

# TÜRKİYE'NİN BAŞLICA DOĞAL KAYNAKLARININ JEOLJİK DURUMU

Prof. Dr. İhsan KETİN  
İTÜ-Maden Fakültesi  
Jeoloji Kürsüsü,

## 2 — Bakır

Önemli madenlerimiz arasında yer alan Bakırlı cevherlerimiz de oldukça geniş alanlarda ve büyük miktarlarda oluşmuş ve gelişmiştir. Şek. 7'de görüldüğü gibi, zengin bakır yatakları ve onunla birlikte meydana gelmiş kurşun-çinko cevherleri, Samsun ile Hopa-Artvin arasında uzanan ve "Doğu Karadeniz metalojenik bölgesi" olarak adlandırılan yaklaşık 34.000 km<sup>2</sup>. lik bir alan içinde yer almışlardır. Kretase-Tersiyer yaşlı asit-volkanik kayalara bağlı olarak gelişen bu yataklarda 90-100 milyon ton bakır cevheri tahmin edilmektedir. Bu bölgeyi güneyden çevreleyen bir şerit ile tarihl devirlerden beri bilinen Küre ve Ergani yataklarının bulunduğu yöreler de ikinci Bakır bölgesini oluştururlar. Buralardaki bakır cevherleri Diyarbaz dediğimiz koyu renkli bazik kayalara bağlı olarak meydana gelmişlerdir. Bu ikinci bölgeye son yıllarda Sirt-Madenköy çevresinde ve Çankırı-Çorum Tersiyer havzasında bulunan yeni bakır yatakları da girer. Bunların toplam yüzölçümleri yaklaşık 20.000 km<sup>2</sup>'dir. Çankırı -Sungurlu -Çorum -Mecitözü bölgesinde, jipsli-tuzlu Milyonen tabakaları arasında sedimenter olarak meydana gelmiş olan Bakırlı yataklar ise, gelecek için umut vericidir. Çünkü, bu tür oluşukların Türkiye'de geniş yayılımı vardır (Şek.5).

Anadoluda bakır madenciliğinin başlangıcı Erganide olduğu gibi Milattan önce 2000 yıllarına kadar gider. Bu maden 1850 de Osmanlı İdaresine geçmiş ve esaslı olarak Cumhuriyet döneminde, 1937'den sonra, yeni düzeni ile faaliyetini sürdürmüştür. Murgul yatakları da ortaçağdan beri işletilmektedir.

Bakır, eski Romalılar tarafından "Kıbrıs madeni" (aes Cyprium) olarak adlandırılmış, daha sonra bu kelime "Cyprium" ve "Cuprum" şeklini almış, aynı zamanda adanın da ismi olmuştur (Cyprus, Kypros, Kıbrıs). Bakırın kimyadaki simgesi olan "Cu" ise, latince "Cuprum" sözcüğünün ilk iki harfidir.

Kıbrısta milattan önce 3000 yılından beri bakır madeni işletilmektedir ve adanın en önemli doğal zenginliğini oluşturmaktadır. Trodos dağı çevresinde yer alan bu maden, bugünkü durumunda ana yataklarıyla Rum kesimindedir. Türk

kesiminde ise Lefkenin sınır bölgesinde bir miktar cevher bulunmaktadır (Madenli köy).

Türkiye'de bilinen bakırlı cevherlerin görünür ve muhtemel rezervleri yaklaşık 154 milyon tondur. Bu miktar cevherin bakır olarak metal içeriği ise 2,8 milyon ton olarak hesaplanmıştır.

Blister bakırlarımız ayrıca, ton başına 125-800 gram Gümüş ve 8-30 gram altın içerirler.

Bakırlı cevherleri oluşturan başlıca mineraller :

Pirit (FeS<sub>2</sub>), Kalkopirit (CuFeS<sub>2</sub>), Kovelin (CuS), Kalkosin (Cu<sub>2</sub>S) Bornit (Cu<sub>5</sub>FeS<sub>4</sub>) gibi sülfürler ve Malakit Cu<sub>2</sub> (CO<sub>3</sub>) (OH)<sub>2</sub>, Azurit Cu<sub>3</sub> (CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (OH)<sub>2</sub> gibi sulu karbonatlardır.

## 3 — Kurşun-Çinko

Önemli metalik madenlerimiz arasında yer alan ve çoğu kez bakırla birlikte bulunan kurşun çinko veya çinko-kurşun yatakları, öncelikle Doğu Karadeniz metalojenik bölgesinde, Mersin ile Elazığ arasındaki Toroslar kesiminde ve Batı Anadolu-Biga yarımadasında toplu halde görülmektedir (Şek. 8). Görünür cevher rezervleri milyon tonun üzerinde olan büyük yatakların bulunduğu yöreler ise, önem sırasına göre.

Çayeli-Madenköy (23 milyon ton);  
Edremit-Altınoluk-Dursunbey-Balya (6 m.t.);  
Espiye-Tirebolu-Şebinkarahisar (4,5 m.t.);  
Develli-Yahyalı-Zamanti (3 m.t.)

Özetle, tüm Türkiye'de 36 milyon ton görünür, 17 milyon ton muhtemel ve 7 milyon ton mümkün olmak üzere, toplam 60 milyon ton Çinko-kurşun cevheri rezervinin bulunduğu (ortalama tenörü % 2 Pb, % 6 Zn) ve bu miktar cevherin çinko-metal içeriğinin 3,7 milyon ton; kurşun-metal içeriğinin de 1,2 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir (Kaynak: M.T.A., 1981 yayını).

Bilinen rezervlerin bu kadar büyük olmasına karşın üretimimiz 1978'de 7500 ton metal kurşun ve 17.300 ton metal çinko düzeyinde kalmıştır.

Çinko-kurşun yataklarının yaygın olduğu Adana ile Kayseri arasındaki Toroslar kesimi, 200 km. uzunlukta, 100 km. genişlikte bir metalojenik bölge niteliğindedir. Demir, Krom, Boksit yataklarının da bulunduğu ve çeşitli maden cevherleri içeren tarihi Bolkaradağı yöresinin de







Şek. 8 — Türkiye'nin başlıca kurşun-çinko (Pb-Zn) veya çinko (Zn-Pb) yataklarının ve zehirli yataklarının yer aldığı bölgeler (Doğu Karadeniz, Orta Toroslar, Kuzey Batı Anadolu).



yeraldığı bu bölgede yapılacak ayrıntılı jeolojik -madencilik araştırmalarıyla, yeni cevher yataklarının ve yeni-yeni madenlerin keşfedilme olasılığı büyüktür.

#### 4 — Demir

Dünyamızın bileşiminde en çok katkı payı olan bir maddedir. Tüm yer küresinin ağırlık bakımından % 34,6 sını, yerkabuğunun ortalama % 5'ini; oksit halinde kıtasal kabuğun % 6,5'ünü, okyanussal Kabuğun ve Mantonun % 9,4 ünü oluşturur. Bu nedenle, minerallerin, taşların ve kayaların bileşimine büyük ölçüde katıldığı gibi, oksit karbonat, silikat ve sülfür halinde önemli maden yataklarını da meydana getirir.

Memleketimizde, hemen her bölgeye dağılmış durumda, 65 yerde demir cevheri bulunmaktadır (Şek. 9). En çok yaygın olduğu bölge ise, Adana ile Erzincan arasında uzanan Toroslar kuşağıdır. Büyük rezervleri olan Divriği (110 milyon ton), Hasançelebi (380 m.t.), Hekimhan-Deveci (88 m.t.), Fek-Saimbeyli (35 m.t.), Kangal (14 m.t.) ve Karadut-Maraş (50 m.t.) bu kuşak içinde yer alırlar (Şek. 9). Bunları Orta ve Batı Anadoludaki yataklarla, kuzeyde Çamdağı (Sakarya) yöresindeki sedimenter oluşuklar izler (Şek. 9).

Tüm Dünyada olduğu gibi, Türkiyede de Demir cevherleri belirli bir jeolojik yapıya bağlı değildir; hemen-hemen her jeolojik ortamda oluşabilmektedir. Nitelik bizdeki yataklar hem asit ve bazik derinlik kayaçlarına, hem çeşitli volkanik kayalara bağlı olarak bunların komşu sedimentlerle olan dokanak bölgelerinde, hem metamorfik seriler içinde ve hem de sediment ortamlarda oluşup-gelişmişlerdir.

Bunlar arasında Çamdağ (Sakarya) yöresindeki sediment-oolitik demir cevheri ilginç ve önemlidir. 100 milyon ton rezerv olduğu tahmin edilen bu yataklar, başlangıçta Karabük tesisleri için ana cevher olarak düşünülmüştür. İlk Demir-Çelik fabrikasının yeri için Karabük'ün seçilmiş olmasında Çamdağ demir yatağının da etkisi olmuştur. Fabrika faaliyete geçmeden Divriği de yüksek tenörlü (% 59-60 Fe) cevherin bulunmasıyla Çamdağ yataklarından vazgeçilmiştir. Çünkü, sedimenter kökenli olan bu yataklar düşük tenörlü cevherlerdir (% 22-40 Fe); izabe fırınlarına verilmeden önce cevherin konsantre edilmesi, tenörünün % 50'nin üzerine çıkarılması gerekmektedir. Şimdilik bu yataklara gereksinme duyulmuyor ise de, yakın bir gelecekte işletilme yoluna gidileceği kuşkusuzdur. Fransanın ve Amerika Birleşik Devletlerinin bu

yük demir-çelik sanayileri Fransada Alsa's-Loren ve A.B.D.'inde Göller Bölgesindeki bu tür sediment-oolitik demir yataklarına dayanmaktadır.

#### 5 — Alüminyum

Günümüz sanayinde çok yönlü kullanımı olan Alüminyum'un doğadaki en yaygın cevheri Boksit'tir. Böhmite, Diasporite, Gibsite gibi sulu Alüminyum hidroksitlerle demir hidroksit (Götit), Kil mineralleri ve bir miktar silis'ten oluşan Boksit yatakları, genellikle kireçtaşları arasında, tabakalı veya mercerler şeklinde bulunurlar.

Diğer bir Alüminyum cevheri de,  $Al_2O_3$  (Korund) içeren Zımpara yataklarıdır; ancak bunlardan Alüminyum üretilmez. Zımpara madeni, sertliği nedeniyle, metalleri parlatma ve cilalamada kullanılır.

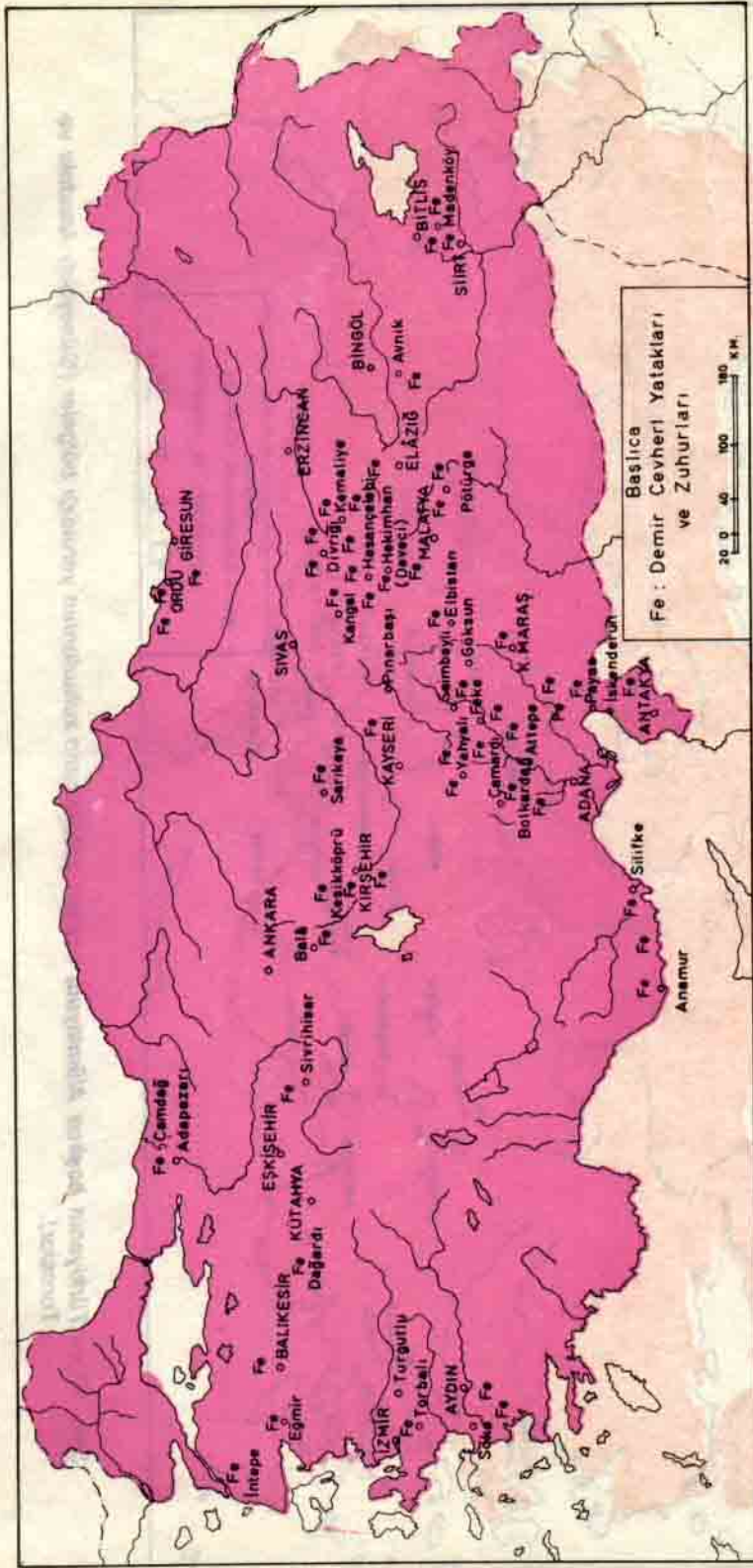
Memleketimizde Boksit yatakları en çok Orta Toroslar bölgesinde, Alanya ile Seydişehir ve Adana ile Saimbeyli arasında; ikincil olarak Muğla-Yatağan-Milas bölgesinde ve güneyde İskenderun-İsahlıye yöresinde bulunurlar (Şek. 10). Toplam rezervleri yaklaşık 500 milyon ton olarak tahmin edilen boksit yataklarımızın bölgelere göre dağılımı şöyledir.

Seydişehir-Akseki bölgesinde yaklaşık 86 milyon ton,				
Bolkardağ-Saimbeyli	"	"	60	" "
Milas-Muğla-Yatağan	"	"	90	" "
İskenderun-İsahlıye	"	"	200	" " (demirli)
İsparta-Konya	"	"	64	" " (demirli)
Zonguldak-Kokaksu	"	"	7	" " (demirli)
<b>Toplam</b>			<b>507</b>	

Boksit yataklarının en yaygın olduğu Toroslar kuşağında, özellikle Seydişehir-Akseki yörelerinde, Boksit cevheri Üstcretase-Senomaniyen yaşlı (yaklaşık 100 milyon yıl öncesi) kireçtaşı tabakaları arasında, büyük mercerler şeklinde gelişmişlerdir. Bunlar Seydişehir Alüminyum tesislerinin başlıca cevher kaynağını oluşturlar.

#### 6 — Fosfat

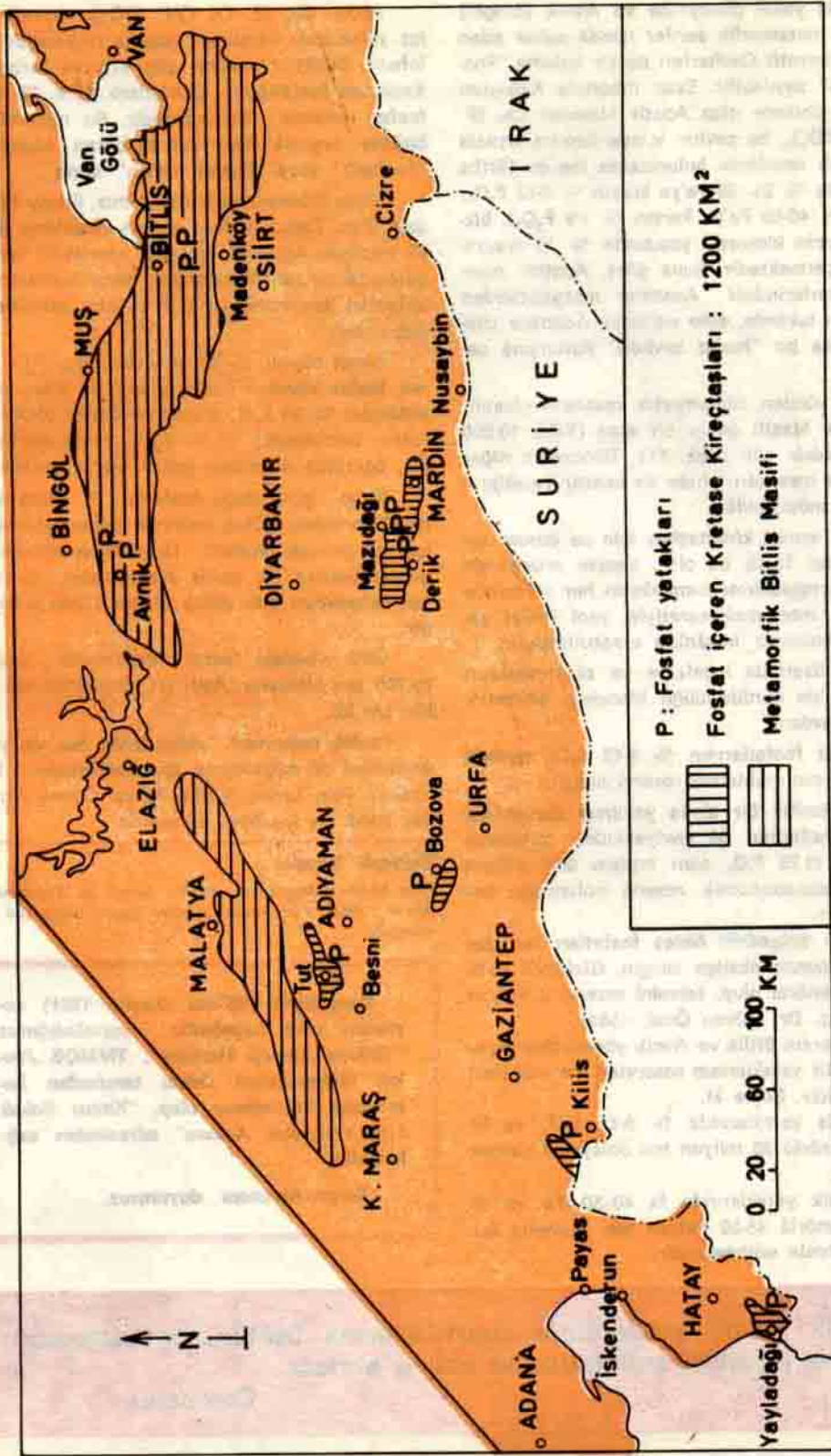
Fosfat yatakları, petrolde olduğu gibi, Güneydoğu Anadoluda yer almakta ve küçük sahalarla sınırlanmış bulunmaktadır (Şek. 11). Bu sahalar, başta Mazıdağı olmak üzere, Bozova, Kilis, Tut (Adıyaman), Yayladağı (Hatay) yöreleridir. Buralardaki fosfatlar, Üstcretase yaşlı kireçtaşları arasında ve içerisinde, o devrin sığ ve hareketli denizlerinde oluşmuş, tabakalı-sedimenter kökenli-yataklar halindedir. Fosfat içeren bu tür kireçtaşlarının Güneydoğu bölgesindeki toplam yüzölçümleri 1200-2000 km<sup>2</sup>'dir.



Şek. 9 — Türkiye'nin başlıca Demir cevheri yataklarının yer aldığı bölgeler (Orta ve Doğu Toroslar, Orta ve Batı Anadolu), Kuzeyde Çamdağı-Adapazarı yöresi).







Şek. 11 — Güneydoğu Anadolu'da fosfat yatakları (P) içeren Kretase yaşlı kireçtaşlarının dağılımı ile Metamorfik Bitlis Masifi ve batıya doğru uzantısı.



Bitlis'in yakın güneyinde ve Avnik (Bingöl) yöresinde metamorfik seriler içinde zuhur eden Apatitli Manyetit Cevherleri de bir bakıma "Fosfat yatağı" sayılabilir. Esas itibarıyla Kalsiyum fosfat bileşiminde olan Apatit Minerali  $Ca_3(F, Cl, OH)(PO_4)_2$ , bu cevher içinde demire kıyasla daha küçük oranlarda bulunmakta ise de (Bitlis yataklarında % 25-30 Fe'ye karşın % 9-12  $P_2O_5$ ; Avnik'te % 40-50 Fe'ye karşın % 1-3  $P_2O_5$ ), bizzat kendisinin kimyasal yapısında % 32 oranında  $P_2O_5$  içermektedir. Buna göre, Apatitli manyetit cevherlerindeki Apatitler manyetitlerden ayrıntıldığı takdirde, elde edilecek Apatitler yüksek kalitede bir "fosfat cevheri" durumuna gelecektir.

Diğer yönden, Metamorfik kayaların oluştuğu Bitlis Masifi geniş bir alan (Yakl. 10.000  $km^2$ ) kapladığı gibi (Şek. 11), Türkiye'nin diğer metamorfik masifleri içinde de benzer yatakların bulunması mümkündür.

Fosfat içeren kireçtaşları için de durum aynıdır. Yaşları farklı da olsa, benzer ortamlarda oluşmuş kireçtaşlarını memleketin her yöresinde aramak ve incelemek suretiyle, yeni fosfat yataklarının bulunma imkânları araştırılmalıdır.

Hâlen üzerinde inceleme ve araştırmaların yoğun şekilde sürdürüldüğü Mazıdağı bölgesindeki yataklardan:

a) Taşıtlı fosfatlarının % 8-15  $P_2O_5$  tenörlü 250 milyon ton muhtemel rezervi olduğu;

b) 62  $km^2$ lik bir alana yayılmış durumdaki Kasrik fosfatlarının iki seviyesinde, ortalama tenörü % 19,73  $P_2O_5$  olan toplam 66,8 milyon ton işlenebilir-ekonomik rezervi bulunduğu hesaplanmıştır.

c) Aynı bölgedeki Akras fosfatları ise, demir ve alüminyum oksitçe zengin, Glokonilli ve % 8-14  $P_2O_5$  tenörlü olup, tahmini rezervi 2 milyon tondur (Doç. Dr. Güven Önal, 1981).

Buna karşın Bitlis ve Avnik yöresindeki Apatitli Manyetit yataklarının rezervleri ve kaliteleri umut vericidir. Şöyle ki,

r) Bitlis yataklarında % 9-12  $P_2O_5$  ve % 25-30 Fe tenörlü 20 milyon ton dolayında cevher rezervi;

b) Avnik yataklarında % 40-50 Fe ve % 1-3  $P_2O_5$  tenörlü 45-50 milyon ton cevherin bulunduğu tahmin edilmektedir.

Apatit  $Ca_3(F, Cl, OH)(PO_4)_2$  dışında fosfat yataklarını oluşturan başlıca mineraller Kolofanit, Dahlit, Franklinit gibi sulu ve karbonatlı Kalsiyum fosfatlarıdır. Uzmanlara göre, 38 çeşit fosfat minerali bilinmektedir. Bu minerallerle birlikte organik kalıntıları da içeren oluşuklara "Fosforit" veya "Fosfat kayası" denir.

Bizim Güneydoğu fosfatlarımız, Kuzey Afrika'daki (Fas, Tunus, Sahra) zengin yatakların jeolojik anlamda doğal bir uzantısı sayılabilir. İse de, gerçekte bu zengin sahaların kenar kısımları, uç bölgeleri durumundadır (bir bakıma petrolde olduğu gibi).

Genel olarak, % 30 ve daha fazla  $P_2O_5$  içeren fosfat kayaları Fosforik asit ve süperfosfat imâlinde; % 24  $P_2O_5$  içeren cevherler elementel fosfor üretiminde; % 20  $P_2O_5$  içeren cevherler ise, öğütülüp doğrudan gübre olarak kullanılır.

Bizim güneydoğu fosfatları % 10-12- $P_2O_5$  içerdiklerinden, gübre imâlinde kullanılabilmesi için zenginleştirilmeleri (konsantre edilmeleri) gerekmektedir. Bu yolda araştırmalar, laboratuvar çalışmaları çok yönlü olarak sürdürülmektedir.

1979 yılındaki fosfat üretimimiz sadece 26.700 ton olmuştur. Aynı yıl ithalatımız ise 725 bin ton idi.

Fosfat rezervleri milyarlarca ton ve yıllık üretimleri on milyonlarca ton olan ülkelerin başlıcaları: Fas, Tunus, A.B.D. Rusya, Güney Afrika, Çin Hindi ve İspanyol sahrasıdır.

#### Gelecek Sayıda :

(Son bölüm) Bortuzları, Perlit, Linyit ve Taşkömürü, Petrol - I'den 7'ye kadar şekiller geçen sayımızda verilmiştir. -

Dergimizin 168'inci (Kasım 1981) sayısının arka kapağında yayınladığımız "Türkiye Jeoloji Haritası", TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası tarafından hazırlanıp bastırılmış olup, "Konur Sokak 4/3, Yenışehir Ankara" adresinden sağlanabilir.

Okuyucularımıza duyururuz.

**Büyük İnsan, yeteneğinin sınırlılıklarına üzülür, başkalarının ondaki yeteneği anlamalarına aldırış etmez.**

**Confucius**