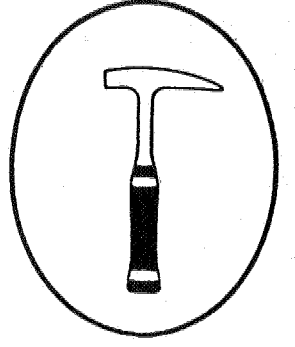


# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



**5**

**Haziran  
1978**

## BİLİMSEL VE TEKNİK KUBÜL

Dursun Bagtanoglu, Özer Balkaş, Selçuk Bayraktar, Aydoğan. Boray, Erdoğan Demirtaş, Aziz Ertung, Nedim Kutluay, Selâhattın Koçak, Mehmet Kılıç, Hasan Özasian, Turan Seyrek, Ahmet Tabban, Günay Tuzcu,

### "JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ" YAYIN KOŞULLARI

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

KUİM ve yayın sorumlusu

İrsin Önsel

yayın kurulu

Hasan öznslan  
Dekir KAlipoglu  
Hüseyin Çelik  
Selçuk Bayraktar  
Aytkin Zihni

Tokuik Yönetmen  
Salih Günay  
Yunus Üye

yönetim yeri

Konur Sokak 4/3  
Kızılay - Ankara  
Tel: 18 87 65

yazığına »finesi

PK: 507, Kızılay - Ankara

**Jeoloji Mühendisliği, TMMOB**  
Jeoloji Mühendisleri Odası yayınıdır. Yılda üç kez yayınlanır. Dergi Oda'nın amaç, ilke ve yayım koşullarına uyan her yazıya ayıktır.

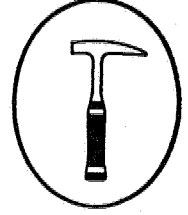
abone kumulları

**Dergi fiyatı 50 TL.**  
**Öğrencilere 25 TL.**  
**Yıllık abone 150 TL.**  
**iyelere ücretsiz dağıtılır.**

tlân Tarifesi (TL.)

	Tek sayı	Üç sayı
Arka dış	Ö000	12000
Arka iç:	4000	10000
Tam Sayfı	3000	8000
Yarım Sayfı	1500	4000
Ceyrek Sayfa	750	2000

# JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ



tmmob jeoloji mühendisleri odası yayın organı

SAYI 5

HAZİRAN 1978

Okurlarımıza	S
Uranyum Yataklarının oluşum süreçleri ve aenetieyioi etkenler ERAN NAKOMAN	S
Grafit yataklarının jeolojisi, madenciligi ve dünya Üretimi GÜRKAN YERSEL	İT
Tusun yasal aurumu ve teknolojik araştırmalar sonucu ortaya çıkan sorunlar DURSUN BAĞTANOĞLU	23
Denizli Bamukkâle sıcak su kaynaklasm sorunları BAKİ CANİK	m
V kuralının matematiksel açıklaması ÜKKAğ AÔAR	85

## TM.MOIS

Jeoloji Mühendisleri Odası  
Yönetim Kurulu

İS:Şkan Ersin Önsel  
2. aiflşks.n Kuler Sümerman  
Sek. Jiy« Erhan Sakallıoğlu  
Suyuuin İly◇ Mümin Düvenci  
Üyii İsmail Kulaksızoğlu  
Üyo Mustafa. J?ehlivan  
Üye İHHİMİL Hakkı Kılıç

## TMMOB

Jeoloji Mühendisleri Odası  
(JMO)

6235 (7303) sayılı Türk Mühendisleri Odaları Birliği (TMMOB) Yanaşma gön: 18 Mayıs 1074 yılında kurulan TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, mühendislik unvanına Hahip ve Jeoloji mesleği ile ilgili bütün uygulamaları yapmaya yasal olarak yetkili bulunan tüm Jeoloji Mühendislerinin tek yasal meslek örgütü olup T.G. Anayasası'nın 122. maddesinde belirtildiği Uzeie kamu kurumu niteliğinde bir meslek kuruluşudur.

Yeraltı ve ycrÜKtii iluğal kaynaklarımızın ülkemiz ve halkımızın çıkarları doğrultusunda değerlendirilmesine katkıda bulunmak,

Maden Jeolojisi, Petrol jeolojisi, Yeraltısuları Jeoloj'Hi, T]e., niz Jeolojisi, Mühendislik Jeolojisi, Çevresel Jeoloji, Kentleşme, Bondajcılık, Temel Jeoloji irzmetleri ve çoşitli mesleğin etkirefljirilmesine ve üyelerinin yetki vu sorumlu, hıklarının saptanması ve geliştirilmesi yönünde çalinmalar yapmak,

Jeoloji Mühendisliği Eğitiminin gelişmesine katkıda bulunmak, birlikteliğin sağlanması görevini üstlenmek,

Mesleğin gelişmesi ve tanıtılması ile ilgili teknik kongre, seminer, simpozyum, konferans ve sergiler düzenlemek, Jeoloji Mühendislerinin ekonomik - demokratik haklarını savunmak amacıyla çalışmalar yapmaktadır.

Aalanteş barajı T-2 çevirme tünelinin kestiği flişlerin Mİ mineralojisi ve çökme Ue iligkisi

48

SEUM KAFUR  
YUSUF ÖZGÖNGÜ  
ÂYTBKtN BERKMEN  
TALİP KARAOGULLARINDAN  
AHMET MBRMUT

Jeoloji, hidroloji ve dofamn korunmaBi asısından atom santralı yerlerinin seglmi

49

CEMAL GÖNCÜOĞLU

Ariflye Sincan demiryolu Ayaş tüneli inşaatı

61

TMMOB HARİTA MÜHENDİSLERİ ODASI  
TMMOB İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI  
TMMOB JEOLJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

tiler Bankasında yerbilimi çalışmaları ve yerbilimcilerin yerli İLLER. BANKASI İŞYERİ TEMSİLCİLİĞİ

m

Yayınlar

63

Haberler

60

## Okurlarımıza

*Her gegen gün, Mr diğerinden daha bir zorlu olarak karsımıza dikeyiyor. Hayatın her alanında yoğun bir mücadele sürüyor. Bağımlılık çemberini kıvrarmayan uluslar büyük sancılar çekiyor. Kapitalizmin ahtapot kottan geri bıraktırılmış ülkelerin masum halklarını iliklerine kadar sömürmeye devam ediyor.*

*Değerli okurlar; bugün dergimizin 6, sayısını da çıkardık. Bilindiği gibi Odamızın temel gücü oda üyelerimizdir. Sorunlarımızı üyelerimize ağmak onlarla tartışmak odamızın en temel ilkelerindendir. Son devalüasyonlarla kâğıt ve matbaa ümrine gelen büyük zamlar gücümüzün büyük Mr bölümünü elimizden ahp götürüyor. Bugüne dek dergimizi en iyi şekilde çıkarmanın mücadelesini verdik. Ancak ilerdeki sayılarımızda olanaklarımızın sonuna kadar zorlamakla birlikte kâğıt ve baskı kalitesinin düşme durumu söz konusu olursa bunun normal karşılanacağı da umut etmekteyiz.*

*Yayın hayatımızı ilerdeki günlerde çıkarmayı planladığımız bir aylık gazete ile zenginleştireceğimizi sizlere duyururken bu sayımızın bu bölümünde günümüzün aktüel sorunu olan enerji sorunumuzu biraz açmaya çalışacağız,*

*Bilindiği gibi ülkemiz Kapitalist - Emperyalist sisteme bağımlı kapitalizmin garpık geliştigi, yan sömürge bir ülkedir. Bu temel görünümünden hareket edilerek bugüne dek ülke halkı yararına bir enerji politikası oluşturulmamış dışa bağımlı tekelci burjuvazinin acü enerji gereksinmesi için kamuoyu yaratılmaya çalışılmıştır. Gerçek bir enerji planının usun vadeli programlamaları gözönünde bulundurulmamış, sağlıklı öz kaynak envanterleri bilimsel olarak saptanmamıştır,*

*Geçmişte petrol üzerine oynanan oyunların bir yenisi bugün büyük reklamlar, sansasyonel demeçler, süslü tekel oyunları ile ve sözde teknik ve ekonomik gerekçeler gösterilerek ülkenin en yetkili ağızları ile kamuoyuna duyurulmaya çalışılıyor.*

*Acaba gerçekler nedir? Nükleer enerjiye gereksinim yokmudur?*

*Mevcut enerji kaynaklarımız en mükemmel bir şekilde kütiyorsak bile günün birinde nükleer enerjiye gereksinim vardır. O halde bu çelişki ne-*

*Peirole dayalı tercih sonucu oluşan enerji dar boğam somut örneğini gözardı ettiremeyen Tekelci Burjuvazi 1965 lerden bu yana yeni tercihlerine çeşitli dayanaklar aramaktadır. Atom enerji komisyonları kurularak, 1982 lere kadar ki süre içinde sadece planlanan ve inşa halindeki hidrolik linyitti santrallere göre enerji açığı ele almış ve sistemdeki açığın baz yük gereksinmesi noktasından hareketle de nükleer santral yapımı savunulmuştur.*

*Daha sonra yabancı müşavirlik firmalar gurubuna yatırılan araştırmalar devam ederken, henüz çok büyük bir kısmı kullanılmayan linyit ve hidrolik kaynakların 1990 larda değerlendirilip biteceği ve Türkiyenin enerji talebine cevap veremeyeceği geniş ve etkin bir biçimde ülke boyutunda yansıtılmıştır. Oysa geçmişten günümüze değm yapılan planlamalar incelendiğinde, özkaynaklanmız hiç de kanıtlanmaya çalışıldığı gibi 1990'lara değin değerlendirilebileceğini göstermemektedir. Planlar gözden geçirildiğinde, günümüze değin üretime geçmesi öngörölmüş santrallann en az 5 - 10 yıl geciktiği ve gecikeceği üe karşılaşılmaktadır. Aslında hayali olarak belirlenen tarihlerde, tüm özkaynakların kullanılacağı savından yola çıkarak, nükleer enerji gereksinmesini savunmak; kamuoyunu şaşırtıcı niteliktedir. Çünkü buralardaki sorun, finansman sorunu olup, genelde emperyalizme bağımlı çarpık kapitalistleşmeden kaynaklanmaktadır.*

*Bugün nükleer enerjiye geçiş için öne sürölen diğer bir gerekçe de, diğer ölkelerin bu enerjiden yararlandığı ve 2000 yıllarında bugün kuttamlan kaynakların dünyada biteceğidir. Burada da gözardı edilen, bu ölkelerin tüm kaynaklarını değerlendirmeleri yanı sıra, nükleer teknolojisine sahip olmaları veya enerji içm gerekli hammaddeyi zaten ithal etmeleridir,*

*Türkiye'de nükleer enerji savunucuları, uzun süredir, ülkemizde nükleer enerji hammaddesinin bulunduğunu da savlarına dayanak yapmak istemektedirler. Aslında Türkiye'de saptanan fy000 ton civarında ü<sub>m</sub> bulunmakta olup, bunun da ancak 2000 tonu fizibil olabilecektir. Bu miktar ise 600 MW'lik bir santralın ancak 20 yıllık yakıt gereksinmesini karşılayacaktır. Ayrıca santral tipine de bağılı olarak cevherin yurt dışında yakıt haline dönüştürölmesi gerekmektedir.*

*Görüleceği mere nükleer santraller, yer seçiminden, projesinden, in-  
Smsından, işletilmesinden yakıtına değin dışa bağımlı olarak gözlenmek-  
te ve Türkiye'yi bilinmezlikler içinde daha da bağımlılığa itmektedir.*

*Sorunun kaynağı nükleer teknoloji ve yakıtını tümüyle elinde bu-  
lunduran gok uluslu tekellerin, geri bıraktırlmış ülkelerde yeni pazarlar  
aramasmdan kaynaklanmaktadır.*

*Aslında 2000 yıllarında tüm dünyada olduğu gibi, Türkiye'de de he-  
saplanan taleplere göre, özkaynakların tümü kullanıldığında enerji açığı  
olabilecektir. Ancak süreç içinde özkaynakların öncelikle işletilmesi göz-  
önüne alınarak yapılacak gerçekçi planlamalar doğrultusunda, enerji ar-  
zının gereksinmeyi karşılamayacağı gerçek yıllarda, nükleer santrallann  
sisteme girmesi düşünülecektir. Süre içerisinde, gerekli nükleer teknolo-  
jiye sahip olma konusu, uluslararası teknolojik ilerleme gözönüne alına-  
rak, planlamalarda yer almalıdır.*

*Ayrıca Türkiye'de Sivrihisar - Kızılcaören'de zengin Toryum yatak-  
ları saptandığından Tortum - Uranyum cevheri ile çalışan reaktörlerin  
seçimi konusunda, dış teknolojik gelişmelerin gözönüne alındığı da sös  
konusu değ'OMr.*

*Bütün bunların ışığında diyorum ki nükleer enerjiye bir süreç içerisinde\*  
de ve bu çok yönlü enerjinin tüm alanlarındaki planlamaların basitten  
karmaşığa doğru bir yol izleyerek gidilmesi sorunu temel alınmalıdır ve  
elde edilen enerji, emekçi halkımızın yaşamı için kullanılmalıdır. Ne ga-  
reki emperyalist - kapitalist sistemin çözeceği bir sorun değildir bu. Bu  
öneriler, ancak emekçi halkımızın iktidarında planlanacak ve hayata ge-  
cecek olgulardır.*

*Saygılarımızla,*

*JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ*

# *Uranyum Yataklarının Oluşum Süreçleri ve Denetleyici Etkenler*

ERKAN NAKOMAN E. Ü, YerMimarlıkFakültesi,

**ÖZ :** Damar tipi uranyum yataklarının oluşumunda uranyumun kaynağı, bir görüşe göre asit karakterdeki silisik magma, diğer bir düşünceye göre ise mafik kayalar teşkil eder. Bu tip yatakların kökeni ile ilgili olarak süperjen ekzojenik varsayım ve endojenik hidrotermal varsayım ortaya atılmıştır,

Kumtaşlarda stratiform uranyum yataklarının meydana gelebilmesi için gerekli 4 temel faktörün (kaynak kayaç, uranyumun taşınması, çökmesi ve korunması) değişik araştırmacıların görüşleri ışığında irdelenmesi bu tip yatakların oluşumunda egemen olan etkenlere açıklık kazandırabilmektedir.

Kuars çakıllı konglomeralardaki uranyum yataklarının, radyoaktif plaserler, uranyumlu fosfat, denizel siyah şist, kömür ve hidrokarbürlerin oluşumunun incelenmesi uranyumun yığılma mekanizması ve bu mekanizmayı denetleyici etkenlerin belirlenmesi yönünden önem arzeder,

**SOMMAIRE** La source de l'uranium, en ce qui concerne les gisements uranifères du type filonien, peut être le magma silioïque de caractère acide ou les roches mafiques. Selon certains auteurs, ce type de gisements peut se former par les processus supergènes exogéniques. Selon d'autres, au cours de la mise en place des filons d'uranium les processus hydrothermaux endogéniques jouent le rôle essentiel,

Il existe 4 facteurs essentiels qui contribuent à l'accumulation de l'uranium dans les grès d'origine fluviatile. Il s'agit de la présence de la roche mère qui procure de l'uranium, le transport et la déposition de l'uranium et enfin la conservation du dépôt uranifère.. L'étude comparative de différentes hypothèses émises par de nombreux chercheurs concernant ces 4 facteurs précités peut mettre en évidence les agents contrôlant la formation de ce type des formations uranifères.

En outre, l'étude de la formation des gisements conglomératiques de l'uranium, les placers radioactifs, les phosphates uranifères, les schistes noirs d'origine marine, les charbons et les hydrocarbures contenant de l'uranium, peut mettre au clair les mécanismes d'accumulation de l'uranium et les facteurs qui les contrôlent.



## GİRİŞ

Uranyum yataklarının oluşumunda en önemli rolü tektonik hareketlerin oynadığı bilinmektedir. Uranyum içeren damarlar herhangi bir bölgeyi etkileyen tektonik aktivitenin son fazlarında oluşurlar. İlk tektonik fazlarda meydana gelen damarların uranyum içeriği tektonizmanın diğer fazları sırasında harekete geçerek göç eder,

Yerkabuğundaki uranyumun ilk depo kayaları, sialde yer alan asit karakterdeki postkinematik granitler, alkalin kompleksler ve felsik kayalardır. Bu kayalar, değişik süreçlerle, muhtelif tipte radyoaktif mineral yataklarının oluşumunu doğrudan veya dolaylı yollardan sağlarlar.

Gabehnan (14), yerkabuğundaki radyoaktif mineral yığılımlarının büyük bir kısmının oluşumunu, bu konsantrasyonların gerçekleşmesi için gerekli magmatik, sedimanter ve hidrolojik koşulları yaratan orojenik faktörlere bağlamaktadır. Bu yazara göre uranyum mineralleşmesi a) Postmagmatik; b) litolojik-fizyografik; e) Sedimanter; d) Tektonik mekanizmalara bağlı olarak gelişir.

### DAMAK Tipi URANYUM YATAKLARININ OLUŞUMU

Klasik düşünceye göre, damar tipi uranyum yatakları diğer bazı damar tipi metalik cevher yatakları gibi hidrotermal süreçlerle oluşurlar.

#### Uranyumun kaynağı

Damar tipi uranyum oluşumlarındaki uranyumun kaynağı üzerinde iki ayrı görüş vardır:

a. Uranyumun kaynağı asit karakterdeki silisik magmadır: Uranyum mineralleşmesine sahip damarların çoğu kez grantik stoklarda yer alması, pegmatitlerde bol ve iyi bir şekilde oluşmuş uranyum minerallerinin bulunması ve nihayet silisik kayaların uranyum tenörlerinin mafik kayaların uranyum içeriğine nazaran çok daha fazla olması bu görüşü destekleyen hususlardır.

b. Uranyumun kaynağı mafik kayalardır' Davidson (10) ve diğer bir kısım araş-

tırmacı günümüzde bilinmekte olan damar tipi veya benzeri hidrotermal kökenli uranyum yataklarında uranyum mineralleşmesi ile ilgili magmatik kütleler arasında herhangi bir ilişkinin kurulmadığını öne sürmektedir. Davidson'a göre uranyum yığılımlarından pek çoğu son

diyabaz, bazalt, lampofir v.b. mafik kayaların egemen olduğu sahalarda yer alır. Her ne kadar uranyum mineralleşmeleri ile mafik kütleler senkron (aynı zamanda oluşmuş) değilse de bu kütleler uranyum yığılımı ile yakın bir ilişki içindedirler.

Silisli magmatik kayalarda klasik olarak Mo, Zr, Sn, Th, Pb, Zn, W, Nb, V, F ve nadir toprak elementleri vardır. Buna karşılık Ni, Co, Cu, Ag, Au, Or ve Pt grubu metaller mafik ve ultramafik magmatik kayalarla ilgili cevher yataklarının karakteristikleri olup aynı zamanda hidrotermal uranyum yataklarında uranyumun olağan eşleridir. Bu gözlem uranyumun ana kayacının mafik kütleler olduğuna delil olarak gösterilmektedir.

Bu konu ile ilgili diğer bir gözlem de mafik kayaların asit karakterdeki kütlelerden genellikle çok daha az uranyum içermesidir. Uranyumun kaynağının mafik kayalar olduğunu savunan araştırmacılar, bu özelliğin orijinal mafik magma içinde uranyumun bulunmadığı anlamına geleceğini aksine bunun nedeninin, mafik kayaların mineralojik bileşimine giren minerallerin uranyumu tutup muhafaza edememesi olduğunu ileri sürmektedirler. Bu görüşe göre uranyum mafik kayalarla mineralleri ile kristalokimyasal yönden uyum sağlamadığı için dışarı atılmakta, kayalar böylece uranyum yönünden fakirleşmekte, dışarı atılan uranyum ise değişik koşullar altında, ana kayaca az çok yakın bir alanda mineralleşerek uranyum yatağını oluşturmaktadır.

Bir görüşe göre magmanın kristalleşmesi sırasında, başlangıçta, uranyum ve halojenler gaz fazında atılır fakat toryum magmanın sıvı gazda tutulur. Bu nedenle pek çok uranyum yatağında uranyum-flüorit beraberliği bulunmaktadır. Toryumca zengin hidrotermal damarların gangi ise karbonatlıdır (Roshold et al., 33),

Willgah ve (39) göre, uranyum ve toryum en genç, en felsik magmatik fraksiyonda yer alır. Son magmatik evrelerde oluşmuş kayalar-

larda uranyum miktarı giderek azalmaktadır. Bu magmatik farklılaşma (diferansiyasyon) sırasında 4 değerli uranyumun oksitlenmesi ve bir kısım uranil iyonlarının gaz fazında  $UF_8$  halinde göç etmesiyle açıklanmaktadır.

Uranyumun magmanın kristalleşmesinin ilk evrelerinde uranyumca zengin minerallerin kristalleşerek ayrılması varsayımı genellikle destek bulmamaktadır.

Varet'ye (38) göre, uranyum magmanın kristalleşmesi sırasında ergimiş kısımdan ayrılarak rezidüel kısımda toplanır. Nitekim agpaitik olarak adlandırılan nadir toprak elementleri ve halojenlerce zengin, yüksek derecede gelişmiş magmanın kristalleşmesi ile meydana gelen kayalar uranyum ve toryumun da dahil olduğu rezidüel magmatik elemanlar yönünden diğer kavaslardan daha zengindirler.

Yapılan incelemeler Güney Groenland'daki Ilmaussaq entrüzyonunun önemli oranlarda uranyum ve toryum içerdiğini, bu elementlerin doygun (satüre) olmamış agpaitik tipte peralkalin bir magmanın kristalleşmesi sırasında yığılabileceğini göstermiştir. Bu incelemelerin sonuçlarına göre, peralkalin granitik magmalar, kristalleşmeleri sırasında oluşturdukları bir sıvı faz aracılığıyla bünyelerindeki klorit ve flüoriti uranyum ve toryumla birlikte atarlar. Derinlerde konsolide olan granitik magmalardaki sıvı faz, basing nedeniyle, magmanın bünyesinde kalabilir. Bu durumda uranyum ve toryum mineralleşmesi kayacın bünyesinde oluşur. Uranyumun magmadan bir gaz fazı ile ayrılması ise porfiri tip yatakların oluşmasına yol açar.

#### Oluşum varsayımları

Barnes ve Ruzicka (2) kökeni ilkel sial, granitleşme veya yatay salgılama (sekresyon) olabilen uranyum arasında herhangi bir ayırımın yapılabilmesinin imkansızlığı üzerinde durmaktadırlar. Buna göre damar tipi uranyum yığılımlarının kökenini dolayısıyla oluşum sürecini kesinlikle saptayabilmek son derece zor bazen de imkansızdır.

Damar tipi uranyum yataklarının oluşumu ile ilgili olarak endojenik hidrotermal varsayım ve süperjen ekzojenik varsayım olmak üzere iki varsayım ortaya atılmıştır:

a, Endojenik hidrotermal varsayım: Gefroy ve Sarcia (16) Fransa'nın damar tipi uranyum zuhurlarında yaptıkları incelemelerde, uranyum yığılımlarının granitlerin herhangi bir orojenik evre şurasında jeotermik olarak ısınan sular aracılığıyla andojen (iç kökenli) alterasyonu ve milonitize olmuş zonlarının selektif yıkanması ile ortaya çıktığını savunmaktadırlar,

Vinogradoff (in Gangloff, 15) Erzgebirge uranyum provensindeki damar tipi yatakların oluşumunu Gefroy ve Sarcia'nın varsayımına az çok benzer bir yolla açıklar, Gangloff (18) ve diğer birçok yazar endojenik hidrotermal varsayımı desteklemektedir.

Endojenik hidrotermal varsayımın savunucularına göre:

— Peşblend damarlarının yantaşlarındaki klasik alterasyon alanının genişliği ancak 1-10 m dir. Damarların süperjen bir etkenle oluşmaları halinde alterasyon alanının çok daha geniş olması gerekir,

— Basınç, ısı ve uranyumlu andojen eriyiklerin içerdiği  $CO_2$  arasında bir fonksiyonel ilişki vardır. Basıncın gösterdiği küçük değişiklikler hidrotermal sıvıların  $OO_2$  yönünden fakirleşmesine ve dolayısıyla uranyumun eriyebilirliğinin azalmasına sebep olabilir. Bunun için uranyum çok dar basınç sınırları içinde, dolayısıyla ancak belirgin derinliklere kadar çökebilir. Granitlerin belirli bir derinlikten sonra sterilleşmesinin nedeni budur,

— Süperjen ekzojenik varsayım uranyumca zengin granitlerdeki otünit yığılımlarının meydana gelmesini açıklayabilmekte ise de peşblend mineralleşmesini izah edememektedir,

b. Süperjen ekzojenik varsayım: Bu görüşe göre uranyum yönünden zengin granitlerde biyostazi periyodlarında ekzojen (dış kökenli) bir alterasyon sonucunda harekete geçen uranyum kırık, çatlak veya milonitize olmuş zonların meydana getirdiği kapanlarda konsantrasyona uğramaktadır. Bu varsayımın savunucularından olan Moreau (in Gangloff, 15) granitlerin derinlere inildikçe sterilleşmesinin uranyum damarlarının yüzeysel etkenlerle oluştuğunun bir delili olabileceğine dikkati çekmektedir. Nitekim, danmr halinde uranyum oluşumları örneğin Vendée ve limousin'de

200 m, Bretagrie'de ise 150 m derinlikten itibaren yavaş yavaş- sterilleşmektedir.

Magne, Berthelin ve Dommergues (25) uranyumun eriyebilirliği üzerine yaptıkları laboratuvar deneyleri sırasında bazı ilginç sonuçlara varmışlardır: Doğal su, arjitin ve tirozin karışımında yetiştirilen, granitlerin üzerinde yer alan kahverengi asit topraklarda bulunan Bacillus üohenüörmis, derin sularda yaşayan Pseudomonas fluorescens, Pseudomonas putida, ve Achromobacteri adlı bakterilerin faaliyeti ile granitlerde bulunan uranyumun suda eriyebilirlik derecesi 2-97 defa artmaktadır. Bu araştırmacılar konu edilen bakterilerin uranyumun eriyebilirlik derecesini arttırmamasını şöyle açıklamaktadırlar: Deneylerde yararlanılan bakteriler heterotrof karakterde olup yaşamlarını sürdürmek için gerekli olan enerjiyi organik bileşiklerden sağlarlar. Bu bakteriler hafif (oksalik asit) ve ağır moleküler kitleli organik asitleri imal eden bir metabolizmaya sahiptirler. Bakteriye oluşturulan bu organik, asitlerin etkisinde uranyumun eriyebilirlik derecesi belirgin bir şekilde artmaktadır. Yapılan deneyler bakterilerin faaliyetinin 150 günden fazla sürmesi halinde, ilk önce organometalik bileşikler halinde eriyiğe geçmiş olan uranyumun degradasyona uğrayarak eriyikten ayrılıp tekrar gökekgümi göstermiştir,

Magne ve çalışma arkadaşlarının laboratuvar deneylerinin sonuçları ışığında uranyumun granitlerde süperjen ekzojenik etkilerle yığılması ile ilgili bir metalojenik model kurulabilir. Bu modele göre yüzeysel alterasyon zonunun hemen altında yer alan granitlerdeki uranyum, mikro-organizmaların aracılığı ile önce eriyebilir hale gelmekte ve yüzey suları ile yıkanarak tektonik yapılara (çatlak, fay v.b.) taşınmakta daha sonra ise bu tektonik yapılarda yine bakterilerin etkisinde biyodegradasyona uğrayarak organometalik bileşikler halinde çökmektedir. Bu metalojenik modelin gerçekleşebilmesi için ortamda karbonun varolması, heterotrop bakterilerin yaşamlarını sürdürebilecek elverişli ısı ve pH derecesi ile erimiş oksijen ve nemliliğin bulunması gerekmektedir.

Bu model granitik masifin yerleşmesi ile içerdiği uranyum damarlarının mutlak yaşı arasındaki 30-50 MY lık farkı ve minareleşmenin 200-250 hı derinliğe inildiğinde tamamen kaybolmasını mantıklı olarak açıklayabilmekle bir-

likte önemli uranyum konsantrasyonlarının oluşum mekanizmasına uygulanamamaktadır.

## KUMTAŞLARINA STRATİFORM URANYUM YATAKLARININ OLUŞUMU

Bir epijenetik stratiform uranyum yatağının meydana gelebilmesi için 4 temel faktörün varolması gerekir. Bunlar sırasıyla, 1) Birincil uranyum minerallerini kapsayan bir kaynak (ana kayaç veya kaynak kayaç) ; 2) Uranyum minerallerini içeren ana kayacın yıkanması ve uranyumun hareketli hale gelmesiyle ortaya çıkan eriyiklerin göçü (taşınma) ; 3) Uranyumlu eriyiklerden ortamın fiziksel ve kimyasal koşullarına bağlı olarak uranyumun çökmesi (dolayısıyla depo kayaç) ve nihayet, 4) Çökelten uranyumu kapsayan katmanların erozyondan korunmasıdır.

### Uranyumun kaynağı

Kumtaşlarında epijenetik stratiform uranyum yataklarının oluşumunda en önemli rolü oynayan uranyum kaynağının kökeni üzerindeki bilimsel tartışmalar sürmektedir. Bu konu ile ilgili olarak ortaya atılan değişik görüşleri damar tipi uranyum yataklarında olduğu gibi İki varsayım altında toplamak mümkündür:

a. Süperjen epijenetik varsayım: Bn yaygın görüş uranyumun kaynağını, sedimenter havzaya komşu veya bu havzayı çevreleyen kristalin masiflerin oluşturmasıdır. Uranyum, kaynak kayaç rolü oynayan granit, pegmatit, damar tipi oluşumlar veya metasedimentlerden yıkanarak eriyik haline geçecek ve uygun ortamda çökelecektir. Böylece meydana gelen uranyum yığılımları ortamın litolojik karakterine göre değişen geometrik özellikler gösterirler.

Kaynak kayaç rolündeki gramitik ve pegmatitik kayaçlarda buluna^ uranyumun %50 ile %70'i mikroskobik uranînit kristalleri veya peşblend tanecikleri halinde, genellikle bu kayaçları oluşturan diğer minerallerin (özellikle mikalar) içindedir. Uraninit granit içinde toryum, monazit, zirkon ve apatite bağlı olarak, bu mineraller arasında intrakristalin habîtusta da bulunabilir. Bazı granitlerde ise kılcal mikroskobik çatlaklarda dispersiyon halinde izlenebilmektedir.

Süperjen epijenetik oluşum varsayımına göre kaynak kayacı teşkil eden diğer bir formasyon asit karakterdeki tuf, lav akıntıları v.b. piroklastiklerdir. Bu materyel sedimanter basenin yakınında bulunabilir, basenlerdeki çekellerle aralanmalar oluşturabilir veya bunları örtebilir.

Bazı sedimanter yataklarda uranyumun kökenini sedimanter havzaların yamaçlarını teşkil eden granitik çekirdekler ile araklık ve Örtü durumunda olan tüflü kayaların beraberce teşkil ettikleri görüşü ortaya atılmıştır. Örneğin Harshman (20) Wyoming havzasında bulunan ikincil uranyum mineralleşmelerinin oluşumunda tüflü kayaların ve granitik entrüziflerin beraberce rol oynadığı görüşündedir,

b. Magmatik hidrotermal eriyikler varsayımı: Bu varsayım göre sedimanter yataklardaki uranyumun kaynağı magmanın diferansiyel kristallasyonu ürünleri olan hidrotermal sıvılardır. Burada, uranyumun yaygın ve endojen kökenli varlığını kabullenmek gerekir.

Park ve Me Diarmid (31) A.B.D.de Kolorado platosundaki yaygın uranyum yığılımlarını teletermal yataklar grubuna koymaktadır. Bu araştırmacılara göre, Kolorado platosu uranyum yatakları, kaynak kayalardan Çok uzaklara göç eden, bu nedenle sıcaklıklarını ve çevre kayalarla olan reaksiyon yeteneklerini büyük ölçüde yitirmiş hidrotermal sıvılar oluşturulmuştur.

Magmatik hidrotermal eriyikler varsayımı, bir sedimanter uranyum yatağının oluşması için yakın çevrede kristalin bir masifin varlığının gerek olduğu düşüncesini ortadan kaldırmaktadır. Fakat buna rağmen sedimantasyon sırasında asit karakterli bir magmatizmanın gerekli olduğu savunulabilir (Nakoman, 30).

### Taşınma

Magmatik kayaların petrografik bileşimine giren karmaşık uranyum oksitleri ve silikatları suda erimezler. Bunlar, içinde buldukları kayaların erozyona uğraması sonucunda nehir veya sahil kumlarında detritik ağır mineral yığılımlarını oluştururlar.

Allanit ve zirkon zamanla metamikt hale gelerek yıkanabilirler. Birçok araştırmacı, ba-

tolitlerde bulunan uranyum ve toryumu» eriyebilirliğinin metamiktlegme ile çoğaldığına dikkati çekmektedirler. Radyoaktif kayalarda toplam radyoaktif minerallerin %25'ine teka-bül eden sübmikroskobik uranyum ve toryum tanecikleri belirli süreçlere uyarak kolaylıkla yıkanabilir hale gelirler.

Karmaşık uranyum oksitleri ve silikatları dışındaki uranyum minerallerinin yüzey ve yeraltı sularıyla taşınabileceği bazı gözlemlerle ispatlanmıştır. Örneğin Wyoming havzasındaki yeraltı sularında 3ppm e kadar yükselebilen tenörlerde uranyum bulunmuştur. Gerçekten de uranyum mineralleri düşük ısı ve basınçta, eriyiklerin Eh ve pH değerlerine bağlı olarak 4 veya 6 değerli halde çözünür ve taşınırlar\* Bu koşullarda uranyum tuzlarının en çok karbonat halinde taşınması olasılığı vardır,

Pommer'in (32) Kolorado cevherleri üzerindeki çalışmaları, az miktarda karbonat içeren oldukça yüksek bir pH (>8) ve orta derecede bir Eli a (-300 den -400 MV ye) sahip sıvıların uranyum ve vanadyum tuzlarını kolaylıkla eritebildiğini göstermiştir. Karbonatlı eriyiklerde, alçak sıcaklıkta, uranyum eriyiği formülü  $[UO_2(CO_3)_3]^{4-}$  uranyum trikarbonat halinde geçmektedir.

Günümüzdeki genel görüş, uranyumun önce 4 değerli halden 6 değerli hale dönüşmesi ve ancak bundan sonra değişik kökenli sulara eriyebilir hale geçmesi şeklindedir.

Harshman'a (20) göre, 4 değerli uranyum asit ortamda (genellikle pH=3), 6 değerli uranyum ise alkali ortamda (genellikle pH=8) çözünebilmektedir. Wyoming'de yapılan gözlemler uranyumu eriyik halinde taşıyabilecek suların alkali karakterde olduğunu yani bu havzada 6 değerli uranyumun taşındığını göstermiştir.

Gabelman (14) yukarıda sıralanan görüşlerin tersine yüzey sularının »nemli konsantrasyonlar oluşturabilecek ölçülerde uranyum yıkayıp taşıyamayacağı görüşündedir. Yazar bu görüşünü aşağıda belirtilen gözlemlere dayandırdığını belirtmektedir

— Yüzey sularının analizleri, bunların yıkadıkları önesürülen ana kayaktan çok daha az uranyum içerdikleri sonucunu vermiştir.

— Sedimanter uranyum konsantrasyonlarındaki kalsit kristallerinde yer alan sıvı ve gaz safsızıklar kalsitin 4C-65°O da yığıştığını göstermektedir.

— Yüzey sularının aşındırıcı etkisi yoktur. Bu nedenle kayaçlarını fabriklerine kadar garip önemli kimyasal değişikliklere neden olmazlar,

— Sedimanter uranyum yataklarının yakın komşusu olan masiflerdeki uranyum mineralleri, yıkanmanın sonucunda ortaya çıkması muhtemel olan heterojen bir dağılım göstermeyip aksine homojen bir şekilde yayılmaktadırlar,

— Sedimanter uranyum yığışmalarında uranyum minerallerinin yanında yer alan tali minerallerden çoğu suda erimezler. Bu nedenle bunların yüzey suları ile taşınıp çöktürmesi olanaksızdır.

Gabelman'a (14) göre, uranyum taşıyıcı eriyiklerin, yüzey sularından çok daha aşındırıcı ve nüfuz edici (girieli) olmaları gerekir. Ayrıca bu eriyiklerin kimyasal karakterlerinin ancak bazı depo kayaçlarla reaksiyonlar oluşturabilecek Özellikte olması gerekir. Buna göre, konu olan yazar uranyum taşıyıcı eriyiklerin yüzey suları ile mantodan doğrudan türeyen magmatik veya hipojen sıvıların karışımından ibaret olduğunu ileri sürmektedir,

#### Çökeltme ve depo kayaglar

Taşıyıcı eriyiklerde çözünmüş uranyum tuzlarının çökeltmesi konusunu, paleocoğrafik ortam, paleoklimatoloji, jeolojik yaş, ortamın geometrisi, depo kayaçların fasiyes yönünden özellikleri, çökeltme ortamının genel ve jeokimyasal Özellikleri bakımından incelemek gerekir. Ayrıca, uranyumun çökeltmesine elverişli niteliklere sahip ortamlarda bulunan diğer minerallerin fiziksel ve kimyasal özellikleriyle uranyum mineralleri arasında bazı ilişkilerin kurulması yararlı olacaktır.

Paleocoğrafik ortam: Robertson (35), yeryüzünde görülen epijenetik stratiform uranyum kaynaklarının büyük bir kısmının kurak veya yarı kurak iklim koşullarının egemen olduğu bölgelerde yer aldığına dikkati çekmektedir. Yüzey sularının, dolayısıyla yeraltı su şebekesinin bol ve hareketli olduğu basenlerde çökeltmiş uranyumun korunamayacağı muhakkaktır. Fakat buna rağmen paleokümatik koşul-

ların sedimanter uranyum yataklarının oluşumunu etkileyen faktörler arasında ikincil bir Önem taşıdığı kanısı geneldir,

b. Jeolojik yaş: Bilinen sedimanter uranyum yatakları arasında jeolojik yönden "yaşlı" sayılabilecek zuhurların başında kuvars çakıllı uranyumlu konglomeratik yataklar gelir. Bu yataklar Prekambriyende oluşmuşlardır. Geri kalan sedimanter yataklarının pekeoğunun Tersiyer yaşlı oldukları bilinmektedir, Mesozoyikte meydana geldiği saptanan sedimanter yatakların ekonomik önemi ise Tersiyerde çökeltmiş yataklardan genellikle çok daha azdır,

c. Ortamın geometrisi: Uranyum tuzlarını eriyik halde taşıyan sıvıların kısa mesafelerdeki hareketleri yataydır. Bu sıvıların geçtiği ortamdaki kırık, çatlak ve fay gibi tektonik izler eriyikleri düşey hareketlerine yol açabilir. Bu nedenle cevher yığışmaları, bölgesel çapta tektonizma ile doğrudan ilişkilidir. Dünyada bilinen hemen hemen tüm epijenetik serimanter uranyum yataşlarında zayıf bir tektoniğin izleri görülür. Başka bir deyimle bu yataklar çok az ölçüde kıvrılmış ve kırılmışlardır.

İkincil uranyum minerallerinin çökeltmesiyle sedimanter havzanın jeolojik devirler boyunca yavaş yavaş yükselmesi arasında bir ilişki kurulabilmektedir. Kumtaşlarında epijenetik stratiform uranyum yataklarının çoğu kez orojenik zonlara yakın veya tafrojenik tektonik alanların çevresinde oluştuğu dikkati çeker. Orojenik aktiviteye düşey hareketlerle cevap veren duraylı havzalar, sedimanter uranyum birikimi için elverişli alanlardır.

Birçok sedimanter uranyum' yatağında katmanların eğimlerinin son derece hafif olduğu izlenmiştir, örneğin A.B,D,'deki Wyoming uranyum yatağında, eğim değerleri 1-3° arasında olan siltaşı ve şeyi tabakaları ile sınırlanmış kumtaşlarında en yüksek ekonomik değer gösteren uranyum cevherleşmesine rastlanmaktadır.

Kumtaşlardaki sedimanter uranyum cevherleşmeleri roll tipi veya tabuler birikimler halinde olabileceği gibi, değişik şekilli, oyuk, çukur ve kanalları dolduran yığışmalar şeklinde de bulunabilir,

d. Depo kayaların fasiyesi; Suların kolayca hareketine elverişli geçirgenlikte olan

genellikle nehirsnel kökenli, daha genel anlamda kontinental detritik malzemeden oluşmuş konglomera ve kumtaşı tabakaları uranyum konsantrasyonları için elverişli depo kayaçlardır,

Uranyumun depolanması için litolojik olarak gerekli sistem, geçirgen olan tabakaların geçirgen olmayanlarla ardalanmıştır. Buna örnek olarak kumtaşı kilitaşı ardalanması verilebilir. Eilitaşı, geçirgen olmadığından dolayı bir stratigrafik kapan görevi görür, uranyumlu eriyikleri yönlendirerek uranyumun kumtaşı içinde çökmesini sağlar fakat kendisi uranyum içermez,

e. Çökme ortamının genel ve jeokimyasal koşulları: Uranyum minerallerinin taşıyıcı sudan ayrılarak çökmesi için indirgeyici (redükleyici) bir ortamın varlığı zorunludur. Bu ortamda iyon değişiklikleri için elverişli koşullar, oksido-redüksiyon reaksiyonları için gerekli özellikler ve kimyasal kompleksleşme olanaklarının bulunması gereklidir.

Cevherli eriyiklerden uranyumun çökmesine Harshman (20), taşıyıcı sıvının Eh ında meydana gelen bir azalmanın sebep olduğunu öne sürmektedir. Bu araştırmacıya göre, cevherin çökmesi kritik Eh ve pH değerlerinde olmaktadır. pH değişiklikleri ise ortamdaki piritin oksitlenmesinin bir sonucudur.

Ortamda bulunan kil minerallerinin ve organik maddelerin uranyum cevherleşmesinde bir katalizör görevi yaptıkları düşünülmektedir. KaoHnitm, uranyumun eriyiklerden ayrılarak çökmesindeki etkisi bazı araştırmacılara göre çok önemlidir: Cadigan (8), A.B.D.'deki Shinarump ve Moss Back kumtaşlarının uranyum içeren kesimlerinde bulunan kaolinitin, bu taşların steril kısımlarından çok daha fazla miktarda olmasından hareket ederek, kaolinitin uranyumun yığılmasına yol açan bir madde olduğu sonucuna varmıştır. Goldshtaub ve Wey (17) ise killer üzerinde yaptıkları etüdlere H-montmorillonit ve H-kaolinitin eriyikteki  $UO_2$  iyonlarını absorbe ettiğini izlemiştir.

Organik maddeler arasında karbonun uranyum minerallerinin çökmesindeki rolü bazı jeologlarca tartışma götürülebilir nitelikte kabul edilmektedir (Harshman ve Davis m Harshman, (20). Buna karşık bütün sedimanter uranyum yataklarında, cevher zonları boyunca.

katı parlak parçacıklar veya bazen ince düzeyler halinde organik materyelin bulunduğu bilinmektedir. Kömürleşmemiş organik materyelin (bitki artıklarının) anaerobik organizmalar yoluyla ayrıştırılması sırasında açığa çıkan HgS gazının uranyumun yığılmasına yol açtığı birçok bilim adamı tarafından kabul edilmektedir. Nitekim Grüner (18), çürüyen bitki artıklarının bir ürünü olan  $H_2S$  ve  $S^{=2}$  iyonlarının uranil eriyikleri için çok etkili bir indirgeyici olduğunu yaptığı deneylerle göstermiştir.

Ortamda karbonat iyonunun varlığı ile uranyum mineralizasyonu arasında yakın bir ilişkinin olduğu da görülmektedir. Bazılarına göre en etkili uranil iyonu tutan iyon karbonat iyonudur.

## KUVARŞAKILLIKONGLOMERALARDAKİ URANYUM YATAKLARININ OLUŞUMU

Prekambrîyende oluşmuş, kalkanların yakınının gevresinde yer alan kuvarşakillik oligomiktik konglomeralar pri-uraninit mineralleşmesi içerirler. Büyük ekonomik değere sahip olan bu yataklar sedimanter kökenli olmalarına karşılık uraninit gibi 4 değerli bir uranyum minerali içermeleri yönünden ilginçtirler.

Bu tip yatakların oluşum süreci kesinlikle aydınlatılmamıştır, Heinrich (21), sahip oldukları parajeneze göre bu yatakların hidrotermal kökenli olduğu görüşündedir.

Robertson'a (35, 36) göre ise sedimanter süreçlerle oluşan bu yatakların meydana gelebilmesi için iki ana koşul gereklidir: 1) Geniş bir alandan malzeme taşıyabilecek önemli bir drenaj sisteminin olması; 2) Uranyum ve diğer bazı ağır mineraller yönünden zengin granit, gnays ve migmatit gibi bir ana kayacın drenaj sisteminin yöneldiği sedimantasyon havzasına yakın bir alanda yer alması,

Robertson'a (36) göre, bu konglomeratik uranyum yataklarının oluşumu sırasında dünya atmosferinde henüz oksijen mevcut değildir. Sedimantasyon havzasının yakınındaki gnays ve pegmatitlerdeki uraninit, oksitlenmesizin detritik olarak ağır- minerallere benzer şekilde bu fosil plaserlere taşınıp çökmüştür.

Oksitleyici bir atmosferin olması halinde bu tip yataklarının meydana gelmesine imkan

yoktur. Çünkü bilindiği gibi oksijenin etkisinde uraninit derhal oksitlenerek, suda kolaylıkla eriyebilir 6 değerli uranyuma dönüşmektedir. Bu halde ise kuvars çakıllı konglomeralarda bulunduğu şekilde detritik olarak yer almasına olanak yoktur,

Kuvars çakıllı konglomeralardaki uranyum yataklarının sedimanter olarak çökeldiğini destekleyen deliller şunlardır ;

— Uranyum mineralleşmesi tektoniğin denetiminde değildir;

— Uranyum cevherleşmesinin erozyona uğradığı alanlarda, uranyumlu yaşlı konglomeraların radyoaktif döküntüleri radyoaktif olmayan genç konglomeraların içinde yer alır. Radyoaktivitenin dağılımı yalnız erozyon sürecine bağlı olarak değişmektedir,

— Uraninit normal detritik bir oluşum içinde diğer detritik kökenli minerallerle birlikte yer almaktadır  $ThO_2/U_3O_8$  tasyonun yerçekimi nedeniyle olduğu izlenimini vermektedir;

— Konglomeralardaki mineraller gevre kayalarında bulunanların aynıdır., Uraninit yüksek oranda nadir toprak mineralleri ve toryum içeriği ile yeraltı sularının taşıyarak çökelttiği peşblendten tamamen farklıdır,

Robertson'un görüşüne kesinlikle karşı çıkan Bowie (4) Prekambriyen atmosferinde oksijenin olmadığını bilimsel olarak ispatlanamadığına dikkati çekmektedir. Bu araştırmacıya göre atmosferin oksijen içeriğinde 3800 MY dan beri çok belirgin bir değişiklik görülmemektedir. Nitekim, Prekambriyen yaşlı Witwatersrand sisteminde yüksek düzeyde başkalaşım gösteren gelişmiş bir hayatın, dolayısıyla, özümleme (fotosentez) faaliyetinin olduğu Hallbauer (19) tarafından saptanmıştır. Bu da Prekambriyen atmosferinin oksijenli olduğunu göstermektedir. Kuvars çakıllı Prekambriyen konglomeralardaki uranyum oluşumlarını değişik bir yoldan açıklamak gerekir,

## RADYOAKTİF MİNERAL, PLASEKLERİNİN OLUŞUMU

Radyoaktif mineral plaserlerinin oluşumu diğer plaserlerden farklı olmadığından burada ayrıntılı olarak incelenmeyecektir. Yalnız, radyoaktif plaserlere özgü bazı konular üzerinde durulması gerekir.

Kökenleri alüvyal (nehirsel), literal (deniz kıyısı) ve eoliyen (rüzgâr ürünü) olabilen dayanıklı radyoaktif minerallerin plaser şeklindeki yığılımları yeryüzünde en yaygın radyoaktif mineral kaynaklarından biri olarak düşünülebilir. Bu plaserlerin oluşumları, şekilleri, rezervleri ve petrografik yapıları kaynak kayacının cinsine, bu kayacın erozyon şekil ve şiddetine, detritik materyelin taşınma uzaklığına ve süresine, çökeltme havzasındaki koşullara, bazı durumlarda özellikle konsolide plaserlerde otijenik değişimlere bağlıdır.

Önemli rezervlere sahip bir plaserin oluşabilmesi için ana kayacın geniş alanlara yayılması gereklidir. Bu kayacın erozyonunu nehirlerin taşma etkisinin vakit geçirmeden izlemesi zorunludur. Başka bir deyimle erozyon ürünlerinin kısa bir sürede taşınıp depolanması halinde, bu materyelin uğrayacağı alterasyon, meydana gelecek plaserin radyoaktif mineral tenorunu olumsuz yönde etkileyecektir.

Derinlik magmatik kayalarında, pegmatitlerde ve hîdrotermal oluşumlardaki 4 değerli uranyumun kolaylıkla eriyebilir 6 değerli uranyum haline geçmesi, karmaşık radyoaktif oksit minerallerinin metamikt özellikleri bu minerallerin erozyon ve taşınmaya olan dirençlerini azaltır veya yok eder. Bu nedenle, normal olarak uraninit ve peşblend gibi minerallerin ve metamikt karmaşık oksitlerinin plaserlerde yer alması olanaksızdır. Örneğin Guadalup ve Chihuahua altın plaserlerinin ana kayacı olarak bilinen kütledeki altın kuvars damarlarında peşblend bulunmasına rağmen asıl plaserlerde bu minerale rastlanmamaktadır.

Bâzi plaserlerdeki az taşınmış büyük çakıllarla birlikte peşblend tanecikleri bulunabilmektedir. Fakat bu plaserlerin küçük taneli (kumlu) kısımlarında peşblendin tamamen ortadan kalktığı izlenir,

Torit ve torianit içeren plaserlerin varlığı bilinmektedir. Buna karşılık metamikt olan toryum mineralleri taşınma sırasında kısa sürede althasyona uğrayarak kaybolurlar. Radyoaktif mineral plaserleri a) Radyoaktif siyah mineraller; b) Monazit; Zirkon plaserleri olmak üzere üç tipte toplanabilir. Bunlar oluşum süreçleri yönünden nehir, kıyı ve konsolide plaserler olmak üzere üçe ayrılmaktadırlar.

## DİĞER URANYUM YIĞIŞIMLARININ OLUŞUMU

Fosfatlarda, denizel siyah şistlerde, kömürlerde ve değişik kökenli hidrokarbürlerde zaman zaman ekonomik olabilecek tenörlere ulaşan uranyum yığışımının bulunduğu bilinmektedir.

Burada bu yığışımın oluşum mekanizması ile ilgili görüşler konu edilecektir.

### Fosfatlarda uranyum

Fosfat cevherlerinin pekçoğunda izlenen yüksek radyoaktivitenin kökeni genellikle yalnız uranyum mineralleridir. Toryumun oranı çoğu kez %0,001 in altında kalır (Davidson ve Atkin, (11)).

Denizel uranyumlu fosfatların Kambriyen, Permian, Üst Jurasik, Kretase ve Tersiyerde jeosenkinal ve platformalarda silisli ve karbonatlı kayalarla beraberlikler oluşturarak meydana geldiği bilinmektedir.

Denizel kökenli fosfatlardaki uranyumun senjenetik olduğu görüşü yaygındır. Buna göre, fosfat mineralleri ve deniz suyunda erimiş halde bulunan uranyum birlikte çökelmektedir. Deniz suyunda erimiş halde bulunan uranyum, uranyumlu granitik ve siyenitik entrüvizler, piroklastik asit kayalar ve sahil plaserlerinden gelmektedir.

Denizel kökenli olmayıp fosfatlı kireçtaşlarının yıkanması veya guanonun alterasyonu sonucu oluşan fosfatlar normal olarak dikkate değer oranlarda uranyum içermezler. Örneğin Tennessee fosforitleri fosfatlı kireçtaşlarının yıkanması sonucu ortaya çıkan rezidüel birimler olup % 0.005 den az oranlarda uranyuma sahiptirler (Heinrich, 21).

Fosfatlarda uranyum belirgin bir mineral halinde olmayıp genellikle apatitin yapısında, 4 değerli iyonlar halinde kalsiyumla yer değiştirmiş durumdadır. Bu yer değiştirme Altshuter, Clarke ve Young (1) tarafından deneysel olarak gerçekleştirilmiştir.

### Denizel siyah şistlerde uranyum

Yapılarında karbonlu organik bileşikler taşıyan çamurlar, çökelmeleri sırasında deniz suyundaki uranyumu selektif olarak absorbe

ederler. Bu absorpsiyon, az miktarda da olsa diyajenez ve litifikasyon sırasında da devam eder.

Birçok şistli formasyonda uranyumun organik materyelle sıkı bir beraberlik içinde bulunmasına karşılık, karbonlu olmayan şistlerde uranyumun bulunmaması dikkati çeker. Buradan, uranyumun absorpsiyonunda en büyük rolü organik karbonun oynadığı çıkarılabilir. Nitekim yalnız deniz çamurlarında değil kömür, petrol, asfaltit ve diğer bazı organik bileşiklerde karbonun uranyumu tuttuğu saptanmıştır (Moore, 29). Şistlerde ayrıca organik materyelin yanında kolloidal kil parçacıklarının da bir miktar uranyumu tuttuğu bilinmektedir.

Uranyumlu denizel siyah şistler aşağıda belirtilen koşulların varlığında oluşabilmektedir:

— Ortamın oksijence fakir olması, karbonlu materyelin bol miktarda bulunması gereklidir;

— Çok ince taneli sedimanter materyel çok ağır bir tempoda çökelmeidir;

— Ortamda kolloidal kil parçacıklarının bulunması lüzumludur.

Siyah şistlerin olduğu ortamda fosfatlı kolloidlerin bulunması uranyum iyonlarının bu sonuncuları karbonlu materyele tercih etmelerine yol açar. Nitekim, siyah şistlerde fosfat merceklerinin olması halinde bu mercekler, siyah şistlerin karbonca zengin kısımlarından çok daha fazla uranyum içerirler. Buna karşılık, bazı fosfatlı çökellerde yer yer izlenen bitümlü şist düzeyleri, içinde buldukları fosfatlı formasyonlardan daha az radyoaktivite göstermektedirler. Moore (20), yaptığı laboratuvar deneylerinde, fosfatlı kayaların bir uranyum eriyiğindeki uranyumun %83 ünü, bitümlü şistlerin ise aynı eriyikteki uranyumun ancak %28'ini çekip bünyelerine alabileceğini görmüştür,

gistlerdeki uranyum kolaylıkla yıkanıp göç edebilir. Heinrich (21) alterasyona uğramış birçok siyah şistte uranyum minerallerinin yokluğuna, buna karşılık bu şistlere komşu çevre kayalarında ikincil uranyum minerallerinin bol miktarda bulunduğu dikkati çekerek siyah şistlerdeki uranyumun süperjen sıvılarla yıkanarak komşu kayalardaki kırık ve çatlak sis-



temlerine, hattâ bitümlü şist tabakalarının tabanına doğru taşındığını ve buralarda tekrar çökeldiğini belirtmektedir,

### Kömürlerde uranyum

Kömürlerdeki uranyum yığılımlarının oluşumu ile ilgili birbirinden farklı üç varsayım vardır:

a. Kökenli bitkisel artıkların dışında olan uranyum kömürleşme ortamında biriken organik materyelle birlikte çökelmiştir. Bu varsayım göre kömürlerdeki uranyum diajenetiktir.

b. Uranyum, kömürü meydana getiren bitkilerin bünyesinde, bitkilerin hayatta olduğu sırada konsantre olmuştur. Bu görüşe göre kömürlerdeki uranyum senjenetiktir, Hoffmann (22) bazı turbalıklardaki az kömürleşmiş, şekillerini henüz kaybetmemiş bitkisel artıklardaki uranyumla bu bitkilerin canlı olanlarının bünyelerinde bulunan uranyum miktarının birbirine eşit olduğunu not etmektedir. Bitkisel artıkların kömürleşme derecelerinin ilerlemesi ile uranyum içeriği de artmaktadır.

c. Uranyum kömürleşme olayından çok daha sonra, yeraltı ve yerüstü sularıyla bir kaynak kayaçtan yıkanarak kömürlü forasyonlara taşınmış ve epijenetik olarak çökelmiştir.

Epijenetik konsantrasyon varsayımını aşağıda sıralanan şu gözlemler desteklemektedir:

— Kaba, konsolide olmamış kumtaşları gibi geçirgenliği fazla olan kayaçlara yakın kömür damarlarında uranyum yüzdesi yükselmektedir;

— Uranyumlu kömür horizonlarına komşu veya bunları örten yüksek radyoaktiviteye sahip asit piroklastik forasyonlar mevcuttur;

— Uranyum yığılımlarının kömür damarlarındaki dağılımı genellikle düzensizdir.. Kömürlü stratigrafik sekanslarda, üst düzeylerde uranyum tenörü daima bir artış göstermektedir.

Kolorado platosundaki bazı zuhurlardan alınan, % 0.005 ile %16.5 arasında uranyum içeren Triyas, Jurasik, Paleosen ve Eosen yaşlı çok sayıda kömürleşmiş bitki artığı numunesi üzerinde Breger (5) tarafından yapılan incelemelerin sonuçlarına göre, uranyum, kömürün bünyesine eriyikler aracılığı ile epijenetik olarak girmekte, ince kırık ve çatlaklara muhtemelen alkalın uranil karbonatları halin-

de çökelmekte, daha sonra kömür tarafından indirgenerek uranmit veya koffinit haline dönüşmektedir.

Uranyumlu denizel siyah şistlerde de konu edilen, karbonlu materyelin uranyum tuzları üstün konsantre etme yeteneği, kömürlerde uranyumun depolanmasında en önemli etkenlerden biridir. Szalay (37), yaptığı laboratuvar deneyleriyle, ayrılmış bitki artıkları, turba ve linyit gibi organik kökenli materyelin uranyum içeren karbonatça zengin eriyiklerden uranyumu sodyum uranil iyonları şeklinde kolayca kaptığını göstermiştir.

Kuzey İsveç'te Masugnsbyn Norrbotten civarında bulunan bir turbalık üzerinde yapılan gözlemler şöylece özetlenebilir:

— Uranyum turbalığı eriyik halinde yüzey, kaynak ve yeraltı suları aracılığıyla taşınmaktadır;

Eriyik halindeki uranyum, turbalıktaki hümik asitler tarafından konsantre olmaktadır;

— Turbalığın ortalama uranyum içeriği 900 ppm, turbalığa akan suların ki ise 0.1 ppm dir. Turba, birlikte bulunduğu sulardan 9000 kat fazla uranyum absorpsiyonu yeteneğine sahiptir;

— Hümik asitlerdeki uranil iyonlarının çökmesi ortamın pH değerinin 3 ile 7 arasında sınırlı olduğu hallerde mümkün olabilmektedir;

— Uranyum turbanın sadece organik kısmında konsantre olmuştur. Bu nedenle kül miktarının artması ile organik madde oranı ve dolayısıyla tenörü azalmaktadır;

— Kömürleşme derecesi ile uranyum tenörü arasında kesin bir ilişki kurulamamasına karşılık, kömürleşme derecesi arttıkça turbanın bileşimindeki uranyum miktarının da arttığı düşünülebilir.

### Hidrokarbonlarda radyoaktif mineraller

Bazı hidrokarbonlarda uranyum ve beraberindeki diğer birçok metal kolloidal parçacıklar veya organometalik bileşikler halinde bulunmaktadır. Burada özellikle petrol ve asfaltitlerdeki radyoaktif mineral yığılımlarının meydana gelmesi konu edilecektir.

a. Petrollerde radyoaktif mineral yığılımlarının oluşması: Bazı petroller kuvvetli bir radyoaktiviteye sahip olup normalin üstünde U, Th, Rn, He ve A içerirler.

Bir varsayım göre petrollerdeki uranyum

epijenetiktir. Nitekim uranyum yönünden fakir olan veya hiç uranyum içermeyen depo kayaçlarda yer alan petrolerin uranyumsuz oldukları görülmüştür.

Petrolerde uranyumun kökeninin epijenetik olduğu varsayımını, uranyumlu petrollerdeki Rn/Ra oranının 4 ün üstünde olması da desteklemektedir, Heinrich'e (21) göre Rn/Ra oranının bu düzeyde olması aşağıda belirtilen olasılıkları ortaya çıkarır:

— Radium petrolden selektif olarak atılmıştır;

— Radonun kaynağı ya petrolün dışındaki bir kayaçtır veya bu element petrol tarafından selektif olarak toplanmıştır;

— Radium ve radon aynı kaynaktan beraber bulunurken radium bir etken tarafından selektif olarak harekete geçirilmiş ve göç etmiştir. Bu sonuncunun petrole eşlik eden tuzlu sularda, uranyumun alçak tenörüne karşılık anormal sayılabilecek derecede fazla miktarlarda bulunmasının nedeni budur,

Davidson (11) gibi Kostov'da (24) uranyumla evaporitlerin ve petrolerin yakın ilişkisi olduğunu savunulmaktadır., Bu aragırmacılar göre, evaporitler ve petroler uranyumu tesbit edici maddelerdir. Davidson (11) CO<sub>2</sub> in indirgenmesi ve polimerizasyonu ile ortaya çıkan bileşiklerin uranyumu tutucu özellik taşıdıkları görülmüştür.

Bir varsayımına göre uranyumun Prekambriyen öncesindeki ilk jeokimyasal stoğundan göçü, Prekambriyendeki sapropelik fitoplanktonların katajenez sonucunda göç edebilir hidrokarbonlar haline dönüşmesiyle gerçekleştirilmiştir.

Petroler uranyumu Önce eriterek organometalik bileşikler haline getirirler, sonra taşınlar ve uygun fiziko-kimyasal koşullara sahip ortamlarda çökeltirler,

Breger ve Deul'e (6) göre uranyum taşıyıcılığı petrolün bileşiminde bulunan porfirinler, karboksil grubu içeren asfaltinler ve naftalik asitler yapmaktadır.

#### DEĞİNİLEN BELGELER

1. Altschmiler, Z.S.; Clarke, R.S., Jr. ve Young, B.J. (1956) : The aluminium phosphate zone of the Bone Valley formation and its uranium deposits. Intern. Conf. Peaceful Uses Atomic Energy, Proc., 6, pp. 507-513.
2. Barnes, F.Q. ve Buzicka, V. (1972): A genetic classification, of uranium deposits. 24. IGC,

b. Asfaltlerde radyoaktif mineral yığılımlarının oluşması: Asfaltlerde radyoaktif minerallerin oluşumu üç değişik varsayımla açıklanmaktadır:

— Asfaltit, depo kayao, içinde, uranyumun gelişiminden önce hasıl olmuş, daha sonra uranyum konsantrasyonlarının oluşmasında "çökeltici" rolü oynamıştır;

— Uranyumlu hidrotermal sıvılar petrolü ortama girdiklerinde petrolü oksitleyerek asfaltite dönüştürmüşlerdir,

— Uranyum önce uraninit halinde yığılmış, daha sonra petrol veya doğal gazları polimerize ederek sıvı faza dönüştürmüştür. Sıvı fazdaki hidrokarbonların bir kısmı bir miktar uraniniti eritmiş bir diğer kısmının da yerme geçmiştir. Bunu hidrokarbon jellerinin koloidal haldeki peşblendin koagülasyonu ile katılaşması ve yapısında bu katılaşmadan dolayı meydana gelen küçük çatlaklarda kısmen yeniden dağılmaya uğrayan peşblendin ve çeşitli sülfitlerin birikmesi izlemiştir.

Yukarıda son olarak belirtilen polimerizasyon varsayımı günümüzde en çok taraftar bulunan görüşü yansıtmaktadır,

Asfaltitlerdeki uranyumun kökeni ile ilgili pek çok ilginç düşünce vardır. Örneğin Breger (6) Kolorado platosundaki uranyumlu asfaltitlerin kömürleşmiş bitkisel kalıntıların bir ürünü olduğunu savunmakta, bu asfaltitlerin içerdiği uranyumun, taşıyıcı sıvılardan "kömürleşme" ile aynı zamanda eökeldiğini öne sürmektedir. Bu paralelde bir düşünceye sahip Gruner (18) ise bitkisel kökenli (?) asfaltitlerin uranyumlu eriyikler üzerinde bir "iyon değiştirici" etkisi yaparak uranyumu konsantrasyona uğrattıklarını savunur.

Katı hidrokarbonlardaki uranyumun biyogenik olduğu yolunda da fikirler vardır. Örneğin MihoUc (28) Witwatersrand altınli uranyum yataklarında anaerobik mikroorganizmaların biyogenik uranyum konsantrasyonlarına yol açtığını iddia etmektedir.

Yayın Veriliş tarihi; 8.3.1978

- Seet. IV, Mineral Deposits, pp. 159.162,
3. Bohse, H.; Bose-Hansen, J.; Sorensen, H.; Steinfeld A; Lovborg, L. ve Kunzendorf, H. (1974): On the behaviour of uranium during crystallization of magmas. With special emphasis on alcalin magmas. Format, of Uranium Ore Deposits, Proc, LABA, pp. 49-60.

4. Bowie, S.H.U. ve Cameron, J. (1976): Existing and new techniques in uranium exploration. Explorât, or Uranium Ore Deposits, Proc IAEA, pp. 3-13.
5. Breger, I.A. (1974) : The role of organic matter in the accumulation of uranium. Format, of Uranium Ore Deposits, Proc. IAEA, pp. 99-123.
8. Breger, I.A. ve Beul, M. (1956) : The organic geochemistry of uranium. Intern. Conf Peaceful Uses Atomic Energy, Proc, 6, pp. 418-421.
7. Brown, H. ve Silver, L.T. (1956): The possibilities of obtaining longrange supplies of uranium, thorium and other substances from igneous rocks. U.S. Geol. Surv. Prof. Paper, no. 300, pp. 91-95,
8. Cadigan, R.A. (1956): Possible relationship between uranium ore deposits and the presence of kaolin in Tllassie sandstone (abs.). U.S. Geol. Sudv, Papers, no. 5-6.
9. Cater, F.W.Jr. (1954): Geology of the Bull Canyon Quadrangle. U,3, Geol. Surv, Geol. Quad. Map., GQ 33.
10. Davidson, G.F. (1966): Some genetic relationships between ore deposits and evaporites. Trans. Inst. Wn, Metall., Sevt, B, Appl. Earth Sei., v, 75, pp. 216-225.
11. Davidson, C.F. ve Atking D. (1953): On the occurrence of uranium in phosphate rock. 19th Oongr, Geol, Intern., Sect. XI, Fase. XI, pp. 13-31.
12. Benson, N.M.- Bachman, G.O. ve Zeller, H.D. (1950): Summary of new information on uraniumiferous Ugnitea in the Dakotas. U.S. Geol. Survey, TEM 175.
13. Gabelman, J.W. (1956): Uranium deposits in limestone. Intern. Conf. Peaceful Uses Atomic Energy, Proc, 6, pp. 888-345.
14. Gabelman, J.W. (1977): Orogenic and taphrogenic uranium concentration. Recog, and Evaluât, of Uraniferous Areas, Proc. IAEA, pp, 109.119.
15. Qangleff, A. (1970): Notes sommaires sur la géologie des principaux districts uraniumifères étudiés par le CEA. Uranium Explorât. Geology, Proc. IAEA, pp. 77-104.
16. Geffroy, J. ve Sarcla, J.A. (1958) : La notion de gîte épithermal uraniumifère et les problèmes qu'elle pose. Bull. Soc Géol. de France, 6e série, v. VHI, pp. 178-190.
17. Goldsztaub, S. ve Wey, R. (1955): Absorption des ions uranyles par les argiles. Bull. Soc. Frang. Minéral, et Crist., v. 78, pp, 242.248.
18. Grüner, J.W. (1956): Concentration of uranium by carbon compounds, Eeon, Geol., v. 51, pp. 284-285.
19. Hallbauer, D.K. (1975): The plant origin of the Witwatersrand carbon. Miner, Sei. Eng., v. 7, pp. 111-131,
20. Harshman, E.N. (1970): Uranium ore rolls in the United States. Uranium Explorât. Geology, Proc. IAEA, pp, 16Ö-181.
21. Heinrich, E.W. (1958): Mineralogy and geology of radioactive raw materials. Me Graw-Hill Book Oomp, Inc
22. Hoffmann, J. (1943): Uran in Kohlen and Torf. Chem. Erde, v, 15, no, 3, pp. 277-282.
23. Koeberlin, F.R. (1938); Sedimentary copper, vanadium, uranium and silver in southwestern United States. Boon. Geol., v. 33, pp. 468.461.
24. Kostov, I. (1977): Crystallochemical differentiation and localization of uranium ore deposits the earth's crust. Recog. and Evaluât. Uraniferous Areas, Proc. IAEA, pp. 15-29.
25. Magne, R.; Berthelm, J.R. ve Dominergues, Y. (1974): Solubilisation et insolubilisation de l'uranium des granites par des bactéries heterotrophes. Format, Uranium Ore Deposits, Proc IAEA, pp. 73-86.
26. Me Kay, E.S. (1955) : Criteria for outlining areas favorable for uranium deposits in parts of Colorado and Utah. U.S. Geol Surv, Bull., no. 1009-J.
27. Me Kelvey, V.E. (1956): Uranium in phosphate rock. Intern. Conf. Peaceful Uses Atomic Energy, Proc, 6, pp. 499.502.
28. Miholic, S. (1954) : Genesis of the Witwatersrand gold-uranium deposits. Boon, Geol., v, 49, pp. 537-540.
29. Moore, G.W. (1954) • Extraction of uranium from aqueous solution by coal and some other materials. Boon. Geol., v. 49, pp. 652-658.
30. Nakoman, E. (1977): Sedimanter uranyum yatakları ve Türkiye'nin bu yönden olanakları. Prospektör, no. 3, pp, 22-İBi
31. Park, Ch, F. Jr. ve Mac Dlarmid, R.A. (197Ö): Ore deposits. 2nd ed. W.H, Freeman and Comp.
32. Pommer, A.M. (1957): Laboratory investigations on the origin of uranium and vanadium in the ores of the Colorado Plateau (abs.) 2nd Nuclear Eng. Sei. Conf. Prog. 14,
33. Rosholt, J.N.; Prijana, O. ve Noble, D.O. (1971): Mobility of uranium and thorium in glassy and crystallized silisio volcanic rocks. Econ. Geol., v. 66, pp, 1061.1071.
34. Baser, O.A. (1956) : Ore genesis of the black uranium ores of the Colorado Plateau. Uran. Inform. Digest., v, 3, no. 7, pp. 12-13 ve 22-24,
35. Robertson, D.S. (1970): Uranium: Its geological occurrence as a guide to exploration. Uranium Explorât, Geology, Proc. IAEA, pp. 267-284.
36. Robertson, D.S. (1977): Basal Proterozoic units as fossil time markers and their use in uranium prospection. Format, Uranium Ore Deposits, Proc, IAEA, pp. 495-512.
37. Szalay, S. (1954): The enrichment of uranium in some brown coals in Hungary. Acta Geol. Acad. Sei, Hung., II, Faso, 34-, pp 229-310.
38. Varet, J. (1869): Les phonolites agpaltiques du Oantal Septentrional (Auvergne, France). Bull. Volcan., v. 33, p. 621.
39. Willagallis, A. (1970) : Zur Mikrosondeanalyse der U-Th-Mineralie im Malsburgergraiüt, N, Jb. Miner. Abh., 114, no. 48.

# GRAFİT YATAKLARININ JEOLJİSİ MADENCİLİĞİ VE DÜNYA ÜRETİMİ

GÜRKANYERSEL *Clausthal Teknik Üniversitesi, B, Almanya*

ÖZ- Hexagonal kristal şekline sahip olan Grafit, büyük bir ısı iletkenliğine sahip olup, yaklaşık 3500 °O de yanmağa başlar. Bu özelliği Grafit'e özellikle izabe, dökümcülükte kullanım sahaları açmıştır. Ayrıca elektrod olarak kullanılan Grafit'in doğada iki şekli bulunmaktadır. Bunlara makro,- ve mikro veya kripto kristalin grafit adı verilmektedir,

Grafit doğa'da yüksek sıcaklık etkisiyle oluşur, en çok bulunan tipleri ise metamorfik olanlarıdır. Dünya Grafit üretimi 376.000 ton/yıl dır.

ABSTRACT: Graphite, having hexagonal crystal structure, has a high heat transmission capacity and starts burning at 3500 °C, This property opens various fields of industrial usage to graphite, especially m metal extraction and mauling Graphte which is also used as electrodes has two different forms in nature. These are nomed as moers,- and nicro or crypto crystalline grophite.

Graphite results from high heat effects In nature and its must common types are the metamorphic ares. World graphite production is 378.000 tons per year.

## GENEL BİLGİLER

Grafit, Yunanca yazmak anlamına gelir ve çok eski yıllardan beri bilinmektedir. Grafit, SCHEEL (1742-1786) tarafından karbon modifikasyonu olduğu açıklanmasıyla tanındı. Bu isim, Mineralog WERNER tarafından 1789 yılında verildi.

Grafit, elmas ve karbondan çok farklı özelliklere sahiptir. Örneğin rengi, sertliği ve bir çok özelliği farklıdır. Kömür'ün yoğunluğu 1,3-1,9 iken, grafitin 2,1-2,3, elmas'ın 3,5 dir. Potasyumklorat ve Nitrikasit konsantresi ve karbonun üç şekli muamele edilince, Elmas'ta değişiklik olmaz, Grafit altın sarısı renge dönüşürken, amorf Karbon suda eriyebilir bir madde haline alır,

Grafit'in bileşimi saf karbondur. Hexagonal kristal şekline sahip olup, büyük ısı iletkenliğine sahiptir. Normal kimyasal reaksiyonlara karşı duyarsızdır., Yaklaşık 3500° O de yanmaya başlar ve yaklaşık 4500 °C de buharlaşır. Zor yanıcı oluşu Grafit'in ekonomik önemini artırır. Oksijenli ortamda 600° - 1100°O'de yanar. Normal sıcaklıklarda kararlı ve kimyasal bozunmaya karşı dirençlidir. Saf Grafit hidroklorik ve hidroklorik asitte erimez. Asit, baz, ve tuzlara karşı dirençlidir, Doğa'da Grafit nadir olarak saf bulunur. Kül miktarı % 10-20 arasında değişir. Kül çeşitli maddelerden meydana gelir, (310, FeO, MgO, CaO, PO, OuO) Bunlarla beraber N, H, su, Bitüm ve gaz'da bulunabilir. Kuru Grafit'te yaklaşık %1-3 arasında su bulunabilir. Bu su yapışma girmiştir.

	Sıvı bileşikleri		Kül %
	c%	%	
Botogolsky			
(D.Sibirya-RUSYA)	38,01	1,77	63,32
Passau (F, ALMANYA)	42,87	3,44	53,88
Cerna (ÇEKOSLOVAKYA)	43,90	2,60	53,50
Stara Meste (ÇEKOSLOVAKYA)	83,00	3,00	44,00
Steier Mark (AVUSTURYA)	73,30	1,63	25,07
SEYLAN	85,06	1,68	13,30
Alabama (A.B.D.)	90,58	1,40	8,00

Tablo 1: Çeşitli yataklara ait grafit için ortalama değerler.

Grafit demir siyahından, siyaha kadar renklere sahiptir. Çizgi rengi parlak siyahtır.

Metalik parlaklığı olan grafitin, kriptokristalin taneleri mattır. Optik işareti negatif olup, kırılma indeksi 1,93-2,07dir. Sertliği 1'dir. En önemli özelliklerinden biriside elektrik iletkenliğidir,

Grafit'in makro tanınması için tipik özelliği rengi ve sertliğidir. Ayrıca elde yağmsı bir his bırakması ve eli boyaması tanınmasını kolaylaştırır,

Makro ve mikro veya kriptokristalin Grafit olmak üzere doğal grafit'in iki şekli bulunmaktadır. İkinci tipe Önceleri amorf grafit adı verilmiştir.

Grafit yapay olarak elde edilebilmektedir. Bu tür Grafitler Na<sub>2</sub> So<sub>4</sub> ile reaksiyona girerler. Doğal grafitle farklarından biriside budur.

## KULLANILDIĞI YERLER

Grafit çok çeşitli yerlerde kullanılmaktadır. Yüksek erime noktasına sahip olduğundan izabe'de, sıcaklık değişikliğine karşı duyarlılığından dolayı kimya endüstrisinde kullanılmaktadır. İzabede kullanılan Grafit kil ile karıştırılır. Bu amaçla Passau (Almanya), Seylan, Madagaskar Grafitleri tercih edilmektedir.

Dökümcülükte mikrokristalin Grafitler kullanılmaktadır. Bu Grafitler %40-60 C içerirler.

Kurşunkalem grafiti olarak ince, hafif grafitler tercih edilirler. Bu amaç için Krumlov, Cerna (Çekoslovakya) grafitleri tercih edilirler, Kurşunkalemiçi yapmak için 30 Kısım Grafit, 10 Kısım Kil, 9 Kısım Antimon ile 1 Kısım Kalker karıştırılır.

Yağlama maddesi olarak ince taneli Grafitler aranır veya yağla karıştırılmış olanlar kullanılır.

Grafit elektrodlar, çelik ve metal endüstrisinde, elektrokimya endüstrisinde kullanılır. Ayrıca Grafit cila, boya, pasa dayanıklı madde yapımında kullanıldığı gibi Tıp ile ilgili sanayilerde de aranmaktadır.

## DÜNYA ÜRETİMİ

1974 yılı rakamlarına göre toplam dünya üretimi 376.000 ton olup, ülkelere göre dağılım Tablo 2 de gösterilmiştir.

SSCB	72.000
K. KORE	88.000
MEKSİKA	58.000
G.KORE	40.000
AVUSTURYA	28.000
ÇİN HALK CUM.	27.000
F, ALMANYA	16.000
ÇEKOSLOVAKYA	16.000
G. AFRİKA	15.000
SEYLAN (SRI-LANKA)	9.000
MADAGASKAR	8.000
NORVEÇ	8.000
BREZİLYA	4000
ROMANYA	4.000
A.B.D.	2.000
İTALYA	2.000
DİĞER ÜLKELER	2.000

Tablo 2; Dünya grafit üretimi (ton)

## JEOLOJİK OLUŞUMU

Grafit doğa'da yüksek sıcaklık etkisiyle oluşur, Çeşitli mağmatik kayalarda da grafit oluşumu görülmektedir. Pegmatitlerde de Grafit gözlenmiştir, (örn. Seylan, Ontario, Quebec (Kanada)).

Bilinen metamorfik grafit yatakları ise, kömürlerin veya bitümlü-materyel içeren kayaların Rejyonel veya kontakt metamorfizması ile oluşmuşlardır, (Örn. Steiermark (Avusturya), Porgas (Finlandiya)).

### Pegmatât-Grafit

Çok sayıda Kanada pegmatitlerinde bu tür yataklar görülmektedir. Bu yataklar, yüzlerce km. lik alan kaplayan granit bataloti ile ilişkilidir.

Komşu kayalar ise şist, kalker ve kuarsittir. Grafitte refaket eden mineraller ise yüksek- hidrotermal safhada oluşan silikatlardır. (Uralit, Klorit, Serizit vb.) Seylan'da ise, yüksek ekonomik değere sahip grafit kristallerine sahip grafit yataklarındaki refakatçi mineraller ise Feldspat ve Kuvarsdır,

### Metamorfik-Grafit

Bu tür yataklar ise organik materyelli sedimanter kayaların rejyonel veya kontakt metamorfizmaya uğramasıyla meydana gelirler. Yani kayalar Gnays, Mikaşist, Kuvarsit

ve Karbonatlardır. Bu tür yataklara yukarıdaki örneklere ek olarak verilebilecek önemli örnekler Madagaskar, Kore ve Sibiryadaki yataklardır.

## ÖNEMLİ GRAFİT YATAKLARDI

Jeolojisi ve Madenciligi  
ALMANYA

Almanya'daki en önemli Grafit yatağı Bayrischen Wald güneyinde Passau civarındaki Gnayslarda bulunan yataklardır.

Burada Grafit içeren metamorfik seriler Kordierit-Silumanit-Gnays ile Granat-Kordierit-Sillimnit- Gnays ve Kuars-Biotit-Plajoklas-Gnaysdır. Ayrıca Hornblen-Gnays ve Amfibolit-Gnayslarda Grafit serilerine komşu kayalardır.

Gnayslar içinde bulunan Grafit damarlarının ortalama kalınlıkları 50. cm. kadardır. Grafit'in yanında Pirit, Pirotin, nadiren Kal-kopirite rastlanır.

Buradaki, grafitlerin karbon miktarları %23 civarındadır. Flotasyon ile bu oran %90'e çıkar ve konsantre grafit daha sonra yapılan kimyasal işlemlerle %99,9 O miktarına ulaşır.

## ÇEKOSLOVAKYA

Bu ülkenin en önemli yatakları Vyssi Brod ve Oesky Krumlov dur. Buradaki yataklar paleozoik serilerde bulunmaktadır. Grafit, Gnays, Granulit, Amfibolit ve kristalin Kalkerlerdedir, Yatağın batısındaki Grafit kristalleri, doğuya oranla daha büyüktür.

Buradaki yatakların ortalama karbon miktarları %30-E2'dir. Zenginleştirme işlemleri sonucunda bu miktar %60-60'a çıkmaktadır,

## AVUSTURYA

Bayrischen Wald'm Avusturya'da kalan kısmında Almanya'daki yatağın devamı bulunmaktadır. Buradaki damarların ortalama kalınlıkları 3-15 m., uzunlukları ise 10 Km.yi bul-

maktadır. Merceklerde 100 m. civarında bulunabilmektedir,, Grafitler, Gnays, Fillit ve Grafitişitlerde bulunmaktadır.

Ülkenin en büyük yatağı Steiermark'dadır. Yatağın ortalama kalınlığı 1-6 m., uzunluğu ise 60 Km. yi bulmaktadır, Tektonik etkilerin az olduğu yatağın bazı bölgelerinde Antrasite rastlanmaktadır,

Avusturya Grafitleri, dünyada amorf grafit olarak pazar bulmuştur. Yapılan röntgenografik incelemeler bu Grafitlerinde kristal yapısının olduğu saptanmıştır.

Yatakların ortalama karbon miktarı %40-90 arasındadır. En önemli özellikleri ise Karbonat, Pirit ve diğer sülfürlü bileşiklere göre serbestlikleridir. Bu özelliklerinden dolayı dökümcülükte aranan Grafitlerdir. Üretimin ilk adımında Flotasyon ile zararlı yan mineralerden ayırılarak Karbon miktarı %95 C'ye ulaşmaktadır.

## İTALYA

Jeolojik özellikleri Avusturya-Steiermark yatağına benzer. Gnays, Mikaşist ve Fillitlerde bulunur. Kalınlıkları birkaç cm, den 2-3 m, ye kadar değişir. Ortalama Karbon miktarı %60-65'dir, Flotasyon ile bu miktar %80'e ulaşır, Ülke üretiminin 1/3'ünü Fransa'ya ihraç eder, S.S.C.B.

Bu ülkenin grafit üretimi, dünya grafit üretiminde önemli bir yer tutar.

Ülkedeki grafit yataklarının dağılımı şöyledir.

Chaborowsk bölgesi	%17,4
Krasnojarsk bölgesi	%57,2
Urat	%18,T
Ukranya	%11,7

Bu bölgeler içinde en fazla rezervi olanı Chaborowsk bölgesindeki yataklardır.

Turuehansk'daki grafitler, Ü.Karbon ve Perm yaşlı taşköprü havzasıyla ilişkilidir. Bu yatakların jeolojik özellikleri Avusturya yataklarinkine benzer.

Bogotal (Krasnojarsk) bölgesindeki yataklar ise mağmatik kökenlidir. Rusya'daki

%5-6 Clu grafitler, zenginleştirme işlemleri ile ilk adımda % 85-92 C'a, daha sonraki adanlarda %90,5 C'a çıkmaktadır. Grafitlerin büyük bir kısmı ülkenin demir-gelik endüstrisinde kullanılmakta, küçük bir oram ise ihraç edilmektedir.

## KORE

Bu ülkelerdeki Grafit ve Antrasit-Şungit büyük miktardadır. K, Kore'deki grafit yatakları önemlidir. Buradakilerin karbon miktarları %20'den %90'a çıkarılabilmektedir.

Aynı ülkenin Obok bölgesindeki yataklar Gnays içindedir ve kalınlıkları 5-15 m, ganglar halindedir, Makrokristalin grafitlerin karbon miktarları %15 kadardır ve flotasyon ile bu miktar % 80-90 C'ye ulaşır.. Grafitin mika ile birlikte kristalleşmesi, zenginleştirmenin en önemli sorunudur.

## SEYLAN

G, Kore'de ise çok sayıda mikrokristalin grafit yatakları bulunmaktadır. Grafitişitler içinde bulunan yatağın yan kayacı Kumtaşlandı

Dünyanın en önemli yatağı bu ülkededir. 19. yüzyıldan beri bu ülkenin Grafitleri işletilmektedir. Seylan grafitleri Pegmatit-grafitleri ne tipik örnektir. Yan kayaglar Granulit, "Legtit-Kalkerlerdir, Pirit, Apatit, Kuvars, Feldispat, Mika, Topaz, Turmalin refakatçi mineraler olarak bulunurlar,

10 cm. kalınlıktaki ganglar da işletilmektedir. Ayrıca kalınlıkları 2 m, ye ulaşan yerlerde vardır.

Karbon miktarı ortalama %50 olup, el ile ayıklanarak zenginleştirmeye bu miktar %95-98 C'u bulur.

Seylan grafitleri 3 kalite ile sınıflandırılmaktadır.

I, Kalite %05-98 O

n. Kalite %8B-9B C

m. Kalite % 60-85 C

## MADAGASKAR

Afrika'nın en büyük makrokristalin grafit yatağı bu ülkededir. Grafit, Gnays ve mikasistlerde küçük damarlar halindedir,, Ülkenin doğu kıyılarındaki bölgelerdeki yataklar, Frekambriyen yaşlı Gnayslarda bulunmaktadır. Açık işletme ile işletilen bu ülkenin Grafitleri, ortalama %5-10 C içerirler. Flotasyon ile bu oran %90 Cye ulaşır.

## MEKSİKA

Amerika kıtasının en büyük üretimi bu ülkededir. Kömür damarlarının Granit etkisiyle metamorfize olmasıyla mikrokristalin grafitler oluşmuştur. Ana kaya fazla Kuvars içeren şistler olup, K-Mika, Hematit, Kil ve Turmalin refekatçi minerallerdir.

Bilinen altı yatağının ortalama kalınlıkları 3 m. ve karbon miktarları % 83-86 dır.

## BREZİLYA

Kontakt metamorfizma ile oluşan ve Gnayslarda bulunan Grafit yatakları ortalama

## DEĞİNİLEN BELÖİELEİİ

- Bentz A, und H.J. Martini (1968): GeowissenBchaftliche Methoden I, Teil s. 1114-1117.
- Betehtin A,G, (1974): Lehrbuch der speziellen Mineralogie, s. 162-168.
- Cameron, Eugene (1960): Graphite, in Industrial Minerals and Rocks s. 455.469.
- Dorn, Paul (1935): Geologische Studien im Fassaaer Graphitgneisgebiet, Zeitseh, d, Deut. Geol. Gesell. 87, s. 632.660.
- Erdosh, George (1970) : Geology of Bogala Mine, Ceylon and the Origin of Vein-Type Graphite Miner. Deposita, V. 15 N. 4, 376-382.
- Erhard, Kurt (1977): Adolph Bessel und die Graphitaufbereitung in KropfmühL Erzmetall, Bd. 30, H. 3, 79-83.
- Klar, Gustav (1977)- Graphitberbaue und Graphitproduktion. Erzmetall, 30, H. 9, 410.413,
- Klar, Gustav (1957): Die wichtigüten Gmphitvorkommen der Welt. Erzmetall, 10, 294-297.

% 20-25 C içerir. Zenginleştirme işlemleri ile bunun %90 Cye çıkar. Üretilen Grafit ülke içinde harcanmaktadır.

## ZENGİNLEŞTİRME METODLARI

Zenginleştirme amacıyla çeşitli metodlar kullanılmaktadır. Yeryüzünde çok az yerde basit olarak elle zenginleştirme ile Grafit elde edilmektedir (Örn. Seylan). Nadir olarak görülen bu işlemler sonucu % 10-80 Clu grafitler %60-95 C'a yükseltilmektedir.

Kuru zenginleştirme metodlarında ise, 1 mm, büyüklüğüne kadar numune kırılmakta, döner fırınlarda ısıtıldıktan sonra pMt ayrılmakta, toz halinde öğütülüp, elendikten sonra saf grafit ayrılmakta.

Yaş zenginleştirme metodlarında, numune ıslak olarak örtülüp elendikten sonra suyu alınıp ısıtılmaktadır.

Flotasyon metodlarında, flotasyon malzemesi olarak, özellikle Almanya'da Kresol'lu linyit artıkları kullanılmaktadır.

Yayma veriliş tarihi 184.1978

- Maoköwsy,, M, Th. (1962): Gibt es Graphit in Kohle und Koks? Fortsch. d. Mneralogie, 10-17.
- McCartney, T and S. Brgun (1967): Optical Properties of Coals and Graphite, 4Sp.
- Oelsner, O und E. Krüger (1987): Lagerstaetten der Steine und Erden s. 112-120,
- Petrasccheck, Walter (1961) : Lagerstaettelehre, 186-171
- Bamdohr (1969): The Ore Minerals and their intergrowths, p. 384-392,
- Weinelt, Winfried (1973): Eine graphitführende Metamorphit-Serie ün Moldanubikum des Hinteren Bayrischen Waldes. Geol. Bavarica 68, 87-99. \*
- Willard, G. David (1973): Graphite, Mlneralsyearbook V. I, 583-592.
- Zeschke, Günter (1970): Mineral-Lagerstaetten und Exploration Band: I, 836-347.



# Tuzun Yasal Durumu ve Teknolojik Araştırmalar Sonucu Ortaya ıkan Sorunlar

DURSUN BAŐTANOĐLU

*Maden Tetkik m Arama Enstitüsü, Ankara*

## ÖZET

Tuzun güncelliğini koruduğu ve tuz sıkıntısının had safhaya ulaştığı bir dönemde mevzuata değinmeden geçilemez. Bu yazıda hâlen yürürlükte bulunan tuz yasası ve ilgili yasalar incelenerek yasal durum ortaya konulacak, ayrıca Tuzgölü'nde sürdürülen teknolojik araştırmalar sonucunda ortaya çıkan sorunlar sıralanacaktır.

Formalitelere sıkı sıkıya bağlı bir Devlet sistemine sahip oluşumuzdan dolayı tuz sıkıntısının başlıca etkenlerinden birinin tuz mevzuatı olduğu anlaşılmaktadır. Gelişmelere cevap veremeyen yasalar Devlet arkım işlemez hale sokmaktadır. Gümrük ve Tekel Bakanlığı'na bağlı bir devlet kuruluğu olan Tekel Genel Müdürlüğü mevzuatla el<sup>i</sup> kolu bağlanarak olanaklardan yoksun bir duruma getirilmiştir.

3078 sayılı tuz yasası ile yasal yükümlölük ve yetkiler TEKEL'e verilmiştir. Ham tuza IB krş fiyat saptandığı halde halka pahalı intikal etmesi gerçekçi bir fiyat politikasının izlenmediğini göstermektedir. TEKEL pek çok konuda yetersiz kaldığından işletmeciliği ve satışı beraber yürütecek yeni bir kuruluğu ihtiyaç duyulmaktadır.

MTA Enstitüsü tarafından Tuzgölü Havzasında uygulanan uzun vadeli Projenin teknolojik alanında yapılan bilimsel çalışmalardan sonra pratik ve ekonomik bir sonuca gidilecektir. Tuzgölü'nden tuz ve yan ürünlerin eldesi için güneşte buharlaştırma ve laboratuvarında buharlaştırma-soğutma yöntemleri üzerinde durulmuş, Tuzgölü sularının istenilen herhangi bir ürün yönünden değerlendirilmesi için gerekli koşulların optimize edilebileceği gözlenmiştir. Göl NaCl dışında diğer tuzlar bakımından zengin olduğu için yan ürünlerin değerlendirilmesi gerekir.

## TUZ YASASINA GÖRE BUBİM

Bugün yürürlükte 11,12,1936 tarih ve 3078 sayılı "Tuz Yasası" bulunmaktadır. Bu yasa daha sonra 15.2,1952 tarih ve 5881 sayılı, 29.7.1070 tarih ve 1318 sayılı finansman yasasıyla değiştirmeler ve eklemeler yapılmıştır.

Yasanın değişik 1. maddesine göre "Türkiye'de tuzun üretimi Devlet tekeli altındadır," Fakat yabancı ülkelere ihraç etmek koşulu ile TEKEL idaresince hiç işletilmemiş veya işletilmesinden vazgeçilmiş tuzların işletilme izni Bakanlar Kurulu tarafından verilebilir. Ayrıca yurt içinde tuzu kimyasal madde üretiminde girdi olarak kullanan işletmeler, bu amaçla ve sadece kendi ihtiyaçlarında harcamak, dışarıya satış yapmamak koşuluyla tuz üretebilirler.

Bu konudaki girişimleri düzenleyen "Devlet Tekeli Dışında İşletilecek Tuzlar Hakkında Tüzük" 4.8.1975 tarih ve 7/10433 sayılı kararla çıkarılmıştır. Halen Mersin Soda Sanayii A.Ş. yasanın bu maddesinden yararlanarak soda üretiminde girdi olarak kullanmak üzere Tarsus - Yenice sahasından tuz üretiminde bulunmakta, bu amaca uygun olarak sadece kendi ihtiyacı için ürettiği miktar, yılda 240 bin ton katı tuza karşılık gelen ~ 750 bin m<sup>3</sup> **doğgun** tuzlu su olmaktadır.

Yasanın değişik 1, maddesinde "ihraç etmek koşulu ile gerçek veya tüzel kişiler tarafından tuzların işletilmelerine izin verilebilir" denilmektedir. Oysa işinde bulunduğumuz yıllarda Türkiye'deki tuz üretimi sanayiın — özellikle kimya sanayiinin— artan talebi karşısında tüketimi karşılamadığı için bir tuz darboğazı doğmuş olup tüketim açığı ithal yoluyla giderilmektedir. Ve tarihte ilk kez 1977 yılında 150.000 ton tuzun ithali gerçekleşmiştir. Açıkçası ihracat değil ithalat sözkonusudur. Bu durumda ülkenin tuza ihtiyacı varken ihraç amacıyla özel kişilere tuzla işletme izni veremeyeceği doğaldır. Öte yandan yurt içinde satış yapmak amacıyla işletme izni verilmesi yasanın aynı maddesiyle mümkün olmadığına göre adı geçen maddenin bu fıkrası işlemez durumdadır. Ve bu işi halletmek yalnızca TEKEL'e kalmaktadır.

Öte yandan gelişmiş ülkelerde tuzu yan **ürün** olarak elde eden sanayi dalları kurulmuş bulunmaktadır. Bizde ise henüz bulunmayan bu tür sanayilerin gelişmesi halinde yan ürün ola-

rak üretilecek tuzun ne olacağı —özel teşebbüs tuzu üretmeyeceği ve ürettiğini satamayacağına göre— meçhul kalmaktadır. 1. maddede bu konuda açıklık yoktur.

Yasanın 2, maddesine göre "14°C de kurutulduğu zaman en az %95 Sodyumklorür - NaCl içeren madde" tuzdur. Ayrıca NaCl oranı %20'den fazla olan toprak ve kayalarla bome derecesi 4'den fazla olan NaCl eriyikleri tuz sayılır. Böylece tuzun kesin tanımı yapıldıktan sonra 1%20'den fazla NaCl içeren tuzlu birim ve bome derecesi 4'den fazla olan eriyiklerin tuz sayılması ve yasa kapsamına alınmasıyla Devlet tekeli altındaki alan büyütülmüş, yasa kapsamının geniş tutulmasıyla rahat çalışma olanağı sağlanmıştır.

Bu durumda, zaten doğanın lütfunun fazla olduğu bir konuda TEKEL, ayrıca yasalarla avantaj sağlamış olmaktadır ki, tüm bu kaynaklardan ve mevzuattan azami derecede yararlanması gerçeği ortaya çıkmaktadır. Bugünkü durumda, TEKEL tuzu arayıp bulmayacak ve bunun için zaman kaybetmeyecektir. Yapacağı tek iş bilinen tuz kaynaklarının en verimli bir biçimde işletilerek değerlendirilmesi ve halkın hizmetine sunulmasıdır.

Yasanın 3. maddesi ise "Bilinen veya yeniden bulunacak tüm katı ve eriyik halindeki tuzların tasarrufu Devlete aittir" hükmüyle maden yasasıyla benzer yanlarının bulunduğunu belirtmektedir. Bu noktada tuza diğer madenler gibi bir yeraltı serveti gözüyle bakıldığı kolayca anlaşılmaktadır. 6309 sayılı maden yasasının 4. maddesi de madenlerin Devletin hüküm ve tasarrufu altında olduğu hükmünü getirmiştir. Ancak bir farkla ki, madeni başta Devletin olduğunu kabul eden yasa daha sonra özel kişilere maden arama ve işletme konusunda geniş haklar getiren hükümlerle doludur.

Yasanın 4. maddesi TEKEL'e bağlı tüm İşletmelerde tuzun satış fiyatını kilosu (3) kuruş olarak belirlemiş iken fiyatın serbest bırakılmasıyla 1973 yılından itibaren kilosu 15 kuruş olmuştur. (27,3,1960 tarih ve 1137 sayılı yasa ile 4, 8 ve 34. maddeler yürürlükten kaldırılmıştır.)

TEKEL tarafından üretilen ham tuzun fiyatı Gümrük ve Tekel Bakanlığı ve Maliye Bakanlığı tarafından saptanmakta, tuzlarda satış uygulaması bizzat TEKEL'e yapılmaktadır.

Tuzlarda 15 krş/kg olan ham tuz piyasada İşlenmiş olarak 4-6 TL/kg arasında satılmaktadır, TEKEL'in yemeklik tuzu Çamaltı tuzlarında 65 krş/kg, satış depolarında 90 krş/kg ve paketlenmiş olarak 100 krş/650 gr olduğu halde piyasada bu fiyatın çok üstünde satılmaktadır.

Tuzun sanayi ve canlılar açısından ne büyük yük defer taşıdığı söylemeye gerek yoktur, ikamesi mümkün olmadığı için giderek önem kazanan tuz Dünya'da o ölçüde bol bulunan bir maddedir ve rezervleri diğer maden rezervleri ile kıyaslanamayacak kadar büyük boyutlardadır. Bu rezerv bolluğu ve üretimin diğer madenlere oranla kolay olmasından dolayı ucuz maledilmektedir.

Ancak küçük paraların geçersiz sayıldığı günümüzde ham tuz fiyatının 15 krş gibi düşük bir düzeyde tutulmasının anlamı yoktur. Üretim maliyetlerinin bu rakamın kat kat üstünde olduğu düşünülürse böyle ufak rakamlarla oyalanmanın gereksizliği ortaya çıkar. Tuzun 30-40 kat fazla fiyatla tüketiciye ulaştırıldığı düşünülürse aradaki farktan kimlerin yararlandığı kolayca anlaşılır.

Yasanın 14. maddesine göre "Serbest piyasada satılan tuzun toptan ve perakende azami satış fiyatları bir yıl için geçerli olmak üzere Belediyeler tarafından saptanır." Eğer fiyatlara zam yapılmış ise TEKEL'e bildirilmesi gerekir. Ancak hiç bir Belediye bu işlevini yerine getirmemektedir.

Yasanın diğer maddelerinde satış ve nakliye, ceza, tuz finesi ile ilgili çeşitli hükümler getirilmiştir. Ancak ham tuzun üretim ve satışıyla yükümlü bulunan TEKEL işlenmiş tuz yapımında serbest kalmaktadır. Üretim ile beraber pazarlama ve piyasa denetiminin TEKEL'ce yapılması gerektiği tartışma götürür,

Tuzun büyük bir kısmı özel sektör tarafından işlenmekte ve tüketiciye aksetmektedir. Böylece tuzun üretimi ile dağıtım ve halka intikali farklı ellerden olmaktadır. Zaten karışıklığı doğuran başlıca neden budur.

Pazarlamada en büyük sorun nakliye olup herhangi bir malın kilosunun SO kuruşa taşındığı mesafede "Tuz Nakliye Kooperatifi'nin kurduğu tekelcilik sonucu tuz nakliyesi 80-110 krş/kg arasında yapılmaktadır. Yani tuzun tuzladan

satın almış fiyatından daha fazla nakliye ücreti ödenmektedir. Üstelik tuz nakliyecileri tuzlalar civarında kurdukları kooperatifin kamyonları dışındaki nakliye araçlarına olanak tanımamaktadırlar.

## TEKNOLOJİK ABAŞTIBMALAE SONUCU ORTAYA ÇIKAN SORUNLAR

Tuzgözü Projesinin gelişmesiyle bugün elde edilen NaCl dışında hangi tuz ürünlerinin ve yan ürünlerin elde edilebileceği teknolojik açıdan araştırılmış ve uygulanacak yöntem saptanmış bulunmaktadır.

Gölden alınan katı ve tuzlu su örnekleri üzerinde Na, K, Mg, Ca, Li, B ve Br ile ayrıca Cl ve SO<sub>4</sub> iyonlarının analizleri yapılmış ve miktarları mg/lt olarak tayin edilmiştir. Çözünürlükleri yüksek olan iyonlarda özgül ağırlık arttıkça zenginleşme olmaktadır. Yaz sonu buharlaşma sonucu NaCl dışında diğer elementler yönünden önemli zenginleşmeler saptanmış olup bazılarının maksimum değerleri;

K	9,4	gr/1
mg	22,5	
Li	305	mgr/1
Br	640	" olmaktadır (Uy
nın A 1977)		

Tuzgözü'nden değişik tuzların ayrılması ve ekonomik bir süreç saptanması için laboratuvar düzeyinde yapılan çalışmalar sonucu; yalnız buharlaştırmanın tuzlu su ürünlerini ayırmada yeterli bir yöntem olmadığı, buharlaştırma ve soğutma işlemlerinin beraber yürütülmesi halinde tuzların ayrılmasının daha mümkün olduğu anlaşıldı. Bu şekilde % 95-98 NaCl eldesinden sonra

Na tuzu olarak	Mirobilit	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> · 10H <sub>2</sub> O
Mg tuzu olarak	Kpsomlt	MgSO <sub>4</sub> · 7H <sub>2</sub> O
Mg tuzu olarak	Bigofit	MgCl <sub>2</sub> · 6H <sub>2</sub> O . . . .
Mg ve K olarak	Kamalit	MgO <sub>1,2</sub> · KCl · 6H <sub>2</sub> O

ürünlerin elde edilebileceği saptandı (MTA Ara Rapor 1978).

Ca daha ziyade CaSO<sub>4</sub> Br ise MgBr<sub>2</sub> bileşiminde bulunmaktadır. Dünya'daki Br kaynakları ve içerikleri incelendiğinde —en düşük Br içeren kaynaklara yakın bir değer göster-

diğinden— Tuzgölü'nden Br elde edilmesinin fazla ekonomik olmayacağı görülür, Li ve B iyonlarının oluşturdukları bileşikler ise bilinmemektedir.

Güneş evaporasyonunda doğal iklim koşullarının gölden tuz eldesi için belirleyici faktör ve çalışma, yöntemlerine son derece elverişli olduğu açıktır. İhtiyaca cevap verecek safılıkta NaCl eldesiyle göl suyu tamamına yakın bir düzeyde bu ürün açısından değerlendirilmektedir.

Evaporasyon süresince NaCl'ün yanısıra çöken diğer tuzların getireceği safsızlıklar eser denecek kadar az olmakla birlikte giderilmesi mümkündür, Laboratuvar çapta özellikle NaCl ürününün sülfat safsızlığından kurtarılması ve Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eldesi için gerekli yöntemler araştırılmıştır.

Böylece uzun yılların oluşturduğu birikim sonucu NaCl ile beraber bulunan çeşitli tuzlar eriyik içinden operasyonlarla elde edilebilecektir. Gerekli sürelerle buharlaştırma yapmak suretiyle tuzlu suyun özgül ağırlık değeri kontrol altına alınarak, istenilen ürün için parametrelerin değiştirilerek optimum üretim planının yapılabileceği görülmüştür,

Tuzgölü'nden bu gün elde edilmekte olan NaCl dışında diğer sodyum tuzları ile Potasyum ve Magnezyum tuzlarının elde edilebileceği gerçeği beraberinde bir takım sorunlar getirmektedir. Adı geçen tuzlardan yalnız bir sodyum tuzu olan NaCl tuz yasasına tabî olup diğer tuzlar maden yasası kapsamı içindedir.

TEKEL'in ise bu yan ürünleri işleyecek olanaklarının olup olmadığı bir yana, tuz yasasına göre tuzu işletmek hakkına haiz olduğu halde, diğer tuzları üretmek hakkına sahip bulunmamaktadır.

Öte yandan işletme sahalarında tuz yasası sayesinde NaCl üzerinde hak sağlayan TEKEL'in kuruluş, yasası uygun olmadığı için maden yasasına göre diğer tuzların arama ve işletme hakkını kazanma olanağı yoktur.

## MADEN YASASINA GÖRE DURUM

Yeraltı ve yerüstü servetleri yasal olarak düzenleyen 6309 sayılı maden yasasının deği-

şik 12. maddesi "Arama hakkına mevzu tegk eden madenle mahlut olarak zuhur eden veya jeolojik teşekkülü itibariyle bu madenle birlikte işletilmesi zaruri bulunan başka cins madenler" tanımı ile mahlutiyeti açıklamak istemiştir. Her ne kadar farklı yasalarda yer alıyorsa da, Tuzgölü'nde de NaCl ile hem mahlut olarak zuhur eden, hem de jeolojik oluşu NaCl ile birlikte işletilmesini zaruri kılan diğer tuzlar mahlutiyet meydana getirmektedir,

Ayrıca NaCl dışındaki diğer tuzlar üzerinde sübjektif bir hak mevcut olursa —bu konuda şimdiye kadar bir uygulamaya rastlanmadığı için— nasıl çözümlenmeye gidileceği konusunda açıklık getirilmelidir. Böyle durumlarda, tereddüt ve ihtilaf vukuunda maden yasasının değişik 2, maddesinin 1, fıkrasından yararlanmak mümkündür.

6309 sayılı Maden Yasasının değişik 1. maddesinde maden sayılan metal ve metal dışı maddeler sıralanmıştır. Buna göre Na, K, Mg, Sr, Li, B ve P tuzları maden sayılmaktadır. Bunlardan yalnız sodyumun bir tuzu olan NaCl ekonomik değere haiz doğal kaynak olduğu halde önemi ve niteliğinden dolayı maden yasası dışında "Tuz Yasası" adı altında özel ve ayrı bir yasada yer almıştır. Maden yasasında adı geçmiyor diye tuz maden değildir diyemeyiz. Bu yasa kapsamında olmasa bile "maden" saymak ve "metal dışı madenler" kategorismâe zikretmek yerinde olacaktır.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilimsel ve Teknik çalışmalarının yalnız başına soruna çözüm getirmeye yetmeyeceği bilinmelidir. 3078 sayılı Tuz Yasası eski ve yetersiz olduğundan TEKEL'i kısır döngü içine sokarak bu alanda harcanan çabaları köstekler mahiyette rol oynamaktadır. Bu yasanın değiştirilerek günün koşullarına cevap verebilecek düzeye getirilmesi, ekonomik ve teknolojik gelişmelere uygun yeni bir yasanın yürürlüğe konulması şart olmaktadır.

Sodyum tuzları ve diğer tuzların Maden Yasası kapsamında bulunmasına karşın bunlardan yalnız sodyumklorürün özel bir yasada yer alması sakıncalar yaratmaktadır. Tuz da bir maden olduğuna göre maden yasası kapsamına sokulması, açıkçası Tuz Yasasının kal-

din olarak maden yasası ile birleştirilmesi zorunlu görülmektedir,

Türkiye'de maden arama ve işletme faaliyetlerini MTA, Etibank, TKİ, gibi belirli devlet kuruluşları yürütmektedir. TEKEL ise bir madencilik kuruluşu değildir ve bütün çalışmalarını tütün, sigara ve içki üzerine yoğunlaştırdığından tuz arka planda kalmaktadır. Zaten ürettiği maddelerle tuzun bir ilişkisini kurmak zordur. TEKEL'in amacı ülkenin ihtiyacı olan tuzu karşılamaktadır. Bu alanda ne derece başarılı olduğu ortadadır!

Tuz Yasası ile tuzun işletmecilik hakkını alan TEKEL yalnız üretim yaptığından tuzun halka intikali ve satışı ile meşgul olamamakta, diğer zorunlu tüketim maddelerindeki işlevim bu noktada yerine getirememektedir.

TEKEL'in iç bünyesinde yeni bir düzenlemeye gidilerek örgüt ve kadronun genişletilmesi, teknik ve idarî yönden olumlu bir gelişme sağlanması gerekir. İleri aşamada TEKEL'den tuz grubunun ayrılarak bağımsız bir genel müdürlük haline getirilmesi, "Tuzkur" veya benzeri bir örgüt oluşturulması düşünülmelidir,

TEKEL bu isim üstesinden gelemediğinden NaCl ile beraber diğer tuzların aranması ve değerlendirilmesi, işletme ve pazarlamasını üstlenecek yeni bir kuruluş bu alandaki boşluğu geniş ölçüde giderecektir.

Söylenenlerin dilek niteliğinde olmadığı, yüzeysel değil ancak köklü önlemlerle soruna bir yaklaşımda bulunabileceği kesindir.

Yayına verilmiş 01.06.1978

#### DEĞİNİLEN BELGELER

- Bayraktar, S., Uygun, A., Aydın, A. B, 1977, Türkiye'de Tuz Sorununun Nedenleri ve Çözümü için öneriler, MTA Enstitüsü Derleme No....
- Uygun, A. 1977, Türkiye'de Tuz Sorunu. J M O, Sayı: 3 Sayfa 5-7.
- Baftanoğlu, D. Kanber, Z. 1978, Maden Kanunu ve Tuz Kanunu,

- Bingöl, Ş. 1978, Türkiye'de Tuz Üretim, Tüketim ve Pazarlama Olanaklarıyla Her Bir Aşamada Karşılaşılan Sorunlar, Verimlilik Dergisi, O: 7, S: 2,
- MTA Enstitüsü, 1978, "Tuzgözü Havzası Etüd ve Araştırmaları Fizibilite Araştırması 1977 yılı çalışmaları Ara Raporu", MTA Enstitüsü Derleme No: 6083,

# DENİZLİ - PAMUKKALE SICAK SU KAYNAKLARININ SORUNLARI

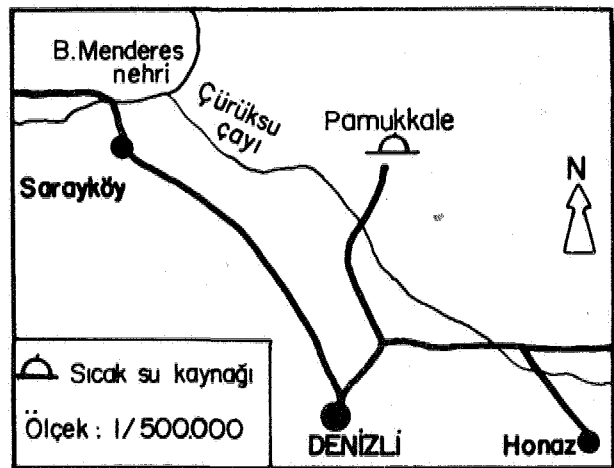
BAKİ GANİK *Turizm ve Tanıtma Bakanlığı, Ankara,*

## GİBİŞ

Pamukkale, Denizli ilinin yaklaşık 17 km kuzeyinde ve deniz seviyesinden 360 m, yükseklikindedir (Şekil 1),

Pamukkalede sıcak su kaynakları kuzey-batı güneydoğu doğrultulu ağız açık bir fay boyunca yükselen sıcak suyun, düşük kotlu noktalardan akması şeklinde oluşmuştur. Kaynakların oluşumu bileşik kaplar teorisine uymaktadır. Bu tarzda oluşan 4 kaynak vardır. Bunların toplam debileri 340 lt/sn dir (DSİ-1970). Sular 35°C sıcaklıkta olup, litresinde 2400 mg dolayında türlü iyonlar, 900-1000 mg serbest CO<sub>2</sub> gazı ve 1000 Pci dolayında da radon<sup>\*22</sup> içerir. Kimyasal bileşimi etrafında 1947 de Prof. K. Ö. Çağlar tarafından incelenmiştir. Günümüze kadar yapılan tahlillerde benzer sonuçlar bulunmuştur.

Bu sular: "kalsiyumlu, bikarbonatlı, sülfatlı ve karbondioksitli, mineralli termal su" olarak sınıflandırılabilir.



Şekil 1: Yer belirleme haritası

## TÜBİSTİE ÖNEM!

Türkiye gelişmekte olan bir ülkedir. Yurt dışına ham veya işlenmiş madde satmadan döviz gelirlerinde artış sağlamanın ülke kalkınmasında katkısının büyük olacağı doğaldır. Bu yolla döviz sağlanması, başta dışarıdan turist çekebilme olanaklarını artırmakla gerçekleşebilir. Turizm mevsiminde, hatta bütün yıl boyunca toplu turist akımını sağlamak, ender doğa güzelliklerinin korunması ve termal kaynakların geliştirilmesi ile olanaklıdır. Yurdumuzun toplu turist çekebilecek potansiyeli olan köşelerinden birisi de Denizli-Pamukkale'dir, Burada sıcak suyun yanında, bu suyun oluşturduğu, turistlerin aşırı ilgisini çeken, dünyada eşine rastlanmayacak güzellikteki travertenlerle, tarihi kalıntılar da vardır.

## TRAVERTENİJERİN OLUŞUMU

Kalsiyum bikarbonata aşırı doygun olan "Famukkale sıcak suları kaynaktan çıkınca arışlar içinden geçerek travertenler üzerinden akarlar. Sıcak sular travertenler üzerinden akarken içerdikleri CO<sub>2</sub> in uçması sonucu, bir kısım CaCO<sub>3</sub>, beyaz kireç tortusu şeklinde üzerlerine çöker. Binlerce yıldan beri devam eden bu olayla travertenler günümüzdeki bu güzel ve eşsiz konumlarını alabilmiştir, Sıcak suyun travertenler üzerinden akışı ne kadar ince bir tabaka şeklinde olur, ne kadar çok dalgalanma ve sıçrama gösterirse içindeki CO<sub>2</sub> i daha çabuk kaybedecek ve kalsiyum karbonatın çökme hızı artacaktır. Sıcak suyun travertenlerin aklaştırılması için 3-4 gün üzerlerinden akmasını sağlamak gerekmektedir. Uygun bir su dağıtım düzeni kurularsa mevcut su, bölgedeki tüm travertenlerin aklaştırılmasını gerçekleştirecek miktardadır.

## SICAK SUYUN SORUNLARI

Sıcak su ve bu suyun oluşturduğu travertenlerin sorunları öylesine çok ve karmaşık ki, bunların tümünü kısa sürede ortaya koymak olanaksızdır.

### Travertenler

Son 20-25 yıldır Pamukkale ve Develi köyleri bu suyu ziraî sulamada kullanmayı hızlandırmışlardır. Özellikle yaz aylarında sıcak su travertenlerin üzerinden akıtılmamakta köylü-

lerce tarla sulanmasında kullanılmaktadır. Bu durum travertenlerin giderek sararmasına, küm yerde de üzerlerinden bilinçsiz su akıtılması sonucu da yosun oluşarak kararmasına yol vermektedir.

Üzerinde önemle durulması gereken bir husus ta bu sıcak suyun ziraî sulama için uygun olmadığıdır. Köylüler arazilerinin giderek çoraklaşmasını, bilerek veya bilmeyerek hızlandırmaktadırlar. Suların kimyasal bileşimine göre yapılan diyagramlarda bu durum net olarak görülmektedir (Tablo: 1) (Şekü- 2, S).

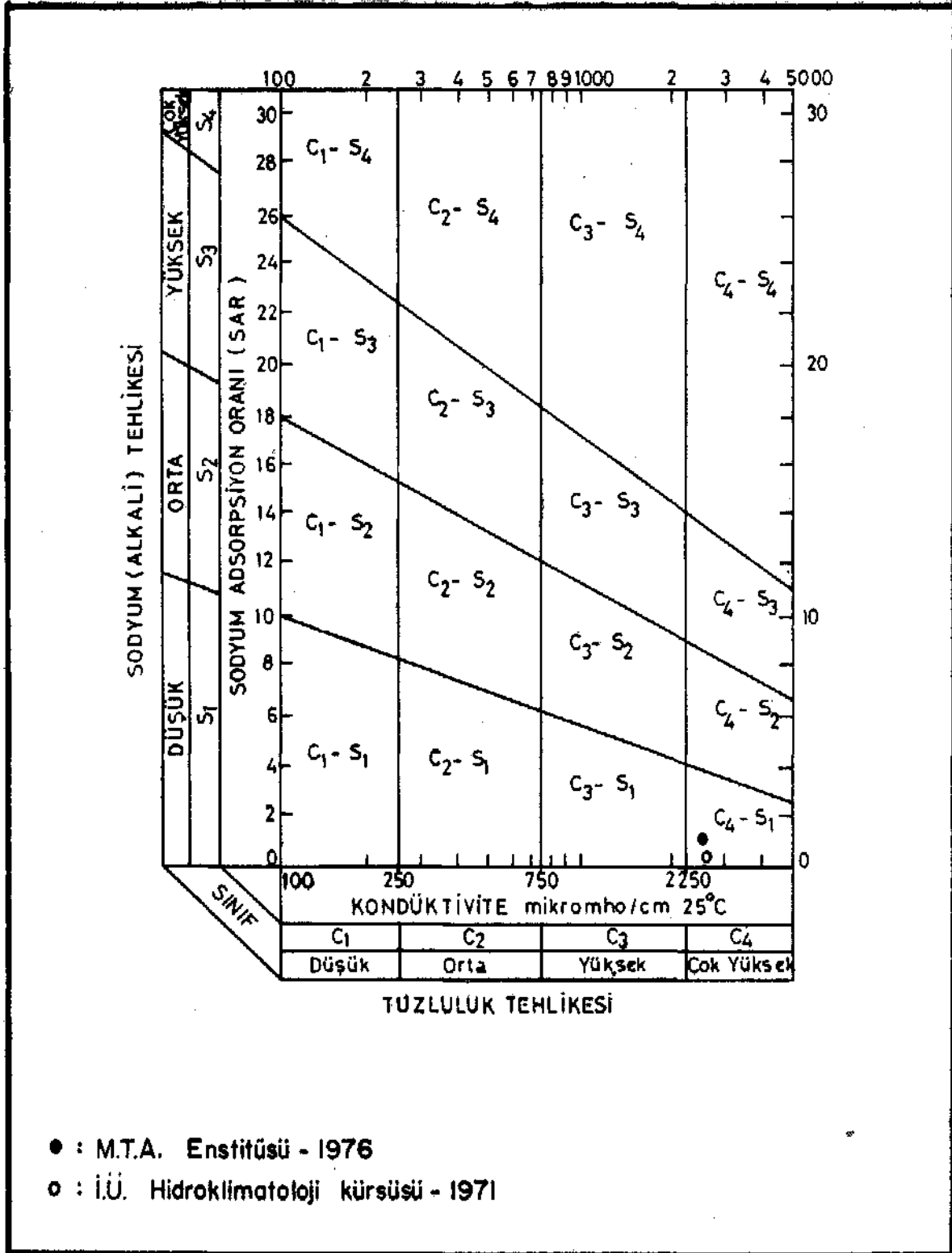
İyonlar	T.Ü. mdro-KUmatoloJt Kür, 1011	MTA Ens. 1978
Ca	495,50	430,000
Mg	82,86	110,00
Na	38,96	120,00
K	7,17	21,00
NH <sub>4</sub>	0,08	0,50
Fe	0,85	0,14
B	6,48 (Metaborik Asit)	2,00
Cl	49,00	35,00
SO <sub>4</sub>	875,000	820,00
F	1081,40	1170,00
3	1,58	2,10
Ser. OO <sub>2</sub>	903,00	—
Radies Pc • i/.	1537,00	—
Kondüktivlte mmhoycm (25)	2450,00	2400,

Tablo İ! FainUkkale sıcak sularının kimyasal tahlilleri mg/lit.

Sıcak suyu ziraî sulamada kullanma hakkı 1959 da 827 sayılı Danıştay kararı ile köylüye verilmiştir. Danıştay'ın bu önemli kararı vermeden, suyun ziraî sulamaya uygun olup olmadığını, bilimsel olarak konunun bir uzmanına inceletip inceletmediği şu anda bizce bilinmemektedir, Travertenlerin aklaştırılması sorunu bu karardan sonra daha da önem kazanmıştır.

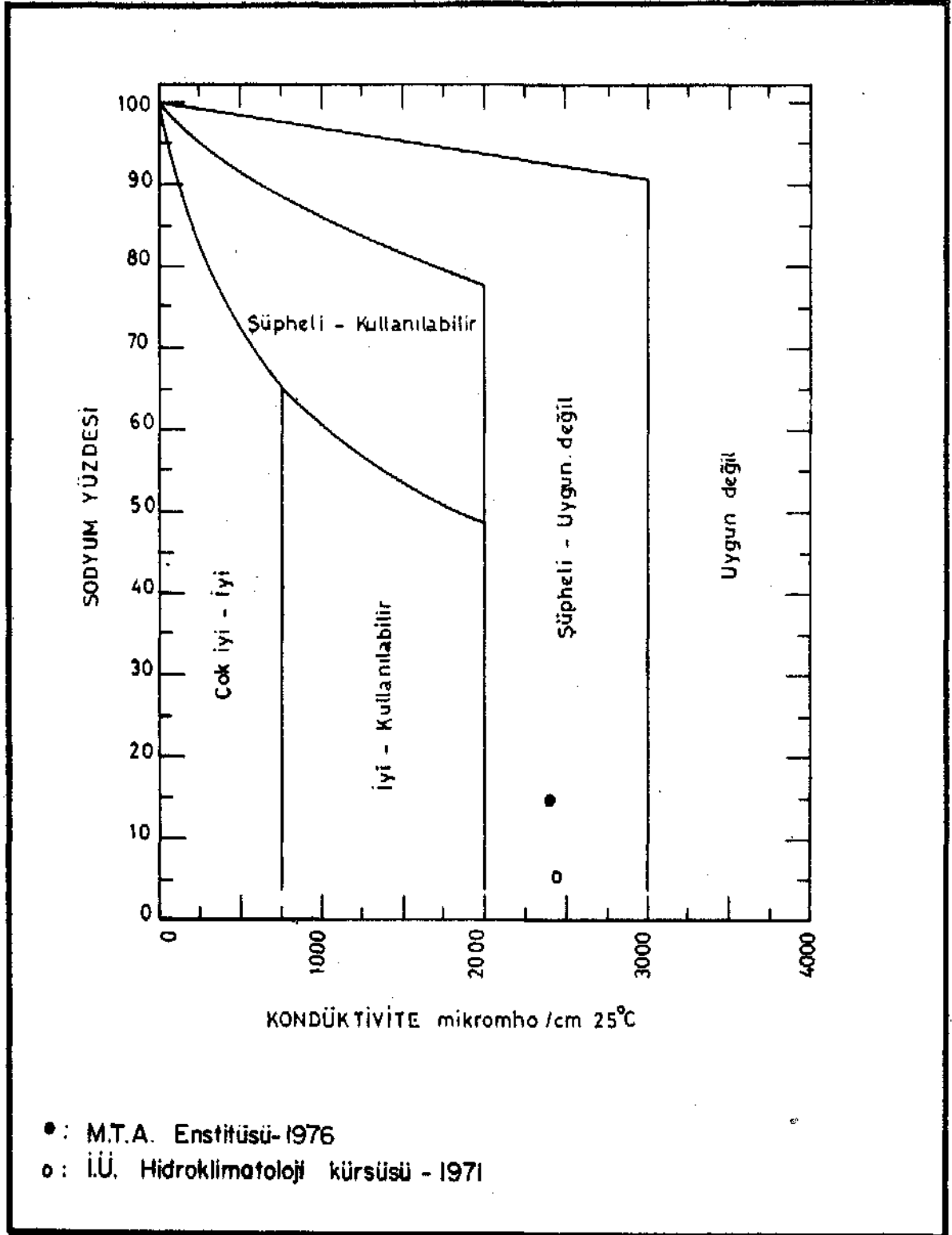
Pamukkale travertenlerinin kurtarılması konusunda 1966 da Başbakanlıkta bir toplantı yapılmış ve DSt ye köylüye», yeni sulama suyu bulma görevi verilmiştir, 1960 da DSt nin sulama suyu şebekesinde pompajlı deneme çalışması yapılmıştır. DSt nin bulunduğu 170 İt/sn İlk suda sulamada kullanıma yetmemekte, köylü yine sıcak suyu kullanmak istemekte ve kullanmaktadır,

1969 da Orman Bakanhgmea Pamukkale Millî Park Master planı hazırlanmıştır. Master planında şuuruları saptanan alanın 8831 sayılı



Şekil 2: Pamukkale sıcak suları sulama sularının sınıflandırılması ABD tuzluluk laboratuvar diyagramı





Şekil 8: Pamukkale sıcak suları sulama sularının sınıflandırılması Wilcox diyagramı

Yasanın 3. maddesi gereğince önce orman rejimi iğine alınmasına ve aynı yasanın 25. maddesi gereğince Millî Park olarak ayrılmasına çalışılacaktır.

1971 de Başbakanlık makamının emirleri ile Turizm ve Tanıtma Bakanlığında Pamukkale'nin su sorununun çözümü için Denizli valiliğinin de katıldığı bir toplantı yapılmıştır. Bu çalışmalardan, sıcak suyun travertenlerin aklaştırılmasında kullanılması için köklü bir çözüme gidilememiş olup, sorunlar bugün de aynen sürüp gitmektedir.

Oysaki, Anayasamızın 130. maddesi "Tabii servetler ve kaynaklar devletin hüküm ve tasarrufu altındadır" der. Sıcak suların da tabii servet ve kaynak sayılması tartışılmayacak kadar açıktır.

Madenlerin aranma ve işletilmesi hakkındaki kanunun, 6977 sayılı Kanun ile değişik ve halen yürürlükte olan sıcak sularla ilgili maddesi şöyle başlamaktadır, "içmeye ve yıkanmaya mahsus olup halen meşruf veya henüz keşfedilmemiş şifalı sıcak ve soğuk maden sularının rüsum ve temettü hisseleri vilâyet hususi idarelerine aittir,"

Anayasanın 130. ve Maden Kanununda 6077 sayılı Kanuna göre bu sıcak sulara başta vilâyette devleti temsil eden Valilik ciddi olarak sahip çıkmalı ve konuya sarılmalıdır.

Hâlen yürürlükte olan 1710 sayılı Eski Eserler Kanunu da kanımızca uygulanamadığından, Pamukkalede çok çirkin diyebileceğimiz düzenleme ve bilinçsiz uygulama bir kapkaç havası içinde sürüp gitmektedir.

Kaynaktan çıkan sıcak sular yalnız travertenler üzerinden akıtılmak ve travertenlerin aklaştırılması sağlanmalıdır. Kaynaklardan havuzlara, orada kullanımdan sonra kirli suların travertenlere akıtılması da kararmayı hızlandırmaktadır.

### Sıcak Sular

Travertenlerin sorunları yanında, sıcak suyun kullanım sorunları da bir başka çelişkiler örneği sunar. Kaynak alanını yüzme havuzu haline getiren bir motel, dünyada hiçbir yerde olmayan kötü bir uygulama örneği vererek bu havuzda yani kaynağın kaptaj alanında müşterilerine yüzme izni vermekte, aynı su 100 m.

uzaktaki başka bir motelin yüzme havuzunda da o motelin müşterilerince kullanılmaktadır.

Kaynakların MTA ca saptanan korunma alanları kuralı hiçe sayılmaktadır. Kaynak ve fay kuşağı dolayındaki çöplükler ve travertenlerde açılan fosseptik çukurları insan sağlığı yönünden tehlike saçmaktadır.

Aynı kaynaktan sıcak suyu kullanan kuruluşların paylarına düşen su % si saptanmamış olup, bu durum kuruluşlar arasında sürtüşmelere yol açmaktadır.

Prof. Dr. O. Yenal'in saptamasına göre sıcak suların şifalılığı vardır. Yörede şatafatsız tedavi birimleri yaratılarak, sıcak sudan daha çok kimsenin, daha değişik amaçlarla yararlanma olanakları gerçekleştirilmelidir.

### Gazlar

Sıcak suyun sorunları yanında bir de su kaynaklarından ve kimi yarıklardan çıkan CO<sub>2</sub> gazının üzerinde durulmalıdır. Bugün sıcak su kaynaklarının çıktığı veya ona paralel bulunan ağız açık fayların çukur yerlerinde CO<sub>2</sub> gazı birikimi vardır. Bunlar çocuklar ve hayvanlar için tehlike sunmaktadır. Hatta bir kısmının içinde köpek ve kuş ölümleri vardır. Bu gibi çukurlar ilk Önlem olarak ızgaralı demirlerle kapatılmalıdır. Ayrıca bunlardan, başka ülkelerde olduğu gibi tedaviye yönelik özel gaz banyoları tarzında yararlanmak planlanmalıdır.

### tÇME SUYU

Turistik bir yörenin en önemli sorunlarından biriside içme suyudur. Bu sorun, Pamukkale'nin yaklaşık 5 km kuzeyindeki, 10 İt/sn debüi Kurtluca kaynağının kaptajı yapıp, suyu Pamukkaleye akıtılırsa çözümlenmiş olacaktır.

### SONUÇ

Pamukkale doğal ve tarihi sitinin daha fazla hasar olmadan mutlaka kurtarılması gerekmektedir. Yürürlükteki yaĀalarm işlerliğe kavuşturulması Pamukkaleyi sahipsizlikten kurtaracaktır. Ayrıca Millî Park kavramı içindeki yasal önlemlerle de sorunlar çözümlenebilir.

Doğa kanunu olarak travertenlere ait olan sıcak su, hâlen yürürlükteki kanunlara işlerlik kazandırılarak tamamının travertenlerin aklaştırılmasına ayrılması sağlanmalıdır.

Yayına verilBş tarihi: 47.İOT8

# SMS

## SONDAJ MAKİNA SANAYİ VE TİCARET ANONİM ŞTİ.

### MAKİNA İMALATLARIMIZ:

- ★ T.S.M. — 750 Hareketli Kazaklı Tip  
Hareketsiz Kazaklı Tip
- ★ T.S.M. — 500 Hareketli Kazaklı Tip  
Hareketsiz Kazaklı Tip

### DİĞER İMALATLARIMIZ;

- ★ 45-50 kg/cm<sup>2</sup> Basıncı, 150 lt/dk Debili TRIPLEX TİPİ POMPA
  - ★ 6 ve 10 onluk SONDAJ KULELERİ
  - ★ TAHLİSİYELER
  - ★ TİJ FRENLERİ
  - ★ VİDYE KRONLAR MANŞONLAR
  - ★ MORSET LOKMALARI
  - ★ SU BAŞLIKLARI
  - ★ MANEVRA BAŞLIĞI
  - ★ ENJEKSİYON TAKIMLARI
  - ★ TİJLER
  - ★ MUHAFAZA BORULARI
  - ★ KAROTİYELER
- İRTİBAT BÜROSU:  
ATA SANAYİ 1. CADDE ND: 1  
TEL: 11 47 10 - 10 79 45 — ANKARA

# V KURALININ MATEMATİKSEL AÇIKLANMASI'<sup>1</sup>

ÜKKÂŞ AĞAR

K. T. Ü. Yerbilimleri Fakültesi, Trabzon

**ÖZ** Eğim ve meyil tanjanta bağlı olarak, fonksiyonel incelenmiş (gek. 1), elde olunan sonuçlar tanjant grafiğine uygulanmıştır (Şek. 2). Bundan sonradır ki, bükeyli dokanakların, tanjant grafiğine göre, bazı sınırlı sahalarda (Şek. 2 de  $S_1, S_2, S_3, S_4$  edilmiştir. Aynı zamanda vadi ve doruklarda oluşan, litoloji dokanakları ve konumları na, tabaka eğimleri ile morfolojik meyillerin etkisi araştırılmıştır,

Bilindiği gibi tanımsal olarak verilmiş dokanakların beş konumu (Billings, M, P., 1972, Structural geology) ortaya konmuştur, tki koşulun varlığı ve her koşulun farklı üç. konumu içerdiği tarafımızdan anlaşılınca altıncı konum saptanmış ve dokanak türüne eklenmiştir.

Dokanakların düz veya eğri oluşumu, vadilerde olduğu gibi doruklarda da meydana gelir. Fakat doruklardaki dokanakların bükeylikleri vadilerdekilerin ters yönündedir. Dokanakların her konumu matematiksel olarak bir fonksiyonla açıklanmıştır. Neticede litoloji dokanaklarının her konumu için kullanılması pratik fonksiyonlar belli bir sistem içinde ortaya konmuş ve teklif edilmiştir.

**ABSTRACT!** The dip and slope were functionally studied in respect of tangent (Fig. 1) and the results were applied on the graphic of tangent (Fig. 2). It is only after this, it is noticed that these curved contacts were possible in some limited areas, as it seems In Fig. 2 ( $S_1, S_2, S_3$  and  $S_4$ ), according to tangent graphics. Also, the effects of bed dips and morphological slopes to the position and condition of lithological contacts formed at toplines and valleys, studied.

As it is known, up to now five positions of lithological contacts have been found out and described (Billings, M. P., 1972, Structural geology). When it is found out by writer that these two basic conditions and each condition included three positions, the sixth position is added to the contact types.

The straight or curved contact lines occur the same way on the toplines as in the valleys, only direction of the curvature reverse. Each position of the contact lines has been mathematically described by a function. Thus finally some functions that are very practical in use, have been systematically explained and offered.

(\*) V kuralına matematiksel açıklanması, 14 Nisan 1978 tarihinde, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Ter Bl, limier Fakültesinde konferans olarak verilmiştir.

## GİRİŞ

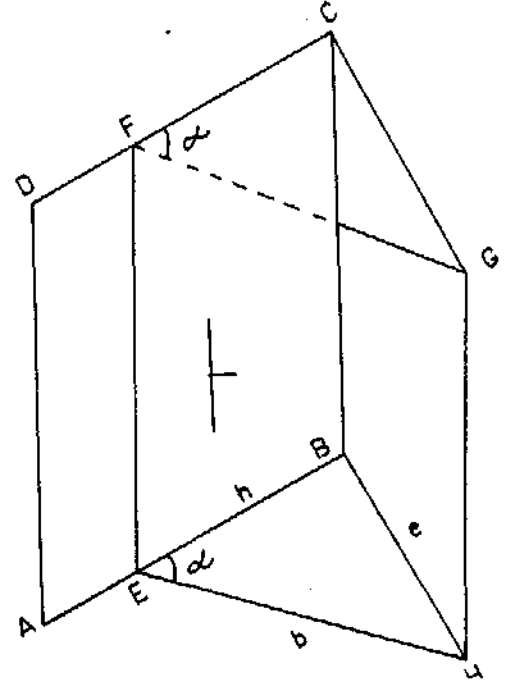
Düşey eğimli litoloji birimleri dışındaki litoloji dokanakları, vadiler ve doruklarda özel lekilerle temsil edilir. Yatay veya eğimli litoloji birimleri vadilerde ve doruklarda U veya V (gek, 4, 6, 8, 10 ve 12) şeklindeki dokanak gizgüerini oluşturur. Derli toplu veya yayvan U veya V şekilleri arasında ileri derecede çeşitlenmeler ve geçişler mevcuttur. U ve V şekilleri, meydana geliş nedenlerine göre yapısal ve morfolojik olurlar. Morfolojik U ve V şekilleri dokanaklarla ilgili olmadıklarından konumuz dışında kalmaktadır. Dokanak şeküllerinin konum ve anlatımın da, U ve V şekillerinin tepe veya etek, kaynak veya akış yönündeki dışbükeylik durumlarından yararlanılmıştır.

Bilindiği gibi dokanaklarının çizilmesi jeoloji haritası alımında çok önemlidir. Bu işlemin jeoloji haritası alımı kadar geçmişi vardır. Fakat henedense morfolojik meyil ile tabaka eğiminin dokanak üzerine etkisi, sadece vadiler de incelenmiş, dokanaklar gözönüne alınarak beg konum saptanmıştır. Dokanakların her türü tanımsal olarak ortaya konmuş ve tanıma uygun sayısal örneklerle açıklanmıştır. Tanımsal olan V kuralında konumlar bir sistem içinde de verilmemiştir, işte bu noktalardan hareketle daha önceleri ortaya konmuş beş çeşide altıncısı eklenmiş ve her konumun pratik olarak formüle edilebileceği kanıtlanmıştır. Yukarıda açıklanan nedenlerle, tamamen oturduğu tanımlanıp, tamamlandığı sanılan ve bir asırdan daha uzun zamandan beri kullanılan, V kuralı tekrar ele alınmış, matematiksel açıklanması yapılmıştır.

## V KURALININ MATEMATİKSEL İNCELENMESİ

Bir tabakanın doğrultusu, o tabakanın bulunduğu yerdeki yatay düzlemlerle arakesitidir (Şek. 1 de EF). Bir tabakanın eğimi ise o tabakanın bulunduğu yerden geçen yatay düzlemlerle yaptığı açıdır (Şek. 1 de a),

Şekil 1 de görüldüğü gibi eğim açısı a kendisini tayin eden EB ve BH dik kenarlara bağlıdır. Çünkü BH sabit kalırsa EB ne kadar uzarsa «, eğim açısı o kadar küçülür, ve ne kadar kısalsın a açısı o kadar büyür. Yani EB



- ABCD yatay düzlem  
BHGC düşey düzlem  
EFGH tabaka düzlemi  
BF tabaka doğrultusu  
HEB ve GFC tabaka eğimi (a)  
şekil 1: Doğrultu ve eğim

nim uzayıp kısılması ile eğim açısı a mn büyüüp küçülmesi ters orantılıdır. Diğer yandan EB sabit kalıp, BH nin büyüüp küçülmesini gözönüne alalım. BH ne kadar büyürse eğim açısı o oranda uzar ve BH ne kadar kısarsa açısı o kadar küçülür. Yani EB sabit olmak koşulu Üe BH mn uzayıp kısılması, « açısının büyüüp küçülmesi ve doğru orantılıdır. Bu durumdan anlaşılıyor ki, a açısı yüzeyleme genişliği (gek. 1 de EB) ve litoloji biriminin zahiri kalınlığı (Şek. 1 de BH) ile doğrudan doğruya ilgilidir. BH ve EB uzunlukları arasındaki bağlantı;

$$\frac{BH}{EB} = \tan a \quad (1)$$

veya daha alışageldiğimiz şekilde

$$y = \tan a \quad (2)$$

fonksiyonu ile ortaya koyabiliriz. Bu nedenle tabaka eğimi (a) ile morfolojik meylin (B) bir-

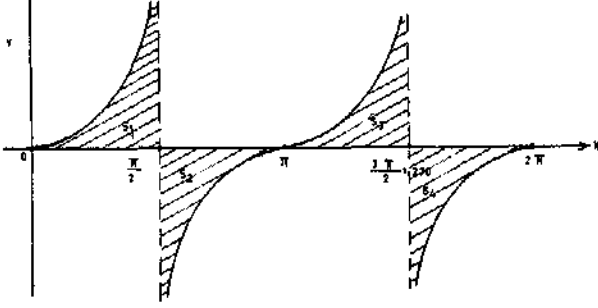
birlerine etkileri tanjant fonksiyonu yönünden ele alınarak aşağıda kaydedilmiştir. Gerek

$$y_1 = \tan a \quad (3)$$

ve gerekse

$$y_2 = \tan \beta \quad (4)$$

fonksiyonlarının grafikleri doğal olarak birbirlerine benzerler. Çünkü  $y_1$  ve  $y_2$  fonksiyonlarının  $a$  ve  $\beta$  (3 ya bağlı tanım bölgeleri  $0^\circ < a < 90^\circ$  ve  $0^\circ < \beta < 90^\circ$  dir (Şekil 2).



Şekil 2: Tanjant grafiği

Bu konuda yapılan araştırma sonunda iki koşul  $a > \beta$  ve  $a < \beta$  ile bu koşulların konumları saptanmıştır. Koşul ve konumlar ayrı ayrı ele alınarak ve fonksiyonları verilmek suretiyle incelenmiştir. Tüm konumlar altı tane olup, bunlardan beş tanesinin yapısal büyüklüğü olduğu tesbit edilmiştir. Tabaka eğim yönü ile morfolojik meyil yönünün kesilmesinden  $y$  açısı oluşmaktadır. Bu açının  $a$  ve  $\beta$  açılarının tanjantları ile bağıntıları aşağıda verilmiştir.

$$y = \frac{\tan Y}{\tan a} \quad (5)$$

ve

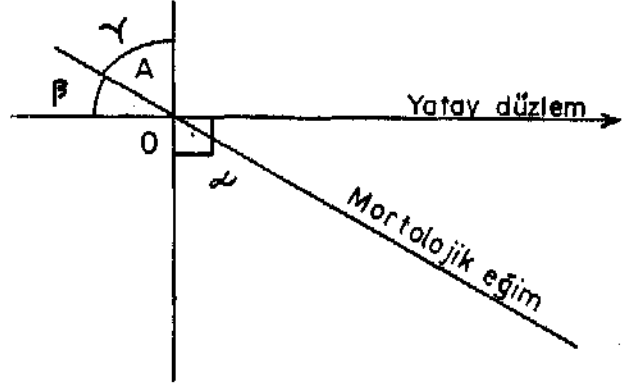
$$y = \frac{\tan \beta}{\tan Y} \quad (6)$$

ile litoloji birimlerinin konumları kolaylıkla tayin edilebilir. Oluşan büyüklüğü dokanakların dış-bükeyliğinin yönü  $a > \beta$  ve  $a < \beta$  ile  $a$  ve  $\beta$  nin

aynı yönde ( $a > \beta$ ) ve ters yönlere ( $a < \beta$ ) olmasına bağlıdır. Yukarıda kaydedilen koşul ve konumlara göre dokanakları sırasıyla en bastından başlamak suretiyle inceliydim:

Koşul 1 :  $a > \beta$

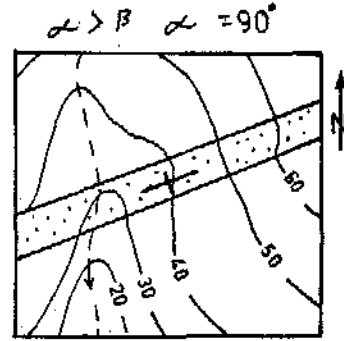
i. Konum:  $90^\circ = a > \beta > 0^\circ$  yönlenme söz konusu değil. Şekil 3 den;



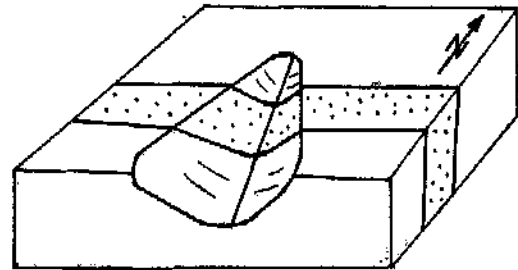
Şekil 3: Dik tabakaların durumunu göstermek için kesit

$$y = \frac{\tan y}{\tan a} = \frac{\tan y}{\tan 90^\circ} = 0 \quad (7)$$

olarak elde edilir,  $y = 0$  olması için  $a < 90^\circ$  olması zorunludur. Bu durum ise bir diğer konumun kapsamına girer. Bu konum tabakaların düşey eğimli olduğu ve morfolojik meylin, tabaka dokanaklarına hiç etkisinin bulunmadığı hali temsil etmektedir. Böylece jeoloji haritasında dokanaklar birbirine paralel düz çizgiler olarak şekilleneceklerdir (Şek. 4).

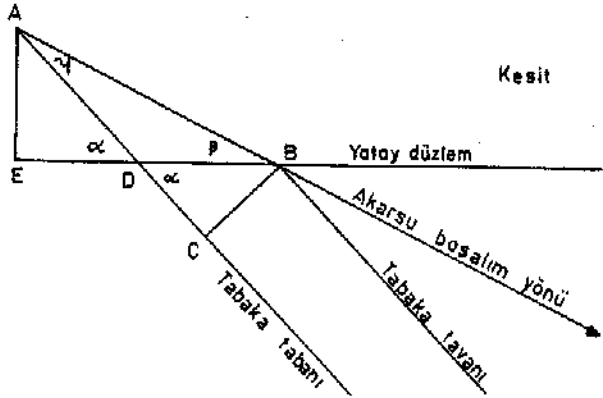


Şekil 4: a) Düşey eğimli kumtaşı tabakalarının blok diyagramı



Şekil 4: b) Düşey eğimli kumtaşı tabakalarının jeolojik haritası

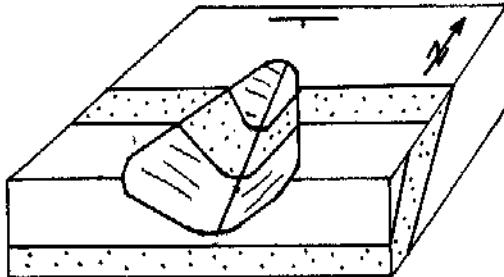
2. Konum :  $90^\circ < \alpha < \beta < 0^\circ$ ,  $\alpha \beta$  (Eğim ve meyil aynı yönde) Şekil 5 den  $\alpha > \gamma$  ve  $\alpha = \gamma + \beta$  dir. Çünkü ABD üçgeninde  $\alpha$  açısı kendisine komşu olmayan  $\beta$  ve  $\gamma$  açılarının dış açısıdır. Buradan  $\gamma = \alpha - \beta$  yazılabilir.



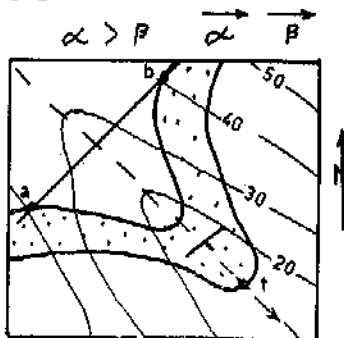
Şekil 5: Koşul 1 ( $\alpha > \beta$ ) ve konum 2 ( $\alpha \beta$ ) için bir kesit

$$y = \frac{\tan \gamma}{\tan \alpha} = \frac{\tan (\alpha - \beta)}{\tan \alpha} < 1 \quad (8)$$

Bu konumda  $\beta = 0^\circ$  olsaydı  $y = 1$  olacaktı ki  $y$  nin olabileceği en büyük değerdir. Fakat  $\beta \neq 0$  olduğu gözönüne alınırsa  $y$  nin tanımlı olduğu bölge  $0 < y < 1$  olur.  $y < 1$  olduğundan meydana gelen yapısal dışbükeylik akarsu akış yönündedir. Böylece fonksiyon 8, birinci koşulun ikinci konumunu temsil etmektedir (Şek. 6).

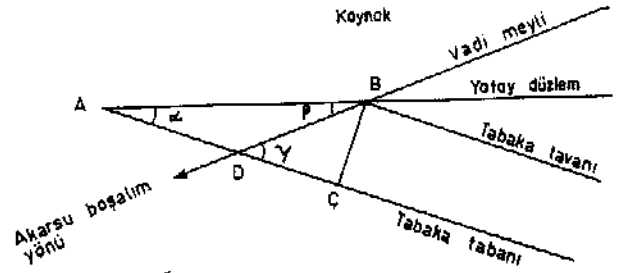


Şekil 6: a) Vadi aşağı eğimli kumtaşı tabakalarının blok diyagramı



Şekil 6: b) Vadi aşağı eğimli kumtaşı tabakalarının jeoloji haritası

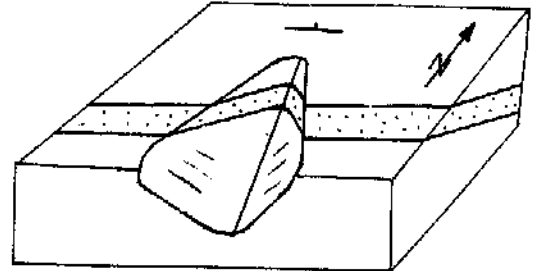
3. Konum :  $90^\circ < \alpha > \beta > 0^\circ$ ,  $\alpha \beta$  (Eğim ve meyil ters yönlere) Şekil 7 de ABD üçgeninden  $\alpha < \gamma$  ve  $\alpha = \gamma - \beta$  yazabiliriz.



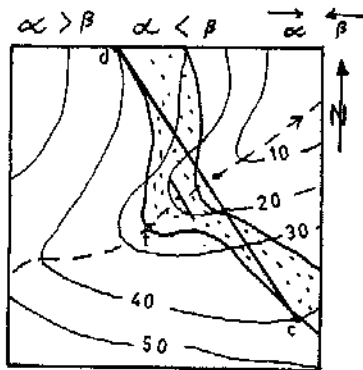
Şekil 7: Koşul 1 ( $\alpha > \beta$ ) ve konum 3 ( $\alpha \beta$ ) için bir kesit

$$y = \frac{\tan \gamma}{\tan \alpha} = \frac{\tan (\alpha - \beta)}{\tan \alpha} = \frac{\tan [\alpha - (-\beta)]}{\tan (\alpha + \beta)} > 1 \quad (9)$$

Bu konumda  $\beta = 0$  olsaydı  $y$  nin en küçük değeri 1 olacaktı. Halbuki  $\beta \neq 0$  olduğundan  $y$  nin tanımlı olduğu bölge  $1 < y < \infty$  olarak bulunur.  $y > 1$  olduğundan yapısal dışbükeylik akarsu kaynağına doğru olacaktır. Fonksiyon 9'zu sağlayan sahalar her zaman bu konum kapsamına girecektir (Şek. 8).



Şekil 8: Vadi yukarı eğimli bir kumtaşı yatağının blok diyagramı

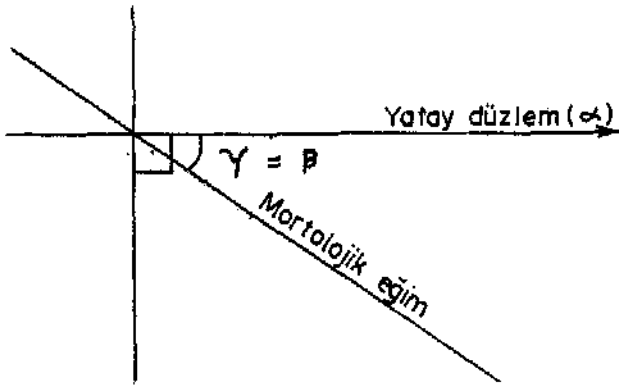


Şekil 8: b) Vadi yukarı eğimli bir kumtaşı yatağının jeoloji haritası

Koşul 2:  $a < \beta$

Bu koşulda, litoloji birimlerinin eğimi  $a$  ile morfolojik meyil  $\beta$  büyüklük bakımından yerlerini değiştirince, fonksiyon 5 de fonksiyon 6 haline dönüşecektir.

1. Konum:  $0^\circ = a < \beta < 90^\circ$  Yönlenme ve tabaka eğimi söz konusu olmayıp, morfolojik meyil  $0 < \beta < 90$  bölgesinde tanımlıdır. Şekil 9 da görüldüğü üzere  $a = 0$  olduğundan, tabaka eğimi ile yatay düzlem arasında kesişme yerine çakışma oluşur. Diğer deyimle litoloji birimleri yataydır,  $\gamma$  ve  $\beta$  açıları aynı açı temsil etmektedir ( $\gamma = \beta$ ).



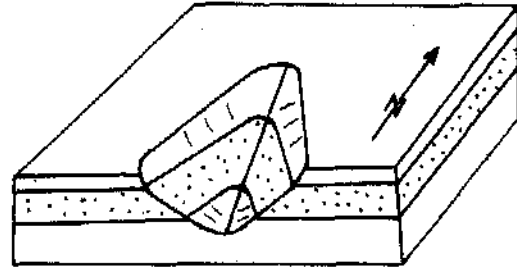
Şekil 9: Yatay tabakaların ( $\alpha = 0$ ) durumunu göstermek için kesit

$$y = \frac{\tan \beta}{\tan \gamma} = \frac{\tan \beta}{\tan \beta} = 1 \quad (10)$$

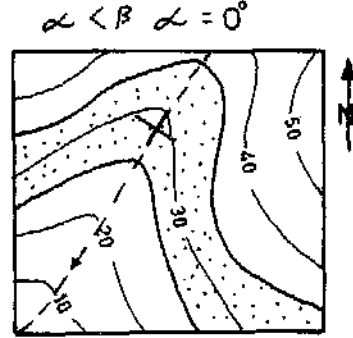
Aynı zamanda  $a = 0^\circ$  demek dokanağın oluşumunda tabaka eğiminin hiç etkisi olmaması ve dokanak şekillenmesinin tamamen morfolojiye bağlı kalması demektir. Bu ise topografya haritalarının yapım esasını meydana getiren, eşyükseklik eğrileri ile dokanakların konumlarının aynı olmasını zorunlu kılar. Yani iki litoloji biriminin dokanağı, bir eşyükseklik eğrisi ile çakışmış bulunursa, bu eşyükseklik eğrisi aynı zamanda dokanağı da temsil edecektir. Aksi halde dokanak, İçinde ve dışında yer alan, eşyükseklik eğrilerine paralel olacaktır. Fonksiyon 10 ile verilmiş olan bağıntı ikinci koşulun birinci konumuna işaret edecek ve yapısal dışbükeyliğin her zaman akarsu kaynağına doğru olduğunu belirleyecektir (Şek, 10).

—><—

2. Konum:  $0^\circ < a < \beta < 90$   $a < \beta$  (Eğim ve meyil aynı yönde) Şekil 11 de ABD

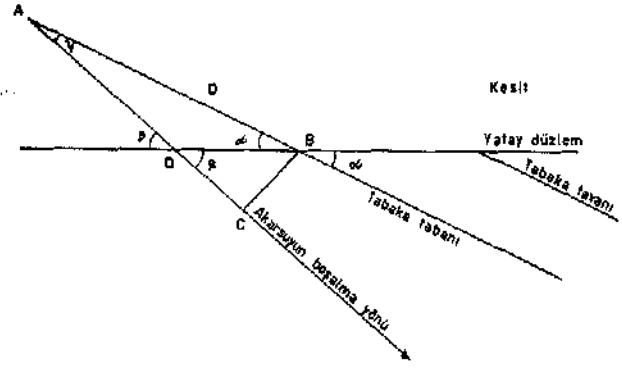


Şekil 10: a) Yatay kumtaşı tabakalarının blok diyagramı



Şekil 10: b) Yatay kumtaşı tabakalarının ve jeoloji haritası

üçgeninden  $\beta > \gamma$  ve  $\gamma = \beta - \alpha$  olduğunu gösterebiliriz. Buradan;



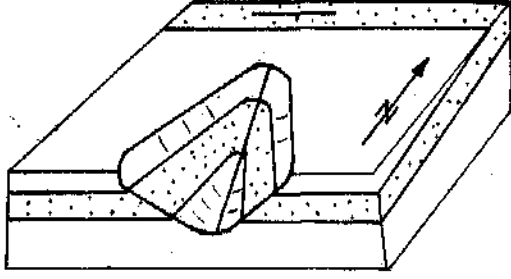
Şekil 11:  $\alpha < \beta$  koşulu ve  $\alpha \beta$  konumuna göre  $\gamma$  ni bulmak için kesit

$$y = \frac{\tan \beta}{\tan \gamma} = \frac{\tan \beta}{\tan (\beta - \alpha)} > 1 \quad (11)$$

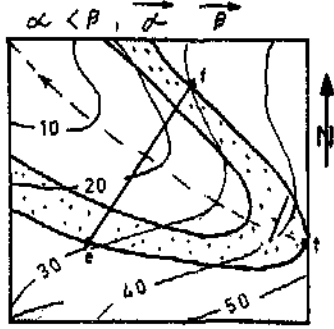
yazabiliriz. Bu konumda  $\alpha = 0$  değeri için  $y$  nin en küçük değeri 1 olacaktır,  $a = 0^\circ$  olduğundan  $y$  nin tanımlı olduğu bölge  $1 < y < \infty$  bulunacaktır,  $y > 1$  olduğundan yapısal dışbükeylik akarsuyun kaynak yönünde görülecektir. Bu neticeye göre yukarıdaki fonksiyon 11 ikinci koşulun ikinci konumunu gerçekliyen sahalara için geçerlidir (gek, 12),



## TARTIŞMA VE SONUÇ



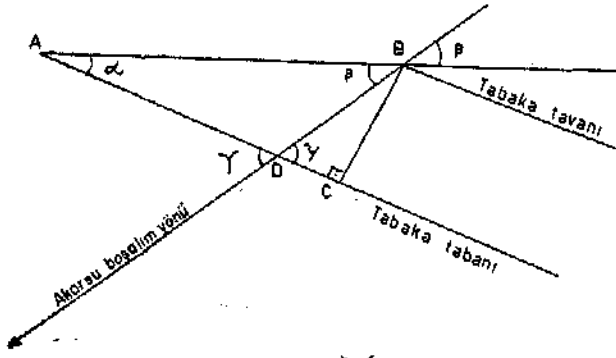
Şekil 12: a) Vadi aşağı eğimli kumtaşı tabakalarının blok diyagramı



Şekil 12: b) Vadi aşağı eğimli kumtaşı tabakalarının jeolojik haritası

3. Konum :  $0^\circ < \alpha < \beta < 90^\circ$ ,  $\alpha \rightarrow \beta$   
 (Eğim ve meyil ters yönlere) Şekil 13 den  
 $\gamma > \beta$  ve  $\beta = \gamma - \alpha$  elde edilir. Buradan;  

$$y = \frac{\tan(\gamma - \alpha)}{\tan \gamma} = \frac{\tan[\gamma - (-\alpha)]}{\tan \gamma} = \frac{\tan \gamma}{\tan(\gamma + \alpha)} > 1 \quad (12)$$



Şekil 13:  $\alpha < \beta$  koşulu ve  $\alpha \beta$  konumuna göre  $\gamma$  ni bulmak için kesit

ve bu bağıntıda  $\alpha = 0^\circ$  değeri için  $y$  nin en küçük değeri 1 bulunur  $\alpha = 0$  olduğundan fonksiyon 12 de  $y$  nin tanımlı olduğu bölgenin  $1 < y < \infty$  olduğu anlaşılır,  $y > 1$  olduğundan yapısal dış bükeyliğin yönelimi akarsuyun kaynak doğrultusundadır (Şek. 8).

Eski kullanım şekliyle vadi içindeki dokanakların durumu tamamen tanımsal özellik taşımaktadır. Şayet dokanaklar vadi içinde görünür halde bulunursa, şekle bağlı kalınarak dokanak çizilebilir. Fakat vadideki dokanak açık şekilde görülemiyorsa, litoloji birimlerinin eğimi ve morfolojik meyil ölçülüp, yönleri saptandıktan sonra verilmiş dokanak şekillerinden hangisine uyuyorsa ona uygun olarak çizilecektir. Ayrıca bu kural kolay anımsanması için belli bir sistem içinde de verilmemiştir. Tanımsal V kuralında dokanakların doruktaki şekilleri üzerinde durulmamış, yalnız vadilerde oluşan gözönüne alınmış ve böylece kuralın uygulama sahası daraltılmıştır.

Vadilerde oluşan dokanakların, morfolojiye uyumlu olarak U veya V şekli yapması doğaldır. Bükeyli dokanakları şekillerini sadece V şeklinde tanımlamak, uygulamada görüleceği gibi çoğunlukla gerçeklere ters düşer. Bir de şu hususa değinmek gerekir ki doğada U ve V şekilleri yapısal ve morfolojik olarak gelişir. Kuralda bu ayırımı yapılmamıştır. Dokanakların koşul ve konumları nedenleri ile belirgin şekilde açıklanmamıştır.

Yukarıdaki nedenlerle dokanakların durumu yellden ele alınmıştır. Dokanaklar için  $\alpha > \beta$  ve  $\alpha < \beta$  gibi iki koşul ve  $\alpha$  ile  $\beta$  nin yönlerine bağlı altı tane konum, matematiksel tanımları ile ilk defa tarafımızdan ileri sürülmüştür. Birinci koşulda  $y = 0$  olursa, tabakalar düşey eğimli ve dışbükeylik söz konusu değildir,  $y = 1$  yatay ve  $y < 1$  ile  $y > 1$  eğimli litoloji birimlerinin bulunduğu sahalara temsil ederler,  $y = 1$  ve  $y > 1$  konumlarında yapısal dışbükeylik akarsuyun kaynağına ve  $y < 1$  için ise akarsuyun akış yönüne doğru gelişir. Düşey eğimli litoloji birimleri dışında, doruklardaki dokanakların dışbükeylik yönleri yukarıda verilmiş olanların tam tersinedir.

Bundan böyle jeoloji haritası alımında, dokanakların koşul ve konumları matematiksel olarak, gözönüne alınırsa, hem sistemli ve hem de daha kolaylıkla kullanılmış olacaktır.

Yayın. verildiği tarih; İ8.4.OT8

## DEĞİNİLEN BELGELER

- Akartuna. M., (1970): Umumi jeoloji, t Ü, Fen Fakültesi, İstanbul.
- Akartuna, M., (1975): Tektonik ders notları, I. U. Fen Fakültesi, İstanbul.
- Billings, M. P., (1954): Structural geology, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliff, New York, U.S.A
- Billings, M. P., (1972): Structural geology. Prentice-

- Hall Inc., Englewood Cliff, New Jersey, U.S.A.
- Compton, R. R., (1962) : Manuel of field geology, John Willey an Sons Inc., New York, U.S.A.
- Ketin, 1., (1970) : Umumi jeoloji, İ.T.Ü. Maden Fakültesi, İstanbul.
- Ketin, 1., (1972): Yapısal jeoloji, î. T, Ü. Maden Fakültesi, İstanbul.

# Aslantaş Barajı T-2 Çevirme Tünelinin Kestiği Flişlerin Kil Mineralojisi Ve Çökme İle İlişkisi

SELİM KAFUR,  
YUSUF ÖZGÖNCÜ  
AYTEKİN BURKMAN  
TALİP KARAOĞULLARINDAN  
AHMET MERMUT

Ç, Ü, Ziraat Fakültesi, Adana  
A, Ü, Ziraat Fakültesi Ankara  
Q. 13. Ziraat Fakültesi, Adana  
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara  
A, Ü, Ziraat Fakültesi, Ankara

**ÖZ;** Aslantaş Barajı T-2 Çevirme Tüneli'nin geçtiği alandaki fliflerde yapılan kil mineralojisi çalışması sonucunda filiş oluşturan katmanlarda T-2 tünelinin çökme yaptığı açık alanda, kaymaya uygun bir kat ile altından ve üstünden alınan örneklerde yapılan kil analizlerinde basat kil mineralinin kaymaya uygun katmanda ve bunun altındaki katmanda hidro-mîka olduğu, üst katmanda ise klorit kil mineralinin bagat olduğu bulunmuştur. Katmanların kil mineralojisinde olduğu gibi tekstürlerinde de ayrılıklar vardır. Kil mineralejisindeki bu ayrılıklar bir Ölçüde sedimentasyon koşullarında bir ölçüde de çevresel koşulların etkisinden (jeolojik ve pedolojik) ileri gelebilir. Yağışlarla birlikte kaymaya uygun katmanda kireç kaybı ile oluşan boşluklar ve farklı tekstür dolayısıyla kolay su ile doygunluk koşulları doğmakta ve böylece kaygan yüzeyler oluşmaktadır. Bu tür yerlerde, özellikle yağışlardan sonra, gereğinden biraz daha, hatta gereği ölçüsünde olsa bile kullanılacak dinamit bir çökme oluşturabilir.

Bazan milimetrik ölçülere kadar varan ince katmanlardan kurulu filişlerin farklı yapıda kil içermesi, bu katmanlarda şişme basıncının da farklı olmasına neden olmaktadır. Mekanik sondaj sırasında alınan karotlar ve şelbi örnekleri üzerinde yapılmış şişme denemeleri farklı killere sahip bu tür materyallerde kesin sonuçlar veremez. Bu bakımdan, filiş üzerinde yapılacak bu tür yapılarda, mümkün olduğu kadar, değişik katmanlardan alınacak örneklerde kil mineralleri analizleri yapılmasında yararlar vardır.

**ABSTRACT;** Results of the studies on the clay mineralogy of flysch deposits, cut by the derivation tunnel T-2 Aslantaş Dam, had shown the dominance of hydrous mica (illite) in the sliding layer and the layer below, whereas the dominance of chlorite in the layer above. Texturally the layers were also found to be different from each other.

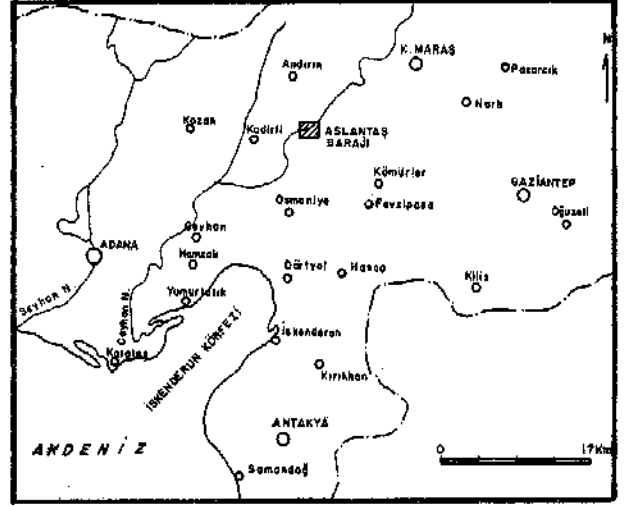
The differences in clay mineralogy are partly affected by the sedimentation and partly the environmental conditions (Geologic and pedologie). The formation of empty spaces due to decalcification processes caused by rainfall and the textural differences give rise to the formation of water saturated sliding layer- Under such conditions the amount of dynamite to be used becomes very important. A little more than sufficient amount of dynamite can cause a collapse of such structures.

The flysch layers which are sometimes as much as one meter in thickness, having different clay minerals present in their clay fraction give different swelling pressure. In this respect, the pressure analysis made on the samples taken during the mechanical drilling and Shelby samples can not show satisfactory results. Therefore a study on clay mineralogy is needed on the samples taken from the flysch layers for such structures.

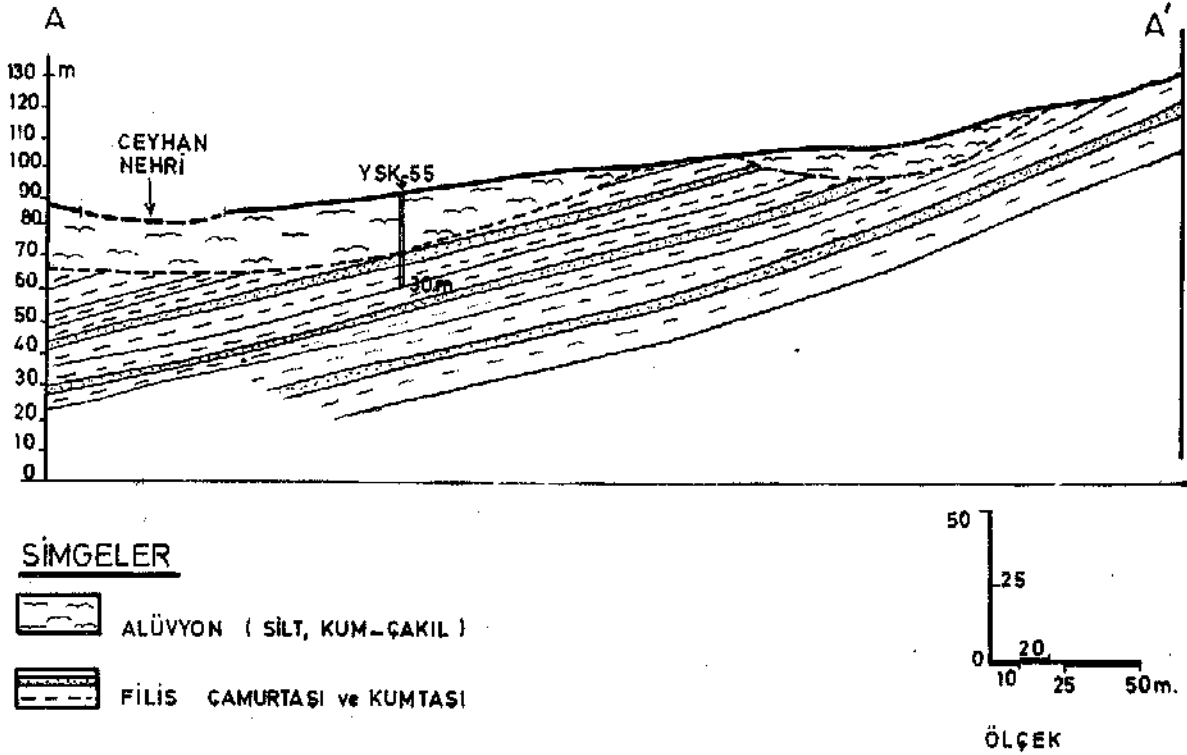
## GİRİŞ

Aslantaş Barajı alanı Osmaniye (Adana) ilçesinin 21 km kuzeyinde Ceyhan nehri üzerindedir (Şekil 1). Bölge tipik Akdeniz ikliminin etkisindedir. En çok yağış 700 mm, ortalama sıcaklık 18° C dolaylarındadır.

Bölge alp orojenik hareketlerinin etkisinde kalmış, olup, çok karmaşık Mr yapıya sahiptir. Eosen, Oligosen ve Miosen'de oluşan faylanma ve katlanmalar daha sonra da devam etmiştir. Grabenler ve horstlar ana jeolojik yapılar olarak dikkat çekmektedirler (D.S.İ 1975), Baraj yerinin ana kayacını tektonik olaylar sonucunda yapısal değişikliğe uğramış, filişler oluşturmaktadır (şekil 2).



Şekil 1: Aslantaş Barajı Alanı konumu



Şekil 2: Çevirme tünelleri giriş ağzından alınan jeolojik kesit

Aslantaş, çevirme tünellerinde yapılan etüdlere filişlerdeki ayrışma kalınlığının bazı kesimlerde (Özellikle yamaçlarda) 5-6 m'yi bulduğu belirtilmektedir. Ayrıca tünel içerisinde yer yer filiş ayrışmaları saptanmıştır. Tünel kazısı sırasında fayların etkisiyle 20 m'lik bir çökme olmuş ve güzergahı değiştirilmiştir; Aynı şekilde 1 numaralı çevirme tüneline kesen fayda da bir çökme olduğu belirtilmektedir (Karaoğullarından ve Güzel, 1977; Karaoğullarından, 1978), Ancak tünel için yapılan

çalışmalarda kil mineralojisine gereği kadar önem verilmediği anlaşılmaktadır. Filisi oluşturan birimlerdeki kil minerallerinin farklı oluşu, genellikle beklenen bir durumdur. Bu farklılık mühendislik bakımından üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Örneğin; montmorillonitin şişme oranı dolayısıyla yapacağı şişme basıncı, kaolinit grubu killerden çok fazladır. Su almaları durumunda şişme oranlarının da farklı oluşlarından dolayı filiş birimleri arasında kaygan katmanların oluşu

da beklenen bir olaydır. Yine tünel etüdüleri sırasında ve kazılarda ekstansometre ile yapılan deformasyon ölçmeleri çevirme tünellerinden birinde 5 ayrı noktada yapılmıştır. Bu yapılan ölçmelerin bulunduğu yerin hangi kil cinslerinden kurulu olduğu belli değildir. Aynı zamanda mekanik sondaj sırasında alınan karotlar ve Şelbi örnekleri üzerinde yapılmış şişme deneyleri bazen milimetrik aralıkla değişen farkları küllerin şişme oranlarını ayrı ayrı vermesi mümkün değildir.



Şekil 3i T-2 Çevirine Tüneli'nin giriş kısmından bir görünüş

28.1976 tarihli Milliyet Gazetesi Adana ilavesinde, Aslantaş Barajı T-2 Çevirme Tüneli'nin dinamit patlamasında kısa bir süre sonra çöktüğü bildirilmiştir. Bu olay sonucunda maddî ve manevî bir çok kayıplar olmuş, tünelin ağırlama çalışmaları bir süre önemli ölçüde aksamıştır.

Yapılan bu çalışmanın uygulamadaki amacı, sözü edilen Çevirme Tüneli'nin (Şekil 3), çeşitli mineralojik yapıdaki katmanların oluşturduğu filişlerde kil mineralojisi analizlerinin taşıdığı önemi vurgulamaktır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

### Materyal:

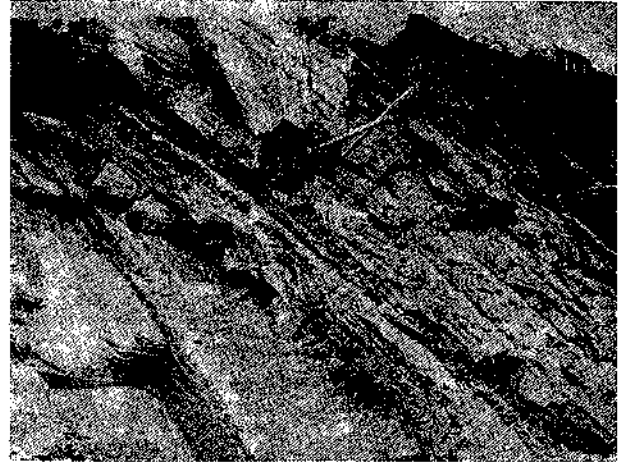
Bu çalışmada kullanılan materyaller, çöken T-2 Çevirme Tüneli'nde saptanan ve büyük bir olasılıkla kayma sonucunda çökmeye neden olan ya da çökmede rol alan olayı belirtmek amacıyla, Şekil 4, 5, 6 ve 7 de görülen filişlerin içinde kaymayı sağlayabilecek nitelikteki bir kat ile bunun altındaki ve üstündeki katmanlardan alınmıştır.



Şekil 4 T-2 Tanelinde çöken alanda filişlerin yakından görünüşü

### Yöntem;

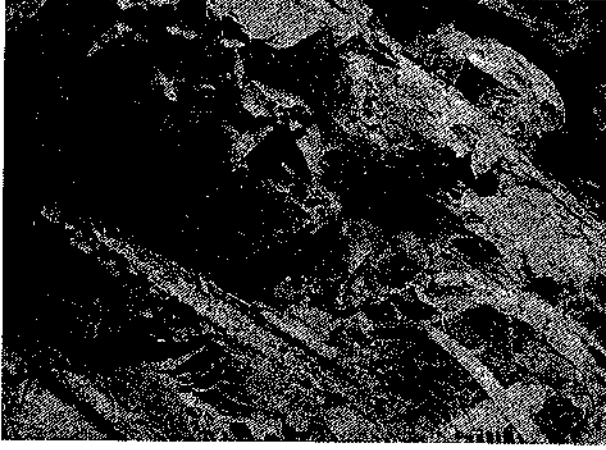
Tane dağılımı (tekstür) belirlenmesi: Bouyoucos hidrometresi ile yapılmıştır. Ağat havanda ezilen filiş materyali, kireç giderilmeksizin 2-3 gün dispersiyon çözeltisinde bekletilmiş ve mekanik karıştırıcı'da 80 dakika karıştırıldıktan sonra %10 Sodyum hekza-meta fosfat ile dispersiyon elde edilmiş ve damıtık su ile 1 lt.'ye tamamlanan örneklerin hidrometre daldırılıp, belirli sürelerle okumalar yapılmıştır. Sonra ısı düzeltmeleri ile birlikte örneklerin tane dağılımı saptanmıştır (Americana Society of Agronomy, 1966).



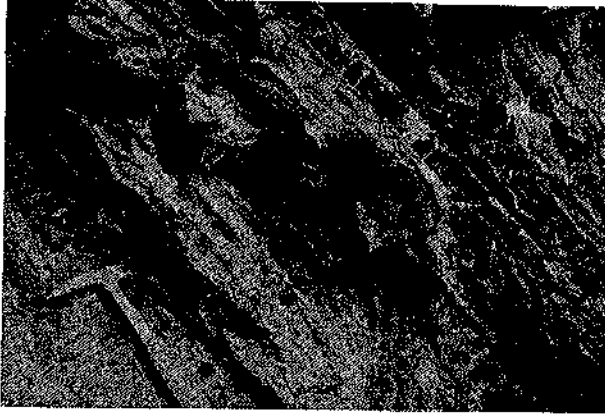
Şekil 5: Çok ince olan kaymaya uygun bir tabakanın görünüşü

Kil minerallerinin belirlenmesi; Kil minerallerinin tipini saptamak amacıyla Jackson (1965) 'in değiştirilmiş X-Işını kırınım preparatları hazırlama yöntemi (Livesly, 1875) kullanılmıştır. Kil fraksiyonu, süspansiyondan

elde edilmiştir. Daha sonra da killer  $Mg^{++}$  ve  $K^+$  tuzlarıyla doyurulmuş ve normal cam lam üzerine oriyente edilerek X-Işını cihazında killerin kırınımları elde olunarak, killerin cins ve relatif miktarları bulunmuştur.



Şekil 6: Flişlerden başka bir görünüş



Şekil 7: Flişlerden başka bir görünüş

## SONUÇLAR VE YORUM

### Kil Oluşumu ve Dönüşümü

T-2 Çevirme Tüneli'ndeki açık bulunan flişlerden alınan kaymaya uygun bir katman ile bir katmanın alt ve üstündeki katmanlardan alınan örneklerde yapılan X-Işını kırınımı belirlemelerinde, kaymaya uygun katmanın içerdiği başat kil mineralinin hidro-mika (illit) olduğu saptanmıştır. Hidro-mikayı başatlık sırasına göre izleyen kil minerali olarak klorit ve kaolinit bulunmuştur (Şekil 8), Hidro mika kaymaya uygun katmanda alt ve üst katmanlardan daha fazla miktarda bulunmaktadır. Kaymaya uygun katmanın altındaki katmanda ise hidro-mika gene başat duruma geçmektedir ve bu minerali gene Kaolinit ve klorit izlemektedir (Şekil 9).

Kaymaya uygun katmanda ve kayma katmanının altında bulunan hidro-mikanın başat durumda olması burada ayrışma kogullarının kaymaya uygun katmanın üstünde bulunan katmandan daha ileri düzeyde olduğunu göstermektedir.

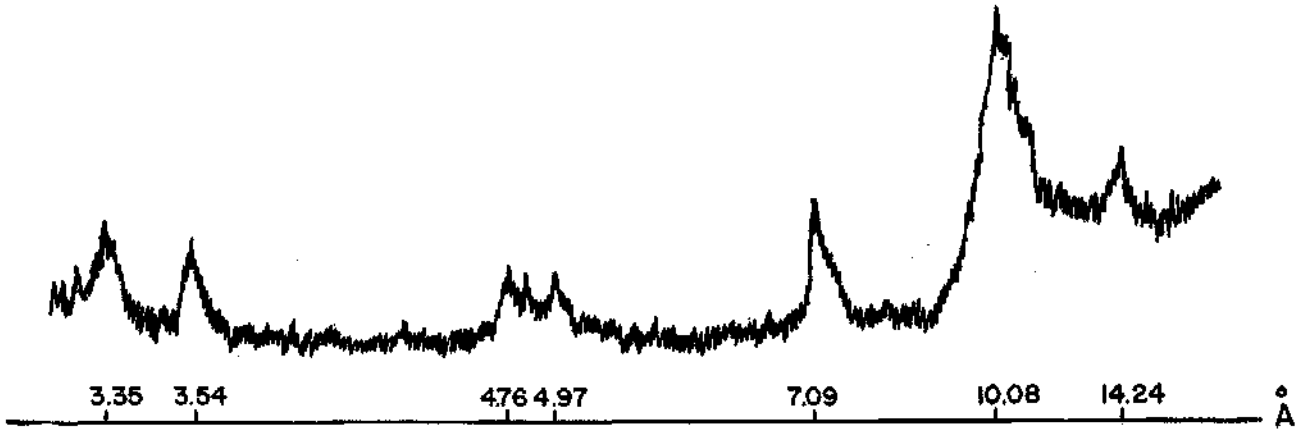
Alt katmanda ve kaymaya uygun katmanda kil giderek büyük bir olasılıkla klorit'ten hidro-mikaya dönüşmüştür. Bu dönüşüm işlemi büyük bir olasılıkla yağın yağmurların (perkolasyon sularının) fliş tabakalarının arasından çok güçlükle drene olmaları ve sistemde uzun süre kalarak hidrolize neden olmalarındandır.

Nicalic ve Cveticanın (1976) Türkiye'de muhtemelen aynı sahadan aldıkları fliş örneklerinde mineralojik yapı bakımından katmanlar arasındaki farklılıklar bulmuşlardır, Fliş katmanlarında bazen kaolinit bazen montmorillonit başat olmakta, ancak tüm katlarda klorit az ya da çok oranda ikinci ve daha aşağı sırada yer almaktadır,

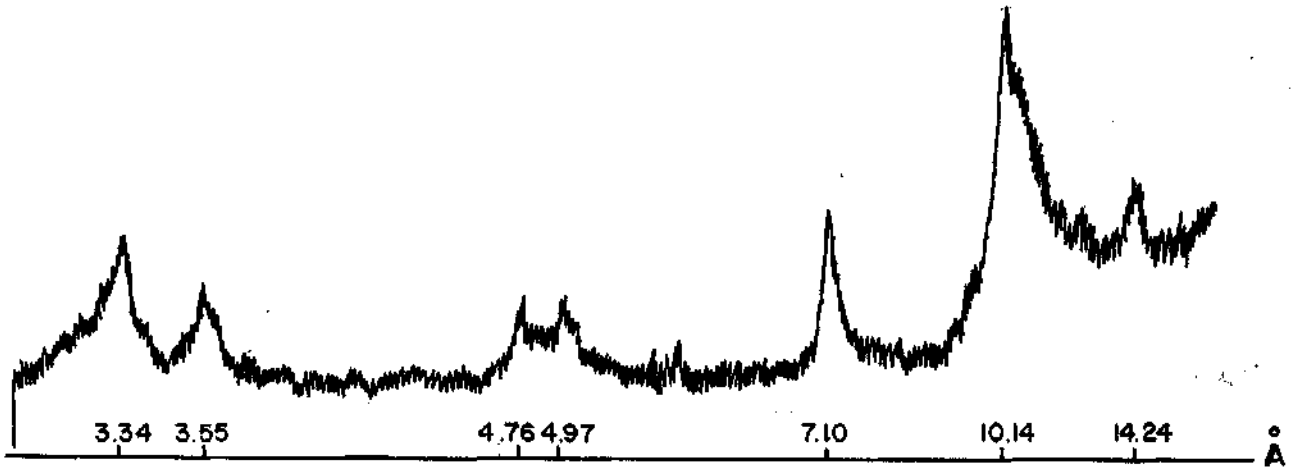
Milton (1970), illit (Hidro-Mika) t? Klorit dönüşümünün; ayrışma sırasında, diyajenezde, depolanma sırasında ya da başkalaşım olabileceğini belirtmektedir. Ollier (1975)'e göre, kil yığıntıları belli süreçlerle kendi kendilerine sıkışmakta ve diyajenetik değişimlere yol açmaktadırlar. Fitzpatrick (1971)'e göre, mikalar hidroliz ve ayrışmaya orta derecede dayanıklı olup, montmorillonit kil mineralinden daha az dayanıklıdır. Buckman ve Brady (1974)'ye göre de klorit minerali ileri ayrışma düzeylerinde hidromika'ya ve montmorillonit'e dönüşmektedir. Kloritin hidro-mika'ya dönüşümü yanında, ayrışma süreci içinde hidro-mika'da kaolinit'e dönüşmektedir. Burada ara ürün montmorillonitin, büyük bir olasılıkla diğer kil minerali ile karışık bir biçimde ve az oranda bulunduğu için, kısımları saptanamamıştır.

### Flişlerin Mineralojik Özelliklerine Bağlı Olarak Uygulamada Ortaya Çıkan Sorular

Tane dağılımı analiz "sonuçlarına göre, kaymaya uygun katmanda kil miktarı alt ve üst katmanlara göre yüksektir (Çizelge 1). Nicalic ve Cveticanın (1978) yaptıkları fliş analizlerinde kireç giderilmeden tekstür analizlerinde çok düşük kil oranları saptamalarına karşılık, kireç giderildikten sonra kalan materyalin önemli kısmının kil olduğunu belirtmektedirler. Bu bakımdan bizim yaptığımız



Şekil 8: Kaymaya uygun katmanın X-Işını Kırınimleri



Şekil 10: Kaymaya uygun katmanın altındaki katmanın X-Işını kırınimleri

mi2 analizlerde gerçek kil oranının daha yüksek olduğu düşünülebilir,

Hidro-mika'nın şişmesi montmorillonit kadar olmamasına rağmen çalışma konusu olan filişlerde kayma yüzeyleri meydana getirmesi kolaylıkla beklenebilir. Katmanların içindeki farklı kil mineralleri (şişme basınçları farklı olduğundan) kaymada ve söz konusu çevirme tünellerindeki çökmede etkisi olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, tünel kazısından önceki etüdlere ve kazı sırasında çeşitli kil katmanlarından örnek alınarak kil minerallerinin cinsleri ve herbirinde ayrı ayrı defonnasyon ölçmeleri yapılması gerekirdi. Ayrıca birimlerden alınacak örneklerde şişme basınçları yine ayrı ayrı ölçülmeliydi. Böylece yalnız muhtemel çökmeleri önlemekle kalınmayacak şişme basıncı (farklı şişmeler) göz önüne alınarak iksa ve kaplama kalınlığı daha duyarlıklı bir biçimde hesap edilebilirdi.

	% Kum	% Silt	% Kil	Tekstür sınıfı
Kaymaya uygun katman	18.4	45.9	36.1	S1CL
Üst katman	30.1	22.20	27.7	L-CL
Alt katman	Üst katmana benzer			

Çizelge 1: Kaymaya uygun katman ile alt ve üstte olan katmanların tane büyüklükleri dağılımı

Mineralojik çalışmaların eksikliği sonucunda yabancı ülkelerde ortaya çıkan kötü sonuçlardan iki örnek verelim. Eussel (1971), 1911 yılında güney İngiltere'de mineralojik çalışmaların mühendislik yapılarına uygulanmaması sonucunda kayalaşmış Gault kili'nin üzerinden geçen demiryolu güzergâhının 31 km'lik bir kısmının tamamen çöktüğünü bildirmektedir. Birleşik Amerika'da ağır montmorillonitik

killerden kurulu Vertisol toprakları üzerinde yapılan kara yollarında ve sulama sistemlerinde geniş ölçüde çatlama, çökme ve deformatyonlar saptandığı kaydedilmektedir.

Bu gibi çalışmalarda ülkemizden de Örneklerine sık sık yaslanmaktadır. Örneğin, yapı mühendisliğinde Ankara kili diye adlandırılan (Ordemir ve ark., 1905) Poligenetik Kırmızı renkli topraklar üzerinde yapılmış olan yol ve binalarda çatlama, bozulmalar ve kırılmalara sık sık rastlandığı bildirilmektedir.

#### KAYNAKLAR

- American Society Of Agronomy, 1965. Methods of soil analysis. American society of Agronomy, Boo. Pub, Madison, Wisconsin, S, 562.
- Burckman, H. O. ve BRADY, N. C., 1974. The nature and properties of soils. The Macmillan Company London,
- D.S.İ., 1975. Aslantaş Barajı ve hidroelektrik santrali. D.S.İ, Matbaası S, 2, Ankara.
- Fitzpatrick, E. A. 1971. Pedology, a systematic approach to soil science, Oliver and Boyd. S. 52, Edinburgh.
- Karaofullarından, T. ve Özgüzel, N, 1977. Aslantaş Barajının projesi ve fişlerde tünel kazısı. Jeoloji Mühendisliği, 2, 45.48.
- Karaofullarından, T. 1978, Toprak barajlarda fişlerden geçirimsiz çekirdek malzemesi yapımı. Je-

özellikle ekonomik kriz içinde, çarpman ülkenin kayıplarını azaltmak kamu kuruluşlarının ana görevi olmalıdır,

#### KATKI BELİRTME

Arazi çalışmalarında bizlere yardım eden Aslantaş Barajı Kontrol Amirliği elemanlarından Jeoloji Yük, Müh, Nuri Özgüzel ve Laboratuvar hazırlıklarında yardımı geçen Toprak Bilimi Bölümü Kimya Laborantı Vefi Bayır'a teşekkürü borç biliriz.

Yayma verilmiş Tarihi: 28.4.1978

oloji Mühendisliği, 4, 18-26.

- Jackson, M, L. 1956, Soil Chemistry ,, An advanced course published by the authors Medison, Wisconsin.
- Livesly, N, 1975. Özel görünme. Aberdeen Üniversitesi! Toprak Bilimi Bölümü, Aberdeen.
- Mulot, P. 1970, Geology of clays. Masson et Cie. S, 5 Strassbourg.
- Nicelle, D, Cveticanin, R. 1976. Report on mineralogical studies of flysch deposits locality borrow areas I and II in Turkey (unpublished report).
- Oiler, I, 1975. Weathering. Longmans, London.
- Özdemir, I., Alyanak, I, and Birand, A. 1960. Report on Ankara Clay METU, Faculty of Engineering Pub, No: 12, Ankara.
- Rüssel, B 1971. The World of the soil, London.
- USDA, 1960. 7th Approximation, USDA-Washington



# Jeoloji, Hidroloji ve Doğanın Korunması Açısından Atom Santralı Yerlerinin Seçimi

CEMAL GÖNÜÖÖLÜ

Maden TetMh ve Arama Enstitüsü, Ankara

## GİRİŞ

Gelecekteki enerji darlığına karşı atom enerjisinin kullanılması tartışmalarında bu tesislerin güvenliğinin sağlanması yanında gevre kirlenmesi sorunu büyük önem ve öncelik kazanmaktadır. Bu sorun en başta tesislerin çevreyi gereğinden fazla etkilemeyecek jeolojik ve hidrolojik özelliklere sahip kuruluş yerlerinin seçilmesinde odaklanmaktadır. Söz konusu gereksinme hem düzenli işletme ve hem de bozulma hallerini içermektedir. Jeologlara buradan geleceğin güven altına alınması ile enerji üretimi gereksinmesi gibi iki konu arasında önemli bir aracı rolü düşmektedir. Konu Batı ve Orta Avrupa gibi yoğun yerleşme bölgelerinde özellikle ağırlık kazanmaktadır.

## ATOM SANTRALLARI İÇİN GENEL ŞARTLAR

Günümüzde olağan bir büyüklük sayılan 1300 MW'lık bir atom santralı yeri için 15-20 ha'lık bir alanda şu genel şartlar aranır.

a — Yoğun kullanılmı yapılmayan engesiz alanlar yeğlenmelidir.

b — • Kurulma alan 2600 MW'lık ikinci ve hatta 3900 MW'lık üçüncü yerleştirme aşamaları da içerebilecek biçimde 40-60 ha dolayında olmalıdır.

c — Kurulma alanı az yoğun yerleşme yerlerinde olmalı, enerji tüketim ağırlık noktalarından uzak bulunmamalıdır.

Son iki şart hem kurulma yeri sayısını sınırlama hem de aşırı enerji taşıyıcı uzunluklarından ötürü ortaya çıkacak kayıpların önlenmesini amaçlamaktadır.

## JEOLOJİ AÇISINDAN HEDEFLER

— Oturmanın çok az veya düzenli olduğu bozulmamış bir zemin seçilmelidir.

—; Çok düşük veya hiç sismik hareket olmayan, etkin Episantrlardan ve dolayısı ile büyük kırık zonlarından uzaklık aranmalıdır,

— Kurulma alanı etkin su havzalarının, doğa ve çevre korunması yapan bölgelerin dışında yer almalıdır.

— Karstlaşma ve tuz erimesi gibi özel problemlerden kaçınılmalıdır, Karstlaşmada sözkonusu husus günümüze kadar süregelen tuz erimesi ile bunların üstlerindeki kırılan kumtaşlarının düzensiz ve ani oturmalar yaptığı (Doğu Hersen gibi) bölgelerdir.

Bu bölgeler yeraltısuyundan iyi izole edilmiş ve üretim aruklarının depolanmasında kullanılabilir derin tuz domlarından ayrı tutulmalıdır.

Ancak Özellikle tuz domlarının yer aldığı projelerde mühendislik jeolojisi ve minerolojik sorunlar yer seçimini birinci derecede etkiler. Jeolojik ereklere sağlanmasındaki zorluklar, bunların hidrolojik hedeflerle birleştirilmesi halinde daha açık olarak ortaya çıkar.

## HİDROLOJİK GEREKSİNİMLER

Soğutma suyunun ısı ve miktarı tartışılan seçeneklerin değerlendirilmesinde en önemli yeri tutar. Etkin parametreler aşağıda sıralanmıştır.

1 — Radioaktif çıktılarının seyrelmesi için gerekli ortalama su miktarı  $MQ=10m^3/sec$

2 — Atom santralının olağan işlemede gereksindiği su:  $45-3, 6-0, 05m^3/sec$

3 — Tehlike halinde gereksinen su miktarı: (kısa süre için  $4 m^3/sec$ )

4 — Soğutucunun max. ısı konağı:  $3^{\circ}C$

5 — Soğutucunun erişebileceği en yüksek ısı:  $28^{\circ}C$

Hk parametrede kullanılan suyun yeniden temizlenmesi gözönüne alınmamıştır. İnceleme-

lère göre bu konuda gerekli su miktarının kurulma yerinin seçiminde kritik değerlere ulaşmadığı gösterilmiştir.

Çeşitli gereksinmelerin karşılaştırılmasında büyük akarsuların üzerinde yer alan kurulum yerlerinin yararları açıkça görülür.

Almanya'da planlanan, yapımı süren veya işletmeye açılmış atom santralleri öncelikle Ren, Tuna, Weser ve Elbe nehirleri üzerindedir. Öte yandan bu akarsu vadileri yoğun yerleşim alanlarıdır ve kuruluş yerlerinin enerji tüketim ağırlık noktalarına yakın olması yönünden avantaj sağlarlar. Zorluk bu vadilerde kuruluş yeri için gereken 15-40 ve hatta 60 ha'lık boş alanları sağlamak olmaktadır.

Büyük akarsuların tektonik çizgiler boyunca olmakta olmaları (Ren nehri vadisi) ya da karstlaşma ve tuz erimesi gibi özel problemlerin ortaya çıkması (yukarı Tuna, Weser ve Elbe) kuruluş yeri seçiminin ne denli güç olduğunu gösterir. Yer sorunu ve çevrede yaşayan kişilerin onayı yanında su sağlanması ağır bir sorun yaratmaktadır. Yıllardır kullanılacak su miktarını azaltmak ve küçük akarsulara geçebilmek için çalışılmaktadır.

#### ATOM SANTRALILARININ SOĞUTMASUYTJ GEREKSİNİMLERİ VE SOĞUTMA SORUNUNA ÇÖZÜMLER

Yukarıdaki tabloda normal kullanım için 45 m<sup>3</sup>/sec hk çok yüksek su miktarı düz soğutma için verilmiştir. Isınan su bu durumda soğutulmadan tekrar nehre akıtılmaktadır. Bu çözümün çıkarı çok miktarda buhar çıkaran soğutma kulelerini ortadan kaldırmak ve sis yoğunlaşması ve güneş ısınımı süresinin düşmesi gibi çok şikâyet edilen sorunları yok etmesidir. Ayrıca en ekonomik olan bu tür bir soğutmadır.

Ancak Ren gibi çok büyük bir nehirde bile en azından akan su miktarının en düşük olduğu yaz mevsiminde 28°C'lik ısı sınırı aşılmakta ve bu durum ekolojik dengenin bozulmasına yolaçmaktadır.

Kullanılacak su miktarının azaltılmasında ilk adım ıslak soğutma kuleleri olmaktadır. Bu tip kulelerle ısının büyük kısmı buharlaşma ile atmosfere iletilmektedir, Sözü edilen sistemle

#### İJKİNİLEN İSEİGELER

Die Standartwahl für Kernkraftwerke aus der Sicht der Geologie, der Hydrologie und des Objektsdüt:

gereken su miktarı birden 3,6 m<sup>3</sup>/sec'ye iner. Bu 3,6 m<sup>3</sup>/sec'deki suyun 2,8 m<sup>3</sup>/sec'lik bölümü 15°C hk bir ısı konağında akarsuya geri akıtılırken 800°C/sec lık bölümü buharlaşmaktadır. Bu gün için en yaygın çözüm ıslak buhar kuleleri yöntemidir. Atom santrallerinde ısınan soğutma suyunun en yararlı biçimde kullanılması için çeşitli öneriler yapılmaktadır. Bunların ilkinde ısı yere iletilmekte ve tarımsal üretimi arttırmak için kullanılmaktadır.

Bir diğesinde ise artık, ısı merkezi ısıtma sistemi için değerlendirilmektedir. Bu değerlendirme gözönüne alındığında santral yerlerinin seçiminde yerleşim merkezlerine olan uzaklık gözönünde tutulmalıdır. Isıyı uzun mesafedeki tüketiciye iletmek yalıtım sorunları ve yakıtların bugünkü Katları açısından ekonomik değildir. Özellikle bu iki konuda atom santrallerinin yerleşme bölgelerinden uzak olması ve merkezi ısıtma sistemi-çevre kirlenmesinin iki ana ögesi birbirine ters yönde işlemektedirler.

Soğutma suyu sorununun çözülmesinde umutlu görünen öneriler vardır.

Örneğin soğutma suyunun sürekli olarak akan sudan değil hiç değilse kurak dönemlerde atom santralının çok uzağında akarsuyun yukarı vadisinde kurulacak bentlerde biriken suların yararlanması. Bentlerle pek çok akarsuyun akışının düzenlenmesi de sağlanarak taşkın kontrolü, en düşük su seviyesinin yükseltilmesi ve turizmin canlandırılması düşünülebilir.

1300 MW'lık bir atom santralının tam güçle çalışması için kuraklık döneminin 100 gün olarak alınması halinde en az 3.10<sup>7</sup> m<sup>3</sup> su kapasiteli bir bent gerekmektedir.

Diğer bir çözüm soğutulacak suyun santralin yanında Özel soğutma havuzlarına akıtılması olabilir. Bu yolla 3°C dan daha yüksek ısı konağında su bu havuzlara biriktirilebilir.

Araştırılan başka bir konu son yıllarda çok fazla sözü edilen kuru soğutma kuleleri yöntemidir. Kuru soğutma kuleleri çok büyük alanların gerekmesi ve maliyetinin yüksek olması yönünden sakıncalıdır, «

Su gereksinimini düşürecek diğer yollar günümüzün teknik gelişmesi içinde kuru soğutma kuleleri aşamasında kalmışlardır-

Yayma verilmiş tarihi: 20.6.1878

Geol. Rdsch, 66, 796-808 dan M. Cemal GÖNÜOĞLU tarafından derlenerek çevrilmiştir.

# ARİFİYE-SİNCAN DEMİRYOLU AYAŞ TÜNELİ İNŞAATI

HARİTA MÜHENDİSLERİ ODASI  
İNŞAAT MÜHENDİSLERİ DDASI  
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ ODASI

*Türk Mühendis ve Mimarlar Odası, Ankara*  
*Türk Mühendis ve Mimarlar Odası, Ankara*  
*Türk Mühendis ve Mimarlar Odası, Ankara*

## GİRİŞ

Ankara ile İstanbul'u birbirine bağlayacak olan çift hatlı yeni demiryolu güzergâhının Ankara - Sincan - Ayaş - Beypazarı - Mudurnu - Akyazı - Arifiye - İstanbul hattından geçirilmesi planlanmaktadır. Bu yeni güzergâh üzerinde; yapımına ilk başlanılan İş, Sincan - Ayaş arasında uzunluğu 10086 metre olan Ayaş tüneli inşaatıdır.

Burada, tünel inşaatı işine başlanılmadan önce teknik ve ekonomik yönden yapılması zorunlu olan etüd ve araştırma safhasına kısaca değineceğiz.

Bir bölgede tünel açılmasına karar verildiğinde, ekonomik analizle beraber jeolojik araştırmalar da başlar. Ekonomik analiz sonucu, tünelin 1 metre uzunluğunun kaç mal olacağı hesaplanır. Maliyeti etkileyen birçok faktör var-

dır. Bu etkenlerin en önemlileri; tünel açılacak güzergâhın jeolojik ve hidrolojik koşulları, tünel uzunluğu, şekli, çapı, derinliği, kaplama cinsi, acun şekli (klasik veya modern metodlar) v.b. dir,

Yukarıda da belirtildiği gibi, maliyete etki eden faktörlerin başında jeolojik koşullar gelmektedir. Tünel açılmasına karar verilirken ve yapımı tamamlanmaya kadar sıra ile şu jeolojik çalışmalar yapılır:

- 1, Ön jeolojik çalışmalar,
- 2, Detay jeolojik çalışmalar,
3. Tünel açılırken yapılacak jeolojik çalışmalar,
4. Tünel yapımı tamamlandıktan sonra yapılacak jeolojik çalışmalar.

## ARİFİYE - SİNCAN DEMİRYOLU İNŞAATI AYAŞ TÜNELİ

Arifiye - Sincan çift hatlı demiryolu inşaatının Sincan - Ayaş kısmında 10086 metre uzunluktaki bölümünün tünelle açılarak geçilmesi düşünülmüş ve 31.5.1976 tarihinde 773 milyon 200 bin TL. na ihalesi yapılmıştır. Bu tarihlerde, tünel maliyetini belirleyecek olan jeolojik hiç bir done bulunmadığı gibi, ön jeolojik çalışmaların başlaması da ihale tarihleriyle aynı zamana rastlamaktadır. Tünel yapımına bağlandığında henüz, ön jeolojik çalışmaların raporu tamamlanmamıştır.

Detay jeolojik çalışmalar ise hiç yapılmamıştır. Bu nedenle tünel açım şekli ihaleden sonra belirlenmiş ve tünelin statik projeleri kabullere göre yapılmıştır. İş böyle olunca da ilk ihale keşif bedellerinin daha işin başında hiç bir analize dayanılmadan yapıldığı ve gerçekçi bir rakam olmadığı ortaya çıkmıştır. Şimdi konuyu işin detayına inerek inceleyelim.

Bu tünel inşaatı, Arifiye - Sincan yeni demiryolu güzergahının 14. üncü Km. si ve 24 üncü Km. si arasındadır. Tünelin Ankara istikametinden olan girişi yani 14. Km si "Yenikent-Bröksu", çıkış ağzı İstanbul istikametinden girişi ise yani 24. Km si "Ayaş" giriş ağzı diye adlandırılmaktadır. Bayındırlık Bakanlığı, bu tünel inşaatının ihalesini 31.5.1976 tarihinde yapmış, müteahhit firma ile 30.6.1976 da sözleşme imzalamıştır. Sözleşmede işin adı, Arifiye - Sincan Demiryolu I- Kısım tünel inşaatı olarak geçmektedir. Sayıştay bu ihaleyi 13.7.1976 gün ve 1323/1321 sayı ve onaylamıştır.

## AYAŞ TÜNELİ YAPIM SÖZLEŞMESİ

Arifiye - Sincan Demiryolu inşaatı işine ait sözleşmenin konusunu belirten 2. maddesine göre;

"Arifiye - Sincan güzergahı üzerinde yaklaşık 7830 metrelik tünelin çift hat olarak inşaatı, tünel tel'i işi, tünel başlarındaki güzergâh toprak işleri ile 7830 metrelik kısımda gereken sondaj işlerinin yapılması illeri bu ihalenin konusunu oluşturmaktadır.

Müteahhit bu işi 800 milyon tahmini keşif bedelle birim fiat esasına göre ve birim fiat

cetvelinde yazılı Hatlardan %3,35 indirerek sözleşme ve eklerindeki koşullara uygun olarak yapmayı kabul ve taahhüt etmiştir."

## İŞE BAŞLAMA

Müteahhidin işe başlama tarihi 15.8.1976 dır. Tünel inşaatının sözleşmede belirtilen keşif bedeline ve iş kalemlerinin birim fiatlarına ilişkin değerlendirmeye geçmeden önce, tünelin giriş ve çıkış ağzlarındaki yapılan işler hakkında kısaca bilgi verelim.

Tünelin çıkış ağız tarafında (Eröksu) 13,2, Km si ile 14,6. Km si arasındaki 1400 metre uzunluğundaki güzergahda 1 milyon 60 bin m açık yarma hafriyatı yapılmıştır. Tünelin giriş ağzı tarafında (Ayaş) 200 metre uzunluktaki bölümde işe yapılan hafriyat miktarı 50 bin m dur.Tünelin giriş ağzının inşaatına 21 Nisan 1977 de, çıkış ağzının inşaatına ise 1 Ocak 1978 tarihinde başlanılmıştır.

Giriş ağzı tarafında tünel inşaatı 21 Nisan 1977 den bu yana 600 metre ilerlemiştir. Bu duruma göre tünelin ilerleme hızı giriş ağzı tarafında 140 metre / gündür. Çıkış ağzı tarafında 1 Ocak 1978 de başlayan tünel inşaatı, tünel açık yarmasında meydana gelen çöküntüler nedeniyle 10 Şubat 1978 den bu yana durmuş bulunmaktadır. Bu ağızda halen açık yarmadaki çöküntü malzemesinin temizleme faaliyeti devam etmektedir. Tünel çıkış ağzı tarafındaki açık yarmada meydana gelen bu çöküntülerin gerçek nedenlerinin Bakanlıkça açıklığa kavuşturulması gereklidir.

Bu konuda gerekli inceleme yapıldığı takdirde; açık yarmada meydana gelen bu çöküntülerin nedenlerinin, mühendislik jeoloji yönünden hiçbir etüdün yapılmamış olmasından ve bunun yanında inşaat safhasında gerekli bazı önlemlerin zamanında alınmamış bulunmasından doğduğu görülecektir.

Bu ağızda tünel bugüne kadar 100 metre ilerlemiştir. Tünel inşaatına başlandığı günden bugüne kadar geçen süre içinde yapımı gerçekleştirilen tünel ilerlemesinin değerlendirilmesi yapıldığında, tünelin bitirilme tarihi için aşağıdaki sonucun çıkarılması mümkündür. Konuyu daha anlaşılır kılmak için sözleşme gereği işin bitimi olarak verilen tarihlere değinmek gerekli olmaktadır.

Sözleşmeye göre; tünel inşaatının bitirilme tarihi 15 Kasım 1980 dir. İşin ihalesinden sonra yapılan 11. Keşif bedeli 1,2 milyar olarak hesaplanmıştır. 1,2 milyarın ne şekilde hesaplandığına da ileride değinilecektir. Keşif bedelinde meydana gelen bu artışın yanında, bitirilme tarihide 3 Ağustos 1983 olarak tespit edilmiştir.

Bu tünel inşaatının bu gidişle değil 1983 lerde 1990 lı yıllarda bile bitirilmesi kuşkuludur. Bitim tarihi olarak herhangi bir sürenin şimdiden tahmini olarak da olsa belirtilmesi bile iyimser bir yaklaşımdır. Çünkü; raporumuzun giriş bölümünde de belirttiğimiz gibi tünel yapımına başlanılmadan önce açıklığa kavuşturulması gereken önemli noktalar bulunmaktadır. Oysa, Ayaş tüneli inşaatının yapımına başlanılmadan önce jeolojik yönden yapılması gereken hiçbir etüd yapılmamıştır, Haliyle tünel keşif bedelinin hesabı için de mevcut bir done yoktur. Ön jeolojik çalışmalar bile tünelin ihale tarihiyle birlikte başlamıştır. Ön jeolojik çalışmaların ise, arazi formasyonu hakkında ancak genel bazı bilgiler verdiği açıktır. Esas etüdün mühendislik jeolojisi yönünden 1/2000 ve daha büyük ölçek düzeyinde yapılması gerekmektedir. Ön jeolojik çalışmaların bile ihale tarihiyle birlikte başladığı bir tünel işinde esas etüdün hiç yapılmamış olması şaşırtıcı değildir. Doğaldır ki tünelin fizibilite etüdünün yapılmamış olduğunu da belirtmeye gerek yoktur. Bu koşullarda yapımına başlanılan bir tünel inşaatının hesaplanan kesifinin çok üstünde gerçekleşmesi veya gerçekleşme olanaklarının azalması normal bir sonuç olacaktır.

## TÜNEL GÜZERGAHINDA İHALE TARİHİNDEN SONRA MEYDANA GELEN DEĞİŞİKLİK VE YENİ KEŞİF BEDELİ

Sözleşmede 7830 metre olarak belirtilen tünel boyu, ilk tespit edilen tünel güzergahında meydana gelen değişiklik sonucu 10086 metreye çıkmıştır. Bu uzunluk değişikliğinin bile ihale tarihinden sonra meydana geldiği ve tünel güzergahı boyunca tesis edilen Nirengi Şebekesi yardımıyla çok sonra hesaplanmış olduğunu da belirtelim. Yani, müteahhit firmanın işe başlama tarihi olan 15.8.1976 da daha tünel giriş ve çıkış noktalarının\* kot ve kordinatlarının bile belirlenmemiş olması, idarenin bu tünel yapımı

işinin ihalelini hangi koşullarda yapmış olduğunu bir kez daha göstermektedir.

Tünel uzunluğundaki bu artış nedeniyle tahmini keşif bedeli de yeniden hesaplanmıştır, II, Keşif bedeli bu kez 1,2 milyar TL, olarak bulunmuştur, XI, Keşif bedelinin 1,2 milyar olarak bulunmasının nedeni sadece tünelin uzunluğunda meydana gelen artış değildir, n. Keşif bedelinin yeniden hesaplanmasında, tünel uzunluğundaki bu değişiklikte birlikte, ilk keşif bedelinin hesabında hiç dikkate alınmayan bazı iş kalemlerinin geçici birim fiyatlarının bu kez dikkate alındığı belirtilmiştir. Tünelin ilk keşfinin hesabında hiç dikkate alınmayan bazı iş kalemlerinin bugün mevcut tünel maliyeti içinde ne kadarlık bir yer tuttuğunu görelim.

Şu anda tünel inşaatında, müteahhide ödemesi yapılan ve yapılacak olan iş kalemlerinin en önemlileri şunlardır: Tünel kazısı, püskürtme betonu, çimento, sifunit, hasır ceňk, iksa, bulon ve tünel betonudur.

Bu iş kalemlerinden püskürtme betonu, iksa ve bulon'un birim fiyatları tünelin keşif bedelinin hesabında hiç dikkate alınmamıştır, Şimdi dikkat edelim. Bu adı geçen üç iş kalemi ise bugün tünel inşaat maliyetinin %50'ni oluşturmaktadır.

Tünelin bugünkü gerçek maliyetinin hangi boyutlara ulaştığının değerlendirmesine geçmeden sözleşmenin bazı maddelerini hatırlatalım. Sözleşmenin, inşaat miktarının artması veya azalmasıyla ilgili 26.2 maddesine göre-

"İf m tamamının keşif bedelinin %50'nden fazla bir artış veya azalışla bitirileceğinin planlaması halinde müteahhidin yapımı sözleşme hükümlerine göre ve sözleşme birim fiyatları ile sürdürmeyi yüklenmesi ve hususun Bakanlıkça da uygun görülmesi kaydı ile iş tamamlanıncaya dek yapım sürdürülür,"

26.3 maddesine göre;

"İşin tamamının keşif bedelinin %50'nden fazla bir artış ya da azalışla bitirilebileceğinin anlaşılması halinde müteahhit işi sözleşme hükümlerine göre ve sözleşme birim fiyatları ile sürdürmeyi istemez ya da (28,2) de belirtildiği üzere devam isteği Bakanlıkça uygun görülmez ise sözleşme geçersiz sayılarak iş tasfiye edilir,"

Tünelin birinci keşif bedelinin 800 milyon TL, olarak hesaplandığını yukarıda belirtmiştik, n. Keşif bedelinin de 1,2 milyar TL. olarak yeniden hesaplandığını ve bu hesabın hangi eseriyle yapıldığını yukarıda yine belirttik, 800 milyonun %50 sini alır ve 800 milyonla toplarsak 1,2 milyar TL. elde ederiz. Oysa, tünel uzunluğunda meydana gelen artış ve ilk keşfin hesabında dikkate alınmayan bazı iş kalemlerinin Be hesaba katılmasıyla bulunan H. Keşif bedeli ile 1,2 milyar TL. olarak bulunmuştur. Bu H. Keşif bedeli, sözleşme hükümlerine göre, iş tasfiye edilmeden olabilecek artışın tam sınırlıdır, ve bu durumda herhalde sadece bir tesadüftür! Ancak yeni keşif bedelinin bile, tünelin bugünkü gerçek keşif bedeliyle hiç ilgisi yoktur. Şimdi bu durumun incelemesini yapalım.

incelememizi, şu sorular sorarak ve yanıtlarını vererek sürdürmek konunun daha açık bir şekilde anlaşılmasını sağlayacaktır.

— Bugün tünel inşaatının mevcut birim fiyatlarla 1 metresinin maliyeti nedir?

— Bu tünel inşaatı mevcut birim Hatlarla kaşa mal olacaktır?

— 1,2 milyar TL. olarak hesaplanan n. Keşif bedeliyle tüneli kaçınıcı Km'ye kadar açmak mümkündür?

Şimdi gelelim bu sorularımızın yanıtlarına.

Şu anda geçerli olan birim fiyatlarla 1 metrelik tünelim yapım maliyeti (Sözleşmede belirtilen bütün iş kalemleri dahil) 270 bin TL. sidir.

Tünelin bugünkü maliyetini hesaplamadan Önce örnek vermek istiyoruz.

Tünelim 10086 metresinin bitim sùresi ne olursa olsun, tüm tünel inşaatının sonuna kadar iş miktarı olarak değişmeyecek bir iş kaleminin bugünkü birim fiyatlarla maliyetini hesaplayalım.

Ayaş tünelinin 1 metrelik kesitinde  $95 \text{ m}^3$  kazı yapılmaktadır. Tünelinin uzunluğu 10086 metre olduğuna göre, sadece tünel kazısı için bugünkü birim fiyatlarla ödenecek bedeli:  $95 \text{ m}^3 \times 10086 \times 1,98 (57,74 + 371,81) = 815$  milyondur.

Bu hesapta kullanılan;  
1,08 = Tünel uzunluk zammı  
57,74 TL = 1 m Bu zam sözleşme hükümdür.  
kaza taşıma bedeli  
371,81 TL. = 1 m» kazı bedeli  
Bugünkü birim fiatlardır.

Bu durumda, mevcut birim fiyatlarına göre tünelin tamamının sadece kazısı ve taşıması için Ödenecek miktar görüldüğü gibi 816 milyondur.

Tünel inşaatının bütün işlerinin mevcut birim fiyatlarla bugün için maliyeti ise  $270 000 \times 10086 = 2,7$  milyardır.

Tünelin her iki ağındaki açık yarma harfiyatları, açık tünel inşaatı, servis yollar ve sanat yapılarının yapımı da toplam 300 milyonu bulmaktadır.

Böylece tünelin keşif bedelinin bugün için 3 milyarı bulduğu ortadadır. Bu miktara önümüzdeki yıllarda olabilecek işçilik ve malzeme fiyat artışları dahil değildir. Matların hızla yükseldiği ülkemizde tünel inşaatının bitimine kadar (ki biz bu sürenin 1990'ları bulacağını söylüyoruz) tünel maliyetinin hangi boyutlara ulaşacağını önümüzdeki günler gösterecektir.

Bugün için kesin olan bir gerçek vardır ki, tünel inşaatının mevcut birim fiatlara göre maliyeti H. Keşif bedelinin bile üç katıdır.

H, Keşif bedeli olan 1,2 milyar ile ve mevcut birim fiyatlarla bu tüneli 4. Km'sine kadar açmak mümkündür.

## TÜNEL İŞÇİLERİNİN DURUMU

Tünel inşaatının başladığı günden bu yana işe girip, çıkmak zorunda kalan işçilerin sayısını binlerle ifade etmek doğru olacaktır. İşçiler çalışma koşullarının sağlıklı olmaması ödenen ücretlerin düşüklüğü nedeniyle zaman zaman kısa aralıklarla süren birçok direnişler yapmışlardır. Ama neticede bu insanların birçoğu iş yerinden ayrılmak zorunda kalmışlardır. Tünel işçisi bulmak oldukça güç bir konu olduğu halde, işveren işçilerin en basit isteklerini dahi kabul etmeye yanaşmamıştır. Bu işçilerin büyük bir çoğunluğu doğu illerinden getirilmektedir,

## İŞÇİLER DİRENİYOR

Tünel giriş ağa şantiyesinde 26 Mayıs 1978 günü başlayan işçi direnişine ayrıntılı olarak

değirmek ve birtakım konuları açıklığa kavuşturmak gerekmektedir, 26 Mayıs 1978 günü başlatılan direnişte işçiler neler talep etmişlerdir. Bu talepler; günlük ücretlerin 150 TL, olması, 750 TL. yemek parası ödenmesi, işçi koğuşlarına buzdolabı konulması, yıllık İki ikramiyenin ödenmesi, en kısa sürede şantiyeye doktor ve ambulansın getirilmesi, doğum parası olarak 1000 TL- nin evlenme parası olarak 2000 TL. nin ödenmesi, her ay sabun ve altı aylık işçilere havlu verilmesi, günlük süt ve yoğurdun verilmesi, çalışılan tatil günleri için fazla mesainin ödenmesi, dini ve resmi bayram günlerinde işçilerin çalıştırılmaması şayet çalıştırıldığı takdirde fazla mesaili ücret ödenmesi, işyerinde yönetici tarafından baskı yapılmaması, senelik izin 22 gün olarak uygulanması ve direniş nedeniyle hiç bir İşçinin işine son verilmemesidir.

Görülmektedir ki işçilerin bu taleplerinin çoğu bugün yürürlükte bulunan 1475 sayılı İş Kanunuyla bile kazanılmış haklardır.. Bu hakların verilmemiş olması, işçilerin işverenden alacaklı durumda olduklarını göstermektedir. Oysa bugüne kadar herhangi bir işçi alacağı olmadığına dair her istihkak döneminde tutanaklar tutulmuştur. Bu tutanakta işçiler adına imza atan kişinin gerçek işçi temsilcisi olmadığı yine işçiler tarafından iddia edilmektedir. Biz yine son olarak yapılan ve yukarıda belirtilen taleplerle başlatılan direnişe dönelim. Bu işyerinde işçilerin adı Türk Dem-îş olan bir sendikaları vardır. Ancak bu sendikanın yönetmenlerini işçiler ,direnîşe başladıktan sonra Ankara'da işyerine getirebilmişlerdir. Sendika yönetmen-

lerinin, işçiler tarafından ileri sürülen taleplerini alacaklarına söz vermeleri üzerine direnişe 26 Mayıs 1978 akşamı son verilir. Sendika yönetmenlerince işçilere verilen süre 29 Mayıs 1978 günü dolmuş ve işçiler 30 Mayıs 1978 günü tekrar direnişe başlamışlardır. İşverenin işçileri çeşitli yöntemlerle sindirmeye çalıştığı işçiler tarafından ifade edilmiştir. Neticede direnişe Öncülük ettikleri gerekçesiyle bir grup işçinin işine son verilmiş ve diğer işçilere talep edilen haklarının verileceği vaat edilerek işe başlamaları sağlanmıştır.

### ARİFİYE - SINCAN DEMİRYOLU GÜZERGAHI ÜZERİNDE YENİ BİR İŞİN İHALESİ

Arifiye - Sincan demiryolu güzergahının 0-13, kilometresi arasının ihalesi ise, Ayaş tüneli inşaatı ihalesinden tahminen 1 yıl sonra yapılmıştır. Ayaş tüneli inşaatı ihalesinde yapılan bütün hatalar bu kısımdaki işin ihalesinde de tekrarlanmıştır, Arifiye - Sincan yeni demiryolu güzergahı üzerinde tahminen 60 kilometre daha tünel yapımı olduğu söylenmektedir. Bu durumda, öncelikle Ayaş tüneli inşaatı işinin bütün yönleriyle ele alınması ve halen devam ettirilen yanlış uygulamalarına son verilmesi gerekmektedir.

Yıllardır halkının çıkarlarının savunana demokratik meslekî kitle örgütleri olarak, bu konuda gerektiğinde Bakanlığınıza yardımcı olacağımızı belirtiriz.

Yayına Verilmiş tarih; 14.6.1978

# İller Bankasında Yerbilimi Çalışmaları ve Yerbilimcilerin Yeri

İLLER BANKASI İŞYB3Rİ TEMSİLOİLÖt

TMMOB Jeoloji MÜhmdisleri Odası, Ankara

## GİRİŞ

Bu raporda amaç, Yerbilimlerine ilişkin uygulamaların Dünyada ve ülkemizdeki yeri ve öneminden yola çıkarak, İller Bankası genelinde yürütülen yerbilimlerine ilişkin hizmetlerin daha verimli duruma getirilmesini sağlayıcı öneriler geliştirmek ve ülkemiz ekonomisine katkıda bulunmaktır.

## YERBİLİMLERİNİN DÜNYADAKİ GELİŞİMİ

Yer yuvarının çeşitli tasımlarım, buralarda görülen mineral, taş, maden, su, gaz v.b. maddeleri ve yeryüzünde olmuş ve olan olayları inceleyen Yerbilimi, 18. yüzyıldan sonra gelişmeye ve çeşitli uğraşı dallarına ayrılmaya başlamıştır.

1800 lerden sonra jeolojik olaylara, yerka- buğunu oluşturan maddelere ve bunlardan yararlanmaya karşı ilgi ve istek çok artmıştır, insanlar bir yandan yer yuvarına etkiyen iç ve dış olaylarla, değişik renk ve özellikteki madenlerle, taşlarla ilgilenirken, öte yandan bunlardan

yararlanma yollarım araştırmaya koyulmuşlardır. Bunun sonucu olarakta, maden, kömür, yanan gazlar ve sıvılar zamanla daha ayrıntılı araştırılmış ve çıkarılıp kullanılmış, giderek de yer kabuğundaki doğal kaynaklardan daha çok yararlanılmaya başlanılmıştır.

Doğal kaynakların en iyi biçimde değerlendirilmesini sağlamak için Yerbilimlerine büyük önem verilmiş ve Yerbilimci yetiştiren eğitim kurumları geliştirilmiştir.

19. yüzyılın sonlarına doğru Avrupa ve Amerika'da başlayan Endüstrileşme hareketi, Endüstriyel ham maddelerin bulunmasına bağlı olarak gelişebileceğinden doğal kaynakların araştırılması ve değerlendirilebilmesinin ön koşulu olan yerbilimciler ön plana çıkmıştır.

Bu tarihlerden sonra, doğal kaynakların aranıp bulunması ve degwflendirUmesinde karşılaşılan zorluk ve sorunların aşılması İçin Yerbilimlerinin kendi içinde dallara ayrılması zorunluluğu doğmuş, Eğitim kurumları bu zorunluluğa uygun bigimde yeniden örgütlenmeye başlanmıştır.



Yerbilimlerinin gelişimi Birinci Paylaşım Savaşından sonra yeni boyutlara ulaşmıştır. Savaş etkilerinin onarımını izleyen yeni sosyo-ekonomik koşulların baskısı nedeniyle yeryüzünde büyük boyutlarda baraj, tünel, bina, yol yapılarının artması, içme ve kullanma suyu ve çeşitli enerji kaynaklarının ve doğal yapı malzemesi olanaklarının araştırılmasına önem verilmiş ve bu istek gittikçe de yoğunlaşmıştır.

İkinci Paylaşım Savaşından sonra bu istekler daha da çok artmış ve 1945 lerden sonra her türlü doğal kaynağın değerlendirilmesi öneminden çok kaçınılmaz bir sonuç olarak, tltge ekonomilerinin gelişimlerdeki yerini almıştır.

Bu yıllardan sonra yapılan büyük baraj, tünel, yol, bina v.b. yapıdan bazılarının yıkılması yanısıra büyük kent ve yerleşmelerin jeolojik olaylarla heyelan ve depremlerle kullanılamaz duruma gelmesi, pek çok insanın ölmesi, yerbilimlerinin daha da çabuk gelişmesine yol açarken, kentleşme olgusunun sağlıklı temeller üzerine oturtulması sorununun gözümü de Yerbilimlere önemli görevler yükliyordu.

Bu gelişmeler yeni gereksinimler ve yeni çözümler arayışını getirirken, kendi içinde yeni uğraşı alanlarına ayrılan Yerbilimleri, uygulayıcıları olan Yerbilimcilerine de jeolojik verileri sayılarla biçimleyecek yeni nitelikler kazandıracak eğitim aşamasına gelmiyordu.

Uygulama alanları gitgide artan Yerbilimine ilişkin hizmetlerin yürütülmesi için gerekli örgütlenmeler, ülkelerin gelişmişliği oranında ileri düzeylere vardırlıyordu. Kimi ülkelerde Bakanlık düzeyinde örgütlenecek kadar önem verilen Yerbilimleri, örgütlenişindeki gelişmişlik ve tutarlılık oranında da doğal kaynakları o ülkelerin halklarının yararına sunuyor, çağımızın büyük sorunu olan enerji bunalımından en az etkilenmek, hatta etkilenmeden, enerji ihraç etmek gibi ekonomiye gelir kaynağı sağlıyordu.

## ÜLKEMİZDE YBBBÜJinJEBtNİN GELİŞMESİ VE YERİ

Genel çizgileriyle Yerbilimleri Dünyada,, açıklanan biçimde gelişir ve uygulama alanlarında yaşama geçirilen örgütlenişini tamam-

larken, ülkemiz sosyo-ekonomik yapısının gerektirdiği oranda geç de olsa bu gelişmelerden etkileniyor, 1940 larda Yerbilimi eğitimi başlatılıyordu.

Daha sonraları ülkemizin ekonomik yapısının gereklerinden kaynaklanan değişik koşul ve gereksinimlerin karşılanmasına yönelik evrelerden geçen jeoloji eğitimi, öncelik kazanan bazı özel konulara göre de kendi içinde dallara ayrılarak sürdürülmüş, yeraltı ve yerüstü doğal kaynaklarımızın aranıp bulunması ve değerlendirilmesi alanlarında uygulayıcıları olan Yerbilimcilerin çalışmalarıyla ülkemiz ekonomisindeki yerini almıştır.

Böylece ülkemizde, yerbilimlerine ilişkin hizmetlerin yürütülmesi için kamu kuruluşlarında yerbilimlerinin Örgütlenmesi başlatılmış, yeri ve önemi anlaşıldıkça da uygulama alan bulduğu kuruluşlarda örgütlenmesini yoğunlaştırmıştır.

Günümüzde yerbilimlerinin en yoğun uygulama alanı bulunduğu ve örgütlenmesini kendi içindeki dallarına göre tamamladığı, yerbilimcilerimizin büyük çoğunluğunun çalıştığı Maden Tetkik Arama Enstitüsü dışında kalan diğer kamu kuruluşlarında değişik oranlarda da yer almış bulunmaktadır.

Ülkemizde uygulayıcı kuruluşların, jeoloji için örgütlenmelerinin yoğunluğu oranında bu konuya katkıları farklı boyutlarda olmaktadır. Başta DSİ, EİEİ, Karayolları, İller Bankası, Bayındırlık Bakanlığı v.b. gibi kuruluşlarda yerbilimlerine ilişkin araştırma ve uygulamaların giderek önem kazandığı ve daha da kazanacağı bir gerçektir.

Bu nedenle Yerbilimlerinin ülkemizde apayrı bir yeri ve Önemi bulunmaktadır.

Yurdumuzda, günümüzün yaşam anlayışına uygun olarak, alt yapının tamamlanması, endüstriyel hammadde kaynaklarının belirlenerek işletilmesi, baraj, tünel, karayolu, temel jeolojisi yamsıra, ülkemizin küçük büyük çoğun kentlerinde gözömlenememiş\* içme ve kullanma suyu sorunu, yüzey ve yeraltısuyu kaynaklarımıza dayalı çözümleri ve çevre sorunları gibi uzun süreli ve büyük yatırımları gerektiren, ulusal gelişmede önemli katkısı olan girişimlerin hennüz anahtar yapıları ve araştırmaları yeni yeni yapılmaktadır.

Teknolojik olanakların artışına bağlı olarak son yıllarda hızla gelişen yerbilimlerine ilişkin uygulamaların, dolayısıyla yukarıda açıklanan sorunların çözümlerine katkılarının, Önümüzdeki yıllarda önemini giderek arttıracığı kuşkusuzdur. Ayrıca, maden, petrol, su gibi vazgeçilmez doğal kaynakların aranıp bulunmasında, yeraltı ve yerüstündeki büyük yapıların projelendirilmesinde, yerleşme sorunlarının çözümünde yerbilimcilerin yeri ve önemi gelişmekte olan ülkeler için tartışılmaz niteliktedir.

Ülkemiz ekonomisi için böylesine yaşamsal önemi olan sorunların, Yerbilimlerinden çözüm beklediği günümüzde, Yerbilimcilerin ve Yerbilimlerinin tiler Bankasındaki yeri ve Örgütlenmesi, sorunların ve gereksinimlerin istediği düzeydedir? Bunu ortaya çıkarmak için İller Bankasının üretim alanlarının ve üretiminin ne olduğunu, bu üretimdeki Yerbiliminin, Yerbilimcilerin yeri ve katılma paylarını irdelemek gerekmektedir.

#### İLLER BANKASININ ÜRETİM ALANLARI VE ÜRETİM

Harita, İmar planı, içmesuyu, Kanalizasyon, Elektrik ve Yapı sektörlerinde gerçekleştirdiği çeşitli hizmetlerle bu alanlarda üretim gösteren Her Bankası, Ürettiklerini İl Özel İdarelerin, Belediyelerin, Köylerin, başka bir deyişle Yerel Yönetimlerin yararlanmasına sunan bir kamu kuruluşudur.

İller Bankasının yukarıda açıklanan sektörlerde 1977 yıl sonu esas alınırca gerçekleştirilmiş bulunduğu iş sayısı ve parasal tutarları şöyledir.

Üreten alan	Gereklenen iş sayısı	Tutar (TL*)
1 — Harita	160	72,809.577,—
2 — İmar planı	148	21.047,—
3 — İçmesuyu	124	346,334.040,—
4 — Kanalizasyon	4	298,—
5 — Elektrik	26»	524.590.780,—
S — Yapı	90	270.048,223,—
Toplamı	785	1,241,424,590,—

#### BU ÜBBTolDEKt YEBBtLİMİN VE YERBtLMöttEBtof YEBt

a) Harita, ve İmar Planı Sektörlerinde: İnsanlar doğa ile olan ilişkilerini, bir bakıma korunma sorunlarını çözerken başlatmıştır, İlk mağaraları kendine konut eden insanlar, bugün sağlıklı yerleşimler üzerine gelişen kentleşmenin getirdiği sorunları aşmak isterken doğa üe üfksini bir başka yönüyle yaşamaktadır. Toplumumuz bugün elverişsiz yerleşim alanlarında yükselen yerleşimlerde doğal yıkımların yol açtığı can ve mal kayıplarının geride bıraktığı acıların yeniden yaşanmaması, özlem olmaktan çıkıp gerçek olmasını sağlayacak temel öğelerin arayışı İçindedir,

İşte bu arayışın gerçek ve maddî temelleri Yerbilimlerinin gelişmişliği ve yerbilimcilerin katkıları oranında atılabilmektedir,

tiler Bankasında Harita alım çalışmalarının temelinde Yerbilimcinin, yerleşim yerlerinin sağlıklı seçiminde ortaya koyduğu emeği ve eldelenen sonuçlar yatmaktadır.

Ülkemizde oldukça yoğun olan doğal yıkım ve afetlerden zarar görmeyecek yerleşim bulunması; yerleşime uygun sınırların saptanması, yapının ve zeminin temel niteliklerinin ortaya çıkarılmasında Yerbilimci emeğini ve bilgisini koyarak, Bankamızda yürütülen Harita ahm çalışmalarının sağlıklı temellere oturtulmasını sağlar.

Harita ahm çalışmaları, sonucu yerleşim yerinin saptanmış bulunan en genel nitelikleri İmar planlama çalışmalarının temelini oluşturur ve bu temel üzerinde imar planlama için atılan adımlar yükselir.

Bu aşamada Yerbilimcileri, zeminin temel niteliklerini ayrıntılarıyla ortaya koyarken, yerleşim yerinin en zorunlu gereksinmelerini karşılayacak kaynakların varlığı ilende ilgilenmektedir.

Ülkemizin yerleşim görünümü sevimsiz ve sevimli yanlarıyla bu çalışmaların oluşturduğu temel üzerinde biçimlenirken, doğal yıkım ve afetlerden korunmanın gerektirdiği düzeyde yerbilimlerinin örgütlenmesi ve bu çalışmalara yoğun olarak tüm bilimsel uygulamalarıyla katılmasının sağlanması gerektiğini vurguluyoruz. Özellikle gelişmekte olan ülkemiz do

bu hizmetlere ilerde yoğun gereksinme duyulacak olması Yerbilimlerinin bu alanda daha sağlıklı örgütlenmesini kaçınılmaz bir sonuç olarak gündeme getirmektedir.

#### b) İçmesuyu Sektöründe İ

Suyun doğadaki tüm canlılar için ne demek olduğunu, susuzluğun var olduğu yerde yaşamdan söz etmenin ne denli olanaksız olduğunu belirtmenin gereksizliği tüm somutluğuyla ortadadır. Bu nedenle susuzluğun yol açtığı yaşamsal önemdeki sorunlar dizisinin aşılmasında, Yerbilimlerinin ve uygulayıcılarının getirdiği çözümlerin önemi de yaşamsal nitelikte olmaktadır.

İller Bankasının hizmet getirmeyi üstlendiği küçük, büyük kentlerimizin, içmesuyu sorunlarının çözülmesinin esasını oluşturan çalışmaların temelinde, ülkemizin yerüstü ve yeraltısuyu olanaklarının aranıp bulunması ve değerlendirilmesi yatmaktadır.

Dünyanın her yerinde ve ülkemiz genelinde olduğu gibi İller Bankası özelinde de Yerbilimciler, bu çalışmalara doğrudan yoğun olarak katılmakta ve sorunun en sağlıklı biçimde çözümü için uğraş vermektedir.

İller Bankasında Yerbilimcilerin bu alanda yürüttüğü hizmetler iki ayrı üniteye Su ve Kanalizasyon Dairesi ile Makina ve Sondaj Dairesinde gerçekleştirilmektedir.

Su ve Kanalizasyon Dairesi Su Araştırmaları Başkan Yardımcılığında Yerüstü ve Yeraltısuyu etütleri yapılmakta, varılan sonuçların üzerinde de Makina ve Sondaj Dairesince yürütülen sondaj çalışmaları yer almaktadır.

Biri diğerine temel olan bu çalışmaların sonucunda içme ve kullanma suyu tesislerinin yapımına geçilmektedir.

Burada asıl üzerinde durulması gereken, Yerbilimcilerin, bir bütünün iki ayrı yarısını oluşturan çalışmaları, iki ayrı üniteye yürütmek durumunda kalışlarının, hizmetin verimliliğine ne gibi olumsuzluklar getirdiğini ortaya çıkarıp sergilemektir. Bunun sergilenebildiği oranda Yerbilimlerinin İller Bankasındaki örgütlenmesine yeni boyutlar kazandırmanın gerekliliği vurgulanmış olacaktır. Bu konuyu raporun son bölümlerine bırakarak Yerbilimlerinin ve uygulayıcılarının İller Bankasının diğer sektörlerindeki yerini açıklamayı sürdürüyoruz.

#### c) Yapı ve Enerji Sektörlerinde i

Enerji« Maddenin iş yapabilme gücü, insan yaşantısında başlanpeından bu yana yer almış, önce biyolojik enerji şeklinde insan ve hayvan güçleriyle kendini göstermiştir. Sonraları, su, kömürden eldelenmiş, üretim güçlerinin gelişmesiyle birlikte o da gelişmiştir. Endüstri devrimiyle kömürün egemenliği yerleşmiş daha sonraları ise yerini petrole bırakmıştır. Günümüzde salt petrole dayalı enerji üretiminden doğan bunalımların aşılması yeni enerji kaynaklarına yönelimi getirmiş ve bu durum özellikle petrol satın almak zorunda olan ülkeler için yaşamsal önem kazanmıştır. Ülkemizin bugün içinde bulunduğu koşullar petrol dışındaki yeni enerji kaynaklarına yönelmeyi gerektirmektedir.

Bu konuda ülkemiz genelinde yürütülen çalışmalara Yerbilimcileri yoğun olarak doğrudan katılmakta iken İller Bankası enerji sektöründe bu katılım bugün için görülmemektedir.

Bunun nedeni İller Bankasının enerji eldelemekten çok eldelenmiş enerjiyi tüketime sunmayı amaçlamış olmasındandır. Böylece olsa ülkemiz genelinde enerji eldelenmesi çalışmalarına Yerbilim Uerm doğrudan katılımları İller Bankasının bu konudaki çalışmalarına dolaylı olarak etkimiş olmaktadır.

Yapı: İller Bankasında Yerbilimcilerin dolaylı olarak katıldığı diğer hizmet sektörüdür. Bu sektörde yürütülen bütün çalışmalar, Yerleşim yerlerinin gerek harita alımı ve gerekse İmar Planlama çalışmaları sırasında jeolojik incelemeleri de yapılan alanlarda gerçekleştirilmektedir. Bir başka deyişle Yerbilimcilerin sağlıklı yerleşimlere temel olan çalışmaları yapı sektöründe yürütülen hizmetlere de temel olmaktadır.

Ayrıca yapılar için gerekli (kum-çakıl-kırma taş) malzemelerin ve günümüzde ekonomik ve pratikliği yönünden oldukça önem kazanan hafif yapı elemanlarının ham maddelerinin bulunup değerlendirilmesinde ülkemiz genelinde Yerbilimcilerinin yürüttüğü çalışmaların bu sektöre de dolaylı olarak etkidliği açıktır.

İller Bankasının bu hizmetlerin yürütülebilmesi için gerek duyduğu (beton direk, beton boru ve yapı elemanları) malzemeleri kendisinin üretmesi konusundaki giderek yoğunlaşan iş-

temlerin gerçekleşmesi halinde bu malzemelere hammadde eldelenmesi gibi yeni bir hizmet alanı doğmuş olacaktır.

Bu alandaki hizmetlerin Yerbilimcilerin doğrudan ve yoğun biçimde katılımları ile gerçekleşebileceği açıktır. Ayrıca yerbilimcilerin bu alanda yoğun katılımlarının sağlanması, Yerbilimcilerin İller Bankasında yeni boyutlarda örgütlenmesi zorunluluğunu da birlikte getirecektir.

## İLLER BANKASININ ÜRETİMİNE YERBİLİMCİLERİN KATILIM ORANI

İller Bankasının yatırımlarında genel katılma yüzdesi olan %58 i, çeşitli sektörlerle dağıtılan, ancak yoğun olarak Su ve Kanalizasyon ile Makina ve Sondaj Dairesinde çalışan yaklaşık 70 yerbilimci ile sağlanmaktadır. Yerbilimcilerin bu sayısı Banka genelindeki teknik eleman sayısının %7.3 ünü oluşturmaktadır.

Ancak banka genelindeki teknik eleman gücünün %7.3 ile yatırımların %58 ine doğrudan katılarak, İller Bankasının üretimindeki ye-

rini alan Yerbilimciler bugün dolaylı olarak karılabildiği Yapı, Enerji ve Kanalizasyon sektörlerinde gerçek yerini henüz alabilmiş değildirlen. Bunun nedeni yerbilimcilerin bu alanlarda yapacakları, üreteceklerinin yokluğunda değildir. Tam karşıtı, yerbilimcilerin bu alanlarda ülkemiz genelinde ürettiği gibi banka özelinde de üreteceği değerler vardır.

Örneklesek, yapıların üzerinde yükseleceği zeminin, temel ve ayrıntılı niteliklerinin salt gözlemsel incelemelerle değil, gözlemlerin, sondaj, jeofizik ve laboratuvar çalışmaları sonunda sayısal biçimlerle donatılmasını sağlayacak uygulamaların başlatılması gibi... Bunlar bugün yapılmıyor ve bu alandaki banka çalışmalarına Yerbilimciler doğrudan katılmıyorlarsa, bu yanında böyle olacak demek değildir. Gelecekte yoğun gereksinme gösterecek bu çalışma biçimini sağlayacak örgütlenmenin temellerinin bugünden atılması gerektiğini belirterek, Yerbilimcilerin İller Bankası üretimindeki katılma payı olan %58 in gelecekte daha bir yükselmek durumunda olduğunu vurguluyoruz.

İller Bankasının hizmet sektörlerine göre ele alınırsa durumu, 1977 yılında gerçekleşen iş sayısına göre şöyle somutlaşmaktadır.

Sektörler	Gerçekleşen İş sayısı	Katılım oranı	Yatırım tutan TL.	Katılım
1 - Harita	160	%100	72,809,577,-	%100
2 - İmar Planlama	148	%100	21.047,-	%100
3 - İgmesuyu	124	%100	346,334,040,-	%100
4 - Kanalizasyon	4	Dolaylı katılım var	295,-	Dolaylı katılım var
5 - Elektrik (Enerji)	259	"	B24.800.750,-	"
6 - Yapı	90	"	276.048,223,-	"
Genel Toplamı	TOS	%m	1.841.424.590,-	%88

## YERBİLİMCİLERİN İLLER BANKASINDA ÖRGÜTLENİŞİ

Ülkemiz genelinde Yerbilimlerinin, eğitiminden, uygulayıcı kuruluşlardaki örgütlenmesine kadar sorunları bulunduğu gibi İller Bankası özelinde de çeşitli sorunları vardır, İller Bankasında Yerbilimlerinin karşılaştığı sorunları, gelişmekte olan ülkemizin genel sorunlarından soyutlayarak ele almanın ve kahçı çözümlere kavuşturmanın olanaksız olduğu açıktır. Kaldı ki ülkemizde Yerbilimlerinden çok daha ilgi ve

istek gördüğü halde ülkemizin genel sorunlarından kendini kurtararak, çalışma düzenini çağın gereklerine uygun biçimde kurabilmiş tek meslek grubu gösterilemez. Bunun yanıdayerbilimlerinin ve yerbilimcilerin ülkemizde, gelişip serpilmesine ilişkin acıbir geçmiş vardır. Koyu bir meslek bağınazlığı yüzünden yerbilimleri ile ilgili uygulama alanları son yıllara kadar yerbilimci olmayan bazı meslek guruplarının tekeli altında tutulmuş, bilerek veya bilmeyerek yerbilimlerinin, uygulayıcılarının özgür iradesi ile gelişmesi önlenmiştir. Bu tablo içinde yerbilim-

leri başlıbaşına bir meslek gurubu olduğu halde bazı meslek guruplarının yardımcı dalı olacak şekilde çalışma alanına itilmek istenmiştir.

Bütün bunlar ister istemez, Yerbilimlerinin İller Bankası özelindeki gelişip serpilmesine de yansımıştır.

Yerbilimlerinin ve yerbilimcilerin İller Bankasındaki örgütlenmesinin esasını Yerbilimcilerini Bankanın değişik sektörlerine dağıtmak oluşturmuştur. Su, Sondaj, Harita ve İmar Planlama sektörlerine dağıtılan Yerbilimciler, kendilerini yardımcı meslek elemanı gören bu çalışma düzeninin doğal sonucu olarak, diğer meslek guruplarının yönetim ve denetiminde kalmışlardır. En Önemlisi Yerbilimlerine ilişkin, Çağın bilimsel ve teknolojik gelişiminden yeterince yararlanılabilecek bir çalışma düzeninin kurulması ve Bankada bu alanda yürütülen hizmetlerin daha verimli hale getirilmesi, ancak Yerbilimcilerin kendi özgür iradeleri ile mümkünken, Yerbilimciler bunu diğer meslek guruplarından ister ve bekler duruma düşürülmüştür.

Ana varlık nedeni, Yerbilimcilerin, en güç koşullarda sürdürdüğü sondaj çalışmaları olan Makina ve Sondaj Dairesinde, bu hizmetlerin yönetim ve denetiminin bir yerbilimciye değil, başka bir meslek gurubuna verilmesi bu konuda gösterilecek en çarpıcı örnektir.

Ayrıca, İller Bankasında Yerbilimlerine ilişkin hizmetler iki ayrı üniteye olmak üzere iki Başkan Yardımcılığı düzeyinde örgütlenmiş durumdadır.

Bunlardan Su ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığına bağlı Su araştırmaları Başkan Yardımcılığı ünitesinde Yerbilimciler, kendi uygulama alanlarında yürüttüğü hizmetlerin yanında, Başka bir meslek gurubunun yürütmek durumunda olduğu işleri de yapmak durumundadırlar. Böylece yerbilimcileri, yardımcı meslek elemanı saymak gibi yanlış olan kanı—günkü başlıbaşına bir meslektir— bu üniteye de korunmuş, yerbilimlerine ilişkin hizmetler başka bir meslek gurubunun yönetim ve denetimine sokulmuştur. Bu yüzden verimlilik gücü kendi görevi olmayan başka bir alana da kaydırılmış olduğundan, yerbilimcilerin asıl görev alanında daha verimli olma olanakları da kısıtlanmıştır.

Yerbilimcilerin, İller Bankasında Başkan Yardımcılığı düzeyinde Örgütlendiği ikinci üni-

te Makina ve Sondaj Dairesi Başkanlığıdır. Yerbilimciler tarafından yürütülen sondaj çalışmalarının yönetim ve denetimi bu üniteye başka bir meslek gurubunca yapılmaktadır. Burada üzerinde durulması gereken bir diğer nokta, giderek yoğunlaşan ve ülkemizin her yöresine yayılan bu hizmetlerin Merkezden yönetiminin sürdürülmesidir. Böyle olunca, yurdun çeşitli yörelerine dağıtılan sondaj şantiyelerinin her türlü gereksinimleri Ankara'dan karşılanmakta, nakliyat maliyetleri artmakta ve İzmir yöresindeki şantiyenin, Erzurum'a taşınması gibi durumlar ortaya çıkabilmektedir. Bu çalışma yöntemi, sondajın DSİ değerlerine göre ortalama 3750 TL olan metre maliyetinin 6-20 bin TL arasında değişmesiyle kendini zaten göstermektedir.

Bu çalışma yöntemi çok uzun süreler şantiyelerde kalmayı gerektirdiği için bu hizmetleri yürütecek yerbilimci eleman barındırılmamasına da yol açmaktadır.

Oysa sondaj, çalışmalarının, yurdun belli başlı yörelerine dağıtılan İller Bankası Bölge Müdürlüklerine planlaması Merkeze bırakılacak şekilde dağıtılması, yukarıda açıklanan sorunların çoğuna çözüm getireceği gibi daha ekonomik bir çalışma yöntemine geçilmiş olacaktır.

Ayrıca, etüt ve sondaj gibi bir bütünü oluşturan, yerbilimcilerin yürüttüğü çalışmaların, birbirinden bağımsız kopuk, iki ayrı üniteye örgütlenerek, başka meslek guruplarının yönetim ve denetiminde yönlendirilmesi, Yerbilimlerinin, İller Bankasında hizmetlere duyulan gereksinme ve istekleri karşılayacak çalışma düzenini kurmasını engelleyici niteliktedir. Bura ya kadar açıklananlar, Yerbilimlerinin, diğer kamu kuruluşlarında olduğu gibi, örneğin: DSİ, TKİ, YSE, EİEİ, İmar ve İskân Bakanlığı Deprem Araştırma'da Daire Başkanlıkları, TPAO da Genel Müdür Yardımcılığı, MTA da Genel Direktörlük düzeylerinde örgütlenirken, İller Bankasında üretimine katıldığı oranda (%58) örgütlenemediği, Çağın Bilimsel ve Teknolojik gelişmelerine uygun bir çalışma düzeni kuramadığını göstermektedir.

## SONUÇ VE ÖNERİLEK

Doğal kaynakların uluslar için büyük önem taşıdığı günümüzde, İller Bankasında Yerbilimleri ile ilgili araştırma ve uygulamanın hangi

düzye yürütüldüğünü araştırmak. Özeleştirilerde bulunmak, sanırız Bankada çalışan biz Jeoloji Mühendisleri, Jeologlar ve Jeofizikçilerin hakkı ve görevidir.

Üstelik, ölkemizin kalkınma çabalarına önemli katkıda bulunması ve bu konuda büyük sorumluluk taşıması doğal olan biz yerbilimcilerin, dünyayı saran enerji bunalımı, hammadde ve giderek yoğunlaşan çevre kirlenmesi, yerleşme sorunlarıyla karşı karşıya olan ölkemizin bu sorunları aşmasıdaki görevini tam olarak yerine getirebilmesi için İller Bankası özelinde gerekli çalışma düzeninin kurulması bakımlarından da yerbilimciler kendilerini sorumlu saymaktadırlar.

Bu sorumluluğun ve görev anlayışının gereklerine uygun olarak, İller Bankasında yerbilimlerinin örgütlenişi ve yerbilimcilerin yeri ve önemi açıklanmaya çalışılmış ve özeleştiriler genel hatlarıyla geliştirilmiştir.

Bu özeleştirilerin açıklığında, Yerbilimlerine ilişkin araştırma ve uygulamaların daha verimli hale gelmesi, çağın bilimsel gerçeklerine uygun gelişme düzeninin İller Bankasında kurulabilmesi konusundaki öneriler şöyle sıralanabilir.

Hier Bankasında Yerbilimlerine ilişkin hizmetlerin daha verimli olmasını sağlayacak çalışma düzeninin kurulabilmesi için gereken Örgütlenme ancak ve ancak başlıbaşma bir meslek gurubu elemanları olan yerbilimcilerin Özgür iradesini kullanabilmeleri ile olanaklıdır. Bunun içinde yerbilimleri ile ilgili hizmetlerin, diğer meslek guruplarının yönetim ve denetiminden alınması ön koşul niteliğindedir.

Bu nedenle İller Bankasının çeşitli hizmet sektörlerine dağılmış durumda olan bütün yerbilimciler, mesleklerinin gereklerini kendi yönetim ve denetiminde yerine getirebilmeleri için yeni kurulacak bir Daire Başkanlığında bir araya getirilmelidir.

Bir bütünün iki parçasını oluşturan ve iki ayrı üniteye örgütlenmiş durumda olan. Su Araştırmaları Daire Başkan Yardımcılığı ile Sondaj Başkan yardımcılıkları, yeni kurulacak Daire Başkanlığının temel unsurlarını oluşturacak biçimde birleştirilmelidir.

İller Bankası Bölge Müdürlüklerinde birer Bölge Müdür Yardımcılığı ile temsil edilen İnşaat, Elektrik, Makina ve Harita sektörleri gibi

Yerbilimlerinin de, Bölgelerde Bölge Müdür Yardımcılığı düzeyinde örgütlenmeleri sağlanmalıdır.

Bölgelerdeki Yerbilimlerinin örgütlenmesinin temeli, Etüt ve Sondaj çalışmalarının Bölge Müdürlüklerine de yansıtılması ile atılmalıdır.

Başka bir deyişe, yerbilimlerine ilişkin hizmetlerin merkezde bir çatı altında birleştirilmesi ve bu çatıyı ayakta tutacak hizmetlerin Bölgelerde de örgütlenmesi gereklidir ve bu sağlanmalıdır.

Bu durum, her bölgenin, kendi yöresindeki sondaj çalışmalarını, Merkezin denetimi korunarak, gerçekleştirmesine olanak sağlayacağı gibi bu çalışmaların daha ekonomik olmasında beraberinde getirecektir.

İller Bankasında, yerbilimleri ile ilgili araştırma ve uygulamaların daha sağlıklı gelişmesini sağlayacak yeni bir temel üzernde örgütlenmesi bugün içinde bulunulan hizmet yoğunluğunun gereği olduğu kadar yerbilimcilerin Banka üretimindeki %58 lik katılma payının da gereği ve karşılığı olsa gerektir.

Ayrıca, gelişmekte olan ölkemizde, yerbilimlerine üişkin araştırma ve uygulamaların gelecekte daha bir yoğunlaşacağı, Yerel Yönetimlerin giderek büyüyen kentleşme ve çevre sorunlarına İller Bankası özelinde de çözümler aranacağı gözönünde bulundurulursa, Yerbilimlerine İlişkin örgütlenmenin gelecek içinde önem taşıdığı anlaşılır.

Yine, Üler Bankasınca, Enerji, Kanalizasyon ve Yapı sektörlerinde gerçekleştirdiği hizmetlerin ana malzemelerini (beton direk, beton boru, elektroporselen, izolatör, hafif yapı elemanları) kendisinin üretmesi konusundaki giderek yoğunlaşmakta olan İsteklerin uygulama alanına girmesiyle yerbilimcilerin üretime daha da yoğun olarak katılacakları ve bu durumun Yerbilimlerinin yeniden örgütlenmesini gerektireceği açıktır.

Sonuç olarak, ölkemizin Jkalkmma çabalarına önemli katkıda bulunmakta olan biz yerbilimciler, görevimizi İller Bankası özelinde en iyi biçimde yerine getirebilmemiz için Yerbilimlerinin, kendi meslek gurubunun, yönetim ve denetiminde gelişebileceği çalışma ortamına kavuşturulması ve buna uygun olarak Merkez ve Bölgelerde örgütlenmesi gerektiğine inanıyoruz-

Yayıma verilif tarihi i 80.6.1970

*Jeoloji Mühendisliği'nde bu sayıdan başlamak üzere türkçe ve yabancı dilde yayınlanmış kitap, dergi ve jeoloji mesleğini ilgilendiren önemli makaleleri tanıtmak için olanak sağlanacaktır. Bunun yansıması gerekli iletişimi sağlamak amacı ile jeolojiye ilişkin toplantı, konferans, gezi vb. konulardaki "haberlere Jeoloji Mühendisliği'nde yer verilecektir. Geniş bir uygulama alanına sahip olan jeoloji mesleğinin her kesiminde hayata geçen olayların dergimizde yer alabilmesi meslektaşlarımızın katkıları ile olasıdır.*

# YAYINLAR

## MADEN KANUNU VE TUZ KANUNU

*Bagtanoğlu, Dr. ve Kanber, Z., 1978, no Sayfa*

Maden ve Tuz mevzuatını tümüyle içeren ve son değişikliklerle çıkan yeni baskı kitabı ilgili tüzük ve yönetmeliklerin hepsi alınmıştır.

Son yıllarda madencilik sektörüne verilen önem bu alanda başarı kazanabilmek için ilgili yasaların da bilinmesi gereğini beraberinde getirmiştir. Maden sahalarının yasal durumu ile ilgilenen ve sorunların çözümünü isteyen meslektaşlarımızın faydalanması gerekmektedir.

Mevzuattaki değişikliklerin çoğalması, eklemelerle beraber yeni bir kitabın hazırlanması ve toplumun hizmetine sunulması gereksinimini doğurmuştur, özellikle maden ile tuz yasasının kıyaslanması açısından bir değer ifade etmektedir.

Madencilik alanında çalışan tüm yerbilimcilere yararlı olabilecek bir el kitabıdır.

Turan Seyrek

## WIKTSCHAFTSGEÖLOGIE

(Ekonomik Jeoloji)

*W. Qochi, 1918  
Brunner-Verlag, 200 a.*

Kitabın amacı, özellikle pratik sorunlarla uğraşan yerbilimcilere, mineral hammaddelerin temini, değerlendirilmesi, pazarlanması ve hammadde politikası konularında genel bilgileri sunmaktır. Birinci bölümde mineral hammadde yataklarının prospeksiyon ve etüdüne yer ve-

rilmıştır, ikinci bölümde hammadde yataklarının değerlendirilmesi etüd edilmekte ve prospeksiyon, inceleme projeleri ile işletme projelerinin değerlendirilmesi konusunda bilgiler verilmektedir. Üç ve dördüncü bölümler mineral hammadde pazarları ile hammadde politikasına ayrılmıştır. Beşinci bölüm ise, hammadde ekonomisinin gelişme olanaklarını ve gelecekte mineral hammaddelerin oynayacağı rolü içermektedir.

Mehmet Büyük

## COLLOQUE NATIONAL 'LES EAUX SOUTERRAINES ET L'APPROVISIONNEMENT EN EAU DE LA FRANCE

Nice, 27-28 Ekim 1971,  
81 Bildiri, 3 cilt, 691 sayfa.

*Nice, S7-S8 EMM İstt.  
51 Bildiri, S eüi, 897 s.*

Fransa'nın su gereksinimini ve yeraltı suları ulusal kollokyumunda işlenmiş olan başlıca temalar şunlardır: Fransa'nın yeraltı su kaynakları — Fransa'da yeraltı sularının kullanımı — Yeraltı sularının işletilmesi teknikleri — Yeraltı sularının çıkarılması ve kullanımının ekonomik yönleri — Yeraltı su kaynaklarının israfının önlenmesi ve işletilmelerine ilişkin yasal düzenlemeler.

Erman Şamilgil

## DICTIONNAIRE IBANÇAIS DES YOROGEOLOGES

G. Castany et J. Maigat, 1977, 369 s.  
ö. Gastanyei J, Margot, 1977, 379 s.

Bu eserde, hidrojeolojiye özgü 561 terimin sinonimleri, gerekse açıklamaları verilmekte,

bu arada yeni bazı terimler önerilirken, yanlış anlamalara yol asabilecek türden terimlerden ise özellikle kaçınılmaktadır.

Eserin arkasında alfabetik indeks; birimlerin birbirine çevrilmesini sağlayan faktörler tablosu ve nihayet birde bibliyografya yer almaktadır.

Erman ŞftmUgil

## OHEMtSTRY AND GEÖTHERMAI, SYSTEMS

(Jeötermal Sistemler ve Kimya)

A, J, Ellisi W.A.J. Mahon

Energy Science and Engineering, December 1977. (418 s.)

A, J, EIMs; W, A, J. Mahon

Energy Bdence ani Engineering, December 1977. (416 s.)

Yazarları, bu eserleri ile hem jeolog ve jeokimyacılar, hem de kimyacı ve mühendislere aynı zamanda hitap etmektedirler. Dünyada belki de ilk defa olarak bu eserde jeötermal jeoşimi ile jeötermal teknoloji gelişimleri bir arada olarak incelenmektedir.

Eserde yüksek sıcaklık doğal eriyiklerin cinsi, yapısı, kimyasal ve izotopik dengeleri, jeotermometreler, mineral eriyebilirlikleri ve Çökelmeler, korrozyon ve diğer gevre sorunları incelenmektedir. Ayrıca kuyu ve kaynaklardan gaz ve sıvı örnekleme yöntemleri, alman sonuçların karşılaştırılması, değerlendirilmesi ve bilgi işlem tekniklerine değinilmektedir. Ve nihayet Yeni Zelanda'daki ve dünyadaki belli başlı jeötermal alanların fiziksel ve kimyasal özellikleri de tanıtılmaktadır,

Erman Şamilgil

## GEOİSTATİSTİÖAL, ORE RESERVE ESTMATİÖN

(Jeoistatistiksel Cevher Rezerv Hesaplaması)

Devlopments in Gvornathematics, S

Elsevier Baimtifa Publishing Company, 364 «.

M, David, 1077,

Jeoistatistik son gevrek yüzyılda Prof, Matheron tarafından, bölgesel değişken kuramı üzerine kurulmuş çok yeni bir daldır. Mineral yataklarından ayrı olarak hidrojeoloji, gravimetli, ormancılık gibi diğer büm dallarında da uygulama alanları vardır, Dünya yeraltı kaynaklarının azalmasına bağlı olarak düşük

tenörlü yatakların ekonomik olarak işletilmesi için çok duyarlı tenör dağılımı ve rezerv hesaplamalarının Önemi daha da artmıştır. Jeostatistik, geleneksel istatistikten ayrı olarak bir maden yatağındaki bir değişkene, örneğin tenöre ait verileri bağımlı olarak ele alarak bu verilerin oto-korelasyon özelliğini, alman örneğin yerini (koordinatlarını), etki alanım ve örnekle ilgili değişkenin yönsel değişimini hesaba kattığı için daha duyarlı ve ayrıntılı sonuçlar vermektedir,

Jeoistatistik konusunda bu ilk İngilizce kitap, istatistiksel kuram ve uygulamalarla başlamakta ve madencilik alanında rezerv hesaplamaları sorunlarına değinmekte, variogram kavramım, bölgesel değişken kuramım açıklamakta ve bunları kuramsal temellere dayandırmaktadır. Daha sonra variogram modellenmesi, blok varyanslarının (variances) tahminleri, en uygun tenör tahmininin yapılması ve Kriging yönteminin uygulamaları, tenör-tonaj eğrileri, maden yataklarının planlanması ve seçici olarak işletilmesi, cevher kütlelerinin modellenmesi, ve örnek hazırlamada istatistiksel sorunları konu alan bölümleri içermektedir. Ayrıca kitapta, uygulamalarda kullanılabilecek çeşitli bilgisayar programları ve jeostatistiğin rezerv hesaplamalarına uygulamaları değişik örneklerle verilmekte ve geniş bir ek okuma listesi bulunmaktadır. Kitap, madencilikle ilgili herkes için çok yararlı bir kaynak olacaktır.

Namık Çağatay

## GEOCHEMİÖAL EXPLORATION METHODS FOR MİNERAL DEPOSITS

(Mineral Yatakları için Jeokimyasal Arama Yöntemleri)

A, A. Bern ve B, V, Öngörüm, 1077.

Applied PubUahng Ltd, fp, D, Boce B61 Wüntiette, ilHnüis 60091, AJB.B.), SÜÖ s

Sovyetler Birliği'nde Flerov, Ferman ve Vernadsky ile 1920'lerde başlayan jeokimya çalışmaları bu ülkede, özellikle son çeyrek yüzyılda mineral aramaları konusunda büyük ilerlemeler kaydetti, Prof. Bens ve Dr. Grigorian Sovyetler'in önde gelen jeokimyacıları olarak ülkelerinde uygulanan ve bir kısmının bu ülke dışındaki jeokimyacılar için yeni olabileceği jeokimyasal mineral arama yöntemleri konusunda geniş bilgiler vermektedirler. Kitap, onbir bölümden oluşmuş olup, yerine kimyasal



bileşimi ve yer kabuğundaki elementlerin dağılımı adlı bir bölümle başlamaktadır. Daha sonra elementlerin jeokimyasal göçü ve uygulamalı jeokimyada genel kavramlar üzerinde durmakta, mineral aramalarında kayaçların geşitli mineral yatakları için jeokimyasal uzmanlaşmasından yararlanılma yolları gösterilmektedir. Mineral yataklarından, elementlerin birincil jeokimyasal, ikincil kayaç jeokimyasal, hidro jeokimyasal, biyojeokimyasal ve atmojeokimyasal dağılımları daha sonraki bölümlerin konularını oluşturmaktadır. Kitabın son iki bölümünde mineral aramalarının amaç ve içeriğine bağlı olarak çeşitli jeokimyasal yöntemlerin uygulamaları ve jeokimyanın mineral aramaları programlarında elde edilen jeokimyasal verilerin değerlendirilmesi için matematiksel istatistik yöntemleri verilmektedir. Kitap Sovyetler Bhiğl'nde uygulanan yöntemlerle ilgili yeni bilgiler vermesi açısından ekonomik jeologlar için yararlı olacaktır.

Namdı Çağatay

## MARÎNE MANGANESE DEFOSİTS

(Deniz Manganez Yatakları)

*a. P. Olmby, ad., 1977*

*Elsevir Oceanography Series, İS.*

*Blsevir Publishing Company, 6S6 s.*

Deniz tabanı manganez yumruları ilk defa 1873 yılında H.M.S, Challenger araştırma gemisinin çalışmaları sırasında bulunmasına karşın, dağılımları jeokimyası, mineralojisi, dış ve iç yapıları ve oluşumları son bir kaç yılda yapılan araştırmalarla aydınlanmıştır. Son yıllarda bu araştırmaları konu alan çok sayıda bilimsel yazı yayımlanmış ve bu çalışmalar deniz dibinde yatan bu doğal kaynakların gelecek bir kaç yıl içinde nikel, bakır, kobalt, molibden ve manganez metallerinin çoğu veya tamamı için ekonomik olarak işletilebileceğini or-

taya koymuştur. Ancak deniz tabanı manganez madenciliğinin neden olacağı politik, ekonomik ve çevresel sorunlar olacaktır ve bunların şimdiden ayrıntı olarak ele alınması gerekmektedir.

Kitap,- manganez yumrularının jeolojik, minerolojik, yapısal, jeokimyasal, işletmecilik, İşletmeciliğin neden olacağı çevresel ve yasal sorunları kapsayan, ve bu araştırma alanlarında tanınmış yer bilimciler tarafından yazılmış on dört ayrı bilimsel yazıdan oluşmuştur. Editör G.P. Glasby manganez yumruları üzerine yapılan araştırmaların tarihsel gelişimi üzerine bir girişten sonra, D.S. Cronan dağılım ve jeokimyası, S.E. Calvert ve N.B. Price sığ su ve göllerde oluşan yumrular ile İsveç'te bataklık ve göllerde maden işletmeciliği, H.C. Jenkyns jeolojik geçmişte oluşmuş fosil yumrular üzerine yazmıştır, W.J. Raab ve M.A. Meylan yumruların morfolojilerini; R.K. Sorem ve R. H. Fewkes iç yapılarını, mikroskopik ve kimyasal özelliklerini; R.G. Burns ve V.M. Burns ayrıntılı minerolojilerini incelemiştir. Yumruların büyüme hızları T.L. Ku; bulunduğu ortamdaki tortul ve suların jeokimyası H. Elderfield; çeşitli metallerin yumrularda birikim işlemleri J.W. Murray ve P.G. Brewer tarafından yazılmıştır. J.L. Mero Manganez yumru madenciliğinin ekonomik yönleri üzerinde durmakta ve Pasifik okyanusu yumru sahalarından örnekler vermektedir, D.W. Fürstenau ve K.N. Han yumruların cevher zenginleşmesine; A.F. Amons ve diğerleri çeşitli yönleriyle, deniz tabanı yumru işletmeciliğinin neden olacağı çevre sorunlarına; F.M. Auburn manganez madenciliğinin yasal yönlerine değindikten sonra kitap geniş bir ek okuma listesi ile son bulmaktadır. Manganez yumruları üzerine çok çeşitli konularda geniş bilgileri bir araya getirdiği için yer bilimciler için yararlı olacaktır.

Namık Çağatay

# HABERLER

SELÇUK BAYRAÖOTAR *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*  
DURSUN BAÖTANGÖLU *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara*

## TÖRKİYE JEOLÖJİ MÖHENDİSLİĞİ 1. KONGRESİ

Odamız 5-0 gubat 1979 tarihleri arasında Türkiye Jeoloji Mühendisliği 1, Kongresi, düzenlemeye karar vermiştir. Uygulamalı jeoloji konularında sürdürülecek olan •Kongreye ilişkin Duyuru hazırlanmaktadır. Kongrenin amaçları doğrultusunda gerçekleşmesi; jeoloji eğitimi yapan üniversiteler, jeoloji uygulaması yapan kuruluşlar, yerbilimciler ve üyelerimizin katkıları ile olasıdır. Tüm yerbilimcilere açık olan Kongre'ye, yerbilimcilerinin somut katkıları bekleniyor.

## TÖRKİYE DOĞAL KAYNAKLAR SERGİSİ

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından 5-9 Şubat 1979 tarihlerinde yapılacak olan Türkiye Jeoloji Mühendisliği 1. Kongresi süresinde İMerji ve Tabu Kaynaklar Bakanlığı ile ortaklaşa olarak Türkiye Doğal Kaynaklar Sergisi düzenlenecektir. Sergide doğal kaynaklarımız ve bunlardan üretilen mamul maddeler ile jeoloji uygulaması yapan kuruluşların çalışmaları sergilenebilecektir. Sergi Devlet Su İşleri Salonlarında düzenlenecek ve hergün 9.00 -17.00 arasında halka açık olacaktır.

## BİBİNCİ BİLİMSSEL VE TEKNÖS SONDAJ KONGRESİ

18-22 Aralık 1978 tarihleri arasında BSİ Konferans Salonunda yapılacaktır. Düzenleyici kuruluşlar:

TMMOB Maden Mühendisleri Odası,  
TMMOB Petrol Mühendisleri Odası,  
TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası  
TMMOB Makine Mühendisleri Odası,  
Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü,  
Türkiye Petrolleri,  
Devlet Su İşleri

Sondajcılıkla ilgili çalışmalar yapan kuruluşlar arasında işbirliği sağlamak, sondaj, bilim ve teknolojisinin ölkemizdeki düzeyi ve dünyadaki gelişimi İrdelenecek ve tartışılacaktır. Konular:

- ® Sondaj eğitimi, öğrenimi ve istihdamı,
  - Doğal kaynakların değerlendirilmesinde ve diğer mühendislik hizmetlerinde sondajın yeri.
- 9 Sondaj bilimi, teknolojisi, uygulamaları ve gelişimi,
  - Sondaj makine, malzeme yapımı ve sanayi,
  - Sondaj politikası ve ölk ekonomisindeki yeri.

Kongreye, Bildiri vereceklerin 25 Eylül 1978 tarihine kadar aşğıdaki adrese göndermeleri gerekmektedir. (Sondaj Kongresi, Selanik Cad. 19/3 ANKARA),

## YERBİLİMLERİ AÖISINDAN ANKARA'NIN SORUNLARI SEMPOZYUMU

Hızla kentleşen ölkemiz hızlı kentleşmenin getirdiği yeni hizmet ve örgütlenme gereksinimleri ile karşılaşmakta. Yerleşme yerlerinin segiminden başlayıp, artıkların atımına kadar uzatılabilecek bir dizi sorun kent ilgililerinin

çözümüne aday. Bunların öngörülmesi, önlemlerin alınabilmesi ve gerekli hizmet ve örgütlenmelerin sağlanabilmesi tüm bilim ve beceri dallarına başvurulması ve bunların arasındaki eşgüdümün sağlanmasına bağlıdır.

Yerbilimleri de katkısı gereken bilim ve beceri dallarından. Ama ne yazıkki ülkemizde kentleşme ile ilgili sorunların çözümü yolunda yerbilimleri ne ilgililerce gereksinilmiş ne de yerbilimcilerce zorlanmış,

Türkiye Jeoloji Kurumu gerek kent ilgililerinin, sorunlarına Yerbümierinin getirebileceği çözüm ve hizmetlerin bilincine varması, gerekse yerbilimcilerin kentleşmenin gereksindirdiği hizmete ilgi duymasına katkıda bulunmak amacıyla böyle bir simpozyum örgütlemeyi düşündü, Simpozyum 12-14 Aralık 1978 tarihlerinde Ankara'da yapılacak.

Simpozyumun örgütlenmesine katkıda bulunmak amacıyla bir Örgütlenme Kurulu kuruldu. Kurul'da Jeoloji ve Şehir Plânlamacı Mühendis Odaları, Ankara Belediyesi, Ankara II Nazım Plân Bürosu, DSİ, MTA, ODTÜ, AÜDTCF, HÜYBF, AÜZF, TJK temsilcileri yer alıyor,

Simpozyum ile ilgili ilk Duyuru yayınlanıp dağıtıldı. Katılma, ya da bilgi edinmeyi düşünenler TJK'ndan form isteyebilirler.

## OENTO ÇALIŞMA GRUBUNUN NUMUNE ALMA YÖNTEMLERİ VE KARŞILAŞILAN PROBLEMLER SEMİNERİ

21-25 Ağustos 1978 tarihleri arasında MTA Enstitüsü konferans salonunda yapılacaktır,

Simpozyuma Amerika Birleşik Devletleri, İngiltere, İran, Pakistan ve Türkiye delegeleri katılacak ve aşağıdaki konular tartışılacaktır:

- Numune alma programlarının yapılması,
- Numune alımında karşılaşılan zorluklar ve fiziksel aham yöntemleri,
- Numune almada uygulamalar: Sondaj, laboratuvar, test, vb.
- Numune verilerinin takdimi,
- Klâsik ve jeostatiksel tekniklerin kullanımı,

- Duyarlılık ve belirsizlik kavramlarının tariflenmesi,
- Maden yatağı değerlendirme yöntemleri,
- Rezerv hesaplanmasında maden yatağı modeli,
- Hacimli numune alma ve pilot teknolojik test uygulaması.

## BEZEBV STANBARBÎZASYONU KONGRESİ

1978 Aralık ayı başında izmir'de yapılacaktır. Kongreyi düzenlemekte olan kuruluşlar şunlardır:

TMMOB Maden Mühendisleri Odası,  
TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası  
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı  
Türk Standartları Enstitüsü  
Ege Üniversitesi

Kongrenin düzenlenmesindeki amaç; rezerv ile ilgili kavramların aynı anlamda kullanılmasını sağlamak, rezerv hesaplarında standartlaşmayı sağlamaktır.

## EGE ÜNİVERSİTESİ VKKİİLİMLEKİ FAKÜLTESİ

B.Ü, Fen Fakültesi Jeoloji lisans bölümü ve E.Ü. Mühendislik Bilimleri Fakültesi Yerbilimleri Enstitülerindeki jeoloji eğitimine son verilerek ve bu bölümlerin birleşmesinden oluşan Yerbilimleri Fakültesi 1 Mart 1978'de faaliyete geçmiştir. Fakülte (4+2) sisteminde jeolojik ve Jeoloji Mühendisliği bölümlerini içermektedir. Yerbilimleri Fakültesi Üniversite teler arası alman eğitim de ve unvanda birlik ilkesine uygun olarak gelişimini sürdürmektedir.

## TÜRKİYE MADEN OOA KİLİMSEL VE TEKNİK 6, KONGRESİ

19-23 Şubat 1979 tarihleri arasında Maden Mühendisleri Odası tarafından yapılacaktır.

Ülkemiz madenciliğinin eğitimi, bilim ve teknolojisini, ekonomi potansiyelinin tarihsel gelişimi

ipi. tüm ayrıntıları ile ortaya konulacak ve doğrulara yaklaşılmaya çalışılacaktır.

- Konular:

- 1# Madencilik bilim ve teknolojisi,
- " 1# Madencilik ekonomi politikası ve sorunları,
- Madencilik öğretim, eğitim ve istihdam sorunları.

## İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ YEBBÎLtBttEBt FAKÜLTESİ KURU

İ.Ü. Fen Fakültesi; 23.6.1977 tarihinde resmi gazetede yayınladığı, yeni lisans yönetmeliği ile jeofizik ve jeoloji lisans eğitimine son vermiş ve 23.8.1977 tarihinde de jeofizik ve Jeoloji Mühendisliği Yönetmeliklerini yayınlamıştı. İ.Ü. Senatosunun 18.5.1978 tarihinde aldığı bir kararla da bu bölümler İ.Ü. Yerbilimleri Fakültesini oluşturmuş bulunmaktadır. Yeni Fakültenin kuruluşunu kutlamak ve iletişimi sağlamak amacıyla 6 Kasım 1978 tarihinde İstanbul'da Fen Fakültesi Konferans salonunda bir tören yapılacaktır.

Kuruluşu Kutlama törenini takiben 7 Kasım 1978 günü Prof. Dr. Enver Altınlı'nın emekliliği nedeniyle "Altınlı Simpozyumu" düzenlenmiştir.

Simpozyuma katılmak isteyenlerin 3 Ekim 1978 tarihine kadar bildirili veya izleyici olarak katılma isteklerini "Doç. Dr. Ahmet Mete Işıkara, İ.Ü. Yerbilimleri Fakültesi Jeofizik Kürsüsü, Vezneciler - İstanbul" adresine bildirmeleri gerekmektedir.

## BtRÖJCt OWE A DOĞU JEOLJİSİ KONGRESİ YAPnJYOB

Orta Doğu ülkelerindeki jeoloji gelişmelerinin iletişimine katkıda bulunmak amacıyla

tasarlanan Birinci Orta Doğu Jeolojisi Kongresi 1979 yılı Eylül ayı içinde Ankara'da yapıyor.

Kongre düşüncesi Arab Jeologlar Birliği'nden kaynaklandı. Arata Jeologlar Birliği'nin önerisi ülkemizde TJK ve MTA'ya, İran da da İran Jeoloji Sörveyi'ne iletildi ve kabul edildi. Geçtiğimiz yü önce İzmir ve sonra Ankara'da yapılan görüşmelerden sonra birinci Kongre'nin Ankara'da TJK-MTA işbirliği ile düzenlenmesi, Kongre'ye İsrail ve Güney Afrika Cumhuriyeti gibi ırkçı ve saldırgan ülkelerin çağırılmaması, İran temsilcüsünün de katılması ile oluşturulacak bir süreklilikli Konsey kurulması anlaşmaya bağlandı. Bu yıl içinde yapılan Konsey toplantısında da Birinci Kongre'nin ayrıntıları üzerine bir anlaşma imzalandı.

Kongre'nin Örgütlenmesi için Türkiye'de bir Örgütlenme ve bir Yürütme Kurulu, Türkiye-tran ve Arab taraflarının temsilcilerinden kurulu bir de Bilimsel Kurulu kuruldu. Jeoloji Mühendisleri Odası bir temsilci ile Yürütme Kurulu içinde görev almaktadır.

Birinci Kongre'ye ilişkin ilk duyuru Türkçe ve İngilizce olarak basılıp dağıtıldı, İngilizce olanın dağıtımını MTA, Türkçelerinin dağıtımını ise TJK tarafından yürütülüyor. Ellerine Duyuru geçmemiş olan Jeoloji Mühendisleri Odası'ndan ya da TJK'ndan isteyebilirler.

Akdeniz ve Orta Doğu üzerindeki uluslararası tekellerin çıkarlarının yoğunlaştığı ve bu çevrelerin bilimsel araştırmalarının hızlandığı bir dönemde, bölge ile ilgili bilimsel toplantılar da, şimdilik Fransız anaparasının etkisindeki OIESM'de toplanıyor. Buna karşın bölgesel düzeyde bölge ülkelerinin büim adamlarının düzenleyeceği böyle bir Kongre'nin olumlu unsurlar içeren bir geleneğin başlangıcı olması beklenir.



# havamız gücünüz

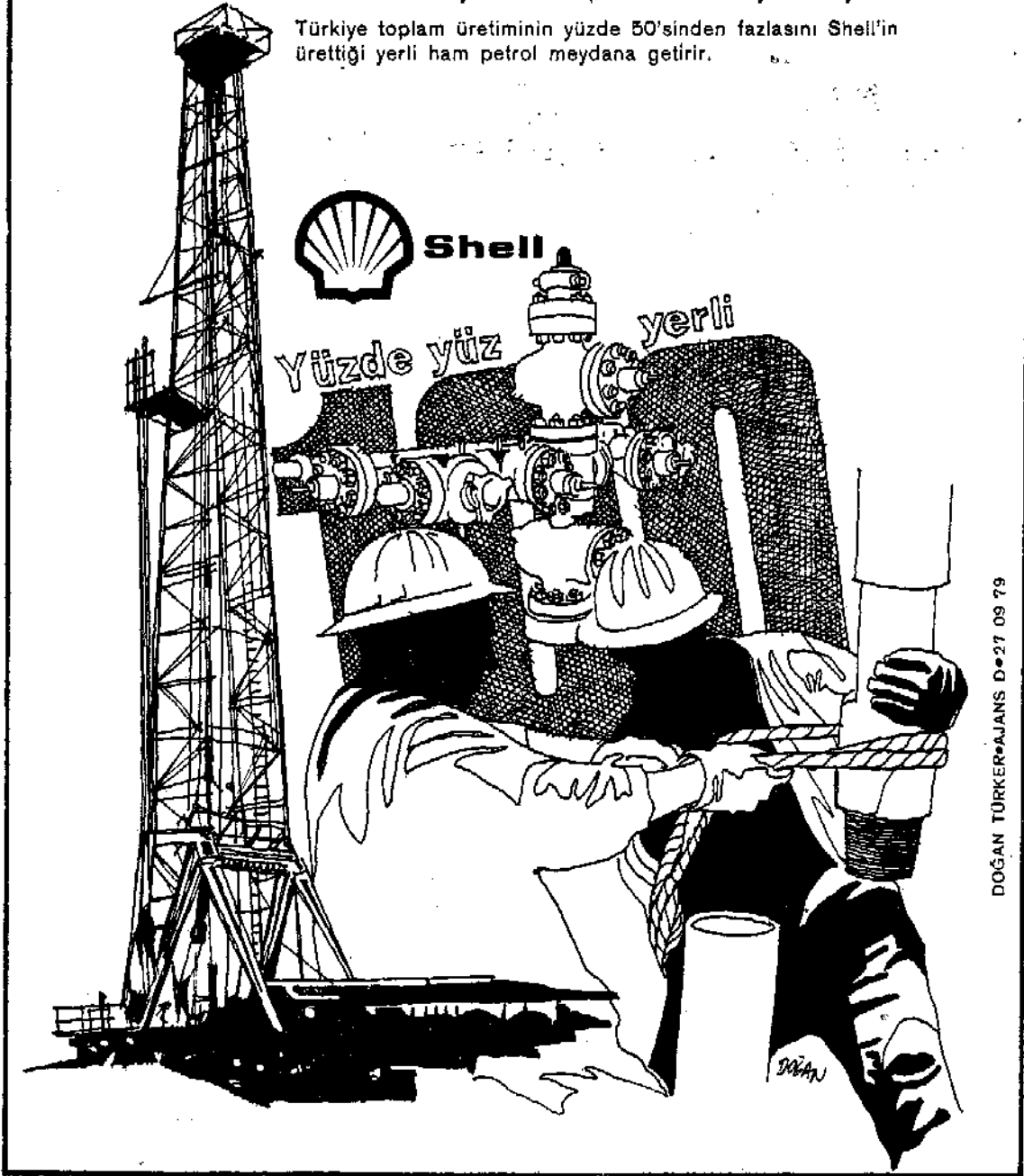
*Atlas Copco*

**Tazyikli hava ile hizmetinizde**

# tamamen yerli petrol

Shell piyasaladığı akaryakıtı Yüzde Yüz Yerli ham petrolden elde eden ve dışardan ham petrol ithal etmeyen tek şirkettir.

Türkiye toplam üretiminin yüzde 50'sinden fazlasını Shell'in ürettiği yerli ham petrol meydana getirir.



DOĞAN TÜRKER-AJANS D-27 09 79

# POLMAK

**POLMAK MAKİNA İMALAT A.Ş.**

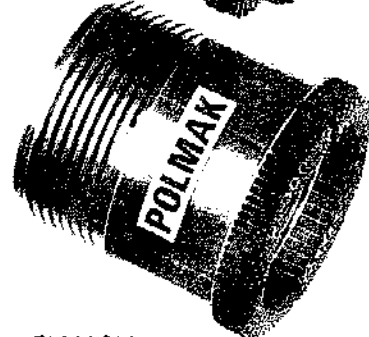
Tunus Caddesi 85/3 ANKARA - TURKEY

Tel: Büro (Office): 266 266 - 266 679

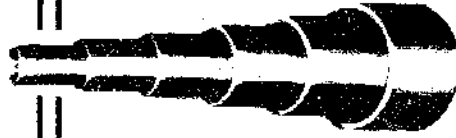
Fabrika (Factory): 10 55 61

Telgraf: (Cable): Polmak - ANKARA

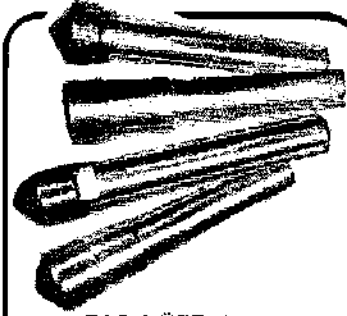
Teleks: 42713 Pol Tr.



ELMASLI  
SONDAJ MATKAPLARI

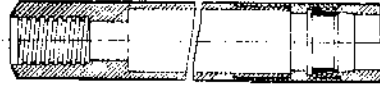


MUHAFAZA BORULARI



TAŞ DÜZELTME  
ELMAS MATKAPLARI

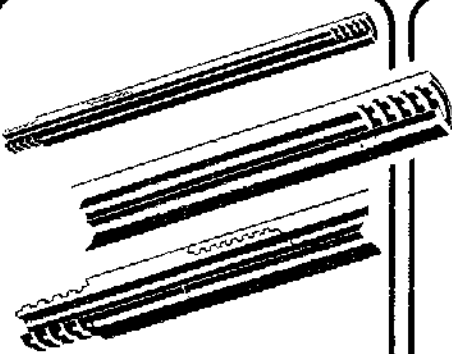
Tek tüplü Karotiyer



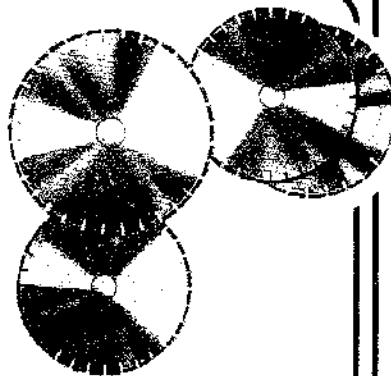
Cift Tüplü Karotiyer



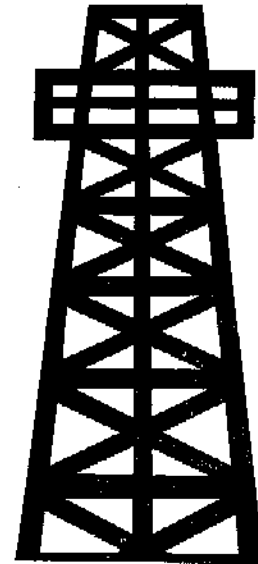
KAROTİYERLER



TIJLER



ELMASLI TAŞ TESTERELERİ



SONDAJ

# ESUM

elektrik, sondaj, inşaat

mühendislik limited şirketi

● JEOLJİK ETÜTLER

● JEOTEKNİK ETÜTLER

● SONDAJ

● LABORATUVAR DENEYLERİ

● HAMMADDE ETÜTLERİ

● JEOLJİK VE JEOTEKNİK  
HARİTA

● TEMEL ETÜTLERİ

● İNŞAAT MALZEMELERİ

● MÜHENDİSLİK JEOLJİSİ

● KAYA VE ZEMİN MEKANİĞİ  
DENEYLERİ

● ENJEKSİYON

● TÜNEL VE GÜZERGÂH-  
ETÜTLERİ

● YER KAYMALARI VE ŞEV-  
DUYARLILIK  
ARAŞTIRMALARI

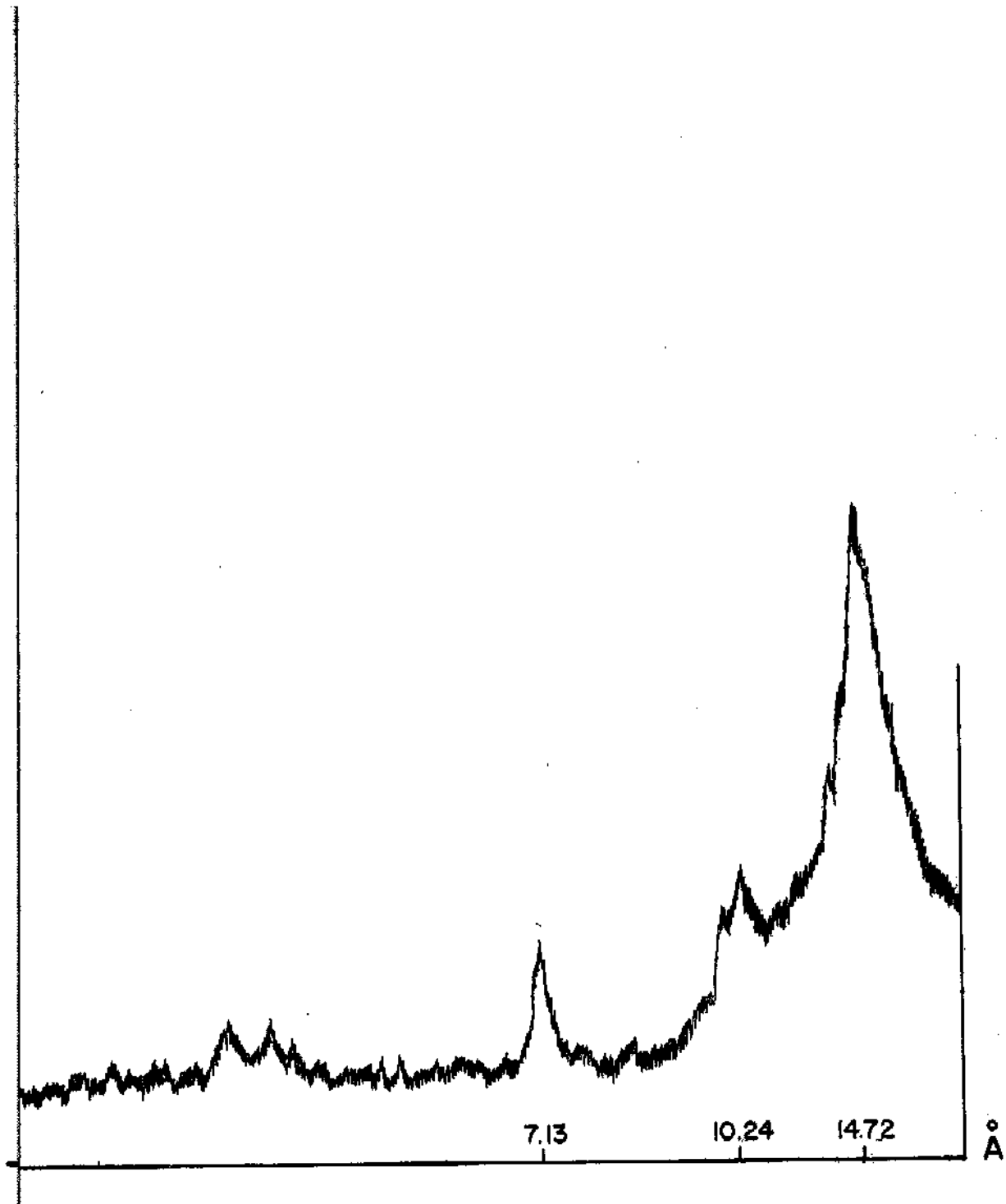
● BARAJ YERİ VE  
REZERVUAR ETÜTLERİ

TEMEL - SU - SONDAJ VE MADEN ÇALIŞMALARI

— ADRES —  
Necatibey Caddesi  
53/4 Tel: 29 96 33

ANKARA



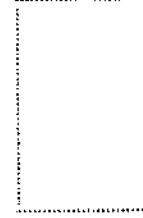
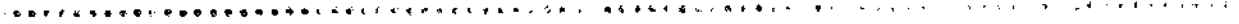






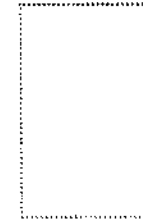
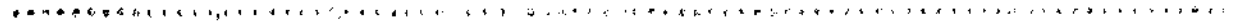
**TMMOB**  
**Jeoloji Mühendisleri Odası**  
**PK:507 - Kızılay**

**ANKARA**



**TMMOB**  
**Jeoloji Mühendisleri Odası**  
**PK:507 - Kızılay**

**ANKARA**



**TMMOB**  
**Jeoloji Mühendisleri Odası**  
**PK:507 - Kızılay**

**ANKARA**



**temelsu**

**MÜHENDİSLİK ADİ KOMANDİT ŞİRKETİ**

Bülten Sok. 13 Kavaklıdere, Ankara Tel: 27 20 90 - 26 82 46

Baraj ve hidroelektrik santral projelerinde çalıştırmak üzere aşağıdaki koşulları yerine getiren Jeoloji Mühendisi veya Jeologlar aramaktadır.

- Askerlik yapmış olmak,
- Mühendislik jeolojisi konusunda en az 5 yıl çalışmış olmak,
- 35 yaşını aşmamış olmak.

Baraj ve hidroelektrik santral konusundaki tecrübe yeğleme nedeni olacaktır.

İsteklilerin özgeçmişleri ile birlikte kuruluşumuza başvurularını beklenmektedir.