

B Ö L Ü M 2

Madencilikle teknolojik Gelişmeler ve Teknik Hizmetlerin önemini
Belirten Tebliğler

TÜRKİYE GENEL ENERJİ TÜKETİM TRENDİ KARŞISINDA MADENCİLİĞİMİZ

Yazan : K. A. BEKİŞOĞLU (x)

ÖZET:

Bu tebliğde Türkiye'nin 1968 yılından 2000 yılına kadar muhtaç olduğu genel enerji miktarının 5'er yıllık dönemler içinde trendinin tesbiti ile bu trend karşısında taş kömürü, linyit, bitümlü şist, petrol, tabii gaz, nükleer enerji ham mad. desi vataklan, jeotermal enerji kaynakları gibi yeraltı servetlerinin bu açıdan ne şekilde değerlendirilebileceği ve gelecekte bu madde istihallerinin rezerv"*-re göre nasıl ayarlanacağı, ham petrol ithalinin asgariye indirilmesi için kömür madenciliğininin nasıl bir katkıda bulunacağı konuları incelenmiş ve bazı tavsiyelerde bulunularak bazı tedbirler gösterilmiştir.

Önsöz :

1968 yılı Kasım ayı içinde Ankara'da tertiplenen Türkiye İkinci Genel Enerji kongresinde takdim edilmiş bulunan (Türkiye Genel Enerji Raporu) nun ışığı altında bu tebliğin hazırlanması ve konunun bütün önemi ile Madencilik muhitine duyurulması bir zaruret olmuştur kanısındayım. Zira Türkiye nüfusu 2000 yılına kadar 70 milyonla ulaşacaktır. Bu tarihe kadar plânlı ve dinamik bir kalkınma çabası içinde nüfus başına genel enerji tüketimi 2000 yılındaki dünya ortalaması seviyesine varacaktır. Hedef budur. Bu ise yılda 2800 Kg. taş kömürüne muadil genel enerji tüketmek demektir. Yani 70 milyon nüfus olunca yılda takriben 200 milyon ton taş kömürüne muadil enerji tüketilecektir. Bu miktara 2000 yılında tüketilecek nüfus başına yılda 2570 KWS elektrik enerjisi dahildir.

200 milyon ton taş kömürüne muadil enerjinin

- % 25.5 u Kömürlerden
- % 68.8 i Petrolden
- % 2,3 ü Hidrolik enerjiden
- % 3.4 ü Diğerleri (Nükleer, jeotermal V. S.)

elde edilecektir.

Bugün mevcut teknik ve istatistik bilgiler muvacehesinde Türkiye Genel Enerji Raporunu büyük bir vukuf ve cesaretle hazırlamış olan memleketimizin en güzile elemanlarının bu iddialarının madencilik yönünden arzettiği önem aşkârdır. Bu tebliğimde bilhassa taşkömürü ve linyite ağırlık vererek petrol, nükleer enerji kaynakları, jeotermal enerji kaynakları gibi doğrudan doğruya madenciliği ügilendiren konuları ele alacağım. Bilhassa kömür yataklarının rezervleri ile istihsal imkânları hakkında genel bilgi vermeye ve madenlerimizin büyük ölçüde genel >nerji ihtiyacımızı karşılayacak potansiyele sahip olabileceğini, ancak vakit kay->etmeden seferber olup bunları değerlendirecek tedbirlere tevessül olunması ge-•ektğini belirtmeye gayret sarfedeceğim.

Tebliğde kullanılan rakamların birçoğu esas itibarile Genel Enerji Raporundan aynen alınmıştır. Rezervlerle ilgili rakamlar ise kısmen rapordan kısmen MTA neşriyatından ve kısmen de şahsi müşahede ve notlardan çıkarılmıştır.

İddialarımın bazıları sübjektiftir. Bunu peşinen kabul ediyorum. Ancak 25 yıllık meslekî tecrübem, Türkiye'de mevcut bilgilere dayanarak küçük tutulan hedeflerin daima asıldığını ve objektif olma çabasımn tabiatın gücü karşısında her zaman fayda vermediğini göstermiştir. Buradaki iddialarım aynı görüşe dayanmaktadır. Hatalarımın Sayın Meslektaşlarım tarafındn düzeltilmesinden memnuluk duyacağımı ve asıl maksadımın memleket realitelerini ortaya dökmek olduğunu ifade etmek isterim. Bunu başarırısam mutlu olacağım.

I — Genel Bilgiler :

Genel enerji tüketimi deyince bir memlekette tüketilen bütün enerji yani sanayi ve evlerde kullanılan elektrik, gaz, odun, kömür, fuel oil, tezek ile ulaştırma ve dizel motorlarda kullanılan benzin, mazot ve buna benzer her türlü ısı kaynağının tüketimi akla gelmektedir. Bu esri içinde Türkiyede 1967 yılında 32,9 milyon nüfus esasına göre tüketilen genel enerji 762 Kg. Taşkömürüne muadildir. Yani 1967 yılında 25 milyon ton taşkömürüne muadil enerjiyi sobamızda odun, kömür olarak; arabamızda, gemimizde, trenimizde yakıt olarak; enerji santralimizde yakıt olarak üretmiş ve tüketmişiz. 1967 yılında tüketilen elektrik enerjisi de (Nüfus başına 187 KWS) buna dahildir. Bu enerjinin % 62,5 'i ticari enerjidir. 1967 yılında bu toplam enerjinin :

- % 17,4 ü Taş kömüründen
- % 11,5 i Linyitlerden
- % 32,4 ü Petrolden
- % 1,2 si Hidrolik enerjiden
- % 22,6 sı Odundan (Fındık kabuğu, ceviz kebuğu, ayçiçeği sapı, ot vs. dahil)
- % 14,9 u Tezekden

elde edilmiştir.

Tahminlere göre kömürün genel enerjideki yeri 1985 de sadece % 29,3 ve 2000 yılında % 25,5 olacaktır. Buna mukabil petrol 1985 de % 65,3 ve 2000 yılında % 68,8 t çıkacaktır. Hidrolik enerji de 1985 de % 4 ve 2000 yılında % 2,3 olacaktır. Görüyor ki tahminler kömür hakkında mevcut bilgilere dayanarak pesimist bir havada yapılmaktadır. 2000 yılında nükleer enerji, jeotermal enerji gibi kaynaklardan faydalanma imkânları da % 3,4 olarak tahmin edilmiştir.

Türkiye'nin yekûn hidroelektrik potansiyeli yılda 65,3 milyar KWS. olarak hesaplanmıştır. 2000 yılına kadar kurulacak baraj ve santrallerle bu miktarın % 55'inin hizmete girebileceği tahmin edilmektedir. Yani takriben 36 milyar KWS.

Burada bilhassa köy elektrifikasyonu yönünden çok küçük takatli derelerin hesaba katılmadığını tahmin etmek kolaydır. Bu bakımdan potansiyelin daha fazla olduğunu ve 2000 yılına kadar 50 milyar KWS enerjiyi bu kaynaktan üretmenin kaabil olduğunu ifade etmek mübalâğa sayılmaz Bu ise toplam elektrik enerjisinin % 25'i demektir 2000 yılında Genel enerji ihtiyacının % 68,8 inin petrolden elde edileceği tahmin olunca 2000 yılında lüzumlu 200 milyon ton eşdeğer taş kömürünün 137,6 milyon tonu petrolden elde edilecektir ki bu 100 milyon ton ham petrolden fazladır. Halen bilinen petrol rezervlerimiz 690 milyon ton olarak tahmin ediliyor. Bundan ancak 80-100 milyon tonun kabili istifade olduğu anlaşılmaktadır. Hal böyle olunca her yıl ithal edilmesi gereken ham petrolü ve ödenmesi gereken döviz tahmin etmek güç değildir. Halbuki taş kömürü rezervlerimiz 1,3 milyar ton, linyit rezervlerimiz ise 8-10 milyar ton mertebesindedir. İyi bir plân ve koordinasyon ile genel enerji tüketiminin ağırlığını kömürlere verebiliriz. Bir an için yılda 200 milyon ton kömür istihsal ettiğimizi farzetsek dahi mevcut rezervlerimiz 30-40 yıl kifayet edecektir. Şu halde bir yanda bilinen rezervi bir yılda bitebilecek bir kaynak, bir yanda da 3040 yılda bitecek başka bir kaynak vardır. Petrolü esas alırsak ithal edeceğiz. Kömürü esas alırsak kendimiz üreteceğiz. İşte meselenin esası buradadır.

II – Genel Enerji Tüketimi Trendi :

Türkiye'de nüfus hızla artmaktadır. Bu tempo ile 2000 yılında 70 milyona ulaşacaktır. Diğer taraftan kalkınmanın en mühim unsurunun yeterli ve ucuz enerjinin zamanında temin edilmesi olduğu bilinen bir gerçektir. Yeterli enerji derken nüfus başına tüketilen enerjiyi bir indeks olarak almak gerekmektedir. Fert başına tüketilen enerji miktarı bir nevi prodüktivite ölçüsüdür. Şu halde enerji politikasının esası yeteri kadar enerjinin gereken yerde ve zamanda ucuz bir fiatla temini olmalıdır. Ancak bu ucuzluk için ham petrol ithali yerine kendi metodlarımızı İslah ederek linyitlerimizle temin edilmelidir.

Memleketimizde 1950 den 1967 yılına kadar elektrik enerjisi tüketimi şu seyri takip etmiştir :

Yü	Tüketilen Enerji 1000 KWS	Fert Başına KWS
1950	790 000	38
1954	4 451 000	145
1967	6 167 000	187
1964 de Dünya ortalaması	963 KWS.	
Amerika B. Devletlerinde	5639 KWS.	
İspanya'da	890 KWS. dir	

Türkiye'de 2000 yılına kadar genel enerji tüketimi trendi şu şekilde tahmin edilmiştir : (Eşdeğer taşkömürü olarak)

Sene	Miktar 100 Ton	Fert Başına Kg.
1972	26 000	700
1977	41 500	936
1982	63 900	1348
1987	93 900	1768
1992	135 000	2204
2000	195 800	2800

2000 yılında fert başına 2 800 Kg. eşdeğer taşkömürü enerjisi tüketilmek suretile aynı yıldaki dünya ortalamasına ulaşmış olacaktır. Yukarıdaki rakamlara dahil olmakla beraber aynı yıllarda elektrik enerjisi tüketim trendi de şöyledir :

Sene	Miktar Milyon KWS.	Fert Başına KWS.
1972	11400	306
1977	20 700	492
1982	36 800	776
1987	62 900	1185
1992	100 000	1689
2000	180 000	2 572

Enerji zayıflığı ile birlikte bu miktarı yılda 200 milyar KWS olarak kabul edeceğiz ve bundan sonraki rakamları buna göre tesbit edeceğiz.

III — Enerji Kaynakları :

Enerji kaynakları şöylece sıralanabilir :

- 1 - Taş Kömürü
- 2 - Linyit
- 3 - Bitümlü şist
- 4 - Petrol
- 5 - Tabii gaz
- 6 - Hidrolik Enerji
- 7 - Nükleer Enerji
- 8 - Jeotermal Enerji
- 9 - Güneş, Met Cezir ve rüzgâr
- 10 - Odun ve Tezek.

1 — Taş Kömürü

Halen mevcut bilgilere göre rezervler şu şekildedir :

Görünür rezerv	204 939 000 Ton
Muhtemel Rezerv	277 829 000 Ton
Mümkün Rezerv	852 369 000 Ton
Toplam :	1 335 137 000 Ton

Genel Enerji raporunda verilen bilgilere göre Zonguldak havzasında bulunan bu rezerve mukabil havzanın kabili istifade kömür rezervi bunun yarısı kadar olabilmektedir. Havzanın optimum istihsal kapasitesi de 1982 yılında 9 milyon ton satılabilir kömür olarak tahmin edilmiştir. Bundan fazla istihsal düşünülmemiştir.

Bu konuda dizim görüşümüz şöyledir :

a) Türkiye'nin taşkömürü varlıkları henüz bilinmiyor. Midi fayı güneyi ile Kastamonu iline doğru uzanan bölgelerde kömür varlığı 1935 yılındanberi bilinmekte ise de rezervleri henüz meçhuldür. Güney ve Doğu Anadolu'da bazı taş kömürü yatakları vardır. Şu halde rezervlerimizi bir an evvel tesbit etmenin artık zamanı gelmiştir.

b) İstihsal esnasında rezervin % 50 sini zayi eden metodlar yerine zayıtı asgariye indiren usullerle istihsal yapmamız zarureti vardır.

c) Artan endüstri ihtiyaçlarına paralel bir istihsal plânı hazırlayarak gerekli tedbirlerin zamanında alınması şarttır. 1982 yılında 9 milyon tonluk istihsale ulaşmak ve bunu optimum saymak yanlış olur. Nitekim 1982 yılında Türkiye'nin demir çelik endüstrisinin taş kömürü ihtiyacı 12 milyon ton olarak tahmin edilmektedir. Aradaki farkı nereden karşılayacağız? Milyar tonun üzerinde rezervimiz varken kömürümü ithal edeceğiz.

2 — Linyit

Halen mevcut bilgilere göre kesin bir rezerv rakamı vermek kaabil değildir. Her raporda ve her yeni neşredilen dokümanda verilen rakamlar birbirini tutmaz. Bununla beraber görünür, muhtemel ve mümkün olarak linyit rezervlerimizi şu şekilde ifade eylemek kaabilirdir.

(Miyon Ton olarak)

Havzanın adı	Görünür Rezerv	Muhtemel Rezerv	Mümkün Rezerv	Toplam
Amasya (Merzifon Yeni çeltek)	2,5	1,5	50	54
Ankara (Koçhisar)	4,5	1,5	4	10
(Ayaş)	—	—	5	5
(Beypazarı)	10	10	50	70
Aydın (Söke)	2	2	5	9
Balıkesir (Balya)	2	2	10	14
(Dursunbey)	2	5	15	22
Bingöl	2	3	5	10
Bolu	15	15	50	80
Bursa (Bükköy)	3	10	10	23
(Orhaneli)	3	5	5	13
Çanakkale (Çan)	10	40	50	100
Çorum	10	15	25	50
Edirne	5	20	30	55
Erzurum	5	5	10	20
İsparta	2	2	2	6
İstanbul	—	10	—	10
İzmir	—	3	3	6
Konya	2	4	5	11
Kütahya (Seyitömer)	250	150	100	500
(Tunçbilek)	200	100	50	350
(Gediz)	5	10	20	35
Manisa (Soma ve Akhisar)	100	100	100	300
Maraş (Elbistan)	3000	1000	2000	6000
Muğla (Milas - Yatağan)	5	15	15	35
Muş (Varto)	1	2	5	8
Sivas (Kangal)	5	10	10	25
Siirt - Mardin	10	50	200	260
Tekirdağ	10	40	25	75
Tokat	1	2	2	5
Van	—	2	2	4
Yozgat	3	10	12	25
Yekûn	3670	1645	2875	8192

yukarıda yazılı bulunan rezervlerden bir kısmı bugünkü şartlarla işletmeye elverişli bulunmuyor. Ayrıca rezerv etüpleri tam olarak yapılmamış olduğundan bilhassa muhtemel ve mümkün rezervler jeolojik emarelere ve müşahadelere dayanmaktadır. Bununla beraber yekûn rezerv olarak verilen 8 milyar ton içinde 6 milyarlık kısmını Elbistan linyitleri temsil etmektedir ki bunu doğru olarak kabul edebiliriz. Böylece bütün rakamlar içinde % 10 hata payı kabul edilebilir .

Diğer taraftan mevcut jeolojik emareler karşısında linyit yönünden çok önemli telakki edilmesi gereken havzalar vardır. Bu havzalar şunlardır :

a) Çorum - Merzifon - Havza - Amasya arasında kalan kısım. Bu bölgede bil-hassa Merzifon ovasının altı ile Merzifon - Samsun şosesi boyunca takriben 40-50 Kilometre uzanan mostraların doğuya doğru gelişme imkânları araştırılmalıdır. Ayrıca Merzifon ile Çorum arasında ovanın batısında kalan bölgenin etüdü faydalı olur. Burada Kömür derinde olabilir. Rezervlerin milyar ton mertebesinde olması kaabildir.

b) Sorgun - Alaca istikametinde bir ctüd ile Çorum ve Sorgun yatakları arasında bir münasebet aramakta fayda vardır.

c) Kayseri - Pınarbaşı - Uzunyayla - Gemerek poligonu içindeki bölgenin, etüdü enteresan neticeler verebilir.

d) Muğla - Mılâs, Yatağan, Ören arasında büyük bir havza bulunabilir.

e) Akhisar - Soma arasındaki Ovanın derinlikleri ctüd edilmeye değer başka bir alandır.

f) Ankara - Beypazarı bölgesinden itibaren Bolu bölgesine kadar uzanan bölgede çok büyük rezervler bulunabilir.

Netice olarak rezervlerimizin bir gün 10 milyar ton raddesine ulaşması kolayca söylenebilir. Bu takdirde yılda 100 Milyon ton istihsal ile 100 sene yetecek kömür varlığını ifade edebiliriz.

Genel Enerji raporunda Taş kömürü ve Linyit üretimi ve bunun projeksionlan şu şekilde gösterilmiştir:

Sene	Taş Kömürü 1000 ton Satılabilir	Linyit 1000 ton Satılabilir
1960	3 653	2 698
1964	4 449	4 135
1967	4 735	5 000
1972	5 600	5 600
1977	7 100	8 890
1982	8 600	11 800
1987	13 300	16 800
1992	17 200	21 620
2000	24 700	26 620

Bu tabloda görülen linyit istihsal rakamları çok düşük tutulmuştur. 2000 yılında yılda 100 milyon ton seviyesine ulaşılabilir. Taşkömürü rakamları da 1982'den itibaren ithali öngörmektedir. Türkiye İkinci Genel Enerji kongresine sunulmuş olup sayın Yahya İstan ve Şükrü Demirel tarafından hazırlanan tebliğde Elbistan linyit havzasından yılda 30 milyon ton üretim seviyesine en geç 1984 yılında vasıl olmanın kaabil olduğu ifade edilmektedir. Ayrıca bu kömürü kullanarak 5000 Megavat takatında yani yılda 40 milyar KWS enerji üretecek bir enerji kompleksinin kurulması imkân dahilinde görülmektedir. Bu enerji tek başına 2000 ybn.-da muhtaç olacağımız elektrik enerjisinin % 25 ine yakın bir miktarı ifade eder. Şu hale göre tablodaki rakamları revizyona tabi tutmak kaabildir.

3 — Bitümlü Şist

Bitümlü şistlerden petrol ürünleri istihsal edilebildiği gibi doğrudan doğruya yakıt olarak kullanılmak suretile termik santraller kurulması ve ucuz enerji elde

edilmesi de kaabildir. Türkiye'de bilhassa Göynük sahasında 100 metre kalınlığında 2 milyar tonluk bir yatak mevcuttur. Keza Seyit Ömer bölgesinde rezervi bir milyar tondan az olmayan bitümlü şistler vardır. M. T. A. kayıtlarına göre Amasya Çelteki, Niğde, Ulukışla, Manisa - Demirci, Bolu - Mengen, Nallıhan ve Gölpaazarı sahalarında toplam rezervleri bir milyar tonu aşan bitümlü şistler vardır. Bu şistlerin kaliteleri iyi incelenirse termik santral kurulmasına elverişli oldukları müşahede edilecektir. 2000 yılına kadar iyi bir plân dahilinde kurulacak termik re-antraller vasıtasıyla bu kaynaktan yılda 10 milyar KWS enerji elde edilmesi kab'olacağına inanıyoruz. Bu ise 2000 yılındaki ihtiyacınızın en az % 5 ini ifade eder.

4 — Petrol ve LPG

Türkiyede halen bilinen petrol rezervlerinin 690 milyon ton olduğu ve bundan sadece 80-100 milyon tonun kabili istifade olduğu ifade edilmektedir Buna mukab'ül üretim ve tüketim seviyeleri ve projeksiyonlar şu şekildedir: (1000 ton olarak)

Sene	üretim	Tüketim
1968	6 100	6 500
1969	6 935	7 400
1970	8 130	8 500
1971	11 110	9 800
1972	13 390	11 300

Tüketim Projeksiyonu ise şöyledir :

1975	17 400 (1000 ton)
1976	20 000
1977	22 900
1978	26 000
1979	29 300
1980	32 800
1981	36 400
1982	40 000

Bu rakamlara LPG , Benzin, İprajet, Gazyağı, motorin, muhtelif cins fuel oilier ile asfalt ve madeni yağlar dahildir. Ham petrol miktarını bulmak için bu rakamlara % 5 ilâve etmek gerekir. Aynı artış temposu ile 2000 yılında 103 milyon tonun üzerinde ham petrole ihtiyacımız olacağı anlaşılmaktadır. Rezervlerimiz bu günkü hali ne kâfi gelmediğine göre ham petrolü ithal etmemiz ve kuracağımızı rafinerilerde işlememiz icabedecektir.

1982 yılında takriben 25 milyon ton fuel oil tüketileceği öngörülmektedir. Bu fuel oil nasıl olsa rafinerilerden çıkacağına göre Linyit madenciliği aleyhine bir durum yaratılmaması "oakımından bu malzemenin yüksek fırınlarda ve diğer izabe tesislerinde kullanılması sağlanabilir. Böylece taş kömürü ithali gibi bir duruma da sürüklenmekten kurtulmak kaabil olur. Halen Japonyada yılda 80 milyon ton demir çelik istihsal eden yüksek fırınların % 50'den fazlası fuel oil ile çalışmaktadır. Yani redüksiyon için Kok yerine fuel oil kullanılmaktadır. Son zamanlarda LPG ile de yüksek fırın çalıştırma tecrübeleri yapılmış ve başarılı olmuştur.

5 — Tabii Gaz

Halen Siirt İlinin Dodan bölgesinde bulunmuş bir tabii gaz yatağı mevcuttur. Ancak Endüstri Merkezlerinden uzak olduğundan ileriki senelerde kullanılabilir.

Günde 283 000 m³ gaz verebilen bu yatağın rezervi bilinmiyor. Tabii gaz esas itibarile endüstri yakıtı olarak çok önemlidir. Bu bakımdan memleketimizde aranmasında büyük faydalar vardır. Bugün için tau konuda lazla birşey söylemek kaabil değildir.

6 — Hidrolik Enerji

Türkiyede toplam hidrolik enerji potansiyelin 65,3 milyar KWS enerjiye eşit olduğu ifade edilmektedir .Yapılmış olan etüd ve incelemelerin bütün akar suları ve dereleri kapsadığı iddia edilemez. Bu bakımdan rakam konservatiftir. Filhaki-ka referans (6) da Türkiye'nin brüt potansiyeli 536,5 milyar KWS/yıl olarak ifade edilmekte ve bunun 90 105 milyar KWS lık kısmının ekonomik olarak kullanılabileceği belirtilmektedir.

Hidrolik enerji kullanma imkânlarının artması kömür rezervlerimizi zorlama bakımından ferahlatıcı bir tesir icra edeceğinden burada bu konuya da temas edilmiştir.

65,3 milyar KWS lık potansiyelden istifade trendi fu şkiyledir:

Yıl	%
1964	2,53
1965	3,47
1966	3,55
1967	3,63
1972	14,9
1977	21,6
1982	43,2
1987	46,7
1992	50,5
2000	55,1

buna göre 2000 yılında hidroelektrik kaynaklardan 36-40 milyar KWS. enerji üretilebilecektir ki bu miktar 180 milyar KWS lık elektrik enerjisi ihtiyacının % 22 sine ve Genel Enerji ihtiyacının ise % 2,3 üre tekabül etmektedir.

7 — Nükleer Enerji

Nükleer enerji reaktörlerinin uranyum ve toryum gibi radyoaktif elemanlarla çalıştığı ve bir termik santral niteliği taşıdığı malumdur. Türkiye'deki uranyum rezervlerinin bilinmediğini ifade edebiliriz. Ancak Salihli - Demirci bölgesinde tesbit edilen ve halen etüdlere devam etmekte bulunan rezervlerin önemli olabileceği ifade edilebilir. Genel Enerji raporunda nükleer enerji santrallarma önem verilmiştir. 1977 yılından 1987 yılına kadar uranyum ithal edileceği 1987 de 200 ton 1992 de 700 ton ve 2000 yılında 1500 ton uranyum üretileceği öngörülmüştür. Bu miktar malzeme ile 2000 yılında toplam enerji ihtiyacın % 27 cinin üretilebileceği kabul edilmektedir.

Bunun böyle olması şayanı temennidir. Ancak ham madde kaynakları kifayetsiz olursa uranyum ithal ederek termik santral kurılmaktansa linyit kullanarak termik santral kurulması tercih edilebilir.

8 — Jeotermal Enerji

Türkiyede Denizli civarında mevcudiyeti ifade edilen yeraltı buharlarının kâfi tazyik ve ısıya sahip olması halinde bu kaynaktan enerji istihsal edilebilir. An-

çak bugün mevcut bilgiler kifayetsizdir. Bu yeraltı servetinin de etüdlerinin hızlandırılmasında fayda vardır. İtalya'da bu tip kaynaklardan büyük ve ucuz enerji istihsal edildiği bilinmektedir.

9 — Güneş, Met - Cezir ve Rüzgâr enerjileri

Türkiye'de Güneş ve Met Cezir enerjilerinden istifade suretile Enerji üretimi yapılmıyor, ileride belki Güneş Enerjisi değerlendirilebilir. Çok ufak güçte pervanelerin rüzgâr gücü ile hareket ederek birkaç KW lık enerji üretildiği görülmekte ise de önemsiz ve mevzuumuz dışında olduğundan burada sadece zikredilmekle yetinilmiştir.

10 — Odun ve Tezek

Türkiye'de Genel Enerji içinde odun ve tezeğin işgal ettiği yer çok önemlidir. Rakamlar tam olarak bilinmekle beraber halen yılda 100 milyon tondan fazla yaş gübre elde edilmekte bundan da 30 milyon ton tezek üretilerek yakılmaktadır. Bu miktar 15 milyon ton Linyite tekabül eder. Demek ki linyiti ucuz fiatla köylere ulaştırmak kabil olsa,

a) Yılda 30 milyon ton tezek ziraata kayacak ve milli gelire yılda 2,5 milyar TL. lık bir katkıda bulunacak,

b) Yılda 15 milyon tonluk munzam bir istihsal gücü kazanacak olan linyit madenciliğinde muazzam bir gelişme kaydedilecektir Bu gayeye erişmenin yegâne çaresi bol ve ucuz linyiti köylüye ulaştırabilmektir.

Odun meselesi de ormanlar yönünden önem taşır. Odun üretimi yılda 13 milyon ton mertebesindedir. Eunun 1982 de 18 milyon tona ulaşacağı ifade edilmektedir. Tüketim ise 1967 de 6 milyon ton iken 1982 de 10 milyon olacaktır. Odun yerine kısmen linyit ikame etmek kabildir.

IV — Enerji ihtiyacının karşılanmasında madenciliğin rolü

Taş kömürü, Linyit, Bitümlü şist, petrol, tabii gaz, nükleer enerji kaynakları (Uranyum, Toryum), Jeotermal enerji kaynakları hep yeraltı servetleri olup madencilik teknolojisi sayesinde aranır, bulunur, değerlendirilir ve işletilir.

Bir memleketin genel enerji ve elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamak için ise yukarıda sayılan kaynaklardan ve bir miktar da hidrolik kaynaklardan istifade edilir.

1967 yılında kullanılan ve takriben 25 milyon ton Taşkömürü muadil olan toplam enerjiden sadece % 1,2 si hidrolik, % 27,5 u odun ve tezek geri kalan % 61,3 ü de kömür ve petrolden elde edilmiştir. Yıllar ilerledikçe ve teknoloji geliştikçe odun ve tezek tüketimi azalacak onların yerini de kömürler alacaktır. Bir fikir vermek için bazı mukayeseler yapalım. 1972 yılından itibaren elektrik enerjisinin hangi kaynaklardan elde edileceği % olarak aşağıdaki cedvelde verilmiştir.

	1972	1982	1992	2000
Taş Kömürü	6,9	2,4	3,53	2,00
Linyit	12,3	7,6	28,07	20,94
Petrol	32,5	15,6	24,05	33,23
Hidrolik	47,8	66,7	26,46	16,38
Nükleer	—	7,3	17,64	27,31
Diğer	0,5	0,4	0,25	0,16
	100,0	100,0	100,0	100,0

görülyor ki elektrı kenerjisının dahi asıl kaynağı hidrolik olmaktan çok yeraltı servetlerine dayanıyor.

Bu tabloda memleketimiz gerçeklerine daha uygun bir muvazene sağlamak için şöyle bir revizyon yapılabilir:

	q6	Milyar KWS
Taş Kömürü	4	8
Linyit	25	50
Bitümlü Şist	5	10
Petrol	25	50
Nükleer	15	30
Hidrolik	25	50
Diğerleri	1	2
Toplam	100	200

Bu miktarın 180 milyar KWS ı fiilen tüketilerek 2000 yılında Dünya ortalama seviyesine ulaşılmış olur.

Konuyu genel enerji yönünden ele alırsak durum Madencilik lehine biraz daha değişik olmaktadır.

Genel Enerji raporunda verilen bilgiye göre, enerji tüketiminde kaynakların % olarak oranları şöyledir:

	1950	1960	1967
Taş Kömürü	28,2	22,6	17,4
Linyit	5,6	9,8	11,5
Petrol	8,4	17,0	32,4
Hidrolik	0,04	0,8	1,2
Odun	34,9	30,0	22,6
Tezek	22,9	19,8	14,9
Toplam	100,0	100,0	100,0

1972 den itibaren yalnız Ticari enerji içm aynı tablo şu şekli almaktadır :

(% Olarak)

	1972	1977	1982	1987	1992	2000
Taş Kömürü	21,5	17,1	13,4	14,2	13,2	12,6
Linyit	15,4	16,6	14,6	16,1	15,3	12,9
Petrol	58,5	61,2	65,9	64,8	66,6	68,8
Nükleer	—	1,0	0,6	0,9	1,8	3,4
Hidrolik	4,6	4,1	5,5	4,0	3,1	2,3

Memleketimizin realitelerine daha uygun olacağı düşüncesile biz 2000 yılına doğru ancak aşağıdaki ideal dengeye ulaşabileceğini tahmin ediyoruz :

2000 yılında genel enerji tüketiminde kaynakların yeni şu şekilde olabilir:
(Ticari ve gayri ticari enerji toplamına göre)

Taş Kömürü	20.000.000 Ton ile	% 10
Linyitler	100.000.000 Ton ile	% 34
Petrol ve Gaz	73.000.000 Ton ile	% 47,5
Nükleer	30 Milyar KWS ile	% 1,9
Hidrolik	50 Milyar KWS ile	% 3,1
Odun	10.000.000 Ton ile	% 2,0
Tezek	10 000.000 Ton ile	% 1,5

(İhtiyaç 200.000.000 ton taş kömürü olarak kabul edilmiş ve birimler taş kömürü eşdeğerine göre hesaplanmıştır.)

Burada ifade edilen odun ve tezekten tamamen kurtulma halinde onların yerini linyit ikame etmek daha makul olur.

Bütün bu rakamlar bize yeraltı servetlerinin enerji kaynağı olarak taşıdığı deleri ifade etmeye yeter sanırız. İşte Türk Madenciliğinin karşısına dikilmiş olan büyük problem budur.

V — Netice ve tavsiyeler:

Buraya kadar verilmiş olan izahat Türkiye'de Genel Enerji probleminin 2000 yılına kadar arzedeceği manzaranın isketelerini çizmeye yararıdır sanırım. Esasen Türkiye Genel Enerji raporunu hazırlamış olan heyet konuyu büyük bir titizlikle incelemiş ve memleketin içinde bulunduğu plânlı kalkınma çabalarına istikamet verici bir eser meydana getirmiştir. Biz burada raporun karamsar gördüğümüz bir yönün (Madenlerimiz ve rezervlerimiz) bakımından ele alarak yeniden tahlil ettik. Raporda taş kömürü ve uranyum ithalâtı öngörülüyordu. Hidrolik enerji fazla zorlanmıyordu. Linyitlere fazla önem verilmiyordu. Buna mukabil ithal yolu ile de olsa petrole önem veriliyordu. Mesela Genel Enerji raporunda enerji ihtiyacımızı karşılamak için öngörülen ithalât planı da şöyledir :

1987 yılında 4.700.000 ton ve 2000 yılında 16.100.000 ton olmak üzere 1987 den 2000 yılına kadar 136,750,000 ton taş kömürü ithali gerekmektedir. 1968 yılında 4.000.000 ton ve 2000 yılında 103 milyon ton olmak üzere 32 yılda cem'an bir milyar ton ham petrol ithali icabetmektedir. Keza 1977 den 2000 yılına kadar 5300 ton uranyum ithali derpiş edilmektedir.

Biz bu tebliğimizde yeraltı varlıklarımız ve madenciliğimizle ilgili bazı realiteleri göz önünde bulundurarak taşkömürü ithaline lüzum olmayacağı petrolün 103 milyon ton yerine 73 milyon ton olabileceğini nükleer enerji yerine kısmen linyit ikame edilebileceğini ifadeye çalıştık. Bu neticeye ulaşmak için aşağıdaki tedbirlerin alınmasını tavsiye ediyoruz :

1. Taşkömürü ve linyit rezervleri ile tabii gaz, jeotermal enerji ve nükleer enerji kaynaklarına ait rezervlerimizin en kısa zamanda tesbiti için özel bir plân yapılmasını, özel bir bütçe tanzim edilmesini ve özel eksperler elinde gerekli teçhizat ile donatılmış olarak çalışılmasını zaruri buluyoruz.

2. Memleketin yakıt ve Genel Enerji politikasının linyitlere öncelik tanıyan şekilde gözden geçirilmesini hararetle tavsiye ediyoruz.

3. Bütün maden kömürü ocaklarındaki istihallerin en modern ve en verimli usullerle yapılmasını istihsal kapasitelerinin belli bir plan dahilinde artırılmasını ve bilhassa istihsal zayıflığı namı altında yeraltında kalabilen kömürlerin asgariye indirilmesi için her türlü teknik ve hukuki tedbirlerin alınmasını mutlak zaruret sayıyoruz.

Zonguldak'ta 1987 yılında 13 000 000 ton ve 2000 yılında 20 000 000 ton/yıllık bir kapasiteye ulaşılabileceğine inanıyoruz.

4. Demir Çelik endüstrisinde kok yerine fuel oil kullanılması ayrıca direkt redüksiyon usulleri ile linyit kullanılması çarelerinin araştırılmasında fayda mülâhaza ediyoruz.

5. Termik santraller için linyit ve bitümlü şist kaynaklarından azami derecede faydalanılmasını mümkün görüyoruz.

6. Akaryakıt ihtiyacını karşılamak için ithal edilecek ham petrolün tasfiyesi sonunda çıkacak fuel oilin fazla olması halinde icabında ihracı imkânlarının araştırılması suretilerle linyit madenciliğinin teşvik edilmesinde fayda vardır sanıyoruz.

7. Hidrolik enerji kaynaklarının son katresına kadar zorlanması gerektiğine inanıyoruz.

8. Odun ve tezekten kurtulmak için ucuz linyit üretimi, briket, dumansız yakıt konularının öncelikle ele alınmasını faydalı görüyoruz.

9. Nihayet Maden mühendisleri olarak durumun önemini kavrayıp memleketin kömür ve bitümlü şist gibi enerji ham maddelerinin aranmasında, bulunmasında, değerlendirilmesinde, işletilmesinde ve hatta yakılıp kullanılmasında en büyük hassasiyeti sağlamak için elimizden geleni yapmanın bir vicdan borcu ve memleketi en büyük hizmet olduğunu aklımızdan çıkarmamak gerektiğini belirtmek istiyoruz.

RİBLİOGRAFYA

- (1) Türkiye Genel Enerji Raporu Eylül 1968
- (2) OECD Energy Policy Paris 1986
- (3) OECD L'énergie en Europe, Nouvelles Perspectives 1960
- (4) United Nations Statistical Yearbook 1966
- (5) Türkiye Su Kuvvetleri Potansiyeli Dr. Ing. Ünal Öziş (Türkiye İkinci Genel Enerji Kongresine sunulan tebliğ)
- (6) United Nations Economic Commission for Europe, committee on Electric Power :
Hydroelectric potential in Turkey. Geneve 1955
- (7) Elbistan - Afşin Linyitlerinin değerlendirilmesi Yayha Işıktan - Şükrü Demirel.
(Türkiye İkinci Genel Enerji Kongresine sunulan tebliğ)

TÜRKİYE BAKIR — KURŞUN — ÇİNKO MADENLERİ
VE
BUNLARIN ARAMA — DEĞERLENDİRME PROBLEMLERİ

Rüştü OVALIOĞLU (x)

ÖZET :

Türkiye mevzu bahis madenler bakımından geniş imkânlara sahiptir. Bilhassa M.T.A. Enstitüsünün yapmış olduğu jeolojik ve prospeksiyon etüdü neticesinde bu madenlerimizin hangi jeolojik ünitelere bağlı olduğu ve memleket çapındaki dağılımlarının hangi bölgelerde yoğunlaştığı artık bilinmektedir. Potansiyel bakımından önem sırasına göre 1. Doğu Pontitler Bölgesi, 2. Orta ve Doğu Toroslar Bölgesi, 3. Güney Marmara Bölgesi, 4. Merkezi Anadolu Bölgesi olmak üzere bir sınıflandırma yapılabilir.

Gerek içte ve gerekse dışta geniş ve devamlı piyasa imkânı olan bu madenlerimizin bir an evvel sistemli bir şekilde aranmasına, muhtelif ve ekseriya yetersiz kimseler elinde dağınık olarak bulunan ruhsatların birleştirilerek belli bölgelerde yoğunlaşan zuhurların her türlü özelliği dikkate alınmak suretlyî işletme ve değerlendirilmesine geçilmesi şarttır.

(x) Dr. Yük. Müh. — M.T.A. Enstitüsü Maden Etüd Şubesi Müdürü.

I. Giriş:

Bir milletin yükselmesi için imkânlarını Endüstri alanına yöneltmesi gerektiği artık bir gerçektir- Kalkınma çabası içinde olan memleketimizin hayat standardı ve halkının refahı hiç şüphe yokki ancak sanayileşme ile olacaktır. Şu halde sanayileşme memleketimiz için en başta gelen sorunlardan biridir ve böyle olması lâzım gelir. Sanayinin kurulup gelişmesi ise herşeyden önce temel unsuru olan hammaddeye ihtiyaç gösterir. Şu halde memleketin hammadde potansiyelinin tesbiti, cins - kalite - miktar ve yerlerinin bilinmesi en önemli problemlerimizden biri olmakta ve kurulacak sanayi tesislerinin yine cins - sistem - kapasite ve mevkilerinin tayininde temel unsuru teşkil etmektedir. Nitekim bugüne kadar kurulmuş olan Petrol - Demir - Kömür - Bakır - Civa - Borasit - Kükürt - Magnezit - Seramik - Cam - Çimento ve Azot tesislerinin ve halen Seydişehirde kurulmakta olan Ailminyum, Samsunda temeli atılan Bakır tesisleriyle İskenderun'da yükselcek üçüncü Demir - Çelik Sanayinin hammadde ihtiyaçları kısmen önceden tesbit edilmiş ve halen de bu alanda yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu tesisleri istikbalde yenileri takip edecektir ve etmesi lâzım gelir. Dolayısıyla yeraltı kaynaklarımızın plânlı bir şekilde aranmasına, rezerv ve özelliklerinin tesbitine, işletme ve değerlendirmedeki aksaklıkların giderilmesine ciddi ve ivedilikle yönelmemiz gerekmektedir.

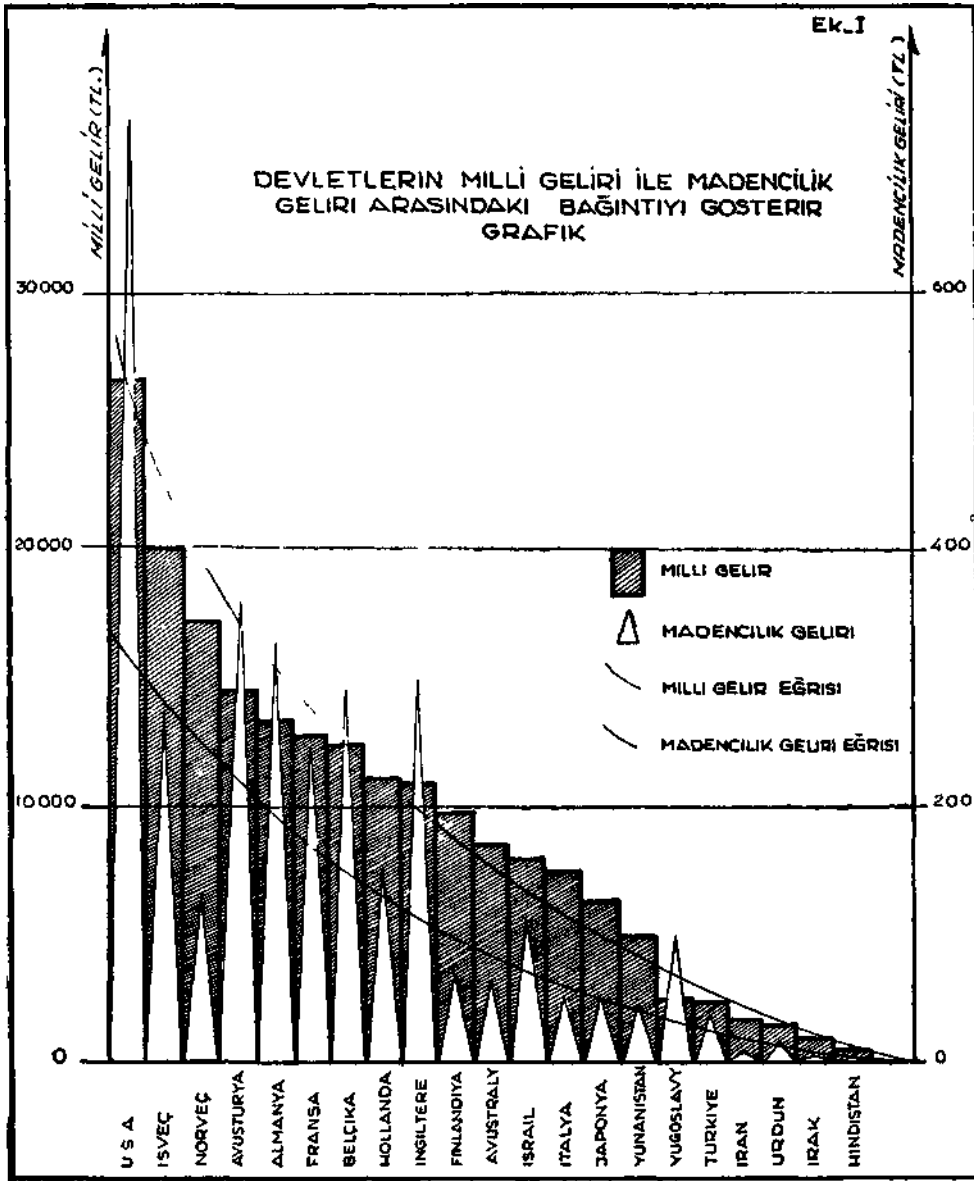
Bugün memleketimizde halen maden arama işini yürütmekte olan tek yetkili müessese - kuruluş safhasında olan birkaç maden arama şirketi hariç - M.T.A Enstitüsüdür. M.T.A. Enstitüsü bugün (600) e yakın teknik elemanı, (50) civarında sondaj makinası, (400) ü aşkın taşıt vasıtası ve mükemmel Laboratuvarlarıyla memleketin beynelmilel emsalde bir müessesesi haline gelmiş ve kuruluşundan bugüne kadar sarfettiği (580 milyon TL.) sına karşılık (100 milyar TL) sını değerinde yeraltı serveti tesbit etmiştir. Ancak karışık jeolojik ve tektonik bir yapısı ve çeşitli maden imkânları olan memleketimizin bu probleminin çözülerek yeraltı kaynaklarımızın süratle değerlendirilmesi daha pekçok sayıda teknik elemana, teçhizata ve büyük yatırımlara ihtiyaç göstermektedir. Takdir edilirki yeraltımm aranması ve değerlendirilmesi hakikaten zor, masraflı ve uzun vadeli bir iştir. Büyük bir kısmı dağlık ve ulaşımdan yoksun koca bir memleketin derinliklerini mevcut kadro ve teçhizatla keşfetmenin arzulanan çabukluk ve detayda olması imkânsızdır. Amerika, Batı Avrupa veya Rusya'yı misâl almayalım; bugün Türkiye'nin (1/6) sı kadar yüzölçümü, (1/2) si kadar nüfusu ve hertürlü ulaşım imkânı olan Çekoslavakya'da madencilikle işğal eden çeşitli işletmeler hariç, sadece jeoloji enstitülerinde (2000) i aşkın teknik eleman çalışmaktadır. Halbuki memleketimizde madencilik yapan müesseseler parmakla gösterilecek kadar az ve bunların da ekserisi teknik kadro ve teçhizat bakımından çok ilkel durumdadırlar. Yani madencilğin beşiği olan memleketimizde maalesef henüz bir «Madenciler Kadrosu» yoktur, üzerinde hassasiyetle durmamız gereken bir husus şudurki, memleketimizin coğrafyası kadar derinliklerini de tanımak mecburiyetindeyiz. Yurdun her karış toprağı için hassas olduğumuz muhakkak, fakat Boğazların coğrafi önemini bildiğimiz için o noktadaki hassasiyetimiz daha da fazla. Aynı şekilde topraklarımız altında neyin nerede gizli olduğunu da lâ-yikiyle bilirsek o bölgeye vereceğimiz önem de farklı olacaktır.

II. Madenlerimiz ve Madencilliğimize Genel Bakış:

Memleketimiz bazı madenler bakımından geniş imkânlara sahiptir- Maden Potansiyelimizin bilinenlerin çok daha fevkinde olabileceğini ve «Türkiye kü-

çük ve fakir madenler bakımından zengin bir memleket» sözünün tam aksinin varit olabileceğini artık sezmiş durumdayız. Bunu söylerken M.T.A. Enstitüsünün (memleket çapında) bugüne kadar yapmış olduğu etüdlerin neticesine güvendiğimi belirtmek isterim. Hakikaten Enstitü görevinin ağırlığına nisbetle büyük imkânsızlıklar içinde çalışarak (tesbit ettiği «100 milyar» TL. sı değerindeki yeraltı serveti dışında) bilhassa yurdun her köşesini kapsayan bir «Maden Prospeksiyonu» yapmış, memleketin genel jeolojik ve tektonik problemini halletmiş ve bugün hangi madenin nerelerde bulunabileceğini ve nasıl aranması gerektiğini tesbit etmiş durumdadır. Böylece bir maden aramada ilk adım olan «Genel Jeoloji ve Prospeksiyon» safhası memleketimiz için elle tutulur bir hale getirilmiştir. Bundan sonra madencilüğümüzde işin ağırlık merkezini detay etüd ve rezerv tesbiti teşkil edecek, akabinde işletmecilik ve değerlendirme ön plâna geçecektir.

Türkiye maden potansiyelinin bilinenlerin fevkinde olabileceğini yapılan etüdler ve jeolojik müşahadeler dışında doğrudan doğruya şu istatistiki rakamlar yardımıyla da kabul etmek imkânına sahibiz Bu gaye ile hazırlanan (Ek: 1) deki grafik memleketlerin milli geliri ile madencilik geliri arasındaki bağıntı;.! göstermektedir. Grafikte bariz olarak görüldüğü gibi, Madencilik değeri mJU gelir değerine paralel olarak ileri memleketlerde yüksek, buna mukabil geri kalmış memleketlerde düşüktür. Her geri kalmış memleketin madence fakir topraklarda olduğu mantıka aykırı düştüğüne göre, bu memleketlerdeki maden potansiyelinin bilinenlerin fevkinde olabileceğini söylemek hatalı olmayacaktır. Bu görüş açısından hareketle de memleketimizin daha geniş bir maden potansiyeline sahip olduğunu iddia edebiliriz. Ancak yukarda da belirtildiği gibi konuya ivedilikle gereken ehemmiyet verilmeli, bu potansiyelin statik durumdan kinetik duruma getirilmesi için daha çok sayıda muhtaç olduğumuz teknik kadro ve teçhizatın gerektiği yatırımlardan kaçınılmamalıdır. Bu meyanda bilhassa madencilikle işteğal eden özel sektörün durumu düzeltilmeli, şirketler halinde birleşmeleri teşvik edilerek genel manâda madenlerimizin hebası şeklinde olan «Kaptı - kaçtı işletmeciliği» tasfiye edilmelidir. Sistemli bir işletmecilikte bilinen potansiyelin dahada çok artacağı aşikârdır, çünkü jeolojik müşahade ve sondajlı aramalarla bir maden yatağının kafi rezervini tesbit etmek imkânsızdır. Ayrıca tesbit edilen bir rezerv toprak altında gömülü kalıp lâyıkiyle değerlendirilmediği müddetçe küpte saklanan para gibi hiç bir mâna ifade etmez. Bugün «Dünyanın en büyük Borasit rezervi bizdedir, şimdi olmazsa yarın değerlendiririz» fikri yanlıştır. Dünyada yeni başka büyük rezervlerin bulunamayacağını kimse iddia edemez. O halde Krom madenlerimizin durumuna düşülmeden bir an evvel en uygun tedbirin alınması şarttır. Aynı şekilde «Milyarlarca ton Linyit kömürüne sahibiz» diyerek öğünmekte yersizdir halen köylü vatan- daş «Kuyruklu dağın odunu dediği «Tezek» ten kurtulmadıktan, şehirli henüz lâyıkiyle kömür sıkıntısını gideremedikten sonra. Görülüyorki mevcut hammaddelerimizi ivedilikle ve memleket şartlarına en uygun şekilde değerlendirmemiz gerekmektedir. Madenlerimiz üzerine kurulacak sanayi tesisleri başlangıçta «kâr - zarar» sınırında dahi olsa - ileri devletlerin kendi şartlarına uygun tavsiyelerini âyetmiş gibi kabullenmeden" - bu tesisler kurulmalıdır. Çünkü belli bir hammadde üzerine kurulan bir tesis diğer yardımcı hammaddelerinde kullanılmasını gerçekleştirecek ve böylece tek başına âtü olan kaynaklarımızı da harekete geçirecektir. Ayrıca ülkemizin içinde bulunduğu şartlar gözönünde tutulursa kurulacak her sanayi tesisi o bölgenin sosyal kalkınmasında büyük



faydalar sağlayacak, bir mektep, bir eğitim sitesi haline gelecek, madencilik ruhunun ve kalifiye işçiliğin doğmasını gerçekleştirecektir. Böylece tesis memleket için genel mânada kârlı duruma geçmiş olacaktır-

Bugünkü durumda memleket madenciliği için önemli olan ve dolayısıyla üzerinde hassasiyetle durulması gereken madenlerimizi şöyle sıralıyabiliriz.

1. Bakır - Kurşun - Çinko zuhurları,

2. Civa - Antimuan zuhurları,
3. Demir ve Alüminyum yatakları,
4. Krom ve Manganez zuhurları,
5. Bor tuzu yatakları,
6. Uranyum mineralleri,
7. Diğer madenlerimiz-

Bu yazıda birinci gurup altında gösterilen Cu-Pb-Zn madenlerimiz ele alınmıştır. Faydalandığımız dokümanlar genellikle M.T.A. Enstitüsü yayınları ve raporlarıdır. Bilmen her Cu-Pb-Zn madeni için ayrı bir nihai bir rapor mevcut olmadığı gibi, daha etüdü yapılmamış bir çok Cu-Pb-Zn madenlerimizinde mevcut olduğu aşikârdır. Bu bakımdan yapılan klasifikasyon ve belli bir tip altında gösterilen madenlerin seçiminde hatalar mevcut olabilir. Yazıda zaten detaydan ziyade toplam görüş gayesiyle bir genelleştirme ön görülmüştür-

III. Türkiye Bakır - Kurşun - Çinko Madenleri:

Memleket madenciliğinde önemli bir yer işgal eden, gerek iç ve gerekse dış piyasada her zaman aranan Bakır - Kurşun - Çinko madenlerimizin maalesef ne aranması, ne işletme ve nede değerlendirilmesi henüz hakiki rayına oturmamıştır. Memleketimiz bu madenler bakımından hakikaten ümit vaad edici geniş imkânlarla sahiptir.

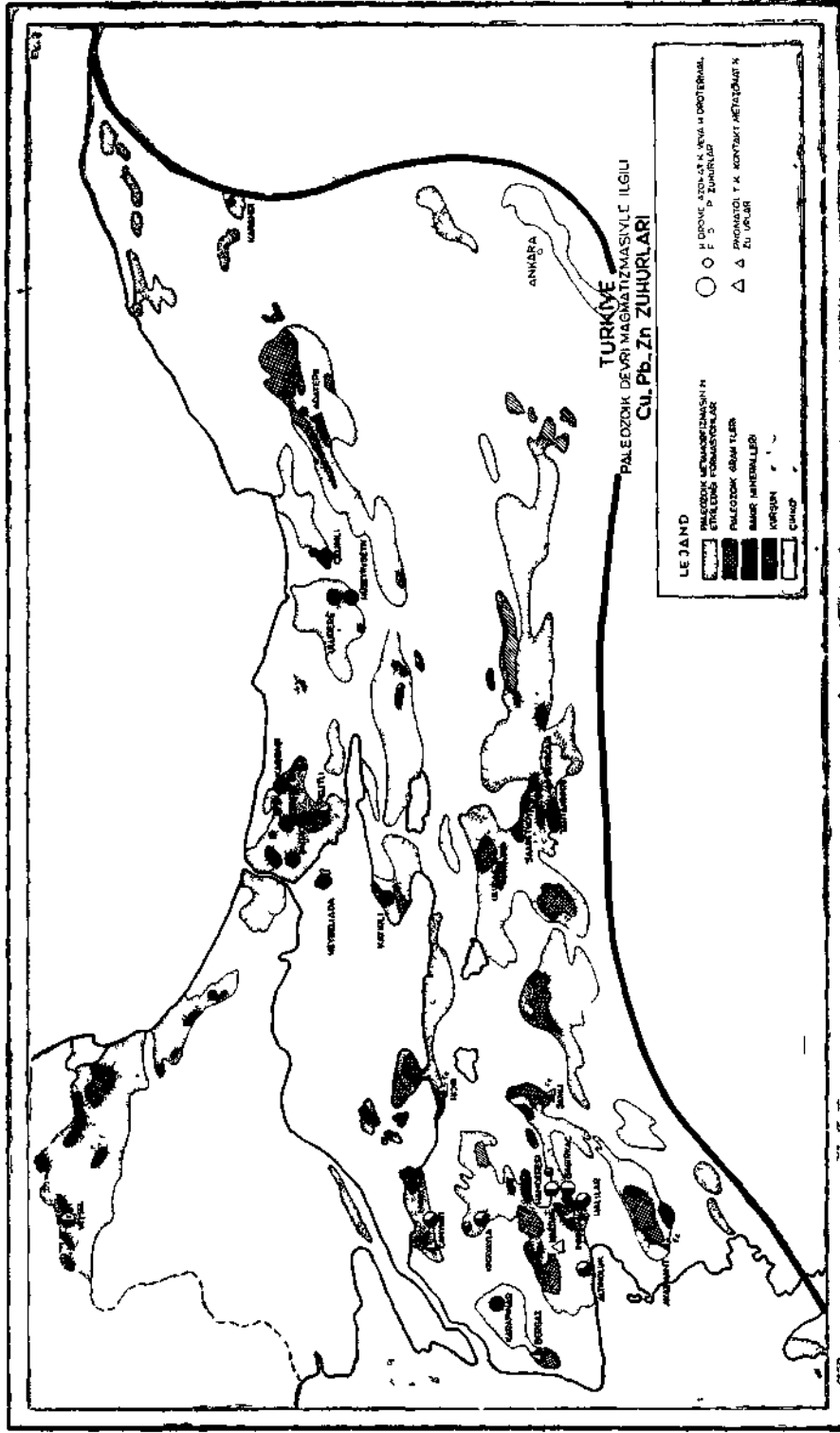
Mevcut dokümanlara göre Cu-Pb-Zn zuhurlarımızın % 90 dan fazlası inanın atik menşeli olup sedimanter oluşumlar dikkate alınmayacak kadar azdır. (Mevcut olsalardı bile bilâhare vuku bulan mağmatizma tesiriyle primer karakterlerini kaybedip migrasyonla mağmatik teşekküller özelliğini almışlardır). Şu halde memleketin mağmatizma ve orojenezinde gerek yaş ve gerekse özellik bakımından bir ayırım yapmak imikânma sahipsek bunlarla ilgili Cu-Pb-Zn zuhurlarını da ayrı gruplar altında mütalâa etmemiz mümkündür. Henüz bütün yönleriyle kat'ileşmemiş olmakla beraber Türkiye mağmatik kayaçlarını yaş ve karakter bakımından şu gruplar altında birleştirebiliriz.

- a.) Paleozoik ve daha eski devirlere ait granitik karakterli plu tonlar,
- b-) Kratase devri ultrabazik ve bazik (karakterli inisial ofiolitik mağmatizma ürünleri,
- c.) üstkratase - Eosen devri Andezit - Dasit denizaltı volkanizması ve granitik plütonlar,
- d.) Tersiyer devri Andezit - Dasit denizaltı volkanizması ve granitik plütonlar,
- e.) Genç tersiyer - Kuarterner Andezit ve Bazalt volkanizması.

Bilindiği gibi son e.) grubu altındaki Andezit ve Bazaltlar diferansiye olmamış final mağmatizma ürünleri olduğundan genellikle hiç bir maden türü için enteresan değildir. Ama diğerleri, aralarında ehemmiyet farkı olmakla beraber Türkiye'nin çeşitli madenleri ve bilhassa Cu+Pb+Zn zuhurları için menşe teşkil ederler. Şimdi sıra ile her ayrı mağmatizmaya bağlı Cu+Pb+Zn zuhurları jenetik bir klasifikasyonla daha detaylı olarak izah edilecektir.

- 1) Paleozoik devri mağmatizmasıyla ilgili Cu+Pb+Zn teşekkülleri:

Memleketimizde paleozoik granitlerinin en çok bulunduğu ve Kaledonien - Hersinien orojenezlerinin etkilediği kesim genellikle «Batı Karadeniz - Marmara» bölgesidir. Dolayısıyla bu endojenik hadiselerle ilgili Cu-Pb-Zn teşekkülleri de birçok bu bölgelerde bulunur. (Ek: 2) teki harita mevzubahis endojenik faali-



yetlerin etkisinde kalan kesimleri ve bununla ilgili olduğu tahmin edilen Cu-Pb-Zn zuhurlarının dağılımını göstermektedir. Bu zuhurları jenetik yönden genel olarak iki asıl tip altında toplayabiliriz.

a.) Hidrometazomatik veya Hidrotermal Filon tipi zuhurlar:

Bilhassa Paleozoik devri granit entrüzyonlarma yakın metamorfik şistler ve kalkerler içinde bulunan bu zuhurlara bölgede oldukça sık rastlanmakla beraber, bunların hepsinin paleozoik granitleriyle ilgili olduğunu kat'iyetle tayin edecek detayla etüdler henüz mevcut değildir. Şurası muhakkakki aynı bölgede vukubulan Mezozoik ve Tersiyer devri magmatizması da yine metamorfik formasyonlar içinde bu tip cevherleşmeler meydana getirmişlerdir. Bu bakımdan bu tip yataklar için verdiğim misaller arasında elde olmıyan bazı yanlışlıklar mevcut olabilir. Ancak verilen misallerin büyük ekseriyetinin Paleozik devri Hidrotermal teşekkülleri olduğunda da şüphemiz yoktur. Bölgede bu tipi karakterize eden zuhurlara misâl olarak şunları gösterebiliriz: (Karandı - Çelimli - Uludere - Hüseyinşeyh Kaşbaşı - Esenceli - Baltacı - Katırlı - Handeresi - Bağırkaç - Halılar - Altınoluk Kocayayla - Nusretiye - Karapınar - Veysel v.s. zuhurları gibi)

b.) Pnömatolitik - Kontak metazomatik teşekküller:

Doğrudan doğruya Paleozoik Granitler içinde veya bu intrüzyonların metamorfik şist veya kalkerlerle kontak yapmış olduğu bölgelerde teşekkül eden ve ekseriye (Skarn + Magnetit + Kalkopirit ~ Sfalerit ~ Galenit + " Kuvars) parajenezinde olan bu zuhurlar birinci tip kadar yoğun ve geniş kapasiteye sahip olmakla beraber tenor bakımından genellikle onlardan daha düşüktürler. Ancak memleketimiz madencilikte zenginleştirme tesisleriyle kombine çalışan plânlı bir işletmeciliğe önem verirse bu yatakların bir çoklarının kıymetlenmesi mümkün olacaktır. Bunlara misâl olarak şu zuhurları zikredebiliriz. (Adatepe - Pelitli - De-deçalı - Tahtaköprü - Saadatköy - Uludağ - Hıdır - Çamyurt - Şamlı - Eybekdağ Kazdağ - Ayazmant - Bergaz v.s- gibi).

2) Kretase devri inisial ofiolitik mağmatizmasıyla ilgili Cu + Pirit + Zn zuhurları:

Paleozoik devri intrüzyonlarıyla, Kaledonien - Hersinien kıvrımları tesirinde kalan formasyonların ekseriya Batı Karadeniz - Marmara Bölgesinde mevcut olduğunu yukarda söylemiştik. Mezozoik devri boyunca mevzu bahis bu formasyonlar karaları teşkil ediyor ve Türkiye'nin diğer kesimleri genellikle mezozoik deniziyle kaplı bulunuyordu. İşte bu deniz içerisinde üstmezozoikten Tersiyer başlangıcına kadar süren devir boyunca Kuzey - Kuzeybatıdan Güney - Güneydoğu istikametinde arka arkaya gelişen jeosenklinaller teşekkül etmiş ve bu derin çukurluklar yine aynı istikamette arka arkaya faaliyet gösteren inisial ofiolitik mağmatizma ürünleriyle dolarak memleketimize jeolojik yönden enternasyonal bir özellik kazandıran ultrabazik ve bazik kayaçları meydana getirmiştir. Jeosenklinik safhalarını takiben gelişen orojenik safhalarda ise sıra ile «Anatolid, Torid ve İranid» kıvrımları teşekkül etmiştir. Bilindiği gibi orojenik safha jeosenklinik safhayı bir kademe geriden takip etmektedir. Böylece Anatolidlerdeki Jura - Kratase sedimantasyon ve mağmatitleri üst kratase devrinde (Laramik safha), Toridlerdeki Oligosende (Preneik safha) ve İranidlerdeki ise Miosen devrinde (Savik safha) en yüksek tesirli (Paroksizma) kıvrılmaya maruz kalmışlardır.

Mevzubahis ofiolitleri genel mânada alınmak üzere iki ayrı litolojik üniteye ayırmak mümkündür.

- a) Ultrabazik karakterli derinlik kayaçları (Dunit + Peridotit + Pyroxenit v.s- gibi).
- b) Bazik karakterli Dayklar ve Denizaltı erüpsiyonları (Gabro + Mikro-gabro + Diabaz + Spilit + Keratofür -(- Pillov Lava v.s. gibi).

Birinci grup kayaçların memleketimiz için Krom, Magnezit ve Asbest bakımından önemli olduğu bilinmektedir. İkinci grup kayaçlar ise bilhassa Bakır ve Pirit bakımından üzerinde önemle durmamız gereken sahreleri teşkil etmektedirler.

Türkiye'nin ofiolitik sahreleri ve bunlara bağlı Bakır - Pirit zuhurlarının dağılımı (Ek: 3) teki haritada gösterilmiştir. Zuhurların dağılımında dikkate çarpan husus, bunların belli bölgelerde daha çok yoğunlaşmış olduğudur. Bu yoğunlaşan kısımlarda bilhassa ikinci tip ofiolit sahrelerin hakim olduğu bilinmektedir. Şu halde ofiolitler üzerinde yürütülen jeolojik etüdler de bu litolojik ayırımın dikkat ve sıhhatle yapılmasına önem verilmelidir-

Ofiolitlerin getirdiği (Cu + Pirit + Zn) yataklarını jönez ve tip bakımından üç ayrı grup altında mütalâa edebiliriz:

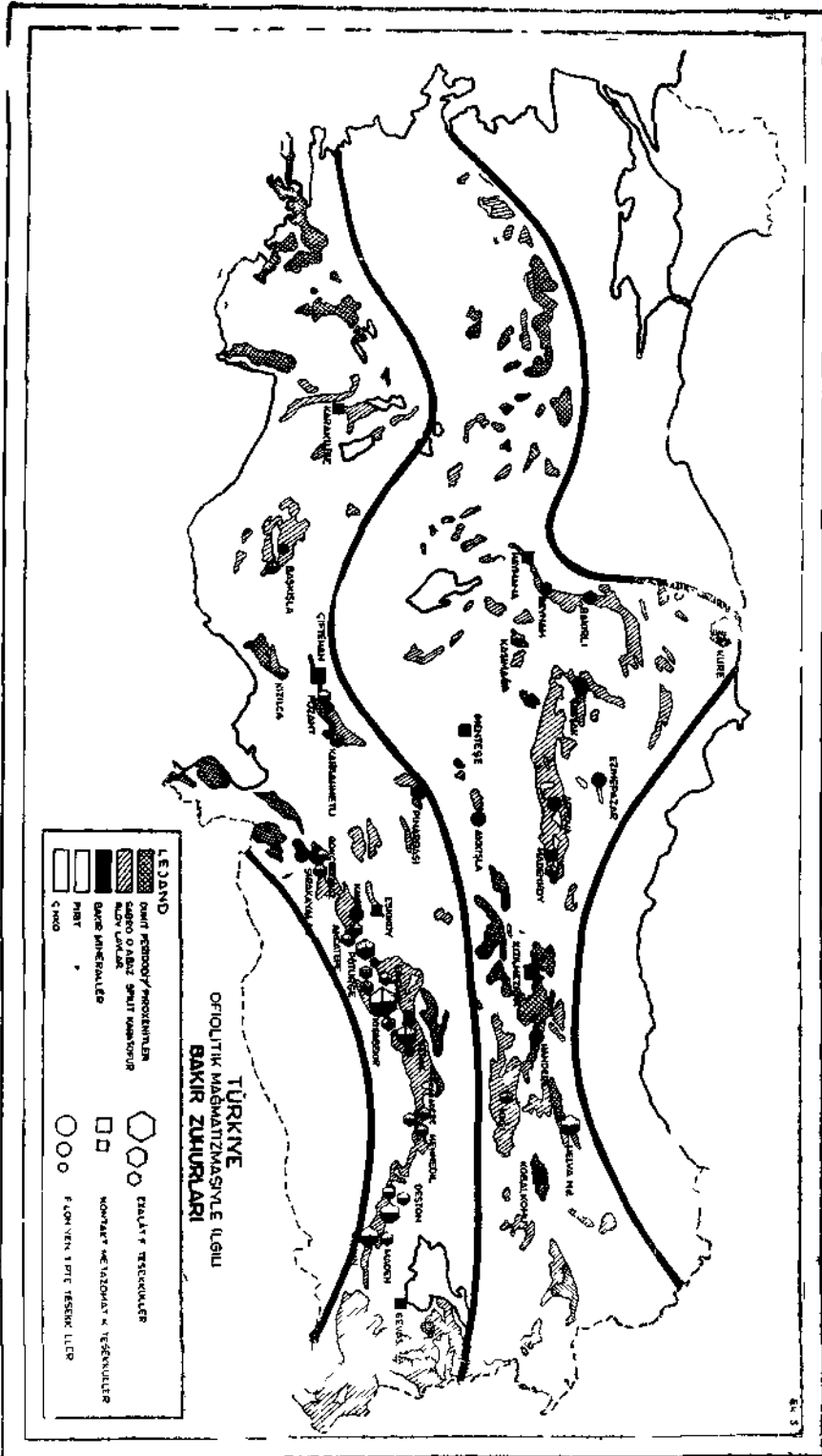
- a) Sedimentasyonla girift haldp bulunan Diabaz - Spilit ve Keratofür gibi denizaltı erüpsiyonlarma bağlı masif veya disemine karakterli Exalâtif Bakır ve Bakirli pirit zuhurları:

Ofiolitlerin en önemli Bakır ve Bakirli pirit zuhurları, memleketimiz için ikinci derecede ehemmiyete haiz bu tip Exalâtif teşekküllerdir. Tarihi devirler boyunca bu tip yataklar üzerinde geniş madencilik faaliyetleri olmuş ve halen de ancak memleket madenciliğinin seviyesi nisbetinde işletme ve aramalar devam etmektedir. Bu tip zuhurlara misâl olarak Anatolidler ofiolitlerinde batıdan doğuya doğru (Küre - Bakirli - Kaşımağa - Madenköy - Helvamaden - Kığı) tezahürlerini, Toridler ve ve iranidler ofiolitlerinde ise (Başkışla - Kızılca - Pozantı - Karaahmetli - Gökçeboğaz - Akçatepe - Pötürge - Ergani - Kısabekir - Kedak - Karadere - Mehmedil - Destomi - Maden ve Miskin) yataklarını zikredebiliriz.

Genetik yönden önemli olma ihtimali olan bu tip yatakların plânlı bir şekilde aranmasına geçmek faydalı neticeler doğuracaktır. Nitekim dünyada bu tip yataklar önemli bir potansiyele sahiptir. (Kıbrıs - Sudbury - Rammelsberg - Lökken - Sulitjelma v.s. yatakları gibi).

- b) Ofiolitlerle Kalker kontaktlarında teşekkül etmiş «Netzwerk = Ağ» tipinde Bakır zuhurları:

Ofiolit intruzyonları tavan kalkerlerinden 'kopardıkları kalker şollelerini bünyelerine alarak değiştirmişler ve neticede silisleşmiş, ankeritleşmiş yarı kristalize «Ofikalsitler» meydana gelmiştir. İşte bu kalker şolleleri bakır mineralizasyonuna müsait bir ortam olduğu için bakiye magmada mevcut bakır veya nikkeli eriyikler bu kalker çatlaklarına ağ şeklinde dağılmıştır- Ofiolitik sahalar da bu tip cevherleşmeye, bazan büyük mikyasta rastlanmakla beraber, ekseriya tenor bakımından yetersiz oldukları için şimdilik bunlar üzerinde herhangi



bir madencilik ameliyesi yapılmamaktadır. Bu tip teşekküllere misâl olarak (Karakilise - Çiftehane - Menteşe - Eskişehir - Madenköy - Kızıltepe - Kobal-komu ve Gevaş) zuhurlarını gösterebiliriz.

c) Kuvars filonlarına bağlı hidrotermal bakır ve bakırlı pirit teşekkülleri:

Ofiolitik magmanın diferansiyasyonundan sonra, çok cüz'ide olsa arta kalan silisli solüsyonlar ofiolitlerin soğuma çatlaklarına dolarak kristalleşmişlerdir. Eğer solüsyonda Bakır eriyiğide mevcutsa" bu, filonlar içinde diseminasyon olarak dağılıp kalkopirit halinde çökelmişlerdir. Bu tip filonlara bilhassa serpantinler içinde yer yer rastlanılmaktadır. Ancak tenor bakımından bazen iyide olsalar dahi rezerv olarak kapasiteleri yetersizdir. Bununla beraber küçük işletmecilik faaliyetleriyle değerlendirilmeleri her zaman mümkündür. Bu tip teşekküllere misâl olarak (Beypazarı - Çayırca - Ezinepazar - Artova - Akkışla - Handere - Başkışla - Pozantı - Sırakayalar - Pınarbaşı - Kâhta - Kedak v.s.) zuhurlarını gösterebiliriz

Görüldüğü gibi ofiolitlerle direkt ilgili olan Pb-Zn zuhurları nadir olarak bulunmaktadır. Ergani ve Kısabekir bakır yataklarındaki çinko (Sfalerit) muhtevası muhakkak menşeye olarak ofiolitlere bağlanabilir. Ancak ofiolitler içinde veya yakın civarında bulunan filoniyen tipte Pb-Zn tezahürlerini bu mağmatizmayla izah etmek mümkün değildir. Çünkü ofiolitler genellikle Pb - Zn mineralizasyonu için menşeye olamazlar.

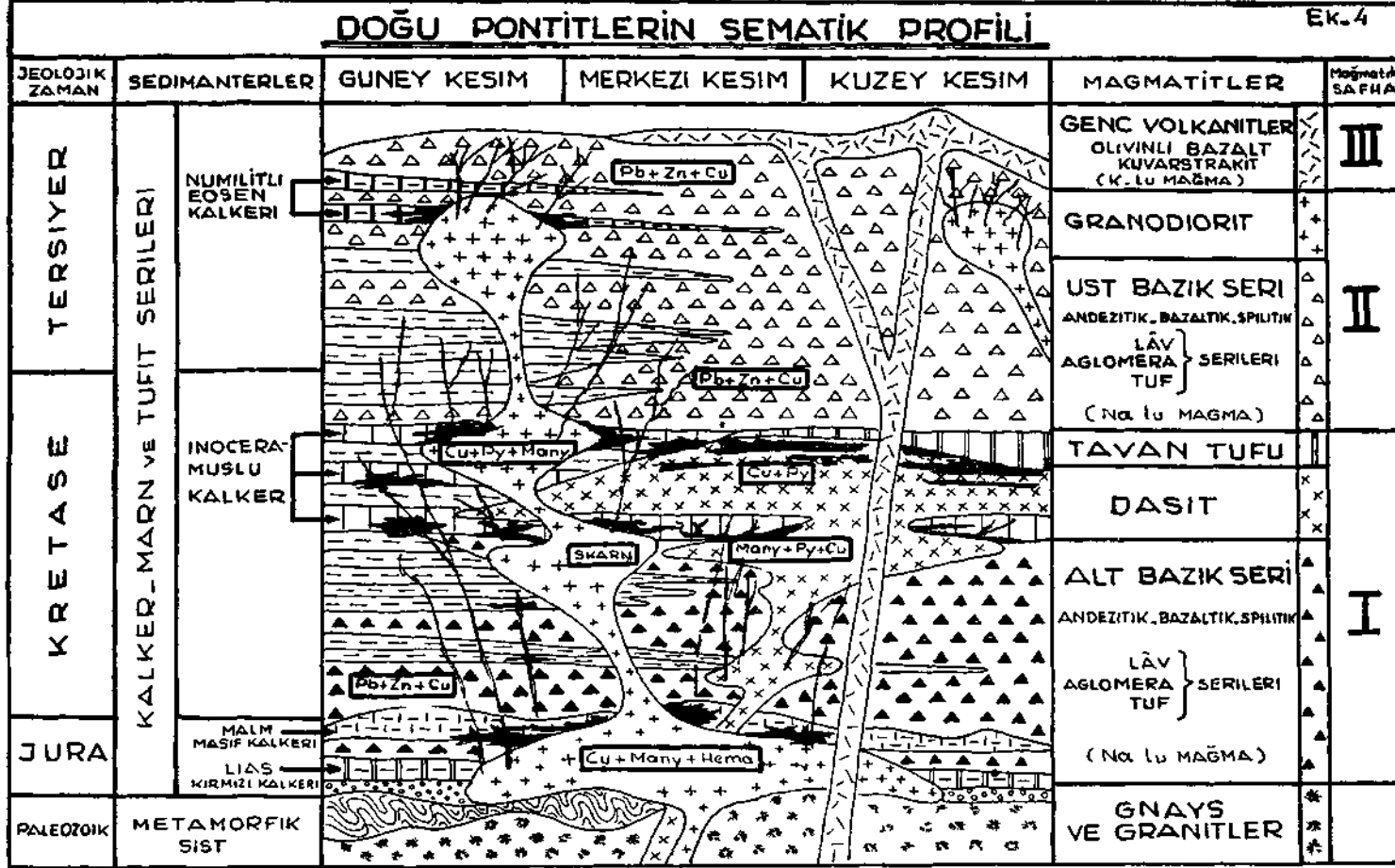
3. Kratase ve Eosen devri Andezit - Dasit ve Tüf karakterli denizaltı volkanizmasıyla, aynı mağmatizmanın devamı olan Granitik Plutonizmaya bağlı Cu + Pirit + Pb -f Zn zuhurları:

Pontik silsilesinin «Doğu Karadeniz Bölgesi» kesiminde Jura nihayetinden Tersiyer başlangıcına kadar süren mağmatik faaliyetler memleketimizin en büyük (Cu + Pirit + Pb -f Zn) potansiyeline havi litolojik üniteyi meydana getirmiştir. Bu litolojik ünitenin yaş ve karakter münasebetleriyle cevher tipleri (Ek: 4) teki N - S istikametti şematik profilde gösterilmeye çalışılmıştır. Bu şematik profilden okunması mümkün hususları şöyle sıralayabiliriz:

1. Paleozoik alt yapı Jura devrine kadar aşınarak bir «Peneplain» meydana gelmiş ve Liastan itibaren güneyden kuzeye doğru gelişen deniz transgresyonuna maruz kalmıştır.
2. Transgresyonu yaratan alçalma hareketleri konsolide olan alt yapıda çatlakların teşekkülüne sebep olmuş ve bu çatlaklardan Jura nihayetinden Tersiyer ortalarına kadar müteaddit fasılalarla cereyan eden mağmatizma faaliyetleri vuku bulmuştur-
- 3- Mağmatizma genellikle üç ayrı periyotta cereyan etmiştir.
4. Birinci periyod, Jura nihayetinden üst krataseye kadar devam etmiş ve başlangıçta «Alt Bazik Seri» olarak isimlendirilen (Andezit + Toleit-bazalt + Spilit + Tüf) ünitesini meydana getirerek üst kratasede bu periyodun asitik diferansiyasyonu olan «Dasit ve Tüf» volkanizmasıyla nihayet bulmuştur.
6. Dasit volkanizmasıyla ilgili olarak geniş ölçüde volkanik ve sub volkanik karakterli sülfat mineralizasyonları teşekkül etmiştir.

DOĞU PONTİTLERİN SEMATİK PROFİLİ

Ek.4



6. Dasit volkanizmasından sonra geçen kısa bir sükunet devrini ikinci periyod mağmatizması takip etmiş ve önce «Alt Bazik Seri» ile eşdeğer karakterli «üst Bazik Seri ünitesini meydana getirmiştir. Bu ünitenin diferansiyasyon ürünü olan asitik magma ise - bir hayli kalınlaşan sedimentasyon ve magmatik ürünlerin yarattığı şartlara uygun olarak - Eosen devrinde yükselip Plutonik ve Subvolkanik karakterli Granitleri meydana getirmiştir.
7. Bölgenin ikinci tip mineralizasyonları ise bu granitlere bağlı olarak plutonik veya Subvolkanik karakter arzederler.
8. Her iki periyod mağmatizması aynı kökenli olup (Na) ca zengin bir magma ocağından yükselmişlerdir.
9. üçüncü mağmatizma periyodu Genç Tersiyer de ve yalnız volkanik faaliyet olarak cereyan etmiş ve (Olivin bazalt 4- Olivin lösitit + Trahiandezit + Kuvarstrahit) karakterli olan «Genç Volkanitleri» meydana getirmiştir. Bu periyodun menşei diğer ikisinden farklı olup (K) ca zengin bir magmadan yükselmiştir.
10. Genç volkanitler cevher getirici olmamışlardır.

Böylece teferruata inilmeden Doğu Karadeniz Bölgesinin litolojik yapısı ve magmatik hadiseleri açıklanmış oldu, ve görüldü ki cevherleşmeye menşe teşkil eden ana kayalar üstkratase Dasitleriyle, Eosen Granit plutonlarıdır. Bu iki ana kayaktan teşekkül eden cevher eriyikleri bu ilki ana kayacın bulunduğu ortamın şartlarına, solüsyonların katettiği yan kayaların yapısal ve kimyasal özelliklerine göre muhtelif tipte cevher yatakları meydana getirmiştir-

Yukarda bahsedilen litolojik ünitenin dağılımı ile bunlara bağlı olan (Cu + Pb + Zn) zuhurları (Ek: 5) deki haritada gösterilmiştir. Bugünkü bilgiler ve etüdlere istinaden mevcut (Cu + Pb + Zn) zuhurlarım genel olarak üç ayrı tip altında toplayabiliriz.

a) Exalâtif Sedimanter veya Hidrotermal Dissémine karakterli' zuhurlar:

Jönez bakımından Exalâtif sedimanter veya Hidrotermal oldukları henüz diskusyon halinde olan bu yataklar bölgenin ve hatta memleketimizin en mühim Bakır ve Bakırlıpirit yataklarını teşkil ederler. Bu yataklar ekseriya altere Dasit ve Dasit - Tüf kontaktlarında yerleşmişlerdir. Bu tip yataklara misâl olarak (Hot - Murgul - Akarşen - Latum - Harköy - İsrail - Karabörk - Karılar - Lahanos - Kızılkaya v.s.) zuhurlarını gösterebiliriz.

b) Plutonik ve Subvolkanik karakterli Hidrotermal Filoniyen tipte Cu + Pb + Zn teşekkülleri:

Genellikle Andezit - Dasit ve sedimanter formasyonları ve hatta bazanda Granitleri kesen ve çoğunlukla (NW/SE - NE/SW) istikametli çatlak sistemlerini doldurmuş olan kompleks parajenezli bu zuhurlar Doğu Pontitler içinde çok yoğun bir dağılım göstermekte ve Bölgenin (Pb + Zn) bakımından birinci (Cu + Pirit) bakımından ise ikinci derecede önemli rezervlerini ihtiva etmektedirler. (Madenköy - Gümüşler - Hot - Alacadağ - öksürük - Tekmezar - Piraziz - Kabadüz - Çetilli - Kumarlı v.s-) zuhurlarını bu tip yataklara misal gösterebiliriz. Bunlar kısmen plutonik, kısmende subvolkanik karakter arzederler.

c) Pnömatolitik - Kontakt metazomatik jenezli zuhurlar:

Granit ve Dasit entrüzyonlarının genellikle kalker ve kalkerli diğer formas- (Skarn + Manyetit +Hematit f Pirit -j- Kalkopirit -f Sferit 4. Galenit) pa- ra j enezinde mineralleri ihtiva etmekte ve Bölgede oldukça fazla bir dağılım yonlarla kontakt teşkil ettiği yerlerde teşekkül etmiş olan bu zuhurlar ekseriya göstermektedirler. Ancak mevcut bilgilere istinaden rezerv bakımından diğer iki tip nazaran daha az imkâna sahip oldukları söylenebilir. (Maden yaylası - Ham- zalı - ögene - Ayven - Zemberek yaylası - Deregözü - Törnük - Kozköy - Gırlak Karabörk - Eğrikar - Gebekilise - Çivriz Çambaşı v.s.) zuhurları bu tipi karak- terize eden teşekküllerdir.

Pontitler bölgesi yukarda da belirtildiği gibi (Cu+Pb+Zn) bakımından memleketimizin en önemli maden potansiyeline sahiptir. Nitekim aynı tipteki yataklar Çekoslovakya - Macaristan - Romanya - Yugoslavya - Bulgaristan - Kafyasya - Kuzey İran gibi komşu memleketlerle, İspanya - Güney Amerika ba- tı sahilleri ve Japonya madenciliğinde önemli yer işgal ederler- Bu balmıdan «Doğu Karadeniz Bölgesi» madenlerinin, etüd - arama ve değerlendirilmesine bir an evvel gerekli ehemmiyetin verilmesi şarttır.

4. Tersiyer devri Andezit - Dasit denizaltı volkanizması ve Granitik pluto- nizma y la ilgili (Cu+Pb+Zn) zuhurları:

Daha önce memleketimizin «Marmara - Batı Karadeniz» ve bazı münferit alanları hariç tamamının mezozoik deniziyle kaplı olduğunu ve bu denizin git- tikçe Güney - Güneydoğu istikametinde çekildiğini ifade etmişim. Deniz çekil- mesi orojenik ve mağmatik hadiselerin neticesi olduğuna göre bu endojenik faaliyetlerinde aynı yönde geliştiği aşikârdır. Böylece Tersiyer başlangıcından itibaren ve genellikle Pontitler güneyindeki büyük Deprasyon hattını takiple Yusufeli - Zara - Gümüşhacıköy - Işıkdag ve Balya üzerinden Biga yarımada- sına kadar uzanan bir kuşak boyunca Andezit - Dasit ve Tuf karakterli deniz- altı volkanizması olmuş ve bunlara bağlı olarak Doğu Pontitler Bölgesinde olduğu gibi çeşitli tip ve karakterde (Cu 4- Pb + Zn f Ag -)- Sb) mineralizasyonları teşekkül etmiştir. Eski masiflerin kuzey sınırı olarak gözüken bu vol- kanizmaya mukabil, bizzat masifler içindeki mağmatik faaliyet plutonizma özelliğinde olmuş ve Türkiye'nin merkezi kısmında (Avnik - Baskil - Divriği - Kösedag - Yozgat - Keskin - Niğde - Sivrihisar - Eğrigöz - Buldan v.s.) gibi granitik plutonlar teşekkül etmiştir. Bütün bu plutonların kafi yaşlan henüz ayrıntılı olarak bilinmemekle beraber (Laramik - Preneik ve Savik) orojenik safhalarında teşekkül ettikleri tahmin edilmektedir, işte bu granitik plut;nlar ise Demir cevherleşmesinden başka, bilhassa (Pb + Zn) bakımından birinci derecede önem kazanmaktadırlar

Tersiyer devri magmatizması ve bunlarla ilgili tüm zuhurlar (Ek: 6) da gösterilmiştir. Simdi gerek tersiyer volkanizmasma ve gerekse granitik pluto- nizmaya bağlı (Cu + Pb f Zn) zuhurlarını muhtelif tipler altında birleştire- rek misallerle izahına geçelim.

a) Disemine veya porfiri tipinde exalâtif yataklar:

Pontitler Bölgesindeki birinci tip yataklara eşdeğer olan bu zuhurlar bil- hassa Andezit ve Dasit volkanizmasıyla ilgilidirler. Ancak mevcut etüd ve do- kumanlara istinaden pontitlerdeki kadar yoğun ve önemli olmadıkları tahmin

edilmektedir. Nitekim bunlar üzerinde ne eskiden ne de halen Pontitlerdeki kadar madencilik faaliyeti mevcut değildir. (Tünkes - Ekrek - Bardız - Kaban Hükkâm - Pitgir - Arduk - Karsur - Şerefiye - Gölcük - Ortaköy - Mamo - Eryâba - Karaavdan - Bayat - Geriş - Karadere v.s.) zuhurlarını bu tipe misal olarak gösterebiliriz.

- b) Plutonik ve Subvolkanik karakterli Hidrotermal veya Hidrometazomatik zuhurlar:

Türkiye'nin bilhassa (Pb + Zn) bakımından en mühim potansiyele sahip yatakları, Tersiyer devri volkanizma ve plutonizmasma bağlı bu tip teşekküllerdir. Bunları yine kendi aralarında bazı gruplara ayırmak mümkündür- Şöyleki;

1. Subvolkanik karakterli hidrotermal zuhurlar:

Yukarıda bahsedilen büyük deprasyon kuşağı boyunca gözüken Andezit - Dasit ve bunların diferasyonu ile teşekkül etmiş granodioritlere bağlı bu hidrotermal teşekküller (Pb + Zn + Cu - Pirit + Ag + Sb) parajenezinde subvolkanik özellik gösteren bir cevherleşme meydana getirmişlerdir.

Doğudan batıya doğru (Kigani - Muhurkut - Semerhenk - Gümüşhane - Zankar - Asarcık - Totak - Sisorta - Gemindere - Beydağ - İbiske - Gümüşhacıköy - Tüht - Işıkdag - Kirazlıyayla - Balya - Karaaydm - Safular - Korudere - Balcılar - Avcılar ve Maden adası) zuhurlarını bu tip teşekküller olarak gösterebiliriz. Bunlardan bazıları hem filonien ve hemde metazomatik tipi birlikte ihtiva ederler. (Gümüşhane - Gümüşhacıköy - Balya v.s. gibi).

2. Plutonik karakterli kata - mezotermal zuhurlar:

Yine yukarıda bahsedilen masifler içindeki plutonik karakterli granit ve siyenit intrüzyonlarla bağlı bu teşekküller bilhassa (Pb + Zn + Cu) cevherleri bakımından önemlidirler- Bunlara misal olarak doğudan batıya (Alvar - Akdağ madeni - Akçakışla - Lök - Acıöz - Denek - Keskin - Bayat - Gümüşler - Karakoca - Avcılar v.s.) zuhurlarını sayabiliriz. Bunlar içinde de yine Filonien ve metazomatik tipi birlikte ihtiva eden yataklar mevcuttur. (Akdagmadeni - Denek v.s. gibi).

3. Plutonik karakterli mezo - epitermal Hidrometazomatik zuhurlar:

Memleketimizin en önemli (Zn +~ Pb) cevherleşmesi paleozoik ve mezozoik kalkerleri içinde ve bilhassa Orta Toroslar boyunca tezahür eden bu tip yataklara bağlıdır. Bunların jenezleri hakkındaki teoriler, irtibatlı oldukları herhangi bir granit plutonizmasının mostra vermeyişi sebebiyle henüz tartışyon halindedir- Ancak aynı jeolojik karakter ve mineral muhtevasına sahip bu zuhurların paleozoik kalkerlerinde olduğu kadar üst kratese kalkerleri içinde de bulunması bunların üst krateseden daha genç olduklarını göstermektedir. Ayrıca Toroslardaki orojenik faaliyetlerin paroxizması Tersiyer devrinde olduğu bildiğine göre zuhurların teşekkülünü de bu devrin magmatizmasına veya «Migrasyonuna» bağlamak en mantıki yol olacaktır. Bölgede mevcut ofiolitleri de bunlara menşe kabul etmek hatalı olur, çünkü ofiolitlerin (Pb + Zn + Barit) parajenezinde bir mineralizasyonla akrabalığı bütün dünyada ender rastlanan bir keyfiyettir. (Ek: 6) daki haritada Toros silsilesi boyunca yer alan (Pb + Zn + Barit) zuhurlarıyla Kocaeli yarımadası (Pb + Zn) zuhurlarını bu tip teşek-

küller için misâl gösterebiliriz. (Karalar - Ortakonuş - Esmeyayla - Bolkardağ - Tekneli - Delikaya - Havadan - Denizovası - Kaleköy - Akçaparmak - Dadağlı - Tilafşun - Deri - Tizi - Madaran - Pervari - Çatak ve Kocaeli yarımadasında Kestanepınar - Madenderesi - Kurudere - Şerbetpınar - Çobanyatağı, v.s. zuhurları gibi).

c) Fnömatolitik - Kontakt metazomatik zuhurlar:

Merkezi Anadoludaki Granit entrüzyonları yukarda bahsedilen muhtelif karakterli filonjen tipteki zuhurlardan başka dağılım ve imkânları daha az olan, «Pnömatolitik - Kontaktmetazomatik» mineralizasyonlarda meydana getirmiştir. Kkseriya (Manyetit + Hematit + Pirit -f Skarn) parajenezinde olan bu zuhurlar bazen (Galenit + Sfalerit + Fluorit -|- Pirit ~f Kalkopirit) olarakta bulunurlar.

Bu tipi karakterize eden zuhurlar (Ahımşahım - Artabil - Mamlis - Yakuplu - Çöplerköy - Keban - Kütüklük - Akdağmadeni - Koçak - Sarıcasu vs) olarak sayılabilir.

Netice olarak, nasıki hem Kratese devri ofiolitik mağmatizması ve hemde Kratese devri Andezit - Dasit volkanizması memleketimizin bakır yatakları için birinci derecede önemli oluyorsa, aynı şekilde Tersiyer devri volkanizma ve plutonizması da Demir yatakları haricinde bilhassa (Pb + Zn) bakımından o derecede ehemmiyet arz ediyorlar. Ve hakikaten Anadolunun tarihler boyunca işletilen (Pb + Zn) yatakları (Gümüşhane - Asarcık - Gümüşhacıköy - Işıkdag - Balya - Keban - Akdağmadeni - Denek - Karakoca - Ortakonuş - Bolkardağ - Tekneli yayla - Denizovası v.s. gibi) tersiyer devri mağmatizmasıyla ilgilidir. Bu bakımdan bakır için «Doğu Pontitler» ve «İranidlere» yönelirken Kurşun - Çinko için «Anolitler» ve «Toritlere» ehemmiyet vermemiz gerekiyor.

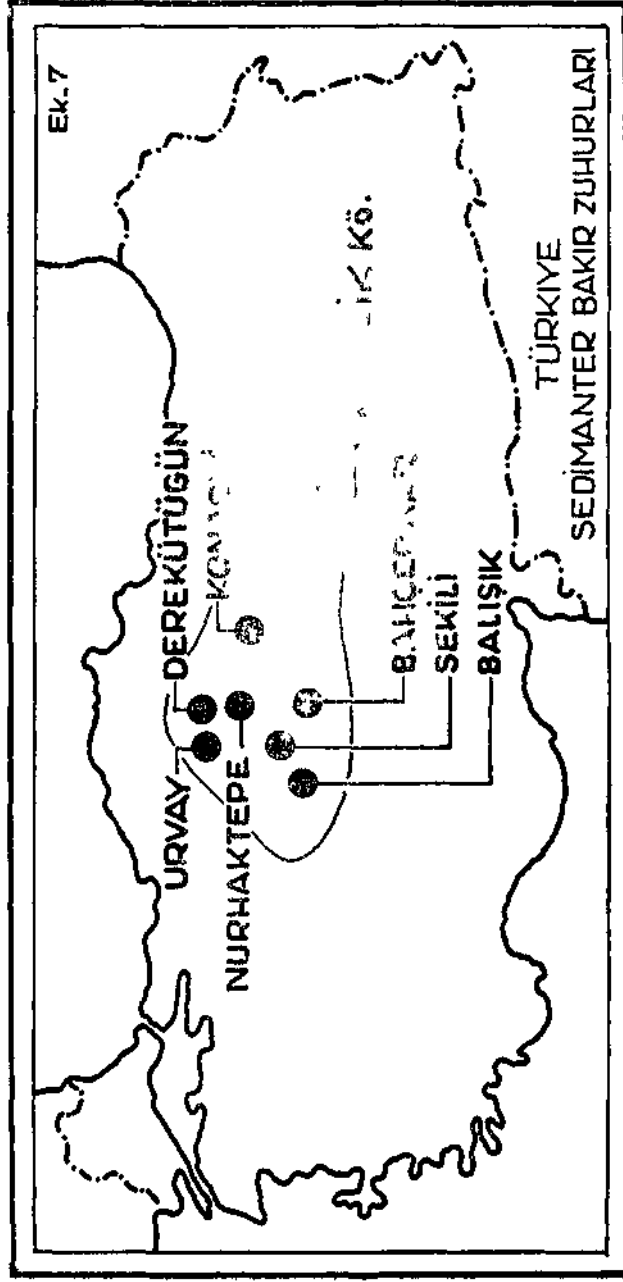
5. Diğer zuhurlar:

Memleketimizde mağmatizmayla ilgili bahsedilen zuhurlar haricinde birde sedimanter olarak teşekkül etmiş bakır tezahürleri mevcuttur. Bunlar bilhassa Orta Anadolu'da genç tersiyer konglomera - Gre ve Jipsli formasyonlarıyla bulunurlar ve teşekkül olarak «Red - Bed» tipini karakterize ederler. Mineral muhtevaları (Malakit + Azurit + Kalkozin -|- Kuprit & Nabitbakır) şeklinde olup zaman zaman işletilmişlersede rezerv ve devamlılık bakımından maalesef yeterli değildir- (örencek köyü - Konançköy - Nurhaktepe - Bahçepmar - Sekili - Balısın - Urvay v.s.) gibi (Ek: 7 de) gösterilen zuhurlar bu tipi karakterize ederler.

IV. Türkiye Bakır - Kurşun - Çinko Bölgeleri:

Yukarda teferruata inilmeden memleketimizin (Cu - Pb - Zn) yataklarının bağlı olduğu mağmatizma tipleri, ve bunların memleket çapındaki dağılımı ile her mağmatizmaya ait cevherleşmenin jenezini izah edildi. Ve neticede (Cu + Pb + Zn) potansiyeli bakımından önem sırasına göre;

1. üst kratese - Eosen mağmatizması
2. Tersiyer mağmatizması
3. Kratese inisial ofiolitik mağmatizması
4. Paleozoik devri mağmatizması



şeklinde bir sıralama yapmanın hatalı olmayacağı görüldü. Bu şekilde (Cu + Pb + Zn) aramalarında jeolojik olarak hangi tip kayalara yönelmemiz gerektiği ve hangi jenezdeki cevherleşmenin ilk plânda etüd edilmesinin faydalı clacağı belirmiş oldu. Ancak bir madenin değerlendirilmesinde yalnız jeolojik imkânın müsbet oluşu rol oynamaz. Ayrıca (Bölgesel dağılım - Coğrafik konum - Ulaşım - İşçi potansiyeli - Sanayi ve enerji imkânı - Piyasa durumu - Bölgesel kalkınma politikası v.s.) gibi hususların da dikkate alınması gerekmektedir.

Türkiye'nin bilinen (Cu + Pb + Zn) zuhurları topluca jeolojik ve jenetik ayırım dikkate alınmadan (Ek: 8) deki haritada gösterilmiştir. Haritada görüldüğü üzere bu madenlerimiz memleket çapında geniş bir dağılım göstermekle beraber muhtelif bölgelerde bariz bir yoğunlaşma kaydetmektedir. Gerek bu dağılımı ve gerekse yukarıda bahsedilen diğer faktörleri dikkate alarak (Cu + Pb + Zn) madenlerimiz için önem sırasına göre şu bölgeleri zikredebiliriz.

1. Doğu Karadeniz Bölgesi
2. Orta ve Doğu Toroslar Bölgesi
3. Orta Anadolu Bölgesi
4. Marmara Bölgesi

M.T.A. Enstitüsü bu gerçeğe uygun olarak (Cu + Pb + Zn) üzerindeki etüdlarini, imkânları nisbetinde ilk üç bölgeye teksif etmiştir. Aynı şekilde mevzubahis madenlere ilgi duyan diğer kurum, sektör ve sermayedarlarında bu gerçeği dikkate alarak hareket etmeleri memleket yararına olacaktır.

BAŞÖREN KROMİT YATAKLARININ JEOLJİK ETÜDÜ (ESKİŞEHİR BÖLGESİ)

Hazırlayan : Mehmet TOPKAYA *

Mevkii:

Burada tetkik edilen Başören kromit yatakları Eskişehir ilinin 50 km. kuzey doğusunda ve Başören köyü yakınındadır. Eskişehir - Ankara tren yolu üzerinde bulunan Alpu istasyonuna 20 - 25 km- uzunluğunda ve kamyon işliyebilen toprak bir yolla bağlı bulunmaktadır.

Kromit zuhuru serpantin, peridotit, piroksenit gibi sahrerler içerisinde yer almıştır. Ultrabazik sahrerlerin teşkil ettiği bu kütle, Porsuk çayı ile Sakarya nehri arasında, güneyden kuzeye 30 km. genişlikte, doğudan batıya ise 80 km. kadar uzunluk kazanır. Bölgede bulunan bir taraftan gnays, mikaşist gibi çok eski formasyonlar diğer taraftan Oligosen, Neojen vs. gibi genç formasyonlar serpantin nevinden taşlarla doğrudan doğruya temastadırlar. Mıntıkada Sündüken dağı (1768 m.), Taştepe (1675 m.) Kocagüney dağı (1400 m.), Türkmenteps (1514 m.) gibi yüksek noktalar mevcuttur. Başören Kromit yatağı ise bu bölgenin doğusunda 1100 - 1200 rakamı arasında nispeten düşük bir noktadır. Bütün bu zikrettiğimiz saha oldukça sık çam ormanlarıyla kaplıdır.

Etüt mevzuu :

Bu sahada işletilmekte olan kromit yatakları bilhassa iki noktada temerküz etmiştir. Bunlardan kuzeyde bulunan (Baş ören I) namını almakta ve bundan 250 m. kadar mesafede ve güney doğuda mevcut olan işletmeye ise (Baş ören II) ismi verilmektedir. 1929 dan beri işletilmekte olan ve o zamandanberi 60 - 70 bin tonu geçen cevher çıkarılarak sevkedilen bu yatakların her biri halen 60 m. yi geçen bir derinliğe vasıl olmuş bulunmaktadır. Böylece yatakların tükenmesinden endişe edildiği cihetle jeolojik bilgiden istifade ederek yeniden maden bulma imkânlarını tesbit etmek istenmektedir.

Bölgedeki tetkik ve müşahedeler :

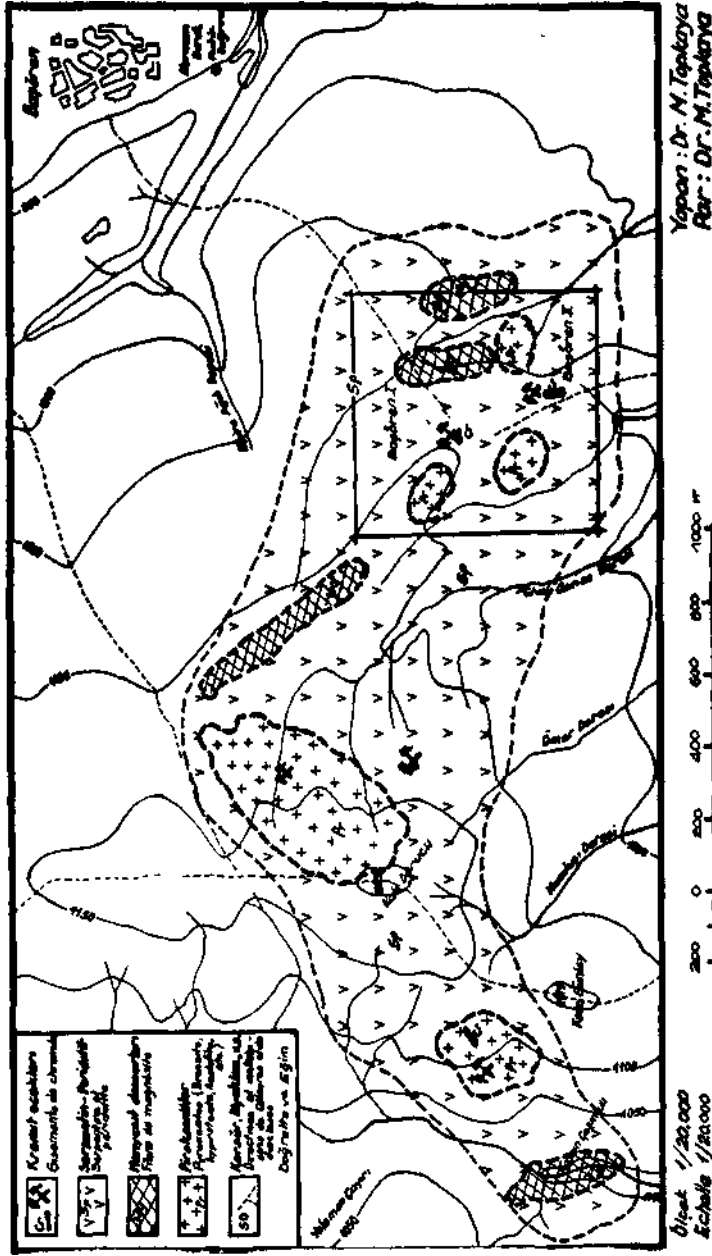
İlk fırsatta ek No 1 le verilen 1/20-000 ölçekli jeolojik harita meydana getirilmiştir.

Çalışmalarımızın başlangıcında hazırladığımız bu harita tamamiyle istikşaf mahiyetinde olmakla beraber daha sonraki çalışmalarımıza esas teşkil etmesi bakımından mühimdir. Zira imtiyaz sahasını doğudan batıya kesen ve bütün sahanın ancak 1/8 ini işgal eden, böylece oldukça büyük bir yer kaplayan, bu umumî etüd sayesinde ki, bölgede yalnız piroksenit, peridotit, serpantin

* Dr. Jeolog — M.T.A. Enstitüsü Araştırma ve Geliştirme Şubesi Müdürü
Ankara

CARTE GEOLOGIQUE DES GITES DE CHROMITE DE BASÖREN
BASÖREN KROM MADENİ JEOLÖJİK HARİTASI

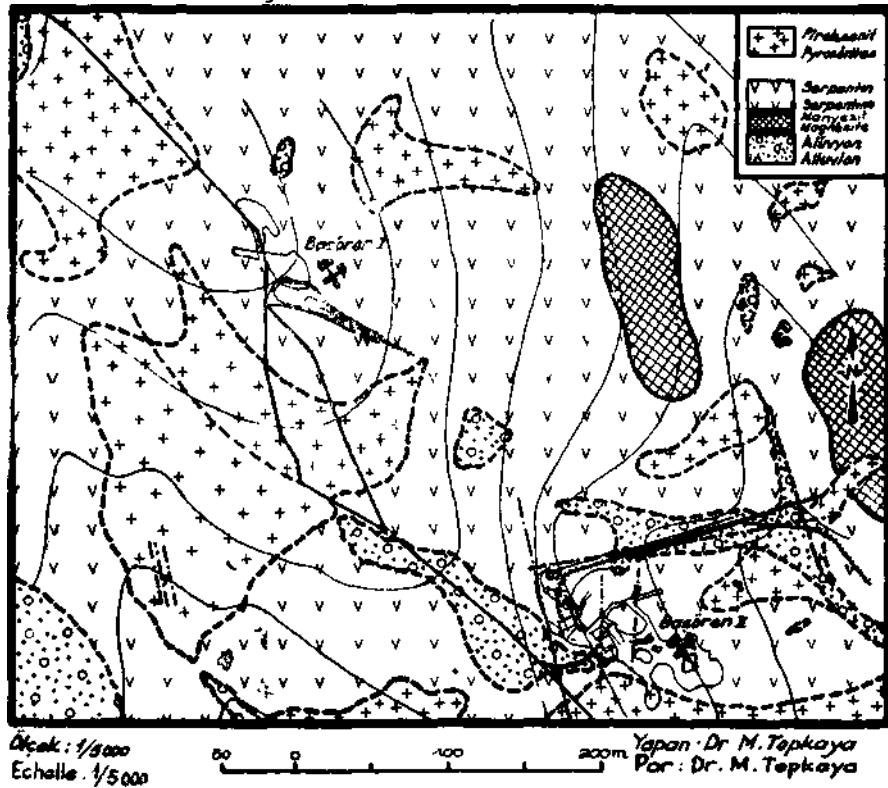
Ek.-No: 1



ve şisti serpantinlerin mevcut olduğunu öğrenmiş bulunuyoruz. Keza yine bu umumî etüt esnasında mintıkayı muhtelif istikametlerde kesen manyezit damarlarıyla silisifiye filonların mevcudiyeti ve yine muhtelif taşlar içerisinde maden j enezi bakımından muhtelif tip ve karakterde kromit zuhurları alâkâmızı çekmişti. İlk bakışta aralarında bariz bir irtibat veya alâka görülmiyen bu hadiseleri toplayıp bir neticeye bağlamak için münasebetlerin daha yakından

görülüp tetkik edilmesi icap ediyordu. Bu maksatla daha sonraki çalışmalar detay jeoloji sahasına tevcih edilmiş ve yalnız (Başören I) ve (Başören II) işletmelerini içme alan, ek No 2 ile verilen ISCCO ölçekli detay jeolojik haritanın ikmaline çalışılmıştır. Bu çalışmalar yalnız sathî jeolojik araştırmalara inhisar etmeyip, bilhassa Başören I ve Başören II işletmelerine ait kuyu ve galerilerin tetkiklerini de ihtiva eder.

GISEMENT DE CHROMITE DE BAŞÖREN BAŞÖREN KROM MADENİ



Bu şekilde bir taraftan sathî jeolojisi diğer taraftan da yeraltı jeolojisine ait müşahade ve tetkikler ikmal edilerek ilişik bulunan topografik ve jeolojik haritalarla kesitler, vasıtasıyla izaha çalışılmıştır. (Ek. No 1, Ek No- 2. ek No. 3 ek No. 4. ek No. 5 ek No. 6 ek No. 7 ek No. 8 ek No. 9 ve diğer ilişiklerin tetkiki) Bütün bu etüdlere istinad ederek bölgedeki taş çeşitleri, bu taş nevelerinin tektonik vaziyeti ile kütlelerin tekamül tarzı ve nihayet kromit zuhurlarına ait muhtelif cevher tipleri hakkındaki müşahade ve tetkikleri şöylece hulâsa etmek mümkündür:

Taş çeşitleri :

1/5000 ölçekli jeolojik haritanın (Ek No. 2) tetkikinden anlaşılacağı üzere sahada mevcut taşlar piroksenitlerle, serpantinler, manyezit damarları, silisifiye filonlar ve sathî teşekkülât olan alüvyon ve ebulilerden ibarettir.

Piroksenitler :

Yoğunlukları dört civarında bulunan kirli - yeşil veya açık yeşil renkli, iri billurlu çek sert taşlardır. Bütün sahanın takriben 1/8 ni kaplarlar. Harita üzerindeki aflörmanlar Kuzeybatı dan Güneydoğu'ya uzanırlar. Bundan mada küçük aflörmanlar da mevcuttur. Piroksenitlerin mineralojik tetkiki ekseriyetle hipersten kristallerinden müteşekkil olduğunu göstermektedir. Bu cihetle Baş örendeki piroksenitlerin umumiyetle hiperstenitlerden ibaret olduğu anlaşılır.

Serpantinler :

Yoğunlukları genel olarak 3 civarındadır. Ekseriya büyük sahalar kaplarlar. Mesela bölgenin yarısından fazlası serpantinler tarafından işgal edilmiştir. Renk itibariyle koyu siyah, açık yeşil, siyah, kırmızı, sarı, vesaire olabildikleri gibi bünye itibariyle de breşik, vaküoler ve şişleşmiş vesair haller arzedebilirler. Serpantinler içerisinde dünit ve peridotitlerden ibaret kısımlar da mevcuttur. Fakat bu kısımlar çok küçük ebatta olduklarından harita üzerine işlenmelerine imkân yoktur.

Manyezit ve silisifiye filonlar :

Beyaz veya hafif sarı ve kırmızı renklere boyanmış bariz filonlar halinde görünürler. Kesafetleri 2,5 civarındadır. Ebat itibariyle saç gibi ince ve karışık şekiller dahi mevcuttur. Fakat ilgi çekenleri 10 - 40 cm. kalınlıktaki damarlar içerisinde 5-10 metrelik uzunluk gösterenlerdir. Bununla beraber 1-2 metre kalınlık kazanan ve daha uzun olan manyezit filonları da vardır. Manyezit filonları sonradan silisifiye bir hal almışlardır. Manyezit ve silisifiye filonlar sahada büyük bir yer işgal etmezler. Fakat fay istikametlerinin tahlil ve tasnifi bakımından hususi önemleri vardır.

Toprak alüvyon ve ebuliler :

Sathı tahallül mahsulü veya derelerle yamaçlarda birikmiş kırıntı ve dö-küntülerden ibarettirler. Sahanın 1/8 i kadarını işgal ederler. Bir çok jeolojik durumların açıkça görünmesine mani teşkil ederler.

Tektonik vaziyet :

Yukarıda zikredilen taşların haiz oldukları tektonik karakter ve kütlelerin birbiriyle olan münasebetleri gözden geçirilirse: piroksenitlerin arazi bünyesinde cesim duvarlar halinde güney doğudan kuzey batıya uzandıkları görülür. Bu duvarlar mütemadi olmamakla beraber umumiyetle 250 - 350 m genişlikte ve kilometrelerce uzunluktadırlar. Derinliğine gelince en az 60 - 70 metreden fazla olduğunu görmekteyiz. Daha oldukça derinlere gitmesi de pek muhtemeldir. Serpantinlerin umumi tektonik vaziyeti ise adeta bu proksenit duvarları arasında kalan boşluğu dolduran bir madde manzarası arzeder. Piroksenitlerin çok sert oluşu yüzünden bünyelerinde esaslı ve büyük faylar pek nadirdir. Bunun neticesi olarak da bunlar içerisinde ne büyük manyezit ve ne de silisifiye filonlar mevcut değildir. Halbuki orta sertlikte olan serpantinler adeta kalkerler gibi pek kolay faylandıklarından müteaddit manyezit ve silifiye filonlar tarafından kesilmiş bulunmaktadırlar. Bu silisifiye flonların ekserisi doğu kuzeyden batı güney uzanırlar. Diğer bir grup da batı kuzeyden doğu güneye uzanır ve evvelkileri çaprazvari keserler. Her iki istikametteki fay düzlemleri (aynalar) Başören

I civarında Kuzeybatıya veya güney doğuya çok dik 70-80 derecelik bir meyille dalmaktadırlar. Başören II etrafındaki fay düzlemleri ise bilhassa güney doğu veya doğuya nadiren kuzey ve doğuya dalmaktadırlar. Bu aynaların meyil açıları bazan 80 dereceyi bile geçmekle beraber genellikle 40-60 derece arasında değişmektedir. Fay sistemleri umumiyetle normal faylardır. Fakat ters ve ufki faylar da mevcuttur. Faylardan başka diyaklaslar da pek bol olarak göze çarpar. Hatta öyleki bazan diyaklasları kassür veya faylarla karıştırmak ihtimali her zaman mevcuttur. Zira serpantinler içerisindeki şistleşme ve diğer tahallül hadiseleri faylarda hasıl olan kaypak yüzeylerin bozulup kaybolmasına sebep olmaktadır. Bilhassa Bölgede milonitize olmuş zonlar da mevcuttur. Bunlar ekseriya dere boylarına tesadüf etmektedirler. Tamamiyle şistli serpantinler halini almış olan bu gibi kısımlarda saç örgüsü gibi sık bir şekilde ince manyezit damarlarına rastlanır. Bundan mada derelerin bir çoğunda her iki taraftaki taşlar birbirinden farklı olduğu gibi manyezit veya silisifiye filonlar da derenin bir yamacında nihayet bulmakta ve öte ya&aya geçmemektedir. Bu hal derelerin birer faydan ibaret olduğu fikrini teyit ettiği gibi fay düzlemlerinin doğu ve güney doğuya daldığını göstermektedir. Hatta bu ezilme sahalarının birer bindirme (şaryaj) bölgeleri de olması pek muhtemeldir.

Bu şistleşme bölgenin en bariz ve en umumî vasıflarından biridir. Bu cihetle bu olaya uğramış olan serpantinler hakiki birer şist halini almışlardır. Hatta piroksenitler içerisinde de şistleşme izlerini görmek mümkündür. Şistleşme istikameti kuzey - güney olup yatımı bazan doğuya bazan da batıya dönük bulunmaktadır.

Kütlelerin Gelişme Tarzı:

Belgede mevcut piroksenit aflörmanları tetkik edilirse görülür ki, bunların birbirine yaklaştırılarak yekpare bir hale konması mümkündür. Yani bu parçalar birbirinden kırılmış kütleler halindedirler; ve kalıp gibi birbirine geçecek durumda köşe ve kenar çıkıntılarını haiz bulunmaktadırlar. Bu hal ve buna eklenen bu kütlelerin köşe ve kenarlarının nisbeten yuvarlak bir hal almış bulunması piroksenitlerin magmadan ilk defa ayrılan, katılaştıran, kütleler olduğu ve aynı zamanda erimiş kütle içerisinde yüzmekte iken parçalanarak birbirinden ayrıldığı ve kenarlarının yuvarlaklaşmış bulunmasının da yine bu safhada vuku bulduğunu gösterir mahiyettedir. Serpantinlere menşe olan peridotit ve dünitlere gelince daha sonra katılmış olmaları pek muhtemeldir. Zira piroksenit kütleleri içerisinde kalan boşlukları doldurur görünüşü onlara nazaran daha geç oluşunu ifade eder.

Serpantinizasyon ve şistleşme gibi hadiseler hiç şüphesiz magmanın diferansiyasyonundan ve katılmasından daha sonra vuku bulmuştur. Mevcut şistleşmenin umumî gidişi tektonik hareketlerden belki ancak hersinyen safhasına atfedilebilir. Bu cihetle bölgede bulunan piroksenit, serpantin vesair ultrabazik sahrelerin en az paleozoik yaşında bulunması icabeder. Fayların teşekkülü de pek muhtemelen hersinyen hareketleri esnasında vuku bulmuştur. Manyezit damarları ve silisifiye filonların teşekkülü ise nisbeten yenidir. Ve bu tekâmülün son safhasını teşkil etmektedir. Başören bölgesi Alpen iltiva safhasında da canlanarak, hiç şüphesiz bazı tektonik hareketlere maruz kalmıştır. Fakat bün-yenin ana hatları hersinyen safhasında çizilmiş bulunuyordu. Bu suretle bölgenin tektonik tekâmülü aslı olarak paleozoik çağında vuku bulmuştur.

Muhtelif cevher tipleri :

Bölgede kromit zuhurlarını karakter, jenez, ve iktisadî ehemmiyet bakımından gözden geçirirsek bunları üçe ayırmak mümkündür:

- a — Segregasyon tipi kromit zuhurları.
- b — Sıkma (metamorfik veya muhacir) kromit zuhurları.
- c — Enjeksiyon tipi kromit zuhurları.

a — Segregasyon tipi kromit zuhurları : Bilhassa piroksenitler içerisinde zuhur eden serpinti halindeki kromit kristalleri bu sınıfa dahildir. Bazan bir kaç kristalin bir araya gelerek bir diğ halini dahi aldığı bu gibi terakümlerin mercimek, nohut büyüklüğünde olanları da mevcuttur. Nadiren yumruk veya kafa büyüklüğünde toplantılara da rastlanmıştır. Serpinti halinde kromit kristallerine bazı serpantinler içerisinde de rastlanır. Şeritvari, bandlı kromit zuhurları da bu sınıfa dahildir.

Segregasyon tipi olan bu nevi kromit zuhurları piroksenitlerin diferansiyasyonu ve kristalizasyonu esnasında teşekkül etmiştir. Yani teraküm için fazla vakit bulamadığından taşın bütün bünyesine yayılmış bulunmaktadırlar. Taş içerisindeki nisbetleri % 1-2 yi bulmaktadır. Eğer bizim iklimimiz de yeni Kaledunya gibi olsaydı bu gibi taşların tahallülü neticesi serbese çıkan kromit zerreleri terakümü neticesi cep halinde büyük ve iktisadî ehemmiyette olan alüvyoner kromit yatakları teşekkül edebilirdi. Fakat bizim iklim şartlarımız buna müsait olmadığından bu serpinti halindeki zuhurların bizim için hiç bir iktisadî önemi yoktur. 2 numaralı piroksenit aflormanı içerisinde kromit zuhuru olarak işaretlenen zuhurlar burada bahis konusu serpinti halindeki segregasyon tipi kromit zuhuru için iyi bir misaldir.

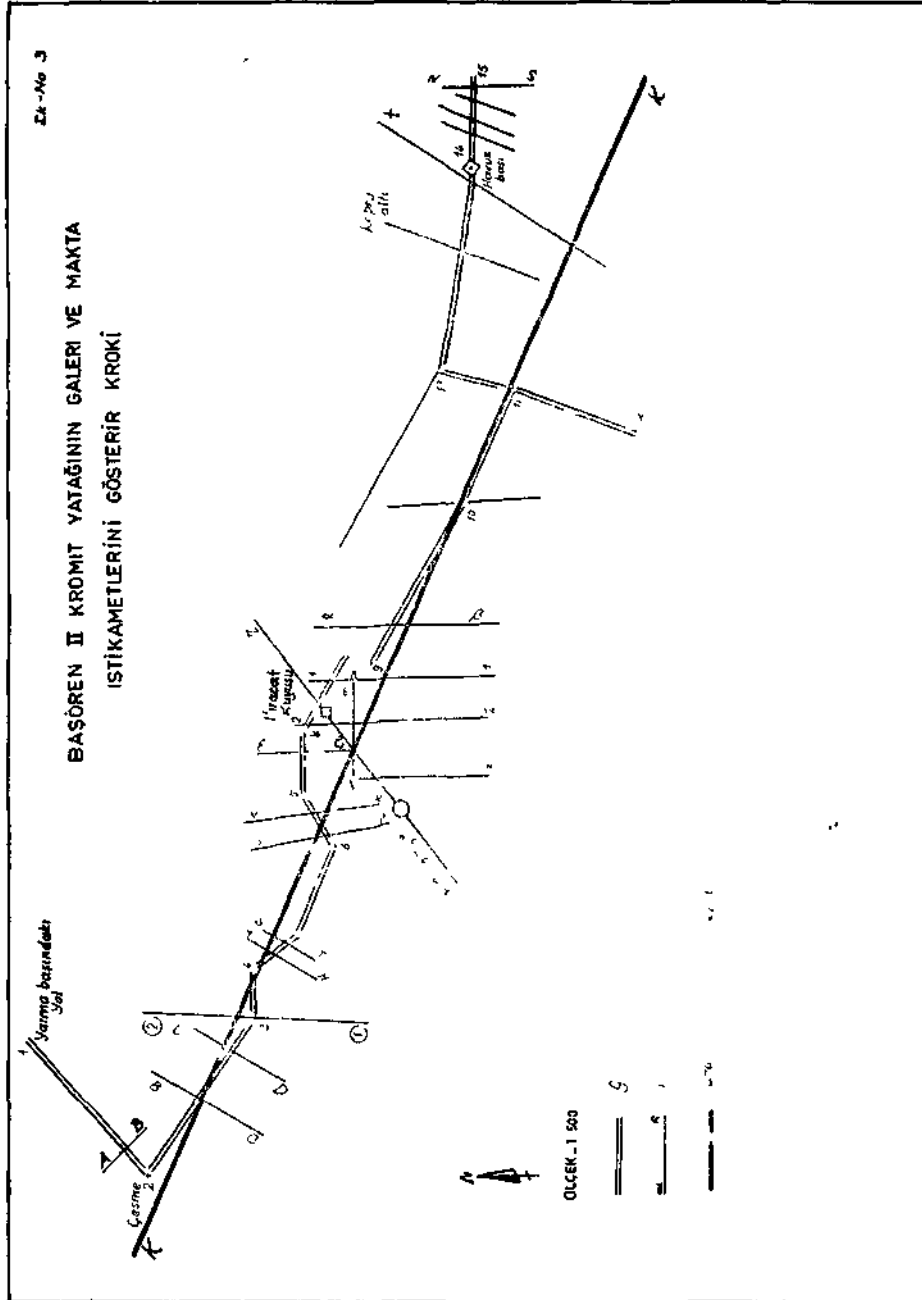
b — Sıkma kromit zuhurları. Ekseriya şistli serpantinler içerisinde veya onların yakınında bulunur. Şekil itibarile kama gibi taşın orasına burasına sokulur veya şistler arasında tabaka manzarası arzeder. Ebadı birkaç desimetreden 1-2 metreye kadar çıkabilir. Ekseriya metamorfik ve iyi kristalize bir halindedirler. Bu sebeble bu gibi zuhurların menşeiini ya taşların serpantinizasyonu esnasındaki metamorfik hadiselerle bağlamak yahut da daha evvelden mevcut olan daha büyük bir kromit kütesinin parçalanıp dağılması ve muhacereti şeklinde kabul etmek icabeder. Keza peridotitlerin serpantine tahavvülü esnasında serpinti halinde bulunan kromit kristallerinin bu esnada bir birikme yapması da beklenebilir. Böylece en büyük sıkma kromit zuhurlarının miktarı bile bir kaç tonu geçmez. Yenilerini bulmak tamamiyle tesadüfi olduğu cihetle bu gibi zuhurların da pek az iktisadî önemi vardır. Başören mıntıkasında yapılan küçük yoklamalar bu sınıfa dahildirler. Meselâ 9 ilâ 3 numaralı piroksenit aflörmaları arasındaki kromit zuhurları gibi.

Bölgedeki taşların jeolojik bakımdan çok eski olması ve bu sebeple bir çok metamorfik hadiselere maruz kalması yüzünden jeolojik durumlardan pek çoğunu açıkça müşahede etmek imkânı yoktur. Bu suretle sıkma kromit zuhurlarında birbiriyle olan münasebetlerini tesis ederek bir kaideye bağlamak imkânı hasıl olmamıştır.

Enjeksiyon tipi kromit zuhurları :

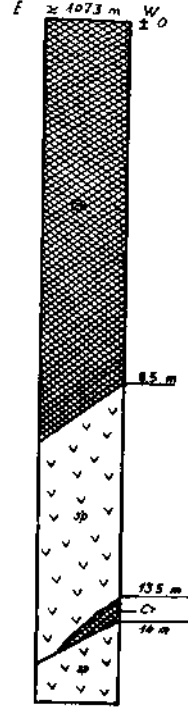
Başören I ve Başören II İşletmemeleri bu sınıfa dahildir. Esasen iktisadî bakımdan istisnai bir önemi haiz olan zuhurlar da bunlardır. Eğer dikkat edilir-

se bu iki zuhurdan her birisi piroksenit kütlesinin kenarına yakın ve ona paralel olarak yer almış bulunmaktadırlar. Bundan maada yer altına doğru mailen bir bağırsak veya bir boru şeklinde uzanırlar. Fakat Başören I pek dik olarak 70-80 derecelik bir açı ile kuzeye daldığı halde, II 40-50 derecelik bir meyille doğu

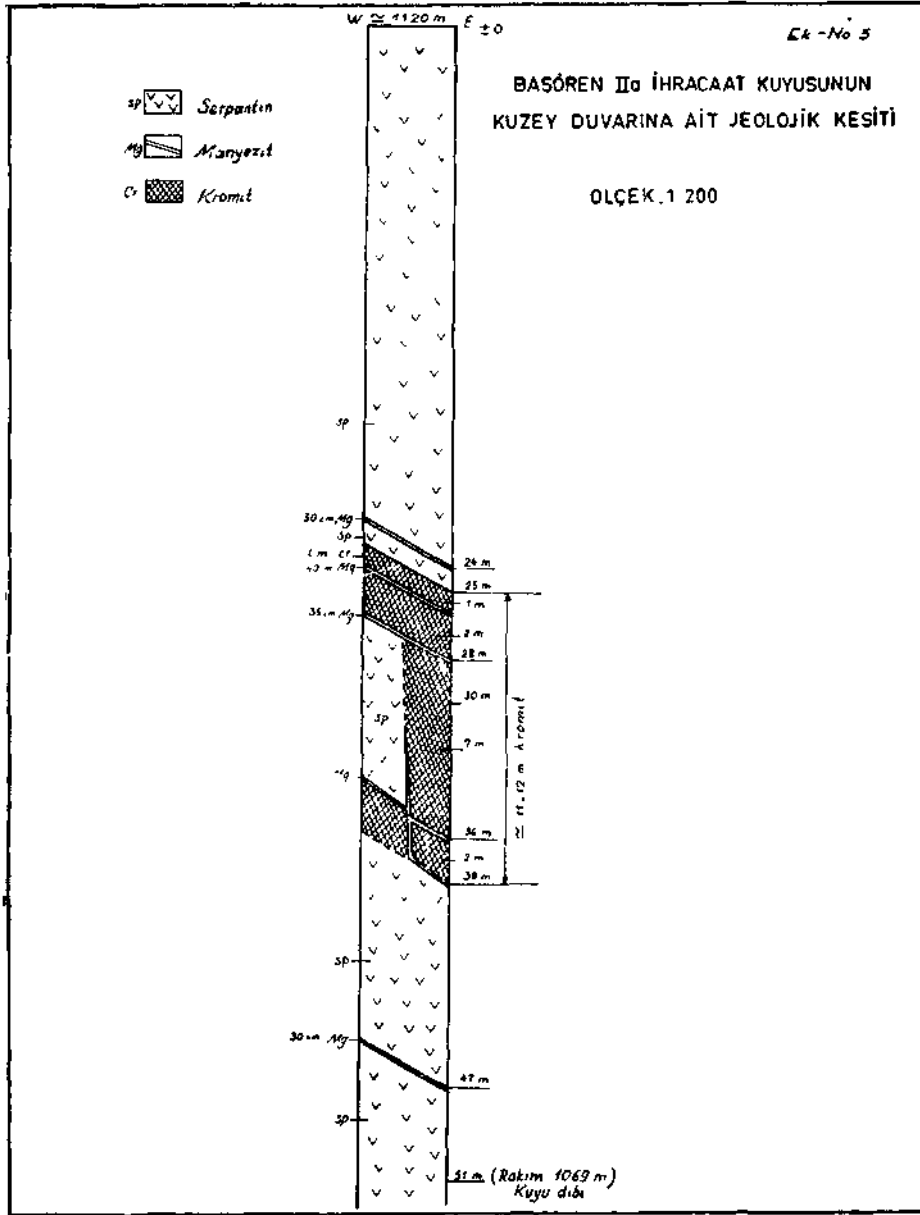


BAŞÖREN II, KÖR KUYU VEYA MAVUZ BAŞINA AİT JEOLOJİK KESİT
 (Bu kesit kuyunun güney duvarına aittir.)

ÖLÇEK 1:100



veya güney doğuya dalmaktadır. Bu dalışlar her iki bölgeye hakim olan fay düzlemlerinin gidişine ve onların keşişmesinden hasil olan ortak birleşim hattının yapabileceği meyillerin aynıdır. Esasen bölgenin haiz olduğu şistleşme vaziyetleri de aynı istikamet ve meyilde gitmektedirler. Böylece Başören I ve Başören II deki kromit kütlelerinin fayları veya onların birbiriyle çatıştığı zonlar bir baca gibi takipederek yerleşmiş olduğunu kabul etmek icabeder. Mamafih bu ilk müşahedeleri teyit eden pek çok hadiseler mevcuttur. Meselâ kromitin en-



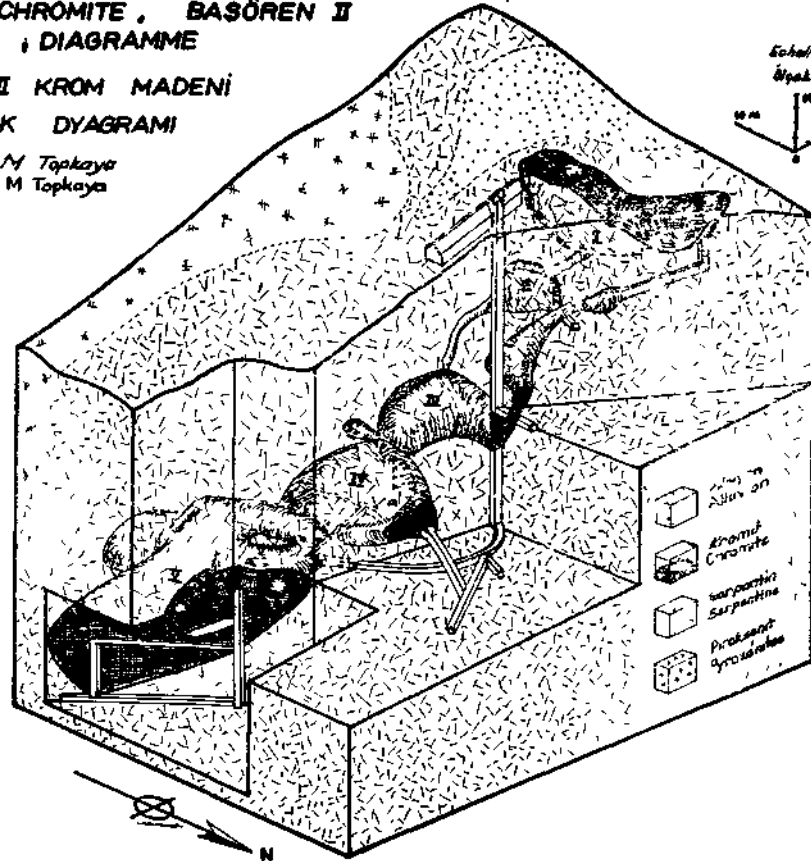
jeksiyon tipi olduğunu ispat için bölgede mevcut breşleri zikredebiliriz. Bu breşlerin elemanları büyük veya küçük ve köşeli serpantin parçalarından tereküp ettiği halde çimentosu kromitten ibarettir. Keza kromit kütlesi, taşların bir çok talı çatlaklarını işgal ederek teşdi sapı, boynuz, salyangoz kabuğu ve saire gibi kıvrıntılı dal ve budaklar hasil etmektedir. Bu hal de kromitin enjeksiyon tip olduğunu gösterir. Kromit kütlesi ile komşu duvarlar birbirinden bıçakla kesil-

GISEMENT DE CHROMITE, BASÖREN II
BLOC, DIAGRAMME

BASÖREN II KROM MADENİ
BLOK DYAGRAMI

Par. Dr. M. Topkaya
Yapan Dr. M. Topkaya

Echelle
1/1000
10 m 20 m

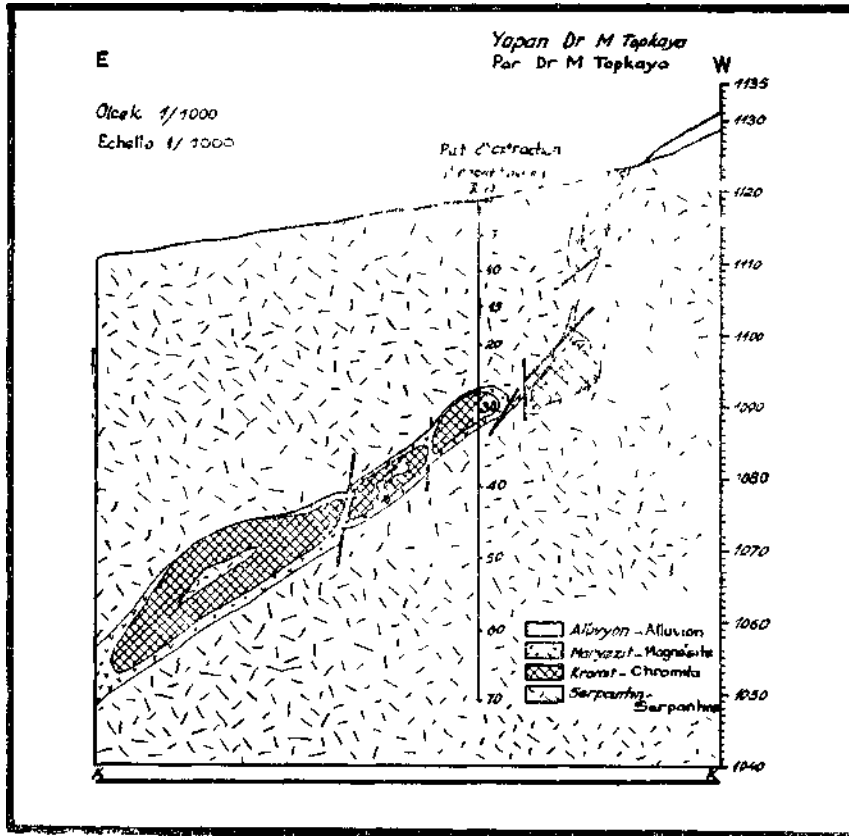


Ölçek: 1/1000

miş gibi bariz bir şekilde ayrılmışlardır. Bilhassa Başören II delki kromitin tabanı bir meyilli bir düzlem şeklindedir. Cevherin kenarlara doğru kama gibi sokulması ve bu kısımlarda taşla karışarak breş teşkil etmesi ve yine tavan kısmında kubbe teşkil edecek şekilde şişkinlikler göstermesi ve taşlarla karışması kromitin enjeksiyonu esnasında civardaki serpantin kütlelerini zorlamış olması neticesinde hasıl olduğu şeklinde tefsir olunabilir.

**COUPE GÉOLOGIQUE DANS LA DIRCELION E.-W.
DU GISEMENT DE CHROMITE DE BASÔREN U**

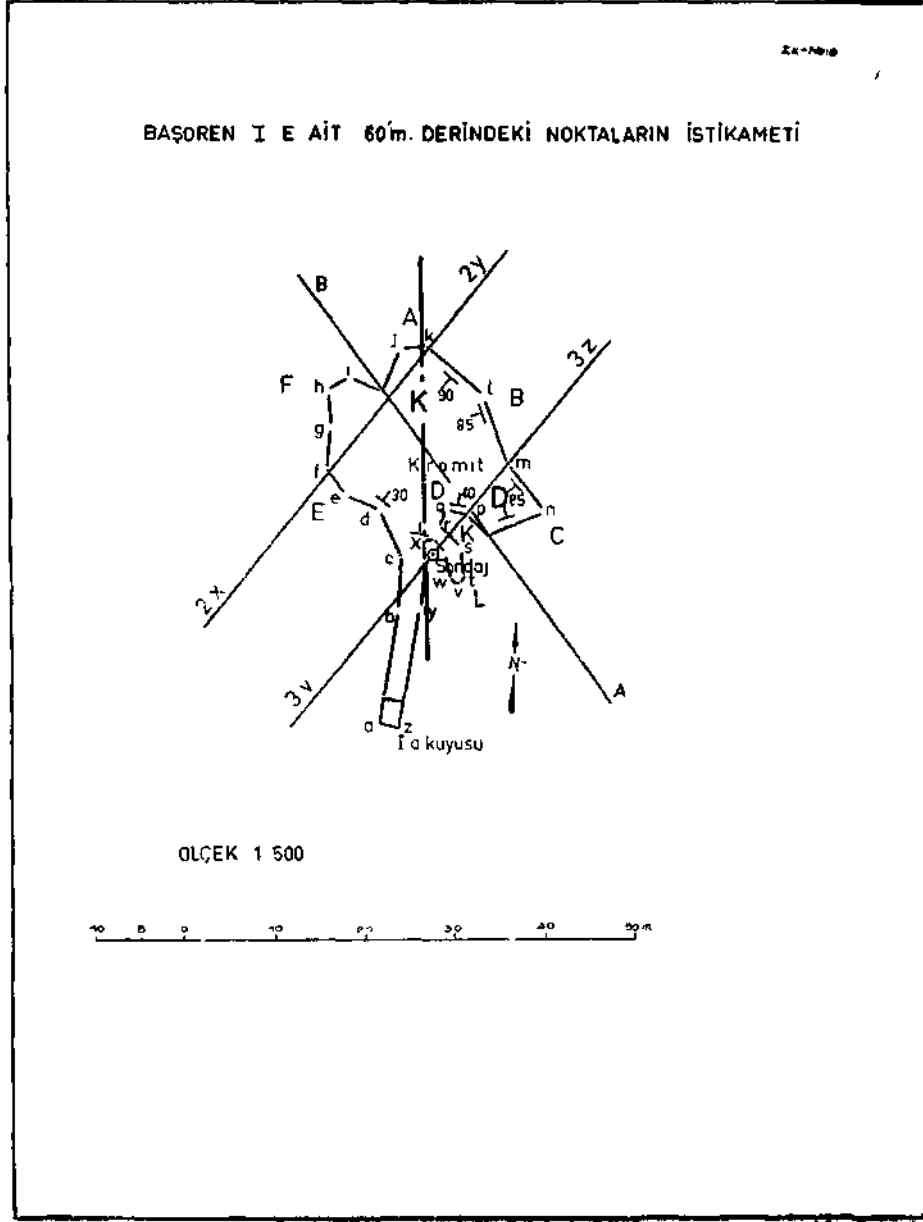
BASOREN JL KROM MADENİ E.-W. JEOLJİK KESİTİ

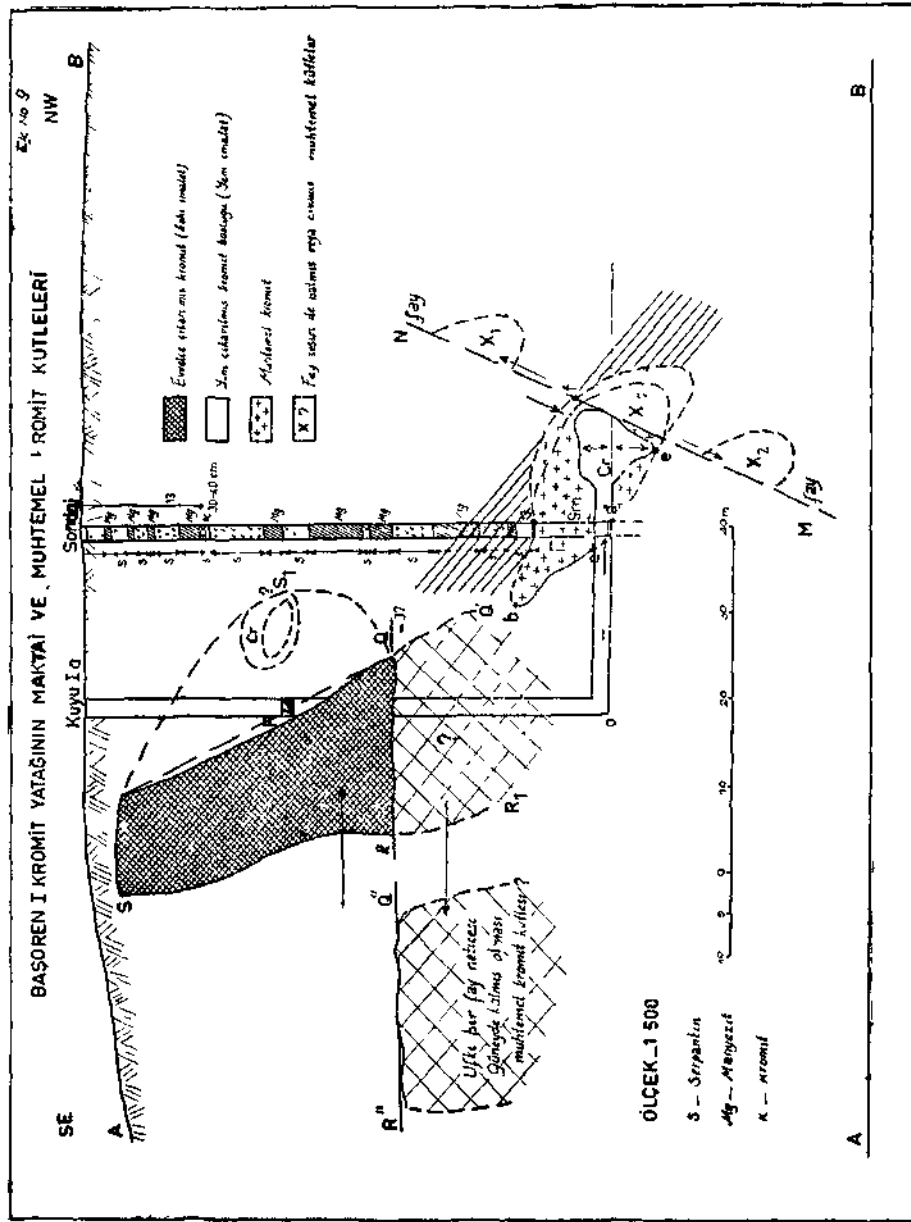


Başören I ve Başören II kromit kütlelerinin enjeksiyon tipi olduğunu gösteren diğer bir delil de bu kütlelerin sarı - kırmızı ve yeşil olan taze bir serpantin tipi ile beraber bulunmasıdır. Bu serpantin bölgede mevcut taşların en gencidir ve kromitle beraber enjekte edilmiştir. Bu taze serpantinler ilk defa kör kuyu ga'arisinde 10-20 cm. bir kalınlıkta kromit kütlelerini bir gömlek gibi sarmaktadır. Fakat haikikatta bazı ara kayalar veya alacalı kromit cevherleri içerisindeki serpantinler de bu taze serpantin tipine dahildirler. Sıra ara kaya kromitle birlikte gelen taze serpantinlerin difransiyasyon olarak cevherden net bir şekilde

ayrılmış kısımları olduğu halde, alacalı kısımlar sür'atli soğuma neticesi taze serpantinlerin kromitten ayrılamadan onunla birlikte katılmış bulunması şeklinde izah olunabilir. Esasen alacalı kromit adıyla anılan düşük evsftaki kromit cevheri, Başören kromit kütlelerinin daha ziyade sür'atli soğumaya maruz kalmış olan dış veya kenar kısımlarında ehemmiyetli bir hacim kazanmaktadır

Böylece Başören I ve Başören n İşletmelerinin kuyu ve galerileri içerisinde yapılan müşahede ve tetkikler bu kromit yataklarının enjeksiyon tipi zuhurlar olduğunu göstermektedir, öyle ki piroksenitlerle serpantinler katılaştıktan son-





serpantinle kromitin temas yüzeyi pratik manâda bir fay rolünü oynayan zayıf noktalar olduğundan, kromitin kolay ve sür'atle soğumasına sebep oldukları cihetle pırksenite yaklaştıkça cevherin alacalı ve düşük kalitede olması hemen h e J zaman beklenebilir.

Netice :

Buraya kadar jeolojik karakterlerini belirtmeğe çalıştığımız Başören kromit sahasında pıal k madencilik bakımından tavsiyeye şayan olan hususları dört noktada iulaba edebiliriz:

- a — araştırmalar 'cin jeolojik usul.
- b — ümitli yerlerin tesbiti.
- c — saferi içerisinde araştırma tarzı.
- d — imtiyaz sahasının sistematik şekilde araştırılması için takip edilecek yol.

a.— Araştırmalar için jeolojik usul :

Araştırmalarda pıroksenitlerle şisti serpantinleri bir tarafa koymak lâzımdır. Zira ne pıroksenitler ne de şisti serpantinler içerisinde iktisadî ehemmiyeti haiz hiç bir teşekküle raslanmamıştır. Bunlar araştırmaya elverişli değildir. Bununla beraber proksenitlerin kenarı ve serpantinlerle hasıl ettiği çatışma sahaları civarı iyice gözden geçirilmelidir. Başören I ve Başören II gibi enjeksiyon tipi yataklar sarı - kırmızı veya yeşil taze bir serpantinle birlikte zuhur ederler. Şu halde proksenitlerin kenarlarını takip ederken bu genç ve taze taş damarlarının mevcut olup olmadığına dikkat edilmelidir. Bu çeşit taze serpantinleri ihtiva eden alacalı kromit zuhurları da aynı manada rol oynayabilir. Böyle bir hal vukuunda o noktadaki şistleşme ve bilhassa fayların istikametini tetkik etmelidir. Yeniden kromit bulunması ümit edilen noktalarda fayların çokluğu ve kromit kafasının bu fay sistemlerine uygun bir şekilde gitmesi bu gibi sathı zuhurların önemli olup olmayacağını kontrol etmeğe yararlar. Bilhassa sarı - kırmızı serpantinler veya alacalı kromit zuhuru dikkatle takip edilmelidir. Taze serpantinler sathıta kısır olarak oiie zuhur etseler, derirlere doğru cevherle birlikte bulunmaları kuvvetle muhtemeldir. Bu gibi bölgeler ta^an esaslı bir şekilde renk değ.şirmesi göstererek kırmızı veya sarıya boyanmış, faylarla bölünmüş demir yataklarının şapodefer mıntıklarına benzerler.

b.— ümitli yerler :

Gerek Başören I gerekse Başören II de ümit daima derindedir. Bu husus kromit yatağının bakiyeli ve histromağmatik bir menşeden gelen /e enjeksiyon tipinde bir yalak olması un tabii bir neticesidir. Serpantinler devam ettikçe kromitin de devam edeceğinden ümit kesmemeği esaslı bir prensip ittihaz etmelidir. Bu derinliğin en az Kütahya Dağardı da olduğu gibi 200 metre kadar gitmesi ihtimali olduğunu göz önünde bulundurmak belki de hatalı bir iş olmayacaktır.

Esasen Ek No I üzerinde «örüldüğü üzere Başören I Kuzeye ve Başören II ise Güney doğuya daldığı cihetle bu istikametler üzerinde yapılacak jeofizik usullerinden bilhassa grae/imet-ri, rezistivite veya manyetik araştırmalarla önceden elverişli yerleri tesbit etmek mumkun olacaktır. Söylediğimiz husus takip edildiği takdirde yalnız Başören krom işletmesi sahasından bugüne kadar elde

edilen kromitin daha iki misli cevher mevcut olabileceği hususunda ümit beslemek lazımdır. Bu görüşümüzü daha yüzlerce metre derinlerde bulunan Karaca Ören Laçın ve Gümele mmtıkasmdaki aynı tipteki kromit zuhurları teyit eder görünmektedir. Esasen Dağ Ardı'nda işletmeyi iakip eden araştırmalar şistlev vasıl olduğu fikriyle vaktinden evvel durdurularak işletmenin terkedilmiş olduğu kanaatini vermektedir. Biz bu taşların şist değil serpantinlerden ibaret olduğunu gördük. Böylece Dağ Ardında bile yeniden araştırmalara girişmek manası': bir iş olmayacaktır.

Başören işletmeleri sahasında ümitli görülen diğer noktalara gelince Başören I in cenubunda işletilen kütlede Ek No. 4 ve şekilde...? de görüldüğü üzere ufki bir fayla OR istikametinde ayrılmış bir kromit kütlelerinin bulunması ihtimalini ortaya koymaktadır. Böyle bir kütle mevcut yarma ile dekovil hattının güneyinde ve 40 metreden daha derinde olabilir. Yine Başören I in pirokseni,, aflörmanma paralel olarak batı kuzeyde ve doğu güneydeki iki nihayetinde açılmalar yapması da muhtemeldir. Başören II ye gelince güneyden pirokseniile, batıdan bilhassa kuzeyden kademeli faylarla tahdit edildiğinden bu kısımlarda yeniden cevher bulma imkanları pek zayıftır. Yalnız kuzey kısmın Ta.; Kale ile daha derinde kalan dosu bölgelerinde bir dereceye kadar ümit beslenebilir. Böylece bu gibi ümitli noktalarda derhal sondajla araştırmalara geçmekten ziyade buralarda ilk fırsatta jeofizik usullerden istifade ederek kontrol el • tikten sonra esaslı teşebbüse geçmek lâzımdır.

e. — Galeriler içerisindeki araştırma tarzı :

Bugün için galeri ve kuyular içerisinde işletmeleri takiben yapılmakta oltui araştırmalar oldukça basit ve hatta iptidaidir. Zira tamamiyle eski madencilerin yaptıkları gibi fayların keşfine çalışılmaktadır. Ve bir noktada fay mevcudiyetine şüphe edildiği zaman buradaki aynaların çukurları parmakla yoklanarak, parmakla ne tarafa kolayca kayarsa, ayrılan kütlelerin de o cihete kaydığı neticesine -varılmaktadır. Bu hal ise bilhassa normal fayların mevcudiyetini keşfe yaramış ve yine bilhassa derinlere doğru yeni maden keşifleri için bir hayli faydalı olmuştur. Fakat derhal ilâve edelim ki, bölgede ters faylar da mevcuttur. Hatta ufki fayların mevcudiyeti de her an gözden uzak tutulmamalıdır. Biz burada Başören I in güneyinde böyle bir halin mevcudiyetine ihtimal verdiğimizden yukarıda zikretmiş bulunuyoruz. Bu cihetle galeri içerisindeki araştırmaları arazi bünyesine ve mevcut anormalliklere daha uygun bir şekilde teşkilâtlandırmak lâzımdır. Bilhassa şimdiye kadar fayların keşfi hususunda manyezi", pylonların mevcudiyetinden de pek çok istifade edilmiştir. Halbuki bugün için 60-70 metre derine inildiğinden oksidasyon sahasının dışına çıkılmaktadır. B>ı suretle fayları ve diyaklaları birbirine karıştırmak mümkündür.

Bütün bu hususiyetleri göz önüne alarak galeriler içerisinde her hacme sığabilen küçük tipte ve 50-100 m. kapasiteli bir sondaj makinesiyle çalışmak lâzımdır. Bu sondaj makinası teodolit gibi her açıda, tabaka, duvara tavana, geriye sondaj yapabilecek bir makina olmalıdır. Bu işleri süratle olumlu sonuca vardiirebilmek için jeolog, maden mühendisi, teknisyen ve ustanın müşterek mesuliyetleri altında sondaj noktalarını seçmek suretiyle yapılması mutlaka lâzımdır.

d. —Bütün imtiyaz sahasının sistematik bir şekilde araştırılması için takip edilecek yol :

Bütün imtiyaz sahasının esaslı bir şekilde taranması büyük bir iştir. Böylece bir teşebbüsün temel taşını jeolojik araştırmalar teşkil edebilir. Bu maksatla yapılacak detay jeolojik harita sayesinde maden jenezine müsait olmayan bölgelerle müsait olan bölgeler açığa çıkmış olacaktır. Böylece kaba taslak ümitli yerler tesbit edildikten sonra jeofizik usullerin tatbiki bu ümitlerin manâlı olup olmadığını ve ehemmiyetini tebarüz ettirecektir. Esasen jeolojik etüd yapılmadan jeofizik araştırmalara kalkışmanın hiç bir kıymeti yoktur. Zira elde detay jeolojik harita mevcut olmadan jeofizik ölçülerin neticesini tefsir etmeğe bile imkân yoktur. Civarda mevcut taşlardan alüvyonların yoğunluğu 2 civarında, manyezit ve silisifiye filonlarınki ise 2,5 dur. Halbuki serpantinlerin yoğunluğu 3, piroksenlerinki ise 3,8 civarındadır. Bununla beraber kromitin kesafeti 4,5 - 4,7 dir. Bu kadar büyük kesafet farkı gösteren kütlelerden yeraltındaki gizli kalkanları keşfetmek için tatbik edilmesi lâzım gelen en ideal metod gravimetri metod olacaktır. Bu usulle yer altında saklı bulunan kromit kütlelerinin şekli, eb'adı ve derinliğini keşif ve tesbit etmek mümkündür. Mamafih gravimetrik usulün tatbiki oldukça külfetli ve büyük bir ihtisas işi olduğundan evvelâ manyetik veya elektriki rezistivite usullerinin tatbiki ile işe başlamak belki daha uygun olabilir. Kanaatımızca Başören kromit işletmelerinin gravimetrik, manyetik ve rezistivite usullerine ait aletleri tedarik etmesi kendi menfaati icabıdır. Esasen bir sene pratikten sonra dikkatli ve zeki bir maden mühendisinin bu usulleri tatbik etmesi için ortada büyük bir mani mevcut değildir.

Bu suretle jeolojik harita ile ümitli yerler tesbit etmek ve jeofizik usullerle de bu ümitli yerlerin bir dereceye kadar daha yakından şekil ve derinliği hakkında takribi bir fikir edinmek mümkündür. Fakat henüz iş bitmiş sayılmaz. Zira mevcut kütlelerin aynı zamanda iktisadî ehemmiyeti haiz iyi kalitede olması icabeder. Keşfedilen kütle alacalı ve düşük kalitede olabilir. Bu hususun tatbiki ise bizzat keşif ve tahmin edilen kütlede numune almakla mümkündür. Yani jeolojik ve jeofizik araştırmaları muhakkak sondaj işleri takip etmelidir. Ancak bu suretle işleri reel bir safhaya sokarak kıymetlendirmek mümkün olabilir.

Buradan görülüyor ki, bütün imtiyaz sahasının tamamen taranması için jeoloji, jeofizik, sondaj ve maden mühendisliği arasında sıkı işbirliği gerekmektedir. Temeli her biri aynı ehemmiyeti haiz bulunan bu 4 noktaya istinaden bir çalışma tarzı tatbik edildiği takdirde Başören I ve Başören II (kütleleri gibi istisnai ehemmiyeti haiz diğer yeni yatakların keşfedilebileceğini ümit etmekteyiz. Zira bugünkü işletmeler imtiyaz sahasının ancak 1/20 si kadar yer kaplar. Ve bu ilk zuhurlar tamamiyle tesadüfi olarak keşfedilmiştir. İşletme tarzı oldukça mükemmel bulunmasına rağmen araştırma metodları tamamiyle işletmeyi takip eden bir yoklamadan ibarettir. Teklif ettiğimiz usul sayesinde işi tesadüf ve geliş güzel denemelerden kurtararak ilmî esaslara istinaden, sür'at ve emniyetle işleyen pratik sahaya intikal ettirmek mümkün olacaktır. Böyle bir çalışma belki bir iki senelik bir araştırmaya istinad edebilir. Fakat teklif ettiğimiz bu usulün tahkiki için araziden aldığımız ilhamla büyük bir arzu duy-maktayız; ve hararetle tavsiye ederiz. Ancak bu yoldan giderek yer altında saklı kalan cevher kütlelerini sistematik bir şekilde tarayarak keşfetmek mümkündür. Esasen Başören gibi esaslı birkaç yeni kütlelerin keşfi madenle Alpu istasyonu arasında havaî hattın yapılmasını da teşvik edecektir. Bu suretle şimdiye kadar muhitine her hususta cesaret, bilgi ve işletme bakımından örnek olan Başören kromit işletmeleri Eskişehir mıntıkası madencilğinde yeni bir devir açmış olacaktır.

R E F E R A N S L A R

- [1] BORCHERT H. Die Chromit vorkommen in der ungebung von Yeşilova - Burdur. M.T.A. Yayınlan No. 105, 1960.
- [2] BORCHERT H. Die Chromit vorkommen im peridotitmassiv westlich von Acipayam - Denizli. M.T.A. Yayınları, No. 106, 1960.
- [3] CAILLIERE S. KRAVT F. et ROUTHIER P. Etude Géologique, Mineralogique et Structurale des Gisements et Minerais de Chrome du massif de Trebaghi (Nouvelle-Caledonie). Soc. Geol. France 1956 t.b. f.1-3, pp. 169-187.
- [4] DARVIS W.E. JACKSON W.H. and RICHTER D.H. Gravity prospecting for Chromite Deposits in Camagney Province, Cuba, Geophysics, 1957, 22,4 pp. 848-869.
- [5] DEWET J.F. Chromite Investigations - pt (III and IV.) Eastern Chrome Belt Transvaal, and Total Analysis Composition and Structure. Journal Chem. Met. Min. Soc. 50 Afr. 1952 a-b 53, 1, pp.1-21.
- [6] ERGİN K. Gravity and magnetometer Surveys of Chromite Ore Deposits in Turkey. Int. Geol. Cong. 19 th. Algeria CR. 1954, See 9, 8, 9, pp. 123-130.
- [7] ERGUNALP F. The Chromite Deposits of Turkey. AIME, T.P. 1746 (1945) P. 11.
- [8] FERSMAN A.E. and BETEKHIN A.G. Chromite in the U. S. S. R. Acad. Sc. USSR Geol. Geogr. Sec. 1940, I P. 388. Moscow.
- [9] HIESSLEITNER G. Serpentine and Chrome Ore Geology of the Balkan Peninsula and part of Asia Minor, 1951-1952, Jahrb. Geol. Bundesanstalt, Wien P. 680.
- [10] HODGES P. A. Chromite Mining in Southern Rhodesia Min. Engineering 1954, 6 (8), pp. 791-797.
- [11] JANKORVIC S. Les Recherches du Chromite a l'aide du Gravimetre dans la Region du massif de Ljuboten. Mus. Hist. Nat. pays serb, B. S. A. TV, 4 (1951), pp. 183-195.
- [12] JOHNSTON W. D. and THAYER: Chromite Chapter 10, Industrial Minerals and Rocks. 2nd. éd. AIME 1949.-
- [13] KOVENKO. V. Gites de Chromite des Regions de Fethiye et de Dağardı (Turquie) M.T.A. Mec. 1945 a, 10 H. 2/34, pp. 59-75.
- [14] KOVENKO V. Filons de Chromite de type d'inspection de la Region de Bursa (Turquie) M.T.A. Mec. 1945 b, 10 H. 2/34, pp. 348-353.

- [15] KROMER H. P. Chrome Ore Mining in Turkey Eng. Min. Jnl. 1954, 155, 4, pp. 92-95.
- [16] KROMER H. P. Turkey's Mineral Potential Expands. Eng. Min Jnl. 1956, 157, 1, pp. G8-89.
- [17] MINING WORLD : Turkey (June 1957), 19, No. 6. pp. 14°.
- [18] SCHMIDT W. J. Chromite Deposits of Başoren, Middle Anatolia (Turkey) Berg. u. hüttenmann, Monatsh. Montan. Hochschule Leoben 96 (1953) pp. 53-56.
- [19] SCHMIDT W. J. Chromitevorkommen im Westlichen Zentralanatolien Montan-Rundschau 1954, Jg. 2, H. 10, pp. 258-261.
- [20] TATARTNOV P. M. Genetic types of Chromite Deposits and Methods for prospecting in the U.S.S.R. Sovet. Geol. No. 4, 1951, pp. 48-58.
- [21] THAYER T. P. Preliminary Correlation of chromite with the Containing Rocks. Econ. Geol. 1946-41, pp. 202-217.
- [22] THAYER T. P. Mineralogy and Geology of Chromium. Chap. 2, pp. 14-22 in chromium, Amer. Chem. Sec. Monograph No. 132 1956 I.
- [23] WIJKERSLOOTH P. de Einiges über den magmatismus den jungen paläozoikums (des varistikams) im Räume West-Zentralanatoliens. M.T.A.
- [24] WIJKERSLOOTH p. de über deformationsstrukturen an Frühmagmatischen Chromit Konzentrationen während der Erstarrung der Ultrabasischen Intrusionsmasse. Neues Jb. Miner. Abh. 1957, 91, pp. 94-101.
- [25] YÖNGÜL S. Prospecting for Chromite with Gravimeter and Magnetometer over Rugged Topography in East Turkey, Geophysics 1956, 21, No. 2, pp. 433-454.

TÜRKİYE DEMİR CEVHERİ POTANSİYELİ VE YENİ REZERVLERİN ARANMASI KONUSUNDA BAZI DÜŞÜNCELER

Hazırlayan : Ruhi OZDOĞAN (x)

I. ÖZET

Bu yaıda, şimdiye kadar yapılan étudier neticesinde edinilen bilgilere göre, ülkenin jeolojik, mağmatik ve tektonik yapısı ile demir yataklarının oluşumu arasındaki ilişkilerin bir sentezi yapılarak, Türkiye demir yataklarını jenezleri bakımından provenzlere ayırma denemesine girilmiştir. Ayrıca, bilinen rezerv miktarları ile, bunların gelecek yıllarda beklenen hızlı cevher talebi artışı karşısında ömürleri ve bu rezervlerin artırılması için gerek yeni yatakların aranması, gerekse düşük kaliteli cevherlerden faydalanma imkânları konusunda bazı düşünceler kısaca özetlenmiştir.

II. E,linen demir cevheri rezervleri \u bunların gelecekte beklenen talep karşısında ömürleri :

Türkiye'nin henüz büyük bir kısmının aetaylı jeolojik etudten yoksun olması ve üzerinde detaylı jeolojik ve jenetik araştırmaların yapıldığı demir yatakları sayısının, bñnen zuhurlara oranla çok mahdut olması sebebi ile ülkenin demir cevher, rezervleri hakkında şimdiden kesin bir mütalâada bulunmak hatalı olacaktır. Ancak şimdiye kadar edinilen bilgiler, Türkiye demir cevheri potansiyelinin 103 mil. t. görünür, 50 mil. t. muhtemel olmak üzere, toplam 250 mil. t. civarında olduğunu göstermektedir. (1). xx

Fakat bu rezervler, ekonomik ve teknik mülhazalar altında başlıca iki kategoride toplanır :

1. Bugünkü teknolojik ve ekonomik şartlar altında hiçbir işleme lüzum göstermeden veya basit bir işlemde sonra doğrudan doğruya yüksek fırınlara verilebilecek cevherler,

2. İşletilmesi, cevher hazırlama, sinterleme gibi bazı ön işlemlere, ulaştırma şartlarının düzeltilmesine veya bugün için pahalı olabilecek işletme metodlarına lüzum gösteren cevherler.

Bu sınıflandırmaya göre, yukarıda zikredilen görünür ve muhtemel rezervlerin ancak yarısı -takriben 80 mil. t. cevher- birinci kategoriye girmektedir. Bu cevherler orta ve yüksek kaliteli manyetit ve hematitden müteşekkil olup, Anadolu'nun çeşitli kesimlerinde görülen çoğunlukla kontakt - pnömatolitik yataklara aittir. Halen işletilen demir yatakları Divriği, Akdağ, Karakuz, Pınargözü, Kesikköprü ile Dsveci limonitleri ve bu yatakların başlıcalarını teşkil ederler.

(x) Dr. Mad. Y. Müh. — M.T.A. — Ankara

(xx) Parantez içindeki numaralar referans sırasını gösterir.

İkinci kategori cevher rezervlerini ise, başlıca Deveci sideritleri ile Çamdağ, Payas, Eğinir, Ayazmant, Karamadazı v.b. yatakları ihtiva etmekte olup, görünür ve muhtemel 75 mil. t. tutarındaki bu cevherlerden henüz faydalanılmamakta ve ya kısmen faydalanılabilmektedir. Umumiyetle büyük rezervler veren bu kategorinin düşük Pe-tenörlü cevherleri, yüksek SiO_2 , Al_2O_3 ile kısmen S, P, As, TiO_2 ihtiva etmektedirler.

Henüz üzerinde yapılmakta olan etüdler nihayete ermediğinden, bu rakamlara Şamlı ve Çatak rezervleri dahil edilmemiştir.

Gelecek yıllarda hızla artması beklenen demir-çelik ürünleri talebine paralel olarak, yurt içi cevher talebinin de ikinci kalkınma plânı döneminde yıllık ortalama 150.000 t. ve üçüncü plân döneminde ise ortalama 200.000 t. artış göstererek 1977 yılında 3,5 mil. tonu bulacağı tahmin edilmektedir (1).

Böylece gelecek on yıl içinde toplam olarak ortalama % 57-59 Fe tenörlü 28 mil. t. cevher tüketilecektir ki, bu rakam, I. kategori olarak sınıflandırdığımız cevher rezervinin yaklaşık olarak 1/3 ü demektir. Şayet rezervler, bu zaman zarfında artırılamazsa, geriye kalan iyi kaliteli cevherler de, beklenen endüstriyel gelişmenin icabettirdiği eksponansiyel talep artışı dolayısıyla, takip edecek on yıl içinde tamamen tüketilecek, böylece I. kategori cevherler büyük bir ihtimalle 20 yıl içinde -1985-90 yıllarına kadar- bitirilecektir.

Bu gerçek, bir yandan yeni yataklar bulma zorunluluğu doğururken, diğer taraftan II. kategori olarak sınıflandırılan görünür-muhtemel 75 mil. t. cevheri, ekonomiye faydalı hale getirme çarelerinin aranmasını icabettirmekte, ayrıca bugün için ancak mümkün rezerv olarak bilinen cevherlerin görünür-muhtemel hale getirilmesini gerektirmektedir.

III. Yeni yatakların araştırılmasında göz önünde tutulması gereken hususlar:

Yeni yatakların aranması hususunda jeolojik ve genetik mülâhazalarda bulunabilmek için, önce bilinen zuhurların oluşumlarına ve coğrafi dağılımlarına göre sınıflandırılmasını kısaca özetlemek icabeder.

Türkiye'nin demir cevheri yataklarının büyük bir kısmı, oluşum bakımından muhtelif jeolojik devirlere ait çeşitli mağmatik kayaçlarla ilgilidir. Ekserisi kontakt-pnâmatolitik tipte olan bu yataklar, Anadolu'nun muhtelif bölgelerinde tezahür etmektedirler. Mağmatizma ve tektonik ile bilinen ilişkilerine göre, mağmatik menşeli demir zuhurlarını başlıca dört grupta toplamak mümkündür:

1. Birinci grubu, NW-Anadolu'da Biga yarımadası üzerindeki varistik orojenezin sial mağmatizmasının granit-granodioritik intruzyonlarına bağlı kontakt yataklar (Ayazmant, Şamlı, Eğrigöz masifi zuhurları) ile tersiyer orojenezindeki andezitik-dasitik final volkanizmasma ilişkin eksalâtif yataklar (Eğmir, Kuşçayın, Altınoluk v.b.) teşkil eder.

2. İkinci grup, Orta Anadolu Ankara - Kayseri Bölgesindeki yataklardır. Bunlar alpin orojenezinin laramiyen fazında meydana gelen sial mağmatizmasının granitik-granodioritik intruzyonlarına bağlıdır (Karamadazı, Kovalı, Kesikköprü v.b.).

3. Üçüncü grup yatakları, bugün bilinen rezervlerin ve cevher üretiminin büyük bir kısmını ihtiva eden Sivas - Malatya Bölgesi yatakları teşkil etmekte olup, bunlar da alpin orojenezinin laramiyen fazında meydana gelen inisial magmanın

siyenit-monzonit-dioritik intruzyonlarına bağlıdır (Divriği ve civarı, Pınargözü-Eavutoğlu, Karakuz, Deveci, Otluklise v.b.).

4. Dördüncü grup zuhurlar ise, Doğu Karadeniz Bölgesi'nin eosen sonrası granodioritik intruzyonlarına bağlı ekonomik olmayan çok sayıdaki kontakt-skarn cevherleşmeleridir. Bunlar da, üçüncü grup yataklarında olduğu gibi inisial magma ürünleridir.

Bu grupların dışında, son yıllarda Bolu Bölgesi asitik intruzyonlarına bağlı küçük kontakt zuhurlar grubu ile Akdeniz Bölgesi Anamur-Silifke civarındaki küçük hidrotermal zuhurlar grubu, yeni demir provenlerini meydana getirebilirler. Bolu Bölgesinde araştırmalar devam etmekte olup, Anamur - Silifke yataklarının j enezi hakkında bilgimiz henüz noksanıdır.

Oluşumu tam olarak açıklanmış olmamakla beraber küçük Avnik yatağı ise, likid-mağmatik Kiruna tipinin yegâne temsilcisidir.

Türkiye'de ayrıca denizsel çökelti yatağı Çamdağ, lateritik yatak Payas, sedimenter yatakların başlıcaları olup, oldukça mühim rezervlere rağmen, düşük kaliteli cevherlere sahiptirler.

Menderes, Kırşehir, Bitlis ve Pötürge gibi eski casıflerde bilinen birkaç küçük metamorfik zuhur, bugünkü bilgilerle gerek kalitatif ve gereks kantitatif bakımdan önemi haiz değildir.

Bu kısa jenetik sınıflandırma denemesinden sonra, demir yataklarının oluşumu ile ülkenin bilinen jeolojik, mağmatik ve tektonik yapısının ilişkileri göz önünde tutularak, gelecekteki yeni demir aramaları konusunda yapılması gerek' çalışmalarını kısaca özetleyelim.

a) Türkiye'de juvenil-bazaltik magma ürünleri oldukça geniş sahaları kaplamasına rağmen, bu magmaya bağlı tezahür eden ve özel fiziksel ve kimyasal şartlar icabettiren likid-mağmatik yataklara, daha önce değinildiği gibi, j enezi tam olarak açıklanmış olmamakla beraber küçük Avnik yatağı dışında henüz rastlanmamıştır. Bu yatağın mağmatizma ile ilişkilerinin kesin olarak açıklanması, aynı magmaya bağlı başka yatakların aranabilmesi için lüzumludur. Kiruna tipi yatakların alkalice ve fosfor asiti bakımından *zengin*, fakat su miktarı *az*, kuru magmalara bağlı olarak tezahür etmesi, Türkiye'de likid-mağmatik diğer demir yataklarının sistematik bir aramaya tabi tutulabilmesi için, herşeyden önce ülkedeki mağmatizma olaylarının iyi bilinmesini ve mağmatik kayaçların bileşimlerinin petrografik etüdlerle tespit edilmiş olmasını gerektirmektedir.

Böyle bir plutonun tavanında rastlanacak anortozit masifleri, artık magma içindeki kalsiyumca zengin plâjioklazların, demirci zengin piroksenlerden önce diheransiyasyona uğramış olmasına ve muhtemelen daha derinlerde Kiruna tipi manyetit konsantrasyonlarına işaret edebilir.

Ayrıca, Biga Yarımadasındaki final ajtudezitik volkanizmaya bağlı eksalâtif demir yataklarının da, yukarıda izah edilen tipteki magma ile muhtemel ilişkileri incelenmelidir. Zira Kiruna tip yataklar üzerinde deneysel araştırmalar yapan Pischer'e (2) göre, yukarıda izah edilen magma tipinde fosfor asiti yerine uçucu elemanların hakim olması halinde Lahn-Dill tipi eksalâtif yatakların meydana gelmesi mümkündür. Eğmir civarında bulunan diğer minerallerin hidrotermal

zuhurları, yeryüzüne yakı a bir intruzycn kitesinin artık solüsyonlarına bağı ola-bil'r. Böyle bir intruzyonun lokalize edilebilnesiyle, kimyasal bileşiminin tesbiti imkânları araştırılmalıdır.

Bu tip yatakların yüksek manyetik özellik gösteren manyetitten teşekkül et-mesi öncelikle manyetometrik metodlarla tahkikini mümkün kılmaktadır. Ege bölgesinde daha önce yapılan aeromanyeti araştırmalar büyük bir anomali ver-memişse de, daha sonra bu araştırmaların irdelenmesinde, küçük zuhurların ha-vadan manyetometrik kontrolünün pek mümkün olmadığı belirtilmiştir (3).

b) Daha önce de değinildiği gibi, Türkiye, kontakt-pnömatolitik yataklar ba-kımından oldukça zengindir. Bu yataklar, gerek sial, gerekse sima orijinli grani-tık-granodioritik ve siyenitik arlık magmaların kimyasal reaksiyon yapabileceği kalker ve dolomitli sediman kontaklarında meydana gelmektedir. Gerek varistik, gerekse alpidik zamanın asit intruzyonlarının, bilhassa Anadolu'nun kuzey-batı, orta, doğu ve kuzeydoğu bölgelerinde eski sedimanları sık sık kesmesi, bu tip yeni zuhurları bulma şansını yükseltmektedir.

Türkiye'de bulunması ihtimali en kuvvetli olan kontakt yatak tipinin aran-ması hususunun artık sistematik hale getirilebilmesi için elimizde yeter derecede material mevcuttur. Böyle bir arama herşeyden önce, belirli mağmatik olaylara ilişkin mineralizasyonları bölgelere ayırarak, bütün bilgilerin sentezi ile magma mtruzyonlarını lokalize etmek ve bu intruzyonların kesmiş olduğu daha yaşlı se-diman kontaklarını tespit etmekle başlamalıdır. Böylece bir magmaya bağı mine-ralizasyon projelerinin başlı basma ele alınarak, sistematik jeolojik ve jeofizik çalışmalarının hazırlanması lüzumludur.

Demik oksitleri bakımından sial magmalarına oranla daha zengin olan inisial magma ürünlerine, bu aramalarda öncelik vermek icabeder. Böyle bir intruzyonun en güzel misali, Divijği siyenit-monzonit batoliti olup, öncelikle bu havza ele alınmalı ve Sivas-Malatya Bölgesindeki bütün mineralizasyonların bu magma ile ilişkileri kati olarak tespit edilerek elde edilen yeni bilgilerin ışığı altında yeni arama programları hazırlanmalıdır. Halen B. Anadolu'da Eğrigöz masifinde yapı-lan çalışmalar, bu tip araştırmalara bir örnektir.

Ekonomik olmamakla beraber, inisial orijinli bir granodiorit intruzyonunun volkanit-kalker-marn paketinin kalkerli kontaklarında rastlanan skarn-manyetik mineralizasyonlarının sıklığı, Doğu Karadeniz Bölgesinde aynı magmaya bağı so-lüsyoların derinliklerde büyükçe kontakt yatakları meydana getirme ihtimali üze-rinde durulmasını icabettirir. Sahile yakınlığı dolayısıyla, ulaştırma sorunu ba-kımından uygun şartları haiz olan bu bölgede, şimdye kadar demir konusunda detaylı bir çalışma yapılmamıştır. 1968 çalışma mevsiminde M. T. A. Enstitüsünce ele alman Çambaşı zuhuru yanında, diğer zuhurların ilk etüdları, bu mineralizasyon sahası hakkında ön bilgileri verecektir.

Diğer taraftan bir teori (4), şayet ofiolitik magmanın tavanında sık sık sülfür mineralizasyonlarına rastlanıyorsa, derinliklerde kontakt>pnömatolitik demir ok-sitlerinin bulunması ihtimali üzerinde dikkati çekmektedir. Likid-mağmatik safha-dan hidrotermal safhaya kadar mineral parajenezlerinden elde edilen teoriye göre, bu sülfür zuhurları artık magmanın derinliklerinde kalker ve mermer tabakalarına rastlayıp, bunlarla reaksiyonu neticesi birden düşen pH-değeri dengesini tekrar sağlayan unsurlardır. Böyle bölgelerde, mağmatizmadan eski kalkerli sedimanların

konumlarının tespit edilerek, yukarıda izah edilen kontakt-pnömatolitik reaksiyona sebep olabilecek bir artık magma intüzyonu ile muhtemel ilişkileri araştırılmalıdır. Bu bölgeler arasında Boğu Karadeniz Bölgesinden başka, Güneydoğu An?dolu jeosenklinealinin sülfür mineralezasyonu sahaları da düşünülebilir. Buradaki eski sedimanların konumu hakkında bilgi, bölgede yapılan petrol sondajlarında kazanılabilir.

Ayrıca ^atındaki hidrotermal siderit ve hematit filonları da, derinliklerde bir kontakt-pnömatolitik reaksiyonun $Fe(HCO_3)_2$ "atık solüsyonları ürünleri olabileceğinden, bu bölgelerde arz derinlikleri jeolojik ve jeofizik metodlarla kontrol edilmelidir. Bu konuda, Akdeniz sahilinde Ammvr - Silifke Bölgesi ile Kczan-Mansurlu zuhurları dikkati çekmektedir.

c) Hidrotermal demir yatakları, hematit filonları, siderit filonları ve metazomatik siderit yatakları olmak üzere başlıca üç şekilde tezahür etmektedirler. Hidrotermal hematit ve siderit filonların umumiyetle küçük zuhurlar meydana getirmelerine karşılık, metazomatik siderit yatakları oldukça büyük kitleler teşkil edebilirler (Deveci, Otlukilise, Mansurlu). Düşük Fe-tenörüne rağmen, Deveci vüs'atindeki bir siderit yatağı Türkiye'de pekâlâ ekonomik olarak işltilebilir.

Siderit zuhurları yeryüzünde tezahür ettikleri zaman, meydana getirdikleri demir şapkalar yardımıyla kolayca bulunabilirlerse de, bu yatakların derinliklerde su seviyesinin altında teşekkülü halinde prospeksiyonu, sideritin manyetik özellik göstermemesi sebebiyle oldukça güçtür. Gravimetrik metodların siderit prospeksiyonunda kullanılma imkânlarının araç-tırılması gerekmektedir.

Bu tip yataklar konusunda ilk yapılacak iş, araştırması bırakılan Deveci sideritlerinin derinliklerindeki konumunun kati olarak tespit edilmesi olmalıdır.

d) Denizsel sedimanter demir yataklarının prospeksiyonu için gerekli bilgilerin artırılması, önce Çamdağ ile Anamur - Silifke Bölgesi oolitik yataklarının ileri derecede jeolojik ve mineralojik etüdü ile; bu havzaların bilhassa paleocoğrafyası ve demir solüsyonlarının sakin yan denizler içinde uygun fiziko-kimyasal şartlar altında mobilizasyon potansiyeli ve bunların oksitler, silikatlar ve karbonatlar halinde çökeltme şartlarının detaylı araştırılması ile elde edilebilecektir.

Anadolu'nun böyle bir çökelti için uygun paleocoğrafya arzeden diğer bölgelerinde de genç sedimanlar altında paleozoik ve mezozoik devrin sedimanter demir yatakları bulunabilir. Cevher kalitesinin düşük olması dolayısıyla, umumiyetle çok büyük rezervler ihtiva edebilen bu tip yatakların aranması, ülkenin sınırlı demir cevheri potansiyeli sebebiyle asla ihmal edilmemelidir. Petrol bölgelerindeki sondaj loğlarının stratigrafik değerlendirilmesi, bu tip çökeltiler için lüzumlu paleocoğrafya bilgisi bakımından yardımcı olabilir. Aynı metodla, meselâ Polonya'da jura devrine ait sedimanter demir yatakları bulunmuştur. (5). Yakın zamanda B. Almanya'da ise petrol sondajları, kalın sedimanter cevher horizonları kesmiştir. (Gifhorn, Staffhorst, Friedeburg.)

Ayrıca »Faulschlamm - Facies» ve siyah şist formasyonları ile denizsel demir çökeltileri arasında Borcher t (6) tarafından sık sık değinilen sıkı ilişki, bu tip prospeksiyonlarda göz önünde tutulmalıdır.

e) Anadolu orojenezinin Menderes, Kırşehir, Bitlis ve Pölürge gibi eski kristalin çekirdeklerinde bazı küçük metamorf demir zuhurları biliniyorsa da, bu yataklar hakkında bilgi henüz eksiktir. Menderes ve Kırşehir masiflerinde yapılan

aeromanyetik aramalar büyük anomaliler vermemiştir. İtabirit tipi cevher yatakları umumiyetle geniş rezervler verdiğinden, Bitlis ve Pötürge masiflerinde de demir prospeksiyonuna önem verilmelidir.

IV. Bugün için ekonomik addedilmeyen rezervlerin kıymetlendirilmesi problemi :

2. kategori olarak sınıflandırdığımız bu cevherler çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleri dolayısıyla çeşitli problemler arzederler. Büyük rezervler ihtiva eden düşük tenörlü Çamdağ ve Payas cevherlerinin zenginleştirilmesi, Eğmir cevherlerinin Cu-ihtivası, Deveci sideritlerinin kalsinasyon problemi ve nihayet Divriği A-Kafası, Karakuz, Karamadazı Çatak ve diğer birçok zuhurun kısmen veya tamamen S-ihtiva etmeleri, çözümlenmesi gereken muhtelif tip teknolojik meseleleri doğururlar. Bu konuda şimdiye kadar yapılan bazı çalışmalar ile bu cevherlerden yararlanma imkânları aşağıda özetlenmiştir.

1. 26 mil. t. görünür-muhtemel rezerviyle Hekimhan'ın Deveci sideritleri, ülkenin en büyük yataklarından birim teşkil eder. Bu cevherler 13 mil. t. tutarında temiz limonitten ibaret bir demir şapka altında yatmaktadır. Sideritin Fe-tenörü ortalama % 38 olup % 4 Mn ihtiva etmektedir. M. T. A. Enstitüsünce yapılan işletme projesinde, sideritlerin büyük bir kısmının açık işletme ile alınabileceği ve Fe-tenörünün kalsinasyon yoluyla % 53'e, Mn-tenörünün de % 5'e yükseleceği belirtilmektedir (7.) % 0,4 oranındaki S-miktarının mühim bir kısmı ise, kalsinasyon yoluyla yakılabilecektir.

Ülkenin önümüzdeki yıllarda hızla artacak demir cevheri talebi karşısında Devce. sideritlerinin işletilmesine mutlaka ihtiyaç duyulacaktır. Bu bakımdan gerekli kalsinasyon projelerinin hazırlanması ile rentabilité hesaplarının şimdiden ele alınması gereklidir.

2. Çamdağ'ın fakir sedimanter cevherlerinin metalurjik kıymetlendirilmesi için şimdiye kadar gerek M.T.A. Enstitüsünce ve gerekse B. Almanya'da bazı müteahhiss firmalarca yapılan müteaddit cevher hazırlama deneyleri, cevherin rentabl bir zenginleştirmeğe müsait olmadığı neticesini vermiştir. Ancak bu araştırmalardan birinde, Çamdağ'ın Ferizli'deki silisli yumuşak silisli cevherinin Krupp-Renn-ocaklarında işlenebileceği (8); ve M.T.A. Enstitüsünce bu araştırmaya esas olarak yapılan rentabilité hesabında ise, yılda 400.000 t. cevherin bu ocaklarda yıllık 94.000 t. Luppe üretimi ile ekonomik olarak işlenebileceği sonucuna varılmıştır (9). 9 mil. t. görünür rezerve sahip Ferizli cevheri böylece, 20 yıl müddetle demirçelik endüstrisine ham madde verebilecektir.

Ereğli tesislerine yakınlığı, fosforlu cürufurlarından gübre sanayiince ayrıca faydalanılabileceği ve nihayet bölgedeki 35 mil. t. tahmin edilen % 18 Fe, ve % 37 CaO ihtiva eden Demirli kalkerlerden d'e, yüksek fırınlarda izabe kalkerleri olarak istifa edilebileceği nazarı itibara alınır; Çamdağ'ın, düşük tenörlü cevherlerin kıymetlendirilmesi hususunda başta ele alınması gereken zuhurlardan biri oldukça açıkça anlaşılır. Demirli kalkerlerin yüksek fırın verimini artırıcı özelliğinden dolayı, meselâ 1960 yılında Ruhr Bölgesi yüksek fırınlarının kalker ihtiyacının yaklaşık olarak % 60'ı bu tip cevherlerden karşılanmıştır. (5). Bu konuda detaylı bir rentabilité etüdünün hazırlanması faydalı olacaktır.

3. Ayazmant'ın bakirli manyetit yatağının, M.T.A. Enstitüsünce 1964 yılında yapılan etüdlere göre, münferit küçük merceklerden teşekkül etmiş olduğu ve gö-

rünür muhtemel 1,3 mil. t. tutarındaki sınırlı rezervinin ise tamamen yer üstü işletmesi ile alınamayacağı anlaşılmıştır. Dolayısıyla ortalama % 0,5 bakır ve % 1 kürt ihtiva eden bu manyetitlerin işletilebilmesi, yalnız cevher kalitesi bakımından değil, aynı zamanda işletmecilik yönünden de zorluklar arz etmektedir.

Manyetik seperasyon denemelerine göre, cevherin bakır muhtevası % 0,02 ye ve kükr: muhtevası % 0,03 e kadar düşürülerek % 65 lik demir konsantresi elde etmek mümkündür. (II) Seperasyon artıklarının ise % 5,2 bakır ihtiva ettiği görülmüştür. Böylece yatağın bakır bakımından da kıymetlendirilme imkânlarının araştırılması söz konusu olmaktadır. M.T.A. Enstitüsünce üzerinde halen etüdlerin yapıldığı benzer kalitede bakırlı cevher ihtiva eden Şamlı zuhurları rezervleri ile beraber, böyle bir manyetik seperasyon tesisinin rantabl olarak çalışıp çalışamayacağı konusu araştırılabilir. Ayrıca bu konuda, Doğu Karadeniz Bölgesindeki bakırlı manyetit zuhurlarının da kıymetlendirilmesi söz konusu olabilir.

4. Eğmir cevherlerinden, uygun ulaştırma ve işletme imkânlarına rağmen, yüksek SiO_2 ve As-ıhtivası dolayısıyla tam olarak istifade edilememekte; işletme, satış zorluklarından zaman zaman durmaktadır. Görünür muhtemel 17 mil. tonu bulan Eğmir cevherleri ortalama % 0,4 As ve % 27 SiO_2 ihtiva etmektedir. Şimdiye kadar cevherin az arsenikli kısımlarının (% 0,1 As) işletilerek basit ayıklama yoluyla % 54 - 56 Fe-tenörlü kısımları istihraç edilebilmişse de, böyle bir işletme şeklinin, işletme verimini % 50 oranında düşüreceği ve rezervin ancak yarısının işletilebileceği hesaplanmıştır (11). Nitekim 1958 - 63 yılları arasında tatbik edilen böyle bir işletme tarzı neticesinde % 35 Fe-tenörlü takriben 15 mil. t. luk bir artık cevher bırakılmak mecburiyetinde kalmıştır.

Bu cevherin yüzdürme-çöktürme metodu ile zenginleştirme tecrübeleri sonunda % 85 verimle Fe-tenörü % 52 ye çıkarılabılmış, SiO_2 -tenörü % 42 den % 19 a düşürülebilmişse, de demir minerallerine bağlı olan arsenik tenörü paralel olarak artış göstermiştir.

Eğmir yatağının sahilde bulunuşu ve civardaki aynı tip zuhurlarla beraber Türkiye çapında oldukça mühimsenecek rezerve sahip olması dolayısıyla, bu cevherlerin ekonomiye faydalı hale getirilmesi için gerekli teknolojik araştırmaların yapılması zorunludur.

5. Uzun yıllardan beri durumu kesin olarak açıklanamayan yataklardan biri de Payas demir zuhurlarıdır. Muhtelif uzmanlar tarafından değeri 80 ilâ 100 mil. tona kadar çıkan rezerv tahminlerinde bulunulan yatak üzerinde yegâne detaylı etüdü B. Almanya Krupp Firması yapmıştır. Bu firmanın etüdü ise sınırlı bir bölgeye inhisar etmiş ve ancak Kuzguncuk civarında 6 mil. t. görünür rezerv tespit etmiştir (11). Ortalama % 20 Al_2O_3 , % 21 SiO_2 ve % 3 TiO_2 ihtiva eden ortalama % 36 Fe-tenörlü Payas cevherinin düşük kalitesi yanında, yataklanma durumunun umumiyetle yer altı işletmesine lüzum göstermesi, ayrıca tektonik tesirlerle parçalanmış ve birbirlerinden hayli uzaklara atılan kısımların rantabl bir işletme konsantrasyonuna mani faktör teşkil etmesi, bu cevherlerin mühim bir kısmını bugünkü şartlar altında ekonomik bir işletmeye müsait kılmamaktadır.

Payas'ın lateritik cevherini teşkil eden hematti - limonitlerin kristal büyüklüklerinin çok ufak olması dolayısıyla, yüzdürme - çöktürme ve manyetik seperasyon denemeleri müsbet sonuç vermemiştir.

Titan muhtevasının kolayca cürufa intikal kabiliyeti, bu cevherin Krupp - Renn - Ocaklarında işlenebilmesine mani olmamakla beraber, yüksek alüminyum tenörü, cevherin tek başına bu fırınlara verilmesini imkânsızlaştırmaktadır. Cevherin metalurjik kıymetlendirilmesi araştırmalarını yapan uzmanlar, Payas cevherlerinin, ancak başka cevherlerle muayyen oranlarda karıştırılarak Renn ocaklarında izabe edilebileceğini belirtmişlerdir (11).

Bu hususta, rantabl bir maden işletmesi kurulması konusunda başka, cevherin metalurjik kıymetlendirilmesi için hangi cevherlerle ne miktarlarda karıştırılabileceği problemi, gelecek yıllarda yapılması gereken araştırmalar arasındadır. Karıştırma için sahillerdeki alüminyum tenörü düşük diğer cevherler, meselâ Anamur - Silifke Bölgesi, Eğmir ve Çamdağ cevher'eri, bu cevherlerin de kıymetlendirilmesi bakımından düşünülebilir.

6. Son olarak, demir cevherlerinin satışlarında *en fazla zorluk çıkaran kükürt muhtevasına gelince: Divriği - A - Kafası dahil olmak üzere, bugün bilinen görünür + muhtemel rezervlerin takriben dörtte biri ortalama % 1 - 2 oranında kükürt ihtiva etmektedir. Divriği A - Kafası, Ayasmant, Şamlı cevherlerinden başka, Çatak, Sakarya, Akdağ, Karamada, Karakuş ve daha birçok zuhurlarda ya bütün yatakta yaygın vaziyette veya yatağın derinliklerinde cevher, umumiyetle piritte bağlı kükürt tarafından kirletilmiştir. Divriği A - Kafası cevherindeki kükürt muhtevası, Karabük Demir - Çelik Fabrikalarının sinterleme tesislerinde izale edilebilmesine karşılık, Ereğli Fabrikalarında sinterleme tesisi olmaması, bu fabrikanın cevher alışlarında zaman zaman dar boğaz teşkil etmektedir. Binaenale3fh, kükürtlü cevherlerin bolluğu karşısında yeni kurulacak demir-çelik endüstrilerinin sinterleme üniteleri ihtiva etmesi lüzumu göz önünde tutulmalıdır ,*

V. Sonuç :

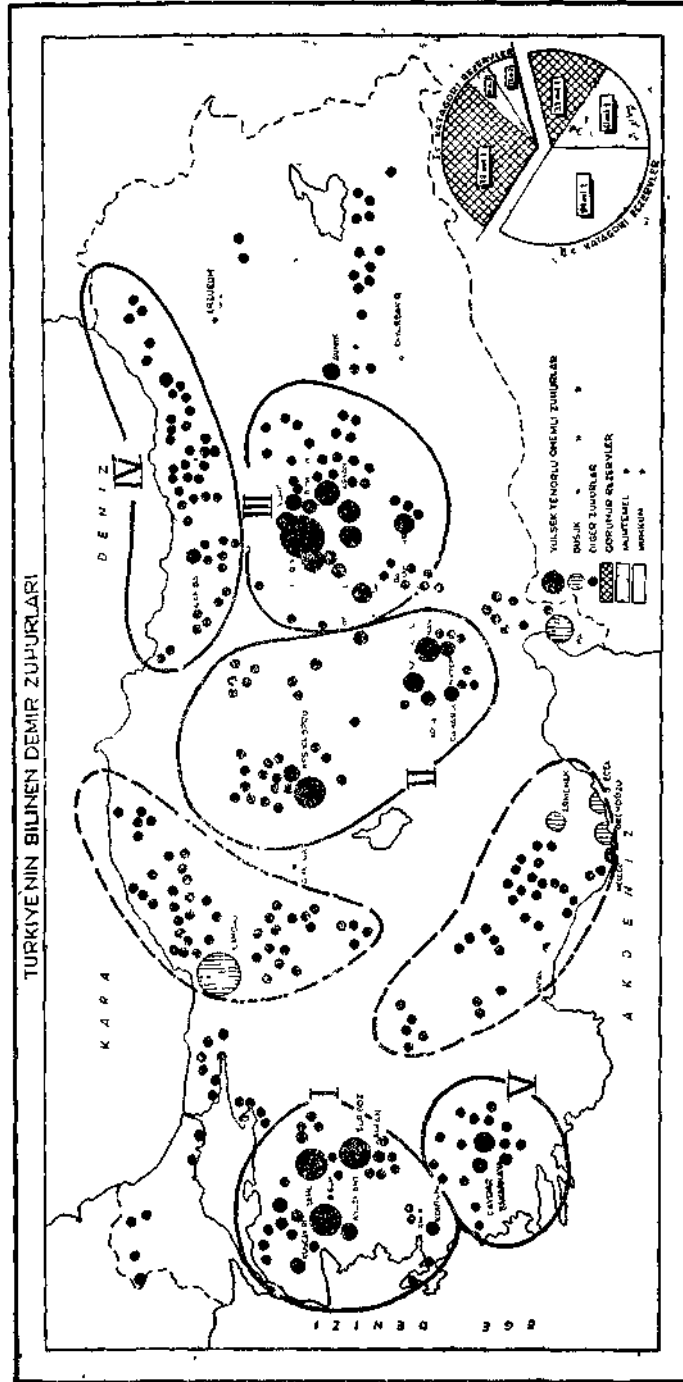
Prencip olarak demir-çelik endüstrisinin kurulması ve genişlemesinin, cevher kaynaklarının mevcudiyetine bağlı kalmaması gerekmele beraber, ülkenin dış ticaret sektörünün içinde bulunduğu güç durumun yakın gelecekte düzelme-yeceği göz önüne alınırsa; aynı zamanda stratejik bir hammadde sayılan demir cevheri talebinin ithal sureti ile karşılanmasının, ileride ekonomiyi sarsacak bir dar boğaz teşkil edebileceğini tahmin etmek, pesimist bir düşünce sayılmamalıdır Endüstrinin gelecek yıllarda teklenen daha hızlı genişlemesi, demir - çelik hammadde talebinin zamanında ve tam olarak karşılanmasını icabettirir. Aksi halde, geçmişte demir - çelik ithalatının kısılmak zorunda kalındığı zamanlarda olduğu gibi, ekonominin büyük zararlara uğraması tehlikesi ile karşılaşmak ihtimal dahilindedir. Bu bakımdan, ana endüstrinin hammaddesi olan demir cevherini yerli kaynaklardan karşılama politikası esas olmalı ve bunun *realits* edilebilmesi için bütün imkânlar zorlanmalıdır.

Görünür -] muhtemel 80 mil. t. civarındaki 1. kategori cevherlerin muhtems'en gelecek 20 yılda *ivkeilceği* gerçeği, bir yandan jeolojik ve mümkün rezervlerin görünür hale gstnihne'n için gerekli çalınmaların yapılmasını ve yeni yatakların aranmasını; diğer taraftan görünür + muhtemel 75 mil. t. tutarında bugün içi'n faydFlanılamaypn veya kısmen faydalanabilen cevherlerin ekonomiye yararlı hale sokulmas. için lüzumlu teknolojik araştırmaların yapılmasını gerektirir.

Sistemik maden yatakları aramaları için, her şeyden önce magmatizma ve tektonik ile maden yataklarının oluşumları arasındaki ilişkilerin çok iyi bilinmesi şarttır. Türkiye'de ise detaylı sayılabilecek jeolojik etüdler henüz yalnız sınırlı sahalarda gerçekleştirilebilmiş. 1:25.000 lik jeolojik haritaların ancak % 13 ü (1966 yılı itibariyle) tamamlanabilmiştir. Bunun ise, 100 tecrübeli jeolog ile takriben 40 yılda bitirilebileceği tahmin edilmektedir (10).

Ülkenin geniş sahalarının daha uzun yıllar jeolojik araştırmaya ihtiyaç göstermesi ve demir aramaları konusunda gerekli çalışmaların vüs'ati gösteriyor ki, Türkiye'de bilinen zuhurların dışında demir yatağı yoktur kamsı yanlıştır.

Yeni yatakların aranıp bulunması ve kıymetlendirilmesi konusunda gelecek yıllarda bütün yer bilimleri kollarına ve bu bilimleri bünyesinde toplayan Türkiye'nin yegâne selâhiyetli müessesesi M.T.A. Enstitüsüne mühim görevler düşmektedir. Ancak M.T.A. Enstitüsü bu konuda, acele netice almak gayesi ile lüzumlu araştırmalardan yoksun etüdler yerine, uzun vadeli sistemik arama projeleri düzenlemelidir.



Bibliyografya

- [1] — Ozdoğan, Ruhi : Die Eisen-und Stahlindustrie im Industrialisierungsprozess der Türkei, Diss. Clausthal 1967
- [2] — Fischer, Reinhard : Entmischungen in Sshmelzen aus Schwermetalloxyden, Silikaten und Phosphaten, ihre geochemische und lagerstaettenkundhche Bedeutung, N. 'b. f. Mineralogie 81 (1950), S. 315 - 364, Stuttgart
- [3] — Ozelçi, Fethullah : Results of the airborne magnetic survey carried out in three selected areas in Turkey, Symposium on Iron Ore, CENTO, 2 - 5 okt. 1963, isphahan - Iran
- [4] — Borchert, Hermann : Der initiale Magmatismus und die zugehörigen Lagestaetten, Neues Jb. Mineral. Abh. 91 (1957), S. 541 - 572, Stuttgart
- [5] — Bohne, Erich : Der deutsche Eisenerzbergbau, Jb. des deutschen Bergbaus 1960, S. 35 - 40, Essen
- [6] — Borchert, Hermann : Die Bildungsbedingungen mariner Eisenerzla?erstaetten, Chemie der Erde 16 (1953), S. 49 - 74, Jena
- [7] — Bozan, Ibrahim : Malatya - Hekimhan - Deveci Limonit Yatağı Hak. İşletme ve Rentabilité Raporu, M.T.A. - Arşiv, Ankara 1964
- [8] — Sieg - Lahn - Bergbau Gmb H. : Die Verwertung der Eisererze von Çamdağ - Ferizli, Essen 1954
- [9] — Bolcan, Ozmen : Sakarya - Çamdağ Bölgesi Demir Zuhurları 65/31 nolu Ruhsat Sahası Fen Raporu, M.T.A. - Arşiv, 'Rap. No. 2830, Ankara 1961
- [10] — M.T.A. Enstitüsü : 19.1966 tarih ve 15719 sayılı yazı
- [11] — Fried. Krupp : Untersuchungen Eisenerzvorkommen Türkei - Abschlussbericht, Archiv - Fried. Krupp - Rohstoffe, Essen 1957

G.Lİ SOMA BİLGESİNDE TEL HALAT ÖRGÜLÜ SUN'İ TAVAN TATBİKATI

Hazırlayan : Hilmi DOKUZOĞLU (x)

Özet :

Yeraltında, kalın damarlarda tel örgülü sun'î tavan tatbiki sonunda, istih-sâl edilen kömüre göçükten daha az taş kanşmakta, dolayisile daha temiz kö-mür çıkarılmaktadır.

Yeraltı zayıatı asgari hadde inmekte ve netice de millî servetin bir kısmı değerdendirilebilmektedir.

Yeraltı ocak yangınları ile ayak havesi arasında bir ağ gibi vazife gördü-ğünden, ocak yangınları ile mücadele kolaylaşmaktadır.

Bilhassa kalın damarlarda çalışan ve lavvar tesisleri de olmayan işletmele-rin sun'î tavan tatbik etmeleri millî servetin zayi olmasını önlemek bakımından şayanı tavsiyedir.

Soma Bölgesi ve İşletme Sistemi Halikında Kısa Bilgi

Soma Bölgesi, Türkiyo Kömür işletmeleri Kurumu'na bağı Garp Linyitleri Müessesesine bağı uç linyit üretim işletmelerinden birisidir. Soma ilçesinin cenubunda V2 i^eye 7 km. mesafede deniz seviyesinden ortalama 800 m. dir.

Birinci Ciliar Harbinden beri muhtelif zamanlarda çalışan Soma ocakları 1940 senesinde Etibank tarafından özel sektörden devir alınmış ve o tarihlerde kurulan Gaip Linyitlerinin bir işletmesi olarak faaliyete geçmiştir.

Soma'da halen istihsâl yeraltından ve yerüstünden yapılmaktadır. İstihsâlin ortalama % 63,00'ü yeraltından, % 40,00'ü açık ocaklardan yapılmaktadır.

Bu ince'ememizde daha çok yeraltı işletme metodu ve yeraltında tatbik edilen «Tel halat örgülü, sun'î tavan tatbikatı» konusu üzerinde durulacaktır.

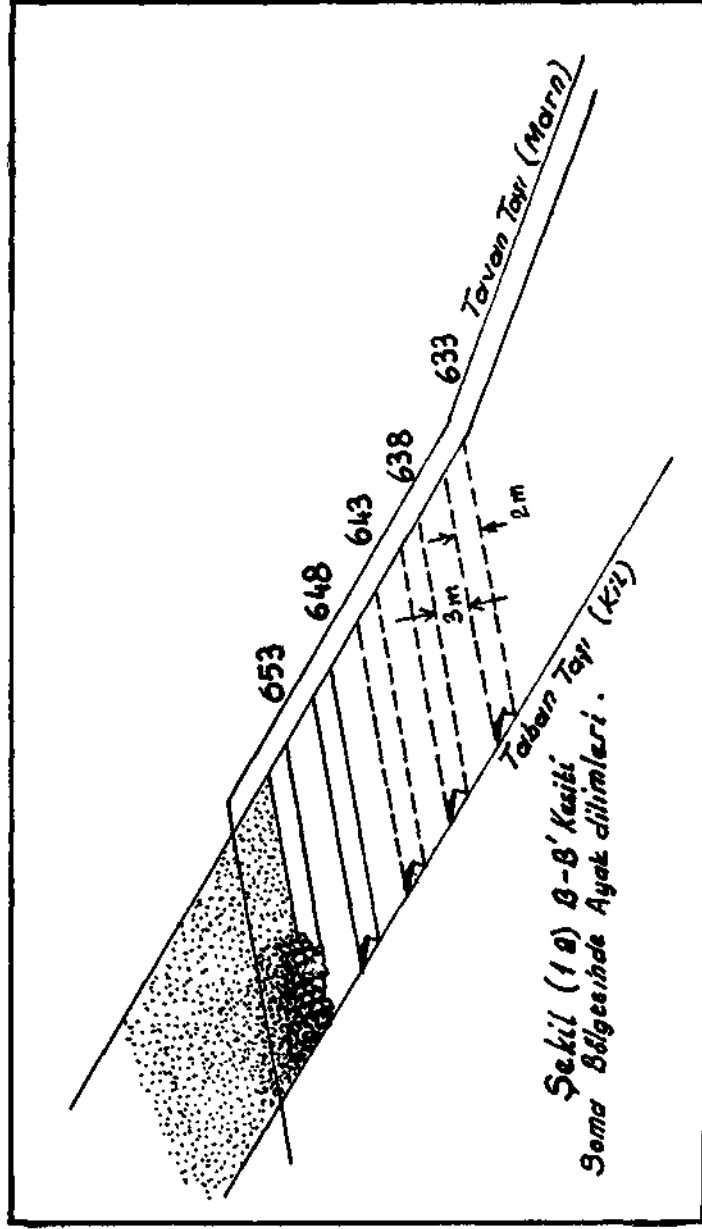
Sun'î Tavan Tatbikini Zorlayan Sebepler

Soma yeraltı işletmesinin yapıldığı Mumya Küvetinde (kömür damarının kuzey, doğu ve br.tıdan güneye doğru meyilli olması yarım küvet intibasını verdiğinden, bu sahaya bulunduğu yere izafeten «Mumya Küveti» adı verilmiştir.) damar kalınlığı 8 m. ile 22 m. arasında değişmekte ve cenuba doğru 15° bir meyil ile + 800 kotundan + 460 kotuna kadar inmektedir. Damar, gerek meyil ve gerekse damar istikametlerinde sık sık faylarla parçalanmıştır. Bu fayların atımı, birkaç tanesi müstesna 30—40 metreden fazla değildir. Bundan dolayı çalışılan ayakların uzunlukları azami 100 m., rekupları da 50—70 m. arasında kalmaktadır.

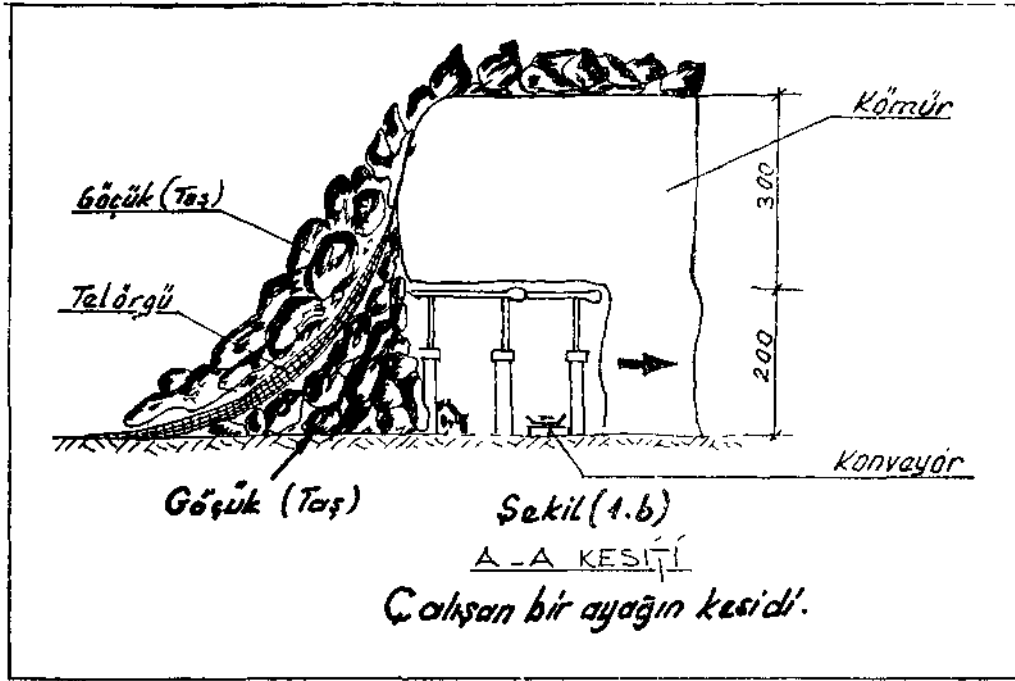
Damarın kalın ve meyilli olması, faylarla hududlandırılan ayakların 5'er metrelik dilim er halinde çalışılmasını icabettirmektedir. 5 metrelik kömür diliminin 2 metresi ayakta pikör veya dinamitle gevşetilerek zırhlı konveyörlerle ana nakliye bantlarına nakil edilmektedir. Damarın ayağın tavanında bırakılan 3 metresi tahkimatı alınarak veya dinamitlenerek göçertilmekte ve göçük tarafında kalan kömürler gene aynı zırhlı konveyörlerle nakil edilmektedir (Şekil : 1, 1 a, 1 b). Bir dilim çalışıldıktan sonra veya 15—20 m. ilerleme yapıldıktan sonra alt katdaki ikinci dilime başlanılmaktadır. Bu dilimin 3 m. lik kısmı bir üst dilimin göçükleri ile bu ayak arasında bir tavan vazifesi görmektedir. Ayağın tavanındaki 3 m. lik kömürün göçertilerek alınması esnasında tavan taşları çok zaman kömüre karışmakta bazen kömürü geride göçükte hapsedmektedir. Bu durum hem kömürün zayı olmasına, hem kömürün sun'î olarak külünün yükselmesine, dolayısıyla lâvvar randıma^mın düşmesine sebep olduğu gibi, geride kalan kömürler zamanla ocak yangınlarının kısa zamanda çıkarak müteakip dilimlerde veya panolarda çalışmaları güçleştirmekte veya imkânsız hale sokmaktadır.

Yangınların alt katlara veya mücavir panolara sirayeti damarın bir kısmını topuk olarak bırakılması mecburiyetini doğurmakta ve bunun neticesi millî servetin bir kısmı zayı olmaktadır.

Esasen mahdut olan linyit rezervlerimizin Yurdun ihtiyaçlarını daha uzun müddet cevap vermesini, daha iyi evsafda kömür istihsâl edilmesini, yeraltında yangımlı panolarda daha emniyetli bir çalışma temin edilmesini sağlamak amacı ile göçük arkasında kömür bırakmamak ve kömüre taş karışmasını önlemek için alınacak tedbirler üzerinde 1956 yılında yeniden etüdlere başlanmıştır.



Şekil (18) B-B' Kesiti
Soma Bölgesinde Ayak dilimleri.



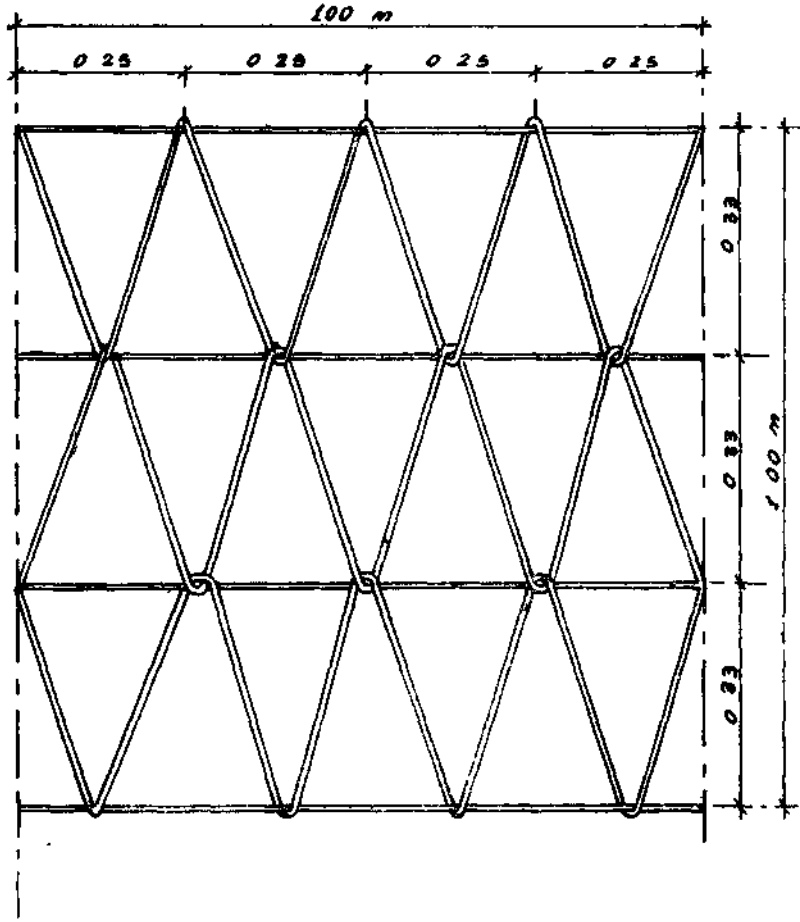
İlk deneme 1956 senesinde, Bölgede mevcut hava hattı çekici telleri taronları (5-6 mm. çapında) kullanılmıştır. Tatbik edilen ayağın uzunluğu 40 metre idi. Alınan netice çok müsbet olmuştur. Kömür ve tavan taşı tamamen birbirinden ayrılmıştır. Ayak havası üzerinde tazyik azalmış ve işçiler için göçük tarafından rahat bir dolaşma sahası açılmış ve işçinin göçük tarafından kömürü daha sür'atle ve emniyetle aldığı müşahade edilmiştir. Ve lâvvar randımanında % 12 puvan artışı kaydedilmiştir.

Bu denemede Bölgedeki mevcut hurda halatlar bitmiş, diğer ayaklarda tatbik edebilmek için muhtelif Müesseselerin kullanılmış halatları araştırılarak 1958-1959 senesinde Mumya Küvetinin şarkında + 636 — 651 panosunda daha geniş çapta tatbik edilmiştir. Bu panodan da ilerdeki tatbikatlar için ümitleri kuvvetlendirici neticeler alınmıştır.

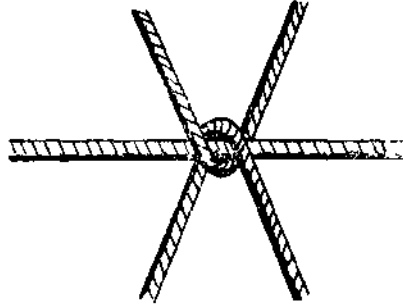
Yurt içinde muhtelif Müesseselerden halat aranmışsa da, yeteri kadar halat temin edilememiştir. Bunun üzerine halatın ithal edilmesi düşünülmüş ve bu yolda çalışmalarla başlanmıştır. Elde edilen tecrübeler göre aşağıdaki özellikleri yazılı çelik tel halatın kullanılması kararlaştırılmıştır.

a) Sun'î tavan örgüsünde kullanılan "Halatları Özellikleri:

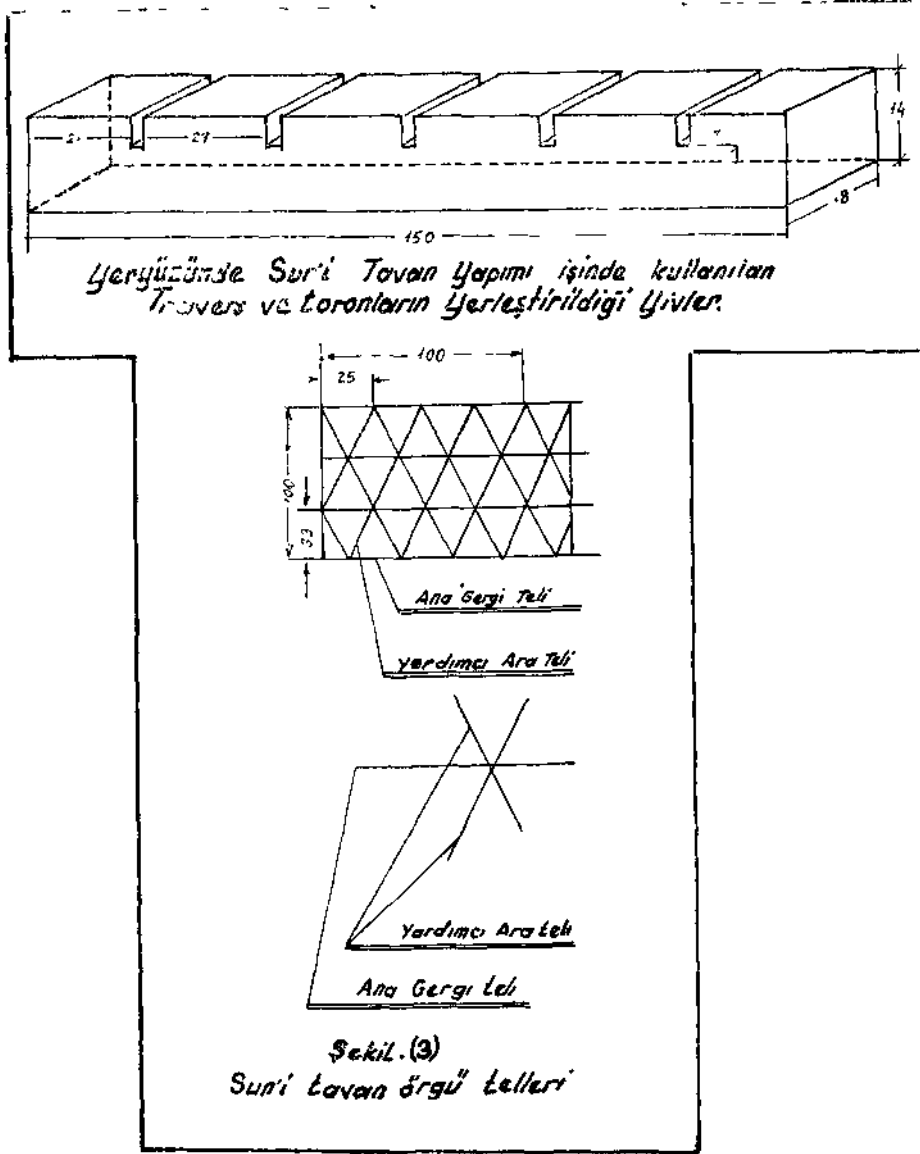
Halat örgüsünde iki tip halat kullanılmaktadır. Ana gergi halatları, sun'î tavan şeridinin boyunca, haveye paralel olarak kullanılan çelik halatlar 8-9 mm², çapında, kopma mukavemeti 160 kg./mm². ve hesapsal kırılma yükü 3580-4460 kg. arasındadır. Yardımcı gergi telleri 6-6 1/2 mm². çapında, kopma mukavemeti 180 kg./mm², ve hesapsal kırılma yükü 2375-2575 kg. arasındadır. Bu halatların örgüsünün



A Görünüşü



Silindirik /avan orpû Sistemi



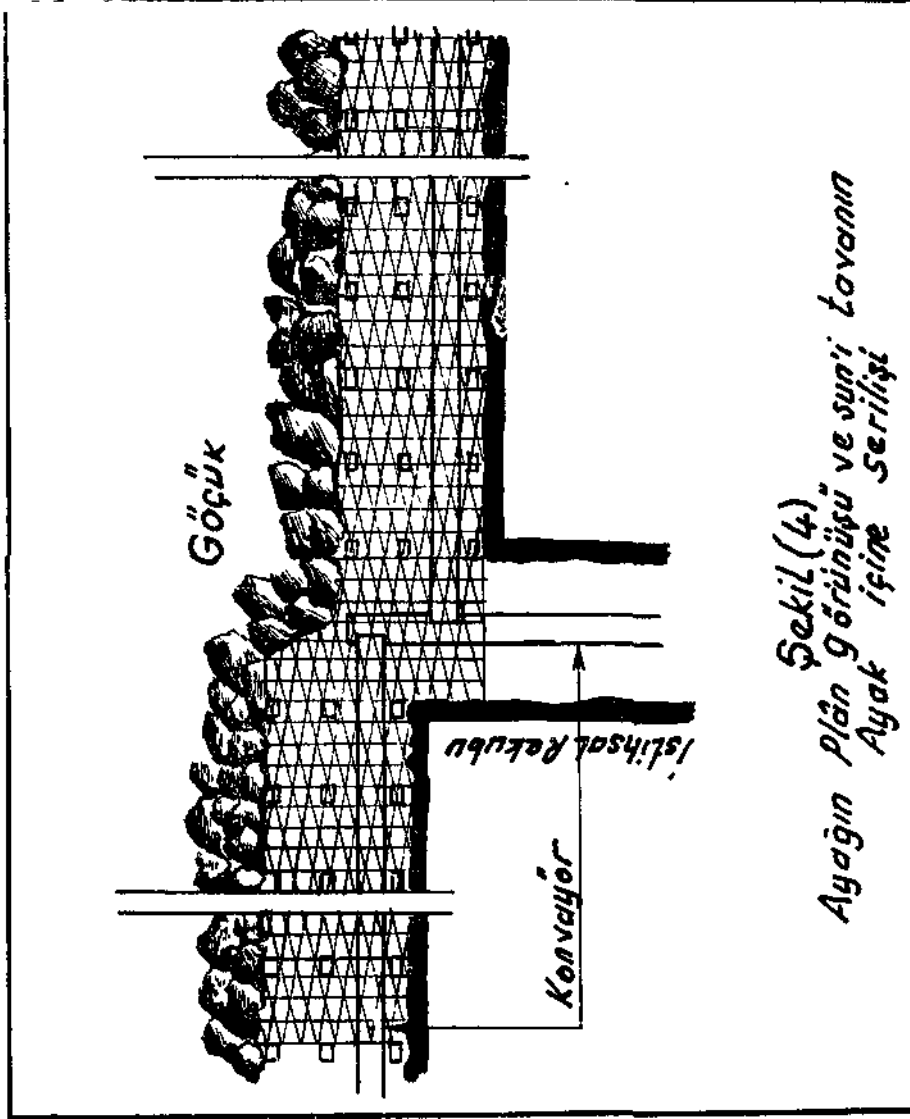
yumuşak olması arzu edilmektedir. Tecrübe safhasında olduğu için bu halatların örülmesi Maden'de karo sahasında el ile" yapılmaktadır. Örülen 100 cm. genişliğindeki hasır takriben 30-40 m. boyundadır. Örgü işinin kolaylaştırılması için ku7' ınılan özel ana gergi teli gerdirme traversi (Şekil. 3) de gösterilmiştir.

Ana gergi teli ile yardımcı gergi telinin oluş tarzı (Şekil. 4) de görülmektedir.

b) Tel hasırın ayakta yerine konması:

Soma Bölgesinde istihsâl 2 vardiyada yapılmakta, üçüncü vardiya konveyör çekimi ve tahkimat vardiyası olarak çalışmaktadır.

Ocak dışında örülen tel hasırlar, rule halinde ocağa taşınmaktadır. Tahkimat vardiyasında konveyörler ayak hasesinde yeni yerme nakil edilmeden önce tel hasır sun'î tavan olajak yeni have boyunca serilmektedir. Yeni serilen tel hasır şeridi daha önce serilmiş olan tel nesir şeridine müstakil bir ana gergi teli ile bağlanmaktadır (Şekil. 4).



Tel hasır şeritlerin birbirine bağlanmasından sonra konveyörler yeni şerit üzerine nakil edilmektedir. Konveyörün altında geçen paletin hasır şeride takılarak onları parçalamaması için hasır şerit ile konveyör arasında muhtelif aralıklarda, (1,5-2 m.) 70 x 17 x 4 cm. eb'adında traversler kullanılmaktadır. Ayrıca hasırın have tarafında kalan kenarı muhtelif yerlerde gerginliği muhafaza etmek, ve bir have sonra kolayca bulunmasını sağlamak gayesiyle ayak direklerine bağlanmaktadır.

Hasır şeritlerde tel uçları birbirine gemici düğümleri ile düğümlenmektedir. Böylece bir şerit içinde bütün halatlar birbirine bağlanmış olmakda, çözülmek için serbest uç kalmamaktadır.

Sun'î tavan tatbikatında karşılaşılan güçlükler

Her işletmede olduğu gibi, pçağa yeni tatbik edilen bir sistemde bazı güçlüklerle karşılaşacağı tabiidir. Sun'î tavanın ayaklarda tatbikinde bazı güçlüklerle karşılaşılmıştır. Bunlardan bazıları aşağıda özet olarak verilmiştir :

a) Sun'î tavan malzemesinin ikmâl güçlüğü :

Somada ayaklarda yılda takriben ortalama 100.000 m² saha çalışılmaktadır. Kömürün damarının meyili olan yerlerinde sun'î halat tavan birkaç kat için kullanılmasına rağmen, kısmen daha az meyilli olan kısımlarda ancak bir iki defa kullanılmaktadır. Buna göre ortalama olarak 1 metre kare sun'î halat tavan için 16 1/2 metre halat kullanıldığına göre Soma Bölgesinin yıllık tel halat ihtiyacı 1.650.000 metre olmaktadır.

Bu miktar istenilen evsafda halatın yurt içinden istenildiği zamanlarda temin etmek çok zor olmaktadır. Halat temininde gecikmesi dolayısıyla denemeler bir müddet durmak zorunda kalmıştır.

b) Sun'î tavan malzemesinin işlenmesindeki güçlükler :

Sun'î tavan imalinde kullanılan halatların sert olması örmeyi güçleştirmekte ve elde edilen şeridin rulesi de büyük çaplı olmaktadır. Büyük çaplı rölelerin iş yerine nakli zor olmaktadır.

Bu halatların hasır örülmüş olarak temini imkânları araştırılmışsa da müsbet bir sonuç elde edilememiştir ,

Yurt içinde yeteri kadar tel halat temin edilmesi halinde, bu halatların örgülü olarak temin edilebileceği ümidimiz henüz kaybolmamıştır.

c) Sun'î tavanın ayaklarda serilmesinde karşılaşılan güçlükler :

Ocak ağzında örülerek ruleler haline getirilen 3040 m. uzunluğundaki sun'î tavanın ayak diplerine kadar naklinde fazla bir güçlük yoktur. Ayak ı^kuplarından ayak içine rulelerin taşınması, bacalar bazan tazyik ile kesitleri daraldığından, biraz daha zor olmakta, birçok hallerde ruleler açılarak ve fazla miktarda işçi kullanılarak sun'î tavan iş yerine nakil edilmektedir.

d) Sun'î tavan döşenmiş dilim altında çalışılırken karşılaşılan güçlükler :

Sun'î tavan altında çalışılırken, ayağın ilk iki üç havesi de sun'î tavanın göçük tarafındaki ucu askıda kalmakda, bu ucun tazyik altında yerinden kurtulması es-

nasmda ayak tahmikatım hasara uğratmaktadır Gerek çelik ve gerekse ağaç ayak direkleri havenm ilerlemesi esnasında yardımcı gergi tellerine gazla tazyik bindirerek onların kopmasına sebep olmaktadır Bu kopan kısımlar ayak içimde öpülme suretile yeniden tamir edilmektedir

Suni Tavanın 1 MS'sinin Maliyeti Ve Komuâr Maliyetine Tesiri
Bir metre kare sun'î tavan içm (Şekil 2) den hesaplanacağı gibi

a) Kullanılan Malzeme Miktarı :

Ana gergi teli	4, 5 m/m2	
Gerdirme payı iahıl yardımcı gergi teli	9,60 m/m2	
Sun'î tavan şeritlerim bağlama teli	1,25 »	
Bağlama \e duğum zayıatları	1,15 »	12,00 m/m2

b) 1 m2 Sun'î Tavanın Ayak içindeki Maliyeti :

(1) Malzeme Masrafları :

Ana gergi teh	4,5 m/m2x4 TL/m	= 18,—TL/m2
Yardımcı gergi teli	12 » x 3 »	= 36— »
Toplam		= 54— »

(2) işçilik :

Sun'î tavanın örülmesi işyerine taşınması ve serilmesi	4,— TL /m2	
Nezaret	1,50 »	
	0,50 »	6 — TL/m2
Toplam Maliyat 1 m2 içm		= 60— »

c) Komm Maliyetine Tesiri

Orulmuş bir sun'î tavanı, en az ıkı dilimde fazla bir masraf yapılmadan kullanılması mümkündür Buiki dilimde alman komur kalınlığı 10 m komur kalınlığın? tekabül etmektedir Sun'î tavan tatbik edilen ayaklarda m2'den teorik olarak 13 ton, zayıat dahil 12 ton komur almak imkân dahiline girmektedir Bu durumda ayaktan istihsal edilen komure sun'î tavanın bindirdiği masraf 60,— TL/m² / 12 Ton/m2 = 5,00 TL/Ton

Sun'î tavan tatbik edilememesi halinde aynı yerden alınacak komur miktarı °o 30 zayıat ile 13 0 30 x 13 = 9,1 ton'dur

Soma Bölgesi yeraltı tuvonan komur maliyeti 1967 senesinde 31,42 TL dır. Buna gore 9 1 ton komur için masraf 286,— TL dır Sun'î tavan tatbiki ile bu masraf 346,— TL ya ulaşacak, fakat 91 ton yerine 12 ton komur elde edilecektir Bu durumda 12 ton komur yeraltı maliyeti 28,83 TL olacaktır Neticede ton başına 2,59 TL tasarruf sağlanacaktır

Soma Bölgesinde yeraltından ayaklardan yılda 625 000 ton komur istihsâl edildiğine gore yeraltı masraflarında yapılacak tasarruf 1 554 000,— TL civarında olacaktır

Daha once bahsedildiği gibi, sun'î tavan tatbiki sonunda lavvara daha taşsız ve temiz komur gönderilmesi neticesi lavvar randımanında da bir artış kaydedil-

mistir. Ayrıca ayaktan taş yerine aym miktama kömür nakil edilmekle yeraltı nakliyat maliyetinde yapılan tasarruf yukarıdaki hesaplara ithal edilmemiştir.

Ayaklardan mS'den alman kömürün % 25 artması neticesi yeraltı randımanında meydana getireceği artış da mukayeseye ithal edilmemiştir.

Japonya'da suni tavan tatbikatı

Japonya'da 2,25 metreden daha kalın olan damarlar, kalın damar olarak müta-lâa edilmektedir. 1966 Yılında Japonya'da günlük 150.000 ton istihsâlin % 50'si kalın damarlardan istihsâl edilmiştir. Kalın damar olarak çalışan iş yeri sayısı 242 dir. Japonya'nın kömür ihtiyacının sür'atle artması sonucu, birçok memleketlerden büyük miktarlarda kömür ithal etmektedir.

Memleket içinde de ihtiyacı olan kömür istihsâlini arttırmak gayesi ile en verimli damarlarda en modern kazı ve tahkimat sistemi ile çalışılmasını gerçekleştirmek için çalışılmaktadır.

Bu arada kalın damarlarda asgari zayıyla kömür istihsâl edilebilmesi ien birçok iş yerinde tel halatlı sun'î tavan tatbik edilmektedir. Meselâ «Oyubari» kömür madeninde iki dilimli uzun ayak sisteminde tatbik edilen sun'î tavan sistemi (Şekil. 5) de görülmektedir. Şeklin tetkikinden anlaşılacağı gibi üst dilim çalışırken sun'î tavan oldukça takviyeli olarak serilmekte, (hasırın altına ayrıca çelik profiller konulmaktadır) alt dilimde doğrudan doğruya sun'î tavan altında çalışılmaktadır.

REFERANSLAR

- [1] Bu tebliğin hazırlanmasında Soma Bölgesinin bu mevzudaki işletme raporlarından faydalanılmıştır.
- [2] İstanbul Teknik Üniversitesi öğrencilerinden A. Alpar Kaptanoğlu, 1968 Haziran döneminde G. L. İ Tunçbilek işletmesinde yaptığı diploma çalışmasında bu mevzuu konu olarak işlemiştir.
- [3] Japonya'daki tatbikat hakkındaki özet G. L. İ. İnsangücü Eğitim yayınları arasında bulunan ve Lavvarlar Başmühendisi Metin Atay tarafından dilimize çevrilen «Japonya'da Kalın Kömür Damarlarının İşletilmesinde Mekanizasyon ve Tahkimatlar» konulu yazıdan çıkarılmıştır.

GULEMAN KEFDAĞI KROM CEVHERİNİN KONSANTRASYONU

ZeM DOĞAN (x)

ÖZET :

Etibank-Guleman madeni Batı Kef Krom Cevherinin Konsantrasyon problemi üzerine yapılan laboratuvar çalışmaları izah edilmiş ve sonuçlar tartışılmıştır.

Değirmende çubuk veya bilya yerine 2-2.5 cm. büyüklükte parça cevher kullanılması halinde ve yaş öğütme uygulandığında btomitin iri kısımlarda konsantre olduğu görülmüştür. Böyle selektif bir öğütmeden sonra — 850 + 210; — 210 + 75 ve — 75 mikronluk olmak üzere üç fraksiyonda sarsıntılı masada zenginleştirilen cevherden 48 ve daha yukarı $Cr_3 O_3$ tenörlü konsantreler elde edilmiştir.

Sonuç olarak değişken tenörlü Batı Kef Krom cevherinin gravite yoluyla sarsıntılı masada konsantre edilebileceği anlaşılmıştır. Yalnız — 75 mikronluk fransi^L yonda alınan düşük randıman, toplam randımam yüzde 73.80-75.80 arasında tutmaktadır.

Bu çalışma .Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu tarafından desteklenmiş olan MAG-132 sayılı araştırma projesinin bir parçasıdır.

ABSTRACT :

The laboratory work is outlined on the concentration problem of Batı Kef chromite ore-Guleman District, and the results are discussed.

A selective grinding is obtained when pieces of ore about 1 inch in size are used in place of bails or rods in a jar mill as the grinding medium. After such a wet grinding, the ore is subjected to the gravity concentration on a «Wilfley» shaking table (laboratory size) on three fractions, namely, —850 + 210 miew'-v, —210 + 75 micron. The chromite concentrates are obtained with grades of 46 % $Cr_2 O_3$ or more.

The results of laboratory work have shown that Batı Kef Chromite ore can be concentrated by gravity method (tabling). Except that the recovery figure remains low in — 75 micron fraction, keeping the total recovery figure in the range of 73.80-75.80 percent.

This study is a part of research project Nr. MAG^L132 supported by Scientific and Technical Research Council of Turkey.

1. Giriş :

Guleman - Soridağda bulunan Batı Kef Krom yatağının $Cr_2 O_3$ tenörü homojen olmayıp 25-42 arasında değişmektedir. Tenorunun yüksek olması halinde bu

(x) Asst. Prof. Dr. Maden Mühendisi Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara

cevher çok mükemmel özellikte dış piyasaların istediği bir refrakter kromudur. Tenoru 46.93 Cr₂O₃, olan Batı Kef cevherinin tam analizi aşağıdadır:

	%
Cr ₂ O ₃	46.93
SiO ₂	3.95
Fe ₂ O ₃	16.32
MgO	18.02
Al ₂ O ₃	15.08
Ateşte kayıp	0.29
CaO	0.08 ve Cr: Fe oranı 2.81 dir.

Refrakter krom cevheri için Cr₂O₃ ve Al₂O₃ yüzdelерinin toplamının en aşağı 58.0 ve SiO₂ miktarının da % 6 nın altında olması gereklidir.

Batı Kef Krom yatağının Etibankça tesbit edilen rezerv durumu metrik ton olarak aşağıdadır:

İstihsale Hazır	Görünür	Muhtemel
77 500	660 000	964 000

BATI KEF Krom yatağının Etibankça tesbit edilen rezerv durumu metrik ton 31.64 ve 38.40 olan altmışar kiloluk dört sandık numune yerinde alınmış ve bu numuneler üzerinde ayrı ayrı laboratuvar çalışmaları yapılmıştır .

Batı Kef Krom cevherinden, ince kısım yüzdelерinin az olması şartı ile 46 veya daha yüksek Cr₂O₃ tenörlü konsantreler elde edilmesi halinde satış imkânları artacak ve maliyetler düşük tutulabilirse bu krom yatağı işletilebilecektir .

2. Literatür Etüdü :

Dünyada işletilen krom cevherlerinin çoğu yüksek Cr₂O₃ tenörlü olduğundan elle ayıklamadan (tavuklama) başkaca bir konsantrasyon işlemi göümeden satı;a arzederler. Cr₂O₃ tenorunu yükseltmek üzere (% 48 veya deha yukarı) diserm-ne düşük tenörlü krom cevherleri kırılıp, öğütölüp ve klasörden geçirildikten sonra «Humphreys» spiraller,i, sarsıntılı masalar ve jigler gibi gravite usulleriyle konsantre edilirler. Diğer konsantrasyon metodları ağır sıvı ortamda ayırma, flotasyon, manyetik ve elektrostatik separasyondur. [7]

Türkiye'de önemli krom konsantrasyon tesisleri, Etibank'a ait Guleman'da ve Türk Maadin Şirketine ait Kavak ve Göçek'te bulunmaktadır.

Guleman Lavuarının kapasitesi [1] 24 saatte 240 ton olup, lavuara giren cevherin + 75 mm ve -75 mm, 25 mm. lik kısımları elle ayıklama işlemi görür; -25 mm. + 2 mm. lik kısım jiglerd,,n geçirilir ve -2 mm. lik kısım da sarsıntılı masalarda konsantre edilir.

Türk Mardin Şirketine [4] ait Göçek Lavuarında konsantrasyon, «Humphreys» spiralleriyle sarsıntılı masalarda -"apılmaktadır. 1969 yılında lavuarda işlenen cevherin tenörü 42-43.5 olup konsantrasyon ortalaması % 53 Cr₂O₃ dir. Sarsıntılı masalar, spirallerin ince mikst kısmını işlemektedir. Aynı Şirkete ait kavak Krema lavuarında uygulanan konsantrasyonda «Humphrey's» spiralleriyle sarsıntılı masalarda olmaktadır.

Denver Equipment Co. [3] tarafından verilen bir akım şemasında $20.6 \text{ Cr}_2 \text{O}_3$ tenörlü silisli bir cevher 1/4 inch elek altına öğütüldükten sonra jiglerde konsantre edilmektedir. Bu şekilde % 48.6 $\text{Cr}_2 \text{O}_3$ ve % 4.2 SiO_2 li bir konsantre meydana gelmekte ve mikslar dahil edilmezse randıman % 75'i bulmaktadır¹. Gravite konsantrasyonunda, ince krom tanelerinin randımanı düşük olduğundan, bu akım şemasında krom tanelerinin serbest hale geldiğinde öğütme devresinden derhal çıkarılması esası gözününde tutulmuştur.

Kuzey Kaliforniya - Seiad Creck [6] tabasında lezuhür eden Belle ve Seiad Creek krom yataklarından alınan düşük tenörlü krom namunulen üzerinde U. S. Bureau Laboratuvarında konsantrasyon deneyleri yapılmıştır. -3/4 inch + 6 mesh'lik numune ağır sıvı ortamda ($d = 3.32$) ön bir konsantrasyona tâbi tutulmuş ve % 85.6 randımanla tenörü $35 \text{ Cr}_2 \text{O}_3$ olan ön bir konsantre meydana gelmiştir; Bunun safsıntılı masada yıkanmasından % 49 veya dah yukarı $\text{Cr}_2 \text{O}_3$ ihtiva eden konsantre elde edilmişse de randıman % 33-45 civarında kalmıştır¹. Sarsıntılı masa mikstlerinin elektrostatik separatörden geçirilmesi randımanı % 73'e çıkarmış; ve sarsıntılı masa ve elektrostatik separatörden alınan toplam konsantrelerin ortalaması % 53 $\text{Cr}_2 \text{O}_3$ değerini vermiştir. Flotasyon deneyleri, işlem mevcut olsa bile kromun selektif olarak konsantrasyonunun mümkün olduğunu göstermiştir; önce fuel oil kullanarak silisli gang floküle edilmiş, krom kaybının önüne geçilerek % 83-91 randımanla tenörü $45 \text{ Cr}_2 \text{O}_3$ olan konsantre elde edilmiştir. -200 mesh'lik kısmın flotasyonu ve + 200 mesh'lik kısmın elektrostatik separatörden geçirilmesi suretiyle % 75.4 randımanla $53.5 \text{ Cr}_2 \text{O}_3$ tenörlü bir konsantresi vermiştir. Manyetik separatörde yapılan deneyler pek iyi sonuç vermemiştir, zira randıman % 61-62 civarında olmuş ve konsantre tenörü 41-42 $\text{Cr}_2 \text{O}_3$ olarak kalmıştır. Elektrostatik separatörde yüksek tenörlü (52.7-53.9 $\text{Cr}_2 \text{O}_3$) bir konsantre elde edilmişse de randıman % 59 dan yukarı çıkmamıştır.

B. E. Barthélémy ve R. G. Mora, [2] kromit ve olivinden ibaret olan cevheri elektrostatik separatörden geçirmişlerdir; krom iletken olup olivin iletken olmadığından bu usulle ayırma kabil olmuştur. Ancak krom cevherinin doğrudan doğruya elektrostatik separatöre verilmesi değil de gravite yoluyla (spiral ve sarsıntılı masa) bir ön konsantrasyona tâbi tutulması tavsiye edilmektedir. Bir Güney Afrika krom cevheri ön bir konsantrasyona tâbi tutularak cevher tenörü 39.85 $\text{Cr}_2 \text{O}_3$ e çıkartılmış ve sonra elektrostatik separatörden geçirilerek % 95.6 randımanla tenörü $50.31 \text{ Cr}_2 \text{O}_3$ olan bir konsantre elde edilmiştir. Artıkta $2.03 \text{ Cr}_2 \text{O}_3$ tenor ve randımanı sırasıyla 7.21 ve % 4.4 olmuştur.

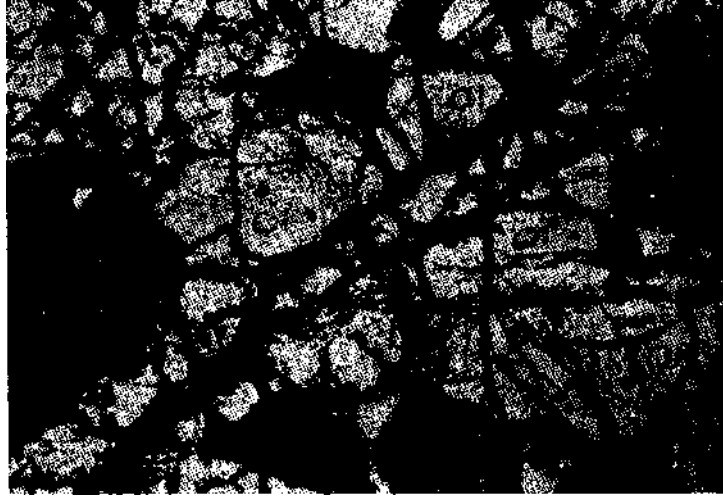
Grksaltık [5] Batı Kef Krom cevherini 100 mikron altına öğütürerek önce $\text{pH} = 12$ de serpantini, sonra da H_2SO_4 ilâvesiyle $\text{pH} = 3$ de kromiti flote etmiştir. Koefektor olarak «CoCo» amin HCl ve köpürtücü olarak da aromatik bir bileşik olan Irs gol kullanmıştır. Böylece % 46 $\text{Cr}_2 \text{O}_3$ ihtiva eden krom konsantrasyonunda randıman % 70-80 arasında olmuştur.

P. Sher, [8] M. Miloshevich ve P. Bulatovich tenörü 18.13 $\text{Cr}_2 \text{O}_3$ olan bir cevherin % 49'unu 43 mikron altına öğütülerek, $\text{pH} = 11-11.5$ da sodyum silikatı dispersant ve CMC (karboksil - metil - sellüloz) yi selektif flokülan olarak ve kolektör olarak bir yağ asidi olan «Tall - oil» kullanmak suretiyle salını almadan tenörü 52 $\text{Cr}_2 \text{O}_3$ olan % 81 randımanla konsantre elde etmiştir. Laboratuvar çapında yapılan deneylerden sonra saatte 500 kiloluk pilot tesisinde de aynı tenor ve randımanla konsantre elde edilmiştir.

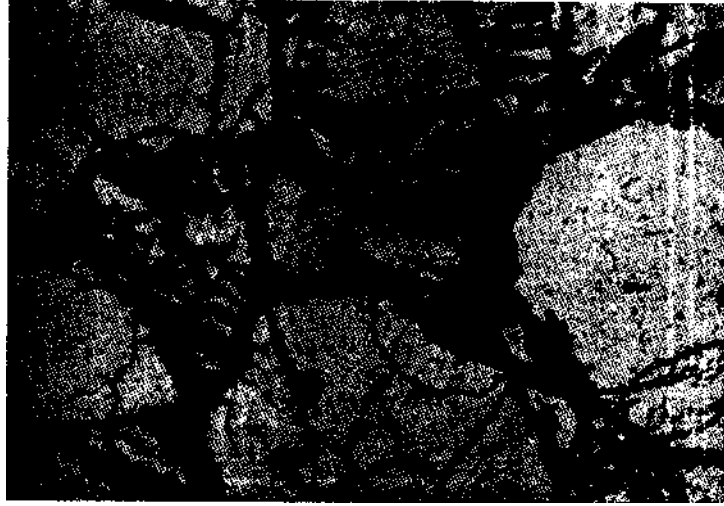
Krom konsantrasyon tesislerinde jig, sarsıntılı masa, Humphreys spiralleri ve ağır sıvı ortamda ayırma gibi gravite usulleri tercih edilmektedir. Diğer taraftan manyetik ve elektrostatik separasyon ve flotasyon metodları l aboratuvar çapından veya «pilot» tesisinden daha ileri safhaya geçmemiŐ bulunmaktadırdır.

3. Cevherin  zellikleri : ,

Batı Kef krom cevherinde gang minerali olarak olivin ve serpantin bulunmaktadır. Olivin kristallerinin çatlaklara boyunca ve olivin olivin ve olivin - kromit tane sınırlarında serpantinleşme olayına rastlanmaktadır. (Şekil 1).



Şekil 2 de kromit kristalleri parlatılmıŐ kesitte görülmektedir. Kromitin tane serbestleŐmesini tayin için 2 mm. elek altına kırılmış olan 2 kiloluk cevher dakika-



da 30 devirde dönen bir silindir (30x22.5 cm) içinde 1/2 saatte 1 litre su ilâvesiyle öğütülmüştür. Değirmende bilya veya çubuklar yerine tane büyüklüğü 20-25 mm. arasında olan 6 kilogram parça cevher kullanılmıştır.

Böylece yaş olarak öğütülmüş cevherin elek analizi yapılmış ve tane serbestliği bakımından binoküler mikroskopta incelenmiştir. Sonuç aşağıda verilmiştir.

Tablo 1. Elek Analizi ve Mikroskopik inceleme

Elek açıklığı Meş. B. S. x	Ağırlık %	Tane serbestliği
— 10 + 14	4.66	Taneler mikst-çok az serbestleşmiş
— 14 + 16	4.33	% 15 oranında serbestleşme var
— 16 + 18	3.80	% 20 - 25 » » »
— 18 + 22	4.95	% 50 » » »
— 22 + 30	8.80	% 70 » » »
— 30 + 36	3.71	% 80 » » »
— 36 + 44	4.71	% 90 » » »
— 44 + 52	3.28	% 95 » » »
— 52 + 72	9.47	Taneler serbestleşmiş çok az mikst var.
— 72 + 100	10.33	Taneler tamamen serbest
—100 + 150	10.94	» » »
—150 + 200	4.25	» » »
— 200	20.76	» » »

Binoküler mikroskopta yapılan inceleme kiomit tane büyüklüğünün —22 meş (850 mikron) + 100 meş. (150 mikron) arasında olduğunu göstermiştir. Mikst olarak görülen tanelerin çoğunda gang (olivin ve serpantin) tane hacminin çok az bir kısmını teşkil etmektedir.

Yukarıda elde olunan sonuçlar, Batı Kef Cevherinin jiglere değü de sarsıntılı masalarda konsantrasyon için uygun tane büyüklüğünde olduğunu göstermiştir.

4. Kırma ve Öğütme :

Batı Kefde alman dört numune oncc çeneli kırıcıdan geçirilerek 30 mm. nin altına indirilmiş ve sonra sandıklanmıştır. Lâboratuvarda çeneli kırıcıdan —5 mm. ye ve bunu takiben silindirli kırıcıdan (Rolls) geçirilerek cevher —2 mm. ye ufaltılmıştır. Öğütme deneylerinde, — 2 mm. tane büyüklüğünde olan cevher numuneleri kuUamlmıştır.

Öğütme deneyleri için 30 cm. çapında 22.5 cm. uzunluğunda madeni bir silindir kuUamlmıştır. Öğütme ortamı olarak bilya veya çubuklar yerine aşağıda elek analizi verilen 6 kilogram parça cevher kullanılmıştır.

Tablo 2— Parça Cevher Elek Analizi

Elek açıklığı, mm.	% Ağırlık
— 28.58 + 22.23	4.68
— 22.23 + 15.88	46.05
—15.88 + 9.53	47.57
— 9.53 + 7.94	1.13
— 7.94 + 4.76	0.51
— 4.76 + 3.35	0.06
	100.000

(x) B. S.: British Standards elekleri

Öğütmeye tâbi tutulan cevher —2 mm. olup her bir deney için iki kiloluk cevher numunesi kullanılmıştır. Kuru ve yaş öğütmede değirmen dakikada 30 devirde yarım caat döndürülmüş ve öğütmede 1 litre su ilâve edilmiştir. Öğütme sonunda numune 2 mm. elekten geçirilerek, elek üstünde kalan parça cevher alınmıştır. Öğütme sonunda 2 kiloluk cevherde 40 - 70 gramlık bir artış görülmüştür, bu da o to, en gibi bir öğütmenin olduğunu göstermektedir. Kuru ve yaş öğütme arasında büyük bir fark mevcut değildir. Kuru öğütmede — 200 meşlik kısım ağırlıkça % 23.06 yaş öğütmede ise % 27.06 dır. Zenginleştirme için sarsıntılı malsalar kullanılması düşünöldüğünden yaş öğütmenin daha uygun olacağı düşünölmüştür.

Kuru ot>jen tipi öğütölen 2 kiloluk cevher 1 litre su ilâvesiyle floiesyon selölünde 15 dakika süre ile aşındırma suretiyle attrition öğütmeye tâbi tutulduğunda —200 meşhk kısım ağırlıkça % 33.29 a yükselmiştir.

Ortalama % 27.63 Cr₂O₃, 0, ihtiva eden 2 kilogram —2 mm. numune yaş olarak otojen öğütölmüş ve sonra elek analizi yapılarak elek üstünde kalan miktarların ağırlık yzdeleii tesbit edilmiş ve her bir elek üstünün kimyasal analizi yaptırılarak elek üstünde kalan miktarların ağırlık yüzdeleri tesbit edilmiş ve her bir elek üstünün Hmyasal analizi yaptırılarak randıman hesabı yapılmıştır. Bu deneyin sonuçları Tablo 2 ve Şekil 3 de gösterilmiştir.

Tablo 2— Ortalama 27.63 Cr₂O₃ 0, tenörlü — 2 mm. cevherin yaş otojen öğütömesi

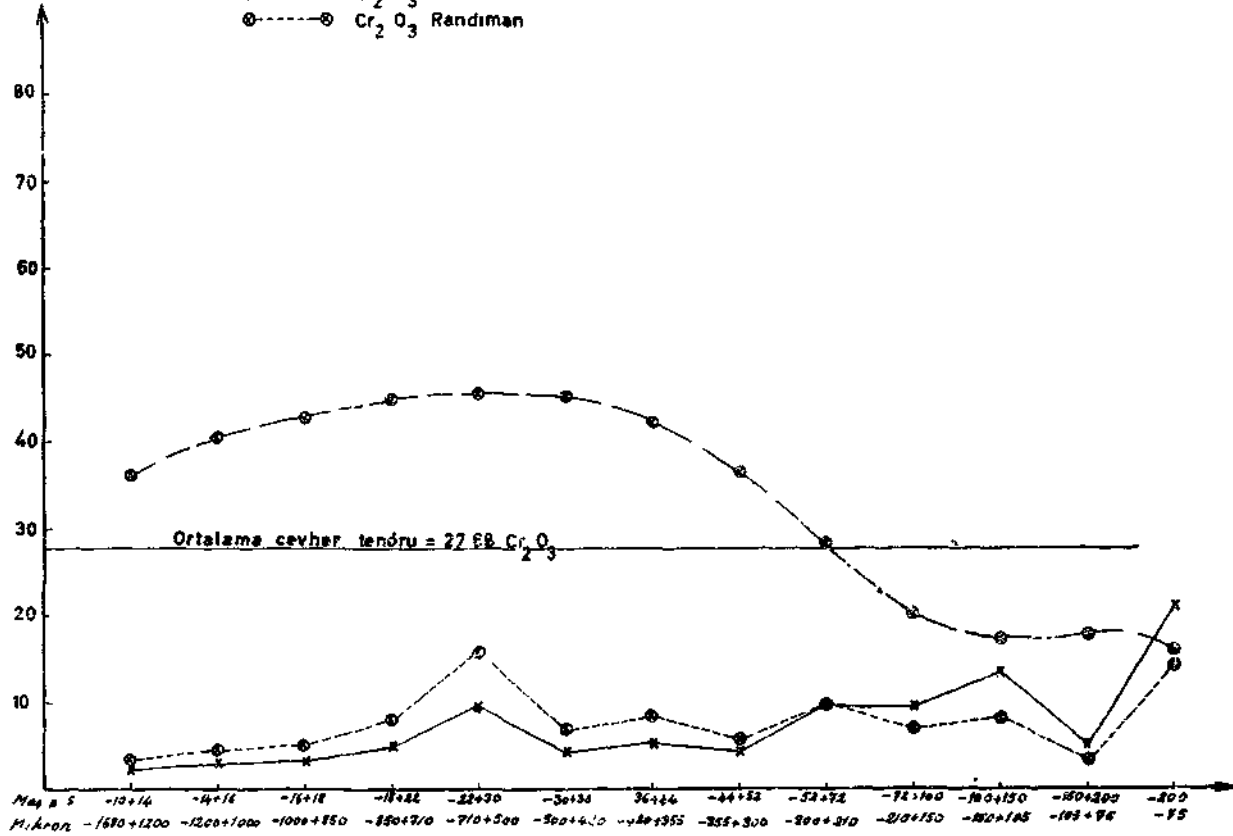
Elek Açıklığı (Meş — B. S. x)	% Ağırlık	Cr ₂ O ₃ tenoru	% Cr ₂ O ₃ Randımanı
— 10 + 14	2.59	36.12	3.38
— M + 16	3.02	40.65	4.44
— 18 + 18	3.26	42.97	5.07
— 18 + 22	4.90	44.82	7.94
— 2 î + 30	9.56	45.32	15.72
— 30 + 36	4.03	45.03	6.60
— 30 + 44	5.47	42.29	8.37
— 44 + 52	4.37	36.56	5.78
— 52 + 72	9.56	28.14	9.75
— 72 + 100	9.46	20.34	6.96
— 100 + 150	13.31	17.36	8.36
— 150 + 200	4.90	17.93	3.17
— 200	25.87	15.60	14.46

— 14 + 16 dan —36 + 44 e kadar olan fraksiyonların % 40'in üstünde Cr₂O₃ ihtiva ettikleri görölmüş ve — 200 meş'lik fraksiyonda ise tenor 15.60 a düşmüşdür. Kimyasal analiz sonuçları yaş otojen usulünden meydana gelen «selektif» öğütmeyi açık olarak göstermektedir.

Otojen öğütme ile çubuklu değirmende yapılan öğütme arasında farkı görmek üzere —2 mm. ye kırılmış 3 kilogram cevher 7 inç > çapında 14 inç uzunluğında bir değirmende 15 dakika dakikada 41 devirde 1 1/2 litre su ilâvesiyle öğütölmüşdür. 18 x 35 cm. lik 5 adet 14 x 35 cm. lik 4 adet olmak üzere toplam 12,365 kgr. ağırlığında 9 adet çubuk kullanılmıştır. Çubuklu değirmende yaş olarak öğütölen cevherin elek analizi aşağıdadır.

Şekil 3- Ortalama 27-63 Cr₂O₃ Tenörü - 2 mm cevherin
yağ otejen öğütülmesi

- x—x Elek Üstü % Ağırlık
- Cr₂O₃ Tenörü
- Cr₂O₃ Randıman



Tablo 3—2 mm. krom cevherinin çubuklu değirmende yaş öğütülmesi

Elek açıklığı Meş B. S.	% Ağırlık
— 22 + 30	16
- 30 + 36	6.0
— 36 + 44	14.0
— 44 + 52	15.9
— 52 + 72	12.5
— 72 + 100	14.9
— 100 + 150	14.7
— 150 + 200	3.8
— 200	16.6

Çubuklu değirmende yapılan öğütmede — 200 meşlik kısım % 16.6 dan yukarı çıkmamıştır. + 72 meşlik yani + 210 mikronluk kısım toplam cevherin ağırlıkça % 50 sini, diğer taraftan aynı kısım yaş otojen öğütmede % 46.76 sim teşkil etmiştir.

Yaş otojen öğütme ile çubuklu değirmende yapılan öğütmenin Selektif öğütme yönünden mukayesesi elek üstünde kalan kısımların binoküler mikroskopta incelenmesi suretiyle yapılmıştır. Çubuklu değirmende yapılan öğütme aynı oranda selektivite vermemiştir. Böyle bir öğütmenin sarsıntılı masada elde olunacak toplam konsantr ve randımana olan etkisi deneylerle tesbit edilecektir.

Batı Kef krom cevherinde gang minerali olarak mevcut olan olivin ve serpantin sertlik'en sırasıyla 6.5 ve 3.0 dır. Diğer taraftan kromitin sertliği 5.5 dir. Olivinin sertliği kromitinkinden fazla olmasına rağmen olivin kristallerinin çatlakları boyunca serpantinleşme olduğundan kırılabilirliği artmaktadır. Bu sebepten yaş otojen öğütmede 44 meşin üstünde olan fraksiyonlarda kromit konsantr olmakta, — SCO meşlik kısımda ise Cr₂ O₃ tenörü 15.60'a düşmektedir. Serpantinleşme olayı sertliği yüksek olan olivini kolayca ufalanabilir kırılabilir bir hale getirmektedir.

5. Gravite Konsantrasyonu :

Kromit ve gang mineralleri; olivin ve serpantin farklı yoğunlukta olduklarından sarsıntılı masa kullanarak uygulamanın gravite metodunun seçimine yol açmıştır. Kromitin özgül ağırlığı 4.1-4.9, oleinin 3.21-3.33 ve serpantin 2.5-2.65 olduğundan sarsıntılı masada su akımı yardımıyla özgül ağırlık farkından dolayı temiz bir krom konsantrasi elde edileceği barizdir. Konsantrasyondan amaç, Batı Kef cevheri refrakter özelliğe sahip olduğundan konsantrde Cr₂ O₃ tenorunu 46 - 48 e çıkarmak ve SiO₂ tenorunu beşin altında tutmak ve ince kısımlarda randımanı düşürmektedir. Batı Kef cevheri için dış piyasanın üzerinde durduğu diğer bir husus tane büyüklüğünün 200 mikronun altında olmamasıdır.

Konsantrasyon için kullanılan sarsıntılı masa «Wilfley» lâboratuvar tipi olup uzunluğu 150 genişliği 50—70 cm. olup, dakikada 240—250 devirde ve 1.8 cm. stroke'de uygulanmıştır. Cevher tabloya otomatik besleyiciyle verilmiş, beslenen taneler inceldikçe masaya verilen su miktarı azaltılmıştır. — 2 mm. ye kırılmış olan 6 kilogramlık cevher yukarıda belirtildiği şekilde ikişer kilogramlık partiler ha-

linde yaş otojen öğütmeye tâbi tutulmuş $-10+18$; $-18+44$; $-44+72$; $-72+200$ ve -200 meş'lik olmak üzere beş fraksiyona ayrılmıştır. Tane serbestleşmesi için binoküler mikroskopta yapılan incelemede $-10+18$ meş'lik kısım % 50 ve daha çok mikst taneleri ihtiva ettiği anlaşıldığından bu fraksiyon -18 meş olacak şekilde silindirli kırıcıdan geçirilmiş ve elenerek $-18+44$; $-44+72$; $-72+200$ ve -200 meş'lik fraksiyonlara katılmıştır.

Tenörü $37.86 \text{ Cr}_2 \text{ O}_3$ olan 6 kiloluk cevher yaş otojen yoluyla öğütülmüş ve yukarıda izah edildiği şekilde dört fraksiyon hazırlanmıştır..

Tablo 4 — Tenörü 37.86 olan krom cevherinin yaş otojen öğütülmesi

Elek açıldığı Meş, — B. S.	Ağırlık kgr.	% Ağırlık	$\text{Cr}_2 \text{ O}_3$ tenörü	% $\text{Cr}_2 \text{ O}_3$ randımanı
$-18+44$	2,034	33.3	48,05	41,8
$-44+72$	0,793	13.0	42,17	14,6
$-72+200$	1,728	28.3	32,96	24,8
-200	1,564	25.4	27,40	18,8
	6.119	100,0		100,0

Tenörü $37.86 \text{ Cr}_2 \text{ O}_3$ olan 6 kiloluk cevher yaş olarak otojen öğütmeye tâbi tutulunca ağırlığı 6.119 kilograma çıkmış ve tenoru de 37.50 olarak az bir fark göstermiştir.

$-18+44$ fraksiyonundan yaş otojen öğütmenin konsantrasyon işi gördüğü kimyasal analiz neticesi anlaşılmıştır. Bu fraksiyon iki kere sarsıntılı masada yıkanarak 2 konsantre alınmıştır.

Tablo 5.

	Ağırlık	$\text{Cr}_2 \text{ O}_3$ Tenörü	% $\text{Cr}_2 \text{ O}_3$ randımanı
$-18+44$ meş	100,00	48,05	100,00
Kons 1 ve 2	89,50	47,70	90,60
Mikst	9,50	43,30	8,70
Artık	1,00	31,80	0,70
	100,00		100,00

Mikst silindirli kırıcıdan geçinilerek -44 meşe küçültülmüş ve elenmek suretiyle $-44+72$; $-72+200$ ve -200 fraksiyonlara katılmıştır.

$-44+72$ fraksiyonundan üç konsantre elde edilmiş, bu fraksiyona ait sonuçlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 6.

	Ağırlık %	$\text{Cr}_2 \text{ O}_3$ Tenörü	% $\text{Cr}_2 \text{ O}_3$ randımanı
$-44+72$ meş	100,00	42,20	100,00
Kons. 1, 2 ve 3	81,60	45,40	87,30
Mikst	13,30	29,04	9,10
Artık	5,10	29,50	3,60
	100,00		100,00

Burada mikst ve artığın krom tenoru oldukça yüksektir. Daha büyük tablolarda ve sürekli çalışma suretiyle bu tenörlerin düşürülmesi ve böylece randımının 90'in üstüne çıkması mümkün olabilir.

— 72 + 200 fraksiyonundan da sarsıntılı masada zenginleştirmek suretiyle üç konsantre elde edilmiş ve sonuçlar aşağıdadır:

Tablo 7.

	% Ağırlık	Cr ₂ O ₃ tenörü	% Cr ₂ O ₃ randımanı
— 72 4 200 meş	100,00	33,30	100,00
Kons. 1, 2 ve 3	44,30	46,50	61,90
Mikst	22,20	20,63	13,70
Artık	33,50	24,30	24,40
	100,00		100,00

Bu fraksiyonda, toplam konsantre tenoru 46,5 gibi yüksek olmasına rağmen randıman düşük kalmıştır. Masaya verilen su miktarını iyi kontrol etmek suretiyle artıkta kromit kaybını önlemek mümkün görülmektedir.

— 200 meş fraksiyonunda önce şlam atılmış sonra sarsıntılı masada yıkılarak iki konsantre alınmıştır.

Tablo 8.

	% Ağırlık	Cr ₂ O ₃ tenörü	% Cr ₂ O ₃ randımanı
— 200 meş	100,00	27,70	100,00
Kons. 1 ve 2	15,3	50,20	27,70
Mikst	4,3	19,46	3,00
Artık	80,4	24,80	69,30
	100,00		100,00

Toplam konsantrede randımının düşük olmasına sebep şlam atılması esnasında kromit kaybı yüksek olmakta yani % 40,7 ye ulaşmaktadır.

Bu deneye ait her bir fraksiyonun toplam konsantre tenor ve randımanları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 9.

	% Ağırlık	Cr ₂ O ₃ tenörü	% Cr ₂ O ₃ randımanı
Cevher	100,00	37,50	100,00
— 18 + 72 meş			
Toplam konsantre	41,20	47,20	52,30
— 72 4- 200 meş			
Toplam konsantre	12,90	46,50	16,10
— 200 meş			
Toplam konsantre	4,00	50,20	5,30
	58,10		73,70

— 18 4- 44 meş'lik fraksiyonun tenörü 48,05 Cr₂O₃ olduğundan sarsıntının masaya verilmeden konsantre olarak alınması halinde toplam konsantre tenor ve randımanlar Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10.

	% Ağırlık	Cr ₂ O ₃ tenörü	% Cr ₂ O ₃ randımanı
Cevher	100,00	37,50	100,00
— 18 + 72 toplam			
Konsantre	43,8	46,80	54,50
- 72 + 200			
Toplam konsantre	12,4	46,50	14,90
— 200 meş			
Toplam konsantre	3,9	50,20	5,20
	60,1		74,60

Ortalama tenörü 32,40 olan cevher yaş otojen öğütülmüş ve sonra da sarsıntılı masada zenginleştirilerek konsantreler alınmıştır. Bu deneye ait her bir fraksiyonun toplam konsantre tenor ve randımanları aşağıdadır.

Tablo 11.

	% Ağırlık	Cr ₂ O ₃ tenörü	% Cr ₂ O ₃ randımanı
Cevher	100,00	32,40	100,00
— 18 + 72 meş			
Toplam konsantre	34,20	46,20	48,20
— 72 + 200 meş			
Toplam konsantre	11,70	45,40	16,20
— 200 meş			
Toplam konsantre	4,20	49,20	6,30
	50,10		70,70

Bu deneyde — 200 meş'lik kısmın şlamı alınırken küçük bir siklon kullanılmış, bu yüzden — 200 meş'in konsantre randımanında biraz artış olmuştur.

— 18 + 44 meş'lik fraksiyonun tenörü 46,00 Cr₂O₃ e çok yakın olduğundan sarsıntılı masaya verilmeden konsantre olarak kabul edilmesi halinde toplam konsantre tenor ve randımanları Tablo 12. de gösterilmiştir.

Tablo 12.

	% Ağırlık	Cr ₂ O ₃ tenörü	% Cr ₂ O ₃ randımanı
Cevher	100,00	32,40	100,00
— 18 + 72 meş			
Toplam konsantre	40,65	46,00	57,00
— 72 + 200 meş			
Toplam Konsantre	9,60	46,00	13,50
— 200 meş			
Toplam konsantre	3,70	49,20	5,30
	53,95		75,80

Ortalama tenörü 27,40 olan cevher yaş otojen öğütülmüş ve sonra da tablada zenginleştirilerek konsantreler alınmıştır, bunların tenor ve randımanları aşağıdadır.

Tablo 13.

	% Ağırlık	Cr [^] tenörü	% Cr ₂ O ₃ randımanı
Cevher	100,00	27,40	100,00
— 18 + 72 meş			
Toplam konsantre	33,00	46,00	55,00
— 72 + 200 meş			
Toplam konsantre	8,90	46,00	14,90
— 200 meş			
Toplam konsantre	2,60	47,00	4,40
	44,50		74,30

Ortalama tenörü 24,10 krom cevherinin yaş olarak öğütülmesi ve sonra da aşağıda yazılı fraksiyonlarda sarsıntılı masada konsantre edildiği kabul edilerek konsantre tenor ve randımanları hesaplanmıştır.

Tablo 14.

	% Ağırlık	Cr ₃ O ₃ tenörü	% Cr ₂ O ₃ randımanı
Cevher	100,00	24,10	100,00
— 18 + 72 meş			
Toplam konsantre	28,80	46,00	55,00
— 72 + 200 meş			
Toplam konsantre	7,70	46,00	14,60
— 200 meş top. kons.	2,20	47,00	4,20
	38,70		73,80

Yukarıda alman sonuçların ışığı altında ve Guleman'da mevcut olan konsantrasyon tesisi de gözönünde tutularak Batı Kef cevheri için akım şeması Şekil 4 de sunulmuştur. Böyle bir tesisin kapasitesi günde 240 tondur. Cevher önce Cascade tipi 10 ton/saat kapasiteli yaş otojen değirmenden 0,85 mm. nin altına öğütülmekte ve 6 bölmeli «Fahrenwald» tip hidrolik klasörde üç fraksiyona ayrılmaktadır. Her bir fraksiyon «Deister» sarsıntılı masalarda zenginleştirilmektedir. Birinci ve ikinci fraksiyonda mikstler yeniden ikişer adet sarsıntılı masada konsantre edilmektedir. Birinci fraksiyonun sonucu mikstleri 2'x6' lik çubuklu değirmen de öğütülerek devreye yeniden girmektedir. Üçüncü fraksiyon şlam kısmı olup şlam masalarına verilmeden önce hidrosiklondan geçirilmektedir. Teklif edilen akım şeması Guleman'da mevcut olan konsantrasyon tesisinin -2 mm. fraksiyonu işleyen kısmına benzemektedir. Ancak yeni tesiste konsantrasyonların ayrı ayrı alınması teklif edilmektedir.

6 Konsantrasyon Maliyeti ve Rantabilite Hesapları :

Batı Kef cevherinin maliyeti, cevherin konsantre edilmesi ve konsantrenin İskenderun'a şevki olarak iki safhada ele alınmıştır.

	TL.
a) 1 metrik ton B. Kef cevheri	48.50
1 metrik ton B. Kef cevherinin konsantrasyonu	43.50
Konsantrasyon tesis amortismanı	20.00
Toplam	112.00

b) Ara nakliyat	8.00
Madene hava nakliyatı	28.00
Madende yükleme	3.50
Maden - İskenderun tren navlunu	50.00
İskenderun stokaj	0.50
Satış Masrafları	<u>20.00</u>
Toplam	116.00

—18 + 72 meş'lik 46.0 Cr₂ O₃ tenörlü konsantre için F. O. B. İskenderun satış bedeli 40 dolar /e —72 + 200; ve —200 meş'lik 47.0 Cr₂ O₃ tenörlü konsantreler içinde 28 dolar kabul etmek suretiyle 37.50; 32.40; 27.40 ve 24.10 Cr₂ O₃ tenörlü Batı Kef cevherleri için toplam satış hasılatı ile brüt kârı aşağıda belirtilen şekilde hesaplanmıştır.

I — Tenörü 37.5 Cr₂ O₃ olan 1 metrik ton cevherden % 46.80 Cr₂ O₃ ihtiva eden 438 kilogram —18 + 72 meş'lik konsantre % 46.50 Cr₂ O₃ ihtiva eden 124 kilogram — 72 + 200 meş'lik konsantre ve % 50.2 Cr₂ O₃ lu — 200 meş'lik 39 kilogram konsantre elde olunmaktadır.

438 Kilogram konsantre 40 dolardan 40 x 0.438 : f 17.52

163 Kilogram konsantre 28 dolardan 28 x 0.163 : \$ 4.56
: \$ 22.08

Toplam satış hasılatı 22.08 dolar bu da 198.72 Türk lirasına tekabül eder. İhracatı Teşvik amacıyla 1 metrik ton krom konsantresine toplam satış hasılatı üzerinden % 24.81 vergi iadesi uygulandığından bunun tutarı 198.72 x % 24.81: 49.50 Türlü Lirasıdır. 1 metrik ton cevherin maliyetinin hesaplanması aşağıdadır:

1 metrik ton cevher konsantrasyon tesisi çıkışında 112.00 TL. mal olur \3 601 kilogram konsantre elde edilir. Bunun ele İskenderun'a kadar olan masraf tutan 0.601 x 116: 69.72 Türk Lirasıdır. Bir metrik ton »ü 37.50 Cr₂ O₃ ihtiva eden bu cevherin brüt kârı 198.72 —181.72: 17.00 Türk Lirasıdır. Buna vergi iadesi olan 49.50 TL. sini ilâve edersek bu değer 17.00 + 49.50 - 66.50 TL. «mı bulur.

II — Tenörü 32.10 Cr₂ O₃ olan 1 metrik ton cevherden % 46.0 Cr₂ O₃ ihtiva eden 406.5 kilogram —18 + 72 meş'lik konsantre; % 46.0 Cr₂ O₃ lu ilâve eden 96 kilogram —72 + 200 meş'lik konsantre ve % 49.2 Cr₂ O₃ lu 37 kilogram konsantre elde olunmaktadır.

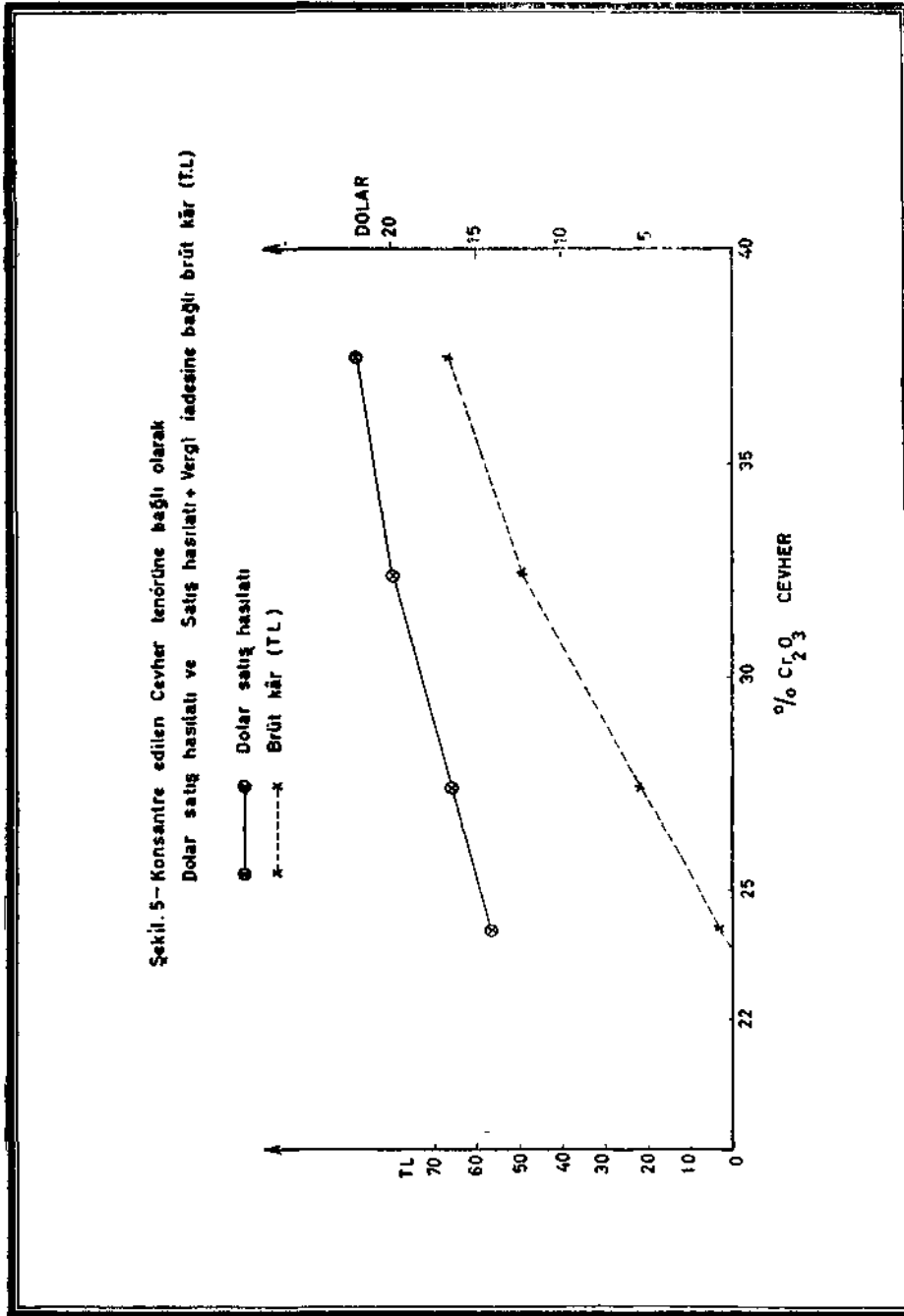
Bir metrik ton % 32.40 Cr₂ O₃ cevherin toplam SLtış hasılatı 19.98 dolar veya 179.82 Türk Lirası ve maliyeti de 174.58 Türk Lirası olduğundan brüt kâr 5.24 Türk Lirası. Buna vergi iadesi olan 44.70 TL ilâvesiyle bu değer 5.24 + 44.70 = 49.94 TL. six çıkmaktadır.

III — Tenjü 27.40 Cr₂ O₃ olan 1 metrik ton cevherden % 46.0 Cr₂ O₃ ihtiva eden 330 kilogram —18 + 72 meş'lik konsantre; % 46.0 Cr₂ O₃ ihtiva eden 89 kilogram —72 + 200 meş'lik konsantre ve % 47 Cr₂ O₃ lü 26 kilogram —200 meş'lik konsantre elde olunması mümkündür.

1 metrik ton 27.40 Cr₂ O₃ tenörlü cevherin toplam satış hasılatı 16.42 dolar veya 147.75 Türk Lirası ve toplam maliyeti de 163.62 Türk Lirası olduğundan zarar 15.84 Türk Lirasıdır. Vergi iadesi olan 37.00 TL. sı bu rakama ilâve edilirse 37—15.84: 21.16 TL. sı bulunur, bu da zararı ortadan kaldırmaktadır.

IV — Tenörü 24.10 Cr₂ O₃ olan 1 metrik ton cevherin toplam satış hasılatı 14.29 dolar veya 128.61 Türk Lirası ve toplam maliyeti 156.89 Türk Lirası olduğundan zarar 23.27 Türk Lirasıdır. Vergi iadesi bu cevher için 32.00 TL. olduğundan 32.00—23.27: 8.73 TL. sidir. Böylece zarar çek az bir kâra döner. 23.27— 8.73 TL. sidir. Böylece zarar çok az bir kâra döner.

Konsantre edilen cevherin $Cr_2 O_3$ tenörüne bağlı dolar olarak toplam satış hasılatı ve toplam satış hasılatı + vergi iadesi tutarına bağlı TL. cinsinden Brüt kâr Şekil 5 de gösterilmiştir.



Yeni bir konsantrasyon tesisinin kurulması halinde zenginleştirilecek Batı Kef cevherini tenörü hiç olmazsa 25 Cr₂ O₃ ün üstünde olmalıdır.

7 — Sonuçlar :

a — Yaş olarak otoj en öğütmeden sonra sarsıntılı masalarda zenginleştirmek suretiyle Batı Kef cevherinden —18 + 72; —72 + 200 ve —200 meş'lik satılabilir refrakter kalitede konsantreler elde etmek mümkündür. 37.50, 32.40, 27.40 ve 24.10 Cr₂ O₃ tenörlü cevherler konsantre edildiğinde- sırasıyla 74,6, 75.80, 74.30 ve 73.80 yüzde toplam randıman elde edilmektedir.

b — Toplam randımanın daha yüksek olmayışının sebebi —72 + 200 meş fraksiyonunda randımanın ‰ 60, —200 meş fraksiyonunda ise % 28-30 civarında kalmasıdır. Bir konsantrasyon tesisinde daha büyük çapta ve sürekli (üç vardiya) çalışılacağından toplam randımanın ‰ 50 veya daha yüksek rakama ulaşması mümkündür.

c — Batı Kef cevherini zenginleştirmek üzere yeni bir konsantrasyon tesisi kurulabilmesi için Batı Kef yatağında tenörü 25-40 Cr₂ O₃ olan 720.000 metrik ton rezervin tahkiki gereklidir. Ancak son yıllarda Batı Kef'ten 38-42 Cr₂ O₃ tenörlü yaklaşık olarak 300.000 metrik ton cevher alınmıştır.

d — Saatte 10 ton kapasiteli gravite konsantrasyonunu bugünkü fiatlarla yaklaşık olarak 10 milyon Türk lirasına malolacaktır. Böyle bir tesiste 10 yılda 720.000 metrik ton cevher konsantre edilirse toplam brüt kâr vergi iadesiyle 20 milyon Türk Lirasını geçmeyecektir. Böyle bir proje, sırf brüt kâr yönünden cazip bir yatırım olarak gözükmemektedir.

Bu konu, bir de satış hasılat bakımından incelenirse, 720.000 metrik ton cevherin konsantre edilmesinden sonra yaklaşık olarak ortalama 20 dolardan toplam satış hasılatı 14.200.000 dolar döviz gelirin tekabül etmektedir. Bu da 10 yıl süre ile yılda 14 milyon dolar dövizin memleketimize kazanılmasıdır.

e — Yeni bir konsantrasyon tesisi yapılması halinde halen zarar etmekte olan Şark Kromları İşletmesinin kâra geçeceğini ummak fazla iyimserlik olur. Ancak 10 yıl süreli yılda yaklaşık olarak elde olunacak 14 milyon dolarlık döviz geliri küçümsenecek bir rakam değildir. Bir milyon tonun üstünde rezervi olan Batı Kef yatağı krom cevherinin konsantre etmeden kıymetlendirilmesi de mümkün değildir.

f — Yukarıda verilen rakamlar kabul edilen bugünün satış ve maliyet ve işçilik fiatlarına göre hesaplanmıştır. Bu fiatlarda vukubulacak değişikliğin brüt kâra ve işlenmesi gereken asgari cevher tenörüne tesir edeceği aşîkârdır.

REFERANSLAR :

- f1j Ataman, T. Mining of the Chromite Deposits
Guleman (Turkey), Cento Symposium on Chrome Ore,
Sept. 1960, pp. 130-136
- [2] Barthélémy R. E., and R. G. More, Electrical High Tension Minerals Beneficiation, International Minerals Congress,
1960, pp. 757-773
- L3J Denver Modern Mineral Processing Flowsheets,
Denver Equipment Co. Denver Colorado U.&A. pp. 1849
- L4J Fischer, M. K. Turk Maadin Şirketi Istanbul - Their Chrome Ore Concentrators at Goçek and Kavak with an outlook on New Machinery which has been tested, Cento Symposium on Chrome Ore, Sept. 1960, pp. 157-188.
- [5] Goksaltık S. Kefdağı Krom Cevheri SelekMf Flotasyonu, Doktora, Tezi, Clausthal,
Almanya, 1956
- [6] Hunter W. L. and G. V. Suliven, Utilization Studies on Chromite from Seiad Creek California
1960, U. S. Bureau of Mines R 1 5576, 37 Pages.
- [7] Mineral Facts and Problems, 1960 Edition, U. S. Bureau of Mines Bulletin 585, pp. 187 > 88.
- [8] Sher, P. M. Miloshevich and P. Bulatovich Anionic Flotation of Chromite in an Alkaline Median Without Preliminary Desliming, VIII. International Mineral Processing Congress Leningrad, 1968.

AĞIR SIVILARLA CEVHER ZENGİNLEŞTİRME

Hazırlayan: Necati BEYCAN (x)

Ağır sıvılarla Gevher Zenginleştirme **Metodunun anlamı** :

Ağır sıvılarla cevher zenginleştirme prensibi Arşimed kanununa dayanmaktadır. Minerallerin farklı özgül ağırlıklarına sahip olmalarından istifade edilerek ağır sıvı içinde hafif minerallerin yüzmesi ve ağırlarının çökmesiyle birbirinden ayrılması sağlanır.

İlk tesislerde ağır sıvı olarak Bromoför, Karbontetra klörür vs. gibi hakiki ağır sıvılar kullanılmışsa da taunların fiatlarının yüksek olması ve buharlarının zehirleyici tesiri yüzünden işletmelerden kaldırılmıştır. Ancak küçük çaptaki Lafcoratuvar çalışmalarında yer almaktadırlar.

Bugün işletmelerde kullanılan ağır sıvılar ,ince öğülmüş ağır Minerallerin suyla karışımından meydana gelen süspansiyonlardan müteşekkildir.

Amerika ve Avrupada ağır sıvılarla cevher zenginleştirme **metodunun geliş- rresi** :

Ağır sıvılar ilk defa 1918 senesinde Amerikada ince kum ve suyun kaışması», la ekle edilen yoğun bir vasatta kömürün yıkanmasında kullanılmış ve daha sonra 1930 senesinde yine Amerikada (Mascot Mine) maden ocağında kurşun-çinko cevherinin zenginleştirilmesinde tatbik edilmiştir. [1] Burada, ayırma işinde yüksek yoğunluklu süspansiyon olarak ağır gelen (Pbs) Flotasyon Konsantresihni -u ile karışımı kullanılmıştır. 1930 senesinde Amerikada Ferrosilisyumdan (Fee) istifade edilerek ağır bir süspansiyonun elde edilmesi, bu metodun cevher zenginleştirilmesinde geniş bir tatbik yeri bulmasını sağlamıştır. Böylece 1945 sere sine kadar Amerikada 14 adet ağır sıvı ile çalışan tesis kurulmuş ve saatte 1800 tci ham cevher konsantre edilmiştir. Zamanla metodun uygulanması Kanadaya ve Avrupaya da yayılmıştır. Avrupada ilk defa İngilterede 1938-1939 senesinde (Halkyn-Mine) Maden ocağında Kurşun, Çinko konsantre edilmesiyle başlamıştır. Yine burada da ağır sıvıyı suyla galen Flotasyon konsantresinin süspansiyonu kullanılmıştır.

İkinci Dünya savaşının başlamasıyla bu metoda cevher zenginleştirme gelişmişse de harpten sonra, ilk defa 1850 senesinde Batı Almanyada Kurşun, Çinko maden ocağı Ramsbeckde, daha sonra Kurşun, Çinko maden ocaklarından Mau- bach, Lüderich ve Oolitik Demir cevher ocağı Salzgitterde uygulamaya başlamışlardır. 1952 Senesinde Ferrosilisyumun Knappack-Griesbeira Firması tarafından imali metodun Avrupada daha da gelişmesini sağlamaktır. 1961 senesinde batı

dünyasında takriben 250 adet ağır sıvı ile çalışan tesis mevcut olup, bunlar saate 20.000 ton cevheri zenginleştirmektedirler, bu miktar senede 80.000.000 ton cevhere ve aşağı yukarı batı dünyasının zenginleştirdiği cevher miktarının % 8-10 na teka-bül etmektedir. Çeşitli cevherlerin bu uşule göre zenginleştirilme payı tablo 1 de gösterilmiştir.

Mineraller	Ağırlık %
Demir - Mangarez cevheri	50
Metaller (Pb-Zn, Cu, Sn, Pes ₂)	10
Diğer Mineraller (Floispat. R/agnezit-Potas Minarelleri, Bauwit, Elmas)	30
inşaat malzemesi (Kum, B'm ;, granat)	10

Tablo: 1 — Ağır sıvı meto. p çevherle* in zenginleştirilmesindeki payı. [1]

Ağır sıvıların cevher zenginleştirilmesi için gereken şartlar:

a) Prensip itibariyle ağır sıvılarla cevher zenginleştirme yapılması için ham cevher kompozisyonunun farklı özelliklere sahip olması lazımdır.

b) Ayrılması gerekli komponentlerin 0,6 mm tane büyüklüğünde serbestleşmiş olması gerekir. Tane iriliği 60-6 mm arasında olan cevher ağır sıvı cihazlarında, 10-0,6 mm arasında olanlar ise ağır sıvı siklonlarında zenginleştirilir.

c) Bu metodla zenginleştirilmesi düşünülen ham cevherin önceden Laboratuvarında, hakiki ağır sıvılarla tecrübe edilmesi şarttır. Aşağıda tablo 2 de laboratuvarında kullanılan hakiki ağır sıvılar gösterilmektedir. [1]

Tablo : 2. Hakiki ağır sıvılar.

Cinsi	Özgül ağırlığı	Elde edilebilen Max. yoğunluk
	Kg/l	Kg/l
Karbondetraklorür	CCl ₄	1,59
Dibrometilen	CHBr: CHBr	2,17
Metilenbromür	CH ₂ Br ₂	2,49
Bromoform	CHBr ₃	2,90
Asetilentetrabromür	CHBr ₄ : CHBr ₂	2,97
Kalaybromür	SnBr ₄	3,34
Kalsiyum civa iyodür	CaHgJ ₂	3,10
Metilen iyodür	CH ₂ J ₂	3,33
Baryum civa iyodür	BaHgJ ₂	3,65

İşletmede kullanılan ağır sıvılar ve özellikleri

İşletmede kullanılan ağır sıvılar çok mce öğütülmüş Mineral veya diğer ağır katı maddelerin sulu bir süspansiyonudur. Bu süspansiyon diğer organik ve anorganik hakiki ağır sıvıya göre 3Dİ stabil değildir. Sedimentasyona tabidir. Pratikte süspansiyondaki katı maddenin çökmesi karıştırma veya ağır sıvıya hafif akış

vermek suretiyle mani olunur. Süspansiyondaki katı maddenin çökme hızı, katı maddenin tane iriliği, tanelerin şekli, özgül ağırlığı ve hacim miktarına bağlıdır, süspansiyonu meydana getiren materyelin taneleri in, özgül ağırlığı yüksek ve hacim oranı küçük o zaman çökme hızı yükselmektedir. Böylece ağır sıvının stabilitesine etkileyen faktörleri şöyle izah edebiliriz.

a) 1/Lt. Süspansiyondaki materyelin hacımsal miktarı :

Ağır sıvılarda katı maddenin % ağırlığı ve hacımsal miktarının bilinmesi lüzumludur. Çünkü ağır sıvılar bu iki esasa göre hazırlanır. Süspansiyondaki katı

maddenin ağırlığı "o si olarak $P = 100 \frac{S_s (S_t - 1)}{S_t (S_s - 1)}$ ve süspansiyon yoğunluğu

$S_t = \frac{100 \cdot S_s}{P + S_s (100 - P)}$ formülleri ifade edilir. [2] Burada $S_s =$ katı maddenin özgül

ağırlığı Gr/cm³. $S_t =$ ağır sıvının yoğunluğu Gr/cm³ tur.

Pratikten kazanılan tecrübeye göre katı maddenin hacımsal miktarı % 25-40 arasında bulunmaktadır. Normal olarak % 35 geçmemesi lazımdır.

b) Katı maddelerin özgür ağırlığı, süspansiyon yoğunluğu ve sertlik derecesi

Pratikte kullanılan ağır sıvıları yapan katı maddelerin özgül ağırlığı sertlik derecesi ve maksimum yoğunlukları tablo 3 üe gösterilmiştir. [1]

Tablo: 3. Ağır sıvı terkinde kullanılan kau maddelerin özellikleri. [1]

Katı maddeler	Ozgür ağırlık g/cm ³	Maximum yoğunluk Kg/U.	Sertlik derecesi
1. Taşlar (Gesteine) kum taşı Kuarsit	2,60	1,58	5,7
2. Taşlar (Basalt)	3,0	1,64	5,7
3. Barit (BaSo ₄)	4,48	2,05	3-3,5
4. Prit (Fe ₂ S ₃)	5-5,2	2,38	6-6,5
5. Magnetit (Fe ₃ O ₄)	5-5,2	2,38	5,5-6,5
6. Galen (PbS)	7,2-7,6	2,75	2,5-2,75
7. Ferrosilisyum (FeSi) (öğütülmüş SiO ₂ ihtivası % 12-15 arasındadır)	6,7	3,20	7,3-7,6
8. Ferrosilimyum (püskürtülmüş)	6,7	3,80	7,3-7,6

Bu tabloda da görüldüğü gibi katı maddenin özgül ağırlığı büyüdükçe elde edilecek ağır sıvının yoğunluğu da o nisbette yükselmektedir.

c) Katı maddelerin tane iriliği ve şekilleri :

Ağır sıvıyı elde etmek için kullanılacak katı maddelerin hepsi de % 100 0,20 mm nin altında öğütülmesi lüzumludur. Genel olarak kullanılan katı maddelerin tane iriliği % 95 > 100 mikron ve % 70 ;> 60 mikron olmalıdır.

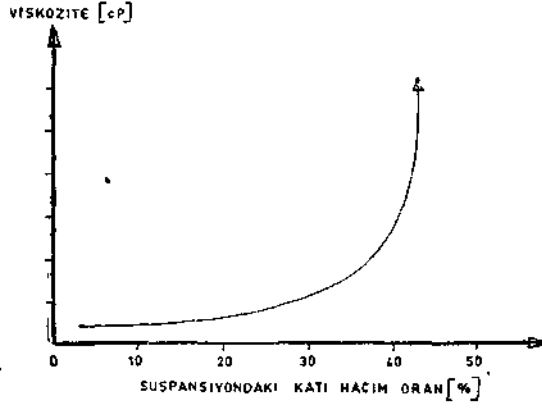
Eğer ağır madde tanelerinin 0,04 mm den ds,ha ince fraksiyonunun yüzdesi büyük olursa, süspansiyonun MsxositeFi artmakta ve dolayısıyla mineral tanelerinin süspansiyon kinde c »Lmcsı rorlışmaktadır. Bu sebepten, çökmesi icap eden bir mineral parçası ymereK hafif minerallere karışmakta ve neticeye menfi yönden tecir et-iekiedı.

Kwe ;eürade oluynn &%'-x madde taneleri de viskositeyi artırarak izah edildigi gibi sepeı asyonu güçleştirmektedirler.

d) Vi. kc aie

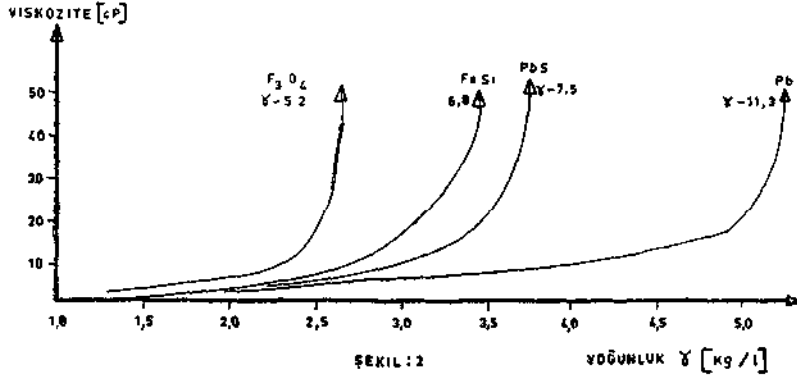
Şolul 1 ve 2 de, ağır sıvılarda Viskozitenin süspansiyon içindeki katı madde-sinin hac:m.a! miktarına, tane iriliğine ve süspansiyon yog-anluğuna bağılı olduğu gösterilmiştir. L]

VİSKOZİTENİN AĞIR SIVI İÇİNDEKİ KATI ORANINA GÖRE DEĞİŞİMİ
 $1 \text{ cP} = 0,01 \text{ Poise} = \text{dyn. cm} / \text{cm}^2$



ŞEKİL 1

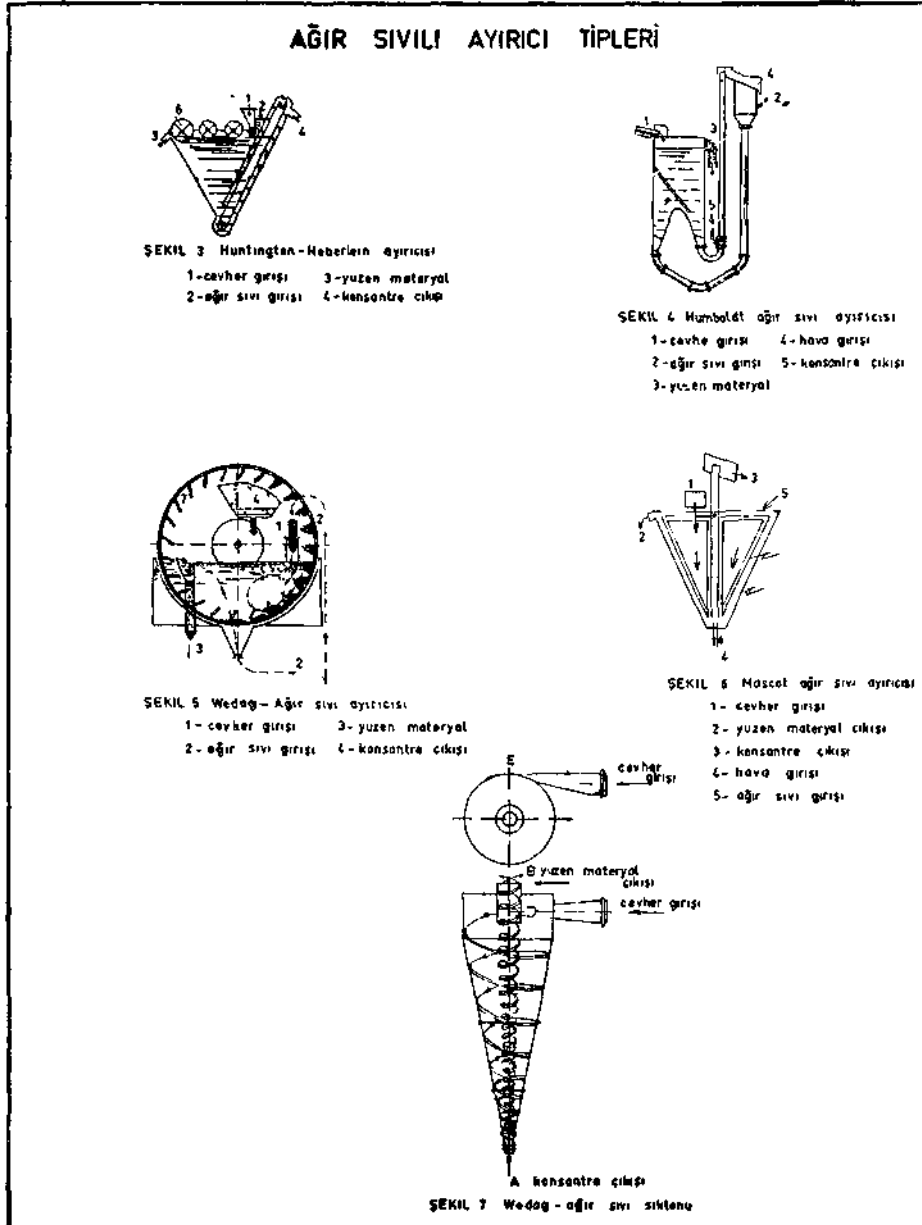
VİSKOZİTENİN ÇEŞİTLİ AĞIR MADDELERLE MEYDANA GETİRİLMİŞ AĞIR SIVI YOGUNLUKLARINA GÖRE DEĞİŞİMİ



ŞEKİL 2

Ağır sıvı kullanan cihaz tiplerinin tanıtılması:

Kaba ve ince taneli cevherlerin zenginleştirilmesi için son 20-30 yıl içerisinde takriben farklı 13 tipte ağır sıvı kullanan cihaz yapılmıştır. Bunların en mühimleri şekil 3-7 de şematik olarak gösterilmiştir. Cihaz, tank ya konik (şekil 3) ve köşeli (şekil 5) veya yatay eksenli silindir şeklindedir.



Cevher önce bir elek üstünde yıkandıktan sonra hareket halinde olan ağır sıvının içine verilir. Yüzen mnlzeme bir petal gelberi veya ağır sıvının kendi akışı ile taşınır. Ağır malzeme ise bir Elevator, dönen silindir içine yerleştirilmiş kepçeler veya hava vasıtasıyla tanktan uzaklaştırılır her iki üründe su duşlu eleklerde üzerlerine yapışan ağır maddelerden temizlenirler.

Son zamanlarda tane iriliği 10-0,6 mm arasında bulunan cevher için Wedag ağır sıvı siklonu kullanılmaya başlanmıştır. Ayrıca ağır sıvılarla cevher zenginleştirilmesine, kendine has ayrı özelliği olan İsveç'te tatbikatta bulunan (Stripaverfahren) stripa metodunu ilave etmek lazımdır. Bu metotda kullanılan ağır sıvı içerisindeki katı maddenin hacimsal miktarı % 60 oranındadır.

1961 senesinde işletmede bulunan ağır sıvı tesis tipleri	
Konik ve köşeli tank şeklindeki tesisler :	° 42
Tromelli tesisler :	% 42
Diğer tip tesisler :	% 16

Aşağıda ağır sıvı ile cevher zenginleştirme metodunun tatbikatından misaller verilecektir.

Batı Almanya'da kurşun, çinko maden ocağı Luderich'in ve Konsantretöründe mevcut olan ağır sıvı tesisinin (Humboldt Kastenscheider) tanıtılması. [3]

Maden ocağı Luderich Köln şehrinin takriben 20 km doğusunda bulunmakta-
dır. Günlük istihsal 600 ton civarındadır. Ham cevher bir çeneli kırıcı da 100 mm
nin altında kırılır. Ve silolanır. Cevher silolardan 25 mm lik duşlu, titreşimli bir
eleğe verilir. Elek üstü bir konik kırıcıda 40 mm kadar kırılır. Kırılan cevher ile
-25 mm lik cevher birleşerek ağır sıvı tesisindeki duşlu titreşimli bir eleğe gelir.
Bu eleğin ilk yarısı 2 mm ve 2 ci yarısı ise 8 mm elek açıklığında olduğundan, bu-
rada ham cevher 40-8 mm, 8-2 mm ve 2-0 mm Fraksiyonlara ayrılır. 8-2 mm fraksi-
yonu bir merdaneli kırıcıdan geçirildikten sonra flatasyon değirmen silosuna sev-
kedilir. 2-0 mm fraksiyonu ise değirmen Klasifikatörüne verilir.

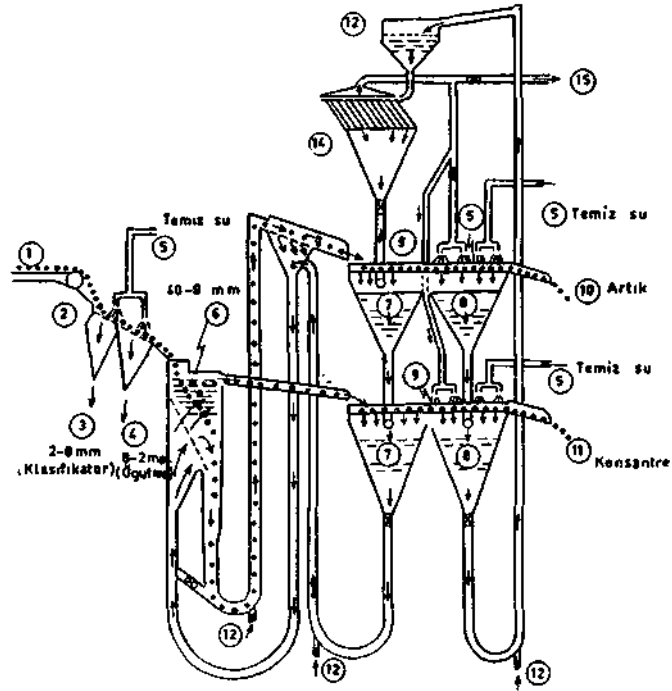
40-8 mm fraksiyonu şekil 8 de gösterilen 40 ton/saat kapasiteli bir Humboldt
ağır sıvı tesis (cihazında) işlenmektedir. [4] Ağır sıvı olarak galen (PbS) flotas-
yon konsantresinin sudaki süspansiyonu kullanılmaktadır. Yoğunluk 2,7 ile 2,8
kg/Lt arasında ayarlanmıştır. Ağır sıvıdaki katı maddenin çökmesi, daimi bir sir-
külasyon sayesinde mani olunur.

Ağır sıvı cihazı (Humboldt Kaste:- ^eheid) şekil. 8 de görüldüğü gibi köşeli
ve alt taraftan iki koni şeklini gösteren bir tanktır. Cihaz Konsantre ve artık
yıkamak için titreşimli elekler, ağır sıvı, seyreltik sıvı ve şlam atma tankları,
2 flatasyon selülünden ve pompalardan teçhiz edilmiştir.

Yukarıda bahsedildiği gibi 40-8 mm lik fraksiyon ağır sıvı cihazına verilmekte
ve yoğun süspansiyon içinde yüzen ürün (artık) ve batan ürü_n (konsantre) ola-
rak ikiye ayrılmaktadır.

Yüzen ürün ağır sıvı akımı ile cihazdan taşmakta, batan ürün ise düşey bir
borunun altında verilen basınçlı hava ile taşınmaktadır. Her iki ürün ayrı ayrı
biret titreşimli eleğe verüür. Eleklerin ilk yarısında ağır sıvının büyük bir kısmı
elek altına geçer ve doğrudan doğruya cihaza geri gider. Eleklerin ikinci yarısında
konsantrenin ve artığın üzerine yapışan ağır madde, yani galen tanecikleri su

HUMBOLDT TİPİ AĞIR SIVI TESİSİ AKIM SEMASI



- ① Cevher ölüğü
- ② Vibrasyonlu elek
- ③ 2-0 mm Fraksiyon çıkışı (Klasifikatöre gider)
- ④ 0-2 mm Fraksiyon çıkışı (Bilyalı değirmene gider)
- ⑤ Su düşü
- ⑥ Humbolt köşeli tankı (Kastenseheider)
- ⑦ Konik toplayıcı (Yoğunluğu yüksek süspansiyon için)
- ⑧ Konik toplayıcı (Yoğunluğu düşük süspansiyon için)
- ⑨ Konsantr ve artık vibratörlü yıkama elekleri
- ⑩ Artık (yuzen malzeme)
- ⑪ Konsantr (çöken malzeme)
- ⑫ Basınçlı hava vanası
- ⑬ Durultma tankı besleyicisi
- ⑭ Durultma tankı
- ⑮ Durultma tankı şlam çıkışı

Sekil-8

duşları ile yıkanarak suyundan ve şlammdan ayrılmak üzere bir durultma tankına sevk edilir. Burada tankın dibinden çekilen yoğunlaşmış ağır sıvı tekrar devreye girer.

Tankın üstünden taşan şlamın içindeki galen flotasyona tabi tutularak geri karanılır. Tablo 4 de ağır sıvı tesisi ürünlerinin neticeleri gösterilmiştir. [3]

Ürünler	Ağırlık		Tenor		Randıman	
	%	Pb %	-	Zn %	Pb %	Zn %
Artık (Yüzen ürün)	61,30	0,04		0,37	1,16	2,58
Konsantre (Batan ürün)	38,70	5,54		22,20	98,84	97,42
40-8 mm Fraksiyonu	100,00	2,2 +		8,8 +	100,00	100,00

Bu suretle tablo 4 de gösterildiği gibi, 40-8 mm fraksiyonundaki kurşun ve çinko minarallerinden müteşekkil bir ön konsantre kazanılmaktadır. Randıman % 97 nin üstündedir.

Pb-Zn yüzdesi 0,5 in altında olan artık başka bir işleme tabi tutulmadan atılır. On konsantre ise 10 mm nin altında kırılarak flotasyon değirmen silolarına sevk edilir. Netice olarak denilebilir ki günde konsantretöre giren 580 ton cevherin % 48 ni teşkil eden 280 ton cevher ağır sıvı tesisinde işlendikten sonra ağırlığının % 61,30 olan 170 tonu artık olarak ayrılmakta ve flotasyona sadece 110 tonu sevk edilmektedir. Böylece tüm ham cevherin % 30 kadarı flotasyona girmeden atılmakta ve bu suretle 40-8 mm lik artık ayrıca kırılıp öğütülmediğinden hemen kırıcı ve değirmenlerin kapasiteleri ham cevher yönünden artmakta ve hem de ham cevher ton basma düşen masraflar azalmaktadır. Ayrıca ağır sıvı tesisi artıkları yol inşasında kullanılmak üzere satılmaktadır.

Ağır sıvı tesise sadece 40-8 mm fraksiyonunu işleyebilmekte, geri kalana ise direk flotasyona tabi tutulmaktadır. 8 mm den daha ince fraksiyonlardan da ağır sıvı ile ön konsantre edilmesi faydalı olduğundan, tüm ağırlığın % 37 ni teşkil eden 8-2 mm fraksiyon için ağır sıvı siklonu düşünülmüştür. Aşağıda Wedag ağır sıvı siklonunun çalışma tarzı tarif edilmektedir. [3]

Ağır sıvı ile çalışan Wedag siklonu:

Wedag ağır sıvı siklonu, üstte bir silindirik kısım, altta koni sekimde, bulunan bir gövdeye giriş ve iki çıkış ağızlıklarından müteşekkil bir cihazdır. Bu siklon ayrıca şekil 9 daki akım şemasında görüldüğü gibi titreşimli elek, ağır sıvı tankı santrifüj lü pompa, kıvamlaştırıcı, bir magnet ayırıcı ve bir magnetik tesiri giderici bobin ile teçhiz edilmiştir.

Bir ağır sıvı siklonunun karakteristik ölçüleri şunlardır.

Siklon çapı: 150 mm

Konik açısı : 20°

Giriş ağız açıklığı: 27 mm

Alt çıkış ağız açıklığı : 30 mm

Üst çıkış ağız açıklığı : 65 mm

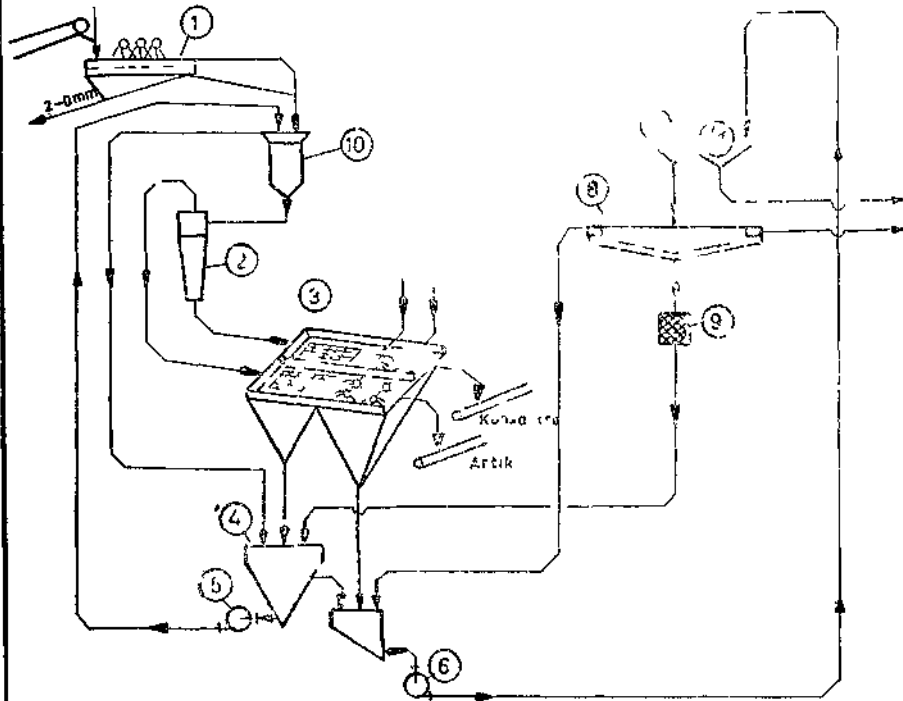
Siklona giren ağır sıvının basıncı : 0,7 atü (kg/cm²)

Siklonun kapasitesi : 15 ton/saat.

+ (işaretli rakkamlar hesapla bulunmuştur.)

WEDAG AĞIR SIVI SIKLONU AKIM SEMASI

Kapasite: 10-15 t/s.
Tane büyüklüğü: 50-100 mm



- ① TITREŞİMLİ ELEK (DUSLU)
- ② SIKLON
- ③ KONSANTRİTRE VE ARTIK YIKAMA ELEKLERİ
- ④ AĞIR SIVI TOPLAYICI TANK
- ⑤ SANTRİFUJ POMPASI (AĞIR SIVI İÇİN)
- ⑥ SANTRİFUJ POMPASI (SEYRELTİK SIVI İÇİN)
- ⑦ İMJEPLİ MANYETİK SEPARATÖR
- ⑧ KIVAYATISMA TANKI
- ⑨ MİKNATİS İÇİ GİDERİCİ BİRİMİ
- ⑩ CEVHER SİLMESİ

Şekil-9

Ham cevher ağır sıvı ile bir tank içinde karıştırıldıktan sonra bir santrifüjlü pompa vasıtasıyla 0,7 kg/cm² basınç altında siklonun silindirik kısmına tangensiyel olarak verilmektedir.

Böylece ağır sıvı ile cevher karışımı siklon içinde bir dairesel hareket yaparak merkez kaç kuvvet ile yer çekimi tesiri altında ayrılmaya tabi olmaktadır. Özgül ağırlığı büyük olan mineral taneleri siklonun konik iç duvarında helezoni bir yol takip ederek alt çıkış ağızlığından çıkmakta ve özgül ağırlıkça hafif olan mineraller (Artık) ise siklonun orta eksenini etrafında helezoni bir yol takip ederek üst çıkış ağızından atılmaktadır. Bu suretle elde edilen ürünler ağır sıvı tesisinde olduğu gibi aynı muameleye tabi tutulmaktadır.

Ağır sıvı olarak galen süzpanasyonu kullanıldığı halde, ağır madde olan galenin geri kazanılması ağır sıvı tesisinde izah edildiği gibidir. Ferrosilisyum kullanıldığında yukarıdaki işleme ilâve olarak durutma tankında yoğunlaştırılan Ferrosilisyum manyetik özelliği dolayısıyla bir magnetik ayırıcıda toplanır. Sonra mıknatıslığını gidermek için alternatif akım bobininden geçirilerek birbirlerinin çekmeleri önlenir. Bu suretle Ferrosilisyum % 99,97 civarında tekrar kazanılır. Ve ağır sıvı tankına iltihak ettirilir.

Ağır sıvı ile çalışan Wedağ siklonunda yapılan deney neticesi :

Ldderich kurşun-çinko ocağının 8—2 mm fraksiyonundan 300 kg kadar numune wedağ ağır sıvı siklonunda işlenmiştir. Burada ağır sıvı katı maddesi olarak Fersolisyum (Fesi) kullanılmıştır. En iyi ağır sıvı yoğunluğundan 2,13 kg/dm³ de alınan neticeler tablo 5 de gösterilmiştir. [3]

Tablo : 5

Ürünler	Ağırlık	Tenör		Randıman	
	%	Pb %	Zn %	Pb %	Zn %
Artık (yüzen ürün)	49,6	0,08	0,32	1,9	1,4
Konsantre (batan ürün)	50,4	4,07	21,21	98,1	98,6
8—2 mm. fraksiyon	100,0	2,09 +	10,85 +	100,0	100,0

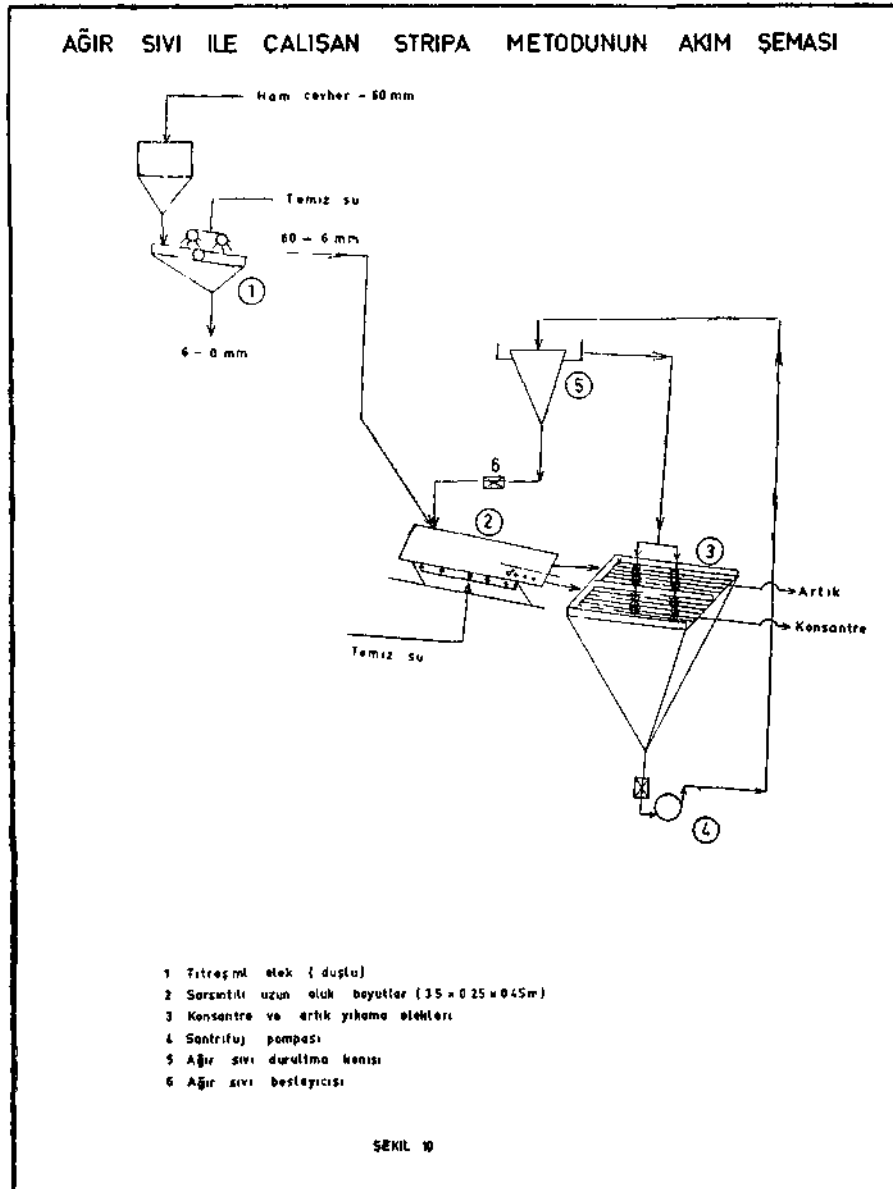
Tablo 5 de görüldüğü gibi 8—2 mm. fraksiyonun ağırlığının takriben yarısı artık olarak atılmakta ve cevherin % 13 Pb - Zn tenörü de 2 katına çıkarılmaktadır. Randıman ise % 98 in üstünde olup Pb - Zn kaybı çok azdır.

Stripa metodu ile cevher zenginleştirme :

İlk defa ağır sıvı ile çalışan stripa metodu, İsveç de demir cevherlerinin zenginleştirilmesinde tatbik edilmiştir. Bu metodla cevher zenginleştirme, için de ağır sıvı bulunan vibrasyonlu uzun bfr oluk ile yapılmaktadır. Bu oluğun tabanındaki ince delikten su inceksiyonu sayesinde cevherin oluk tabanına oturmayıp, akması temin edilmektedir. Stripa tesisinin akım şeması Şekil : 10 da görüldüğü gibi cevher silosu, titreşimli elek, ağır sıvı konisi, vibrasyonlu uzun oluk, konsantre, artıkları yıkıyan vibrasyonlu elek ve ağır sıvıyı daimi hareket ettiren santrefüj ponpasmdan teşekkül etmektedir.

Ağır sıvı tane iriliği 2— 0 • 1 mm. arasında cevherin kendisinden yapılmaktadır. Ağır sıvı içinde katı maddenin hacımsal miktarı % 60 oramndadır. Ağır sıvının

+ (İşaretli rakkamlar hesapla bulunmuştur.)



yoğunluğu 3,0 - 3,4 kg/l t. bu metod ile demir, mangan, krom ve bakır ihtiva eden prit cevherleri zenginleştirilmektedir.

Stripa metodu ile cevher zenginleştirilen işletmelerin konsantrasyon neticeleri aşağıya çıkarılmıştır. [5]

Tablo : 6

isveç Grangesberg Demir cevheri •
Magnetit, Hematit ve Gang (Apatit ve Kuarz)
Tenor 34,2 % Fe
Tane iriliği 70—8 mm.

Ağır sıvı yoğunluğu 3,24 kg/it. ve katı maddesi (magnetit hematit).

Ürünler	Ağırlık %	Fe Tenor %	Fe Randıman %
Artık (yüzen ürün)	48,9	7,1	10,1
Konsantre (batan ürün)	51,1	60,3	89,9
70—8 mm. fraksiyon	100,0	34,2 +	100,0

Norveç Orkla maden ocağının kompleks sülfürlü cevheri :

Prit, Kalkoprit, Sfalerit ve gang kuarz.

Tenor: % 35 S, % 2 Cu % 1,8 Zn.

Tane iriliği : 50—6 mm.

Ağır sıvı yoğunluğu: 2,95-3,15 kg/I t. (katı maddesi prit).

Tablo : 7

Ürünler	Ağırlığı %	Tenor	Randıman %S	Tenor %oCu	Randıman %Cu
Artık (yüzen ürün)	21,4	3,7	2,3	0,19	2,8
Konsantre (Batan ürün)	78,6	42,9	97,7	1,77	97,2
50—6 mm. Fraksiyon.	100,0	35,5 /	100,0	1,43 +	100,0

Humboldt Pilot tesisinde Stripa metodu ile Türk kromitlerinin zenginleştirilme neticesi :

Cevherin tane iriliği : 60—6 mm.

Ağır sıvı yoğunluğu : 3,2 - 3,4 kg/I t. (katı madde kromitin ince taneleri.)

Tablo : 8

Ürünler	Ağırlık %	Tenor % Fe ₀	Randıman % SiC	Tenor % Cr ₃	Randıman % FeO	Randıman % SiO ₂
Artık (yüzen ürün)	12,1	6,0	6,9	31,5	1,6	7,0
Konsantre (Batan ürün)	87,9	51,0	12,6	5,5	98,4	93,0
60—6 mm. Fraksiyon	100,0	45,6 +	11,9 +	9,1 +	100,0	100,0

Ağır sıvıların temizlenmesi ve katı madde kaybı :

Ağır sıvılardan geçirilen ham cevher çalışma esnasında ağır sıvı içerisinde % 0,7 - 7 kadar şlam bırakmaktadır. Bu ise süspansiyonun yoğunluğunu değiştirir. Bunun sebebi kullanılan ağır sıvı manyetik separator, flotasyon ve ıslak mikroskop (Spiral Likatör, kıvamlaştırıcı ve durultma tankları) usullerle temizlenir. Şlamdan temizlenen seyrek ağır sıvılar tekrar devreye iltihak ettirilir. Katı madde kaybı mineral tanelerinin yüzey büyüklüğüne, şekline (porozite) yüzen - batan ürünlerin duşla yıkanma tarzına ve ağır sıvıyı teşkil eden katı madde tanelerinin şekline bağlıdır.

Mesela yuvarlak tanelerde kayıp, köşeli ve kübik tanelere nazaran daha azdır. Genellikle ağır sıvılarda katı madde kaybı 100 - 1200 gr/ton dur.

Stripa metodunda katı madde kaybı ağır sıvılara nazaran daha azdır.

Ağır sıvı tesislerinin işletme masrafları* :

Butun ham cevheri kırıp, öğütüp flotasyona tabi tutmaktansa, önce ağır sıvı ile bir ön konsantrenin kazanılması büyük ekonomik faydalar sağlamaktadır. Bu durum tablo 9'da bir misalle belirtilmiştir.

+ işaretli rakamlar hesapla bulunmuştur.

Tablo : 9
Lüderich Maden Ocağının doğrudan doğruya flotasyon ile ağır sıvı ve flotasyon kombinasyonu işletme masraflarının karşılaştırılması.

Flotasyon	İşlem	Ham cevher 40-8 mm		Ham cevher 8 - 2 mm		Ham cevher 2 - 0			Toplam		
		Ağırlık %	DM/t.	DM/100 t.	Ağırlık %	DM/t.	DM/100 t.	Ağırlık %	DM/t.	DM/100 t.	DM/100 t.
		Merdaneli kırıcı öğütme ve flotasyon	48	0,4	19	37	0,4	15	—	—	—
		48	7	336	37	7	259	15	7	105	
Toplam		—	—	355	—	—	274	—	—	105	724
Ağır sıvı + Flotasyon	Ağır sıvı	48	1,35	—	—	—	—	—	—	—	—
	Konsantre	18	1,35	24	—	—	—	—	—	—	—
	Artık	30	1,35	41	—	—	—	—	—	—	—
	Siklon	—	—	—	37	1,35	—	—	—	—	—
	Konsantre	—	—	—	19	1,35	26	—	—	—	—
	Artık	—	—	—	18	1,35	24	—	—	—	—
	Merdaneli kırıcı	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Ağır sıvı kons.	18	0,4	7	—	—	—	—	—	—	—
	Siklon kons.	—	—	—	19	0,4	8	—	—	—	—
	Flotasyon	18	7.	126	19	7	145	15	7	105	—
	Toplam		—	—	198	—	—	203	—	—	105
Fark											218
Ağır sıvı											
Artık satışı	30	4	120	18	4	72	—	—	—	—	192
Geliri.											
Ağır sıvı kârı +											410

I+ Silisli artık yol inşasında kullanılmaktadır.

Netice :

Netice olarak ağır sıvılarla cevher zenginleştirme prensibi, gelişmesi, özellikleri, ağır sıvı ile çalışan cihaz tipleri izah edilerek, Batı Almanya'da ağır sıvılarla cevher zenginleştiren maden ocaklarından Lüderich misal olarak alınmıştır.

Lüderich maden ocağı konsantretöründe işlenen ham cevherin % 48 - 50 sini ağır sıvılı tesisler vasıtasıyla artık olarak atıldığı ve bu suretle ham cevher tenorunun iki katı bir tönere ön konsantre elde edildiği ortaya konulmuştur. Ayrıca atılan artık merdaneli kırıcıda, değirmende ve flotasyon tesisinde işleme tabi tutulmadığından kapasitelerinin yükseltildiği bariz bir şekilde belirtilmiştir.

Son olarak doğrudan doğruya flotasyon ile ağır sıvı ve flotasyon kombinasyonu işletme masrafları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada flotasyon masraflarının ağır sıvı ile flotasyon kombinasyonu işletme masraflarından 2,18 DM/ton başına daha pahalı olduğu ortaya çıkarılmıştır. Böylece flotasyon konsantratörlerinde ham cevherin ağır sıvılarla bir ön konsantre edilmesinin kârlı olduğu anlaşılmaktadır.

R E F E R A N S L A R

- [1] Salzmann. G. Die Sing - Schwimmaufbereitung von Erzen Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen 1962. Heft Io. S. 499 - 511.
- [2] Quittkat. O. Erzaufbereitung Carl Hanser Verlag, München 1961.
- [3] Beycan. N. Diplomarbeit, 1963/64 Technischen Hochschule Clausthal. Aufbereitung Institut.
- [4] Gehrt. G. Salzmann. G. Leitfaden der Erzaufbereitung, Verlag Hamann. Gebr. Scheur Gmb, Bonn 1952.
- [5] Humboldt Firmasından alman bilgiler 1963/64.
- [6] Clemen. Vorlesung Aufbereitung II Sommer Semester 1963. Technischen Hochschule Clausthal..
- [7] Gründer. W. Aufbereitungskunde Bd. I Herman Hübner Verlag, KG 1965 Goslar.

TÜRKİYE'DE DARBELİ, RÖTARİ VE KOMBİNE SIĞ SONDAJ MAKİNE
POMPA VE EKİPMANLARININ YAPILMASI İLE EĞİTİM VE NEŞRİYAT
İMKÂNLARI

Hazırlayan : Ahmet SAĞLAM (x)

Özet :

Halen Türkiye'de, faal durumda ve muhtelif kapasiteli çeşitli marka ve modelde, ekseriyetle ithâl edilmiş sondaj makineleri ile pompa ve ekipmanları mevcuttur.

Yer üstünde ve yeraltında muhtelif şekillerde (dik, yatak ve meyill) çalışan bu sondaj makine, pompa ve ekipmanları ile:

- a) Maden, kömür, su ve tabii gazların derinlik, yatım, kalınlık, istikamet ve miktarları,
- b) Yapılacak büyük bina, hava alam, köprü, yol ,baraj gibi sınaî yapıların zemin etüdi ve enjeksiyon işleri,
- c) Yeraltı tesislerinin havalandırılması, jeofizik etüdler ve lâğım delikleri, retari, darbeli ve kombine sondajlarla yapılır.

3u iş kolunda kullandığımız sondaj makine, pompa ve ekipmanlarının Türkiye'de imâli ve kalifiye sondaj personelinin yetiştirilmesi için «SONDAJ SANAYİİ» kurma zamanı gelmiştir. İâ

Sondaj sanayininin kurulması ve kalifiye personelin yetiştirilmesi ile :

- 1 -- Zamandan tasarruf,
- 2 -- Döviz tasarrufu ve asgari maliyet,
- 0 -- Yeni iş sahası
- 4 -- İşsiz iş bulma ve eğitim;

konularında, memleketimize büyük faydalar Bağlıyacaktır. Bu sahada bilfiil çalışarak; yurdumuzda sondaj makine ve ekipmanları 'le pompalarını yaptırarak; sondörleri, teorik ve tatbiki olarak yetiştirip, kurs kitaplarını yazanlardan biri olmam sıfatıyla, yukarıda arz edilen görüşlere muttali bulunuyorum.

Bunların Tanıtılması ve Yapma İmkânlarımız :

A — Sondaj makinaları :

- 1 — Kule ve tertibatı (hidrolik veya mekanik tertibatı)
- 2 — Morset » » » » »)
- 3 — Motor » (diesel, benzin, tazyikli hava elektrikli)
- 4 — Kızak » (kızak, kamyonet veya dubaya monte edilmiş)
- 5 — Bağlantı grupları (mekanik veya hidrolik)

(x) Mad. Y. Müh. M.T.A. Enstitüsü — ANKARA

B — Pompalar :

- 1 - Su, çamur ve çimento pompası (santrifüj, pistonlu, kademeli)
- 2 - Pompayı çalıştıran motor (Diesel, benzin veya elektrikli) dir.

C - Enjeksiyon takımları :

- 1 - Mikser ve karıştırıcılar, (Diesel benzin veya elektrik motorlu).
- 2 - Lâstik tıkaç ve irtibatları.

D — Sondaj takımları :

- 1 — Matkaplar
- 2 — Karotiyer ve semplerler,
- 3 — Tijler ve ağırlıkları,
- 4 — Borular,
- 5 — Su ve manevra başlıkları,
- 6 — Halatlar,
- 7 — Emici ve basma hortumları,
- 8 — Anahtarlar,
- 9 — Tij ve boru frenleri,
- 10 — Krikolar,
- 11 — Tahlisiyeler,
- 12 — Müteferriklerdir.

E--Eğitim ve neşriyat :

- 1 - Teorik eğitim,
- 2 - Tatbiki »
- 3 - Teknik yayın,
- 4 - Tatbiki » dır.

F-- Netice :

Son yıllarda büyük bir hızla gelişen, çeşitli sondaj işlerimiz için lüzumlu makine ve malzemelerin büyük bir kısmı ithal olunmaktadır.

Çalıştığımız sahanın jeolojik yapısı ve yapılan sondajların özelliğine bağlı olarak, müesseselerce, ihtiyaç duyulan malzemelerin bir kısmı, öncelikle dahilden temin edilip yaptırılmaktadır. Bu işi tek elden yönetecek bir teşkilâtın kurulması elzemdir.

İleride bahsedeceğim yıllık sondaj programlarımız için, lüzumlu sondaj makine ve malzeme ihtiyacımız da göz önüne alınarak, memleketimizde kurulması düşünülen bu teşkilât; randımanlı bir şekilde gelişerek çok kısa bir müddet sonra yerini SONDAJ SANAYİ'ne terk edecektir.

Halen Türkiye'de, sondaj makine pompa ve malzemelerinin imâl işlerinde çalışan küçük atölyelerle, bu işte geniş tecrübe sahibi oldukları bilinen birkaç mütehassıs teknik eleman ve imalât için de, lüzumlu teknik imkânlar mevcuttur.

Memleketimizde sondaj sanayii kurulduğu taktirde, bu mütehassıs teknik eleman, usta ve teknik donelerin bir araya gelmeleri sağlanabilir.

Bu suretle, halen kullandığımız ve çeşitli firmalardan satın alınan sondaj makine ve malzemelerinin farklı imalât toleranslarından dolayı, malzemelerin

bir birbirine uymaması mahzuruda ortadan kalkmış olacaktır. Çünkü imâl edilen malzemeler tek elden kontrol edilerek, imalâta standart ölçü sistemimiz olan metrik sistem tatbik edilecektir.

Sondaj da, en lüzumlu olan; pompa, tij, boru, matkap, çelik tel ve kendir halat imali için son yıllarda, memleket dahilinde büyük gayretler gösterilmektedir.

Ayrıca şunu da belirtmek isterimki, bu sondaj sanayii memleketimizde kurulduğu taktirde, R.CJD. Bölgesel kalkınma anlaşması (Türkiye, İran ve Pakistan) ile, imâl edeceğimiz sondaj makine, ekipman ve pompalarının bir kısmı da, dış memleketlere satılabilir.

Memleketimiz de sondaj sanayiinin kurulması için, bu görüşlerimi teyid edecek olan aşağıdaki doneleri de, bilgilerinize arz etmeyi faydalı bulmaktayım. (1967 yılı sonu itibariyle)

1 — Türkiye de karot almak maksadiyle sondaj yapan müesseselerle, mevcut sondaj makine adedi, kapasitesi ve yapılan sondajlar :

Müessese Adı	Makina adedi	Kapasitesi m.	Yapılan Sondaj m.
1 — DSİ	52	125—450	39.000
2 — M.T.A.	43	75—550	29.000
3 — E.İ.E.	47	125—450	17.000
4 — Etibank	33	125—275	4.100
5 — T.C.K.	8	125—275	770
6 — Topraksu	6	125—275	17.000
7 — Y.S.E.	5	125—275	1.300
8 — Çeşitli müesseseler	16	125—275	3.800
9 — Özel teşebbüs	18	125—450	3.147
Toplam	228 ad		115,117 m.

yapılan bu sığ sondajlara; drenaj, enjeksiyon, rasat ve piyezometre sondajları ile standart penetrasyon etüdleri de dahil edildiğinde metraj, ortalama olarak % 10 artacaktır.

Karot almak için kullanılan karotiyerler; B.T.IM. tipi ve 86, 76, 66, 56 — 90, NX, BX, AX, EX çaplı tekli ve çiftlidir. Alınan karotların % 40 mda elmaskron (1911 ad.) ve : 60mda vidye kron (3650 ad) ve baltalar kullanılmaktadır.

Türkiye'de yapılan karotlu sondajlarda genel olarak karşılaşılan formasyonlarda bilmek; yapılacak sondajların her bakımdan randımanlı olabilmesi için, öncelikle hangi sondaj ekipmanlarına ihtiyaç duyulacağını tesbit bakımından önemlidir.

Bu itibarla Türkiye'de yapılan karotlu sondajlarda genellikle geçilen formasyon ortalamaları :

Formasyon cinsi	% olarak geçilen miktar
Kalker	52.80
Andezit	6.10
Granit	5.12
Bazalt	" 5.02
Serpantin	4.07
Kuvarts	4.05
Diorit	3.86
Konglomera	3.84
Şist	2.61
Marn	2.53
Çeşitli	10.00

Toplam % 100 dür.

Bu formasyon cinsi ve yüzdeleri; ysr ysr ihtiva ettikleri maden, su ve diğer üniteler bakımından değişmektedir.

II — Gelecek yıllarda, Türkiye'de yapılacak karotlu sondaj miktarları (m) 1969 - 1972 yılları arası şöyledir :

Müessese ismi	Yapacağı sondaj (m)
Şiî	120.000 m.
M.T.A.	53.000 m.
E.İ.E.	66.000 m.
Etibank	35.000 m.
T.C.K.	45.000 m.
Topraksu	74 000 m.
YSE.	66 000 m.
Cesitl müesseseler	12.000 m.
Osoi teşebbüs	17 000 m.
	•W 000 m.

müesseselerin bu sondaj programın, tatbikat esnasında yüzde olrak artar veya azalabilir.

III — Bu sondajların yapılabilmesi için :

A — İhtiyaç duyulan sendrj makina adedi :

1969 - 1972 yılları arası muhtelif müesseselerimizin dışardan satın alması düşünülen sondaj makinelerinin, büyük ve orta kapasiteli burgulu, hidrolik tertibatlı, kızaklı ve bindirilmiş dizel veya benzin motorlu olarak 100 - 150 adettir. Bu miktar azçok değişebilir.

Dışardan ithâl edilen komple bir sondaj makinasının (pompa, kule ve ekipmanları ile) fiyatı, 12000 - 26000 \$ dir.

Bu fiatla satın alınan malzemelerin bir kısmını ayrı ayrı değerlendirirsek:

I — Sondaj pompaları :

Sondaj ve enjeksiyon işlerinde kullanılan pompaların; pistonlu, santrifüj ve kademeli çalışanlarından küçük kapasiteli olanlarının bir kısmı Türkiye'de imâl edilmektedir. Derin sondajlarda bilhassa Triplex 200 pompaları kullanılmalıdır. Muhtelif firmalardan ithâl edilen pompaların komple fiyatları, 3100 • 4000 \$ arasında değişmektedir.

Yerli imâl edilen pompa maliyetleri; komple olarak 800-900 \$ dır. Sondaj için lüzumlu hortumlar da yine memleketimizde imâl edilmektedir.

II — Delici uçlar:

A) Elmaslı delici uçlar :

1969-1972 yılları arasında Türkiyede yapılacak karotlu sondajlar için alınması düşünülen elmaslı delici uç miktarı 1510 adettir. Bunların birim fiyatları da, çapına ve efsafına göre 95-210 \$ arasındadır.

Çatlaklı ve orta sertlikteki formasyonda elmas kronla, bir metre maliyet 1 dolardır. Çok sert formasyon da ise 15-2 dolardır. Çeşitli firmalardan satın alınan elmas kronların ortalama neticesi olarak; kullanılmış elmas kronlardan elmas kurtarma işi de, memleketimizde ele alınırsa, sondaj maliyetleri düşecektir. Elmaslı delici uçlar son senelerde memleketimizde imâl edilmektedir.

B) Vidye kronlar :

1963 yılına kadar dışardan ithâl edilen bu kronların şimdi yalnız vidye taneleri ithâl edilip diğer kısımları Türkiyede yapılmaktadır.

Vidye kronlarda en çok kullanılan tip B.T.L.M. ve K tipidir. En çok kullanılan vidye ebadları da, 5.5 x 15; 6.5 x 15 ve 7.5 x 15 mm dir.

Bu vidye tanelerinin ithal fiyatları da, 154 % arasında değişir. 56-116 mm arası vidye kronların ithâl fiyatları ise 11-73 \$ dır. Aynı şekilde baltaların bir kısmı da memleketimizde yapılmaktadır.

Memleketimizde yapılan vidye kron imali, fırınlama yapılmalıdır.

III — Karotiyerler :

Bunlar DCDMA ve mm seride imâl edilmişlerdir. Bilhassa bıyalı tıp olanları kullanılır.

En çok kullanılanlar; B, m, 1, ve T serisi olanlarıdır. Son senelerde tek ve çift tüplü karotiyerlerden de bir miktar yerli olarak yapılmaktadır. Çeşitli firmalardan ithâl edilen karotiyer fiyatları, çapma ve evsafına göre 108-358 \$ arasındadır.

Semplerlerin bir kısmı, memleketimizde yapılmaktadır.

IV — Tijler :

Kullanılan bu tijler, DCDMA (inç) ve mm. ölçülüdür. En çok kullanılanlar; Ti. A. B. N. craelius 33.5, 42, 50, 60 mm ve EW, AW, BW ve NW dir.

Bu tijlerin ithâl fiyatları 12-49 \$ arasında değişmektedir. Misâl olarak bir tij ebadı, 42 x 33 x 3000 mm. dir. Memleketimizde başka gaye ile kurulmuş ve tij evsafında imâlat yapan üniteler mevcuttur.

V — Muhafaza boruları:

Sondajlarda kullanılan bu borular, çelik çekme borulardır. Bunlardan, DCDMA (inç) ve mm. ölçülüdür.

İsimleri, Ex, Ax, Bx-Nx ve 54, 64, 74, 84, 98, 113 mm. ile isimlendirilirler. Misal olarak bir boru ebadı, 31/2 x 3" x 10' veya 84,25 x 77.25 x 3000 mm. dir. Bu boruların ithâl metre fiatları 3 9 f dir.

Memleketimizde daha değişik ebad ve kalitede dikişli borular imâl edilmektedir. Şimdilik memleketimizde dikişsiz çelik çekme boru imâl edilememektedir.

VI — Çelik halat ve kendir halat:

Sondaj için lüzumlu olan çelik halat ve kendir halatlarda memleketimizde imâl edilmektedir.

VII — Motor :

Son yıllarda, motor sanayimin memleketimizde kurulması ile ilgili çalışmalar da bir hayli ilerlemiştir. İthâl edilen motorlardan sondaj makinaları için kullanılabacakların brim fiatları ortalama 4000 \$ dir.

B — Eğitim ve neşriyat imkânları:

I — Memleketimizde sür'atle gelişen bu iş kolunda çalışan müesseselerimiz her yıl, kamp şefi, teknik eleman ve baş sondör, sondör, sondör yardımcısı, makineci, pompacı, imalatçı, dinamitçi, tabancacı, kompresörcü, ambarcı ve mutemed yetiştirmek üzere çeşitli imkânlar sağlamakta ve kurslar açmaktadır.

II — Sondaj tekniği ve tatbikatı ile ilgili olarak, bu müesseselerce yapılan neşriyat, yıldan yıla artmaktadır.

Bu hususların da yine tek elden yürütülmesinden büyük faydalar sağlanabilir.

Netice :

I — Her sene, dışardan döviz karşılığı ithâl ettiğimiz sığ sondaj makina, bütün malzeme ve ekipmanları için transfer edilen yatırımların miktarı, takriben 15-20 milyon TL. dir. Bu para karşılığı satın alınan makina, matkap ve teçhizatla, bütün işletme masrafları dahil (nakliye, sigorta, yol, iskân, aydınlatma, ısıtma, borulama, çimentolama, işçilik, tecrübeler, amortisman v.s.), Türkiye'de ortalama sondaj metre maliyetleri:

Yıllar	a) Yıllara göre;		b) Metraja göre;	
	Maliyetler		Metraj	Maliyet
1945-1950	180-220 TL/m.		0-50 m . arası	250 TL/m.
1950-1955	220-280 »		50-100 »	300 »
1955-1960	280-300 »		100-200 »	350 »
1960-1965	315-363 »		200-400 »	400 »
1965-1968	300-370 »		400-500 »	430 »dir

Bu iş için, hersene dışarı transfer edilen paranın 1/4 ü tasarruf edilmek şartı ile 4-5 sene zarfında, gerekli yerli imalâta geçilebilir. Hattâ B.C.D. ülkelerine de ihraç edebilmek imkânları öngörülebilir.

Yerli imalât başladıktan sonra, sondaj metre maliyeti de düşecektir.

2 — Bu makina, ekipman ve pompaların biran önce memleketimizde imaline başlamak; büyük bir dâviz tasarrufuna yardım edeceği gibi, endüstriyel kalkınmamızda, yerli malı kullanmak suretiyle memleket için her bakımdan yararlı hizmet görüleceğinden şüphe yoktur.

3 — Türkiye'de kurulacak bu sondaj sanayii, başlangıçta sığ sondaj makina ve ekipmanlarının imali ile başlayacak ve kısa bir müddetten sonra; petrol, su ve tabii gaz etüdlere için lüzumlu derin sondaj makina, ekipman ve pompa imaline de geçebilecektir.

Durum bilgi ve ilgilerinize arz olunur.

TÜRKİYE'DE BİR SONDAJ ARŞİVİNİN KURULMASI KONUSUNA TOPLU BİR BAKIŞ

Hazırlayan : Gültekin GÜNGÖR (x)

Özet :

Türkiye'de eksikliği eskiden beri duyulan ve bundan sonra kendisine daha fazla ihtiyaç duyulacak olan bir sondaj arşivinin kurulması şartları ve imkânları toplu bir görüş çerçevesi içinde aşağıdaki makalede izah edilmeğe çalışılmıştır.

Bu makale yazarının 1959 senesinden beri devam eden meslek hayatındaki faaliyeti, Askerlik hariç, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsünde çeşitli Maden ve Minerallerin aranması ve bulunması için öngörülen sondajların yapılması ve bunların mümkün olduğu nispette arama programına uygun şekilde sonuçlandırılmasını kapsamaktadır.

Sondajlar malûm olduğu üzere bugün çok çeşitli gayelerle yapılmaktadır:

Maden Arama sondajları,
Petrol istihsâl sondajları
Jeolojik istikşaf sondajlar^
İnşaat temel sondajları
Sismik araştırma sondajları

Maden işletmelerinde havalandırma, malzeme nakli, istihsal kuyusu inmeye yardımcı sondajlar en mühimleri olarak burada zikredilebilir.

Bunlar arasında bilhassa Maden, Petrol ve Su arama ve İstihsâl sondajları ile jeolojik istikşaf sondajları, insanoğlu tarafından her zaman erişilmesi mümkün olmayan yeraltı seviyelerinden çok değerli numuneler getirdiklerinden özel bir önem kazanmaktadır. Resmi veya özel çeşitli müesseseler tarafından yapılan bu tip sondajlardan elde edilen bilgiler yapıldıkları gaye için kullanıldıktan sonra çeşitli formlar içinde ilgili müesseselerin arşivlerinde saklanmakta ve müesseseler arası koordinasyonun yeterli olmaması sebebiyle de o bilgilere ihtiyacı olan herhangi bir görevlinin eline bu bilgiler her zaman ulaşmamaktadır.

Arşiv teşkilâtı zayıf veya komplike olan bazı sondaj yapan müesseselerin kayıtlarının yeterli olmaması sebebiyle de sondajlara ait doküman ve numunelerin elde edilememe tehlikesinin mevcut olduğunu kabul etmek lâzımdır.

Malum olduğu üzere sondaj çok pahalı bir teknik operasyonudur ve sondaj yapan teçhizatın mühim kısmı dövizle dışardan ithal edilmektedir. Bir metre arama sondajının asgari 300 TL. ve bir metre petrol sondajının da asgari 1000 TL'na mâl olduğu düşünülürse böyle pahalı bir operasyonla elde edilen bilgilerin ve numunelerin en iyi şekilde muhafaza ve istifade edilmesinde İsrar etmenin ve bunun için lüzumlu bütün gayreti sarfetmenin gerekliliği ortaya çıkar.

(x) Mad. Y. Müh. - M.T.A. Enstitüsü — ANKARA

Yurdumuzun yeraltı jeolojik yapısının eri güvenilir dokümanlarını sondajlar ve bunların yer yüzüne çıkardığı numuneler teşkil eder. Bu doküman ve numunelerden bütün ser bilimlari istifade eder ve ilerde ekonomik değeri olacak neticelerin eide edilmesinde gene bu doküman ve numuneler öncü olacaktır.

Son tenalarda yurdumuzda sondaj çalışmalarının bir hfyli arttığı ve halkın dahi sondajların mahiyet, önem ve faydasını kavradığı müşahade edilmektedir.

İşte bu gelişme ve yukarda en önemlileri arzedilen sebeplerden ötürü sondaj dokümana ve numunelerinin bir merkezde toplanması -fa mühim maddi külfetler karşılığı elde edilen bu bilgi ve numunelerin ilgili herkesin istifade edebileceği şek İde tasnif ve muhafaza zamanının geldiğine makale sahibi inanmış bulunmaktadır.

Çünkü sondajların birbiri ile koordinasyonu zayıf olan çeşitli resmî veya özel müesseseler tarafından yapılması tekerrürlere sebep olmakta, hatta aynı müessese tarafından aynı yerde zaman zaman yeniden sondaj yapma lüzumu hasil olmaktadır.

Hangi müessesenin nerede ve ne gaye ile, ne kadar sondaj yaptığı çeşitli sebeplerle tetkik edilemediğinden veya bu durum bilinmediğinden sahada muhtelif gayeler için etüd yapmakla görevlendirilen jeolog veya mühendisler araziye eksik bilgilerle gitmekte ve eskiden yapılan çalışmaları tekrar etmek suretiyle zaman ve maddi imkân ve hattâ prestij kaybedilmektedir. (Elbistan misâli)

»

Bu sebeplerden dolayı madencilik mesleği topluluğunun bu ilk kongresinde yazarca önemli görülen bu hususu bütün meslektaşlara ve ilgililere duyurmakta fayda gözetilmiştir.

Arşhin Kurulmasının Esasları :

Yukarıda gerekçesiyle izah edilen husus, kısaca ifade etmek istenirse sondaj arşivi kurma teklifidir.

Bunun gerçekleşmesi, kanun koyucunun bir müesseseye bu görevi vermesi ve memleket sathında yapılan bütün sondajların bu müesseseye ihbar edilme mecburiyetini koyması ile başlayacaktır. Belki de bu günlerde yeniden işlenen maden kanununun uygun bir yerine bu husus ilâve edilebilir.

Az bir personelle yürütülebileceği tasavvur edilen bu arşiv teşkilâtı fazla bir masraf gerektirmeyecek, merkezi bir bilgi kaynağı olacağı için mükerrer sondajlara mâni ve etüd yapacak personele rehber olarak sebep olacağı masrafı kat kat çıkartacaktır.

Ayrıca ilerde computer için iyi bir bilgi kaynağı da olacaktır. Çünkü istikbalde hasim itibariyle genişleyecek ve insan beyninin hafıza ve sentez kabiliyet hududunu aşacak bu bilgi hazinelerinin yegâne muhafaza ve istifade yeri computer olacaktır. Sondaj arşivi bu bakımdan computer'li çalışmalara ilk basamağı teşkil edecektir.

Sondaj arşivinin kurulması için ilk ve en mühim basamağın bu konuda kanun çıkarılması teşkil ettiğini tekrar işaret ettikten sonra problemin detay safhasına geçilebilir.

Şimdi sondajlarda elde edilen bilgi ve numunelerin hangi merciye ve ne şekilde rapor edilirse: gerektiği hususunda fc"zı pratik malûmat arzsdilecektir. Soz konusu bilgi ve numunelerin toplanacağı merkezin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının tünycsirc'oki Maden Dairesi Başkanlığı olması ilk akla gelen bir husustur. Bu dairenin mesai bakımından çok yüklü ve henüz yeteri kadar teşkilâtlanmamış olması nedeniyle bu görev aynı Bakanlık kadrosu içinde en modern şekilde kurulmuş ve günden güne teşkilâtını mükemmelleştirme çabası içinde bulunan Maden Tetkik ve Arama Enstitüsüne verilebilir.

Arşivin Çalışma Şeklinin Esasları :

Bu durumda Türkiye Cumhuriyeti sınırları içinde her ne gaye ile olursa olsun yapılan ve derinliği meselâ 50 metreyi geçen her sonojaj için aşağıda belirtilecek tipten forma (Form 1) gerekli kayıtları yapılarak görevli müesseseye (yani M.T.A. ya) ihbar edilmek zorunluluğu doğacaktır. Bu ihbarın yerine getirilmesinin savsaklanmaması, ihmâli durumlarını göz önüne alarak, sondajın ihbar mecburiyeti, lüzumu kadar cezaî müeyyidelerle desteklenmelidir.

Sondaj laıdan alınacak numunelerin içinden muhafazası lüzumlu ve faydalı a'acakları da tespit edilecek esaslar dairesinde seçip gene merkezî arşivde muhafaza etmek gerekecektir. Bilinçli bir şekilde seçilip tasnif edilmiş böyle bir numune arşivi de Türkiye'nin jeolojik yapısının çok canlı ve enteresan bir dokümanı olacaktır.

İhbar raporu, arviş tutan müesseseye geldikten sonra, raporu tetkik edecek urman kişilerin görecekleri lüzum üzerine muhafazasında fayda görülen numuneler, soıdajı yapan müesseseden istenmek suretiyle numune trafiği mümkün olan asgari seviyede tutulabilir.

İhbar raporlarının doğru olarak tanzimi konulacak cezai müeyyidelerle temin edilebilir.

Arşivi tutmak ve yürütmekle görevli müessese (Misâlimizde M.T.A. Enstitüsü), Türkiye'nin dört bir yanından gelecek ihbar raporlarını 1/25 000 lik topografik veya jeolojik haritalara göre ve her bir pafta bir dosya olacak şekilde ayrı ayrı dosyalarda muhafaza edecek ve sondaj yerine verilen koordinatlara göre 1/25.000'lik haritalarla işliyecektir. Ayrıca, her dosyanın ilk sahifesi ihbar raporlarının listesini gösteren bir fihrist şeklinde olacaktır. (Form 2'ye bak).

İzah edildiği şekilde 2 adet form ve 1/25 000 lik paftalarla arşivin çekirdeğini kurmak ve bütün sondajları takibetmek mümkün olacaktır. Ayrıca bu formların numune- arşivi ile bağntısmı temin etmek lâzımdır. Bu da formlardaki izahat kısımlarına gerekli işaretleri koymak suretiyle temin edilebilir.

Netice :

Nasıl organize edilmesi gerektiği genel hatlarıyla izah edilen sondaj arşivi, bu şekliyle ilgili herkesin istifadesine a-^k tutulmak suretiyle birinci plânda j€3 bilimlerini kendisine ko™L pđinmuş bı'tiin personelin çalışmalarına müsbet yünd3 tesir edecektir,

Arşiv arazideki rtud çalışmalarında. İur devamlılık sağlayacak,
Mükerrer r nd r ılatı önJiyecek,
İmî çalışmaları için iyi bir baz ueşkil edecek,

Arazi için yapılacak hazırlık çalışmalarında zaman ve emek tasarrufu sağlı-
vacak,

Sondajlardan alınan numunelerin daha iyi değerlendirilmesini mümkün kı-
lacak,

Numunelerin sistemli bir şekilde muhafazasına fırsat verecek,

Muhtelif müesseselerin teşkilâtında bulunan etüd ve sondaj servislerinin da-
ha dikkatli ve tesirli çalışmalarını mümkün kılacak,

Ve bütün bunların da neticesi olarak memleketimizin hammadde potansiyeli-
nin artmasına endirekt olarak yardım edecektir.

FORM 1

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü
Genel Direktörlüğü
A N K A R A

Arşiv No :
Dosya No :

Sondaj İhbar Raporu

Sondajın işareti : Sondaj m yeri :
1/25 000 lik pafta isim ve numarası : (İl, ilçe, köy, mevki)
Koordinatlar X = Y = Z =
Sondaj yeri müessesenin özel arşiv numaralı haritasına işlenmiştir:
Sondajı yaptıran müessese :
Sondajı yapan müessese :
Sondajın gayesi ve başarı derecesi :
Sondaj süresiden'yo
Tatbik edilen sondaj metodu :
İhbar raporunu gönderen müessese :
Yeraltı suları, maden yatakları v.s. bakımından elde edilen neticeler :
İhbar raporunu hazırlayan :

İmza :

Yer :

Tarih :

Derinlik (m)	Kalınlık (m)	Geçilen formasyonlar (Sondörün verdiği bilgi tırnak içinde » »)	Jeolojik veriler ve düşünceler

FORM 2

Sondaj arşivi

1/25 000'lık pafta isim ve numarası

Dosya No

İhbar raporları numaraları	Ulaşılan derinlik (m)	Geçilen jeolojik formasyon	Sondaj özel işareti ve izahat

TÜRKİYE'DE HAFİF BETON MALZEME İMÂLİ İLE MADENCİLİK FAALİYETLERİ İÇİNE GİREN YENİ BİR KOL ÜZERİNDE DÜŞÜNCELER

Hazırlayan : Dündar TURHAN (x)

Ö z e t :

Türkiye'de hafif beton malzeme tüketimi nüfus başına yılda 0,002 ms dür. Tüketim, malzemenin 1. ve 3. imalât yılları arasındaki kısa devrede % 35 artış göstermiştir. Genellikle % 10,5 bir artış 2000 yılında 2.400 000 m³/yıl bir imalât seviyesine çıkabilmeyi gerektirmektedir.

Malzemenin, büyük kullanma ve ekonomik avantajları yanında, ham maddenin bulunması, hazırlanması ve imalât safhaları, madencilikte; madenciliğin, jeoloji, işletme, cevher hazırlama, metalürji, silikat kimyası bölümlerinde ve bilhassa taş, toprak, su konularında özel eğitim görmüş elemanlara ihtiyaç gösteren yeni bir saha doğurduğu görülmektedir.

I — Giriş :

Gazlı beton son yıllarda Hür ve Demirperde Ülkelerinde büyük ölçüde kullanılan ve prefabrikasyon inşaat sisteminin gelişmesinde son derece önemli rol oynayan bir malzemedir.

Çeşitli teknik ve formüllerle özel fabrikalarda hazırlanan muhtelif cins hafif betonlar arasında en çok bilineni ve en yaygın kullanma ve tatbikat sahası bulmuş olanı YTONG gaz betondur.

Gazlı beton ilk defa 1923 yılında İsveçli Erikson tarafından keşfedilmiş ve ilk ytong fabrikası 1929 yılında İsveç'te tesis edilmiştir.

Gazbetonlar, ahşap malzeme ile, betona ait iyi vasıfları bünyesinde topladıklarından, inşaat piyasasında sür'atle önemli bir yer tutmuşlardır. Ahşap malzeme-3, hafiftir, kolay işlenebilir ve ısı tecrit kabiliyeti yüksektir, fakat kolay yanar ve mukavemeti düşüktür. Beton yüksek mukavemetli, teçhizatlı imalâta uygun, yangına karşı mukavim olmakla beraber, ağırdır, sertleştikten sonra işlenemez ve ısı tecrit kabiliyeti azdır. Gaz betonlar ise mukavimdir, yanmaz ve kolay işlenir. Ayrıca teçhizatlı eleman imali mümkün olduğu gibi, ahşaptan çok daha hafiftir.

Dünyanın çeşitli ülkelerinde, son derece gelişen prefabrike inşaat sistemi, esas itibariyle, yapıyı teşkil eden elemanların önceden ve belirli eb'atlarda fabrikalarda imal edilmeleri esasına dayandığından, yalnızca fabrikalarda imal edilmeleri mümkün olan gaz beton yapı elemanları, bilhassa bu tip inşaatlarda tercihan kullanılmaktadır.

Halen dünyada gazlı beton imali yılda 10 milyon m³ mertebesindedir. Mesele İsveç'te binaların % 85'i gaz betonla inşaa edilmektedir.

İsveç, Norveç, İngiltere, Belçika, Almanya, Kanada, İspanya, Japonya, İsrail, Avusturya, Demir Perde ülkeleri ve Amerika'daki çeşitli fabrikalarda gaz beton imal edilmektedir.

(x) Mr.d. Y. Müh. _ YTONG Şirketinde

Türkiye'de uzun temas ve araştırmalar sonunda, Türk Ytong Sanayii A. Ő. Pendik'te tesis ettiği fabrikasında ytong imaline 1965 yılı sonunda başlamıştır.

II — Hafif Beton Malzeme İmalâtı Genişleme Limiti :

Yurdumuz, girdiği plânlı kalkınma devresinde, % 3 nüfus artışına rağmen, % 7 oranında bir kalkınma hızının gerçekteleşme çabalarının, yoğun çalışmalarına sahne olmaktadır.

2000 yılında nüfusumuz 82 milyon olurken, aynı yıl gayr-i safi milli gelirimizin 1012 TL. ya çıkarılması gerekmektedir. Bu hızlı kalkınma, yer altı ve yer üstü kaynaklarımızın en rantabl şekilde işletilmelerine ve sür'atle çağdaş endüstri toplumları seviyesine gelecek şekilde plânlı kalkınma gereklerini sağlamakla mümkün olabilecektir.

Türk toplumunun, yaşama şartlarının refahla birlikte gelişmesi, daha iyi iskân, eğitim, beslenme, ulaştırma, kısaca uygar yaşama düzeyine kavuşması, yüzlerce alanda kalkınma hedeflerinin gereği olan tüketim seviyelerini hesaplamak ve plânlı üretimin gerçekteştirilmesiyle, bu istekleri karşılamakla temin edilebilir. Halkımızın köy, kasaba ve şehirlerde % 60 oramnda uygun olmayan meskenlerde yaşadığı bilinmektedir. Nüfus başına 15 m² mesken alanı hesabıyla, 2000 yılında % 100 normal iskân için, bu günden itibaren 10 m² oda alam, 2,5 m genel yükseklik, 0,15 m duvar kalınlığı, 1/3 oramnda pencere ve kapı boşlukları kabul edilirse, 4 katlı binalar, 0,10 m döşeme ve tavan kalmılığı halinde toplam inşaat hacmi 445 milyon m³ olur.

Genel endüstri yapıları, yol, liman, baraj, askerî ve kamu tesisleri ve diğer ihtiyaçlarla birlikte bu toplam hacim 600 milyon m³ olacaktır.

Türkiye'de, 1968 yılı çimnto tüketimi nüfus başına 70 kg dır. Aynı yıl hafif beton tüketimi ise nüfus başına 2.10 - 3 m³ dir.

İsveç'de hafif beton tüketimi yılda nüfus başına 143.10 - 3 m³ seviyesindedir. Bu tüketim seviyesinin % 20 sine ulaşabilecek yıl 2000 yılı olursa, imali gerekli hafif beton miktarı 2000 yılında 2,4 milyon M³ olacaktır. Bu miktar Ytong tüketim sür'atının % 10,5 olduğunu gösterir. Türkiye'de 1966 yılında 30 000 m³ civarındaki tüketim, 1968 de 75 000 m³ e çıkmış, 1969 yılı için mevcut fabrika istihsal kapasitesi tevsi suretiyle 110 000 m³ seviyesine çıkarılmıştır.

Eğer 2000 yılı sonunda bitirilecek teknil yapıtlar eşit bölmelerle tamamlanırsa 2000 yılı hafif beton tüketim miktarı inşaat hacmi içinde % 12 yer tutacaktır. 1968 yılında hafif beton, çimento sarfı oram 0,037 m³/ton iken, bu oran 2000 yılında 0,2 m³/ton seviyesine ulaşacaktır.

III — Ytong İmalâtı Tekniği, Hammaddesinin Temini ve Hazırlanmasında Madencilik Çalışmalarının Önemi :

YTONG, yanmış kireçle, kum, kum taşı, kuvarsit, bitümlü şişt, taca kalü ve izabe cürufplarının birleşmesinden meydana gelebilen, buhar sertleştirmeli, hafif bir selüler inşaat malzemesidir. SiO₂ taşıyan malzeme ve yanmış kireç 165 - 200 mesh inceliğe kadar öğütülür. Kireç kuru muamele görür. Öğütme sonunda bu iki malzeme su ile ve gaz çıkararak bir madde ile karıştırılarak dökülür. Bazen reaksiyonu ayarlayabilmek için belli miktarlarda kimyasal maddeler ilâvesi gerekebilir. Gaz hasil eden maddenin miktarı ve özgül yüzey farklılıkları elde edilecek hafif betonun muhtelif yoğunlukta olmasını sağlar. Yoğunluk ise, hafif betondan basınç mukavemetine, su emme üst limitine bağlı olarak, daha önceden

lâboratuvarlarda tesbit edilen sertlik sayısına göre, hammaddelerin kimyasal ve elek analizleri, yoğunluk ve su muhtevaları dikkate alınarak, karışık bir kısım hesaplar sonunda, büyük bir hassasiyetle tesbit edilir. İstenen evsafa bir gaz beton imal edebilmek için, laboratuvar denemelerine önem verilmesi gerekir.

Karıştırma sonunda husule gelen hamur, kabartılmak üzere kalıplara dökülür. Döşeme plâkaları, çatı plâkaları, düşey ve yatay duvar elemanları, bölme panoları ve lentolar gibi teçhizatlı elemanlara ait teçhizatlar, dökümden evvel kalıplara yerleştirilir.

Havada kısmî sertleşmeyi müteakip, bloklar veya teçhizatlı elemanlar istenilen ebatlara ayarlanmış olan kesme makinesinden geçer ve daha sonra 180° C ve 10 atmosferdeki doymuş buhar verilen otoklavlarda sertleştirilir.

Hafif beton malzemenin nihaî kalitesi, ham maddelerinin belli vasıflarda ve homojen yapıda olmasına bağlıdır. Bu sebeple, ham madde aranması, istenilen şartlara hazırlanması, bu sanayi kolunun çok önemli bir faaliyet safhasıdır.

Yanmış kireç, kompleks hidrosilikat ve alüminatlar toplumu olan Ytong % 96 toplam alkalite, % 81 + " % 3 serbest CaO ihtiva etmelidir. MgO muhtevası en fazla % 3 olmalıdır. Fe₂ O₃ istenmez. Kireç hidrasyonununun 1. dak. 10. dek. ve 30. dak. sıcaklıklarının, 36 + 3,4 ; 54 + 3,3 ; 65 + 3,3 C° olması istenir.

Bu şartlar, kirecin özel fırınlarda yakılması yoluyla elde edilebilir.

Ayrıca homojen vasıflı kalker yataklarının bulunması lâzımdır. Kireç taşı, her yerde bol varmış intibai bırakmasına rağmen, kalitede devamlılık ve kullanılabilen rezervde bolluk göstermez.

Fabrikaya yakınlık ve ulaştırma imkânları gözönüne alınarak yapılacak bir genel jeolojik etüd, yüzey kontrol numuneleri ile bazı ümitli sahaları tesbit ettikten sonra, kesif bir sondaj ağı tesbiti ve mütemadi kârot alınması işi başlar. Karotlar, sondaj kuyusu numarası ve kotderinliğini ihtiva eder şekilde, lâboratuvarında CaCO₃, R_a O₃, SiO₂, MgCO₃ analizlerine tabi tutulur. Yüzlerce numunenin analiz sonucu, meridyen ve paralel kesitlerde, «uygun malzeme düşey devamlılığını» tesbite yarar. Yatay kesitlerle, «saha uygun taş yayılma sınırı» bulunarak, «saha taş varlık» ve «ortalama muhteva» hesapları yapılır. Ayrıca işletme plânı hazırlığına esas olmak üzere, yabancı tabaka girişleri, kırıklar, faylar ve diğer genel bilgiler çok sıhhatli şekilde tesbit edilir. Her yıl kullanılacak taş n-iktan, istihraç kayıpları, dekapaj durumu, işletme plânı hazırlanmasında diğer önemli hususlardır. İşletme metodu genellikle açık işletmedir. Tonaj, topografik şartlar, mekanizasyon imkân limitleri, asgarî maliyet için, basamak sayısını ve yüksekliğini verir.

Ocaktan istihsal edilen taş, kireç fırınına belli eb'atlarda verilmek mecburiyetindedir. Bu eb'at, yakılacak kalker taşının kimyasal analizi ve strüktürel şartlarına tabi olarak tesbit edilir. Fırın ön ısıtma, yanma, soğuma zonlarının yükseklikleri, yanma alanı, fırın toplam yüksekliği kullanılacak yakıtın cinsine ve istihsal edilecek kirecin cinsine bağlı olarak brülör veya generator hacim, ızgara alanı hesabı, fırın içi sıcaklık dağılımı ve asgarî ısı kaybını veren optimum duvar kalınlığı, açıklıklar alan tesbiti, fırın projelenmesinin başlıca bazlarıdır. Ayrıca taş cinsi, kullanılan yakıt ve azamî arzulan sıcaklık, refrakter malzeme seçiminde önemle dikkate alınır.

Genellikle fırına verilen taşın alt ve üst eb'atları arasındaki fark % 25 dir ve çoklukla, en iyi sonuç alman kireç yakma yüksek fırınlarında beslerde ebatları 100 - 125 mm dir. Bu duruma göre, beslenen taşın kırılması ve sınıflandırılması gereklidir. Bazı hallerde yıkama da lüzumlu olabilir. Kırma sırasında, uygun olmayan taş istihsci nisbeti % 30 - 50 arasında değişir. Bu miktar ikinci bir kırma ve eleme ile balast, mıcır, hatta kalker unu olarak değerlendirilebilir. Bu şart, ihtiyaç, pazar durumu, rezerv, yatırım hocmi, maliyet ve kâr marjlarına göre bir başka hesap safhasını gerektirir.

Kirecin imalâta girebilmesi için kırılıp, değirmenlerde $\% \text{CO}_2$ - CKS mm inceliğe öğütülmesi gereklidir. Bu iş için çekicli kırıcı ve silpepsli değirmen kullanılır. Ytong'a giren silisli malzeme temini, yine aynı tarz çalışmalar sonunda mümkündür. Türkiye'de kullanılan kuvarsit, fiziksel yapısı sebebiyle ve ekonomik düşüncelerle otojen değirmende sulu olarak % 70, - 0,09 mm inceli öğütülmektedir. Malzeme yapısı ve kimyasal muhteva farklılıkları, alterasyon ve tektonizma şartları sebebiyle, öğütme işlemi, mühim teknolojik problemler doğurmaktadır. Çok taraflı çözüm zorunlukları, farklı sahalarda çalışma, paçal besleme, değirmen içi şartlarında değiştirmeler olarak özetlenebilir. Bu nedenlerle, yeni sahaların rezerv ve kalite tesbiti hesapları yanında, bazı maddelerden arılık, mika, feldspat, demir ve tane büyüklüğü tayini, doku malzemesi tipi, öğütme enerjisi tayini etüdüleri de yapılmakta ve işletme plânı hazırlığı böyle bir entegre fizibilite etüdüne dayatılmaktadır. 2000 yılında, tüketilecek 2,4 milyon m³ ytong için 30 000 ton kireç istihsaline ve bir milyon ten (hazırlama ve ocak içi kayıplarıyla) kalker taşı istihracına ihtiyaç vardır. Aynı şekilde 1,25 milyon ton kuvarsit lüzumludur.

Ytong imalâtında suyun da önemini unutmamak gerekir. İmalât suyu, diğer ihtiyaçlar, sosyal sarflarla birlikte teplam fabrikasyonun su ihtiyacı m³ ytong için 0,6 m³ dür. Bu sayı 2000 yılı için 5000 m³ su ihtiyacına tekabül eder.

IV — Hafif Beton İmalât Plânlamasına Madencilik Açısından Bakış :

Yukarıda özetlenen hususlar silikat kimyasının bir tatbikatı olan bu imalât ameliyesinin madencilik çalışmalarıyla olan sıkı ilişkisini göstermektedir.

Bu çalışmalar, kısaca jeolojik araştırma, jeolojik çalışmalar, topografik harita alma, rezerv ve kalite hesapları, işletme plânı, ocak mekanizasyonu, taş hazırlama, firm seçimi ve genel işletmecilik'tir.

Hafif beton imalâtı, hammadde istihracı, hazırlanması ve genel imalât ameliyesi, jeoloji, ocak işletme, cevher hazırlama, kireç yakımı, imalât ve imalât kontrolü safhalarından ibaret bulunmaktadır.

Genel proses akım şemasının teshiri, akım içinde, makine kapasitelerinin tesbiti ve seçimi, ham madde kalitesinin tesbiti yoluyla madencilik çalışmalarının bir entegrasyonu olmaktadır. Bu neden, hafif beton malzeme imalât sanayiinin batıdaki tanınmış kuruluşlarında, Maden Mühendislerinin önemli mevkiiler işgal etmelerinin, tecrübe olmadığını göstermektedir.

Hafif beton, çimento, refrakter malzeme, seramik, cam imalâtı sanayiilerindeki gelişmelerin, yakın gelecekte, madencilik, jeoloji, işletme, cevher hazırlama, metalürji, silikat kimyası bölümlerinde ve bilhassa taş, toprak su konularında özel öğrenim görmüş, tecrübeli bir eleman talebi piyasası doğuracağını kolaylıkla tahmin edebiliriz.

Demir Export Anonim Şirketi

Sermayesi : 3.000.000 TL.

Ulus Meydan, Ulus Han K. 4 - Ankara

Telefon : 117895 - 117520

Demir Export A.Ş. her nevi madenle ilgilenmekte olup bunların arama ve işletmeciliğini yapmaktadır.

Demir Export A.Ş. bugüne kadar Ereğli Demir ve Çelik Fabrikaları T.A.Ş. nin demir cevheri ihtiyacının takriben % 50 sini karşılamıştır. Bu fabrikaya 1968 yılı sonuna kadar teslim edilen demir cevheri miktarı 1.750.000 Tondur.

Demir Export A. Ş. nin halen işletmekte olduğu madenler aşağıda gösterilmiştir.

Kangal — Çetinkaya Demir Madeni İşletmesi,

Kangal — Otlukilise, Demir Madeni İşletmesi

Divriği Bölgesi, Demir Madeni İşletmeleri

Giresun — Bulancak, Kurşun - Çinko - Bakır - Gümüş Madeni İşletmesi

Giresun — Bulancak, Kurşun - Çinko - Bakır İşletmesi

Erzincan — İmranlı, Kurşun İşletmesi.

TKİ

Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu

- ★ Yurt-içi taşkömürü üretiminin tamamı TKİ tarafından yapılır.
- ★ Yurdumuzda üretilmekte olan linyitlerin % 60'ı TKİ'nin yönetimindedir.
- ★ TKİ, Maden Kömüründen kok, briket ve diğer tali maddeleri üretir.
- ★ TKİ, İşletmecilik çalışmalarının yanısıra yurt-içi maden kömürü potansiyelinin artırılması konusunda araştırmalar yapar.
- ★ TKİ'nin

Sermayesi : 750.000.000 TL.

Merkezi Ankara

Kuruluşu İktisadi Devlet Teşekkülü'dür.

Müesseseleri :

E. K. İ.

Ereğli Kömür İşletmesi Müessesesi

Sermayesi

440.000.000 TL.

Merkezi

Zonguldak

Rezervi

1.335.137.000 Ton

1968 Üretimi

7.149.223 Ton

G. L. İ.

Garp Linyitleri İşletmesi Müessesesi

Sermayesi

75.000.000 TL.

Merkezi

Kütahya - Tavşanlı

Rezervi

450.000.000 Ton

1968 Üretimi

6.057.849 Ton

K. S. T.

Kömür Satış ve Tevzi Müessesesi

Sermayesi

5.000.000 TL.

Merkezi

Ankara

İşletmeleri :

A. D. L.

Alpagut - Dodurga Linyit İşletmesi

Merkezi

Çorum

Rezervi

14.000.000 Ton

1968 Üretimi

52.550 Ton

O. A. L.

Orta Anadolu Linyitleri İşletmesi

Merkezi

Ankara - Beypazarı

Rezervi

20.000.000 Ton

1968 Üretimi

50.185 Ton

Kömür talepleriniz için şu telefonlara müracaatınız rica olunur : 11 10 01

12 05 18

METAG

MÜHENDİSLİK LİMİTED ŞTİ.

MADEN ve AĞIR SANAYİ KOLUNDA
KOMPLE TESİSLERİN
MÜHENDİSLİK ve MÜŞAVİRLİK
HİZMETİ İÇİN EMRİNİZDEDİR.

ŞİRKET MERKEZİ

İSTANBUL
MODA, MEKTEP SOKAK 13/1
Telefon : 36 45 66
Telgraf : METAGLİT

ANKARA

ZİYA GÖKALP Cd. 9/8
Telefon : 17 29 84

KAYSERİ

ATATÜRK BULVARI 96
Telefon : 22 74

ETİBANK

ETİBANK
bankacılıkta önder

ETİBANK
enerjiye hamle

ETİBANK
madencilikte rekor

ETİBANK GÜVENE BİLECEĞİNİZ YEGANE BANKADIR

E. N. EGERAN

Müşavir Mühendislik Firması

- Petrol ve Gaz, Maden, Su ve Atom Enerjisi endüstrilerinin her safhasında plânlama, etüd, araştırma, mühendislik, ekonomik kıymetlendirme.
- Her nevi Mühendislik Jeolojisi.

Vali Dr. Reşit Cad. 8/1
Kavaklıdere — ANKARA

Telgraf: ENEGERAN — ANKARA
Telefon: 17 97 62

M A T K İ M

Madencilik - Tesis - Kimya ve Mühendislik Ticaret Limited Şirketi

İzmir Caddesi 31/19 Yenışehir — ANKARA
Tel : 12 3 07

Her türlü mühendislik ve proje hizmetleriniz için emrinizdedir.

KÖMÜR İŞLETMELERİ A.Ş.

Yüksek vasıflı: Gediz, Çiçekdağı ve arzuya göre diğer menşeli LİNYİT KÖMÜRLERİ ile imâl, ithal ve memleket dahili piyasadan temin suretiyle satışa arzettiği

**Madenci malzeme ve araçları
ve teslim araçları ile**

HALKIMIZIN

SANAYİCİLERİMİZİN

MADENCİLERİMİZİN

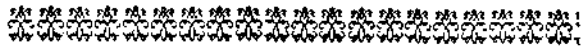
Her zaman emrindedir.

ADRES : Selânik Caddesi No: 17 Daire 7, 8, 9 P. K. 630 — ANKARA

Kısa Tel : KÖMÜRİŞ — ANKARA

Telefon : Umum Müdürlük 125441, Ticaret 129996, Depo 156231

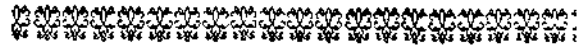
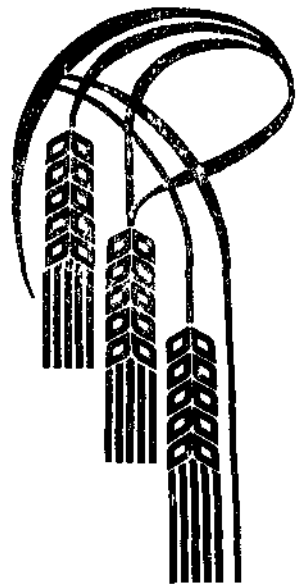
NOT : Tam kamyon Gediz parça kömürü siparişlerinde Ankara Belediye hudutları içinde müşteri adresine teslim satış fiyatı Ton / TL. 165,- dir.



hizmetimize bilmeyenlerin katılmaya
HER YERDE HER ZAMAN

T.C. ZIRAAT BANKASI

ANKARA



Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı

6326 sayılı PETROL KANUNU'nun 1954 yılında kabulünden sonra T.P.A.O. «TÜRKİYE'de Petrol ameliyelerini, icabında Petrol ve Petrol Mahsulerinin alım, Satım ve Tevziini yapmak ve faaliyet mevzuuna dahil işler için her türlü ticari muamelelere girişmek ve yine faaliyeti ile ilgili olmak üzere Ticaret Şirketleri kurabilmek, TÜRKİYE'de ve yabancı memleketlerde kurulmuş bu yeni Şirketlere iştirak etmek gayesiyle 1954» yılında 6327 sayılı kanun gereğince kurulmuş ve 1955 yılında faaliyete geçmiştir.

T.P.A.O. en büyük önemi Petrol aramalarına vermiş ve kurulduğu günden beri bu alandaki yatırımı 600 milyon lirayı aşmıştır. Halen 6 adet Petrol Arama Sahası keşfedilmiş olup, bu sahalarda 1968 yılında istihsal edilecek Ham Petrol Bir Milyon tonu aşacaktır.

Ham Petrol'ün kendi Rafinerilerimizde rafinajı büyük kâr sağlamaktadır. Arılan yurt tüketimi karşısında T.P.A.O. bütün rafinerilerini tevsi edecek ve 1976 yılında Rafineri kapasitesini 25 milyon tona çıkartacaktır. Halen Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı BATMAN RAFİNERİSİNİN kapasitesi 700 bin ton, İPRAŞ RAFİNERİ'sinin kapasitesi ise 2,2 milyon tondur. İZMİR'de kurulmakta olan rafineri 1971'de faaliyete geçecek ve başlangıçta 3 milyon ton kapasitede çalışacaktır. KARADENİZ'de kurulacak rafinerinin de başlangıç kapasitesi 3 milyon ton olacaktır.

Petrol Sanayinin önemli faaliyetlerinden birisi de Petrol'ün nakli edilmesidir. Petrol nakliyatı Boru-Hattı, Deniz, Demiryolu ve Karayolu ile yapılmaktadır. Yurdumuzdaki Boru hatlarının en büyük kısmı T.P.A.O.'ya aittir. Bunlardan en önemlisi 495 kilometre uzunluğunda olan BATMAN - DORTYOL Boru-Hattı'dır. T.P.A.O. bu hatta 1967'de 2 milyon ton Ham Petrol nakletmiş olup, bu miktar 1968'de 2,5 milyon tonu aşmıştır.

Pazarlama faaliyetleri; RAFİNERİ SATIŞLARI, toptan piyasa satışları ve perakende satışlar olmak üzere 3 ana grupta toplanır. Yurdumuzda 6 tane petrol satıcısı şirket bulunmaktadır. 4'ü özel şirket olan satıcılardan T.P.A.O. ve Petrol Ofisi Kamu Sektörüdür. Bunlardan başka Petrol'den istihsal edilen Sıvı Gazların Satışını yapan pek çok şirket vardır.

T.P.A.O.'nun iştiraklerinin çalışmalarına çok başarılı olmuş tesis halinde olan Petro-Kimya A.O. hariç diğer üç iştiraki önemli miktarda kâr etmiştir.

İPRAŞ: Sermayesinin % 51'i T.P.A.O.'na olan İSTANBUL PETROL RAFİNERİSİ'nin yıllık kapasitesi 2,2 milyon ton olup, ikinci beş yıllık plân döneminde 5,5 milyon tona çıkarılacaktır.

PETKİM: PETRO-KİMYA A.O.'nun % 55 hissesi T.P.A.O.'na ait olup 1969 yılında tamamlanarak hizmete açılacak, plastik maddeler, sentetik lifler, sentetik kauçuk, deterjanlar ve diğer kimya maddeleri imal edecektir.

İPRAGAZ: Petrol Gazları Sanayi ve diğer tabii gazlar sanayii tesis etmek işletmek ve satmak gayesiyle kurulmuştur.

İSİLIT: T.P.A.O. ve PETROL OFİSİ tarafından müştereken kurulmuştur. Gayesi yurdumuzun hızla sanayileşmesi karşısında artan sanayi yakıtı ihtiyacını en seri şekilde piyasaya arz etmektir.

petrol
su
maden
temel
strüktür
enjeksiyon
sondajlarında kullanılan her çeşit
elmas
vidya
rockbit
matkaplar



polar makine
imalât a.ş.
Atatürk bulvarı 84
ankara
 12 65 96

ankara'daki tesislerimizde imâl edilmektedir.

ALAÇAM

İTHALAT - İHRACAT - MADENCİLİK
MUŞAVİR MÜHENDİSLİK

Mithatpaşa Cad. 51/10 Yenisehir - Ankara
Telefon : 17 36 13

Madencilikte Mühendislik Hizmetlerinin Önemi

Türkiye'de madencilik sektörünün geliştirilmesine ilişkin gayretlere paralel olarak bu konuda bilimsel araştırma ve mühendislik hizmetleri de ele alınmıştır. Madencilikte üretim faaliyetleri muhtelif endüstriyel ünitelerin birleştirilmesi vasıtasıyla sağlanmaktadır. Bu üniteler ihtisaslaşmış endüstri sektörlerinin çalışma sahalarıdır. Mühendislik hizmetleri sanayiın çeşitli ihtisas dalları arasında yapıcı ve birleştirici bağlantıyı sağlar.

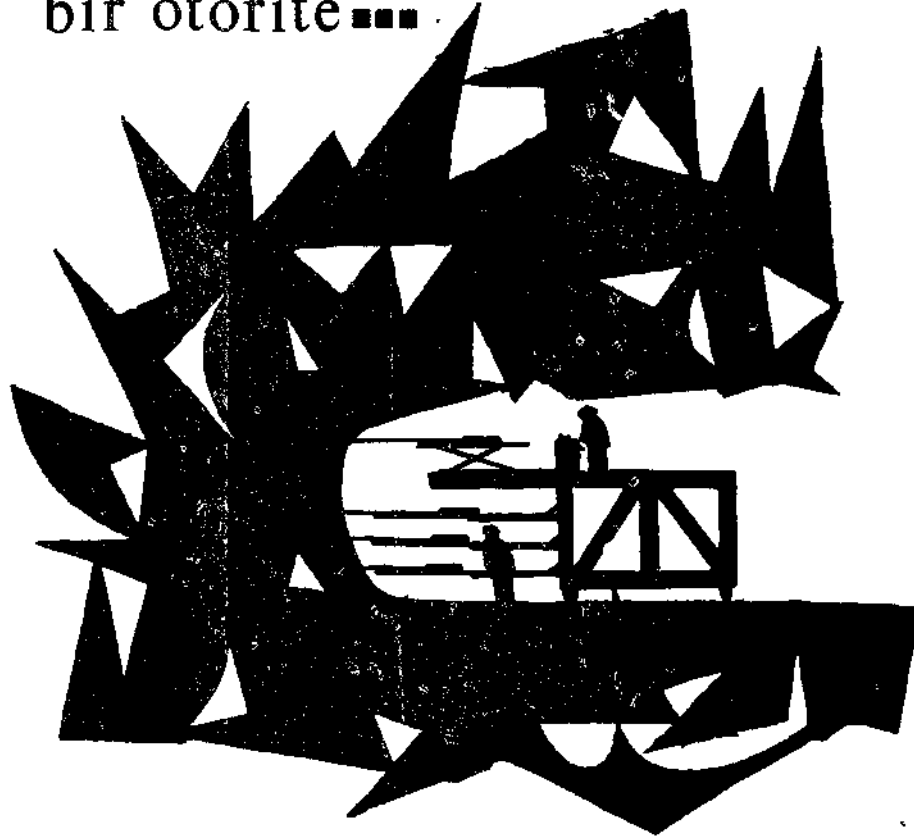
Madencilik sektöründe mühendislik hizmetleri yapmak üzere muhtelif firmalar kurulmuştur. Bu firmalardan ALAÇAM Müşavir Mühendislik firmasında halen teknik eleman olarak 3 Maden Y. Mühendisi, 2 Jeoloğ ,1 Elektrik Mühendisi çalışmaktadır. Ayrıca firmanın jeoloji, maden, cevher hazırlama, iktisat ve hukuk müşavirleri mevcuttur.

ALAÇAM Müşavir Mühendislik firması; maden etüdüleri ve projeleri, zemin ve yeraltı suyu etüdüleri, sanayi ekonomisi ve piyasa araştırmaları konularında çalışmaktadır. Sondaj ve madencilik faaliyetlerine de yakında başlayacaktır.

ALAÇAM Müşavir Mühendislik firması halen Devlet Planlama Teşkilatı namına Türkiye'deki asbest sahalarının ve mermer ocaklarının maden ve tesis fizibilite etüdüleri ve özel sektöre mensup madencilik firmalarına maden ve cevher hazırlama tesisi fizibilite etüdüleri yapmaktadır.

Mühendislik firmalarının, Türk madenciliğinde beklenen gelişmelerde büyük hissesi olacaktır.

Dünya çapında
bir otorite ■■■



■■■Tazyikli Hava
ile
Dünyanın hizmetinde

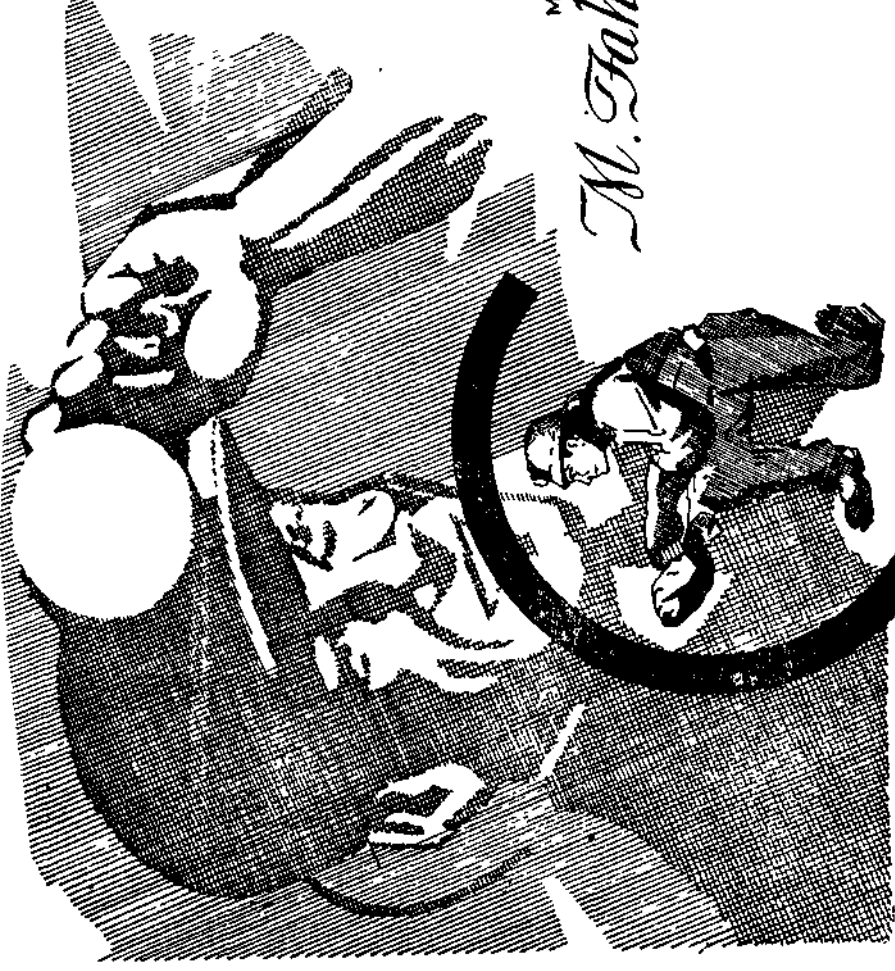
Atlas Copco

ANKARA İRTİBAT BÜROSU
Ziya Gökalp Caddesi 12
P. K. 143 Yenimahalle - Ankara
Tel : 17 73 78

ATLAS COPCO TİCARET VE SANAYİ T. A. Ş.

BOYÜKDERE CADDESİ No. 128 ZİNCİRLİKUYU, İSTANBUL
Telefon : 47 36 46 . Telgraf : ATLAS COPCO - LEVENT
Telex : ATLAS COPCO 352 . P. K. 26 LEVENT

İZMİR İRTİBAT BÜROSU
Gazi Bulvarı No. 9
P. K. 108 Basmane - İzm
Tel. : 37051



MADEN MÜHENDİSİ

M. Fahrettin Çevirgen

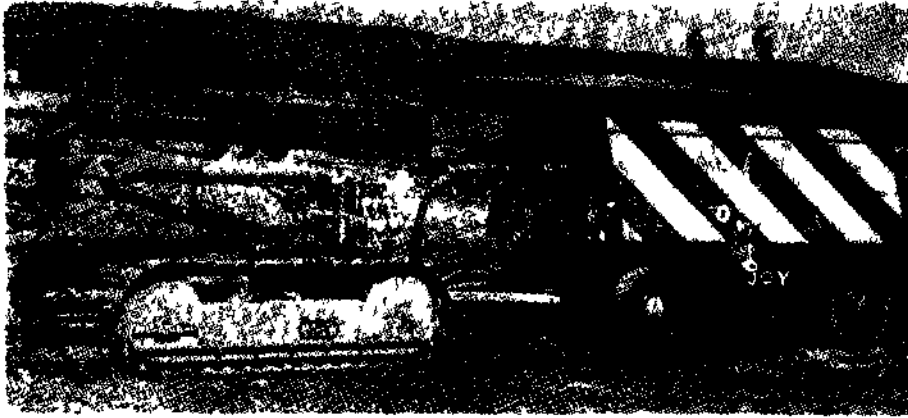
EVHER MADENCİLİK BÜROSU

TEL: 12 57 86 TLg : CEVHER - ANKARA KIZILAY, KARANFIL SOKAK No. 12/13

JOY MANUFACTURING CO.

MADENCİ ve MÜTEAHHİTLERİN HİZMETİNDEDİR

- Her nevi maden ve Makina teçhizatı
- Vidalı ve kanatlı tip kompresörler
- Martolar
- Trans-loader'ler (yükleyici ve taşıyıcı)
- Lastik bandlı ve zincirli konveyörler
- Sondaj Makinaları
- Delme Makinaları



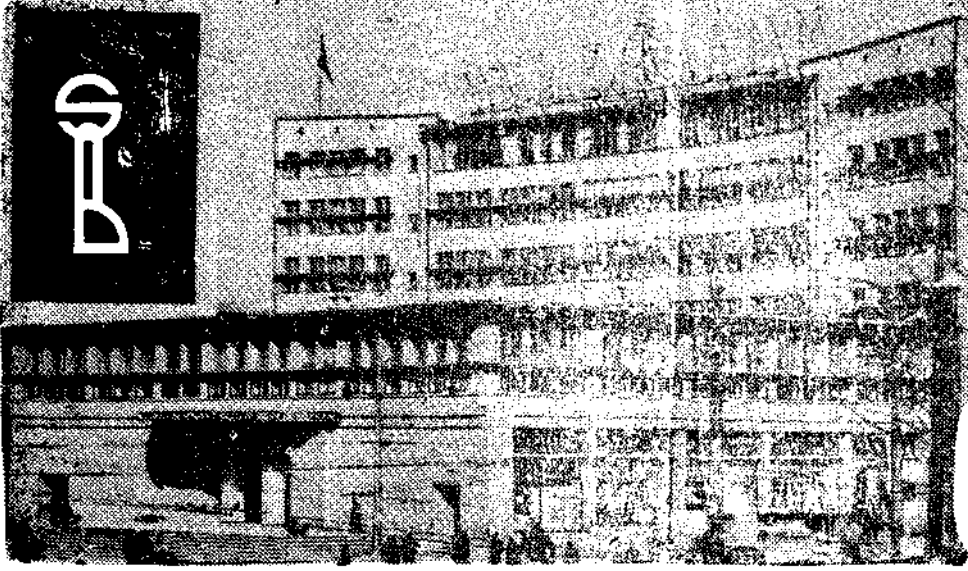
— JOY RAM · TRACDRİLL ve RP - 600 KOMPRESOR

Medencilikte Mamulâtı En Çok Aranan Firma

- JOY MANUFACTURING COMPANY (USA)
- JOY MANUFACTURING COMPANY (UK) Ltd. (İngiltere)

TÜRKİYE UMUMİ MUMESSİLİ

TETİCO TEKNİK TİCARET LTD. ŞTİ.
Mithatpaşa Cad, 44/7
Yenişehir — ANKARA
Tel : 17 88 53 — 17 89 09



Sümerbank Müesseseleri ve İşletmeleri

MÜESSESE	İŞLETME	SERMAYE
3 YÜNLÜ	7 Fabrika	129 MİLYON
8 PAMUKLU	12 Fabrika	364 MİLYON
1 KENDİR	1 Fabrika	7 MİLYON
8 KİMYA	8 Fabrika	168,5 MİLYON
1 ALIM ve SATIM	3 Toptan 168 Satış Mağz.	150 MİLYON
İştirakler	44 Fabrika	530,9 MİLYON

B E R İ L

MADEN VE SANAYİ LİMİTED ŞİRKETİ

Sermayesi : 1.000.000 TL.

Altı yıldan beri

- Çeşitli madenlere ait 30 adet işletme projesi
- Türkiye'nin en büyük demir sahalarından dördünün fizibilite raporu.
- Keçiborlu flotasyon tesisleri tevsii projesi.
- Kendi Maden sahasında Türkiye'nin ikinci büyük Çinko Müstahsili.
- Çok sayıda Saha etüdleri ve avan projeler.
- Müşavirlik hizmetleri
- ve
- Çinko — Kurşun Metal Sanayi ve Ticaret A.Ş. nin Kurucu hissedarı olarak

Tecrübeli Teknik elemanları ile Türk Madencilikinin hizmetindedir.

EMEK İŞ HANI
Kat : 11 No: 1105
Yenişehir — ANKARA
Tel : 17 24 47

