8,95	%β®	3,44	14,03	1,1»	2,57
P ₂ O ₅	0,09	0,04	0,40	0,13	0,13	0,78	0,03	0,07
LA £	7,48	6,13	13,55	7,59	7,8»	11,17	7,24	7,47
Toplam. (Total)	97,04,	97,96	99,80	99,02	96,31	99,16	90,73	99,50

Tahlo 4: : Ocaklı manganez cevherleşmesi^ seçilmiş cevher örneklerinin, majör oksit analizleri, Manganez ve demir Asitler toplamı olarak verilmiştir, JL, €Xİ Um ° C* kayıp.

Table 4: : Major oxide analysis of selected samples of are from Ocaklı manganese and iron oxides, are given as total oxide l*.O.İ.İ loss, at 1000° C.

Element %	Seçilmiş Manganez Cevherleri örnekleri Selected samples of manganese ore							
(Major oxides)	OC 1	OC 2	OC 3	OC 4	OC 5	OC 6	OC 7	OC 8
Mn	54,62	44,15	50,26	53,21	53,55	46,36	50,43	53,25
Si	3,37	10,33	0,77	4,16	3,41	2,90	7,67	5,77
Fe	0,29	1,10	2,13	1,3«	0,42	0,26	1,68	0,37
Ca	2,41	3,34	6,40-	2,83	• 2,46	10,03	0,85	1,84
P	0,04	0,02	0,17	0,06	0,06	0,34	0,01	0,03

Element ppm	OC1	OC2	OC3	OC4	OC5	OC6	OC7	OC8
Ba	1160	3600	700'	2340	3390	5535	985	§23
As	2488	2012	1254	1185	3535	2598	.2431	923
Sb	802	408	437	423	587	318	177	294
Cu	56	218	38	179	§7	10	16	29
Zn	27	60	22	53	41	15	15	12
Pb	21	63	25	28	18	25	2	2
Ag	8	4	8	18	16	17	4	13
Cd	85	46	15	30-	30	85	19	46
Co	27	19	21	18	37	10	16	8
Ni	11	13	8	17	7	91	11	24
Sr	48	54	130	284	43	16»	10	21
AI	-f	+	+	+	+	+•	+	;+.
Ti	182	30	150	240	90	174	60S	72

Tablo 5 i Ocaklı manganez cevherleşmesi^ seçilmiş cevher örnekleri element analizleri + işareti kalitatif olarak saptanmış, ancak kantitatif analizi yapılmamış elementler için kullanılmıştır. Sb, Se ve Mo bazı örneklerde iz olarak mevcuttur,

Table 5: Element analysis of selected samples of are, from Ocaklı manganese deposits. The *mign* -f is used for elements which are determined, qualitatively,.. Sb, Se and Mo are present as trace in some samples.

Majör Oksitler (Major oxides)	Zayıf Cevher örnekleri Sample» of poor ore				JaspiMt (Jasper)	kırmızı kireç., Meé limestone		
	ÖC?	"OOIO	5 Öİİ	OCİ2	ÖCİİ	CWK4	OK5	OK 6
(MM.,O ₃)	38,21	58,95	56,24	50,53	13,74	1,20	0,67	0,36
SİCC	56,38	25,5?	10,20	29,64	36,37	87,11	12,91	12,43
(FE ₂ O ₃)	1,73	0,20	1,45	0,39	19,58	10,81	0,63	0,92
CaO"	1,72	2,99	12,88	6,44	13,92	• 1,18	40,46	39,78
P ₂ O ₅	iz	0,09	0,74	0,26	0,78	0,01	3,74	3,07
LrAl.	3,8ft	10,67	8,56	8,68	6,82	1,48	37,75	38,28
Toplam. (Total)	101,84	98,42	99,05	95,94	91,21	101,79	96,16	94,84

Tablo 6 : Ocaklı manganez cevherleşmesine ait zayıf cevher Örneklerinin majör oksit analizleri. O u i (jaspilit) ile- OK5 ve OK 6 (kırmızı kireçtaşı) emekleri, karşılaştırma amacıyla tabloya alınmıştır. Manganez ve demir- oksitler toplam olarak, verilmiştir. I*£>X: 1000 °C'fle kayıp.

Table S : Major oxide analysis, of samples of poor ore from Ocaklı «manganèse deposits. The samples OK 4 (Jasper) and OK 5, OK 6 (red' limestone) are 'taken in the table for comparison. Manganese' and iron» oxii.es are given as total oxide. I«X>,L: loss at 1000 °C.

Element •%	Zayıf Cevher Poor «re				Jaspilit Jasper	Kırmızı kireç. Red limestone		
	Oİİ5	OC It	OCİİ	OC1«	OC İS-	OK4	ÖSİS	ÖK6
Mn	26,50	41,03	39,14	35,17	9,56	0,84	0,47	0,25
Si	26,35	11,93	8,97	13,85	17,00	40,72	6,03	5,81
Fe	1,21	0,14	1,01	0,27	13,70	7,56	0,44	0,64
Ca	1,23	2,14	9,21	4,60	9,95	0,84	28,92	28,43
P	iz	0,04	0,32	0,11	0,34	iz	1,63	1,34

Element ppm	OC9	OC10	OC11	OC	I2	OOIS	OK 4	OK 5	OK 6
Ba	620	126	210	18389	1656	105	210	105	
As	2904	1367	249	673	946	75	4	—	
Sb	411	398	239	287	393	747	440	430	
Co	331	31	20	38	30	39	34	31	
Zu.	76	21	23	39	43	7	8	13	
Pb	50	1	—	7	.26	5	8	—	
Ag	10	•—	26	9	17	—	54	—	
Cd	60	9	28	—	28	—	—	—	
Co	7	8	5	6	34	27	3	10	
Ni	15	14	14	19	14	12	—	5	
Sr	70	19	75	569	295	1.4	318	375	
Al	4.	-l.	-f	9738	-f	-f	1,1061	1,2543	
Ti	61	114	. 456	—	1811	28	168	282	

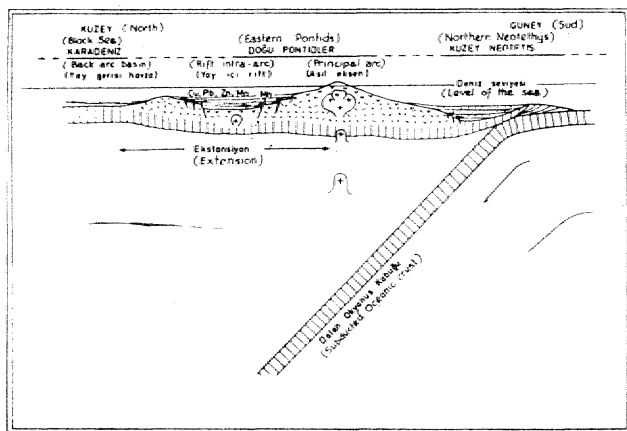
Tablo 7 : Oeakh - manganez cevherleşmesi zayıf cevher elemeni; analizleri, OK 4 Jaspilit) OK 5 ve OK 6 (kırmızı kireçtaşı) karşılaştırana için tabloya atamıştır. — deteksiyon sınırı altınıla kalan analizleri, + kaJÜtaW olarak saptanafoilen elementleri .göstermektedir, Rb, Se ve Mo bazı örneklerde iz olarak mevcuttur.

Tafele 7 : Element analysis of poor ore from Ocaklı, ananganese deposits. ÖK4 (Jasper) and OK 5, OK 6 (red limestone) are taken in the table for comparison, — indicates analysis beneath detection limit, + indicates, elements which are determined qualitatively. Rb, Se and Mo are present as trace to some samples»

Jay, tüff ve breşler ile dasitif tüf ve breşler içerisinde de cevherleşme mevcuttur. Yataklanma şekli de tamamen volkanik bir kökeni iğaret etmektedir,, Kırmızı kireçtaşları içindeki kısa boyutlu şişman mercetti yığınların yanında, damarcık, stokverk, saçınım ve yumru şeklinde manganez cevherleşmelerinin, bulunuşu ancak hidrotermal getirimler ile açıklanabilir. Mineralojik bileşim ve özellikle braunit volkanojenik yataklara özğüdür (Stanton, 1972, Roy, 1976, R&inöhr, 1080). Bikaibit minerali de Stanton'a (1972) göre 'yüzeze çok yak m oluşuklar içinde olağandır. Biger taraftan baryum, arsenik, antimuan gibi elementlerin, yüksek oranları da volkanik bir kökene özğüdür.

Ocaklı yöresinde volkanojenik hidrotermal getirimler çok sıg seviyelere kadar yükselmişler, hatta henüz diyajenezlerini tamamlamamış kay açlar içine nüfuz edebilmişlerdir. Cevherleşmenin oluşum ısı bu nedenle son derece düşük olmuş ve epitermal koşulları aşmamıştır. Oluşum sırasında yüzey sularının da etken olduğu varsayılabilir. Amorf manganez mineralle rinin varlığı muhtemelen yüzeysel koşullara bağıdır.

Gerek Ocaklı Manganez zuhurunun, gerekse Doğu Karadeniz Bölgesindeki diğer manganez zuhurlarının oluşumunda bölgesel jeolojinin çok büyük bir etkisi olduğu anlaşılmalıdır. Bu zuhurların, hemen hemen hepsi Üst Kretase yaşlı tortullaşma havzaları içinde yer almışlardır (Şekil 1), Tortullaşma havzaları ise, Doğu Pontidier ada yayının Kuzey zonunâa gelişen graben oluşuklarına veya başka bir deyişle yay içi rift oluşuklarına tekabül etmektedir (Şekil 10). Ada yaylarının en kalın olduğu ve en önemli granit sokulumlarının bulunduğu asıl eksene göre iç kısımda yer alan yay içi rift oluşukları ekstansiyon, rejimiyle ilgilidir (Uyeda, 1981). Söz konusu riftlerin bimodal bir volkanizmaya sahne oldukları ve önemli volkanojenik mineralizasyonla riçerdikleri bilinmektedir (Sillitoe, 1981). Doğu Pontidler'de önemli minera-



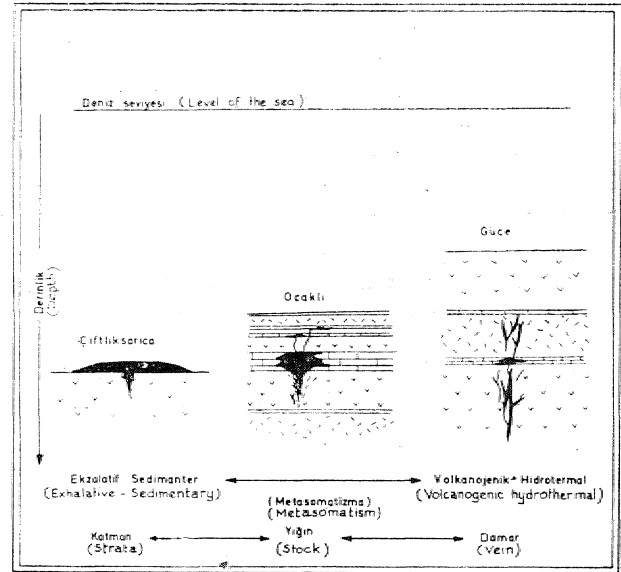
Şekil 10 : Üst Kretas© sırasında Doğa .Boittliler ata yayının şematik feesitS:.

Figure i#: Schematic section of the PontÜl istanıl-are ffuring Upper Cretaceous.

lizayosnlar içeren tortullaşma havzalarının • granitik kayalar ile belirlenen asıl eksene göre Kuzey'de bulunduğu dikkate alınacak olursa, ekstansiyon rejimi oluşturabilecek şekilde Kuzey'e doğru bir yitimin, mevcudiyetini kabul etmek gerekir (Şekil 10). Yay içi rift zonlarında volkanizmanın ve bu volkanizmaya eşlik eden -cevherli getirimlerin rifti belirleyen tektonik hatlar vasıtasıyla yerleştikleri düşünülebilir. "

Tortullaşma havzalarında taban kayacının deniz seviyetine göre olan derinliği orta kesimden kenarlara doğru azalmış olacaktır.. Dolayısıyla derin kökenli getirimlerin deniz seviyesine göre belli Mr derinlikte yerleştiği kabul edilse bile, bu yerleşim yerellinin deniz tabanındaki kayacın yüzeyine göre olan derinliği, bir yerden diğerine değişik olacaktır,' Böylece tortullaşma havzalarının deniz seviyesine göre en derin kesimlerine varan, volkanojenik hidrotermal 'getirimler, deniz 'suyuna erişebilecekler ve' ekzalatif seaimanter cevherleşmeleri oluşturacaklardır... Buna karşılık denizin sıg olduğu kesimlerde hidrotermal getirimler yüzeye- ulagamıyacıklar ve. genellikle-veya stokverk halinde hidrotermal cevherleşmeler' oluşturacaklardır (Plimer, 19*81). Yarı sıg kesimlerde ise "sub-surface"* oluşuklar sözkonusudur.

Doğu Karadeniz 'bölgesinde de. manganez cevherleşmelerinin oluşum koşulları- ve yataklanma şekilleri benzer şekilde tortullaşma havzalarının taban derinliği ile de kontrol edilmiştir (Şekil 11). Ekzalatif sedimanter ohuşumlu ve katman şekilli • Çiftlik Sâ-nca zuhur«. (Mesudiye-ördu), merceksi yığın şekilli Ocaklı zuhuru (Maçka-Trabzon) ve genellikle damar şeklinde yataklanmış Güce zuhuru (Hrebolu-Giresun)



Şekil 11 : Doğu Karadeniz manganez cevherleşmelerinin oluşam koşuttan ve yataklanma şekliMerf.

.Figure 11 : Illustration of the emplacement of the manganese ore deposits in the Black Sea Region,

taban, derinliğine bağlı olarak değişik şekillerde yataklanmışlardır. Diğer taraftan bu cevherleşmelerin oluşum ısıları ve mineralojik bileşimleri de farklı olmuştur. Çok düşük ısı ekzalatif sedimanter mangan cevherleşmelerinde, yüzeysel ortamın oksitleyici koşullarında ve nispeten yüksek pH değerlerinde, pirolüzit ve manganit gibi mineraller oluşmuştur. Buna karşılık biraz daha yüksek ısı, damar tipi cevherleşmelerde, ortamın nispeten redükleyici koşulların da, braunit ve biksibit gibi mineraller teşekkül etmiştir, Ocaklı zuhurunda da, bu minerallerin varlığı cevherli getirimin tamamen yüzeye varamadıklarının bir delilidir. Ancak, deniz tabanı yüzeyine çok yakın bir derinliğe kadar gelebilmiş olan getirinler diyajenezlerini tanımlamamış oluşuklar içine 'kadar sızabildiklerinden metasomatoz olayı bu tip için belli 'bir ölçüde gerçekleşebilmiştir. Böylece; silisleşmiş kireçtaşları ile rodokrozit ve manganokalsit mineralleri oluşmuştur.

EKONOMİK ÖNEM

Doğu Karadeniz bölgesinde tarafımızdan yapılan incelemeler ve daha önceki araştırmalar (MTA, 1965, 1980, Koprova, 1976, Van, 1978, özbeşikçi ve diğ., 1981, Musaogiu ve Akıncı, 1983) bu bölgedeki mangan cevherleşmelerinin ancak çok küçük yataklar oluşturabildiğini göstermiştir. Bölgede günümüzde sürdürülen bir mangan işletmesi mevcut değildir, Eski işletmeler de (Abuhemgin, Pirki, Çiftlik Sarca, Ocaklı, vb.) en fazla birkaç yüz ton cevher sağlayabilmiştir.

Cevherleşmelerin çok büyük bir çoğunluğu, volkanojenik hidrotermal oluşum nedeniyle bol silislidir ve dolayısıyla serttir. Bunlar kullanım bakımından metalürjik cevher niteliğindedir. Özetle karbonatlı kayalar ile beraber bulunan, cevherleşmelerdeki yüksek fosfor tenörleri olumsuz bir faktör olarak belirlemektedir. Ender olarak bulunan ekzalatif sedimanter cevherleşmeler ise pirolüzit içermeleri, silis oranlarının, as. oluğu ve yumuşak, yapıları ile nispeten daha büyük, bir ekonomik önem taşımaktadır.

Ocaklı mangan zuhuru. 1954 ve 1955 yıllarında işletilmiştir. Yaklaşık 2 m, eninde ve 2 m. yükseklikte açılmış galerilerde yapılan gözlemlere dayanarak buradan, 600 ton. kadar cevherin, çıkarıldığı tahmin edilebilir. Çıkarılan cevherin bir bölümü galeri önünde pasa içinde dağınık halde bulunmaktadır.

Cevherleşmenin en zengin kısımlarının alındığı anlaşılmaktadır. Bununla beraber çıkarılmaya hazır bir miktar daha cevher bulunmaktadır. G.1 galerisinde ağılan ceplerden (Şekil 8) 'buradaki cevherleşmenin yanal yayılımının en az; 7 m, olduğu görülmektedir. Tavanda ve tabanda sürekli olarak izlenen cevherleşmenin düşey yayılımının da yaklaşık 4 m. olduğu tahmin, edilebilir, G.1 galerisi ile G.2 galerisi arasında cevher devamlı değildir. Nitekim. G.2 galerisinde cevher tavanda SW'ya eğimli dasitik tüp ile sınırlanmıştır (Şekil 9), Ancak bu galeride de açılan ceplerden, cevherleşmenin yanal olarak en -az 10 m, düşey ola-

rak yaklaşık 4 m., devam ettiği düşünülebilir. Böylece G.1 ve G.2 galerileri boyunca halen birkaç bin. ton muhtemel cevher rezervinin, var olduğu, ortaya, çıkmaktadır. Bu değerlendirme Ocaklı mangan zuhurunun çok küçük bir yatak olduğunu belirlemektedir.

Ocaklı zuhurunda seçilmiş cevher örnekleri ortalama %50, 48 Mu içermektedir. Bu değer mangan cevheri için kabul edilen %44 oranındaki yaklaşık sınır tenor değerinden yüksektir. Tenor, mineralojik bileşim ve kimyasal özellikler bakımından (Öztunalı, 1973) Ocaklı mangan cevheri metalürjik cevher niteliğindedir. Cevherdeki silis ve fosfor oranları tolerans, sınırına çok yakındırlar. Silisin varlığı cevherin çok sert olmasına neden olmaktadır.

SONUÇ

Doğu Karadeniz mangan cevherleşmeleri genelde bazı ortak özelliklere sahiptir. Doğu Pontidlerin güney kesiminde bulunan birkaç örnek dışında cevherleşmeler Üst Kretase (Senoniyen) yaşlıdır ve geniş anlamdaki volkanotortul kayalar Birasında bulunmaktadır. Bimodal bir volkanizmaya bağlı olarak, getirinür volkanik kökenlidir. Cevherleşmeler çok büyük bir çoğunlukla, Doğu Pontidler Kuzey kesiminde yayı içi rift zonlarında yer almıştır. Dolayısıyla oluşumlarında, ekstansiyon rejimli bir yitim rol oynamıştır.

Doğu Karadeniz mangan cevherleşmeleri kendi aralarında bazı farklılıklarla arz etmektedir. Bu farklılıklara dayanarak başlıca üç alt. tip ayırtmak mümkündür. Birinci alt tip ekzalatif sedimanter oluşuklardır. Katmansı yapıda olan ve bazaltik kayalar üzerinde yer alan bu cevherleşmelerde pirolüzit ve manganit mineralleri karakteristiktir. Cevherleşmelerin yumuşak dokusu düzenli şekilleri ve mineralojik bileşimleri bunların nispeten, daha fazla bir ekonomik öneme, sahip olmalarını sağlamıştır. Ayrıntılı olarak, incelediğimiz Ocaklı zuhuru ikinci alt tipe örnektir, ikinci alt tip yığın, me.cek.si yığın, ve stokverk şeklinde olan ve metasomatozun az. veya çok rol oynadığı, volkanojenik hidrotermal. cevherleşmelerdir. Yan kayalar genellikle kırmızı kireçtaşları veya piroklastik kayalardır. Yan, kayalarda önemli silisleşmeler ve jaspilit oluşumları söz konusudur. Braunit ve biksibit karakteristik, minerallerdir. Cevherin forforca zenginliği belirgindir. Ekonomik önemleri sınırlıdır. Üçüncü alt tip fee, damar şeklindeki volkanojenik hidrotermal cevherleşmelerdir. Yan kayaların daha ziyade dasit veya bazalt niteliğinde olduğu bu tipe 'braun. it biksibite oranla daha fazla bulunmaktadır. Ancak, bizzat cevherin çok. silisli olması ekonomik, önemi azaltmaktadır.

DECMNİJEN BELGELER

Adamia, Sh, A., Lordkipanidaze, M.B., ve Zakariadze, G.S., 1977; Evolution of an Active: Continental Margin as Exemplified, by the Alpine History of the Caucosus. Tectonophysics, 40, p. 183-199.

- Aslaner, M., 1977; Türkiye. Bakır-Kurşun-Çinko' Yataklarının Jeolojik ve Bölgesel Sınıflamasıyla Plaka Tektoniği. Yönünden İncelenmesi. K.T.Ü., Yer Bilimleri Fakültesi, Yayın No, 12, Trabzon,
- Aslaner, M., Gedikoğlu, A., ve Tülümen, E., 1982; Harşit vadisi polimetalik mineralizasyonlarının ayrıntılı araştırılması^ TÜBİTAK Proje No: TBAG-390, (Yayınlanmamış).
- Beus, A.A. 1978; Geochemistry of the Lithosphere, Mir Publishers.
- Bocalfetti, M., Manetti, P., and Peccarillo, A., 1974; Hypothesis on the Plate Tectonic Evolution of the Carpatho-Balkan Arcs. Earth and Planetary Science Letters, 23, p. 193-198,
- Fleischer, M., and Richmond, W., 1943; The Manganese Oxide Minerals: A preliminary report. Economic Geology, No 4, p. 260-286.
- Gedikoğlu, A., 1970; Etude Géologique de la Région de Gököy (Province D'Ordu-Turquie), Thèse de Doctorat, Un, de Grenoble,
- Gedikoğlu, A., 1970; Harşit Granit Karmaşığı ve Çevre Kayaçları (Giresun-Doğankent), KTÜ. Yer Bilimleri Fakültesi Doçentlik Tezi,, Trabzon, (Yayınlanmamış).
- Gedikoğlu, A., Pelin, S. ve Özsayar, T., 1982; Gököy (Ordu) Yöresinde bir Paleokaldera İle Çevreleşmelerin Konumu Arasındaki İlişkiler, K.Ü. Yer Bilimleri Dergisi, Jeoloji, Cilt 2, Sayı 1-2, S. 117-130, Trabzon...
- Gedikoğlu, A., Pelin, S., and Özsayar, T., 1979; The Main, lines of the Eastern Pontids in Mesozoic era. Geotectonics, Abstracto, p. 68-69, Ankara.
- Gedikoğlu, A., ve Van, A., 1983; Artvin yakın, yöresine ait Jeolojik Bulgular, 37 TÜK. Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Tebliği özetleri, s. 47-48, Ankara.
- Koprovica, D., 1976; Hopa-Arhavi Bölgesinin Jeolojisi, Yapısal özellikleri ile Sülfür ve Manganez Zuhurları (NE Türkiye). MTA Dergisi, Sayı 87, s. 1-20, Ankara,,
- Mitchell, A.H.G., 1976; Tectonic Settings for Emplacement of Subduction-related Magmas and Associated Mineral Deposits, in: Cronin, D.F., Ed., Metamorphism and Plate Tectonics: Geol. Assoc. Canada Spec. paper 14, p. 3-21.
- MTA, 1965; Türkiye Manganez Yatakları, MTA. Yayın No. 120, Ankara.,
- Müsaoglu, A., ve Akıncı, S., 1983; Ordu-Ulubey-Akoluk Manganez Cevherleşmesi Jeoloji Raporu, MTA, Maden Etüd Dairesi, Ar. Rap. No. 1875 (Yayınlanmamış)..
- Nikko Bixp. and Development öo., 1977; Report on Geological Survey of Trabzon Area, Northeastern Turkey (Consolidated. Report).
- Nuffield, E.W., 1967; In "Powder Diffraction File Joint Committee on. Powder Diffraction Standarte, Inorganic Vol., No PD15-105RB" Philadelphia.
- Özbeğikçif, A., Kırıcı, İf, Ye 'Uysal,, 11, 1981; Ordu-Giresun-Gümüşhane Yöresindeki Manganez Zuhurlarına ait Prospeksiyon raporu, MTA,, ifaden. Etüd Dairesi, Ar, Rap,, No. 1732 (Yayınlanmamış).
- Özsayar, T., Pelin, E., ve Gedikoğlu, A., 1981; Doğu Pontidler'de Kretase, KTÜ. Yer Bilimleri Dergisi, Jeoloji,, Cilt 1, Sayı 2, s. 6&114, Trabzon.
- Öztunalı, Ö., 1973; Maden Yatakları, Oluşumları ve Değerlendirilmesi, İst-tanbul.
- Plimer, I.R., 1981; Water Depth-a Critical Factor for Exhalative Ore Deposits, BMH Journal of Australian Geology and Geophysics, Vol. 6, p.293-300.
- Raindohr, P., 1980; The Ore Minerals and Their Integrowths. Vol. 2, Pergamon press.,
- Roy, S., 1976; Ancient Manganese Deposits in Wolf, K.H., Handbook of Strata-Bound and Stratiform Ore Deposits Vol, 7, p. 395-477,
- Sillitoe, R.J.B., 1981; Ore Deposits in Cordillera and Island-arc settings, In Dickinson, W.R, and Payne, W.D.Ed., Relations of Tectonics to Ore Deposits In the Southern Cordillera, Arizona-geological soc, digest., Vol. IXIV, p. 49-69.
- Staaten, R.L., 1972; Ore Petrology, McGraw-Hill Book Company.
- Şengör A.M.C., 1980; Türkiye'nin Neotektonisinin Esasları TJK. Yayın,, Ankara.
- Şengör A.M.C., Yılmaz, Y., 1983; Türkiye'de Tetis'in 'Evrimi :: 'Levha Tektoniği Açısından bir yaklaşım. TJK, Yerbilimleri Özel Dizisi, No. 1,, Ankara.
- Tokel, S., 1977; Doğu Karadeniz Bölgesinde 'Eosen. Yaşlı Kalkalkalen Andezitler ve Jeotektonizma, Cilt 20, sayı, 1, s. 49-54, Ankara,
- Tokel, S., 1981; Plaka Tektoniğinde Magmatik Yerleşimler ve Jeokimya, Türkiye'den Örnekler, Yeryuvarı ve insan., Cilt 6, Sayı, 3-4, s. 53-66, Ankara.
- Üyede, S., 1981; Subduction Zones and Back Arc Basins-A Review, Geol, Rundsch., Band 70, Heft 2, p. 552-569..
- Van, A., 1978; Doğu Karadeniz Bölgesi Demir Ruhşat ve Manganez Mekşuf Sahaları Etüd Raporu MTA, Rap. No. 1137, Ankara (Yayınlanmamış).
- Villiers de F.R., Herbstein F.H. 1967; Distinction Between two Members of the Braunite Group. The American min. Vol, 52, Jan-Feb. 1967.
- Wedepohl, K.H., 1975; The Contribution of Chemical Data to Assumptions About the Origin of Magmas from the Mantle., Fortschr. Miner., 52/2, p. 141-172., Stuttgart.

Bayındır (Kaman) Fluorit Filonlarında Nadir Toprak Elementleri Jeokimyası *

Geochemistry of rare earth elements in Bayındır (KAMAN) fluorite veins

SERVET YAMAN Ç.U. Mühendislik . Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Adana

ÖZ : Bayındır fluorit filonları Kırşehir Masifi Üst Paleosen sokulumlaşma ait siyenit ve gabrolardan oluşan bir temel içerisinde yer alır., Fluoritler yeşil beyaz ve sarı renklerde olup., daha önceki çalışmalarda (Yaman, 1984) bunların hidrotermal evrelerin çeşitli aşama ve koşullarında oluştuğu saptanmıştır., 3 adet fluorit örneği üzerinde yapılan analiz sonucunda bunların S ila 99 ppm. toplama, nadir toprak elementi (NTE) içerdikleri saptanmıştır. Koyu renkli fluoritler daha çok lantanid içerirler. Kondritlere göre normalleştirilmiş lantanid. diagramlarında yeşil fluoritlerin Bu'ca pozitif anomali, sarı fluoritlerin ise negatif anomali verdikleri görülmüştür. Tb/La ve Tb/Ca diagramında ise yeşil fluoritlerin hidrotermal kökenli, sarı fluoritlerin ise deniz suyundan etkilenmiş eriyiklerden türeyebilecekleri görülmüştür. Hidrotermal kökenli eriyiklere bağlı gelgen yeşil fluoritlerin nadir toprak, element içerikleri feldspatlarda görülen NTE spektrumlarına benzer Mr dağılımı, gösterir.

NTETlerin yeşil ve sarı fluoritlerdeki dağılımını aynı koşullarda oluşmadıklarını vurgular., Bu hipotez: sıvı kapanım, verileri ile varılan sonuçlarla iyi uyum gösterir. Tüm jeokimyasal verilere dayanarak masif içerisindeki fluorit. filonlarının sön evrelerinin Paleosen sonrası meydana gelen, basenler ile ilişkili olarak gelişimlerini sürdürdükleri söylenebilir.

ABSTRACT : Bayındır fluorite veins appear within the syenites and gabbros formations which belong to Upper Paleocene intrusions of Kırşehir Massif, It has been found that these fluorites, which are green, white and yellow in colour originate in various stages of the hydrothermal period (Yaman, 1984) in the 8 fluorite samples the total REE content varies between 8 and 89 ppm. The dark coloured fluorites contain more BEE. It is seen from the chondrite normalised SEE diagrams that the green fluorites show positive and the yellow ones negative anomalies, Plate on the Tb/La versus Tb/Ca diagram implies that the green fluorites are hydrothermal in origin, that the yellow fluorites may be produced from the solutions which were affected by marine water. The REE contents of the green fluorites formed from hydrothermal solutions show similar REE patterns to that of feldspars.

The distribution of REE in the green and yellow fluorites show that, they were not originated in similar conditions. These conclusions are in agreement with the data which, were previously obtained from fluid inclusions. Based on the geochemical data, it may be said that the evolution of the fluorite veins were related to the basins which developed, after Upper Paleocene time.

GİRİŞ

Nadir toprak elementleri, benzer kimyasal özellikler gösteren bir elementler grubu oluştururlar (Çizelge : 1). Kırışılabilir ve çözülme gibi jeokimyasal olayların karşısında pasif kalmaları en önemli özelliklerini teşkil eder., Fluoritlerin NTE içerikleri, birçok araştırmacı tarafından (Derre, 1972, Braetter ve diğ., 1972, Marchand, 1976) bu mineralin, depolanma koşullarını yansıtan bir belirteç olarak kullanılmıştır. Doğal eriyiklerde NTE tenörleri oldukça azdır. Alterasyon, sedimentasyon gibi olaylar ile anakayaçlardan türeyen NTE'ler doğal eriyiklere kolaylıkla karışabilmektedirler. Buna göre doğal eriyiklerde saptanan yüksek NTE tenörlerinin ana kayaçlardan türeyebilecekleri en makul tahmindir.. Fluoritlerin mineralleşme sırasında

eriyiklerindeki NTE; içeriğini koruması herşeyden önce ortamda kuvvetli kompleks, yapıcı kalsit, kuvars gibi minerallerin olmayışına bağlı olmaktadır. Böyle bir ortamda NTE'inde fluorit lehine gelişen yüksek paylaşım katsayısı görülür. Ancak hafif Ce elementleri ile ağır Y elementleri mineralleşme koşullarına göre fluorit içerisinde yansıtılabilecektir, Mineralleşme tükenmiş bir rezervuar içerisinde gerçekleşmiş ise fluoritler NTE içerikleri bakımından özellikle, ağır Y elementlere zayıftırlar., Eğer mineralleşme eriyiklere devamlı beslenen bir ortamda, ise; bileşimi belirli, eriyiklerin gelişimiyle fluoritlerin NTE dağılımında bir de-

(*) Bu makale Türkiye Jeoloji Kurultayı 1985'te sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Element	İtelans	İlyorri	f P	Grurlar
57 La İantan	3		1,06	
58 Ce jSferyu«	2 (3)1		j1/» ; 0,92	
59 Pr Frasecdlm.	3{ 4}		1,01 0»50	serik
60 Nd Neodim	3		0,99	Elementler
61 Pm ProretyiÄi	3			(flaflf)
62 Sm ; Samaryum	C 2) 3		1,11 0,96	
63 Eu Eorop/ura	2, 3		1,19 0,95	
64 Gd Gadoliny\2B	3		0,94 <	
65 Tb TerbiyiM	3(4)		0,92 0,84	İtrik
66 Dy Disprosyum "I	3 j		0,91	Elaæntier
67 Ho »İmiyim	3 j		0,89	(Aæfif)
68 Er Erbiyun	3-		0,38 f	
69 Tm Tulivmn	C 2) 3		1,94 0,86 f	
70 İb İtterbiyum	(2) 3		0,9 0,85 f	
71 Lu Lütesyum	3 I		0,84	
39 Y İtriyun	3 I		1,06	
11 Ma Scdyun	1(0,97Å)			
19 K Potasyun	1C1»33AJ			
20 Ca kalsiyum	2 I		0,99	
56 Ba Baryum	2		1,34	
38 Sr Stronsyum	2		1,12	

Çizelge 1 : NTE ve bazı benzer elementleri İdmyasal özellikleri.

Table 1 : Chemical properties of İöSE and some similar elements»

ğişiklik kaydedilmeyecektir. Ortama değişik bileşimli eriyiklerin gelişiyle fluoritlerin NTE spektrumları; esas mineralleştirici eriyiklere benzer kalmakla beraber, bileşim, değişimlerini de- kaybeder. NTE. içerisinde: diğer elementlere göre Serilim ve öropyum 2 ve 3 değerli valans> durumları gösterir. Bu nedenle: oksidoreduksiyon koşullarına uygun hassas değişimler gösterirler.

Köken ve mineraüşme ortamını açıklığa kavuşturmak için Bayındır fluorit filonlarında gerçekleştirilen NTE analizleri bu çalışmanın amacım teşkil eder.

Bayındır bölgesi fluorit damarları ile ilgili ilk gözlemler Buchardt (1953)'e aittir. Bunu TÜrkİnal (1955) ve Zeschke {19-56) detaylı yayımlanmamış çalışmaları izler. Yazarlar fluoritlerin jeolojik, konumlarını inceleyip radyoaktif özelliklerini vurgularlar. Bayındır

yöresinin ilk ayrıntılı jeoloji çalışması Ayan (1963)'a aittir. Araştırmacı bölge kayaçlarının petrografisini incelemiş ve kısaca cevherleşmelere değinmiştir. Aynı konuları, kapsayan İskit (1960) ve özellikle Timer (1973)'in çalışmaları ile bölge fluoritlerini 1/25.000-ölçekli harita üzerinde son olarak, gerçekleştirilen metallojenik incelemeler, (Yaman 1B84) fluorit dolgularının hidrotermal kökenli oldukları ve birçok aşamada oluştuğu saptanmıştır. Filonlarda silikleşmeyi takip eden yeşil ve beyaz fluo-ritler ilk mineralleşme ürünüdür. Bunları kuvars ve sarı fluoritlerin oluşumu takip eder*. Parajenez'de görülen ardalanma sıvı kapanım verileri ile doğrulanmıştır. Zira aynı damar içerisinde homojenleşme sıcaklığının yeşil ve beyaz fluo-rit'te 110-120° iken san fluorit'te bu değer 80-90° olarak gözlenmiştir. Mineralleşmenin son aşamalarında gözlenen sıcaklık düşüşü ile birlikte tuzluluk değerleri de yükselmiştir. Zira yeşil ve beyaz fluo-ritlerde görülen t/c-2 NaCl eşdeğer tuzluluğa karşı sarı fluoritlerde bu değer 110 olarak bulunmuştur.

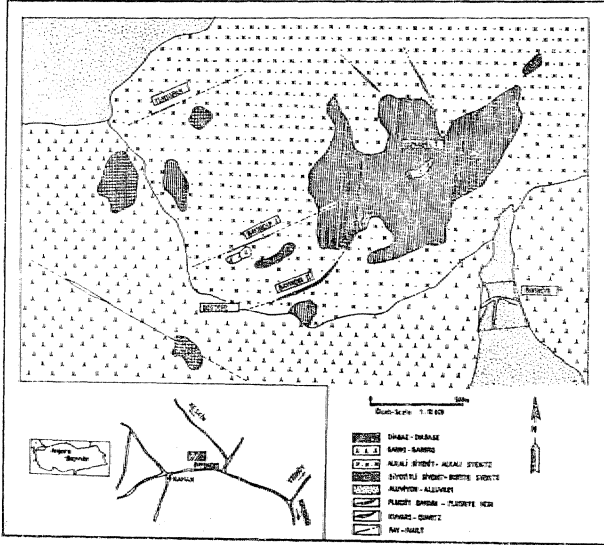
Depolanma koşullarında görülen, bu fizikokimyasal değişimlere paralel olarak, fluoritlerin NTEi spektriiBİlanında da bu değişimlerin kaydedilmesi gerekmektedir (Yaman, 1982). Bu amaçla yeşil ve sarı fluoritlerden derlenmiş sekiz adet örneğin NTE içerikleri nötron, aktivasyon yöntemi ile ölçülmüştür (Treuil ve diğ., 1973). Bunlardan dört örnek (B₃,B₄) yeşil fluoritlerden, üç örnek (B₅,B₆) sarı fluoritlerden, bir örnek de beyaz fluoritlerden derlenmiştir. Analiz sonuçları ppm. olarak, çizelge halinde verilmiştir. Sonuçlar bu tür analizlerin yorumlanmasında çokça uygulanan kondritlere göre normalleştirilmiş d.ia.gram.lar halinde gösterilmiştir,

JEOLÖJİ ve FLUORİT FİLONLABI

Bayındır bölgesinin büsrük bir kısmı gabro, siyenit ve türevlerinden oluşan taneli kristalleşmiş kayaçlardan meydana gelmiştir (Şekil : 1). Yaygın olan siyenitik kayalar Kırşehir Masifi'nin metamorfik temelini kesen Bu.zlu.kdağ plütönuna aittir. Bu birimler bölgedeki muhtemelen Üst Paleosen'deki en son sokulumu ifade eder (Seymen, 1981). Topografyah masifler olu.gtu.ran bu kayaçlar bölgenin, batısında yatay konumlu karasal fasiyeste gelişmiş Neojen formasyonları ile örtülmüşlerdir. Fıonlar çevresinde gabro; alkali siyanit, biotitli siyenit ve bunlara, ait çeşitli damar kayaçları görülür. Gabro ve siyenitler filonlar civarında birbirlerinden normal dokanakEarla ayrılırlar. Ancak siyenitler içerisinde yer yer gözlenen gabro anklavları. bunların bölgedeki ilk sokulum kayaçları oldu.kl.anni gösterir. Nitekim bazik; karakterli, ilk plütönizma ürünlerinin, son evrelerde asit karakter kazandığı Ayan (1963) tarafından vurgulanmıştır.

Siyenitler homojen bir mineralojik bileşim göstermezler. Yer yer kuvars, nef elin veya mafik mineralerle yüklenerak nordmarkit veya foyayitleri oluştururlar (Ayan, 1963).

Bayındır bölgesi plütö-nik kayaçlarında belirgin fay hatları görülmez. Genelde KB-GB doğrultusunda ol-



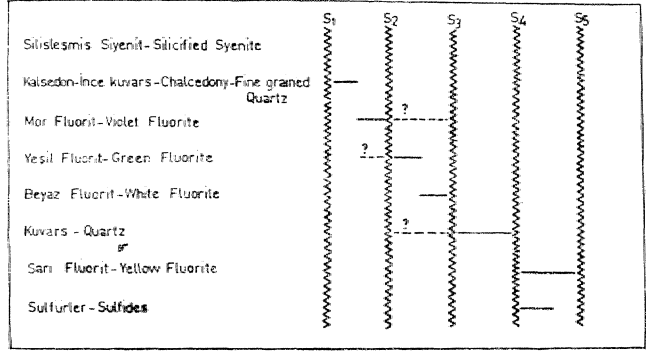
Şekil 1 : Bayındır fluorit sahası jeolojik haritası.
Figure 1 : Geological map of Bayındır fluorite area.

mak üzere KB-GD ve yatay çatlak sistemleri içerir. Bunlardan KD-GB eklem sistemleri ilerisinde dikey konumlu, doğrusal metrik, ötelenmeler gösteren, kırık hatları görülür. Bu hatlar fluorit damar sistemlerinin geliştikleri yön ile tam bir uyum gösterir.

Bölgedeki üç filon KD-GB yönünde; bir fay dolgusu şeklinde uzanır (Çizelge 2). Fluorit, birleşik yapıda, -asimetrik bir dolgu halinde- ve değişik kalınlıkta görülür. Filon, duvarları altere siyenit, kil ve silisleşme bantları ile kaplıdır. Breşlerin incelenmesi sonunda filon kasasındaki oynamaların mineralleşme ile eşoluşumlu veya ardoluşumlu olabileceğini göstermiştir (Yam.an, 1984). Nitekim, fluorit parajenez en az beş aşamada oluşmuştur (Şekil 2), Fay zonlarındaki breşlerin ve niilonitleşmeyi önce silisleşme sonra da mor ve yeşil fluorit gelişimi izlenmiştir. Bunları tektonik hareketleri izleyen beyaz fluorit, kuvars ve sarı fluoritler izlemiş son aşamada ise az miktarda pirit sarı fluoritlerle birlikte son çatlaklara yerleşmiştir. Filon içi su akımları, gravite, kaymaları gibi etkenler ile foreşik fluoritler tekrar iyi tutturulmamış molozlar halinde en son mineral yapılarını meydana getirmiştir.

Filon No (Vein No)	Doğrultu (Strike)	Uzunluk (Length)	Kalınlık (Thickness)	Derinlik (Depth)	Şifre (Code)	Yan Köşç (Wall rock)
Yardıman I	K 70 D N 70 E	100 m.	0,7-08 m	-10 m.	62 CD 62 SC	Alkali Siyenit Alkali Siyenite
Bayındır I	K 74 D N 74 E	300 m.	0,40-80 m.	-40 m.	80 FB 60 SW	Alkali siyenit Alkali siyenite
Bayındır II	K 73 D N 73 E	350 m.	0,40-1 m.	-25 m.	62 FB 97 NJ	Alkali Biotitli Siyenit Alkali Biotitli Siyenite

Çizelge 2 : Filonların geometrik özellikleri.
Table 3 : Geometrical properties of the veins.



Şekil 2 : Bayındır fluorit filonlarında parajenez.
Figure 2 : Paragenesis in Bayındır fluorite veins.

Tüm gözlemler tektonik hareketlerin tüm mineralleşme süresinde- devam ettiğini göstermektedir. Bu süreç içerisinde mineralleşmenin birçok, fazda ve koşullarda geliştikleri düşünülebilir. Nitekim, sıvı kapanım bulguları bu varsayımı doğrular niteliktedir. Yeşil ve mor fluoritler üzerinde yapılan ölçümlerde bunların 110-120° C derece arasında, maksimum homojenleşme sıcaklığı gösterdikleri ve ortamın % NaCl eşdeğer tuzlulukta oldukları saptanmıştır. Parajenezde son aşamayı ifade eden sarı fluoritler ise 80-90° C derece arasında, homojenleşme sıcaklığı %10 NaCl eşdeğer bir tuzluluk değerleri gösterir. Yeşil ve sarı fluoritlerin oluşumunu etkileyen fiziko-kimyasal koşullar mineralleştirici çözeltilerin, evrimini açıklamakta yetersiz kalır. Zira bu durumda; filondaki her tektonik hareket sonunda gelişen fluoritler aynı kaynaktan primer çözeltiler halinde veya daha önce kristalleşmiş fluoritlerin remobilizasyonu ile ortaya çıkabilir. Sıvı kapanım bulguları en azından filonun gittikçe soğuduğunu göstermektedir. Ancak ısı düşümü ile tuzluluğun artması açıklanması gereken ikinci bir sorun olarak ortaya çıkar.

AMALİZ YÖNTEMİ ve YORUMLAR

Sade bileşiminden dolayı fluorit içerisindeki NTE analizi, nötron aktivasyon yöntemi ile hassas bir şekilde yapılabilmektedir. Bu yöntemin uygulanması ve analizlerin gerçekleştirilmesinde Mareand'in (1976) önerdiği protokol, uygulanmıştır.

Bayındır I ve Bayındır II filonlarında toplanan fluorit örnekleri binoküler altında homojen, ve saf olarak ayıklanmışlar, 0,2 mm. öğütülerek alüminyum çerçeve içerisinde 100 mg'lık paketçikler halinde hazırlanmışlardır.

Örnekler 16 saat süreyle EL- 3C₄ (Saclay) nükleer reaktöründe 4.1.10¹² n/cm²/sn. nötron akışı ile uyarılmışlar, havuzda on günlük bir dinlenmeden sonra standartlarla birlikte GeLi, Canberra detektör ile sayımlanmıştır. Konsantrasyon hesabı ise Treuil ve diğ., (1973)'e göre %5 hata ile gerçekleştirilmiştir.

Analiz neticeleri Çizelge 3'de verilmiştir. Burada elde edilen değerlerin 3 ila 10 ppm. arasında oldukları görülen bu neticeler benzer çalışmaların yapıldığı diğer filonlara göre ortalama bir değer ifade eder (Grappin ve diğ., 1979).

Örnek No	La	Ce	Nd	Sm	Tb	Yb	Lu	Eu	Er	Pr	Tm	Düzeltilen
F ₁	16,45	31,65	17,65	3,40	2,21	0,70	1,90	0,31	76,27	1,11	1,99	
F ₂	16,90	31,20	16,61	3,76	2,70	1,09	4,49	3,80	77,33	1,52	1,77	
F ₃	16,95	26,71	16,70	2,35	1,24	0,50	1,65	0,37	47,7	0,70	1,50	
F ₄	16,95	24,95	14,85	3,14	1,70	0,76	2,40	0,40	44,25	1,13	1,50	
F ₅	39,50	41,90	18,70	3,50	1,25	1,00	1,23	0,15	96,31	1,48	0,84	
F ₆	2,40	6,90	9,73	3,24	2,00	1,80	1,70	0,20	27,96	2,13	0,93	
F ₇	0,80	0,60	1,13	0,25	0,04	0,03	0,12	0,02	2,97	0,06	0,64	
F ₈	0,53	1,10	1,20	0,30	0,10	0,06	0,33	0,06	3,68	0,09	1,12	
Standart	0,31	0,78	0,58	0,18	0,071	0,05	0,18	0,034	Standart (1976) Çm			

EM - ESU kod 194 - SW - 1/3 (P) - 1/2 (T) - 1/2 (H)

Çizelge 3 : Fluoritlerin NTE tenörleri (ppm).

Tabip S : TREE contents of the fluorites (ppm).

Asturies (İspanya) fluorit 3rataklaında ortalama NTE değerleri 50 ppm. (Ferrand, 1978), Maine (Fransa) 70 ppm. (Marchand, 1978), Charbonnière (Fransa) 105 ppm. (Grappin 1979), Kuzey Pennin'lerde (İngiltere) 400 ppm. (Shephern, 1982) yulunmuştur. Benzeri uygulamalarda kullanıldığı gibi neticeler Ooryell (1963)'e göre kondritlere göre norm-alleştirilmiş diagramlar üzerinde gösterilmiştir.

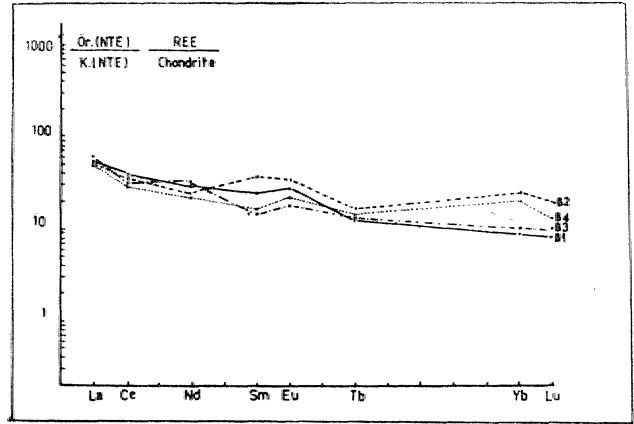
Eu. anomalileri mineralleşmenin kökeni ve depolanmadaki oksido-redüksiyon koşullarını diğer NTE göre daha iyi yansıtır. Bu anomali Eu/Eu* göre belirlenebilir. Buna göre Eü/E3u* anomali 1'den büyük ise pozitif, 1'den küçük ise negatif anomali kabul edilir. Eü* ölçülmüş bir değer olmayıp Sm ve Tb değerleri arasında, Eu'un anomali göstermediği ortalama, bir değer olarak kabul edilir.

Kondritlere göre normalleştirilmiş diagramların hepsi birden incelendiğinde iki nokta hemen dikkati çeker Bunlardan birincisi aynı çeşit fluoritlerin benzer NTE dağılımı göstermeleri, diğeri ise; yeşil fluoritler ile sarı ve beyaz fluoritlerin dağılım eğrilerinin büyük farklılıklar göstermesidir.

Yeşil fluoritler (Şekil 3) aynı NTE dağılımı gösterirler. En anomalisi pozitif olup Eu/Eu* değeri 1,50 ile 1,99 arasında değişir.

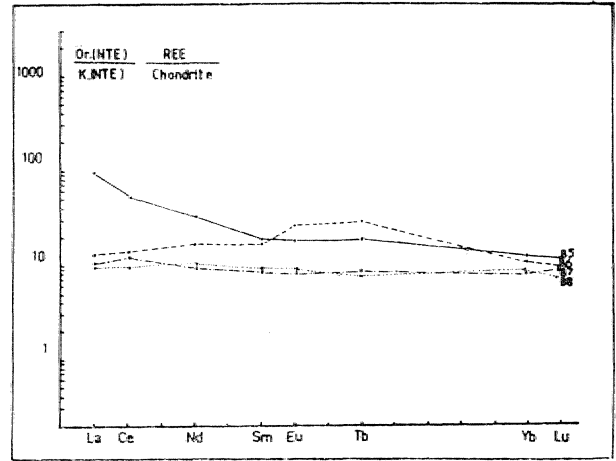
San ve beyaz fluoritler (Şekil 4) daha az NTE içermeleri ile dikkati çeker. Zayıf NTE tenörü parajenezin son adamlarında kuvarsın mevcudiyeti ile atıklanabilir. Zira SiO₂ li ortamlarda CaF₂ ün çözünürlüğü artmakta f Elli s ve Mahon, 1964), bu da NTE içeriğinin azalmasına neden olabilmektedir. San, fluoritler Eu'ca negatif anomali gösterirler..

Yeşil fluoritler daha hafif olan Ce elementlerince La Tb
I—() daha zengin ağır Y elementlerce (—•—)
Ce liu
dahn fakirdir. Pu durum beyaz ve san fluoritlerde gö-



Şekil 3 : Yeşil fluoritlerin kondritlere göre normalleştirilmiş NTE spektrumu.

Figure 3 : Chondrite normalized REE patterns of the green fluorites.



Şekil 4 : Sarı ve beyaz fluoritlerin kondritlere göre normalleştirilmiş NTE spektrumu.

Figure 4 : Chondrite normalized REE patterns of the white and yellow fluorites.

lülmezler. Son fluorit oluşumlarında NTE' içeriğinde bölünmeler olduğu veya yeni içerikli çözeltilerin, karıştığı, düşünülebilir.

Makroskopik ve Termo-Optik incelemelerden sonra birçok fazda geliştiği; saptanan filon dolgusunun NTE dağılımları yönünden, de değişiklikler göstermektedir.

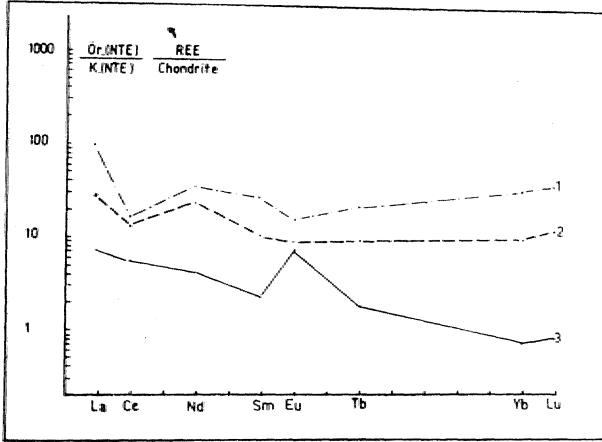
SONUÇLAR ve TARTIŞILAB :

Analiz sonuçları, iki varsayım, göre yorumlanabilir (Grappin, 1979). Buna göre;

a) Eu'un valans değeri ne olursa olsun fluorit tarafından kolaylıkla bağlanabilir, CaF₂ kafesine 33u + 3 diğer üç değerli NTE gibi E₂+² ise Ca+2 nin yeri-

ni alır. Şu 'halde, çözeltilerdeki Eu'un valans değeri ne olursa olsun toy değerler Eu analizlerinde ortaya çıkan anomalilerde zayıf bir rol oynar. Netice olarak, fluoritteki Eu'ca pozitif anomali ancak çözeltilerden kaynaklanan bir anomalinin yansıması olarak kabul edilebilir.

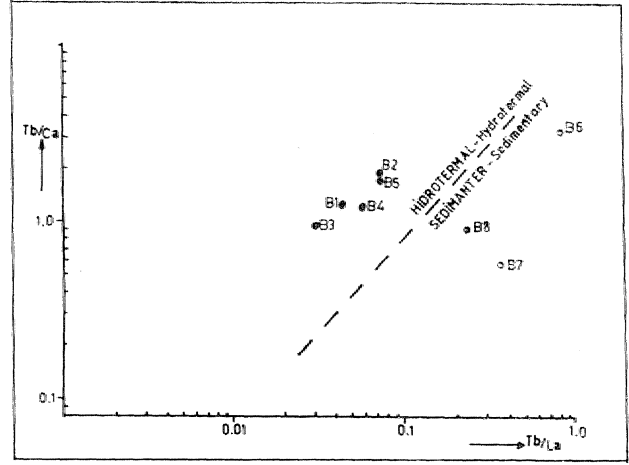
b) Çeşitli kay aç yapıcı minerallere ait NTE spektrumları incelendiğinde,, bunlardan engok feldispatların. tam çözümleri halinde çözeltilere Eu'ca pozitif anomali verdikleri görülür (Şekil 5), Bununla beraber, fel.dispatlarda NTE içeriği, çok az olduğundan,, Eu anomalilerinin başka kökenli çözeltilerle silinmemesi gerekir. Örneğin biotitler 'NTE*' ce zengin minerallerdir. Ancak. Eu'ca negatif anomali, gösterirler. Eu nedenle: Eu'ca pozitif anomali gösteren bir NTE spektrumun kaynağı detritik bir seri veya Motit içermeyen bir feldispatlı kayaç olarak düşünülebilir.



Şekil 5 : Potasyumlu feldispat (İ) dealz sayw (1) ve Iier üdsinin yarı yarıya karışımı (%) "NTE spektrumnu"

Figure 5 : Uranid patterns of K-Felispais (S) marine water (1.) and 50% mixture of fhetiu

Siyenitik kayaglar içerisinde yerleşmiş olan. fluoritlerce anakayaç olarak yine- bu tür kayaçların düğü-Bilmesi, en makul varsayım, olarak kabul edilebilir. Potasyumlu feldispatlarla elde edilen NTE spektrumları ile deniz suyuna ait NTE spektrumları karşılaştırıldığında (Şekil 5), sarı ve beyaz fluoritlerin bunlara benzer bir- dağılım gösterdiği görülür. Bu gözlemlerden hareketle mineralleşme sırasında hidrotermal çözeltiler ile deniz suyunun, değişik oranlarda karıştığı varsayımı ortaya çıkar., Ancak Bayındır yöresinde dikkati çeken bir denizel sedimantasyon görülmez. Karasal Neojen formasyonlarına dayanarak masife deniz suyu filtrasyonu yerine yarı somatr kıtasal "suların etkinliği düşünülebilir. Nitekim Tb/Ca Tb/Lta değişimi diagramlarında (Schneider ve diğ., 1975) fluoritlerin hidrotermal ve sedimenter bölgelerde yer aldıkları (Şekil 6) dikkati çeker..



Şekil 6 : Tb/Ca ve Tb/La değişim diagramı.

Figure 6 : Variation diagram of Tb/Ca versus Tb/La.

Bayındır yeşil fluoritlerinin Eu'ca pozitif anomalileri ve bunların potasyumlu feldispatlara benzer görülmesi, bu mineraldeki NTE nin yankayaçta zaten. bol bulunan potasyumlu feldispatlardan ttirediği veya büyük ölçüde etkisinde kaldığını vurgular niteliktedir. Her iki fpektrumun değişik olması sorunu ise NTE çözeltilerde: başka, kompleksler yapmasıyla açıklanabilir. Ancak ağır nadir topraklar (ANTE*) hafif nadir topraklar (HNTB) göre daha da fakir olması gerekirdi (Dumoncau ve diğ., 1978). Diğer bir varsayım göre' (Courtois C. ve Despairie A, 197B) bu durum ANTE'nin alterasyon sırasındaki davranışları ile açıklanabilir. Meteorik alterasyonlarda 'NTE'lerinin davranışları benzer özellikler gösterirken, hidrotermal alterasyonlarca ANTE' daha kolaylıkla bağlanabilmektedir. Böyle bir duru.ni.da alterasyonlarda-ii ortaya çıkan çözeltilerin, normalleştirilmiş 'NTE' spektrumları anakayaçta göre daha düz bir dağılım fluoritleri buna benzer bir dağılım gösterirler.

Yeşil fluoritlerin mineralleşme ortamı, bunların NTE dağılım eğrilerinin, gidişi ve homojenliği ile yorumlanabilir. Deneysel veriler (Marchand, 1976) gözönüne alındığında mineralleşme, muhtemelen sabit NTE içerikli eriyiklerce devamlı beslenen bir ortamda gelişmiştir. Daha küçük ölçekte aynı tür fluoritler arasında NTE miktarları değişiklikler göstermektedir.. Bu değişimler depolanma koşullarının yer yer değişik olması ile açıklanabilir. Aynı gözlemler sıvı kapanım verileri ile de vurgulanabilir. Yeşil fluoritlerde homojen, dağılım gösteren, birincil kapanımlar belirli aralıklarda kümelenmiş homojenleşme sıcaklıkları (Th) gösterir (YamaH; 1984). Birbirine yakın aynı kökenli iki kapanım değişik Th değerleri ortamdaki ritmik ısı değişimlerini Ye kristalleşmenin buna bağlı olarak gerçekleştiği şeklinde yorumlanabilir. Aynı tür fluoritlerdeki NTE- değişimler; ısı değişimlerine bağımlı yeni eriyiklerin, ritmik bir şekilde mineralleşme ortamına katılması ile mümkün olabilir.. Bu varsayım fluorit içerisinde görülen kuvars gibi minerallerin, varlığı ile

de ayrıca vurgulanabilir. Zira SiCyin parajemezde ortaya çıkması ortamsal değişikliğin diğer bir işareti olarak kabul edilir.

Sonuç olarak, Termo-optik verilere ek olarak NTE içerikleri de Bayındır fluoritlerinin değişik aşamalarda oluştuklarını gösterir. Yeşil fluoritler aynı depolanma fazında, oluşmuşlardır. Spektrumlarında görülen değişimler ve mineralleştirici çözeltilerin son, aşamalarda hidrotermal ve lagüner kökenli çözeltilerin bir karışımı olabileceklerini vurgular. Beyaz ve sarı fluoritlerdeki Eu. negatif anomalileri ta doruma iyi, bir kanıt olabilir. Böylece iki çeşit mineralleştirici çözeltilerin varlığı sıvı kapanmaların yanısıra (Yaman, 1984) NTE içerikleriyle de vurgulanmış olmaktadır. Bayındır yöresinde Üst Paleosen'deki paleocoğrafik koşullar filonların ilk oluşumu sırasında hidrotermal kökenli sıvıların, yerleşmesine uygun, bir ortam oluştururlar. Ancak sonradan, oluşan, so-matr havzaların gelişimi sırasında da fluoritlerin depolanmalarını sürdürdükleri ve bunlardan etkilendikleri söylenebilir,

KATKI BSLİKTBJOE

Bu çalışmaların NTE analizleri B.R.G.M ve Sac-lay (Fransa)'da yapılmıştır. Analizlerin gerçekleşmesindeki yardımlarından dolayı yazar Dr. JEBRÂK ve Prof. TOURAY'e teşekkürlerini sunar. Araştırmanın mali desteği Nato tarafından. 270-01 nolu proje, çerçevesinde sağlanmıştır.

BMwİNİLEM BKLGELELER

- Ayan, M., 1963, Contribution a pétrographique de la region située au NE de Kaman (Turquie) : Maden Tetkik Arama Ens. Yayınları 115, 332 s.
- Bratter, F., Heint, J.K., Joahim, I., Moeller, P., Roetsick, IT. ve Szacki, W., 1972. Fractionation of the rare elements in fluorites: 'Erz. Metall. 25, 380-394,
- Bucardt, W, 1953, Orta Anadolu'nun Jeolojisi.. Maden Tetkik Arama Enst. Rapor¹ No: 267.5 <Yayınlanmamış>..
- Coryel, C., Chase, J., Winchester, J., 1963, A. Procedure for geochemical interpretation of terrestrial earths abundance patterns : J. Oeophys'. Resc. 68, 559-566.
- Courtois,, C. ve Deprairies, A., 1978, Les terres rares et quelques éléments de transition dans les. minéraux argileux. ISSUS' de denk processus d'al-tération des; roches basiques:. C.R. Somm., Soc. Geol., 5, 242-245..
- Dumoncaeu, J., Bigot., S., Treuil, M., Faucherre, J., 1978, Dêtétmination des constantes de formation des carbonato lanthanodates. O.A.A.S., 287, C-329 (Paris)..
- Bills, A., ve Manon, W.W., 1964,, Natural hot hydrothermal systems and experimental hat water/

rocks -interactrons. Geochim. cosmochixn. acta. 28, 1323*1357.

- Ferrand, A. ve TMMéroz, J., 1978, Les gites de fluorine de l'ouest de la province astuiienne (Arlos, villabona Cucona) ,, Bull. B.R.G.M., 4, 335-355..
- İskit, M., 1966, Bayındır-Kaman radyoaktif fluorit zuhurları ve civar kay açlarının petrografik etüdü: Maden Tetkik Arama Enst. Dergisi, 66, 149-166.
- Grappin, C., Treuil, M., Yaman, S., Touray, J.C., 1979, Le spectre des teires rares de la fluorine en tant que marqueur des propriétés du milieu de dépôt et des interactions entre solution niineralisantes et roches sources: Mineralium Deposita, 14, 297-309.
- Guichard, F., 1974,, Contribution à l'étude de la distribution des lanthanides dans la 'barytine: Thèse Université de Paris VI. 103' s.
- Marchand, L., 1976, Contribution à l'étude de la distribution des lanthanides dans la .fluorine: Thèse • Université d'Orléans, 92 s.
- Ronov, A., Balashov, Y., Miodisov, A., 1967, Geochemistry of the rare earths, in the sedimentary cycle: Geochemistry International, 4, 1-17,
- Scheider, H.J., Möller, P., Parekh, P.P., 1975, Rare earth elements distrdubution in fluorites and carbonate sediments of the East-Alpine in the. 'Nördlich. Kalkalpen Mineral. Deposita, 10, 330-344.
- Shepherd, J.T., Derbyshire, D., Moore, G., Greenwood, D., 1982, Rare eath element and isotopis geochemistry of the North Pennine ore .Deposits: Bcsll. Boll.. B.R.G.M., 4, 371-377.
- Seymen, İ., 1981, Kaman (Kırşehir) dolayında Kırşehir masifinin stratigrafisi: TBırkiye Jeol. Kur., Bült., 24, 101-108.
- Treuil, M., Jaffrezic, H., Deschamps, N., Derre, C., Guichard, F., Joron, J., Pelletier, B., Novotny, S., CourtO'is, C., 1973, Analyse des- Lanthaniäes, Hf, Se, Cr, Mn, Co, Cu, Zn dans les minéraux et les roches, par activation neutronique : Radionalytical chemistry, Special Issue, 18, 55-6\$.
- Turner, T., 1973, 0<ıta. Anadolu, Kaman ve Kırşehir civarının fluorit sahalarını kapsayan bölgenin p-rospeksiyon raporu; Maden, Tetkik Arama. Einst. Rapor Ko: 73 35 s. (Yayınlanmamış rapor),.
- Yaman, S., 1982, Pluoritte nadir toprak elementleri spektrumı ve jeokimyasal iz: olarak, kullanılması: Türkiye Jeol, Kur, 36, Türkiye Bilimsel Ye Teknik Kurultayı, Bildiri Özetleri 98-99,
- Yaman, S., 1984, Bayındır (KAMAN) fluorit filonlarının termo-optik 'analizi: Yerbilimleri 11, 23-30.
- Zeschke, C, 1956,, Kaman kazası radyoaktif fluorit zuhuru hakkında rapor: Maden Tetkik Arama East., Rapor No: 3 17 s. (Yayınlanmamış).

Yeşilyurt (Alaşehir) Sahasındaki Fluviyal Tortulların Ağır Minarelleri

Heavy minerals of fluvial sedimentary rocks in the Yeşilyurt (Alaşehir) area.

HÜSEYİN YILMAZ D.E.Ü.M.M.F. Jeoloji. Mühendisliği Bölümü, İzmir

ÖZ : Yeşilyurt sahasındaki temel metamorfik kayaları Paleozoyik yağlı olup mika şist, gnays ve granitik gnayslardan oluşurlar. Neojen yaşlı fluviyal 'tortul kayaları komşu metamorfik karmaşadan türemiş arkozik ve litik. arkozik kumtaşlarından oluşurlar, Kumtaşı ve konglomeralar alüvyonel yelpaze-örgülü nehir ortamlarında birikmişlerdir.

Yeşilyurt alanındaki Miyosen, kumlan için yalnız bir grup ağır mineral topluluğu saptanmıştır. Ayrıntılı optik ve x-ışın difraksiyon çalışmaları ağır minerallerin hemen yakındaki düşük dereceli metamorfiklerden türediğini göstermiştir. Burada granitik. gnays olarak adlandırılan granit dışında hiç bir magmatik kayaya ve: Miyosen tortullarından daha, yaşlı tortul kayalara rastlanmaması nedeniyle, ağır minerallerin asıl kaynağının metamorfikler olduğu söylenebilir, Böylece burada görülen tipik metamorfik ağır mineral topluluğunun bilinmeyen kaynak kayaçlarının belirlenmesinde klavuz olabileceği ümit edilir.

ABSTRACT : Basement metamorphic rocks in the- Yeşilyurt area are of Paleozoic age- and consist mainly of mica schist, gneiss and granitic gneiss» Finvialite oetlimieitay' rocks of Neogene age. 'range from, anmature to very immature' and the sandstones are primarily littie arkose to arkose which are derived from the adjacent matamorptiic complex, '-Sandstone and. conglomerate' were deposited, in an alluvial fan-braided diver environment.

One heavy mineral association has been recognized in Miocene sands from the Yeşilyurt area. Detailed optical and x-ray diffraction studies revealed that heavy minerals' were derived from the nearby low-grade metamorphic basement. Because no magmatic, with the exception of metamorphosed granite named here as granitic gneiss, and sedimentary rock types older than, the Miocene sediments are identified. In or close to the -study area, the main source of the heavy minerals is from purely metamorphic terrains,. Thus, the heavy minerals' assemblage typical of metamorphic rocks, seen here is hoped to be an important guide for Meffl.ölica.fion of unknown source rocks.

GİRİŞ

Ağır mineraller kaynak kayaların, belirlenmesinde uzun süredir kullanılmaktadır. Birçok araştırıcının kumtaşlarını petrografik olarak ayrıntılı bir biçimde çalışmasına karşın, bunlardan çok. azı kırıntılı ağır minerallerin sistemli araştırmasını yapmıştır. Ağır mineral türleri kaynak kayacın 'belirlenmesinde tek başına, bir kriter değildir. Ancak elde edilen, diğer verileri büyük oranda bütünler.

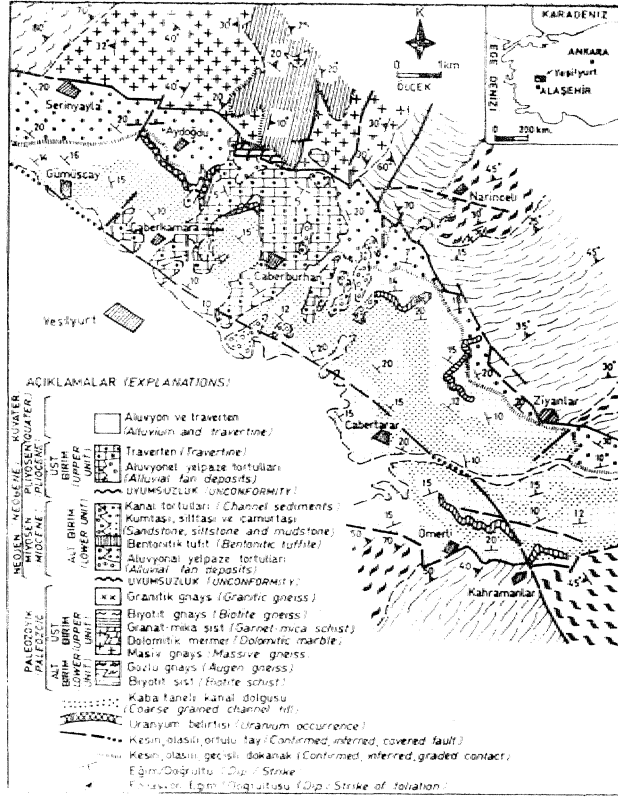
Bu çalışmanın, amacı ağır minerallerin bilinmeyen kaynağını bulmak değildir. Tersine, çevrede bulunan düşük ve orta dereceli metamorfiklerden türediği bilinen fluviyal tortullar içindeki ağır minerallerin göreceli oranları ve özelliklerini belirlemektir. Harita alımı sırasında görünülerden. alman örnekler yanında sondaj kırıntıları da ayrıntılı olarak incelenmiştir.

Bu çalışmadaki örnek hazırlama yöntemleri ve ağır mineral analizleri Hutton (1950) ve Müller (1967) tarafından belirtilen yöntemlere benzerdirler,"

GENEL JEOLJİ

Yeşilyurt sahasındaki Paleo-zoyik metamorfik temeli -alt birini yanal olarak, gözlü gnaysa geçiş gösteren biyotit ve muskovit-kuvarsit şistten ibarettir. Birim, içinde yer alan biyotit şist kuvars, epidot, albit (An₇), biyotit, muskovit amandin granat, tremolit/ Aktinolit (Amfibol), klorit ve klorotoidten oluşur. Gözlü, gnays büyük K-feldispat porfiroblastlarınca karakterize edilir. Mikrokin veya ortoklas albit ile pertitik dokuda arabüyüme gösterir. Gözlü, gnayslardaki plajiyoklasların anorf.it oranları %7 ile %40 arasında değişir.

Üst birini ige masif gnaysa yanal geçişli granat mika şist ve dolomitik mermer aralanmasından oluşur. Granat-mika şist çoğunlukla klorotoid,, kuvars,, almandin granat, muskovit ve kalsit bileşimindedir. Masif gnays da çoğunlukla klorotoid, K-feldispat, plajiyoklas (An₇) ve az oranda kuvars, klorit, spekülarit ve manyetit içerir. Alt ve Üst birimlerin önemli ikincil mineralleri, bolluk sırasına göre, apatit, turmalin,



Şekil 1 : Yeşilyurt (Alaşehir) yöresinin jeolojik haritası.

Figure 1 : Geological map of Yeşilyurt area (Alaşehir).

itil ve zirkondur, Apatit ve rutil çoğunlukla özblçim-biz ve seyrek olarak da özblçimü olmalanna kargım tın'malin sık olarak İzblçimü ve seyrek olarak da üzbicimsizdir. Rutil minerali üzerinde oluşan çukurlar dalgalı sönmeli kıvraks ile doldurulmuştur.

Türn metamorfik seri daha sonra granitik gnaysa metamor-fizc olmuş granit tarafından kesilmiştir (Yılmaz, 19S4). Kaba taneli granitik gnays pek çoğu serisite altere olmuş K-feldispat, tremolit/aktinolit, biyetit, almand.n granat, plajiyoklas (An_2^J), kuvars ve opak minerallerden oluşur. Önemli aksesuar mineralleri rutil, türn alin ve zirkondur, Metamorfik kayalardan alman bazı örneklerin modal analiz sonuçları Çizelge rde verilmiştir.

A İmandın granatların çoğu klor i t ve hematite bolumuştur ve kataklastik deformasyonunun izleini taşır, Manyetit-spekularit oranları γ 0,5-3,0 arasında deşir. Ancak bu cran Ay doğdu'nun Kuzeydoğusundaki granat-mîka ve Kahramanlar yakınındaki biyotit şistler içinde γ 0*ye kaçlar yükselir. Byotit, biyotit şist ve gronitik gnays içinde boldur. Zıyanlar'm kuzeyinde biyotit şistler içinde amfibolit arakatklanınm tremolit,aktinolit miktarı γ fSO'a kadar ulaşır. Tane boyu 0.05 ile 0.2 mm. arasında deşşen apatit tekdüze bir dağılım sunar, Rutil düzensiz dağılımlıdır ve miktarları γ f0.2-2.0 arasında deşşir. Ancak bazı pegmatiodlerdeki rutil oranı γ r?0ye ulaşır. Tane boyu 0.01-0.3 mm. arasında olup en sık rastlananı da 0,05 mm., dir, Apatit ve rutil mineralleri çoğunlukla silikat taneleri içinde katı kapananlar olarak bulunurlar. Bazı durumlarda plajiyoklaslar %4& kadar rutil içerirler. Rutil çoğunlukla özblçimsiz ve iğnemsı kristaller şek-

Kaya Tipi (Rock Type)	Biyotit Şist (Gözlü Gnays Birimi) (Biotite Schist-Augen Gneiss Unit)	Granat-Mika (Granet-Mica Gneiss)	Şist-Masif Gnays (Schist-Massive Unit)	Granitik Gnays (Granitic Gneiss)		
Örnek No	BS-7	GN-24	KS-10	GR-19	GR-49	GR-37
Kuvars	35	55	20	20	38	29
Feldispat	32	40	—	77	50	52
Biyotit	25	3	—	—	—	15
Muskovit	5	—	—	2	10	—
Klorotoid	—	—	60	—	—	—
Granat	1	—	15	—	—	3
Apatit	tr.	0,5	tr.	tr.	tr.	tr.
Turmalin	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
Rutil	2	tr.	9	1	2	0,5
Zirkon	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	0,5
-yok (absent)				tr, tras (trace)		

Çizelge 1, Yeşilyurt- sahasındaki metamorfik kayaların modal analizleri,
Table 1. Modal Analysis of metamorphic rocks from the Yeşilyurt area.

linde görülür. Dirsek Şekli İkillerime tipiktir. Turmalin çoğunlukla, biyotit şistler içinde bulunur ve olağan olarak ince uzun ve bodur özbiçimli prizmalar şeklinde gözüktürler. Sarıdan kahvernegiye kadar değişen renkler yanında seyrek olarak da yeşil renklidirler. Zonlu yapı sunarlar. Turmalinin tane boyu 0,01 .mm. ile: 0.7 .mm, arasında değişir ve feayaçtaki toplam mineral, miktarının % 2'sini oluşturur. Metamorfiklerde zirkon seyrek, bulunur. Biyotitler içindeki zirkon katı kapanımları, çevresinde oluşturduğu, pleokroik haller ile tanınır.

" İksel kayacı, detritik malzeme ve kireçtaşmdan oluşan, tortul kayaçtar düşük dereceli epidot amfibolit fasiyesi koşullarında metamorfizma geçirmişlerdir. Epidot amfibolit fasiyesi kayaları daha sonra klorit ve klorotoid mineral birlikteliğince yansıtılan yeşilşist fasiyesi koşullarında yeniden, (retrograd) metamorfizma geçmiştir. Granat minerallerinin, pekçoğunun kloritleşmesi bunu doğrular. Petrografik çalışmalar Yeşilyurt sahasındaki metamorfik kayaların, yaygın bir K-feldispatlaşma geçirdiğini göstermiştir (Yılmaz, 1984).

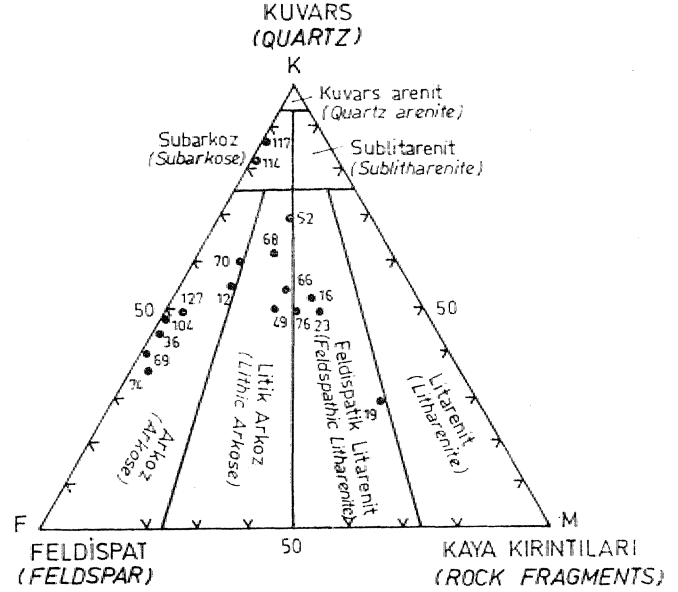
Metamorfik temeli uyumsuz olarak üstleyen Neojen tortul kayaları alt birim, ve üst birimden oluşur (Şekil 1). Çalışılan örneklerin tümü alt birimden toplanmıştır.

Alt fluviyal birim metamorfik masife yakın, olan yerlerde çoğunlukla, masif ve kalın katmanlı bloklukonglomera ve seyrek olarak; da kaba kumlası ve şilttaşlardan oluşan alüvyonel yelpaze şeklindedir. Yelpaze tortullarının tane boyu genellikle 15-30 em, arasında, ve seyrek, alarak da 100 cm, dir. Çok seyrek de olsa, blokların boyutları 150 cm"ye ulaşır. EConglomeralar çoğunlukla granitik, gözlü ve masif gnayslar ile mika şist ve az oranda kuvarsit ve mermir bileşenlidir. Ortalama tane boyu tortulları olağan olarak kanal tabanı çakıltası, orta ve büyük ölçekli çapraz katmanlanma, yatay laminalanma ve oygu dolgu yapılarını kapsarlar. Kau al tortulları, ile yanal ve dikey geçişli olan ince taneli kumtağı, silttağı ve çamurtaşları içinde tırmanır kırışık, yatay laminalanma ve konvolut (buruşuk) tafaokalanma yapılan gözlenir. Alt fluviyal birimin ortalama kalınlığı yaklaşık 800 m. dir. Tortu., yapıları, paleoakıntı verileri ve dokulara dayanılarak, alt fluviyal birimin. havza içine doğru, KB-uzanımlı örgülü nehir sistemiyle biriktirildiği düşünülmüştür. Ancak, bu nehir sistemi kuzey ve kuzeydoğuda yer alan metamorfik yükseltilerden akan mevsimsel dereler tarafından oldukça etkilenmiştir. Metamorfik temele yakın yerlerde tortul birikimi alüvyonel yelpazeler şeklinde olmuştur.

Alt fluviyal birim üstünde açısız uyumsuz oturan üst fluviyal birim köşeli ve yarı köşeli malzemeden oluşan, bloklukonglomera kum ve karbonat aramadeldir. Karbonat aramaddesi metamorfik temele doğru artar. Ortalama kalınlığı yaklaşık 5 m. dir.

Folk 'sınıflamasına göre kumtaşlan çoğunlukla litik arkoz ve arkozdur (Folk, 1974)., Birkaç örnek de

feldispatik Uta reni t ve subarkoz alanında yer alır (Şekil 2)., Alt fluviyal birimin kumtaşlan dalgalı sönümlü polikristalin kuvars, feldispat (mikroklin, ortoklas, plajiyoklas) muskovlt, montmorillonit, illit ve kalsit bileşimindedir. Parlatmalı ve ince kesitlerde saptanan, bağlıca, ağır mineraller, 'bollaşma sırasına göre, zirkon, kyan.it, amfibol, manyetit, pirit, siderit/ankerit, 'apatit, rutil, turmalin ,spekularit ve almandü granattır.



Şekil 2 : Alt fluviyal birimi, içindeki kumtaşlanın mineralojik Wentzole g'ım Folk (1974) sınıflaması.

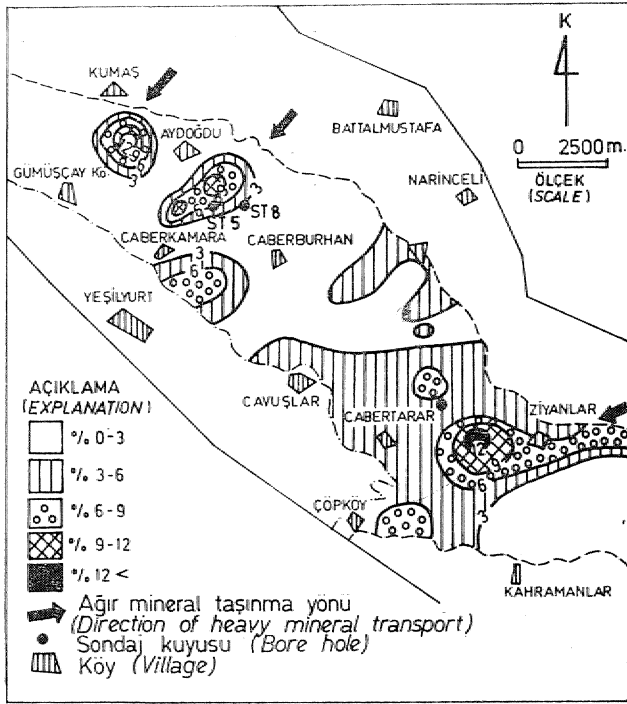
.Figure 1 t t Folk (1&74) classification of the sandstones of the framework grains.

ALT FLUVİYAL BİRİM. tçtXDjBKt AO]» wüNEMßkUumm

Tortullar içindeki ağır mineral çalışmaları için 0,25-0.1 mm. tane boyu kullanılmıştır. Alt. birim içindeki kırıntılı ağır mineraller manyetit -spekularit, biyotit, amfibol, almandin granat, apatit ve turmsaündür. Diyajenetik minerader ve tabakalı silikatlar (biyotit dışında) toplanı ağır mineral yüzdesinden çıkarılmış ve kalan yüzde yüz tamamlanmıştır. Yüzeyden ve sondaj kırıntılarında alınan örneklerin ağır mineral oranları Aydoğdu ve Ziyarlarda yakın olan yerlerde oldukça yüksektir' (Şekil 3 ve 4). Ağır minerallerin taşınma yönü. yaklaşık güneybatıdır;.

Manyetit-SpelcfUa«it

Manyetit, taneleri gümüş .grisi renklere oluşur ve çoğu durumda limonitik bir kabuk ile çevrilidir. Genellikle özbiçimsiz ve çok seyrek olarak da özbiçimlidir. Gri ve soluk yeşil renkli kumtaşlarındaki bazı manyetit taneleri üstünde çözünme sonucu oluşmuş küçük oyuklar bulunur. Alt fluviyal birimin manye-



Şekil S : Yeşilyurt sahasındaki alt flüviyal birimdeki toplam ağır mineral konsantrasyonuna ilişkin kontur haritası.

Figure S : Percentage contour map of total heavy mineral concentration of 0.25-0.1 ram. fraction from the lower fluvial unit in the Yeşilyurt area.,

tit miktarı toplam ağır mineral fraksiyonun %3-6'na kadar ulaşır (1). Spekülant seyrek olarak kalın ve ince levhacıklar şeklinde belirir ve bazal düzlemler üçgen, şekillidirler. Ancak spekülant tanelerinin çoğu özbiçimsizdir ve kırmızı kumtağlarında kısmen götite dönüştüğü gözlenir, Martit olağandır, Manyetit-spekülant Caberburhan çevresinde ve çalışma alanının doğu bölümünde yoğunlaşmıştır. (Şekil 5A). Manyetit-spekülant dağılımı kuzeydoğusundan güneybatıya, doğru bir taşınmanın varlığını gösterir,

Biyotit-Amfibol (Tremolit/Aktinotit)

Oksidasyon sonucu biyotitlerin çoğu ilksel renklerini yitirmiştir. Böylece çözünen demir biyotitin, dilinimleri boyunca yerleşmiştir. Biyotitin kaolinite olan dönüşümü bazı örneklerde gözlenmiştir. Tremolit/aktinolit ağır mineral fraksiyonlarının çoğunda gözlenmez. Zayıf fakat belirgin pleokroizmalı kısa prizmatik kristaller şeklinde belirir, Demirkatı kapanmaları içeren, kloritik malzemeye dönüşmeye eğilimlidir. Biyotit-amfibol yığılımları çalışma alanının batısında

düşük ve CaVünnihan yakınında $\approx 21\%$ 'e ulaşır (Şekil 5B). Biyotit ve amfibolün dikey yöndeki dağılımı düzenli değildir.

Almandin Granat

Almandin granat ağır mineral yığılımlarının %50'ye ve daha çoğunu oluşturur. Büyük taneli mineraller özliçimliden özbiçimsiz kadar değişirler ve soğulukla ince taneli fraksiyonlarda konkoyidal kırılmış keskin köşeli parçacıklar şeklinde belirirler. Katı kapanmalar daıma kesin olarak belirlenmemesine karşın, demir oksit yığılımı, manyetit, rut il, kuvars ve feldispat kolayca belirlenen türlerdir, Almandin granat, çalışına alanının doğu ucuna doğru görülen azalma dışında, flu veya I tortullar içinde yeksenek bir dağılım gösterir (Şekil 4 ve 5C).

Apatit

Apatit genellikle yuvarlak veya ince uzun prizmatik veya yumurta şekilli tanelerden oluşur. Konkoyidal kırılmalı olup renksizdirler. Manyetit, rutil ve zirkon katı kapanından içerir. Flor-apatit türündedir. Ancak, apatit taneleri çoğunlukla hidroksil apatit Mleşimli bir alterasyon kabuğunca çevrilmiştir. Apatitlerde gözlenen bu tip alterasyon karbonat, aram.ad.desi içeren kumtaşlarında daha ilerlemiştir. Yüzeiden alınan örneklerin apatit miktarları çalışına yöresinin, bazı bölümünde %25'e ve doğu bölümünde de %29'a ulaşır (Şekil 5D). Ancak yüze örneklerinde görülen bu apatit bolluğu derinlikle süreklilik göstermez; (Şekil 4).

Apatit kum taşları içinde yeksenek bir dağılım gösterir ve ince taneli fraksiyonlarda daha bol bulunur.

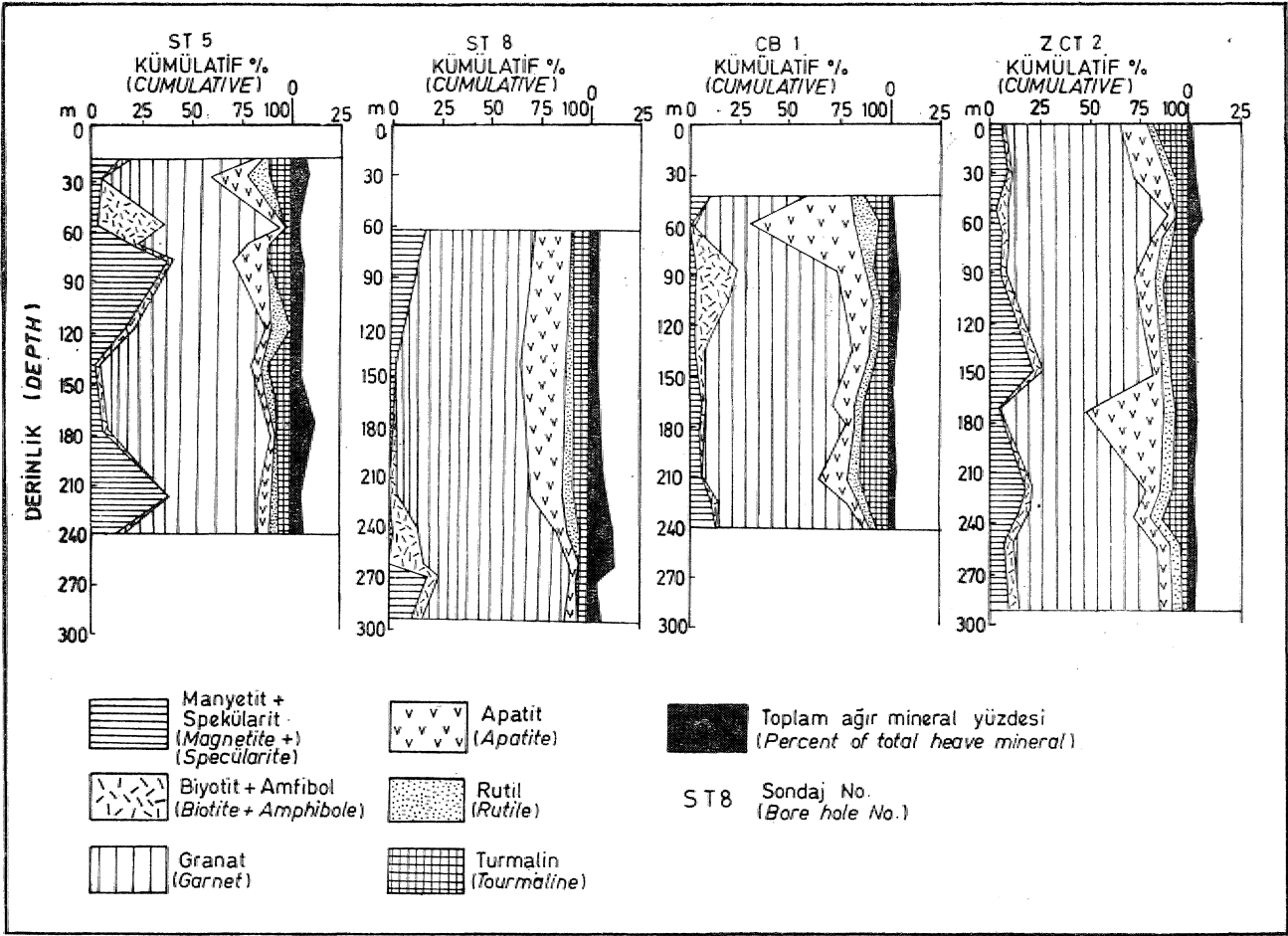
Rutil

Örneklerin çoğunda, rutil gözlenir. Ancak ince taneli kumtaşlarında daha yüksek oranlarda bulunur. Mineral çoğunlukla düzensiz uçlu özbiçimsiz tanelerden oluşur. Çok seyrek olarak; da özbiçimli piramit bitişler de gözlenir. İyi aşınmış yuvarlak tanelerin bulunmamasına karşın, kimyasal aşındırmalar sonucu mineralin pekçoğunun oyuklar olmuştur. Bunlar da dalgalı sönme gösteren kuvars ile doldurulmuştur. Ayrıca dirsek ikizi de olağandır. Rutil, minerali bütüncümtaşları içinde yeknasak bir dağılım gösterir (Şekil 4 ve 5 E)

Turmalin

Çoğunlukla özbiçimli prizmatik kristaller şeklinde oluşur. Bir bölümü de konkoyidal kırılmış taneler şeklinde belirir. Turmalin ayırısına göstermez ve büyük bir bölümü de şeffaftır. Şörlit seyrek bulunmasına karşın, dravit baskın turmalin türüdür, Zönel yapıyla oluşmuştur. Kahverengi veya dumanlı gri tipler için-

(1) Ağır mineral yüzdeleri : diyajenetik ve tabakalı silikat minerallerinin ağır mineral fraksiyonu içindeki yüzde oranları, çıkarıldıktan sonra, kalan yüzdelerin toplamı yüzde yüze tamamlanmıştır.



Şekil, 4 : Yeşilyurt ssAsinçtafei alt fkrriyal Mrimiit launtaşlaraun 0,25-0.1 mm, fraksiyonunda^ ki mineral yüzdesinin s-tratigrafik değışimi.

Figure 4, : Stratigraphic variation in heavy mineral frequencies of 0.25-0.1 mm. fraction of sandstones from the lower Burdali unit in the Yeşilyurt area.,.

MİNERAL TÜRÜ	MANYETİT SPEKÜLARİT	BİYOTİT AMFİBOİL	ALAAANDİN GRAKAAT	APATİT	RUTİL	TURMALİN
ALT BİRİM						
Gnays		+	+	++	+	
Şist	++++	++++	++		++	
ÜST BİRİM						
Gnays.	++	—	—	++	+/-	
Şist	+++		++++		++++	++
GEANİTİK						
GNAYS	+	+	+	++	+	
PEGMATOİD	+ .	:+	—	++	++4-	++++

Metamorfik minerallerin göreceli katkı oranları : (—) hiç yok, (-) en düşük, (++) orta, (+++) yüksek ve (++++) en yüksek.

Çizelge % — 'Çalışma alanındaki metamorfik kayalar içindeki, minerallerin Neojen tortulların mineral bileşimindeki olan gerekebilir katkısı.

•Tablo 1- • Relative contribution of -minerals in the metamorphic rocks to mineral composition of the Neogene sediments in the study area.,.

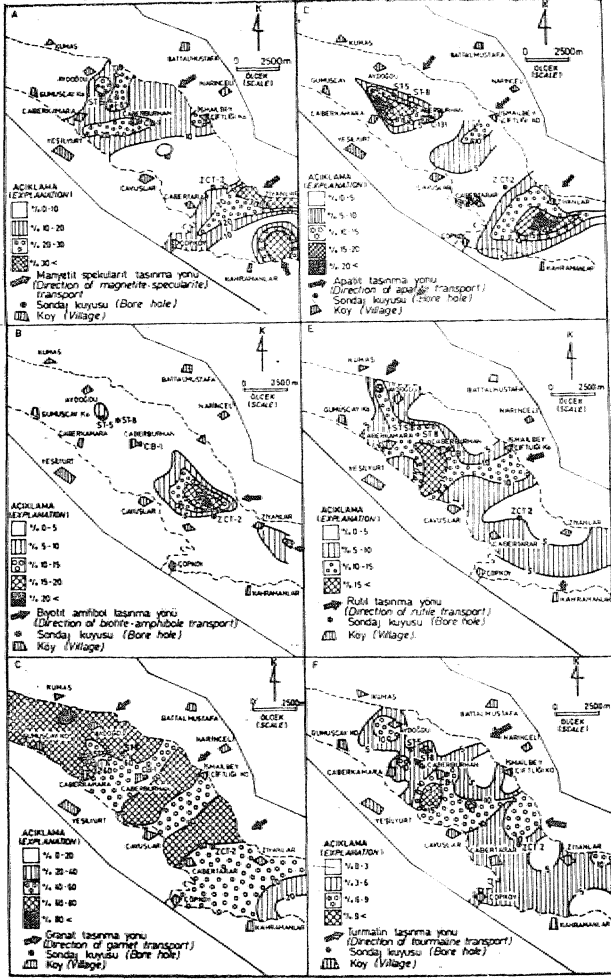
SONUÇLAR

Miyosen kumtaşılarının başlıca ağır mineralleri almandin, granat, spekülait-rmanyetit, apatit, turmalin ve rutildir. Kumtaşları içinde az miktarda İnyotit, tremolit/aktinolit ve kyanit mineralleri bulunmuştur. Metamorfik kayaların ağır minerallerinin Neojen tortulları içindeki ağır mineral topluluğuna olası göreceli katkısı Çizelge 2'de verilmiştir. Görüldüğü gibi metamorfik kayaların ağır mineral içeriği kumtaşlarına oldukça benzerdir. Böylece fluvial tortul kayaların beslenme atanı yeşilist ve düşük dereceli epidot amfibolit fasiyesi (?) kayalarıdır. Ultra duraylı turmalin, ve rutil yanında duraysız tremolit/aktinolit ve nispeten duraylı kyanit ve granatın bulunuşu tortul kayaların çabuk taşınım gömüldüğünü ve çalışma alanının tektonik olarak duraysız olduğunu gösterir (Pettijohn ve diğerleri, 1973),

Özbiçimli turmalin taneleri tortulların kısa, mesafede taşındığı ve şeffaf olanları da bunların magmatik veya hidrotermal kökenli olabileceğini gösterir. Aşınmış turmalin, taneleri de bölgesel, metamorfizmaya uğramış kayaların varlığını belirtir (Morton, 1982), Aşınmaya karşı dayanıklı olduğu bilinen rutil tanelerin incelenen fluvial tortullar içinde özbiçimsiz veya hafifçe yuvarlak şekillerde gözükmeleleri metamorfik kayaların tortul kökenli olduğuna, ilişkin önemli bir veridir (Force, 1980).

KATKI BELİRTME

Yazar bu çalışmayı destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumuna teşekkürü bir borç bilir. Ayrıca çizimleri yapan S. Karanırnak'a teşekkür eder,



Şekil 5 : Yeşilyurt sahasındaki manyetit-spekülait (A), blyotit-amfibol (B), almandin granat (O), apa üt (D), rutil (E) ve faimalin (F) yığışınılarının yüzde kontur haritası»

Figure 5: Percentage contour map «f magnetite-specularite (A), biotite-amphibole (B), almandite garnet (O), apatite (D), rutil (E) and tourmaline (F) concentrations in the Yeşilyurt area,

de ince tozbulutu gibi demir oksitler bulunur. Bu da rumuyla tipik, "şist" turmaline benzerlik gösterir. Turmalin çalışılan fluvial tortullar içinde her yerde bulunur (Şekil 5F). Kumtaşı içinde mineral oram stratigrafik düzeylere bağlı olarak önemli bir değişim göstermez (Şekil 4).

Buraya kadar sözü edilen ağır minerallere ek olarak kumtaşı örneklerinin %60 kadarı, birkaç kyanit ve zirkon, tanesi, içerdiği söylenebilir.

PEĞİNİLEN BİLGİLER

- Folk, R.L., 1974, Petrology of sedimentary rocks, University of Texas, Austin: Hemphill Pub. Co.
- Force, E.R., 1980, Provenance of rutile, Jour. Sed. Petrology, 50, 455-488.
- Hutton, C.J., 1950, Studies of heavy detrital minerals, Bull. Geol. Soc. Ame. 61, 635-716.
- Müller, G., 1967, Methods in sedimentary petrology, Germany: Hafner Pub. Co.
- Morton, A.C., 1982, Heavy minerals of Hampshire Paleogene strata, Geol. Mag., 119 (5), 463-476.
- Pettijohn, E.J., Potter, P.E. and Siever, R., 1973 Sand and sandstone. Berlin: Springer-Verlag.
- Yılmaz, H., 1984, Yeşilyurt (Alaşehir/MANİSA) uranyum minerasyonu içeren Neojen yaşlı tortulların petrolojisi, mineralojisi ve jeokimyası içinde metamorfik kayaların mineralojisi ve petrografisi, Bölüm XV. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Teknik Raporlar Dizisi, Ankara, TBAG 460, 186 p.

BesDİ. Formasyonu'nun Alıdamı (Kahta-Adıyaman) Kuzeybatısındaki Stratigrafik Gelişimi ile ilgili Yeni Gözlemler

*New observations- on the stratigraphical development of Besni Formation
to the northwest of Alıdamı (Kahta-Adıyaman)*

ENGİN MEEİÇ I.T.Ü., Maden Fak., Jeoloji Bölümü, İstanbul,
FAZIL Y. OKTAY İT,IX, Maden Fak. Jeoloji Bölümü, İstanbul.,
SACİT ÖZER IOE.tX, Müh. Fak., Jeoloji Bölümü, İzmir.

ÖZ : Güneydoğu Anadolu'nun fransgresif gelişmiş, Üst Kretas® Eosen, yaşlı tortul istifi içinde özgüm bir İL tostratigrafik birini olan. Besni Formasyonu, günümüze değin yapılan çalışmalarda, 'alttaki Antak ve üstteki Germay Formasyonlarıyla uyumlu gelişmiş resifal bir kireçtaşı olarak tanınlanmıştır. Yine önceki araştırmalarda Antak ve Besni Formasyonlarının birbirlerini griftlik göstermeden izlediklerine ve tortul istifin alt kesimini oluşturan Antak-Besni ve Germav Formasyonlarının, yörede daima aynı stratigrafik; dizilim içinde olduklarına değinilmiştir, Alıdamı (Kahta-Adıyaman) kuzeybatısında ise, şimdiye kadar bilinenden farpı olarak, Antak ve Besni Formasyonlarının girift şekilde geliştikleri ve yeryer, Antak Formasyonunun arada Besni Formasyonu olmaksızın Germav Formasyonu tarafından uyumlu olarak, izlendiği gözlenmektedir.

ABSTRACT : Until now, in previous studies, Besni Fërmafion, which constitutes a characteristic fitosttsatigraphical unit of the Upper Greaceois-Ijased. aged sedimentary secpieiife of Southeast Anatolia^ has been again, said that; the Antak and Gennav formations follow each-otfaer without itterftngroing- ami. An-" tak, Besnii ani Gennav formations wllefe ^cûnsitato^ the lower part: of the sedimentary sequence aro always see» in the same stral%iaphlcal order to tine area., To- the .Northwest AUdami (ICalita-JLiyaiBaii) however, it is abservedl that AnÉak and .Besai fÔmaMons^ eadhite an interfingerJng^ stratigrapMbal devApmemt and, place, Antak Formatio-n İla oocordant^f oveilaln toy the Gennav Formation as different from the sofar known»

GtBtŞ

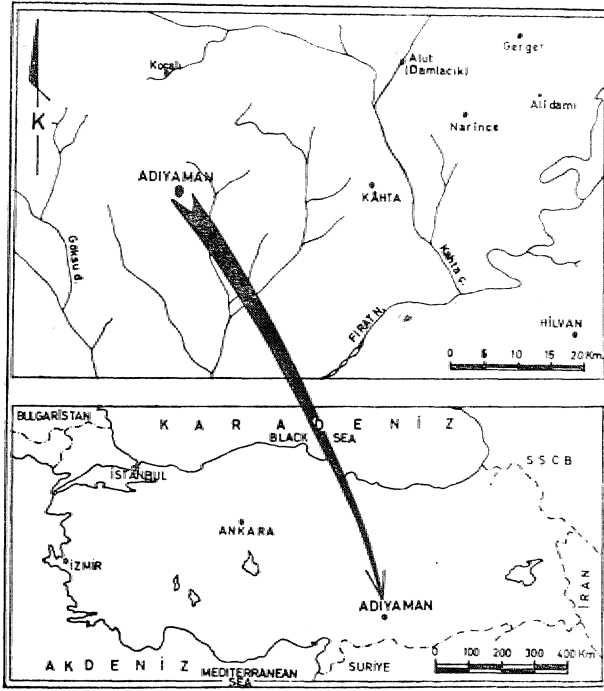
İlk kze 1958 ete Amaseas Petrol. Şirketi taraûndan ayrıtlanan ve' ajdlanan Besni Formasyonu Adıyaman il sınırları içinde geniş bir yayıım gösterir. Tip kesiti yazarlarca da gözlendiği, gibi Göiteşi-Adıyaman yolunun 26 ncı km., sinde ve Terbûzek (Çürükaya) köyü kuzeyindedir (Tuna, 1973). Tip nievkl.de bîrim Antak (Terbûzek) Formasyonu üzerinde uyumlu, 2,5 m. kalmıklı, kirli beyaz: renkli, belirsiz tabakalı, alt kesimi yoğun, üste doğru boyutça küçülen ve seyrekleşen çakıllı-kumlu bir karbonat çökeli ile başlamaktadır. Üst kesimde ise 32 m. kalınlıkta, Lo.lt«sla, Orbitoules, Omnaalocycelo» gibi bol iri forajniniferli, ekinid.il ve kalın, tabakalı biyostromal nitelikli, bir^ kireçtaşı şeklindedir.

Formasyon, oografik olarak, tip mevkideki stratigrafisinden oldukça önemli farklılıklar gösterir (Sungurlu, 1974; Yalçın, 1977; Perinçek ,, 197z). Genelde Üst Maestrihtiyen yaşlıdır.

A:LTBÄMI ÄPZEYMMB .BESNİ FORMASYONUMUN
STRATtGRAFTSt WM FAUXAI. İÇERtÖİ

Besni Formasyonu Alıdamı kuzeybatısında (Şekil: 1), giriş bölümünde kısaca verilen stratigrafisinden farklı bir gelişim, sunar.. Bu yörede Alıdamı kuzeybatısındaki Karaçukur Tepenin kuzey yamacında yazarlarca ölçülen kesitte -(Şekil: 2} .stratigrafik olarak Kastei Formasyonu üzerinde uyumsuz Antak (Terbûzek) Formasyonunun kızıl, renkli konglomera-komtaşları içinde tümü ile rudistlerden ve iri foraminL ferlerden oluşmuş,, çatallamp iki veya üçe ayrılabilen. ve .kalınlıkları 0.5-£ m. arasında değişen, mercekler' şeklinde başlar.

Litolojik olarak beyazımsı-açık bej renkli, tabakalanmasız ve 4 m kalmıklı bryoklastik-litoklastik istif taşı (Dunham, 1962; Embry ve Klovon,, (1971) bifeşimli birinci kireçtaşı merceği içinde (örnek no: Ad-1 Vaatrinia iSyriaca VAUTRIN, Vaccâni. tes bra.efen.sis SLADIC-TtUFUWOVICei,, Vaodnll«i



Şekil 1 : Yer bñMara halitası»

Figure 1 : liöaticiu. map.

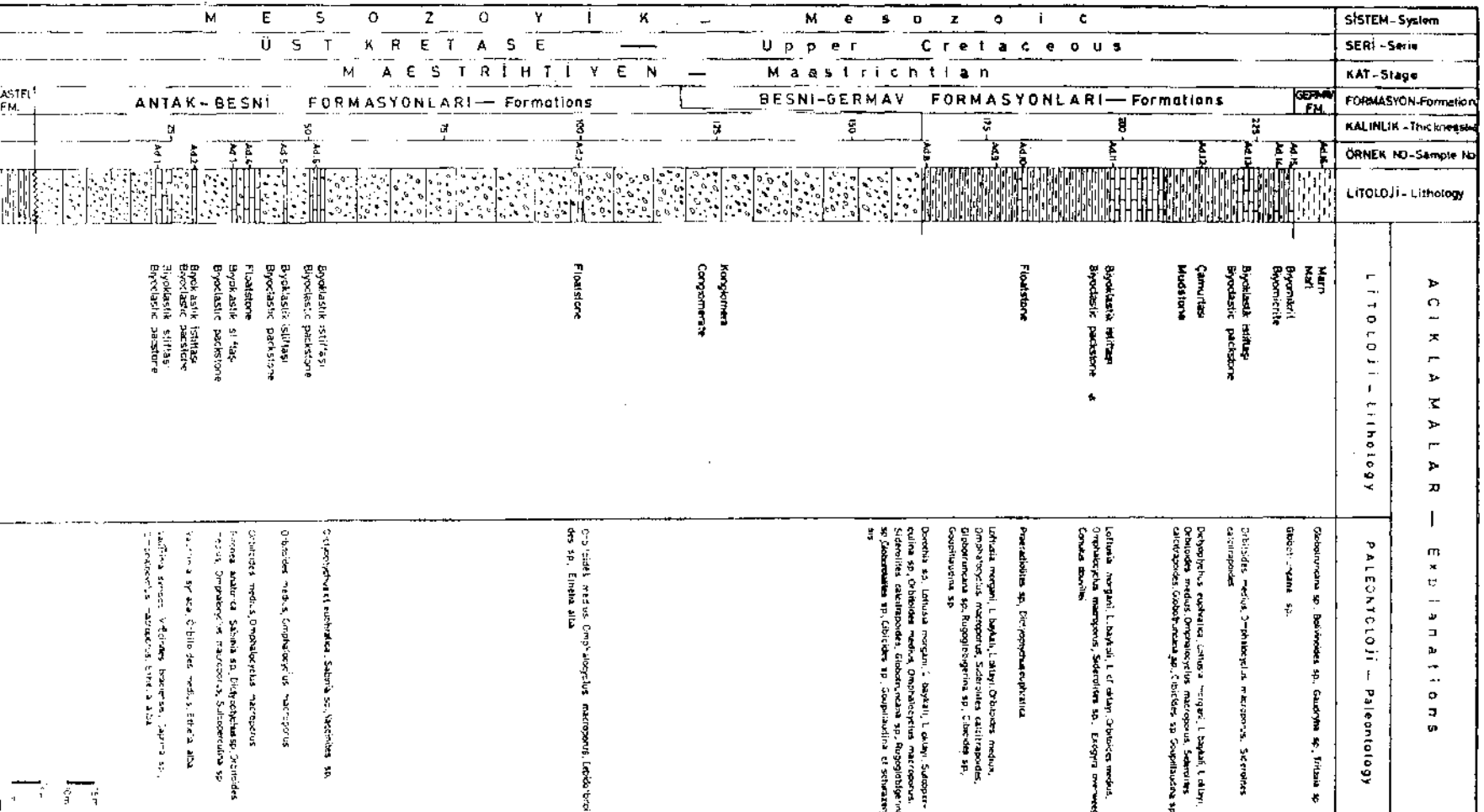
sp., *Caprina* sp. ve *On^iialocyclUs macroporus* (LAMARCK), arenase kavkılı foraminiferler, kırmızı alglerden *Elieñia alto* (PFBNDER), diğer algler, bryozoeleler, mercan kesitleri, gastropod, kavkılı kesitleri ve nidi s t kavkılı parçaları; 0.5 m., kalınlıktaki ikinci biyoklastik istiftaşı içinde (örnek no; Ad-2) *Vautxinia syrisea VAUTRIN* ve *ÖrMfoMes anedlus'* (d'ARCHIAC), belirgin, olmayan, foraminiferler, kırmızı alglerden *EtMñia alba* (PFENDER), cins tayini yapılmayan, algler, mercan, kesitleri, rudist kavkılı parçaları; 1 m, kalınlıklı ve benzer biyoklastik istiftaşı şeklindeki üçüncü kireçtaşı mercefinde: (örnek no: Ad-3) *JPIronea artatolica KARACABEY*, *PSronea* sp., *Sablnia* sp., *Dietyopfcyn»* sp. ve *Orbitoldes medin»* (d'ARCHIAC) » *Omphalocyclus maeroporos* (LAMARCK), *Sılcoperen-*. *Una* sp., algler mercan kesitleri, rudist kavkılı parçaları; 3 m, kalınlıklı dördüncü biyoklastik istiftaşı merceği içinde (örnek no: Ad-4) *OrMtoıdes médius* (d'ARCHIAC), *O'inphalocyclus macroporns* (LAMARCK), *Textularil.dae.*, algler, hryozoeleler, mercan kesitleri, rudist kavkılı parçaları yanında pelmikrit intraklastları; 0.5 m., kalınlıklı beşinci biyoklastik istiftaşı merceği içinde (örnek, no: Ad-5) *Orbitoides médius* (d'ARCHIAC), *Omphalocyclus macroporns* (LAMARCK) ve 3 m. kalınlıklı altıncı Myoklastik istiftaşı merceği içinde: de (örnek no: Ad-6) *Dictyoptycyu»* cf. *eaphratica KARACABEY-ÖZTESMOR*, *Sabimia* sp., *Vaccliites* sp. ile ince kesitlerinde rudist kavkılı parçaları; yaklaşık 0.5 m. kalınlıklı yedinci ve sonuncu Myoklastik istiftaşı içinde (örnek no: Ad-7) *Orbitoides médius* (d'ARCHIAC), *Omphalocyclus macroporns* (LAMARCK), *Le. piäorbtoıdes* sp., kırmızı alglerden *E*Ma alba* (PPBN-

DER), tayin edilemeyen diğer algler., mercan kesitleri ve rudist kavkılı parçaları ile birlikte radyolarit ve volkanik kökenli., 5-6 mm., boyutlu terrijen parçaları da bulunmaktadır. Hem bunlar ve hemde İbiyojenik kırıntılar mikrit içinde zayıfça, yönlenmiş; olarak, dağılmışlardır.. Bu son kireçtaşı merceği üzerinde kırmızı renkli, ve 62 k kalınlıklı Antak (Terbözek) Formasyonunun konglomeraları izlenil-;

Bu konglomeralar üzerinde kahve-bej renkli ve bol Loftusialı, üste doğru, değişik kalınlıklı kireçtaşı aratabakaları içeren çamurtaşları gözlenir (Germav Formasyonu). Dalga etkinliği sının altında, düşük enerjili açık şelf koşullarında çökeldiği düşünülebilen bu çamurtagtanın alt kesimlerinde (örnek no: Ad-8) taşındıklarını açıkça belirtir şekilde, kırıklı ve parçalı. *Dorothia* sp., *Loftusia morgani DOUVILLIJE*, *I** bay-teali *MEİRİÇ*, *I**, ©ktayı *MERİÇ*, *Sıdcoperenline* sp., *Orbitoides médius* (d'ARCHIAC) *Omphalocyclus maeroporos* (LAMARCK), *Siderolites calcitraprædes*. *LAMARCK*, *Olobotruncana* sp., *Rngoglobigerina* sp., *Globorotalites* sp., *Cibicides* sp., *Goupinaudine* cf. *fichirsuBen»* *RAHAGHI*, ostrakodlar, *Spondylus* sp. bulunmuştur. Yine, aynı çamurtaşları içinde, fakat daha üst düzeylerde (örnek no: Ad-9) *Loftusia morgani DOUVILLIJE*, *L. baykall. MMRİÇ*, *L. oktayı MESRİÇ*, *Orbitoides médius* (d'ARCHIAC), *Omphalocyclus matisporos* (LAMARCK), *Siderolites calcitrapoides* LAMARCK, *Globotruncana* sp., *Rngoglobigerina* sp., *Omphalocyclus* sp., *Gonpillaudina* sp., ostrakodlar, *Spoddylus* sp. ile *JBixogya* sp. saptanmıştır. Bu fauna çamurtaşlarının daha üst kesminde de benzer şekilde devam, eçler (örnek no: Ad-12).

Birim içinde izlenen., önceki araştırmalarda Besni Formasyonu olarak tanımlanmış (Yalçın., 1977) ve olasılıkla daha kuzeyde yaygın, çökelişini sürdürmekte olan Besni Formasyonundan, taşınmış malzemenin biyostromlar şeklinde çökeliş ile oluşmuş floatstone* bileşimli kireçtaşı aratabakalarında *Praera** *eradiolites* sp., *EMctyoptycus eupfaraüca KARACABEY-ÖZTEMÜR* ve *Loftusia morgani DOUVILLE*, *I**, baykallı *KEKİÇ*, *L. cf. oktayı İİRİÇ*, *Orbitoides* medins (d'ARCHIAC), *Omphalocyclus maeroporos* (LAMARCK), *Siderolites calcitrapoides* LAMARCK, *Exogyra overveegi* von BUCH, *Spoddylus* sp., *Neithea* (*JFaniira*) sp., *Conulus donvillei COTTBAU* ve *GAUTHIER* gibi zengin bir fauna gözlenmiştir (örnek no: Ad-10, Ad-11, Ad-13). Faunal içerik açısından, alt kireçtaşı aratabakaları, üsttekilere oranla çok daha zengindir., Daha üstte doğru ise, Germav Formasyonuna ait pelajik kireçtaşı aratabakalarını içeren, karbonatça zengin *Globotruncana* sp., *Bolivioides* sp., *Gandryna* sp., *Tritasua* sp., ve belirgin, olmayan pelajik foraminiferli çamurtaşları izlenmektedir (örnek no: Ad-14, Ad-16).

(*) Floatstone: Çamur-kum boyutlu, karbonat kırıntılarında, yapılmış bir matriks içinde-, yüzey durumu ve iki mm. den iri boyutlu., resiften türemiş gercin taşlaşmasıyla oluşmuş bir litoloji anlamında kullanılmıştır.



Şekil 2 : Antak (Kahta-Adıyaman) kuzeyinde Antak (Terhüzek), Besni ve Germav Formasyonları için de ölçülmüş stratigrafik kesit.

Figure 2 : Stratigraphical section measured in Antak (Terhüzek), Besni and Germav formations to the North of Adıyaman (Kahta-Adıyaman).

SONUÇLAR

Bu çalışma ile bölgede, daha önce yapılmış araştırmalarda transgresif nitelikli istifin genellikle: kireçtaşıdan, oluşmuş bir birimi olarak tanımlanmış Besni Formasyonunun alt ve üst birimleri ile çökelme ortamındaki paleocoğrafik farklılıklar nedeniyle girift şekilde geliştiği ilk kez ortaya konulmaktadır. Ayrıntıda, önceki çalışmalarda stratigrafik olarak Besni Formasyonunun, sürekli altında bulunduğu ve sozedilen Antak (Terbüzek) Formasyonu içinde mercekler şeklinde olduğu saptanmıştır. Yine, bu çalışma ile, Yalçın, 1977 tarafından Alıdamı yöresinde Kastei ve Antak (Terbüzek) Formasyonları arasında sürekli ve iri rudistli bir kireçtaşı üyesi şeklinde ayrırtlanmış Alıdamı üyesinin «stratigrafik yerinin aslında bu iki birimin arasında değil, yukarıda değinildiği gibi, Antak, (Terbüzek) Formasyonu içinde bir mercek oluşturduğu belgelenmektedir.

Bu çalışma ile ortaya çıkan bir diğer önemli sonuç da, incelenen bölgede literatürde bilinen tersine, Germav Formasyonunun Besni Formasyonu arada olmaksızın Antak (Terbüzek) Formasyonunu uyumlu örtmüş olmasıdır.

KATKI BEİİR2MB

Yazarlar arazi çalışma olanaklarını sağlayan X P.Ä.O. na ve Araştırma Grup Başkanı sayın Ozan, Sungurlu'ya, kireçtaşları kesitlerinde değerli bilgilerinden istifade ettikleri sayın Semra Yavuz'a (Yıldız Üniversitesi) içtenlikle teşekkür ederler,

DEĞİNİLEN BELGEUE2R

- DUNHAM,, R. J., 1962, Classification of carbonate rocks according to. depositions!, texture,, Mem. Ass., Petrol Geol, 1, 108.121, 1-7, Tulsa.
- EMBRY, A. P. ve KİOVAN, J. G., 1971, A late Devonian reef tract on Northeastern Banks Islands,, Northwest Territories. Cam. Petrol Geology Bull, Ig, 730L781.
- PERİNÇBK, D., 1979, Geological investigation of the Çelikhan-Sincik-Koçali area (Adıyaman province). I.Ü.F.F. Mecm.,, seri B, cilt 44, 127-147.
- SUNGURLU, O., 1974, Yi Bölge kuzey sahalarının jeolojisi» Türkiye tkinci Petrol Kongresi, 85-107.
- TUNA, D., 1973, VI Bölge litostratigrafi birimleri adlamasının, açıklayıcı raporu,. T.P.A.O., Ankara,.
- YALÇIN, N., 1977, Geology of the Naince-Gerger area (Adıyaman province) woA its petroleum. possiMliti.es. tÜJF.F., Mecm., seri B, cilt 41 (1,-4), 57-82.

Eriyebilir Kayaçlarda Yer kaymaları, Yeraltı ve Kırıklarının Jeoteknik ve Birleşik Jeofizik Yöntemlerle Belirlenmesi : Yat Limanı Antalya

Delineation of Underground Cavities;, 'Landslide mmd Fractures in Karstie Rocks JBj Using Geotechnicul and Combined Geophysical Technics, Yacht Earbomr, Antalya.

AHMET ERCAN

İSMET ÖZER

İRFAN ATILGAN

MEHMET İBRAHİMİYE

İTÜ' Maden Fakültesi **Jeofizik** Mühendisliği **Bölümü**, İstanbul

ENKA. Holding, **Kaskaş A.Ş.** **İstanbul**

BNKA Holding, Kaskaş A.Ş. **İstanbul**

ENKA **Holding**, Kaskaş A.Ş. **İstanbul**

ÖZ : Antalya kıyı şeridi boyunca görülen travertenler 300 m, koda ile deniz düzeyi, arasında üç taraca oluştururlar. Bu taracalardan dördüncüsünün deniz düzeyi, altında en az 90- metre sürdüğü bilinmektedir. Pliyosen yaşlı olduğu sanılan, traverten örtünün, kalınlığı 300 metre dolayında olup içinde doğal ve yapay kökenli sularla oluşmuş erime boşlukları, oyuklar,, yerçekimsel kırılmalar, kırılmalar boyunca su olukları, bulunmaktadır. Kıyı boyunca yüksekliği 30 metre dolayında olan. traverten yarının üzerinde ve önünde yerleşim ve gezgin (turist.) yapıları yer almaktadır. Yapıtların bindirmesi ve atık suların etkisiyle yar boyunca kırılmalar, kopma ve devrilmeler, kütleli kaymalar ve çökmeler hızlanarak çevre için çekince oluşturmaktadır. Anılan türde yeraltı süreksizliklerinin konum ve boyutlarını belirlemek üzere yerelektrik özdirenç, doğal uç-İaşma ve sismik kırılmadan oluşan, birleşik jeofizik çalışmalar, jeolojik; gözlemler, delgiler ve kayaç örnekleri üzerine deneysel çalışmalar yapılmıştır.

Yerkırıklarının gözlenen genişlikleri 30 ile 0.1 cm. arasında içleri çoğunlukla boş ya da su ile doludur., Traverten kendi, içinde oldukça gözenekli olup» yer yer 1 ile 10 nüslük boşluklar içermektedir. Çatlak, kırık ve boşluklar düşük hız, sulu ise küçük, boş ise yüksek özdirenç ve: büyük yükünleşme (ion) belirtileri ile jeofizik gözlemlere yansımaktadır.

iskele Caddesi boyunca uzanan K60°D doğrultulu ana yer kırığının eğimi 30 ile 30° kuzeye doğru olup bu kırık yer yer KG doğrultulu ikincil kırıklarla kesilmektedir. İkincil kırıklar boyunca yılda 0.6 ile 1 cm., hızlı kaymalar gözlenmiştir.

ABSTRACT : Tie travertines observed along; shore Une of Antalya consists mî three steplike terraces between sea level and 300 meters height. The fourth one of these terraces takes place below the sea level and e'tends at least 90 Bieters seaward. There are karstic cavities, veins and Hndiergroiind water channels, caused by chemical dissolution., fractures and gravitational slips in the pliocene aged travertine covers, which have estimated thickness of 300 meters, Theree'iat domestic and touristic buildings over andin front of the travertine cliff which is about 50 meters high along the shore Une. Under the influence of the additional weight stack of contractions ami that of waste water, rate of fracturing, breaking off, folding*, block smpiiig and su&sidencing wr oa\ing in are enhanced and them distraction clanger comes off, In order to determine locations and dimensions of such occnrrances combined geophysical (resistivity, natural polarization and seismic refraction), geological surveys, drillings ani laboratory e'peiiments on rock samples were completed. Opening of gracteres are between 0.1 to 50 ein and sosue of them empty and some of them saturated' with water. Travertene is hihly porous and COB ö tains caves In the rang« from 1 -10 mJ, Geophysical anomaKes of cracks, fractures and cavities have lower seisin! wave velocity, lower resistivity If saturated and higher resistivity If empty and larger ionization.

The main fractore along' the harbour street has a slop of Si to 80° to tibe srarth and oils disieontifetil^ty m in;t©seefed. by th& secondsury fa.nlts m NS direction, Sliping rate- of eβ to 1 cm/year was Interpreted along' ft© secondary fractures.

GİRİŞ

Traverten kütlesi içindeki kırıkların, yeraltı boşluklarının ve kaymaların özelliklerini belirlemek üzere: yapılan, jeofizik, jeolojik ve jeoteknik çalışmalar Antalya Yat Limanı ve dolayında sürdürülmüştür (Şekil D.

Bölge, 300 metre: dolayında, kalınlığı olan. travertenle örtülüdür. Traverten pliyosen yaşlı olup, oluşumu İse kimyasal kökenlidir. Çatlaklar- ekseriyetle iki. yönlü ve birbirini keser görünümlüdür. >+

Çatlak ve boşlukların bir çoğunun doğal eritme, aşındırma ve gravitasyonel çökmeler sonucunda olduğu sanılmaktadır.

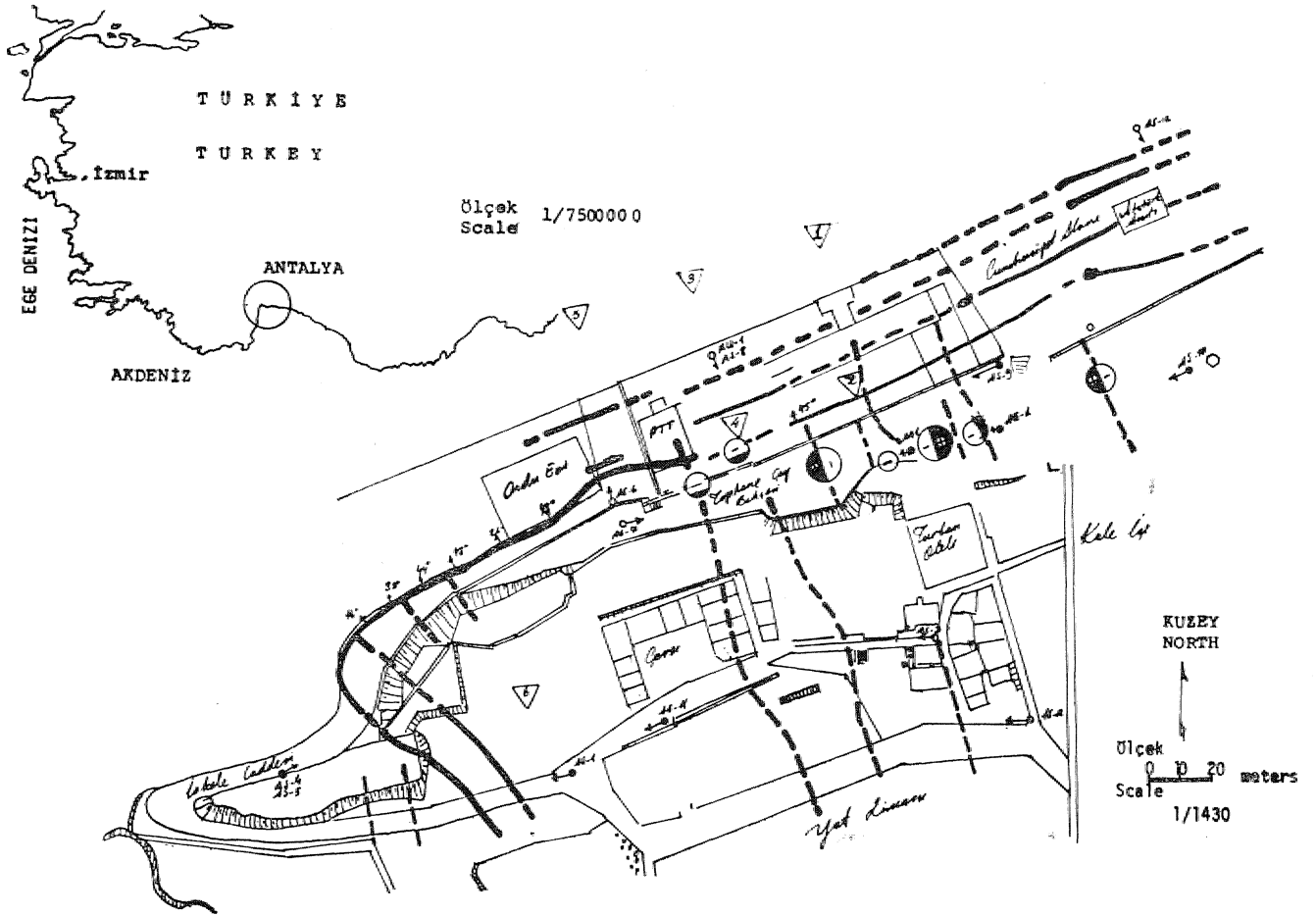
JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

Antalya yat limanında kurulmakta olan Turizm Bakanlığı yapıtlarını içine alan ve tskele Caddesi,

Atatürk anıtı ve eski. İskele yolı ile sınırlanan, bölgede yer kırıkları .ve yer çatlakları jeofizik yöntemlerle araştırılmıştır. Kullanılan jeofizik yöntemler' a — Yersismik kırılma yöntemleri (Geoseismic refraction method) b — Yerelektrik yöntemi (Geoelectrical method) ve c — Yeruçlaşma yöntemleridir (Geopolarization. method).

Bu yöntemlerin her' biri ayrı bir fiziksel değiştirgenin (parametre) süreksizliğinin belirlenmesi ilkesi ile çalışır. Yersismik yöntemi ile yer içindeki ses; direşimlerinin (acustis empedans) yerelektrik doğru, akım öz direnç yöntemleri ile (direct Current geoelectrical Resistivity method.) yer içindeki elektrik iletkenliklerin, yeruçlaşma yöntemi ile yer içindeki yükün yoğunlaşmalarının (ion. concentration) değiştiği yerler belirlenir (Ercan 1982).

Bu bölgedeki kütleli traverten kayalarının içindeki, çatlakların, ya da kırıkların düşük hız, küçük öz-



Şekil 1 : Jeofizik çalışmaların sürdürüldüğü alan. Antalya Yat Limanı Jeofizik ölçü noktaları ve bulunan jeofizik süreksizlikler. Sürekli ve kesikli çizgiler jeofizik süreksizlikleri, sırası ile AS, AE, AA ve V sismik kırılma, elektrik kaydınına, elektrik delme, ve uçlaşma başlangıç noktalarının gösterir. İleğine kuyu açılan yerler üçgenlerle gösterilmiştir.

Figure 1 : Architectural map of the Antalya Yacht Harbour where the geophysical studies took place, Üntönous and dashed thick lines show the geophysical dis continuties. Circles represent the geophysical discontinuties. Circles represent the polarization depths and angles. Semhols for seismic refraction is (AS), electrical profiling is (AE) and «oiuiflings Is (AA) and polarization is (I). P^atfoii of drillings are shown *ith tiinglfes.

direnç (büyük iletkenlik.) ve yüksek yitkinleşme süreksizliklerini oluşturması, boşlukların ise yüksek öz direng, düşük uçlagma göstermesi bunların yüzeyden yapılan jeofizik yöntemlerle fannması.ni sağlar. Yer kırıklarının gözlenen, genişlikleri -30 cm. ile 0.1 cm. arasında değişmekte ve çoğunlukla içleri boş ya da su ile dolu bulunmaktadır., Kayaç kendi içinde oldukça gözenekli olup, yer yer 1 ila 10 metre küplük boşluklar içermektedir. İskele caddesi boyunca uzanan, ana yer kırığının eğimi, genellikle yat limanından dışa doğru 30 ile 80 derece arasında değişen eğimler göstermektedir. İskele; yolu. kırığı diye anılan, bu kırık, yer yer **KD doğrultulu** ikincil kırıklarca kesilmektedir.. Sözü edilen ikincil kırıkların yat limanı yapıtlarını kat ederek, denize, ulaştığı jeofizik, yöntemlerle belirlenmiştir.

Çalışma kapsamı içinde 12 doğrultu, boyunca 218 noktada yersismik kırılma ölçüleri alınmıştır. DB uyumlu doğrultularının boyu 90 metre KG uyumlu doğrultularının boyu ise 45 metre tutulmuş» ilkinde ölçü alma aralığı 5, ikincisinde 2,5 metre seçilmiştir., Sismik süreksizlik yanal geçişlerinde (t-x) çizelgesi parçasının, yukarı doğru sıçraması, ancak, aynı eğimi kazanması, aynı kayaç içinde yer alan yer kırıklarının düşük hız kuşaklarını oluşturduklarını gösterir. Gözeneklerindeki su oranlarına bağlı olarak, ana kayaç travertenin hızı 1100 ile **1500** m/sn arasında değişmektedir.

Yer içine 0,3 Ampere değin doğru akım vererek 68 noktada yer elektrik ölçümleri yapılmıştır. Bunlardan 53 tanesi yanal süreksizliklerin yer ve eğimlerini bulmak için yapılan Wenner ve Schlumberger kaydırma ölçümleridir. Wenner dizilimi için gerilim kolu, boyu 10 ve 30- metre, Schlumberger dizilimi için yan akını kol boyu r = 45, gerilim kolu, boyu 10 metre tutulmuştur. Böylelikle ortalama 20' mete yer derinliğinde değişimler incelenmiştir (Ercan 1982),

Düşey yemde traverten yapısının! ve kaydırma ölçümlerinin etkin derinliğini belirlemek için elektrik, açma (sounding;) ölçüleri Tophane çay bahçesi içinde DB doğrultusunda alınmıştır;, Yerelektrik ölçülerden travertenin elektrik direncinin yaklaşık 500 ile 1500 ohm-metre olacağı., ve yer kırıklarının birleşerek bir kuşak (zon) ya da boşluk oluşturduğu ve içler'nin atık sularla dolu. olduğu Ye değişen eğimleri edindikleri anlaşılmıştır.

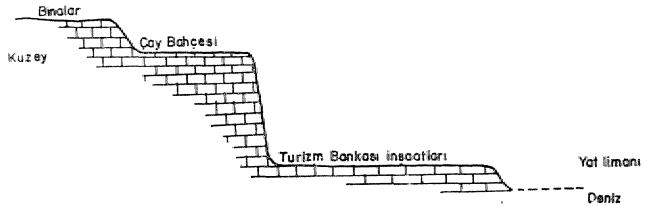
Yer doğal uçlaşma ölçümleri iki doğrultu boyunca 96 noktada ölçülmüştür. Bu ölçümlerle yer altı su oluklarının yerleri ve suyun akış yönü, yükün (km) b' riktirme özelliği olan uçlaşma süreksizliklerinin, (belki kırık) yerleri ve eğimleri bulunmuştur.

•Uygulanan tüm jeofizik, ölçümlerden elde edilen süreksizliklerin birbirleri ile denestirilmesinde gözlenen iyi uyum, traverten içinde boşlukların, düşük, sismik hız, yüksek elektrik öz direnç ve yüksek yükün (ion) biriktirici özelliği olduğunu vurgular.,

Traverten türü bol gözenekli kayaçlarda bu tür boşluk ve kırık, kuşaklarının olağan, olduğu, bilinmektedir. Çatlak, ve boşlukların Mr çoğunun doğal, eritme, ağındırma ve gravi tasyonai çökmeler sonucunda olduğu, sanılmaktadır.

Antalya Yat Umanı Traverten Yarı Üzerinde Çalışmalara»

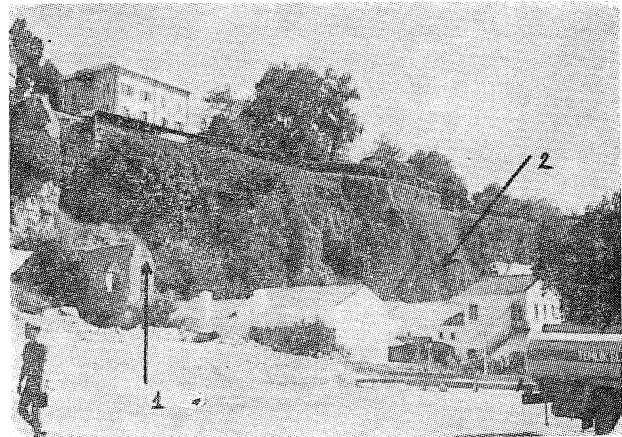
Tophane çay bahçeleri, Cumhuriyet Caddesi güneyinde kalan eski orduevi eski PTT, yeni telefon santıralı, büyük otel ve pastahaneleri Cumhuriyet alanı güneyinde yer alır. Doğuda Turizm Tanıtma binası ve batıda orduevi ile sınırlanan bu bahçelerin boyuna uzunluğu değişen çay bahçeleri, güneyde yaklaşık 30 metre yüksekliğinde bir falez ile sınırlanmıştır. Sözü edilen falez altında ise Turizm. Bakanlığının inşaatları yer almaktadır (Şekil 2).



Şekil 2 : Antalya Yat limanının kuzey - güney doğrultusunda, kaba taslak yüzey yükseltileri.

Figure 2 : Rough topographic section of the Antalya Yacht Harbort in N-S direction.

Traverten falezinin hemen, üstünde yer alan çay bahçelerini içine alan saha, toprak ve taşla doldurularak açılmıştır., Çay bahçesinin Cumhuriyet Alanından, girişinde, bahçenin, altı Hisar Restoran'da oyularak in biçiminde yeraltı yemek odaları, açılmıştır. Çay bahçelerinin çevresi yaklaşık yarım metre genişlikte, fak* metre yükseklikte taş duvarla çevrilidir. Taş duvarların yer yer kuzey-Batı doğrultulu ve hu doğrultuda (2-3) cm. atınlı kırıklar, çatlaklar gözlenmiştir. Bu olay yörede dolma oturma, bindirme ve göçme sonucu, kayma olduğunu gösterir, 'Nitekim, Yat limanından kuzeydeki traverten yarına bakıldığında, özellikle çay bahçesinin (U) biçiminde çıkıntı yaptığı bölümün her iki yanında kırılmalar olduğu gözlenmektedir (Şekil 3)...



Şekil S : Falez yönüne balaş

- 1) 1982 senesinde düşen blok
- 2) Çekince oluşturulan. Mok

Figure S : Looking at the cliff side.

- 1) fallen of block, in 1982.
- 2) block which has clanger of rolling: off.

Bu ve bunun gibi traverten içinde gözlenen,, göz-
lenemeyen kırık ve yarıkların, yer; doğrultu, ve eğimle-
rini bulmak, için çok yönlü, jeofizik, çalışmalara baş-
vurulmuştur.

Jeofizik ölçüler' için yer, çaybahçesi içi seçilmiştir.
Bahçe: içi D.B. doğrultusunda boydan boya doludur.,
Bu nedenle ölçü almaya uygundur., Turizm Tanıtma
Bürosu ile Orduevi hizası arasında ölçü yöntemi ölçüler
alınmış bunlar ;

- Yer' doğal uçuşma
- Yer elektrik
- Yer sismik

Ölçüleridir (Şekil 4),

Yer uçuşma ölçüleri turizm bürosunun 5 metre
batısından başlatılmış, orduevi hizasında bitirilmiştir..
Ölçüler yinelemeli açma biçiminde sürdürülmüş her
2,5 metrede bir okuma yapılmıştır.. Yiğma değerleri
ATJ 1 başlangıç noktasına göre yapıldığından gerilim
değeri de ATJ 1 noktasına göre gerilim ayrılığını be-
lirtmektedir., Doğal yer uçuşma elektrik alan değeri-
ri ise,, dolayısıyla 2,5 metre aralarla elde edilmiştir.

Yer elektrik ölçümler için 'Wenner ve Schlumberger
denize doğru akan sığ atık sularca, su 'bo-rulanca, ya
da yer altı. arıklarınca oluşturulabileceği savını güçlen-
dirir.

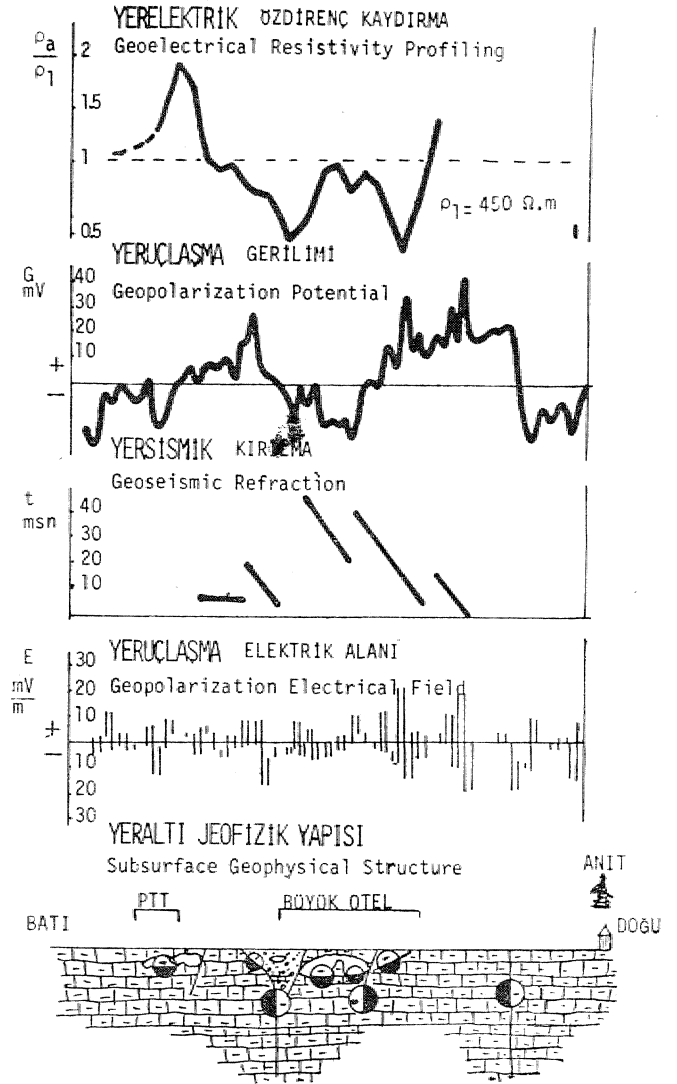
Doğal yer uçuşması elektrik alanının kırık geçiş-
lerinde, süreksizliğin, uçuşma odak derinliğine: uyumlu,
olarak büyük genliklere ulaştığı izlenmektedir (Şe-
kil 4),

Yersismik kırılma ölçülerinden Tophane çay bah-
çesi dolayında travertenden ses dalgası geçiş hızı 1470
m/sn dolayındadır. Tüm 90 metrelik doğrultu, boyunca
bu hız hiç değişmemekte, ancak hız süreksizliklerinde
bir sıçrama göstermektedir (Şekil 4).

Doğu akım yerelektrik öz direnç kaydırma ölçüleri
gözeneklerin su ile dolu, olup olmamasına bağlı ola-
rak simgesel biçim değişikliği edinmektedir. Tek, düze
görünen, traverten içinde- yer yer' yüksek görünür öz-
direnç değerleri ile karşılaşılması karstik yer altı ma-
ğaraları olasılığını ortaya çıkarmaktadır.,

Doğru akım yerelektrik öz direnç ölçülerinin süreksizlik
geçişlerinde düşük öz direnç göstermeleri, süreksizliklerin,
su taşıyıcılığını ya da içlerinin, killi artıklarla
doldurulduğu anlamına gelebilir.

Süreksizlikler Etkilendiği fiziksel değişirgen (Para-
metre) türüne bağlı olarak; üç ayrı yöntemle bulunan.
Jeofizik süreksizlik sayısı, ayrı ayrıdır. Görüntü üzerindeki
süreksizlikler belirleyici yöntemin türüne göre XI - uçuşma., S- - Sismik. E - elektrik simgeleri ile
gösterilmiştir. Süreksizliklere özgü olarak bu çalışmada
her yöntemden beklenen özellikler çizelgede (Çizelge - 1)
gösterilmektedir. Buna göre yapısal süreksizlikleri geçişte
en duyarlı yöntem,, yersismik, yeruçuşma gerilimi ve elektrik alanı
yöntemidir. Süreksizlik eğiminin ve derinliğinin bulunmasında ise,,
doğal yeruçuşma ve yerelektrik yöntemler en. yetkinleridir.



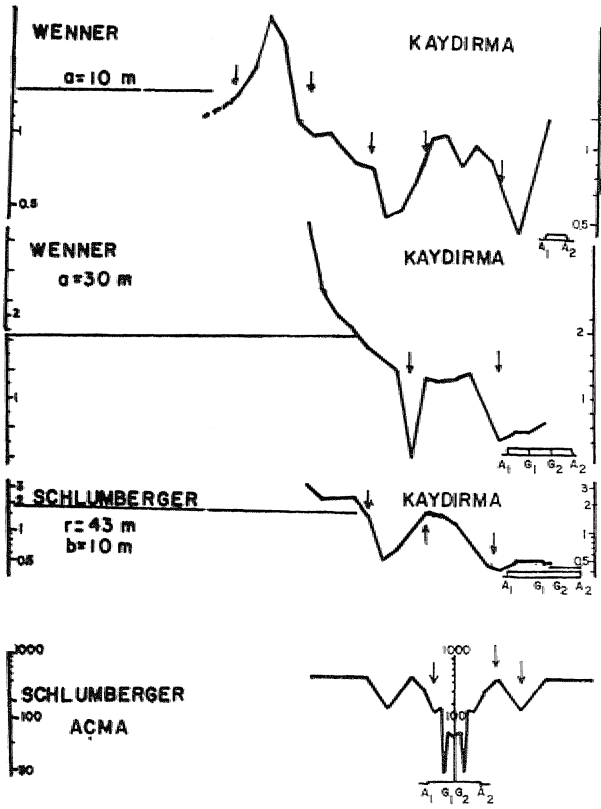
Şekil 4 : Antalya Yat İhmanı Tophane Çay Bahçeleri İsinde Doğu - Babı doğrultmada yaptian jeofizik ölçümler (üstte) ve banlann değerlendirilmesi sanuctında bulunan yeraltı jeofizik yapısı. (Altta).

ffigure 4 : •Geophysiteal mC&a&ureiMiufe< (or responses) along the Tophane tea garden (above) and estimated geophysical s&ncıttare cferfveci from their iinterpr. elation (below), at Antalya Yacht Harbour.

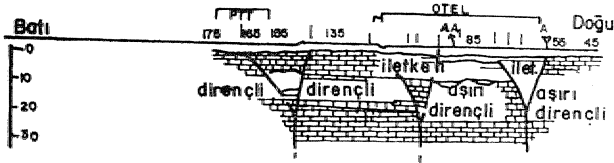
Tophane gay bahçeleri doğrultusunda doğudan batıya dizilimleri kullanılmıştır. Weimar diziliminde. a. = 10 vea • = 30 metre tutarak iki. ayrı derinlik düzeyindeki yanal geçişler izlenmiştir (Şekil 5).

Schlumberger diziliminde ise r " = 45 b = 10 .metre seçilmiştir, r = 45 m.etrel.ik açılım iğte, inceleme derinliğinin 20 ~. 30 metre dolayında- olduğu sanılmaktadır., Yer elektrik kaydırma ölçümleri için başlangıç noktası AB 1 dir. AB 1, AU 1 den 60 metre batıda aynı doğrultu üzerinde yer alır, Bu noktanın, kuzey

Doğru Akım YERELEKTRİK Özdirenç



YERELEKTRİK Jeofizik YAPISI



Şekil 5 : Antalya Yat limanı Tophane Çaybahçesinde Doğu-Batı aograltosmida afıan<, doğru atom yerelektir'le özdirenç eğimlerle,

Figure 5 : Direct -current resistivity profiles along the Tophane, sea garden, in E-W direction, at Antalya Yacht Harbor,

yönünde. Büyük Otelin, doğu yüzü, bulunmaktadır. Açma aralığı 5 metre olarak seçilmiştir (Şekil. 5).

Bu doğrultu üzerinde düşey süreksizliklerin, yerlerini belirlemek için AA 1 noktasında Schlumberger yerelektrik açma ölçümleri uygulanmıştır, AA 1 açma orta noktası AB 1 in 30 metre batısında yer alır., En büyük yarı açılımı bahçenin tüm genişliği ile orantılı olduğundan, 90 metre olmuştur (Akım kolu boyu 1,30 metre)...

Yersismik kırılma doğrultusu (AS-9) bu doğrultudan 15 metre kuzeyde, paralel, biçimde yer alır. Doğ-

rultular birbirine- yakın olduğundan AS-9 AU 1 üzerine iz düşürülmüştür., Bu izdüşüme göre AS-9 sismik kaynak noktası. AE-1 in 12,5 metre' doğusunda yer alır, Yersismik kırılma ölçümleri 90 metre açılma değin S'er metre aralarla alınmıştır. Başlangıç yeri, Büyük Postahacenin güney doğu köşesinden 2J& metre batıda., bitim, noktası ise PTT bahçesi dolayındadır.. Doğal yer uçlaşma gerilim eğrisinde 90 metre dalga boylu belirtiler egemendir., Bölgesel olarak, adlandırılacak olan' bu. belirtiler 80° ile 90° eğimli ve ortalama odak derinliği 20 metre olan (yüzeleendiği için en az 40 metre) uçlaşma süreksizliklerini simgelemektedirler. Bu süreksizlikler, içleri suya doygun, dolgulu, kırıklar ya da atık su yollarını oluşturan geniş çatlaklar olabilir. Ana belirti üzerine binmiş- ve dalga boyları 10 metreyi geçmeyen salınımlar sığ derinliklerdeki uçlaşma olaylarını simgelerler. Sık sahmmlı bu belirtilerin uçlaşma açılarının çoğunlukla 1,80° olması, bunların kuzeyden doğru gidilirken karşılaşılan süreksizlikler AU 1 başlangıç noktasına göre şöyledir,

1. AU 1. noktasından 30 metre doğuda KG doğrultusunda uzanan bir doğal uçlaşma süreksizliğine- dik; geçilmiştir. Kırığın eğimi 85° - 90° dir.. Kırığın doğu* suna eksi (-), batısında (-f), yükün toplaşmalarının var olduğu belirlenmiştir. 'Uçlaşma odak, derinliği 18 metredir. Süreksizlik yüzeleendiğinden, uçlaşma yan yan çapı en az 36 metre ve dolayısıyla süreksizlik boyu en az 36 metredir., Bu durum süreksizliğin deniz seviyesinin altına, kadar indiğini gösterir.

2. Park çıkıntısının doğusu oldukça karmaşık bir yapıyı içermektedir. İlk süreksizlikle 75 metrede karşılaşılır., 5 metre derinliğe değin. 45° batıya eğim gösteren bu süreksizlik yaklaşık. 10-15 metrelerde 60°-80° eğim kazanmakta, sonra dönerek 90° lik eğime ulaşmaktadır. Bu durumu. 40 metre derinliğe kadar- izlenmiştir. Üstte V - biçimindeki dolgu ile huni ağız biçimini aldığı, sanılan süreksizliğin özdirençli 140 ile 200 Ohm-metre arasındadır.. Doğu. yak.asın.daki travertenin dalga geçiş hızı ise 1470 m/sn dolayındadır.,

3. Yerelektrik ölçümlerden bulunan 60° - 80°- lik eğim 102,5 metrede de aynen izlenmektedir. 102,5 metredeki ve 75 .metreler arasında 'yerelektrik kaydırma ölçümleri 720 Ohm-metreye varan yüksek değerlere varmaktadır.. Bu iki süreksizlik arasının 1400 Ohm-metreye varan bir elektrik direnci içerdiğini ve bunun •nedeninin de yarı boş yarı dolu karstik yer altı mağarası olabileceğidir; Bu aralık içinde küçük ve büyük dalga boylu 130° mçlaşma açılı doğal yer uçlaşma belirtilerinin gözlenmesi, sözü edilen .mağara içinde kuzeyden güneye doğru su akışının olabileceğinin bir belirtisi olabilir. Bu mağara, karstik olaylarla oluşmuş olabileceği gibi yapay olar alt da açılmış olabilir. Sözü edilen su akıntılarının boşluğu çevreleyen kırıklardan akması 117,5 ve 85 metrelerde (izdüşümleri) gözlenen uçlaşmayı yaratabilir. Doğal yeruçlaşma yöntemlerinden bu süreksizliklerin, odak derinlikleri 20 metre, beklenen en küçük boyları ise 40 metre dolayında bulunmuştur. 117,5 metredeki süreksizliklerin doğu yakasının özdirençlini (200 Ohm-metre) batı yakasından. (1800 Ohm-metre) iletken olması, atık suların.

birçoğunun park çiantısının doğusunda toplandığını vurgular.

4. 117,5 metrede karşılaşılan süreksizliğin PTT - Büyük Otel arasına denkgelen bölümünün sıg derinliklerin 540 Ohm-m özdirençli travertendir. a - 10, 30 metre açılımları için Wenner elektrik kaydırma öl' çümleri 145 ile 165 noktalar arasında 3000 Ohm-metrelilik direnç göstermektedir. Elektrik, taslaklama çalışmalarına göre 5-6 metre derinlikte yer içinde yaklaşık 5 metre yarıçapında içi parçalı olarak boş, parçalı olarak akarsulu bir boşluk, bulunmaktadır. Ancak aynı belirtili kenarları 60° ile 45° eğimli TT-Türü dirençli bir özdirenç süreksizliğine de oluşturulabilir.

.Doğal yeruçlaşma ölçümlerinin 180° lik uçlaşma göstermesi 165 ile 155 inci metreler arasında bir yeraltı su oluşunun varlığına işaret edebilir. 145 ile 185 noktaları, arasında eksi Mr uçlaşmanın oluşmasına temel etmen, yüzeyden de gözlenen atık suların bu yörede: göllenmesi ya da akması olabilir. 145 ile 125 inci metreler arasındaki park çıkıntısının özdirencininin oldukça yüksek, kendi, içinde parçalanmamış olması ilginçtir.

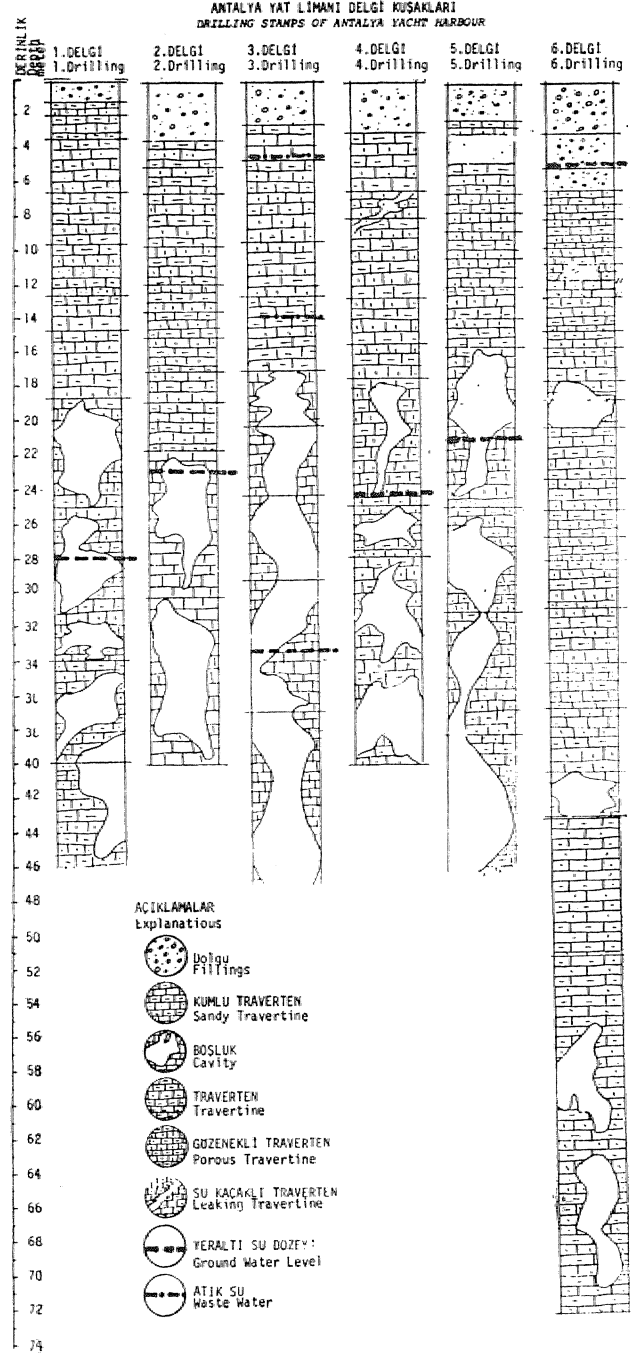
Eğer işaret edilen yerlerdeki yeraltı boşluklarının varlığı, boyutları ve nitelikleri ayrıntıları ile öğrenilmek istenirse, boşluk olabilecek yerlerde bu amaca yönelik, ayrıntılı, elektrik, gerilim alanı, doğal uçlaşma ve yer sismik ölçüleri alınmalıdır.,

Doğal uçlaşma ölçümlerinin 180° lik uçlaşma göstermesi 165 ile 155 inci metreler arasında bir yeraltı su oluşunun varlığına işaret edebilir. 145 ile 165 noktalar arasında eksi bir uçlaşmanın oluşmasına temel etmen, yüzeyden de: gözlenen atık suların t'u yörede göllenmesi yada akması olabilir., 145 ile 125 inci metreler arasındaki park çıkıntısının, özdirencinili. oldukça yüksek» kendi içinde parçalanmamış, olması ilginçtir.

YÖNTEM TURU	YÖNTEMİN BELİRLEYİCİ ÖZELLİKLERİ					
	SÜREKSİZLİK YERİ	SÜREKSİZLİK EĞİMİ	SÜREKSİZLİK DERİNLİĞİ	SÜREKSİZLİK DOĞRULUKLUĞU	SÜREKSİZLİK BİÇİMİ	
YERELEKTRİK	Kaydırma	7	9	8	10	8
	Açma	10	8	3	10	6
YERİSİMİK KIRILMA		10	0	0	10	5
DOĞAL	Gerilim	10	10	10	8	10
YERUÇLAŞMA	Elektrik Alan	10	8	9	10	7

Cizme 1 : T'anal sısrecsizmkerii beirlernesinee kul lulan. j'en temlerin baçşainianna gom deşfi lien dirmo İzei'ebi. (Değerlendirme 10 üzerinden yapılmıştır).

Table 1 : Table for the evaluakton of methods used in deferna fining" late val tlıscam'ttatıııty, with rıpe<ıt to their MICTPSS (evabiaton «matte over 10 pts)



Şekil 6 ; Antalya Yat limanında açılan delgiler ve kesilen farmasyonlar.

Figure S : Stamps of the dMDing» at Antalya Yacıt Harbsur,

ZEMtN İNCBİLEMİB BELİİİİBİBKİ

Jeofizik incelemelere ek olarak 6 tane zemin, inceleme delgisi yapılmıştır.. 40 m, ilâ 72 m. uzunluktaki bu delgilerin, hepsi traverten içinde kalmıştır' (Şekil 1). 1-5 Nolu. delgileri platoda, 6 No'lu delgi aşağıda Eski un fabrikası sahasında yapılmış tır (Şekil 6), 1-5 No'lu delgilerde belli bir derinliğin altında büyük boşluklar belirlenmiştir. Bu derinlik, 1 No'lu delgide

16.20 m., 2 Win da 18.65 ni., 3 No'lu da 17.15 m., 4 Nolu da 17.15 m., 5 No'lu da 15.45 in. olmuştur., Bu derinlikler jeofizik, sonuçlarla tıpa tıp bir uygunluk göstermektedir. Bu -derinliğin yukarısında, traverten yer yer kumlu, gözenekli olmakla birlikte ortalama karot yüzdesi 1 No'lu delgide 36, 2 Nolu da 72, 3 No'lu da 44, 4 No'lu da 48, 5 No'lu da 83 metre "alarak: belirlenmiştir.

6 Nolu. delgi diğerlerine göre 30 m. daha, aşağıdaki bir düzeyden bağlanarak açılmış ve 72 m. derinliğe ulaşmıştır. Bu delgide, 10.50 -11.15 m. derinlikleri arasında 17.40 m. - 22.15 m. derinlikleri arasında, 40.45 m. - 43.00 m. derinlikleri arasında ve 50.85 m.'nin altında boşluklarla karşılaşmıştır. Yüzeyle 6,50 m. derinliğe kadar dolgu zemin bulunmaktadır. 6.50 m. ile 17.40 m. derinlikleri arasındaki travertenin ortalama karot yüzdesi 46, 20.20 m. ile 40.45 m., arasında 27 dir.

Zemin inceleme, delgileri, arazinin jeolojik yapısı •üzeyine: yüzey jeofizik, çalışmalarla elde edilmiş olan sonuçları doğrulamaktadır. Travertenin boşluklu, çatlaklı oluşu ve bunun sahadaki gelişigüzel dağılışı delgi düşey kesitlerinden görülmektedir (Şekil 7).

TOSUM ve SONUÇLAR

Bölge. 300 m. civarında kalınlığı olan, pliyosen yaşlı travertenle örtülmüştür..

Antalya yat limanı dolayındaki yer kırıkları jeofizik belirti vermektedir

Traverten içinden, ses dalgası geçiş hızı 1100 ile 1500 m/sn arasında değişmektedir.

Travertenin elektrik, özlirenci 500 ile 1500 Ohm-metre olarak bulunmuştur.

Traverten içindeki kırıkların yer yer genişleyerek yer altı boşluklarını oluşturdukları ya da kuzeyden güneye doğru su akış yolları görevini üstlendikleri,, jeofizik, ölçülerin birlikte değerlendirilmesi sonucu anlaşılmıştır.

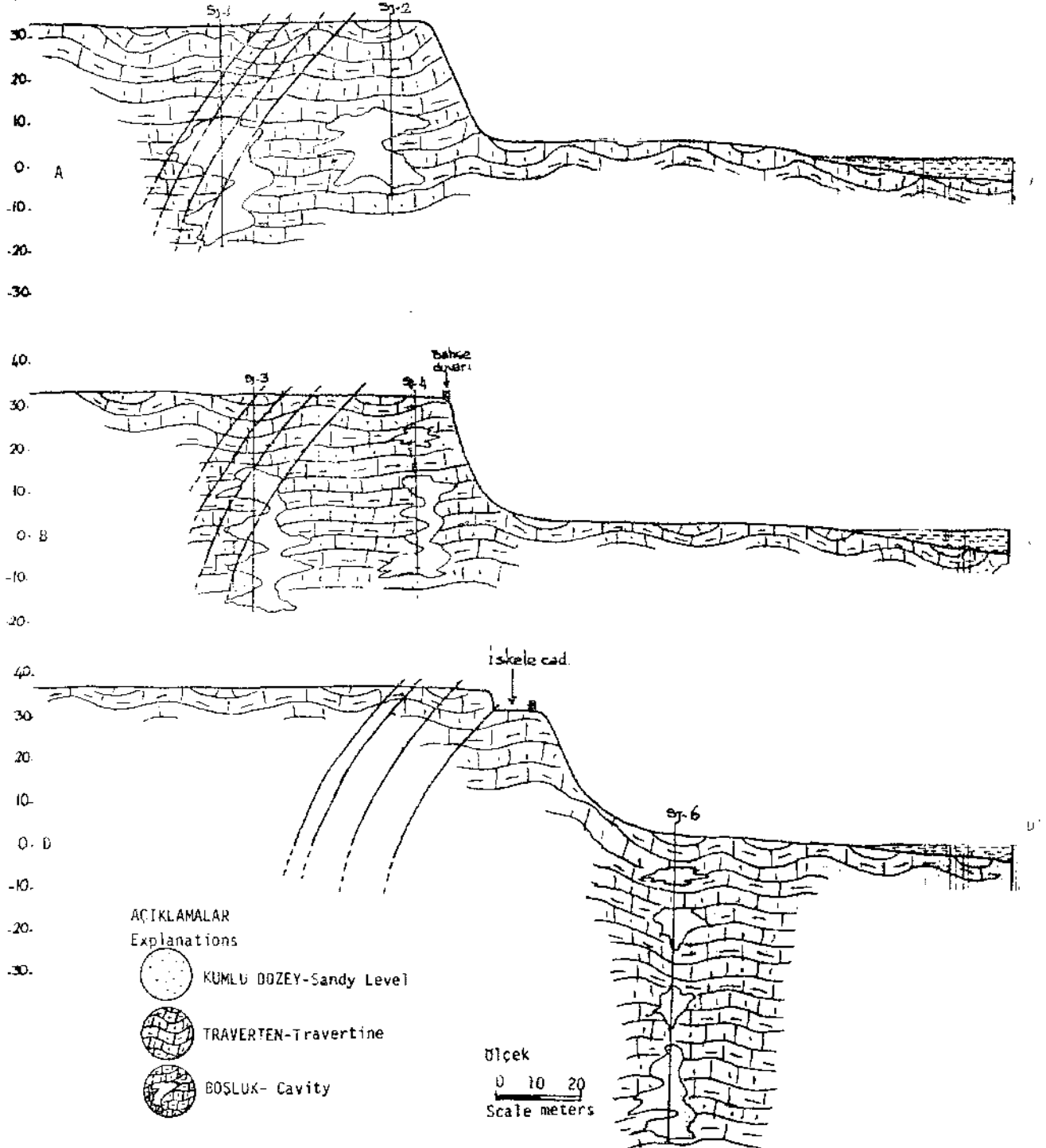
Traverten içindeki boşluklar üzerinde elektrik kaydırma ölçümleri ile, yüksek görünür öz direnç değerleri ve doğal uçuşma ölçümleri, doğal gerilim eğrilerinin, den 0° ile 180° lik uçuşma (polarization) açılarıyla karşılaşılmıştır. Boşlukların genişlikleri yer yer (10-15) metreyi bulmaktadır. Süreksizlikler üzerinde, yer-sismik kırılma ölçülerinde,, 30 milisaniyeyi bulan sıçramalar, yer uçuşma elektrik alanında 5 m. aralıkta ± 20 mV/m ye varan, artıdan eksiye ya da eksiden, artıya salınımlar, doğal, gerilimde ise sıfır geçişler gözlenmiştir.

Kuzey-Güney doğrultulu süreksizliklerin doğrultu, eğim, uzanım ve derinlere doğru boyları yerelektrik ve yeruçuşma ölçülerinin birlikte yorumları sonucu bulunmuştur.

Bu. süreksizliklerin uçuşma odak derinlikleri 20 metre olarak bulunmuş olması ve yüzeylenmeleri nedeni ile uçuşma yarıçaplarının en az 20 metre olabileceği

çıkarılmıştır. Bu nedenle olası boylan en. az, 40 metredir. Tophane çay bahçeleri dolayında elde edilen bu değer, süreksizliklerin, en. az deniz seviyesinin, 10 metre altına kadar uzandıklarını göstermektedir. 10 metreden, daha sığ" derinli.kle.rde- çanaklaşma biçimi, kazana-caktır. 45° ile 60° lik, eğim kazanan, süreksizlik, üst uçları, derfnlere doğru 90° ye yakın bir açı kazanmaktadırlar., Üst bölümlerinin aldığı huni biçimi ile yer kırıkları, yüzey sularının toplanmasına uygun bir oluk işlevini üstlenir,, Nitekim,, K G doğrultulu süreksizlik. İerfn yat limanı kıyısına su getirdikleri iskele yolundaki incelemelerle gözlenmiştir. Kuzeyde Cumhuriyet Caddesine değin, izlenen K G doğrultulu en az 5 süreksizliği -Turizm Bakanlığı inşaatlarını kat. ederek yat iiniam kıyısına ulaştıkları bulunmuştur. Çay bahçesi duvarlarında yer yer 2 cm'ye varan, doğrultu atımların, eşliğinde: gözlenen K.G., süreksizliklerindeki bu kaymalar,, falez çevresindeki aşırı yük ve. güneyinin desteksiz oluşunun bir sonucu olarak ortaya çıktıkları sanılmaktadır. Ancak aynı süreksizliklerin yat limanı yapıtlarını kesen uzantılarının ani kaymalar biçiminde harekete geçeceği sanılmamaktadır, iskele caddesi ve Tophane: çay bahçeleri ile Cumhuriyet Caddesi arasında doğu-batı uyumlu en az dört süreksizlik 'bulunmuştur (Şekil 1), Çalışma alanı içinde bunların üçü batıdaki ordu evini,.. PTT» Büyük Otel yapıtlarını geçerek tüm Cumhuriyet alanını katetmekte ve kale kapısına doğru uzanmaktadırlar., Bunlar güneydeki, Orduevinin batısında, iskele Caddesinin kuzey yakasını izlemektedir. Yol dönemecine dek (Martı restaurant hizası) gözlenen bu kırık dönemeç yakınında en az dört tane. K D doğrultulu süreksizliklerle kesilmektedir, iskele Caddesinin (Kadın Yarı) civarı çalışma alanının dışında kaldığından,, bu kırığın dönemeçten dönerek eski in aden kıyıya mı indiği ya da Güney Batıya, doğru uzanıp uzanmadığı bljniektedir. Ancak bu yöre içinde belirlenenn eğimi 25° ile 65° arasında kuzeye doğru olduğu gözlenmiştir.. Bu kırığın Orduevinl kateden ucu jeof.'zik ölçülerle de belirlenmiş ve güneyde kalan kütlelerin yer çekimsel devinimle yırtılmaya, neden olduğu anlaşılmıştır. Aynı .süreksizlin kuzeye 45° dolayında eğimle PTT ve Büyük Otel güneyinden geçerek ve Cumhuriyet alanını katederek doğuya doğru uzandığı 'belirlenmiştir. Eriyebilir' kayaklardan olan traverten içindeki bu tür çatlak., kırık ve boşluklar doğaldır'.

Palez üstündeki yapıların çoğunun, doldurularak yer kazanılmış alanlara yapıldığı düşünülürse, yerel oturmalar ve derin çöküntüler sonucunda yerleşmelerle yırtılmaların gözlenmesi olağandır. Çünkü,, Falezin güney yüzü 30 metrelik bir yükseklikle boş ve desteksizdir, ö nedenle, böyle bir yükleme ve oturma ile yerde küçük •boyutlu gerilme çatlakları (tansional) ve kaymalar gözlenebilir, özel ılarak, Tophane çay bahçeleri, çevresinde belirlenen yer değiştirme, doğrultu atımlı ve kuzey doğu doğrultuludur. Hızının yılda 4 mm, olduğu sanılmaktadır. Böyle bir gidişe neden, falezin güneyindeki boşluk» aşındırma ve oturmalar sonucu oluşan yer çekimsel kaymalardır. Kayan traverten oldukça boşluk!«dur, derinlere indikçe (30-40) metre içinde yüksek, debili su olukla.rını ve mağaraları içer-



Şekil 7 : Antalya Yat Limanında jeolojik ve jeofizik gözlemlerle, delgilerden bulunan sonuçların birleştirilmesinde elde edilen kesitler.

Figure 7 : Sections which were obtained as results of combining the geophysical and geological studies and drilling informations.

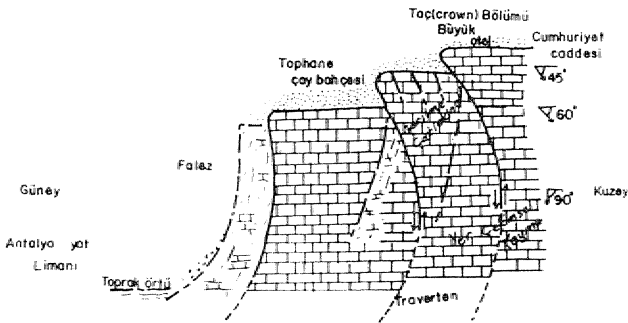
.inektedir, Travertenin üzerine oturduğu, ultrabaziklerle arasındaki bağlantı bilinmemekte, ancak, bunun aşınmaya uygun, olduğu ve kayma, direncinin küçük olduğu, sanılmaktadır.

Kayma bir düzlemi içerdiğinden olaya yer yer bir bakıma heyelan görünümünü vermektedir. O nedenle kayma yer yer kesikli olarak gözlenir., Doğu Batı doğrultusunda gözlenen çatlakların çoğu, yer çekimsel kayma hazırlığını gösteren gerilme yırtılmalarıdır. Nitekim, yıllar boyunca süre giden, bu heyelan türü kaymalar K-G doğrultulu taraçalar oluşturduğu yersismik ölçümlerdeki erken geliş zamanlarından anlaşılmaktadır.

Orduevi güneye doğru çatlama, İskele Caddesi ve dönemecinde gözlenen güneye doğru yol bükülmesi, destek duvarlardaki çatlama, Tophane çay bahçesi duvarlarındaki kırılmalar ve gözlenen (2-3) cm'lik atımlar., Cumhuriyet Alanındaki kırılmalar ve yan. yatmalar, kayma, olayının geliştiğinin birer göstergesidir.

Traverten yarında topuk oyulmaları, bitki örtüsü. aşındırması, çatlama ve kırılma-, iklim koşulları nedeni ile kaya düşmesi ve falez gerilemesi olayı gözlenmektedir., Ayrıca topraksız iri parçaların ve falezin yapılar için alan açılması amacıyla, temizlenmiş olması kaya düşmesini hızlandırıcı niteliktedir- (Şekil 8).

Kayma, yönü denize doğru olduğundan ilerleyici (Progressive) bir özelliği içermesine karşın, özellikle İskele Caddesi kırığının Orduevi dolayında güneye (Ge-



Şekil 8 : Antalya Yat Limanında Kuzey Güney doğrultusunda blok kayması türü olayları tanımlayan teslafc kesat.

figür 8 : Sfec* which defines the block-slide type events- occurring In M-S direction at Antalya Yacht Harbour,

riye) dönük olması ve konkav eğimin aynısı PTT ve Büyük Otel önünde gözlenmesi blok kayması (blocklide) olasılığında ortaya, çıkması*. Eğimlerin derinlerde dikleşmesi kayma düzleminin beklenenden çok daha derin olma olasılığını artırır, Olayın, derin, yeraltı devinimlerinde denetildiği mutlaklıdır.

Bu tür kaymaları etkileyen, temel etmenler kuzeydeki yük bindirmesi ile artan basınç, travertenin taşlaşma özellikleri,, boşlukları ve süreksizlikleridir.

Orduevi dolayında yapılan gözlemler ve kırıklar uyarınca kaymanın şev ve taban kayması olarak iki bileşeni vardır., Şev kaymasının derinliği en az; 40 metre olduğu Doğal Uçlaşma ölçümlerinden bulunmuştur. Taban kaymasının ise. belki ultrabaziklere değin ulaşabileceği düşünülebilir.

Yer altı sularının ve atık suların boşlukları doldurması» taneler' arasındaki sürtünmeyi azaltacağından, ayrıca kayacın toplam ağırlığını artıracığından ve boşluk suyu basıncını büyüteceğinden, dengeyi bozucu, kaymayı kolaylaştırıcı bir etmenddir. O nedenle atık suların, ve yeraltı sularının gidiş yollarının ve eğer' olası ile bunların denetim altına alınması önemli, önlemlerendir.

inceleme sahasının önemli. 6 noktada» karotlu inceleme delgileri açılmıştır.. Delgi anındaki gözlemlerimiz, karot numuneleri üzerindeki incelemelerimiz, jeofizikten bulunan sonuçları destekler niteliktedir. Loğlarda da görüldüğü gibi. traverten oldukça gözenekli ve yer yer boşluklu bir yapı içermektedir. Boşlukların bir kısmı atık sularla yahut döküntü parçalarla kısmen doludur. 6 delgide de- deniz seviyesinin üstünde, hemen delgiye başlama, kotunun, altında., çeşitli derinliklerde, atık yahut birikinti suya rastlanmıştır. Yine bütün kuyularda traverten içinde boşluk ve kırıklar vardır., Derinlere inildikçe, travertenin bünyesindeki boşluk oranı, daha da artmakta ve ayrıca kırılğan bir yapı içermektedir.

DEĞİNİLEN HELGE

Jeofizik ölçüleri dörtgün gibi kıs bir sürede üstün gayret ve: inançla bitiren Jeofizik Müh, Haluk Kunter Ye Ateş Âdalan'a teşekkür ederini,

DEĞİNİLEN BELGE!

Ercan, A. 1982 Doğru Akını Elektrik Özdireng Yöntemleri I.T.Ü. İf,ed, Fak, yayınları, 200 s.

TEZ ÖZETLERİ
HABERLER
YENİ YAYINLAR
JEOLOJİ TAKVİMİ
YENİ ÜYELER
YİTİRDİKLERİMİZ

TEZ ÖZETLERİ

ÇUBUK. I (ANKARA) BARAJINDA SEDİMENTASYONUN İNCELEMESİ

Recep KÖKÇÜ

(Doküman Test, 1984)

Gazi Üniversitesi Fen. Bilimleri Enstitüsünde Doç. Dr. Şuayip Üşenmez yönetiminde yapılan bu doktora çalışmasında Ankara'nın, 12 km. kuzeyinde yer alan Çubuk I Baraj Gölü beslenme havzasında aşırı sedimentasyonun sebepleri araştırılmış, havzanın toplam sediment verimi ve Türkiye'nin önemli havzaları ile karşılaştırması yapılmış, sedimentasyonla gelen malzemenin mineralojik, tortul ve mühendislik özellikleri incelenerek malzeme olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Beslenme havzasında kayaların aşınabilirliği gözönüne alınarak Jeoloji haritası, stratigrafi kesiti ve Jeoloji kesiti hazırlanmıştır.

Çubuk çayı ve kollarına en fazla malzeme veren formasyonlar Kuvaterner alüvyon ve yamaç molozu. Pleistosen'in gevşek çimentolu ve çimentosuz olan çakıl, kum, silt ve kil birimleri havzanın yaklaşık %50'sini kaplamaktadır.,

İkinci derecede aşınmaya uğrayan Miyosen yaşlı aglomera, andezit, tuf, kumtaşı, siit taşı, kil, marn ve bazalt birimleri, Paleosen yaşlı konglomera kumtaşı, kumlu kil, siltli kil, marn ve şeyi, Üst. Kretase yaşlı ofiyolitik melanj ile fliş karakterli birimler havzanın yaklaşık %20'sinde yayılım gösterir., En az aşınmaya uğrayanlar ise; Triyas ve Jura yaşlı formasyonlar olup yaklaşık %10 oranında yayılım gösterirler, Çubuk Ovası bir grabenleşme sonucu oluşmuş, havzadaki faylar genellikle NE - SW ve TW-SE doğrultuludur.

Beslenme havzasının toplam sediment verimi 372 ton/yıl/km² ve aşınma miktarı ise 0,143 mm/yıl olarak hesaplanmıştır. Çubuk I havzası ülkemizde Kelkit, Yeşilirmak ve Fırat havzalarından sonra yıllık sediment veriminde dördüncü sırada yer aldığı belirlenmiştir.,

Sedimentasyon ile 1936 -1983 yılları arasında toplam 5, 72 x 10⁶ m³ sediment depolanmış, baraj gölünde % 42,4'lük hacim azalmasına neden olmuştur. Malzeme göl girişinde delta oluşturmuş ve 6,5 km. olan orijinal göl uzunluğu 3,5 km/ye düşmüştür.

Baraj gölünde depolanan sedimentlerden 10 adet istasyondan alınan numunelerin tane boyu Tylor serisinden elekler ve Atterberg çöktürme silindiri ile belirlenmiştir., Sonuçlar histogram ve frekans eğrileri ile gösterilmiş olup, istatistik parametreler yardımı ile dokusal parametreleri hesaplanmıştır.

Sedimentin mineralojik tayinleri, yapılmış hafif minerallerden; kuvars, feldspat ve kalsit, ağır minerallerden, zirkon rutil, epidot, glokofan, hornblend, egirinojik, apatit ve granat belirlenmiştir. Kil mineralleri XRÜ ve DTA metodları ile tayin edilerek montmorillonit, klorit ve illit, grubu mineraller olduğu, tespit edilmiştir.

Depolanan malzemenin mühendislik özelliklerinden; permeabilitesi 2, 9- x 10⁻⁸-10⁻⁶, porozitesi %46-50 arasında, M⁺ %71-90, P_{3L} %30L3&, PI⁺ 4S-52, Özgül ağırlığı 2, 35 gr/cm³ olarak belirlenmiştir,

Sedimentler, bileşimlerine göre. (Folk, 1954) kalkerli kumlu kil ve kalkerli kil, tane boyuna göre (Weatworth, 1922) killi silt ve silt, mühendislik özelliklerine göre (Casagrande) yüksek plastisite inorganik kil (C_{3H}) grubundan olduğu belirlenmiştir.

HABERLER

BOĞAZCIÖZ YERİNDEN GECEN YERLİLERİN GECESİ YAPILDI

Odamız Adana İl Temsilciliği ile M.T.A, İş Yeri Temsilciliği 5 Nisan 1985 -günü Divan Oteli'nde "Doğu Akdeniz Yerbilimcileri Gecesi" düzenlenmiş ve büyük ilgi görmüştür.

Geceye Adana Vali muavini, Belediye Başkanı, Ç.Ü.M.M. Fakültesi Jeoloji Bölümü öğretim üyeleri, kamu ve özel sektörde çalışan jeoloji mühendisleri katılmıştır.

Meslektaşlarımız arasındaki sosyal ilişkilerin gelişmesine ve dayanışmanın, artmasına yardım eden bu örnek etkinliği düzenleyen üyelerimizi kutlar benzer etkinliklerin daha sık ve yaygın biçimde yinelenmesini dileriz.

H. ULUSAL KİL SİMPOZYUMU YAPILDI

-24-27 Eylül 1985 tarihleri arasında Ankara'da Hacettepe Üniversitesi tarafından "H. Ulusal Kil Simpozyumu" düzenlendi., Rektör' yardımcısı Prof. Dr.

TEZ ÖZETLERİ

ÇUBUK. I (ANKARA) BARAJINDA SEDİMENTASYONUN İNCELEMESİ

Recep KÖKÇÜ

(Doküman Test, 1984)

Gazi Üniversitesi Fen. Bilimleri Enstitüsünde Doç. Dr. Şuayip Üşenmez yönetiminde yapılan bu doktora çalışmasında Ankara'nın, 12 km. kuzeyinde yer alan Çubuk I Baraj Gölü beslenme havzasında aşırı sedimantasyonun sebepleri araştırılmış, havzanın toplam sediment verimi ve Türkiye'nin önemli havzaları ile karşılaştırması yapılmış, sedimantasyonla gelen malzemenin mineralojik, tortul ve mühendislik özellikleri incelenerek malzeme olarak kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Beslenme havzasında kayaların aşınabilirliği gözönüne alınarak Jeoloji haritası, stratigrafi kesiti ve Jeoloji kesiti hazırlanmıştır.

Çubuk çayı ve kollarına en fazla materyal veren formasyonlar Kuvaterner alüvyon ve yamaç molozu. Pleiyosen'in gevşek çimentolu ve çimentosuz olan çakıl, kum, silt ve kil birimleri havzanın yaklaşık %50'sini kaplamaktadır.,

İkinci derecede aşınmaya uğrayan Miyosen yaşlı aglomera, andezit, tüf, kumtaşı, siittaşı, kil, marn ve bazalt birimleri, Paleosen yaşlı konglomera kumtaşı, kumlu kil, siltli kil, marn ve şeyi, Üst. Kretase yaşlı ofiyolitik melanj ile fliş karakterli birimler havzanın yaklaşık %20'sinde yayılım gösterir., En az aşınmaya uğrayanlar ise; Triyas ve Jura yaşlı formasyonlar olup yaklaşık %10'Oranında yayılım gösterirler, Çubuk Ovası bir grabenleşme sonucu oluşmuş, havzadaki faylar genellikle NE - SW ve TW-SE yönlüdür.

Beslenme havzasının toplam sediment verimi 372 ton/yıl/km² ve aşınma miktarı ise 0,143 mm/yıl olarak hesaplanmıştır. Çubuk I havzası ülkemizde Kelkit, Yeşilirmak ve Fırat havzalarından sonra yıllık sediment veriminde dördüncü sırada yer aldığı belirlenmiştir.,

Sedimantasyon ile 1936 -1983 yılları arasında toplam 5, 72 x 10⁶ m³ sediment depolanmış, baraj gölünde % 42,4'lük hacim azalmasına neden olmuştur. Malzeme göl girişinde delta oluşturmuş ve 6,5 km. olan. orijinal göl uzunluğu 3,5 km/ye düşmüştür.

Baraj gölünde depolanan sedimentlerden 10 adet istasyondan alınan numunelerin tane boyu Tylor serisinden elekler ve Atterberg çöktürme silindiri ile belirlenmiştir., Sonuçlar histogram ve frekans eğrileri ile gösterilmiş olup, istatistik parametreler yardımı ile dokusal parametreleri hesaplanmıştır.

Sedimentin mineralojik tayinleri, yapılmış hafif minerallerden; kuvars, feldspat ve kalsit, ağır minerallerden, zirkon rutil, epidot, glokofan, hornblend, egirinojik, apatit ve granat belirlenmiştir. Kil mineralleri XRÜ ve DTA metodları ile tayin edilerek montmorillonit, klorit ve illit, grubu mineraller olduğu, tespit edilmiştir.

Depolanan malzemenin mühendislik özelliklerinden; permeabilitesi 2, 9- x 10⁻⁸-10⁻⁶, porozitesi %46-50 arasında, M² %71-90, P₃L %30L3&, PI¹*4S-52, ÖZgöl ağırlığı 2, 35 gr/cm³ -olarak belirlenmiştir,

Sedimentler, bileşimlerine göre. (Folk, 1954) kalkerli kumlu kil ve kalkerli kil, tane boyuna göre (Weatworth, 1922) killi silt ve silt, mühendislik özelliklerine göre (Casagrande) yüksek plastisite inorganik kil (C₃H) grubundan olduğu belirlenmiştir.

HABERLER

BOĞAZİÇİ YERİNDEN GECEN YERİNDEN GECESİ YAPILDI

Odamız Adana İl Temsilciliği ile M.T.A, İş Yeri Temsilciliği 5 Nisan 1985 -günü Divan Oteline "Doğu Akdeniz Yerbilimcileri Gecesi" düzenlenmiş ve büyük ilgi görmüştür.

Geceye Adana Vali muavini, Belediye Başkanı, Ç.Ü.M.M. Fakültesi Jeoloji Bölümü öğretim üyeleri, kamu ve özel sektörde çalışan jeoloji mühendisleri katılmıştır.

Meslektaşlarımız arasındaki sosyal ilişkilerin gelişmesine ve dayanışmanın, artmasına yardım eden bu örnek etkinliği düzenleyen üyelerimizi kutlar benzer etkinliklerin daha sık ve yaygın biçimde yinelenmesini dileriz.

H. ULUSAL KİL SİMPOZYUMU YAPILDI

-24-27 Eylül 1985 tarihleri arasında Ankara'da Hacettepe Üniversitesi tarafından "H. Ulusal Kil Simpozyumu" düzenlendi., Rektör' yardımcısı Prof. Dr.

Mümin. K5ksoy*un açılış konuşmasını yaptığı simpoziumda. Toprakta Kil Mineralleri, Killerin Mühendislik özellikleri, Kil Minerallerinin Fizikokimyasal özellikleri. Kil Yatakları, Kil Mineralojisi ve Jeolojisi, Killerin Endüstriyel Kullanımı konularında toplam 50 bildiri, sunulmuştur.

Simpozyum 27 Eylül Cuma günü "Türkiye Killerinin Endüstriyel Kullanım Alanları ve İlgili Saranlar" Konulu panel ile sona ermiştir.

HE. Ulusal Kil Simpozumu 2 yıl sonra. 1987'de yapılacak.

fif/TAWIX 60. YH. StMFQZTUMD-

M.T.A, Genel Müdürlüğü'nün 50. kuruluş yılı kutlama etkinlikleri 11-15 Kasım 1985 tarihleri arasında yapılması planlanan, 50. yıl Sİspozyumu ile devam etmektedir,

Doğal kaynakların aranmasının Ye değerlendirilmesinin en etkin, bigimde Jeoloji ilminin, kılavuzluğunda yapılabileceği gerçeğinden hareketle Türkiye Jeoloji sinin Çalışılması, maden, yataklarının etüdü, ve aranması amacıyla. M.T.A, Genel Müdürlüğü, maden, yataklarının devlet eliyle işletilebilmesi amacıyla, da fitibank Genel Müdürlüğü 1935 yılında kurulmuşlardır.,

Ülkemizin maden, yataklarının çeşitliliğinin Mr nedeni de karmaşık jeoloji konumları ve yapısal ilişkilerdir. Bu durum maden, yataklarının, aranmasında ve işletilmesinde güçlükler, neden olmaktadır.

Kuruluşundan bu yana İCT.Â, Genel Müdürlüğü Jeoloji, Jeokimya, Jeofizik. v.b. gibi Jeoloji ilminin çeşitli kollarının katkılarıyla maden yataklarının etüdü, ve aranması çalışmalarını sürdürülmüştür. Yaptığı çalışmalarla birçok yeni maden yatağını bulduğu gibi bilinen birçok maden yatağında yaptığı çalışmalarla da ta yatakların üretimlerinin artırılmasına neden olan, ömürlerini uzatan rezerv katkıları sağlamıştır.

M.T.Â. Genel Müdürlüğü'nce sürdürülen bölgesel jeoloji etüdüleriyle bölgesel denetirmelere imkan sağlayan, karmaşık jeoloji ilişkilerine anlam kazandıran çerçeveleri oluşturmuştur. Bu bölgesel jeoloji etüdüleri modern aramacılığının dışında, eğitim, inşaat, ziraat, ormancılık vb. gibi birçok disiplinlere de yer sağlayan, kaynak durumundadır.

Düzenlenen 50. yıl simpoziumunda kuruluşundan bu yana M.T.A./nın uğraşı konularında yapılan çalışmalar bildiriler halinde sunulacaktır. Bildirilerde bildiri konusunu oluşturan maden veya madenlerin bulunışları ile ilgili jeoloji ortamları, M.T.A.'nın kuruluşundan önceki durum, bu -günkü durum, M.T.A.'nın katkıları ile ilgili bölümde bulunan rezervlerle beraber bunların işletilmesi sonucu gelişen, madenlere bağlı endüstriler ve kurulan endüstri tesislerinden, de sözedilecektir.,

Bildirilere ayrılan süre 30 dakika olup her sununun sonunda. 10 dakika bir tartışma bölümü bulunmaktadır,

• Bildiriler 8 oturumda sunulacaktır., Genel jeoloji, tektonik, deprem, mühendislik jeolojisi, sondaj, jeofizik, uzatma algılama, laboratuvar çalışmalarının incelenildiği, 7 bildirin iki karma oturumda, maden, yatakları konusunda 20 bildirin 4 maden aramaları otu-

rumunda» Enerji Hammaddeleri konusunda-10 bildirin 2 Enerji Hammaddeleri aramacı oturumunda, olmak üzere toplam 37 bildirin, verilmesi planlanmıştır.

Simpozyum içinde M.T.A. eski Genel Müdürlüğünden, İhsan Ruhi Berent ve gadrettin Alp an birer konferans vereceklerdir,

M.T.A. ile doğrudan iş ilişkisi içinde bulunan kuruluşlardan altısının temsilcisinin konuşmacı olarak, katılacakları bir panel toplantısında *M.T.A./nın Türk Madencilerindeki Yer ve Ekonomiye Katkısı" incelenecektir,

Demir, krom» bakır, bor, trona v.b. gibi herbiri ülke ekonomisi için başlıbaşına bir değer olan madenlerle ilgili en son yeri ve değerlendirmeleri içeren bildirilerin böyle bir simpozyum için sunuma, hazırlanması çeşitli çevrelerde geniş ilgi uyandırmıştır.

Bildiri özetlerini içeren kitapçılık bu haliyle bile çok kıymetli bilgi kaynağı durumundadır. Bildiri metinlerini İçeren kitabın, her zaman el altında bulundurulması, gereken, bir başvuru, kitabı niteliğinde olacağı muhakkaktır.

Başarılı bir 50 yılı geride bırakan M.T.A. bu geçen süre içinde bünyesi içinde bilimsel çalışmalar yapılan bilimsel çalışmalara destek sağlayan, ülke içindeki ve dışındaki bilimsel ve teknik gelişmeleri yakından, izleyen, bu çalışmaların Sonuçlarını kendi bünyesine uygun olarak, kısa zamanda uygulamaya kayan Türkiye'nin en önde gelen kuruluşlarından birisi olarak kendisini göstermiştir.

Değişen koşullara paralel olarak geçmişte olduğu gibi büyük bilgi birikimi, bilimsel ve teknik gücü modern, laboratuvar imkanları ve geniş makine parkı ile M.T.A.'nın jeoloji ve madencilik çalışmalarındaki etkinliği artarak devam edecektir.

HİBBO'EI^STıBA ENERJİ SİHPOZTONU ve SERGİSİ

19-AB Kasım 1985 — Anka»

Elektrik işleri Btttd İdare?i Genel Müdttrüp'nltu 50. kuruluş yıl dönümü nedeni ile düzenlene kutlama programı "çerçevesinde "Hidroelektrik 'Enerji Sİmpos'iumu ve Sergisi"* düzenlenmiştir.

Simpozyumda, feldroelektrik enerji üretimine yönelik mühendislik hizmetleri ilgili konulara yer verilmiş olup, üniversite öğretim İyeleri, ve çeşitli kuruluşlarda çalışan, uzmanlarca 30 tebliğ sunulacaktır.

Simpozyum Milli Kütüphane Kofersan ve Sergi Salonunda yapılacak olup katılımı ücretsizdir.

0ÜNYA'DA ve Tİ3mKIYK»BE MADENCİLİĞİN SANAYİLEŞMEDEKİ ÖNEMİ

21-21 SA 1 1985 —Ankara

Etibank Genel HüdflrlflgQ'tin 50. Kuruluş yıl dönümü, münasebeti ile düzenlenen kutlama programı çerçevesi içinde İstanbul Üniversitesi, Orta Doğu Araştırma Merkezi ile müştereken "Dünya'da ve Türkiye'de Madencilğin.. Sanayileşmedeki önemi" adlı uluslararası bir seminer düzenlenmiştir.

Seminer İCT.A, Genel Müdürlüğü Kültür Sitesinde yapılacaktır.

YENİ YAYINLAR

YBB»IIÄOttEB İÇİN UYGULAMALI
"BÊATEMAİİK (APPLIED MATHEMAXtO
EARXH SGtENTtSTS) ^

T. BEIXEAfiE, B. SATO ve Y. HÄGIWABÄ.
193
2 Sayfa
OTtli 55,05 İmgılfa Foandia.

Yeryuvarı iç yapısını tam. olarak anlamak için yerbilimcilerin çeşitli matematiksel problemlerle - üf- lenmesi gerekmektedir. .Bu kitap jeofizik problemlerin çözümünde kullanılan, temel yaklaşımların yanı sıra. diferansiyel eşitliklerin sayısal integrasyondan ve reaksiyon, metotları gibi alanları kapsayan pratik uygulamalarında araştırmaktadır. Ayrıca kitapta, yeryuvarının esneklik., gravite, jeotermik., magnetizm ve elektriklenme' ile ilgili problemlerine yer verilmiştir.,

nSOSFtaStBÇtLER v© MOHENDİSUSR İÇİN' FEIXBOIJ
raSOLOMSt (FE3EEMMLEURX GEOLOGY TOR'
'GEPHYStCtS^TS amâ ENGİNEEBİS)

Richard G. SELLBY
1088
8B Sayfa
Gutu If ,50 Sterlin
Ctttofe 12.60 Steriin

Ünlü İngiliz yerbilimcisi Richard. Selleyim petrol jeolojisi 'hakkındaki ta. el' kitabı konuyla ilgili genel bilgiler' içeriyor..

DEPREM XAHMtNLEKt ve UYABMA.
(EARTHQUAKES :M>REÇAS^TİNG and WARMING)

TtameJI RIKKTAKE
wm ^
40Ş ;Sayfa
Odtft S0.5İ Sterlin.

Bu kitap depremleri önceden belirleme tekniklerindeki son gelişmeleri ve aynı zam&nla Japonya, AJB.D., SSCB ve Çinide konu ile ilgili sistem ve organizasyonları kapsamaktadır.

JEOLOJİ TAKVİMİ

M-21 Wm İ985

D'ünya'da ve Türkiye'de madencilğin sanayileşmedeki önemi konulu seminer Ankara-TürMye.,

28 Ekim - X Kasım 1985

Bvaporit ve hidrokarbon simpozyumu, Alberta-CANA- DA- Canadian society of Petroleum Geologists and, University of Alberta.

Pat Lorlhain, Faculty of Ektension, 'University of Alberta» Bdman.ton., TOG' ZG4

'28 BMm. - 1

Kömtr toplantısı, Sidney — AVUSTRALJYA
R.W. Hinde, CSIRO, Divison of Fossil Fuels, Box 136
North Ryde, NSW 2113, Avustralya.

^7-9 Äasim 1986

Kıyı kumlan, ve kumtaşı rezervuarian toplantı ve saba gezisi, Denver — U.,S»A.

Ccmtinving Education Department, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Box. 4.756, Tulsa, 74159 Phon 018/7432498.,

fr.II Kasan 198S

.M.T.A. Genel. Müdürlümü 50.. yıl -simpozyumu Ankara — Türkiye,

Bilgi : Enur Erden, M.T.A, Gn, Md, Jeoloji. Daire B&k ANKARA

19J82 :K»sim 1986.

B.,İ.,E.İ. Genel MMtirttt,p hidrolik enerji •sirapozyumM ve sergisi, Ankara — TORKİYB
Mili! Küüphane Konferans Salonu.

9-18 Aarlifc U»85 -

3feraltı suyunun yapay 'beslenme toplantısı IJ.S.A., American Geophysical Union,, 2000 Florida. Ave- - NW. Washington, DC. 20000, »one 202/442-0903.

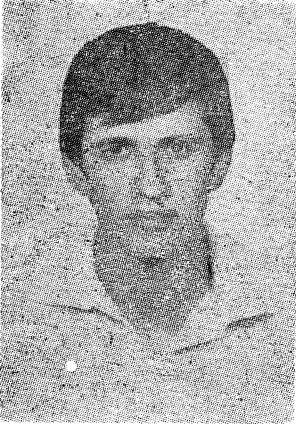
YENİ ÜYELER

Odamıza 1 Temmuz 1985 — Şubat 1985 tarihleri arasında üye olarak katılan üyelerimizdir.

Stall'No.	Adı Soyadı	Ünvanı
3012	P. Tahir KARAKULI AKÇI	t.Ü.
3013	Ali ONIJO	DjBjOr.
3014	Mahir BAYINDIR	S.u.
3015	Mehmet TÜRGÜT	tü.
3016	Ercin TÜRELİ	O,D,tÜ,
3017	M. Müfit GOVEN	OJ>.T.O.
3018	Asuman KARABEİÖR	A.Ü.
3010	Ö, Atilla MACARTAY	E,Ü.
3020	özcan. ÖZKAN	OJ>.T.Ü.
<21	M. Hasan EREMSLİ	A.Ü.
3022	H.'Sami KARAHASANOĞLU	D,I,Ü,
3023	Murat BESLİHOĞLU	H.O.
3024	M. Sezgin SBRTGHJ	S.U.
30:25	M. Fatih ŞEKER	A,,ii,
3026.	Ahmet TANDIĞO&LV	S.U.
3027	Kadir Salih.ÖZEN	s.u.
3028	Hüseyin ÖCAL	'S.Ü/
3029	Kemal AKFINAR	A.Ü.
3030	Günseli ÇONGAR	İ.T.Ü.
3031	NeaUhan UYAR	S.U. ;
3032	Nurhan. ERSİN	İ.T.Ü.
3033	Mehmet HAZIRIJAR	İ.O.
3034	Sadık ALAYBEYOĞMT	İÜ.
3035	Sinan CANDAR	D.B.Ü,
3036	Muzaffer GENÇ	DJ3.O.
3087	Mehmet Renan OKAY	to.
3038	Murat BULUÇ	O.D.T.Ü,
3030	Osman. ÇINAR	K,Ü. -
3040	Suat KARATAŞ	S.O.
3041	Timiş İSLAMOĞMI	S.O.
3042	•Ertal DİRİCAN	(X.D.T.Ü.
3043	Yolaç YILDIZ	ç.ü.
3044	Cahit YARGICI	D.E.Ü.
3045	İlker ÜÇLER,	O.D.T.O.
3046	Nuri. ÖZTÜRK.	O..P.T.Ü,
3047	Melih ATILLA	O.D.T.O.
3048	Bthem GÖÖER	to.
3049	Asil TİN'	to.
3050	H. Bülent ÖEMİRAY	to.
3051	Abdülkadir AYHAN	to. -
3052	Bilal BÜYÜK	to.--
3053	İzzet HÖC3SK	H.Ü.
3054:	;temaii Hakkı ARSÖ	t.T.O.
3055	Ayhan YAŞAR	H.O.
3056	Ertem KARAKAYA	H.Ü,
3057?	Hakkı SAYIM	to.
3058	Hüseyin YAKAR	OJD.T.O,
3050	Erol KURTEL-	E.O.

3060	GQven GÜN3R	B.,,ELÜ,
8061	Müslim ŞEN	• t.ü.
3062	Kadir AJbİHOCAOĞLU	• S.Ü.,
3063	JÜSLİHS ve U çii i. jı...y\ \ıy x. JMLEDJ JLN V\J\FJLİB U	tü.
3064	TOrker ONUR	A.Ü.
3065	Mustafa Uğur AYDIN	H.Ü.
3066	Turgay AKDEMİR	H.Ü.
3067	Tahsin YANIK	• A.Ü.
3068	Feyzi POLAT	tü.
3069	* Nimet KOZAN	D.B.Ü,
30İ0	Halil İbrahim DURSUN	H.Ü.
8071	• Hüseyin. ASLAN	H.Ü.
3072	Bekir Sami TANRISEYER	O.,D.T.,Ü,
S073	Sadi' AKDEMİR.	H.Ü.
3074	• Ersun BAYRAKTAROÖLTJ	A.Ü,
8075	Hker ÖZTİRK.	A.Ü,
3076	Hüseyin ÖZTÜRK	tü.
3077	Ahmet Nazif TEK MEN	O.D.T.Ü.
3078	Can. SSPİT	• İ.T.Ü.
3079	Aysel ORAJÜ	t.Ü.
3080	Mustafa Baransel SOYLU •	H.Ü.

Y İ T İ R D İ K L E R İ M İ Z



NURCAN YILMAZ! YıtıEDİK

Odamız üyelerinden Jeoloji Mühendisi Nurcan Yılmaafı 3rı'Ürâik. 1955" yılında Akçaabat Akçalar köyünde doğan Yılmaz 1079 yılında K.T.Ü. Jeoloji Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 1080 yılından bu yana Afet İlgileri Genel Müdürlüğü'nde görev yapmaktaydı.

19.10.1985 günü çok genç yaşta aramızdan ayrılarak bizleri derin üzüntüde bırakan değerli arkadaşımızın kederli ailesine, ve tüm meslektaşlarımıza başsağlığı dileriz.

•COŞKUN SEL*İ TıtfRDtK ' "

Odamız üyelerinden Jeoloji Mühendisi Ooşkun Sei'l yitirdik. 1940 yılında Afyon'da doğan Sel. 1076 yılında İ.T.Ü, Jeoloji Mühendisliği Bölümünden mezun olduktan, sonra T.P.,A.O, Arama Grubu ve Libya Arabian. Gulf Oil Oö;mpany'de çalıştı.

Genç yaşta elim bir olay sonucu aramızdan, ayrılarak bizi. derin üzüntüde bırakan değerli arkadaşımızın kederli ailesine ve tüm meslektaşlarımıza başsağlığı dileriz.

