

TÜRKIYEDE BAKIR

Türkiye Bakır Yataklarının Jenetik Tipleri, Rezerv Durumu, Aramalar İçin Önemli Olan Kayaç ve Bölgeleri

R. OVALIOĞLU

ÖZET :

Türkiye'nin bakır yatakları çoğunlukla magmatik kökenlidir. Bağlı oldukları magma cinslerine göre bakır zuhurlarını üç ana grup altında toplamak mümkündür :

1. Ofiolitik magmatizmaya bağlı zuhurlar,
2. Asitik plutonizmaya bağlı zuhurlar,
3. Andezitik - dasitik volkanizmaya bağlı zuhurlar,

Her üç magma tipine bağlı olarak, muhtelif jenezde bakır yatakları teşekkül etmiştir. Cu-Pb-Zn minerallerinden oluşan metazomatik ve hidrotermal - filoniyen tipteki zuhurlar sayıca en fazla bulunmakla beraber, rezerv yönünden ekselatif - hidrotermal tipi karakterize eden (Murgul, Çayeli, Lahanos, Ergani ve Küre gibi) zuhurlar çok daha fazla önem kazanmaktadır. Geleceğin bakır aramalarında ise ekselatif - hidrotermal tipler yanında, bilhassa Tersier devri asitik plutonlarına bağlı porfiri tipi yataklar önem kazanacaktır.

Bu güne kadar yapılan arama ve detay etüdümler sonunda, yaklaşık olarak 2.500.000 ton metalik bakıra eşdeğer olan bir bakır cevheri rezervi tesbit edilmiştir. Buna ilâveten, bilinen tüm jeolojik ve madencilik verilerinin ista-

tistiki yoldan uygun Computer programlarıyla değerlendirilmesi sonunda, Türkiye jeolojik ve tektonik yapısının daha 7.500.000 ton civarında metalik bakıra eşdeğer bir bakır cevheri potansiyelini içinde gizlediği tahmin edilmiştir. Böylece, ülkemizin bakır -potansiyelini 10.000.000 ton metalik - bakır mertebesinde tahmin etmek yerinde olacaktır. Bu rakam 1.000.000.000 ton % 1 lik bir bakır cevheri potansiyeli demektir. Yani, halen tesbit edilmiş bakır rezervlerimize istikbalde üç katının daha ilâve edilebileceği imkân ve ümidi mevcuttur.

Bakır aramaları için ümitli olan kayaçların ve ilk plânda ele alınması gerekli olan bölgelerin yine yukarıda bahsedilen istatistiki değerlendirmeler sonunda şunlar olduğu anlaşılmıştır..

Kayaçların önemlilik sıraları :

1. Dasitik volkanitler,
2. Granit - andezit ve spilitler,
3. Metamorfik masif ve paleozoik şistler,
4. Diğer kayaçlar,

Bölgelerin Önemlilik sıraları :

1. Doğu Karadeniz sıradağları.
2. Doğu Toroslar.
3. Marmara güneyinde Çanakkale - Balıkesir - Bursa yöreleri.
4. tç - Anadolu ve Doğu - Anadolu bölgeleri.

Porfiri tipi bakır aramaları için ümitli olan bölgeler ise :

1. Doğu - Anadolul'da, Tunceli - Bingöl - İŖpir - Diyardin.
2. İç - Anadolu'da, Kırıkkale - Keskin - Nevşehir - Yozgat.
3. Batı - Anadolu'da Bilecik - Bursa - Balıkesir yöreleriyle Istranca masifleri önem kazanmaktadır.

1. TÜRKİYE BAKIR YATAKLARININ BAĞLI OLDUKLARI MAGMATİZMALAR VE JENETİK TİPLERİ :

Türkiye bakır yatakları çoğunlukla mağmatik olup, sedimanter ve sekonder oluşumlar önemseniyecek kadar az ve küçük zuhurlardan ibarettirler. Ŗekil 1 deki Ŗematik krokide Türkiye bakır yataklarının jenetik tipleri, yerleŖim ortam ve biçimleriyle, bağlı oldukları mağmatizmalar, her tip için karakteristik olan bazı madenlerin isimleri de zikredilerek gösterilmeye çalıŖılmıŖtır. Ŗekil dikkatle incelendiğinde aŖađıdaki hususların bir özetinin belirtilmek istendiği anlaŖılabacaktır.

1.1. Bakır mineralizasyonuna menŖe olan mağmatik kayaçların yaŖ ve karakterleri :

1.12. Paleozoik ve daha yaŖlı mađmatitler: (A)

1.1.2.1. Bazik - ultrabazik mağmatik kayalar :

Paleozoik ve daha yaŖlı metamorfik formasyonlar içinde bulunan bu jeosenklinikal mağmatizma ürünleri çoğunlukla metamorfizmaya uğrayıp baŖkalaŖmıŖlar ve serpantin, serpantinŖist, amfobilit, epidoŖist, kloritŖist v.s. gibi metamorf bazik kayaçlara dönüşmüşlerdir. Bu kayaçlarla ilgili bazı pirit ve bakirli pirit teŖekkülleri bilinmektedir. (Tip: 4b)

1.1.2.2. Asitik karakterli plutonlar :

Türkiye'de Varistik - Orojenezi'nin bilhassa Permien devri sonlarına doğru canlılık kazanan fazında yükselmiş olan asitik plutonlar Permien ve daha yaŖlı formasyonlar içine yerleŖerek diferansasyona uğramıŖlar ve bunun sonucu olarak, çeŖitli metalik madenler yanında, farklı jenetik tiplerde bakır mineralizasyonları da meydana getirmişlerdir.

Türkiye'nin Paleozoik devri asitik plutonları dahajziyade Batı-Karadeniz ve Marmara bölgeleriyle Gümüşhane güneyinde mostra vermektedirler.

1.1.3. Mezozoik devri mađmatitleri: (B)

1.1.3.1. Bazik ve ultrabazik mađmatitler;

Türkiye'de geniş alanlar kaplıyan ve özellikle kromit yataklarının teŖekkülünü gerçekleŖtiren bu «inisial - ofiolitik mağmatizma»lar genellikle Paleozoik serilerle Mezozoik formasyonlar arasındaki diskordans yüzeyleri arasında bulunmaktadır. Mağmatik diferansasyona uğrayarak bir yandan kromit içeren Dunit-Peridotit - Pyrokse nit gibi ultrabazik kayalar, diğer yandan da bakır ve bakirli pirit zuhurlarına menŖe ve yan kayaç durumunda olan Norit-Gabbro-Diabaz-Spilit-Keratofir gibi bazik bileŖkenleri meydana getirmişlerdir. Ŗekil: 1 de (4a) tipiyle gösterilen Küre, Ergani, Pötürge, Miskin yataklarıyla (3b) tipini karakterize eden GüneŖ, Beynam, PınarbaŖı zuhurları iŖte bu ofiolitik mağmatizma ile ilgilidirler.

Bu ofiolitik mağmatizmalar, Ŗekil: 1 de de belirtilmiş olduğu gibi, bazı hallerde ve bazı yerlerde diferansasyonla Diorit, Trondiemit ve Granodiorit bileŖimlerini dahi vermektedir. Bu nedenle bazı hallerde bu tip kayaçlara bağlı cevherleşmelerin kökenini de ofiolitik mağmatizma olarak kabul etmek uygun olacaktır.

1.13.2. Asitik plutonlar :

Türkiye'de mostra veren Granit, Granodiorit, Siyonit ve benzer asitik plutonların çoğunluğu Alpin-Orojenezî'nin bilhassa Laramik fazında yükselerek yerleşmiş ve kristalleşmişlerdir. Bunların yerleşim nivoTan, Batı-Orta-Doğu Anadolu'da genellikle Plutonik, Doğu Karadeniz dağlarında ise genellikle Subvolkanik'tir. Bu nedenle Türkiye'nin merkezi kesimlerinde bulunan asitik plutonlara bağlı cevherleşmeler genellikle plutonik Doğu Karadeniz kesiminde bulunan asitik kayalara bağlı mineralizasyonlar ise genellikle subvolkanik karakterin belirtilerini gösterirler.

1.1.3.3. Andezitik-dasitik volkanitler :

Genellikle Doğu Karadeniz sıradağlarında mostra veren bu bazik ve asitik volkanitler, mezozoik devri sonlarında, yani Üst Kretase-Eosen devirleri arasında ve birbirini takip eden çeşitli bileşim fazlarında yükselerek deniz dibi akıntıları şeklinde yerleşip soğumuşlardır. Bakır cevherini getirici ve taşıyıcı kayaç olarak volkanizmanırı asitik ürünleri olan dasitler ve dasitik - tüfler bilhassa önem kazanmaktadırlar. Andezitler içinde ise daha çok subvolkanik plutonlardan yükselen filoniyen tipte Cu-Pb-Zn zuhurları bulunmaktadır. Mürgül - Çayeli - Lahânos-Kızılkaya - Kutlular bakır yatakları dasit ve dasitik tüfler içinde, buna mukabil Şavşat - Fol - Alacadağ - Zigana - Köprübaşı - Piraziz - Gökçöy Cu-Pb-Zn zuhurları ise andezitler içinde yer almaktadırlar.

1.1.4. Tersler devri magmatitleri: (C)

1.1.4.1. Andezitik-dasitik volkanitler :

Özellikle Alt-Tersier devrinde, yani Eosen-Oligosen zaman aralığında Türkiye'de Üst-Kretase devrindeki deniz altı volkanizmasına benzer ikinci bir volkanik faaliyet vuku bulmuştur. Bu volkanizmanın andezitik-dasitik lav ve türleri-

ne bilhassa «Kuzey Anadolu Fay hattı» boyunca rastlanılmaktadır. (Biga - Balya - Akyazı - Gerece - Çerkeş - Gümüşhacıköy - Zara - Ş. Karahisar - Alucra - Kelkit - Gümüşhane - ispir - Yusufeli hattı ile, Zara - Erzincan - Tunceli - Bingöl - Van kuşağı gibi).

1.1.4.2. Asitik Plutonlar :

Tersier volkanitlerinin merkezi kısımlarında veya derinlerinde, yani çoğunlukla subvolkanik ve kısmen de plutonik nivelarda yerleşmiş olan bu asitik plutonlara, yine genellikle yukarıda adı geçen kuşaklar boyunca rastlanmaktadır. Türkiye'nin bulunmuş ve bulunacak olan porfiri tipi bakır yataklarıyla, bol miktarda gümüş içeren hidrotelmal filonien ve kontak metazomatik tipteki Cu-Pb-Zn yatakları işte bu asitik plutonlara bağlı olarak, ya bizzat bu plutonlar içinde veya üzerlerini örten andezitik-dasitik lav akıntılarında bulunmaktadırlar. (Balya - Işıkdag - Gümüşhacıköy - Bakırçay, Kozlu - Sisorta - Köseadağ - Asarcık - Kelkit - Gümüşhane - Ulutaş - Mamlis - Zilan zuhurları gibi).

1.2. Türkiye bakır yataklarının genetik tipleri :

Türkiye bakır yataklarına menşe teşkil eden magmatik kayaçların yaş ve karakterleri bir evvelki bölümde, şekil: 1 de gösterildiği gibi ayrıntılı olarak izah edilmişti. Bu bölümde ise adı geçen magmatik kayaçlara bağlı olarak teşekkül etmiş bakır yataklarının genetik tiplerini yine şekil: 1 de belirtildiği gibi açıklamıya çalışalım :

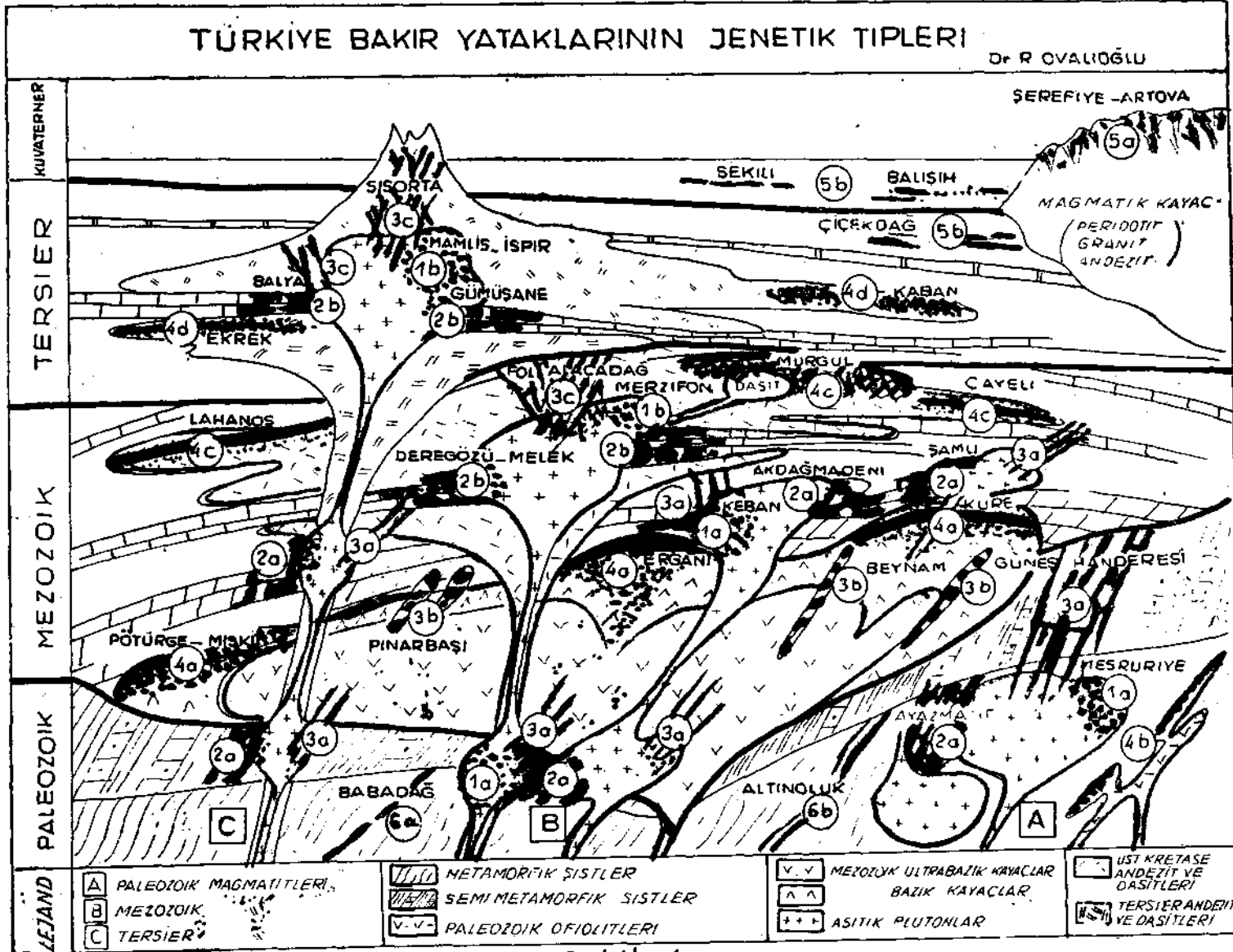
Her üç devir magmatizmasına ve eksojen etkenlere bağlı olarak teşekkül etmiş bakır yataklarını genellikle 6 grup altında birleştirmek mümkündür.

1. Pegmatitik-pnömatolitik ortamm porfiri tipi bakır yatakları: (1a-1b),

2. Pnömatolitik-kontak metazomatik yataklar: (2a-2b),

TÜRKİYE BAKIR YATAKLARININ JENETİK TIPLERİ

Dr. R. OVALIÖĞLU



Şekil: 1

3. Plutonik ve subvolkanik karakterli hidrotermal filoniyen ve hidrometazomatik yataklar: (3a-3b-3c).

4. Eksalatif-sinsedimanter veya eksalatif-hidrotermal yataklar: (4a4b-4c-4d)

5. Sekunder ve sedimanter yataklar : (5a-5b)

6. Metamorf-sedimanter veya migmatitik yataklar : (6a-6b)

1.2.1. Pegmatitik-Pnomatolitik ortamın porfiri tipi yatakları : (1a-1b)

Gerek Paleozoik, gerek Mezozoik ve gerekse Tersier devri asitik plutonların kubbemsi kenar zonlarında pegmatitik - pnömatolitik fazm bakirli eriyiklerinin, ya pegmatik tiloncukları içinde, ya birbirini kesen kesen çatlaklar boyunca, ya hatta porfirik bir yapıda kristalleşip soğumasiyle meydana gelen bu yataklar şekil : 1 de (1a) ve (1b) olarak iki ayrı grup altında gösterilmiştir, (1a) ile plutonik nivoda yerleşmiş olan asitik plutonların kubbelerinde bulunan pegmatitik ve porfirik bakır yatakları, (1b) ile de subvolkanik nivodaki asitik kubbelere bağlı olan yataklar belirtilmek istenmiştir, (1a) ya örnek olarak Mesruriye - Domanıç civarında ki Paleozoik granitlerde raslanan bakır zuhurlarıyla, Keban - Elazığ civarındaki Mezozoik granitlerinin bakır zuhurları gösterilebilir, (1b) için Bakırçay - Merzifon, Ulutaş - İspir ve Mamlis - Tunceli porfiri bakır zuhurları örnek olabilirler.

Porfiri yatakların bulunduğu ortamlar genellikle plutonların kubbemsi çıkıntıları ve serisitleşme, kaolinleşme gibi alterasyon gösteren kesimleridir; ve özellikle, jeoşimik olarak molibden anomalisi yüksek olan sahalarda ümitlidir.

Porfiri bakır yatakları için önemli ve ümitli olan kayaçlar, Güney - Amerika, Kuzey Amerika, Yugoslavya, Bulgaristan, Ermenistan ve İran'da olduğu

gibi Türkiye'de de özellikle **Tersier devri asitik plutonlandır**. Bu nedenle Kuzey Anadolu fay hattı ve diğer büyük fay hatları boyunca mostra veren Tersier granitlerinin ilk plânda etüd ve aramalarının yapılması gerekmektedir.

1.2.2. Pnömatolitik - kontak metozomatik bakır yatakları : (2a-2b)

Yine her üç jeolojik devire ait asitik plutonların, genellikle kalkerli ortamlarla yapmış oldukları kontak zonlarında teşekkül etmiş olan bu zuhurlar ya (Manyetit - Pirit - Kalkopirit) ve ya (Kalkopirit - Pirit - Sfalorit - Galenit) parajenezindeki yatakları meydana getirmişlerdir. Birinci parajenez grubuna örnek olarak (Ayazmant-Ayvalık, Şamlı - Balıkesir, Koçarlı - Ulukışla, Çöpler - iliç, Çambaşı - Gököy) zuhurlarım, ikinci gruba örnek olarak ta (Çalaçam - Dursunbey, Denek - Kesin, Gümüşhacı köy-Merzifon, Akdağmadeni - Yozgat, Keban - Elazığ, Melek - Kürtün, Gümüşane) zuhurlarını gösterebiliriz. Şekil : 1 de plutonik granitlerin kontağında teşekkül etmiş zuhurlar (1a), subvolkanik granitlerin kontağındakiler de (1b) rumuzuyla gösterilmiştir. Bu zuhurlar Türkiye'de bol miktarda bulunmakla beraber, doğrudan doğruya bakır yatağı olarak değilse bir yandan demirin, diğer yandan da kurşun - çinkonun yan ürünü olarak değerlendirilmektedir.

1.2.3. Plutonik ve subvolkanik karakterli hidrotermal filoniyen ve hidrometazomatik yatakları : (3a-3b-3c)

Şekil : 1 de (3a-3b-3c) ruşunlarıyla gösterilen bu zuhurlar hidrotermal filonları veya hidrometazomatik teşekkülleri ifade etmektedirler.

(3a) grubu, plutonik granitlere bağlı Cu-Pb-Zn zuhurlarını, (Handeresi - Kalkım, Karakoca - Simav, Bolcardağ - Ulukışla v.s. gibi), (3b) - grubu bazik ve ultrabazik plutonlar içindeki Kuvars fi-

lonlarına bağlı kalkopirit - pirit teşekküllerini (Beynam -. Ankara, Yusufklar - Pınarbaşı» Sırakayalar - Maraş, Çağşak - Sungurlu, Güneş - Divriği, Kedak - Palu gibi) ve (3c) - grubu da subvolkanik granitlerden yükselen (Balya - Balıkesir, Sisorta - Koyulhisar, Gemindere - Suşehri, Alacadağ - Tonya, Madenköy - Şavşat gibi) Cu-Pb-Zn yataklarını belirtmektedir.

Türkiye'de sayıca er çok raslanan zuhur tipi işte bu hidrotermal filonlardır, ancak bunlar daha ziyade Kurşun yatağı olarak ele alınmakta ve (Zn-Cu) yan ürün olarak değerlendirilmektedir.

1.2.4. Eksalatif - sinsedlmanter veya ekselatif - hidrotenuial yataklar : (4a-4b-4c-4d)

Türkiye'nin halen bilinmekte olan bakır yataklarının en önemlileri bu jenerik tipi karakterize ederler. Bunlar şekil : 1 de (4a-4b-4c-4d) rumüzlariyle gösterilmiştir. Bu zuhurları bağlı oldukları kayaç tiplerine göre iki ana gruba ayırmak mümkündür :

1. Ofiolitik magmatizmaya bağlı olanlar: (4a-4d)

2. Andesitik - dasitik volkanizmaya bağlı olanlar: (4a-4d)

(4a) - grubu mezozoik devri ofiolitik magmatizmasının diferansasyonu sonunda meydana gelen Norit - Gabbro - Spilit - Keratofir gibi bazik, kayaçların veya Diabaz - PiUovlava gibi denizaltı volkanitlerinin, aynı magmatizmaya bağlı bakirli ekselasyonlar tarafından cevherleşmesi sonucu meydana gelmişlerdir. Bu tipi karakterize eden teşekküller olarak (Küre, Ergani, Pötürge ve Miskin - Siirt) yataklarını gösterebiliriz.

(4b) - grubu ise Paleozoik ve daha yaşlı ofiolitlerin aynı jenetik tipi karakterize eden zuhurlarını "Belirtmektedir. Ancak bu ofiolitler metamorfizmaya uğrayarak orijin karakterlerini kaybetmişler, serpantinit, yeşil şist, amfibolitik ve

kloritik şistlere dönüşüm yapmışlardır. Bu gruba ait küçük emarelerden başka önemli bir zuhur henüz bilinmemektedir.

(4c) - grubu Türkiye'nin halen en önemli bakır yataklarını teşkil eden Üst - Kretase andezit - dasit volkanitleri içindeki eksalatif hidrotermal zuhurlardır. Bunlara örnek olarak (Murgul, Çayeli, Kutlular - Sürmene, Lahanos, Kızılkaya, Karılar, Karaerik - Espiye) bakır ve bakirli - çinkoTu pirit yataklarını gösterebiliriz.

(4d) - grubu ile de Tersier devri andezit - dasitleri içindeki eksalatif hidrotermal zuhurlar kasedilmiştir. (Kızılviran - Bayat, Şerefiye - Zara, Pitgir - Oltu, Ekrek - Oltu, Tünkes - Yusufeli, Kaban - Yusufeli) gibi zuhurlar bu grup altına girerler.

Dördüncü jenez grubuna giren bütün bu zuhurlar, ya stok ya masif - adese, yada disemine şeklinde bir iç yapı gösterirler.

1.2.5. Sekonder ve sedimanter yataklar : (5a-5b)

Bu grubu karakterize eden bakır zuhurları şekil : 1 de (5a-5b) rumüzlariyle gösterilmiştir.

(5a) - Grubu, çok az miktarda (jeoşimik seviyede) bakır ihtiva eden magmatik kayaçların yeraltı su seviyesi üzerinde kalan kesimlerinde, yeraltı veya çatlak sularının ihtiva ettikleri bakır eriyiklerini, sıcak mevsimlerde bu, buharlaşmanın başladığı yüzeye yakın seviyelerde bırakmalarıyla (kapilarizasyon) meydana gelirler. Ayrıca magmatik kayaçlardaki lateritik bir alterasyon da bazen bu tip bakır konsentrasyonlarını meydana getirebilirler. (Tucuk - Artova, tpsile- Hafik, Karabayır - Suşehri, Gölçük - Koyulhisar, Madenköy - Ulukışla) zuhurları gibi)

(5b) - Grubu ise bakırh eriyiklerin genellikle lagüner ortamlarda organik artıklar, alçı taşı yumruları veya diğer

etkenlerin tesiriyle çökelerek «Red-Bed» tipini karakterize eden, bakıroksit ve karbonatlarından müteşekkil zuhurları temsil etmektedirler. Bu tip zuhurlar Türkiye'de genellikle Neojen devri gre ve konglomeraları içinde ve özellikle orta Anadolu'da bulunmaktadırlar. (Balışih - Kırıkkale, Sekili - Yerköy, Bahçepınar - Çiçekdağ, Konaç - Mecitözü, Urvey - Çankırı, Bayat - Çankırı, Yürüklü-Sungurlu gibi)

1.2.6 Metamorf - sedimanter veya migmatitik yatakları: (6a-6b)

Türkiye'nin metamorfize olmuş Paleozoik formasyonları içinde genellikle sedimanter bir yapıyı muhafaza eden ve çoğunlukla kuvars migmatitleriyle birlikte kalkopirit minerali ihtiva eden (6a) - grubu zuhurlarla (Babadağ - Denizli, Koçak - Çivril, Örencik - Kargı, Kürtpınarı - Tokat, Tizi - Sason, Mutki - Bitlis, Korean - Simek v.s. gibi) yine sedimanter bir yapıyı koruyan, ama bu kez daha çok kalkerli ortamlarda ve genellikle Cu-Pb-Zn mineralleri ihtiva eden (6b) - Grubu yataklar (Altınoluk - Edremit, Kuştepe - Edremit, v.s. gibi) «Metamorf - sedimanter veya migmatitik yataklar» grubu altında gösterilmiştir. Bunlardan (6b) - Grubunda olanların belki derinlerde bulunan asitlik bir plutondan yükselen hidrotermal solüsyonların kalkerli ortamları metazomatizasyonla de meydana gelebilecekleri düşünülebilir.

1.2.7. Türkiye bakır yataklarının mineralojik yönden gruplandırılması :

Türkiye bakır yataklarını, çok deyatayına inmeden (nadir ve kıymetli elementler bakımından özelliklerini dikkate almadan) (teknolojik ve zenginleştirme yönünden farklı olan özelliklerini belirtmek gayesiyle bazı gruplara ayırmak mümkündür. Şöyleki :

1. Silisifiye kayaçlar içinde, çoğunlukla kalkopirit, az miktarda bakır oksitler, çok az miktarda pirit ihtiva eden zuhurlar. Bunlar genellikle porfiri ve

stokverk tipi yataklarla kuvars filonlarına bağlı (6b) - Grubundaki yataklardır. (Mamlis, Bakırçay, Ulutaş, Babadağ, Koçak, Sırakayalar, Yusufklar, Tizi, Mutki, v.s, gibi)

2. Dasitik veya diabaz - Spilitik cinsten yan kayaçlar içinde bulunan «Bakirli - pirit» yatakları. Bunlar, bol miktarda pirit, daha sonra kalkopirit ve çok az miktarda sfalerit ihtiva ederler. (Ergani, Küre, Murgul gibi)

3. Genellikle dasitler veya silisifiye andezitik - dasitik tüfler içinde bulunan ve bol miktarda pirit, eşite yakın miktarlarda kalkopirit ve mikro taneli sfalerit, çok az miktarda galenit ihtiva eden zuhurlar. (Lahanos, Çayeli gibi)

4. Genellikle kuvars ve kalsit gang mineralleriyle bulunan ve iri taneli Galenit, Sfalerit, Kalkopirit, Pirit mineraleri ihtiva eden filoniyen, hidrometazomatik ve kontak metazomatik tipteki yataklar. (Altınoluk, Balya, Alaçam, Gebze, Karakoca, Denek, Gümüşhacıköy, Akdağmadeni, Sisorta, Asarcık, Gölkök, Kelkit, Gümüşane, Zigana, Fol - Akçadağ, Deregözü - Melek, Şavşat, Keban, Alvar, Bolkardağ gibi)

5. Genellikle andezit ve dasitler içinde birbirlerini kesen filoncuklar ve çatlak sistemlerine bağlı olarak bulunan, ayrıca subvolkanik ortamı karakterize eden «teleskopik» gösteren ve Galenit, Sfalerit, Kalkopirit, Tedraedrit, Fahlerz, Pirit, Antimonit gibi mineralleri içeren zuhurlar. (Gemindere, Piraziz, Köprübaşı - Harşit gibi)

6. Genellikle kontak - metazomatik demir yataklarıyla ilgili olarak bulunan ve Manyetit ana minerali yanında çok az miktarda kalkopirit, pirit ve sızak mineraleri ihtiva eden yataklar. (Ayazmant, Şamlı, Çatak • Emet, Koçarlı, Çambaşı, Divriği, Çöpler gibi)

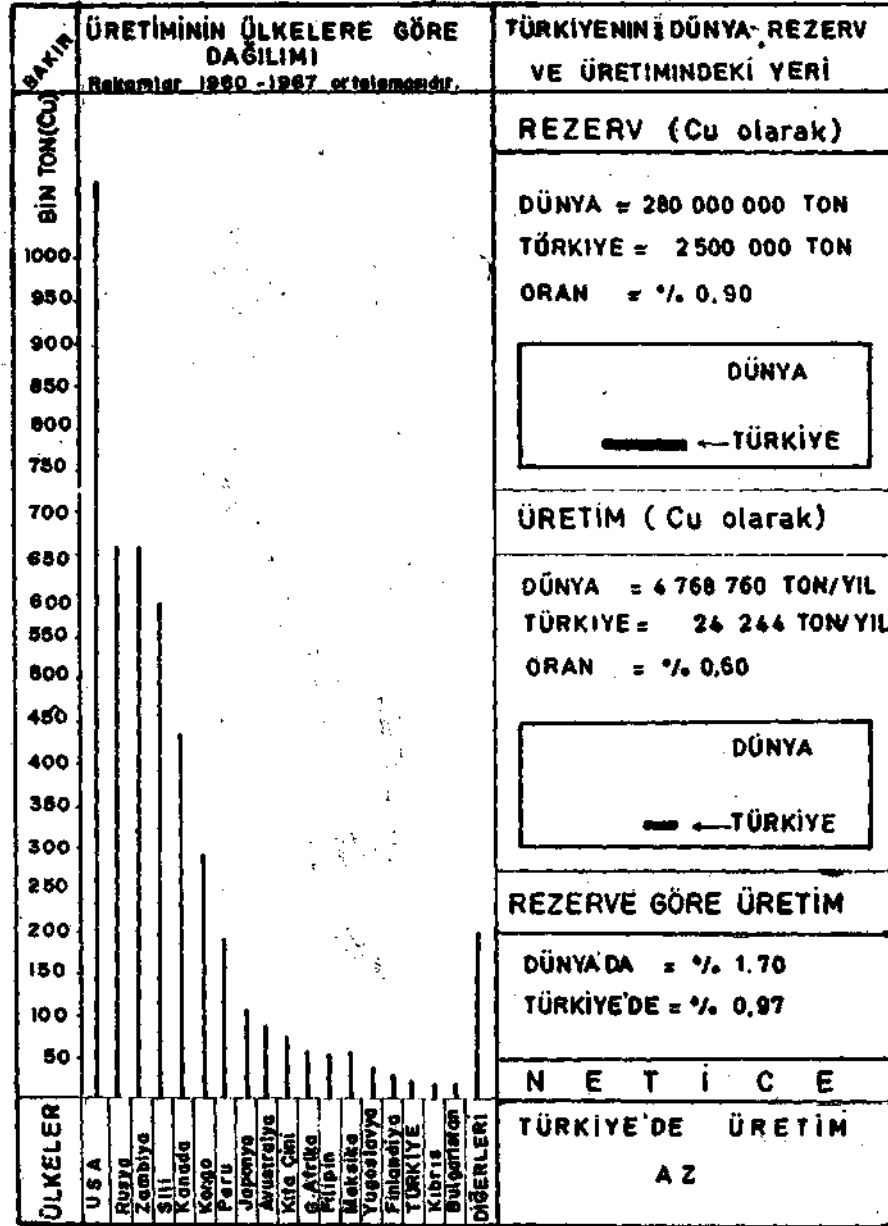
7. Nabit ve oksidik bakır mineralerini ihtiva eden sekonder ve sedimanter teşekküller, (Sekili, Balışih, Bahçepınar, Yapraklı, Konaç, Tucuk, Gölcük, Karabayır gibi)

1.3 TÜRKİYE BAKIR YATAKLARININ BİLİNEN REZERVİ VE TAHMİN EDİLEN POTANSİYELİ :

Türkiye'de 1973 yılı sonu itibariyle tesbit edilmiş bakır rezervinin 2.500.000 ton metalik bakıra eşdeğer olduğu hesaplanmıştır. Bu rakam bilinen Dünya bakır rezervi içinde "yaklaşık olarak % 0.9 mertebesindedir. Dünya - Türkiye yıllık üretimleri karşılaştırıldığında bu rakamın % 0.6 civarında kaldığı görülmektedir. Yani Dünya, yılda mevcut rezervinin % 1.7 sini üretirken, bu rakam

Türkiye için % 0.97 seviyesinde kalmaktadır. Böylece Türkiye'de bakır üretiminin halen, bilinen rezervine oranla Dünya ortalamasının bir hayli altında kaldığı görülmektedir.

Ülkelerin üretim karşılaştırmalarıyla, Dünya - Türkiye rezerv ve üretim karşılaştırılması şekil : 2 de rakamsal ve grafiksel olarak verilmiştir. Bu rakam ve grafiklerin sonucu olarak denilebilir ki Türkiye bakır madenciliğinde, rezerv imkânları nisbetinde bir atılım yapamamış, geride kalmıştır.



Son yılların bakır arama ve etüdülerine tanıdığı imkânlar, Türkiye bakır potansiyelinin çok daha büyük rakamlara ulaşabileceği ümidini vermiştir. Makalenin yazarı üç yıl süren uzun bir çalışma sonunda, bakırla ilgili tüm jeolojik ve madencilik bilgilerini derleyerek computerle değerlendirmesini yapmış ve Türkiye'nin sahip olabileceği bakır potansiyelini tahmin etmiştir. Bu araştırmanın sonucuna göre Türkiye'de daha 7.500.000 ton metalik bakıra eşdeğer bir potansiyelin bulunabileceği saptanmıştır. Yani, mevcut bakır rezervlerimiz istikbalde üç misline çıkabilme ümidini vermektedir. Temenni edelim ki, bakır üretimimiz de artan rezervler nisbetinde bir canlılık kazansın ve Dünya bakır madenciliğinde gerçek yerini alsın.

3.4 TÜRKİYE'DE BAKIR ARAMALARI İÇİN ÖNEMLİ OLAN KAYAÇ VE BÖLGELER :

3.1. Bakır aramalarında kayaçların önemlilik dereceleri :

Yukarda bahsedilen istatistik! çalışmanın sonunda yalnız Türkiye bakır potansiyeli değil ayrıca hangi jeolojik ortamın bakır aramaları için önemli ve ümitli oldukları da oldukça güvenilir bir şekilde ortaya çıkmıştır. Sonuçta, kayaçların bakır aramalarındaki önemlilik sırası şekil: 3 te grafiksel olarak gösterilmiştir. Buna göre, Türkiye için geçerli olmak kaydıyla, kayaçların önemlilik sırası şöyledir :

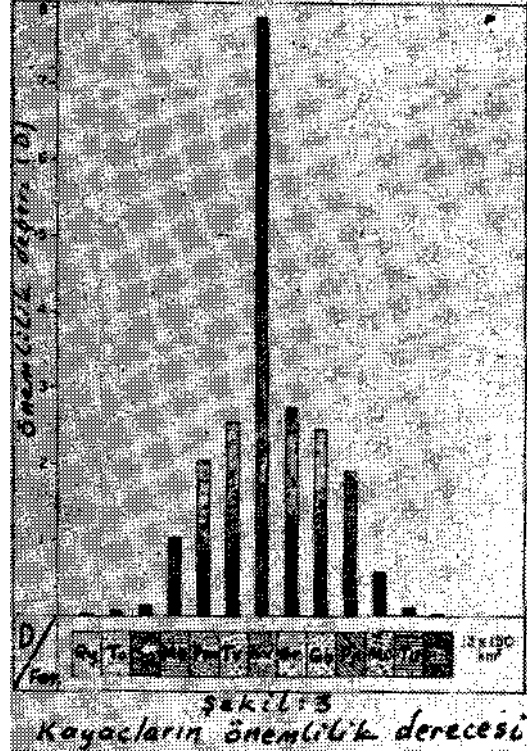
1. Kv = Kretase devri andezitik - dasitik denizaltı volkanizması : Birinci derecede önemli.

2. Gr = Asitik plutonlar, Tv = Tersier devri volkanizması, Gb == Bazik ofioliter : İkinci derecede önemli.

3. Pm = Paleozoik metamorfik, Pn = Paleozoik semi metamorfik şistleri : Üçüncü derecede önemli.

4. Mu = Alt - Mazozoik, Mo = Üst - Mezozoik formasyonları : Dördüncü derecede önemli.

5. Tu = Alt - Tersier, To = Üst - Tersier, Bz = Neojen bazaltları, Q = Kuvaterner sedimanlan; Önemli.



3.2 BAKIR ARAMALARINDA BÖLGELE- RİN ÖNEMLİLİK DERECELERİ :

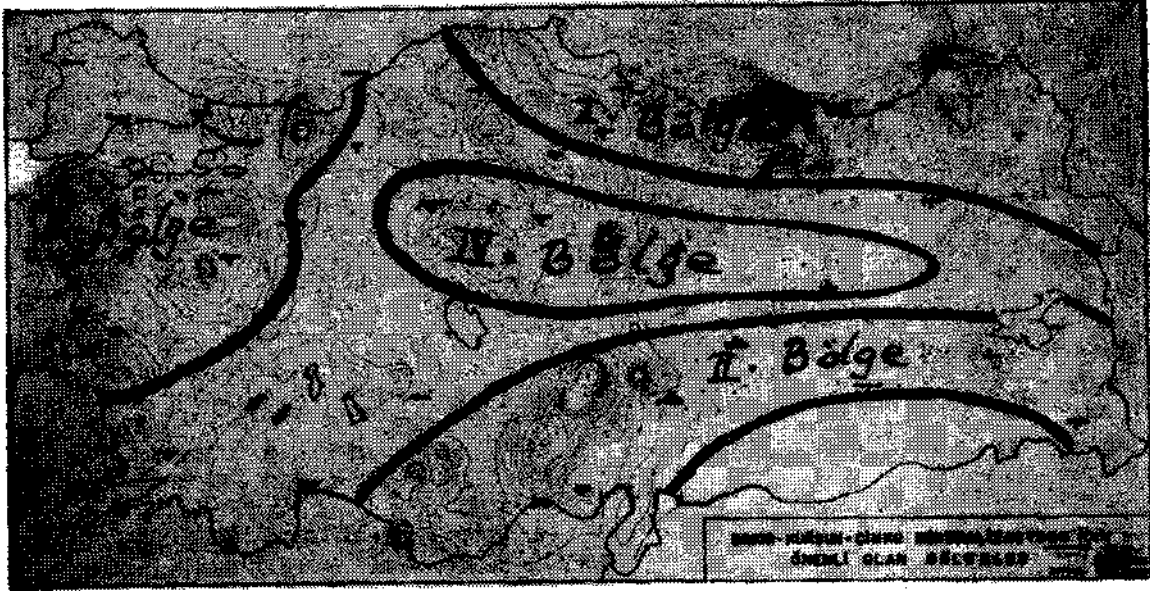
Tüm veri ve bilgilerin değerlendirilmesinden elde edilen rakamların her 1 :25.000 lik paftalara düşen miktarları dikkate alınarak, yine computere çizdirilen «Türkiye bakır anomali hartası»-nın küçültülmüş ve dolayısıyla genelleştirilmiş halini şekil : 4 te görmekteyiz. Bu haritadaki anomalilerin yoğunluğu ve uzanım istikametlerine bakarak Türkiye'de bakır aramaları için şu bölgelere öncelik tanımak gerekmektedir :

1. Doğu Karadeniz sıra dağları,
2. Doğu Toroslar.
3. Biga Yarımadası.
4. tç ve Doğu Anadolu bölgeleri.

NOT :

Doğu Anadolu bölgesinin genç bazaltik lavlarla örtülü olduğu, ve dolayısıyla bakır aramaları için önemli olan kayaçların mostra veremedikleri dikka-

te alınarak, ve buna ilâveten İran üzerinden Doğu Karadeniz'e ulaşan porfiri bakır kuşağının da Doğu - Anadolu'da bazaltlar altına girdiği göz önünde tutularak bu bölgeye Şekil : 4 teki sonuçlardan daha fazla önem vermek lâzımdır.



— Şekil : 4 —

Türkiyede Önemli Bakır Yatakları Hakkında Kısa Not

Mehmet Yaşar ETHEM*

Türkiye'de 600'ün üstünde bakır zuhuru mevcuttur. Ancak halen işletilmekte olan veya yakın bir gelecekte ele alınacak olan bakır yataklannın sayısı 10 civarındadır. Bunlar :

- Murgul civarındaki Çakmakkaya ve Damar açık işletmeleri,
- Küre - Kastamonu'daki Bakibaba yeraltı işletmesi,
- Küre - Kastamonu'daki daha çok bakirli pirit ve kısmen de bakır cevheri ihtiva eden Aşıköy açık işletmesi,
- Giresun'un Espiye ilçesi sınırları içindeki Lahanos ve Kızılkaya yatakları. Bunlardan Lahanos yeraltı

işletmesi olarak, Kızılkaya da açık ocak olarak işletilmek üzere Karadeniz Bakır İşletmeleri A.Ş. tarafından proje ve metallurjik testler ile ilgili çalışmalara girişilmiş bulunmaktadır.

- Rize'nin Çayeli ilçesindeki «Çayeli Zuhurları» olarak bilinen Madenköy I ve Madenköy II yatakları,
- Ergani'deki kısmen tükenmiş veya tükenmek üzere bulunan yataklar ve Anayatak isimli yatak.

Bu yatakların kabul edilen cut-off derecelerine göre rezerv ve tenörleri, mevcut son bilgilere dayanarak aşağıda çıkarılmıştır.

Yatak adı	cut-off (% Cu)	Tenörü (% Cu)	Rezervi (ton)
Çakmakkaya	0.5	1.08	21.300.000
Çakmakkaya ilâve	0.5	0.97	7.475.000
Damar,	0.5	1.586	17.648.754 (31.8.1972'deki)
Damar ilâve	0.5	1.50	6.163.163
Küre - Bakibaba	—	6.39	713.042
Espiye - Lahanos	—	6.59	2.312.180
Espiye - Kızılkaya	0.3	0.85	5.530.940
Küre - Aşıköy	—	7.96	183.000 (1.1.1972'deki)
Ergani - Anayatak	—	1.73	13.091.000 (1.1.1971'deki)
Ergani - Mihrapdağ	—	1.42	388.000
Çayeli - Madenköy	0.5	4	13.000.000 (takribi) veya
		2.2	20.000.000

NOT :

Yukarıdaki rezervler «işletilebilir» rezervlerdir. Yani jeolojik rezerv değildir. Pirit veya bakirli pirit rezervleri (Bakibaba, Lahanos ve Aşıköy) dahil değildir.

Lahanos ile Çayeli ve kısmen de Kızılkaya yatakları çinko ihtiva etmekte olup aynı zamanda zenginleştirilmesi oldukça zor olan «siyah tip» cevherlerdir.

BLISTER BAKIR ÜRETİMİ — TON

Yıllar	1951'de faaliyete geçen Murgul İşletmesi	1939'âa faaliyete geçen Ergani İşletmesi	Toplam
31.12.1970 e kadar	158.989	511.684	670.673
1961	8.670	16.324	24.994
1962	9.175	16.600	25.775
1963	9.275	15.515	24.790
1964	7.800	18.181	25.981
1965	7.800	18.500	26.300
1966	9.100	17.517	26.617
1967	9.640	15.750	25.390
1968	9.620	14.000	23.620
1969	8.800	10.470	19.270
1970	8.870	10.081	18.951
	88.750	152.938	241.688
1971	9.310	8.246	17.556
1972	8.171	8.920	17.091

NOT :

- 1) Her iki Etibank işletmesi de hem kendi madeninden ürettiği cevheri izabe etmekte, hem de civar özel madencilerin çıkardığı cevheri satın alıp izabe etmektedir. Meselâ Ergani Bakır İşletmesi'ne Etibank'ın Aşıköy (Küre - Kastamonu) **açık ocağından** üretilen bakır cevheri dahi sevkedilmektedir.
- 2) Etibank'ın uhdesinde olan Damar (Murgul) madeni, 30.8.1972 tarihi itibarıyla Karadeniz Bakır İşletmeleri A.Ş.'ne devredilmiştir. Ancak Murgul'daki **Etibank flotasyon ve izabe** tesisleri, çalışmaya devam etmektedir.

- 3) Karadeniz Bakır İşletmeleri A.Ş.'nin Samsundaki merkezî izabe tesisinde ise ilk olarak 17.3.1973 günü bakır akmaya başlamıştır. Buradaki Flash İzabe Fırını, yeni ve modern bir fırın olup, yıllık kapasitesi **40.800 tondur.**
- 4) Yıllık kapasitesi 12.000 ton olan Murgul izabehanesinde, kuruluştan 1972 yılı sonuna kadar 176.470 ton; yıllık kapasitesi (evvelâ Water - Jacket, 1972 den bu yana da Reverber Fırın) 18.000 ton olan Ergani izabehanesinde ise kuruluştan yine 1972 yılı sonuna kadar 528.850 ton blister bakır üretilmiştir. Aynı zamanda Türkiye'nin blister bakır istihali demek olan bu iki rakkamın **toplamı ise 705.320 ton** olmaktadır.

Doğu Anadolu'da Subvolkanik ve Porfirik Bakır İmkanları

İsmail SEYHAN*

1 — ÖZET :

Doğu Anadolu'da geniş alanlar kaplayan genç andezit ve bazalt örtülerinin metalik madenler bakımından genellikle steril olduğu bilinmektedir. Bu örtülerin tabanında linyit yatakları bakımından ekonomik değeri olan Miosen ve Neojen yaşlı sedimanter ve volkanik - Sedimanter seriler yer almaktadır. Bu serilerin de altında ise her yerde aflöre etmeyen, bu yüzden de durumu iyi bilinmeyen «Eski volkanitler» bulunmaktadır. Pirit, bakirli pirit ve diğer sülfürlü mineraller bakımından ümitli görülen bu eski volkanitler kısmen kendi tüfleri içinde, kısmen de temeli teşkil eden metamorfik ve palezoik kayalar arasında soğuyup katılarak subvolkanik ve porfirik kütleler meydana getirmişlerdir. Mağmatik ayrışmanın .Diorit ve Granitlere kadar geliştiğini gösteren emareler mevcuttur.' Doğu Anadolu'nun bilinen neojen ve kuvaterner andezit ve azaltlarına nisbetle daha asit bünyeli olan bu eski volkanitler formasyonu, bakirli pirit yatakları bakımından önemli bir potansiyele sahip görülmektedir.

2 — GİRİŞ:

Doğu Anadolu volkanik kükürt yataklarının etüdü sırasında bu kükürtlerin pirit bakımından zengin silisleşmiş dasit ve andezit üzerinde ortaya çıkması dikkati çekmiştir. Bu süblüme kükürtlerin her zaman volkanik eksalasyonlara

bağlı derinlerden gelen kükürlü gazların ayrışmasından oluşmadığı, birçok hallerde tabanda bulunan sülfürlü cevherlerden ve piritlerden açığa çıktığı anlaşılmıştır. Özellikle Van havzası ve geniş çevresinde yürütülen linyit, perlit, kaolin ve metalik cevher prospeksiyon ve etüdüleri sırasında bölgede bir eski volkanitler formasyonunun mevcut olduğu görülmüş fakat üzerinde fazla durulmamıştır. Bu formasyonun geniş pirit zonları> bunların bozuşmasından meydana gelen oksidasyon kabukları ve süblüme kükürt zuhurları ile Erciş, Özalp, Başkale ve Hakkâri'de rastlanması düşündürücüdür. Doğu Karadeniz bölgesinde olduğu gibi Doğu Anadolu'da da cevherli seviyeler ihtiva eden bir subvolkanik andezit - dasit kuşağının mevcudiyeti yakın bir ihtimal olarak kendisini göstermektedir. Van havzasının ve Hakkâri'nin bazı kesimlerinde, hiçbir yakın völkânizma işareti göstermeyen sedimanter alanlarda süblüme kükürt zuhurlarının ortaya çıkması derinlerde subvolkanik kütlelerin bulunduğunu ve bunların sülfürlü cevherler bakımından etüde değer olduklarını göstermektedir. Şiddetli gaz çıkışı nedeni ile istenen seviyeye indirilememiş ve 30-60 m. arasında kalmış olan eski kükürt istikşaf sondajlarında, bütün büyük maden yataklarından bilinen tamamen ayrışmış ve bozuşmuş oksidasyon bölgelerinin geçilmiş ve bu yüzden karot alınamamış olması ve kaim zonlar halinde pirit ve markasit kesildi-

* Dr. Jeolog, M.T.A. Enstitüsü — ANKARA.

ğinin anlaşılması ve bu alanlarda daha sonra uygulanan jeofizik etüdlere sırasın- da bazı anomalilerin tesbit edilmiş bu- lunması konunun önemini arttırmıştır. Elde güvenilir bilgi ve dokümanlar me- vcut değildir, bu alanda sistematik çalış- ma yapmaya da imkân bulunmamıştır. Fakat subvolkanik ve porfirik bakır cev- herleşmesine müsait formasyonlar, bu yataklar bakımından zengin olduğu an- laşılan İran sınırına kadar takip edilebil- miştir. Bu ön etüdlere elde edilen ve çoğu henüz hipotez seviyesinde bulunan jeolojik bilgiler ileride bu alanda çalış- malarına faydalı olmak düşüncesi ile aşağı- da izah edilmiştir.

3 — ESKİ VOLKANİTLERİN JEOLÖJİK DURUMU :

Tersiyer volkanizmasının gerek Av- rupa'da gerekse Türkiye'de postmiosen- bazaltik ve premiosen-prebazaltik olmak üzere genellikle iki kısma ayrıldığı bilin- mektedir. Her iki tip volkanizmaya ait kayaçların kimyasal bileşimleri ve bölge- sel dağılımları da birbirlerinden farklı- dır. Post-miosen volkanizması Avrupa'da üç ayrı safhada gelişmiş ve her safhasın- da paleozoik temeldeki yatakları etkile- yerek cevher getirmiştir. Ülkemizde Do- ğu Anadolu'yu örten bu genç bazalt ve andezit-bazaltlarda önemli bir cevherleş- me yoktur. Premiosen veya prebazaltik volkanizma üstkretase - alt tersiyer yaşlı olup daha çok asit bünyeli beyaz ande- zit, dasit, riyolit ve bunların türlerini ge- tirmiştir. Doğu Anadolu'da «Eski volka- nitler» adı altında topladığımız bu birim- ler tersiyer sedimanları ve genç bazalt örtüleri altında kalmıştır.

Van havzasının muhtelif bölgelerin- de, bilhassa üst yapının temeldeki meta- morfik masiflere kadar erode olduğu de- rin vadilerde eski volkanitlerin aflörma- mın bulmak mümkündür. Bu bölgelerde yapılan gözlemlerden faydalanılarak çiz- zilen şematik kesitte'de görüldüğü gibi (bk. Şek. 1) metamorfik ve paleozoik for- masyonların ve masiflerin oluşmasından

sonra bölgede uzun bir müddet karasal ortam hüküm sürmüştür. Alpin oroje- nezi germanotip bir tektoniğe maruz ka- lıp parçalanmış temel masif, bloklara ay- rılmıştır. Bu blokların Bitlis ve Akdağ masiflerinde olduğu gibi bazıları yükse- lirken diğerleri çökmüş ve çöken bloklar üstkretase ofiyolit ve sedimanlarının olu- şumuna sahne olan havzalara dönüşmüş- lerdir. Çoğu zaman eski volkanitler me- tamorfik kayaçların veya siyah paleozoik kalkerlerin üzerine doğrudan doğruya diskordan olarak oturmuşlardır. Bu ka- lın tüflerin içinde mahzur kalan bazı kü- tleler ise kısmen ayrışarak andesit, dasit ve riyolit kayaçlarını meydana getirmiştir. Dasit ve riyolitlerin bir kısmı daha genç olup bunların bazıları eski volka- nitlerin içine girmeden temel masifler içinde ya damarlar veya küçük subvol- kanik üniteler halinde katılmışlardır. Metamorfikler içinde kaligranit olarak deter- mine edilen ve yer yer aflörmanı bulunan plutonitlerin de aynı olaylar sı- rasında ayrışmış olmaları düşünülebilir, (bk. şek. 1) Daha sonra bu olaylar sıra- sında değişen morfolojik yapıya uygun olarak teşekkül eden tersiyer tatlı su havzalarında kil, marn, tatlı su kalkerle- ri ve linyit seviyeleri çökelmişlerdir. Al- pin orojenezinin son safhalarında, üze- rindeki bu formasyonlarla yeniden yük- selmeye başlayan temel masifler bazı yerlerde erozyon sathına kadar çıkmış- lar, tersiyer havzaları ve linyit yatakları sadece çöken bloklar üzerinde aşınıp ta- şınmadan korunmuşlardır. Bu devrede yeniden harekete geçen bazaltik magma bu defa ayrışmadan yeryüzüne çıkmış ve eski formasyonları örtmüştür.

Gerek genç volkanizmanın andezit, bazalt ve türleri, gerekse bunların taba- nındaki volkanik-sedimanter havzalarda yer alan tabakalı tüfler çeşitli sekonder olaylarla eğimi fazla yamaçlardan kaya- rak veya akarsularla taşınarak yatak de- ğiştirmişler, vâdî ve bu vadilerin açıldığı ovaları doldurarak erozyon sathına çıkmış olan temel masifleri ve eski volka-

nitleri yeniden örtmüşlerdir. Bu yüzden cevherleşme yönünden önemli olan formasyonların ayıklanması ve muhtelif volkanik kayaç birimlerinin- birbirleri ile plan münasebetlerinin aydınlatılması zorlaşmıştır.

4 — ÖNEMLİ PROSPEKSİYON SAHALARI :

Yukarıda bahsedilen yapı özelliklerine Erciş-Zilan vadisinde, Başkale Bor deresi ve Zap suyu boyunda, Hakkâri Güde ve Zevnik derelerinde ve Özalp-Kotur vadisinde ve daha kuzeyde İran sınırında rastlanmıştır. Bingöl ve Tunceli volkanitleri ve Diyadin güneyi başta olmak üzere daha başka bölgelerde de bakirli pirit yönünden ümitli eski volkanitlere bağlı subvolkanik, porfirik ve plutonik kütlelerin varlığı bilinmektedir. Bu bölgelerdeki müşterek cevherleşme özellikleri ve cevherleşmenin kaynağı ilerde ayrıca ele alınacaktır. Burada bakirli pirit prospeksiyonları ve jeolojik, jeoşimik ve Jeofizik etüdler için bir başlangıç noktası olabilecek dört sahadan elde edilen bilgiler özet olarak verilecektir. Bu sahalardan subvolkanik ve porfirik bakirli pirit yatakları bakımından sonuç alınır- sa bu takdirde etüdü yıllarca sürecek olan yeni bir bakır kuşağının varlığı ortaya konmuş olacaktır.

ERÇİŞ - ZİLAN : Erciş ilçesinin kuzeyinde, volkanik serileri kuzey-güney istikametinde derinlemesine kesen Zilan vadisinde, Ilıca mevkiinden itibaren eski volkanitler ve paleozoik kalkerler aflöre etmeye başladılar. Morfolojik olarak vadinin doğu ve batısındaki en yüksek kesimler genç andezit ve bazaltlarla kaplıdır. Bunların altında Erciş Kömür işletmesinin bulunduğu miosen havzası yer alır. Vadi yamaçlarını ve tavanını heyelan ve erozyon sonucu dolduran tüfler volkanik birimlerin tefrik edilmesini önlemektedir. Tabakalı tüf ve andezitler içinde iri kristalli traverten seviyeleri mevcuttur. Bir lav gibi akmış olmaları sebebiyle bu seviyelerin önceleri «Karbonatit» olabileceği düşünülmüştür. Bu

tür oluşuklara neojen havzalarında boraks yatakları ile birlikte rastlandığından üzerlerinde ayrıca durulmaya değer. Bunların altında demir bileşikleriyle dik- kati çeken ve muhtemelen eski volkanit- lere ait bir ünite mevcuttur. Andezitlerin bazı hallerde gittikçe koyu, renk alarak demir cevherleşmesine dönüştüğü Van gölünün güneyinde Kuzgunkıran geçi ti- nin eteklerinde de bariz olarak görülmek- tedir. Zilan'da bu seviyelerde eskiden açılmış ve terkedilmiş pek çok galeriler mevcut olmakla beraber hangi madenin işletilmiş olduğu bilinmemektedir. Vadi boyunca kuzeye çıkıldıkça tüfler içinde intrusif bir vaziyette katılmış subvol- kanik kütleler aflöre etmeye başladılar. Silişleşmiş ve piritleşmiş bu dasit ve ri- yolitler piritin ayrışması sebebi ile oluş- an bir oksidasyon zonu ile kendilerini belli etmektedirler. Kuruçam mezrasının güney doğusundaki sarp bir arazide pi- ritli tüfler ve süblüme kükürtler oldukça yaygındır. Kuruçam köyü altındaki bazı yörelerde ise masif silişleşme ve piritleş- me dolayısıyla ana kayacın bünyesi tama- men değişmiştir: Bu köyden Zilan vadi- sine inen yol boyunca barit, kalkopirit, malakit ve azurit ihtiva eden seviyeler gözlenmiştir. Vadi içinde Şor köyünün kuzeyinde intrusif kütlelerin üzerini ör- ten oksidasyon zonları büyük yataklar- dan bilinen" «demir şapka» oluşuklarına aynen benzemektedirler. Yeraltında bu formasyonları katederek çıkan sular sülfürle cevherlerin geçilmiş olduğunu açık- ça göstermektedirler. Piritli zonların derinlerde kalkopirit ihtiva edip etmedik- leri bilinmemekle beraber bölge jeoşimik ve jeofizik etüdler için idealdir; Zilan va- disinin blokları içinde bakır emareleri gösteren porfirler ve plutonik kayaçlara da rastlanmıştır. Bu kayaçların aflörma- nı bulunmamakla beraber Muratbaşı Te- penin eteklerinden vadi boyunca Diya- din kükürt sahalarına kadar prospeksi- yon yapıldığında bunlar tesbit edilebilir. Kuzeye gidildikçe temel masifler yüzeye çıkmaktadır, plutonitlerin de bunlar için- de olması mümkündür.

DOĞU ANADOLU MADEN HAVZALARINDA CEVHERLESME
SORUNLARINI GÖSTERİR ŞEMATİK KESİT



A Ç I K L A M A

- | | | | |
|--------------------------|------------------|-----------------------|------------------------------|
| ① Bazalt, Andezit-Bazalt | ② Tuf | ③ Miosen | ④ Andezit tüfleri ve andezit |
| ⑤ Kretase | ⑥ Dazit-Ryolit | ⑦ Metamorfik mesifler | ⑧ Kalgranit |
| ⑨ Perlit | ⑩ Süblüme kükürü | ⑪ Pirin zonu | ⑫ Bakırlı pirin |
| ⑬ Kömür | ⑭ İtabirli | | ⑯ Demir |

BAŞKALE - BOR DERESİ : Başka-
le'nin 10 km. güneybatısında bulunan
Bor deresi ile buna paralel olan diğer
vadilerde muhtelif kükürt zuhurları mev-
cuttur. Bu vadilerde Bitlis metamorfik
masifine ait üniteler erozyon yüzeyine
çıkıştır. Bazı yeşil andezitler ve beyaz
riyolitler intrüsif kütleler halinde meta-
morfikler içinde katılmışlardır. Bol
miktarla pirit ihtiva eden bu silisleşmiş
kütleler, piritlerin bozulmasından oluşan
oksidasyon zonları ile tipik bir görünüm
arzederler. Bu pirit zonlarının derinlerde
kalkopirite dönüştüğünü ve süblüme kü-
kürtlerin emprenye kükürt yatakları
meydana getirdiğini gösterir kesin delil-
ler yoktur. Fakat jeofizik anomalilerinin
birkaç istikşaf sondajı ile tahkiki faydalı
olacaktır. Çünkü bahsedilen jeolojik or-
tam Erciş - Zilan'da olduğu gibi çok yay-
gındır. Başkale - Hakkâri yolu üzerinde,
Zap suyunun her iki tarafında bilhassa
Belli yurt mevkiinde pekçok süblüme kü-
kürt ve pirit zuhurları mevcuttur. Bu ke-
simlerde stratigrafik durum ofiyolitlerin
ve kalsitleşmiş serpantinlerin mevcudiyeti
dolayısı ile daha da karışmıştır. Eski
volkanitler genellikle derinlerde kalmış-
tır.

HAKKÂRİ - GÜDE DERESİ : Başka-
le - Hakkâri yolunun batısında Zap vadi-
sine açılan Güde ve Zevnik derelerindeki
kükürt zuhurları çeşitli etüdlere sahne
olmuştur. Yaklaşık 50-100 m. genişliğin-
deki ve birkaç km. uzunluğundaki arızalı
bir zonda kalsitleşmiş serpantinler ve
petrografik yapısı devamlı değişen kar-
bonat ganglı filonlar sedimanter forma-
syonları dikine kesmiştir. Bu arızalı zo-
nun ve filonların zap vadisine ulaştığı
kesimde tamamen cüruf haline gelmiş
«demir şapka» oluşukları yaygındır. De-
rinlerde emprenye kükürt, pirit ve sül-
fürlü cevherler bulunması muhtemel olan
bu arızalı zondan alman jeofizik anoma-
lilerinin sondajlarla tahkiki derinlerde
cevherli andezit ve dasit kütlelerinin
mevcudiyetini ortaya koyacaktır.

ÖZALP - KOTUR VÂDİSİ : Kotur
vâdisinde ve buradan İran sınırının boyun-
ca kuzeye doğru uzayan yaklaşık 50 km.
lik bir bölgede muhtelif süblüme kükürt
ve arsenik zuhurlarına rastlanmıştır.
Genç sedimanlar ve tüfler içinde bulu-
nan bu zuhurların yakın çevresinde be-
yaz renkli liparit ve riyolitlere yer yer
rastlanmaktadır. Bunlar da içlerindeki
piritlerin bozulması nedeni ile bazı böl-
gelerde tipik «demir şapka» görünümü
vermektedirler. Sahaların nisbeten düz
olması nedeniyle bu asit volkanitlerin
derinlerdeki durum ve sülfürlü cevherler
yönünden ana kayaç olabilme özellikleri
anlaşılamamıştır.

5 — PETROGRAFIK ve MİNERA- LOJİK BİLEŞİM :

Eski volkanitler içerisinde genellikle
intrüsif bir kütle halinde yer alan ve Do-
ğu Anadolu'nun andezit ve bazalt örtüle-
rine nisbetle daha asit bir bünyeye sahip
olan kayaçlar üzerinde yapılan mikros-
kopik incelemelere ait bazı örnekler aşağı-
da verilmiştir :

Erciş - Kuruçam köyünün güney ba-
tısında bir dere içinde açık mavi renkte,
silisleşmiş, ve piritleşmiş bir kütleden alı-
nan numunenin determinasyonu :

Silisleşmiş Kayaç :

Orjini bilinmeyen tamamen silisleş-
miş kayaç. Hydrotermal kuvars, serizit
ve çok bol miktarda pirit ve eser halinde
rutil ihtiva etmektedir.

Aynı zuhurun kot olarak yaklaşık
100 m. altında, Kuruçam köyünden gelen
yolun kıyısında ve Zilan vadisinin doğu
yamacında volkanik seriler içinde bulu-
nan Sakırlı bir seviyeden alman nume-
nenin mikroskopik incelenmesi :

Breş :

Barit, tamamen silisleşmiş kayaç
parçaları ve kuvars artıklarının epidot
ile çimentolandığı bir breştir. Fe-hidro-

sit, malakit, azurit, az miktarda kalkopirit, kalkosin, kovelin ve pirit ihtiva etmektedir.

Erciş - Ilıca mevkiinde tabakalı tüf ve andezitler altında kalmış, kuvvetli oksidasyona uğramış, eski devirlerde işletmeye sahne olmuş, pek az mostra veren ve muhtemelen eski volkanitlere ait olan bir kütleden alınan numunenin analizi :

Breş :

Muhtemelen andezit orijinli bir effusif kayacın artıklarının tamamen silisleşmesinden meydana gelmiş breş. Tamamen silisleşmiş plajioklas fenokristalleri silisli bir çimento içinde yüzmektedir. Çok ince taneli kuvars ile çimentolanmış iri kuvars artıkları. Çok yaygın Fe-hidroksidleri, az miktarda pirolizit ve spekülarit.

Diyadin - Boyalan mezrasında süblüme kükürt ve pirit ihtiva eden neojen formasyonunun tabanında bulunan , bir volkanik kayacın numunesinin analizi :

Silisleşmiş andezit :

Tamamen opalleşmiş plajioklas fenokristalleri ve tamamen oksitleşmiş (Fe) mafitik kristaller, silisleşmiş camı bir hamur içinde yüzmektedir.

Van - Başkale Bor deresinde süblüme kükürt ve pirit oluşumlarına refakat eden bir volkanik kayacın analizi :

Kuvars - Kloritik Oluşum :

Numune ince kesiti başlıca klorit, kısmen altere olmuş izotropik cam, kuvars opak materyal ve çok az miktarda turmalin ihtiva etmektedir.

Van - Başkale Bor deresinde metamorfik kayalar içinde katılmış yeşil renkli bir volkanik kayacın analizi :

Andezit :

Hemikristalin porfiritik tekstür. Kuvvetli serizitleşmeye uğramış andesitler,

kısmen kalsitleşmiş ve kloritleşmiş hornblend ve ojit fenokristalleri andesin, hornblend mikrolitlerin ve camsı malzeme içinde yüzmektedir. Az miktarda titanit mevcuttur. Kayacın kuvars ile dolu damarlar tarafından katedilmiştir. Az miktarda pirotin, markazit ve pirit ihtiva etmektedir.

Hakkâri Güde ve Zevnik derelerinde zuhur eden süblüme kükürt ve pirit yataklarının yer aldığı bir arızalı zonda aflöre eden filon kayacın analizi :

Kalsitleşmiş Serpantinit :

Numune ince kesitinde müşahade edilen serpantin mineralleri karakteristik balık ağı dokusu göstermekte olup ayrıca bir miktar bastitik serpantin ve bol miktarda kalsitik oluşumlar müşahade edilmiştir.

6 — ESKİ VOLKANİTLERDE CEVHERLEŞMENİN KAYNAĞI VE CEVHERLEŞME ÖZELLİKLERİ :

Sülfürlü mineraller bakımından asit bünyeli volkanitlerin bazik andezit ve bazaltlardan daha zengin olması cevherleşmenin mâğmatik ayrışmaya bağlı olduğunu göstermektedir. Simadan harekete geçen magmanın doğrudan doğruya yeryüzüne çıkması halinde bazalt ve andezit-bazaltlar meydana getirdiği bilinmektedir. Eğer herhangi bir jeolojik sebeple erüpsiyon kısıtlanırsa magmanın «ara ocaklarda» bekleyerek bir kaç kademe de yeryüzüne çıktığı ve bu bekleyişler sırasında mâğmatik ayrışmaya uğrayarak asit bünye kazandığı görülür. Simalı kaynaklı bazaltik magmanın Sial içindeki ara ocaklarda ayrışmaya uğraması halinde Sial malzemesinin ve Sial kökenli bazı sülfürlü cevherlerin assimile edilmesi normaldir. Bilhassa sapropel fasiyesinin bitümlü şistlerini assimile eden magma, sülfürlü cevherler bakımından zengin olacaktır. Doğu Anadolu volkanitlerinin temelinde yer alan paleozoik ve meta-

morfik serilerde bu tip sedimanlar çok yaygındır. Bitlis masifinden alınan böyle bir kayacın analizi aşağıdadır.

Pirotin-Grafit-Alabandit ihtiva eden muskovit-kuvars-şist :

Şistleşme gösteren kayaç kuvars, bol miktarda grena, muskovit, bol klorit ve şistoziteye paralel olarak şu cevher minerallerini ihtiva etmektedir: Bol miktarda pirotin (FeS) kısmen pirite dönüşmüş olup cevherleşmiş bakteriler görünüşünde, büyük miktarda, alabandü. (MnS), bol miktarda grafit, az miktarlarda kalkopirit ve sfalerit.

Sülfürlü cevherleri assimile eden ve ara ocaklarda andezitleşen magma yeter miktarda basınç biriktiğinde bu ara ocaklardan hareketle ya doğrudan doğruya yeryüzüne çıkmakta veya daha önceden çıkmış tuf ve lâvların içine girerek subvolkanik kütleler meydana getirmektedir. Subvolkanik kütlelerin ayrışması dasit ve riyolitlere kadar ilerlemekte ve bunlar sülfürlü cevher ihtiva eden eriyikler tarafından bilâhare istilâ edilmektedir. Gerek arazi gözlemleri, gerekse mikroskopik incelemeler cevherleşmenin kuvvetli bir silisleşme, serizitleşme, kalsitleşme ve kloritleşme ile birlikte ortaya çıktığını göstermektedir. Bu ortamda bol miktarda bulunan pirit daha sonra limonitleşerek kayaca tipik bir görünüm kazandırmaktadır. Doğu Anadolu'nun andezit-bazalt lâvları ve tüfleri içinde yukarıdaki görünümü ile kendisini belli eden kütleler derinlerde subvolkanik ve porfirik sülfürlü cevherler ihtiva edip etmedikleri yönünden sondajlarla incelenmeye değer görülmektedir.

7 — SONUÇ ve TAVSİYELER :

Doğu Anadolu'da Cilo orojenik kuşağı, Bitlis masifi, Van havzası, volkanik sahalar ve tersiyer havzaları olmak üzere 5 büyük jeolojik ünite mevcuttur. Bu ünitelerin kapladığı takriben 100.000 km² lik geniş bölge içinde birkaç linyit ocağı hariç hiçbir önemli maden işletmesi yoktur. Yeraltı servetlerinin ortaya çıkarılmamış olması ve hammadde güvenliğinin bulunmayışı nedeni ile bölgede sanayi tesisleri kurulamamıştır. Bu da Doğu'nun kalkınmasını önemli ölçüde engellemektedir. Tunceli, Bingöl, Erzurum, Ağrı, Van, Hakkâri, Muş ve Bitlis illerinin büyük bir kısmını kaplıyan yukarıdaki jeolojik ünitelerin herbirinin kendilerine mahsus metalojenileri vardır. Volkanik formasyonların bir ünitesini teşkil eden eski volkanitler içindeki subvolkanik ve porfirik bakırlı pirit imkânlarının araştırılması bu makalede verilen bilgilerden de anlaşılacağı gibi üzerinde öncelikle durulmaya değer bir konudur. Bu araştırmalar sonunda yeni bir bakır kuşağının ortaya çıkarılması, Doğu Anadolu'nun kalkınmasında önemli bir dönüm noktası olacaktır.

8 — BİBLİYOGRAFİK TANITIM :

- 1 — BORCHERT, H. (1967): Vulkanismus und oberer Erdmantel in ihrer Beziehung zum Geotektonik. Bolletino die Geofisika Teorica ed Applicata Vol. IX. No: 35.
- 2 — SEYHAN, I. (1973): Doğu Anadolu Madenlerini Arama ve Geliştirme Projesi. (M.T.A. Enstitüsü Arşivi — Yayınlanmamış rapor).

Ergani Bakır Yatağının ve İşletme Tesislerinin Tanıtımı

Ergani Bakır İşletmesi Müessesesi*

MADEN'İN COĞRAFİ DURUMU:

Ergani Bakır Madeni yatakları Türkiye'mizin güney doğusunda, Elâzığ iline bağlı Maden ilçesinin Dicle nehri vâdisindedir. Maden ilçesi, kara ve demiryollarımızla ülkemizin bütün liman ve şehirlerine irtibatlı olduğu gibi istihsalini ihraç bakımından İskenderun Limanına 600 km. mesafede olup, kara ve demiryoluyla buraya da bağlıdır.

MADEN'İN TARİHÇESİ :

Ergani Bakır Madeni yatakları dünyanın en eski bakır madeni işletmesi olduğu gibi, tenor bakımından da en zengin cevherine sahip olanıdır. Bakır madeni tahminen Milâttan 2000 yıl önce Asuriler, bilâhare Rumlar, Hicretin 500 ncü yılma rastlayan 12 nci asırda Araplar ve 1850 - 1915 yılları arasında ise Osmanlı Devleti tarafından işletilmiştir.

Osmanlı Devleti tarafından madenin emaneten idaresine 1850 yıllarında başlanmış olup, yatağın üzerindeki toprak tabakasından desandiri açılarak cevher tabakalarına girilmiş, hidrostatik seviyeye kadar işlenilerek çıkarılan cevher, ilçe merkezinden tahminen 1 km. uzaklıkta ve Dicle nehri kenarında kurulan haddehanede primitif izabe yoluyla işlenmiş kara bakır istihsal edilmiştir. 1915 yılında bu tesis, civarda mahrukatın azalmış olması, bir taraftan da Birinci Dünya Savaşı'nın başlaması dolayısıyla işçi bulunamadığı için durdurulmuştur.

* Ergani — ELÂZİĞ.

1918 yılında madenin imtiyazı İTİBARI MİLLİ BANKASI'na devredilmiş, 1924 yılında bu bankaya beş muhtelif müessese de iştirak ederek ERGANİ BAKIR T.A. ŞİRKETİ tesis edilmiştir.

İTİBARI MİLLİ BANKASI'NIN İŞ BANKASI'yla yapılan füzyonundan sonra, bu bankanın hisselerini İŞ BANKASI deruhte etmiş ve ETİBANK'IN teessüsü üzerine ve diğer müesseselerin iştirakleri hükümet tarafından bu bankaya devredilmiştir .

1944 yılı sonlarında İŞ BANKASI'mn hissesi de ETİBANK tarafından satın alınarak, ERGANİ BAKIR TÜRK ANONİM ŞİRKETİ tarihe mal edilmiş ve bu maden 1945 yılından itibaren ETİBANK'a bağlı bir müessese haline getirilmiştir.

HALEN ÇALIŞAN SİSTEMİN İZAHİ:

Müessesenin ana hedefi, Ana yatak ve Mihrap dağı cevher yataklarında bulunan bakır cevherini işleyerek % 99 Cu'luk BİLİSTER BAKIR elde etmektir. Bu işlem için müessesede üç ana servis kurulmuştur. Bunlar; Maden, Flotasyon ve izabe servisleridir.

Müessese bünyesinin esasını teşkil eden bu üç ana servis faaliyetlerinin, normal yürüebilmesi için; Enerji santrali, Kesker servisi, Elektro mekanik servisi, Asit fabrikası gibi yardımcı istihsal ser-

visleriyle İnşaat, Laboratuar, Nakliye-Anbar, İdare, Sosyal ve Hastahane gibi yardımcı servisler faaliyet gösterirler. Müessesede çalışan personel sayısı 3000 civarındadır.

Bakır Yataklarının Aranması ve Çevremizdeki Bakır Aramaları :

Bakır yataklarının aranmasında da diğer bütün maden yataklarında olduğu gibi çalışılan bölgedeki yatak teşekkülüne imkân verebilecek jenezlerin bilinmesi ve bunlara geçerli olabilen metodların tatbiki ile sonuca gidebilmek mümkündür.

Memleketimizde bakır yataklarından bahsettiğimiz zaman ilk akla gelebilen önemli yataklar Ergani, Murgul ve Küre bakırlı piritleridir. Son senelerdeki bakır aramaları "Ergani'den başka diğer ekonomik ehemmiyeti haiz bakır yataklarının Karadeniz sahillerinde olduğunu göstermiştir. Türkiye'de bugün için kesin olarak tektonik ve mineralojiye dayanan bir bakır teşekkül kuşakları çizilmemişse de bakır aramaları için Ergani bölgesini içine alabilen Karadeniz sahilleri boyunca uzanan bir şerit Türkiye'deki bakır rezervleri için en elverişli yerleri teşkil edecektir. Bu yeni yataklar jenez ve mineralizasyon bakımından diğerlerinden farklıdır. Bunlar «porphry ores» tabiri ile isimlendirilen bakır - molibden - kurşun-çinko yataklarıdır. İçinde nikel, kadmiyum, altın, gümüş, antimon ihtiva edebilir. Tipik bir parfizik yatağında primer mineralizasyon bakır tenörü % 0,8 Cu ve % 0,02 Molibden'dir. Bu yataklarda bakırla birlikte kurşun, çinko önemli rezervler teşkil etmekte olup, bu yatak tiplerinin değerlendirilmesinde büyük güçlüklerle karşılaşılırsa da o miktarda kazanç temin edilir.

Ergani bakır işletmesi imtiyaz sahasında kurulduğundan beri fasilalarla arama gayesi ile jeoloji ve jeofizik çalışmaları yapılmış ihtimalli görülebilen bir çok yerlerde sondajlarla etüd edilmiştir.

Bu arada dışardan ünlü isme sahip bir çok jeologlar çağırılmış bunlardan birer rapor alınıp gönderilmişlerdir. 1972 tarihine kadar arama faaliyetleri düzensiz bir şekilde yürütülmüştür. Sahanın cevher rezervinin azalması ve tenor değerinin gittikçe düşmesi E.B.I.nin istikbalinin düşünülmesini zorunlu kılmış bu mecburiyet yeni cevher yataklarının bulunması için arama faaliyetlerini tekrar ön plâna geçirmiştir.

1972 yılında arama işi M.T.A. ya verilmiş sahanın 1/25000, 1/10000, lik yapısal jeoloji ve petrografiyi sıhhatli bir şekilde ihtiva eden jeoloji haritaları yapılmış ve ihtimalli görülen yerlerde 1/2000 lik detay jeoloji haritalarına geçilmiştir.

Jeolojiye bağlı olarak ümitli yerlerde jeofizik çalışmaları yapılmış I.P, S.S. manyetik gibi jeofizik metodları teşekkül etmesi mümkün görülen cevherin karakteristiğine göre kullanılmıştır. Bazende her üç metod aynı yerde yapılarak korele etme yoluna gidilmiştir.

Jeoloji ve jeofiziğin ümitli görüldüğü yerlerde cevherin şeklini, kalınlığını ve tenörü kesin olarak tahkik için sondaj işlemlerine girişilmiştir.

Kullanılan sondaj tipi arama işlemlerinde sağlamış olduğu faydalardan dolayı rotaridir.

M.T.A.'nın 1972-73 senelerinde yapmış olduğu ana yatak sondajı Arpa meydanında yapılmış 400 m. kadar tamamen serpantin kesmiştir. Ana yatak II sondajı 131-140 m. arasında kompakt piritli cevher kesmiş diğer taraflar tamamen serpantin olup, 247 m. bırakılmıştır. Bu sondaj cevher hududu dışında olup, ümitli sayılır. Bu cevher kesme diğer bir kaç sondaj yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

M.T.A.'nın Hacan'da yapmış olduğu H₁, H₂, H₃, H₄, H₅, H₆, H₇ sondajları bitmiş bazı yerlerinde cevher kesmiş bazı yerleride steril geçmiştir. Bütün sondajlar henüz bitmemiş olduğundan kesin de-

ğerlendirme 1974 yılı sonunda sondaj ve arama faaliyetlerinin neticesinde belli olacaktır.

M.T.A.'mn 1974 arama programında 30 km² 1/10000 lik jeoloji harita alımı Weiss cevher yatağında 50 m. lik galeri Weiss, Hacan, Mızırtepe, Mergentepe'de olmak üzere 2300 m. lik toplam sondajı vardır.

Doğada bulunuşu ve Jenezi :

Her ne kadar bölgedeki cevherin orijini hakkında birçok rapor varsada aşağıda belirtilenler,

1917 de R. Pilz bölgede jeolojik çalışmalar yapmıştır.

F. Behrend (1952) Ergani - Maden bölgesinin stratigrafik tasvirini sunmuştur.

J. Romieux (1941) ve P. de Wiskerslooth (1947) yaptıkları çalışmalardan sonra Anayatağm «Mesotermal klorit-bakır tipi» bir zuhurat olduğu sonucuna varmışlardır.

M.A. Sirel (1949) Anayatağm orijini sinjenetik sedimanter olabileceğini ileri sürmüştür.

H. Bordiert (1957) Anayatağm Jenezini volkanik eksalatif olduğunu, söylemiştir.

H. Helke (1964) Ergani madenin hidrotermal solüsyonlarla oluştuğunu ileri sürmüştür. Mineralizasyonun son safhalarında superj en zenginleşmeler farke edilebilmektedir.

1970 de W.R. Goifito, J.P. Alberts ve Ömer Öner Anayataktaki cevherleşmeye yerdeyiştirmenin (replacement) sebep olduğu teorilerini ileri sürmüşlerdir.

Anayatak :

Anayatağm jeolojisi esas itibariyle serpantin, kloritleşmiş diyabaz ve kalıkerli çamurtaşlanndan ibaret olup, bunlar güneyden itibaren metodik bir dağılım meydana getirirler.

Anayataktan itibaren güneye doğru uzanan Dicle nehri boyunca önemli miktarda pillov-lav mostraları vardır. Bu bölgedeki kayda değer jeolojik verilerden biridir.

Anayatakta üç fay sistemi müşahade edilmiştir. Bunların ilki N45W gidişli olup, serpantinlerle kloritleşmiş diyabazlar arasındadır. İkincisi **Anayatağm batı** kısmında hakim olup N 30 E gidişlidir, üçüncüsü ise kloritleşmiş diyabazlarla kireçtaşlı sedimanlar arasında olup, gidişli N 45 W dir.

Bakır yatağı kloritleşmiş diyabaz içinde teşekkül etmiştir. Şimdiki halde Anayatak açık işletmesinde çeşitli cevher kütleleri görülmektedir.

Genel olarak, mineral topluluklarına göre iki tip cevher ayrılmıştır. Doğu taraftaki cevher esas itibariyle **pirit ve kal-kopiritten** meydana gelmiştir. Diğer taraftan batıdaki cevher önemli miktarda magnetit ve pirotinin varlığı ile karakterize olur. En büyük cevher kütesinin genişliği 100 m. kalınlığı 30 m. ve dalımı boyunca yaklaşık uzunluğu 50 m. dir. Dissémine cevher masif cevherin etrafında gelişmiştir. İkisi arasındaki değişim normal olarak derecelidir. Fakat bazen sınır çok keskindir.

Her ne kadar Anayataktaki cevherin yantaşı kloritleşmiş diyabaz olarak tasvir edilmişse de bu ofidik diyabaz, gabro v.s. gibi çeşitli intrüsiflerden meydana gelmiştir. Ofidik diyabazlarda az miktarda melanokratik ve lokokratik **kaya** fasiyelerine rastlamak mümkündür. Bunların ilkinde mafibolit ikincisine ise keratofir denebilir.

Diyabaz intrüzyonunun, cevher kütleleriyle, yatağın alt tabakasını teşkil eden pillov lavların ilk yerleşmelerini yeniden düzenlediği tahmin edilmiştir. Diyabaz breşi yukarıda belirtilen faaliyet sonucunda teşekkül etmiş olmalıdır. Her ne kadar yatağın zuhuru oldukça özel olmakla beraber cevherin normal veya orta karakterde olduğu bakirli pirit tipine dahil edilmesi doğrudur.

Cevherleşmenin Anayatakta olduğu gibi Mızırtepe, Weiss cevher yataklarında da derin bir fay hattı boyunca sıralanmış olması ve kloritleşmiş diyabaz intrüzyonları içinde bulunması hidrotermal solüsyonlarla cevher getirimini tipik olarak gösterir.

Her üç cevher yatağında fay zonu serpantinlerle kloritleşmiş diyabaz kontaktlarında teşekkül etmiştir. Bu fayların cevher teşekkülünü imkân veren hidrotermal faaliyetlerden önceki tektonik hareketlerle meydana geldiğini söyleyebiliriz ve cevher teşekkülü aynı zamanda diyabaz intrüzyonlarından sonra olduğunu diyabazların kloritize olmasından anlayabiliriz.

Cevher kitlelerinin gözle incelenmesinde dağınık olarak muhtelif mineral guruplarının (kalkopirit, pirit, pirotin, çinko, manyetit) bulunması mineralizasyonunun bir anda teşekkül etmediğini gösterir. Yine bazen ince kuvars damarlarına raslanılması silisli solüsyonlardaki cevherleşmenin olduğunu arzeder. Bu itibarla cevherleşmenin hidrotermal olduğu neticesine varılabilir.

Bu cevher yataklarındaki incelemelerinde pirotinin mevcudiyeti ve bunun Mızır tepede en fazla olmak üzere Weisssta biraz daha az ve Anayatakta en az olması Mızır tepede cevherleşmenin en yüksek temperatürde, Anayatakta en düşük temperatürde olduğunu gösterir. Anayatakta hidrotermal faaliyetlerin bütün safhalarının geçtiğini söylemek mümkündür.

Ana yatakta mineralizasyon sırası da şöyle sıralanabilir.

- 1 — Magnetit - pirit
- 2 — Pirotin - Kalkopirit (yüksek ısı)
- 3 — Kalkopirit, pirit - Sfelarit, Bor nit
- 4 — Kalsit, kuars

Cevherleşme kontağında da daha sonra olan oksidasyon neticesinde demir şapkanın meydana geldiği görülmekte-

dir. Demir şapka limonitten kısmende malahit ve azuritten müteşekkildir. Burada minerallerin değişmesinden hasil olan kalkozin ve kovellin minerallerin semantasyon zonu mineralleri olarak kabul edebiliriz.

Maden Yatağının İşletme Şekli :

Açık işletme sistemi ile ele alınan yatakta basamak metodu uygulanmaktadır. Basamak genişliği 30 m. ayna yüksekliği ise 10 m. veya Ekskavatör bom yüksekliğinden iki metre daha yüksek olmak kaydıyla tesbit edilmiştir. Emniyet nizamnamesine göre basamak genişliği 10 m. den daha az olmamalıdır.

Dekapaj : Serpantin altere olması sonucu örtü tabakası kolayca kazılıp yüklenmektedir. Ancak sert zemin çıktığında derin lağım yapılmak suretiyle gevşetilir. Patlama işleminde kullanılan patlayıcı madde ANFO'dur.

- % 90 Amonyum Nitrat
- % 7 Mazot
- % 3 Yemleme dinamiti

Dekapaj da nakliyat 3,5 yd³ kepçe hacimli 1055 PH ve 2,5 yd³ İük 955 PH Ekskavatörlerle 22 tonluk EUCLİD kamyonlarla 800 m. uzaklıktaki toprak pangalanna yapılmaktadır. Yolların ortalama eğimi %2 dir.

Dekapaj işlemi iki vardiyeye üzerinde yapılmaktadır. 1.1.1973 itibariyle sahamızda dekapaj yapılması gereken 4.500XKX) m³ örtü tabakası mevcuttur.

CEVHER İSTİHSALİ :

Dekapaj sonucu üzeri açılan cevher istihsale hazır duruma getirilmiştir. Burada da dekapaj işleminde olduğu gibi basamaklar teşkil edilmek suretiyle istihsal yapılmaktadır.

Maden sahamızda 1.1.1973 itibariyle 12.500.000 ortalama % 1,65 tenörlü cevher mevcuttur. Sahamız için ekonomik tenor % 0,5 olarak tesbit edilmiştir. Rotasyon tesislerine günde 3000 ton emprenye cevher nakliyatı öngörülmüştür.

Delme ve Patlatma: Gerekli cevherin istihsal edilmesi için derin lağıım makinalarıyla ilk atım için lağıımlar hazırlanır. Bu işlem için kullanılan makinaların karakteristikleri şöyledir.

Ingersol - Rand Makinaları kullanılmaktadır.

Delik çapı : 3,5 inç

Gücü : NH 220 HP

Delme hızı 6 m/saat cevherde 5 m/saat

Hareket hızı 5 km/saat

Yer değıştirme için gerekli zaman 10 dakika.

Açık işletmelerde en çok randıman dik deliklerden elde edilmektedir. Dik deliklerin taban bırakmaması için yarma yüksekliğinden bir miktar daha fazla delinmesi tabandan derin lağıım yapma işlemini önlemektedir. Ateşlemede çıkacak parça ebadına çeşitli faktörler etki etmektedir.

- Yarma yüksekliği (işletmemizde 10 m. veya emniyet nizamnamesine göre ekskavatör bom yüksekliğinden 2 m. daha fazla)
- Delğin aynaya mesafesi
- Kayanın mekanik özelliğı
- Delikler arası mesafe (delikler arası mesafe küçüldükçe parçalanma nisbeti artmaktadır.)

Derin lağıım hazırlandıktan sonra patlayıcı madde doldurularak ateşlenmektedir. Derin lağıım atımında kullanılan patlayıcı madde ANFO'dur.

ANFO : % 90 NH₄N₃

% 7 Mazot

% 3 Yemleme dinamiti

Dik lağıımlarda ANFO'nun tabii akışından faydalanılarak doldurma işlemi yapılmaktadır.

Taban lağıımlarında Amonyum nitrat tabancasından faydalanılarak doldurma

2

•((şarj) işlemi yapılmakta deliğın—si

3'

1
patlayıcı maddeyle doldurulmakta—à
3

ise kilden yapılan sıkılama çamuru ile sıkılandıktan sonra ateşleme işlemi yapılmaktadır.

Ateşlemede 8 No.lu adi kapsül

Derin lağıım ateşlemede ise adi elektrikli kapsül kullanılmaktadır.

Patlayıcı madde sarfiyatı cevher istihsalinde.

20 gr/ton dinamit.

60 gr/ton ANFO olarak programlanmıştır.

Genel olarak programın altında patlayıcı madde sarfedilmektedir.

Bir miktar dekapaj için 10 gr/m³ dinamit 5 gr/m³ ANFO olarak öngörülmüştür.

Patlatma maliyeti mat 0,80 TL/Ton dur.

1972 yılı patlama maliyeti 0,66 TL/Ton dur.

İlk atımdan çıkan ve flotasyon kırıcılarına gönderilemeyecek büyüklükte parçalara patar yapılmaktadır. Patar yapma işleminde tek kişi tarafından çalıştırılan martoperfaratörler kullanılmaktadır.

Patar ateşlemede 8 No.lu adi kapsül ve dinamit kullanılmaktadır.

Bütün bu hazırlık işlemleri 06.00 — 14.00 vardiyasında yapılmaktadır. Üç vardiya üzerinden çalışma yapılmaktadır. 14-22 ve 22-06 vardiyalarında flotasyon kırıcısına empenye cevher nakledilmektedir. Fiili çalışma süresi 300 işgünü/yıldır.

Yükleme :

Yükleme işlemi için sahamızda iki M 93 Marion Ekskavatör ve üç adet 955 PH Ekskavatör kullanılmaktadır. Vardiyada üç ekskavatör dolduruş yapmaktadır.

Kepçe hacmi : 2,5 yd³ ... (1.9m³)
Takat : 320 HP
Kazı yüksekliği : 9,72 m.
Dolma nisbeti : % 60 cevherde
Kepçe kapasitesi ton olarak :
1,9 x 06 x 2,53 = 2.88 Ton. dur.
Sökülmüş cevherlerin yoğunluğu :
2,53 gr/cm³, yerinde : 3,51 gr/cm³
Yükleme maliyeti + istihsal maliyeti
(6 aylık) 35.00 TL/Ton
Ekskavatör genel olarak şev açısı 70°
olan geniş bir ayna önünde çalışmaktadır.

Cevher Taşıma :

Taşıma mesafesi 1 km.
Yolların ortalama eğimi % 9
Taşıma işleminde 22 ton kapasiteli
Euclid kamyonlar kullanılmaktadır. Vardiyada 5-6 kamyon çalıştırmak suretiyle iki vardiyada flotasyon için gerekli 3000 ton emprenye cevheri nakledebilmekteyiz:

Taşıma maliyeti : 5,47 TL/Ton.dur.
Toplam maliyeti : 35.00+5,47=40,47 TL/Ton dur.

E.B.İ. FLOTASYON TESİSİ VE TEKNOLOJİSİ

1.1 — E.B.İ. Flotasyon tesisinin kuruluşu ve zamanla geçirdiği gelişmeler.

Maden sahasından alman ve Watër-jacket fırınlarına gönderilmeden önce elenen yüksek tenörü cevherin elek altının değerlendirilmesi gayesi ile 1950 yılında bir Amerikan Firmasına yaptırılan flotasyon tesisi devreye alınmıştır. İlk yıllarda 250 ton/gün, % 8 Cu'luk cevher işleyen Flotasyon tesisinin akım şeması Şekil 1 de (alt sahifede) görüldüğü gibidir.

Daha sonraki yıllarda cevher tenorunun düşmesi nedeniyle flotasyon tesisi işletmenin imkânları oranında genişletilmiştir. 1970 yılına kadar kapasite 750 ton/gün emprenye cevher işleyecek seviyeye yükseltilmiştir. Bu nedenle de 8 x 10' luk bilyalı kaba öğütme değirmeni ola-

rak kullanılmış ve taraklı klasifayer kamu da keban tipi denilen takriben 5' x 6' lık değirmene beslenerek değirmen ağız taraklı klasifayer'e beslenmiştir. Yine devreye Sub-aeratör tipi 1000 litrelik selüller ilâve edilmiş ve ilk etapta bir kollektif flotasyon yapılmış ve mahsul yine keban tipi olan bir (re-grind) ince öğütme değirmene beslenmiştir. Bu değirmen yine bir taraklı klasifayerler kapalı devre çalıştırılmış ve selektif flotasyon için yapılmıştır. Klasifiye edilen malzeme Sub-aeratör selüllerde selektif flotasyona tabi tutulmuştur. Tikner tanklarının kapasitelerinin çok yüksek olması nedeniyle de başka tanka ihtiyaç duyulmamıştır.

1.2 — FLOTASYON TESİSİNİN TEVSİİ VE NEDENLERİ

750 ton/gün kapasite ile çalışan flotasyon tesisi 1970 senesinde tevsii edilmiş ve 3360 ton/gün kapasiteye çıkarılmıştır.

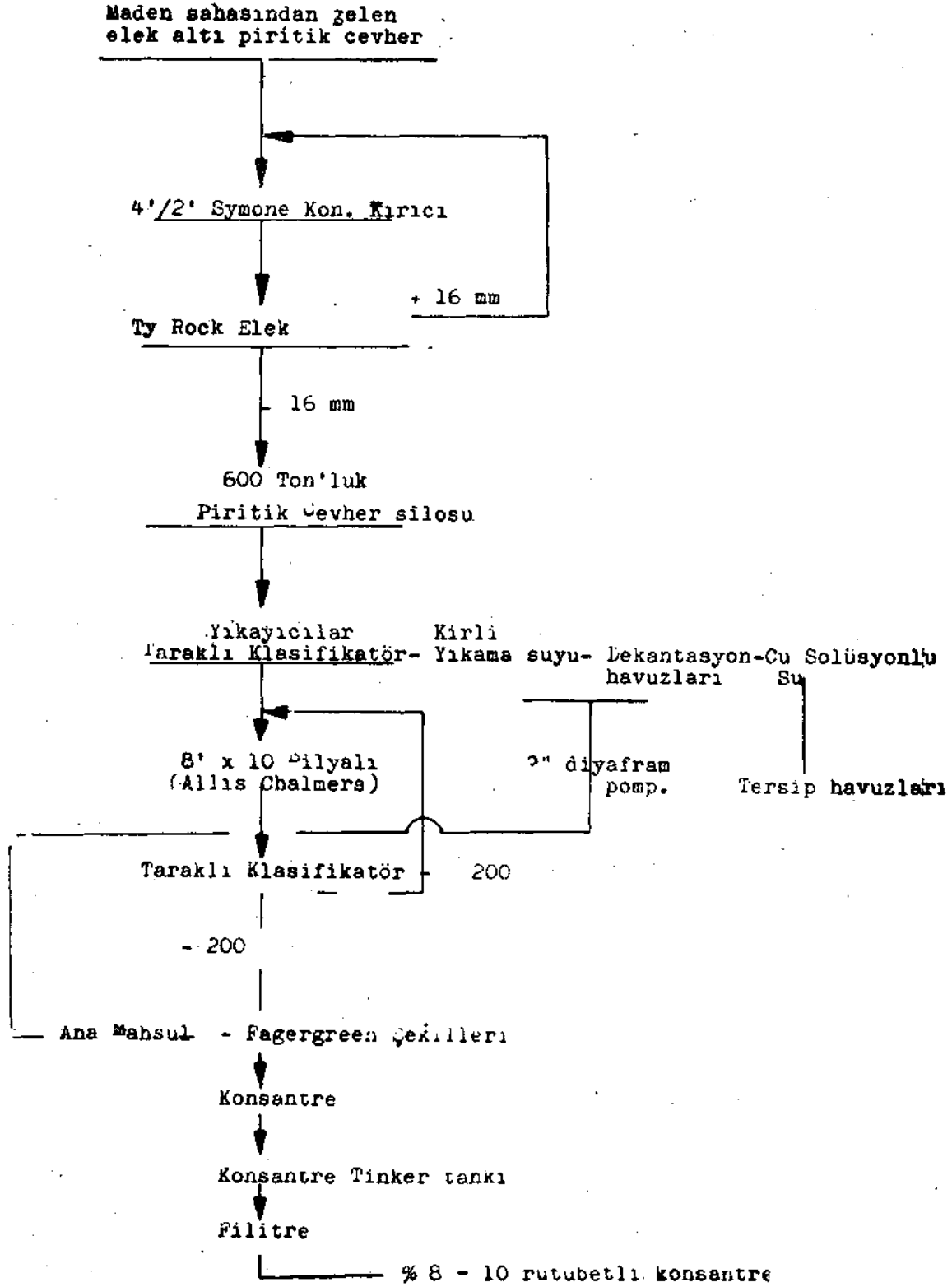
Anayatak'ta yüksek tenörlü (% 5 Cu'dan fazla) cevherlerin gün geçtikçe azalması yani yatağın fakirleşmesi sebebiyle konsantre işlemek için kurulan Reverber Fırınına yeteri kadar konsantre verebilmek, yukarıdaki tevsii yatırımlarına gaye olmuştur.

1.2.3 FLOTASYON TESİSİNE TOPLU BAKIŞ :

Halen yılda 330 gün fiili çalışma yapılan flotasyon tesisi ile ilgili önemli rakamlar aşağıdadır.

Flotasyon ünitelerinin yılda çalıştığı 330 gün zarfında ortalama 3000 ton cevher/gün'den vasati % 1,65 Cu tenörlü cem'an 1.000.000 ton cevher zenginleştirme ameliyelerinden geçirilerek % 18 Cu ihtiva eden 66.000 ton.bakır konsantresi, % 46,00 S tenörlü 135.000 ton pirit konsantresi elde edilmektedir.

Artıktaki bakır kaçağı % 0,29 Cu, pirit'teki bakır % 05,35 Cu olup, Metal randımanı % 85 dir.



2 — FİZİKSEL DİZAYN ÖZELLİKLERİ :

Flotasyon tesisi, bir yamaç'ta çelik konstrüksiyon olarak kurulmuş olup, çatı ve yan duvarlar eternit plâkalarla kaplanmıştır.

Tesisin ısıtılması için kalorifer tesisatı bulunmaktadır. Aynı zamanda kırma-eleme ünitesinde toz tutma tesisatı da kurulmuş olup, % 70 oranında randıman vermektedir.

2.1 — KIRMA - ELEME VE STOKLAMA :

2.1.1 — KABA KIRMA

Bu bölümde; 1 kırıcı besleme silosu, 1 Gyrotory kırıcı ve nakil vasıtası olarakta bant konveyörler bulunmaktadır. (Şema 1).

30" Gyrotory kırıcı (Nordberg)

Kapasite : 500 ton/saat

Cevher giriş ebadı : 60 x 60 cm.

Cevher çıkış ebadı : 10 — 15 cm (kalınlık)

Motor gücü : 150 HP

Tahrik mekanizması : Kayış - Kasnak
Otomatik yağlama mevcut

Kıran cevher, bant konveyörler ile nakledilmekte olup, konveyörlerin karakteristikleri (Tablo l'de) belirtilmiştir.

Kırıcı besleme silosu 60 ton kapasiteli olup, zincirli besleyici ile kırıcı'ya besleme yapılmaktadır.

2.1.2 — ORTA KIRMA

iki paralel sekonder gyrotory kırıcı ve elek devresinden müteşekkildir. Kırıcılara 30 ton kapasiteli bir silo'dan vibratörlerle besleme yapılmaktadır. (Şema D-

Sekonder kırıcılar (Kennedy - Van Saun) 2 adet

Kennedy No 1 (38 1/2 Gyrotory kırıcı)

Kapasite : 200 (ton/saat

Cevher çıkış ebadı : 38 mm (kalınlık)

Motor gücü : 75 HP

Kayış - Kasnakla tahrik

Otomatik yağlama

Kennedy No 2

Kapasite : 150 ton/saat

Kırılan malzeme ebadı : 38 mm (kalınlık)

Motor gücü : 50 HP

Direkt tahrik, otomatik yağlama

2 adet 350 ton/saat kapasiteli vibratörler ile besleme yapılmaktadır. Bu bölümde 1 adet 1,5 x 3 m. ebadında, 60 mm açıklıklı elek bulunmaktadır. (Şema 1) alttaki sahifededir.

2.1.3 — İNCE KIRMA

Sekonder kırıcılarda kırılan cevher 1 adet 72" x 216" ebadında ve 20 x 60 mm dikdörtgen açıklıklı Hewitt Robins titreşimli eleğinden ve elek üstü Symons konik kırıcılardan geçmektedir. (Şema 2)

HEWITT - ROBİNS Titreşimli Elek:

Kapasite : 400 ton/saat

72" x 216" ebadında, 20 x 60 mm dikdörtgen açıklı

40 kw motor gücünde.

Symons konik kırıcılar (2 adet) :

Symons A -1750 -5.1/2 lik konik kırıcı (Rus yapısı)

Kapasite : 80 m3/saat (orta sertlikte cevher)

Motor gücü: 200 kw

Kırılan cevher ebadı : 16 mm (kalınlık)

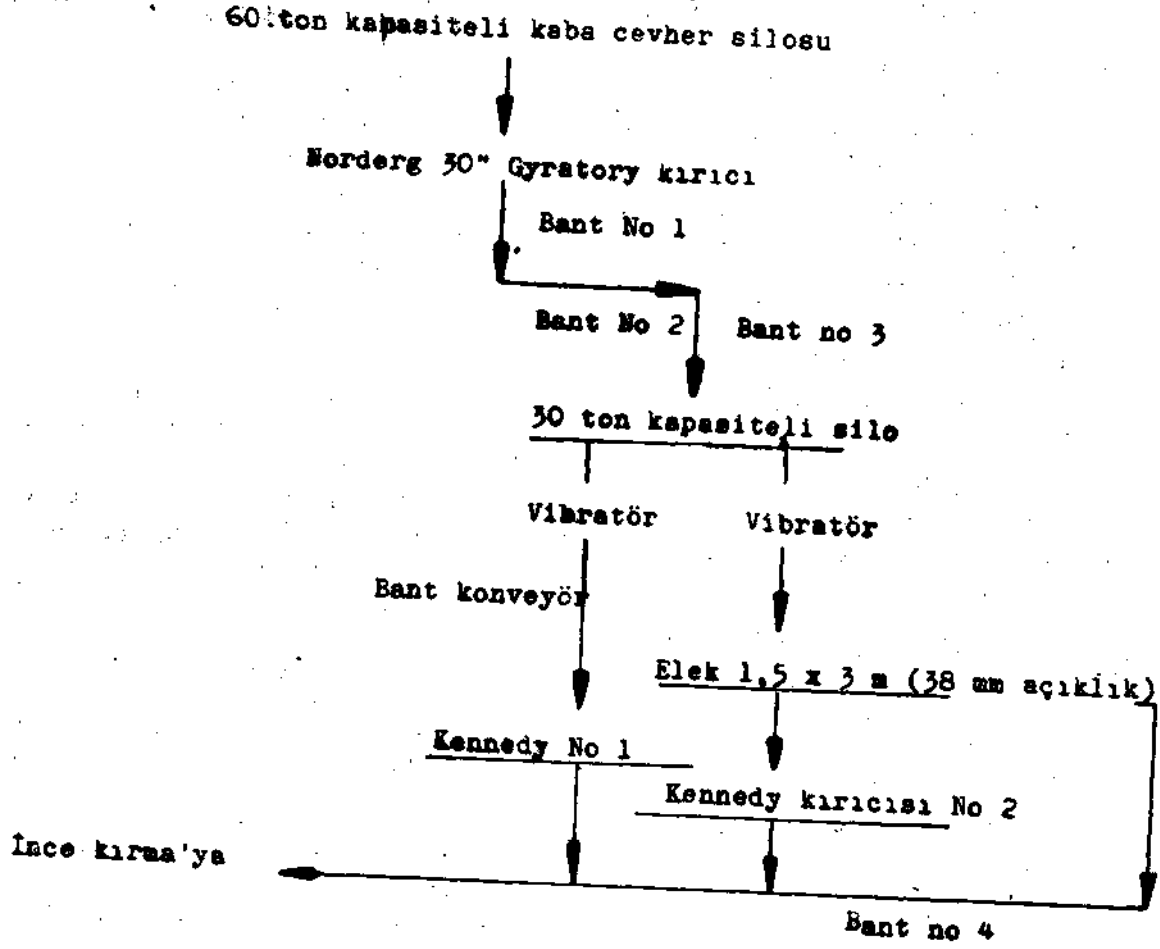
Symons short head 4'1/2 lik konik kırıcı (U.S.A. yapısı)

Kapasite : 100 ton/saat

Motor gücü : 150 HP

2.1.4 — İNCE CEVHER SİLOLARI

Üç adet 750 ton, bir adet de 450 ton kapasiteli ince cevher silosu bulunmaktadır. Bu silolara besleme Triper bant vasıtasıyla yapılmaktadır. Silolar betonarme olarak inşa edilmiştir.



Şema : 1

BANT KONVEYÖRLER Karakteristikleri (TABLO 1)

Bant No.	Bant genişliği (mm)	Bant hızı (m/sn)	Azami yük (ton/h)	Motor gücü (HP)	Bant uzunluğu (m)	Eksenler arası uzunluk (m)	Eğim
1	800	1.75	500	17.5	24.2	10.8	10°
2	800	1.75	500	38.0	60.0	25.0	18°
3	800	1.75	500	17.5	31.0	13.7	17°
4	800	1.75	500	41.0	71.0	31.78	18.40'
5	800	1.75	400	5.5	11.5	4.6	—
6	600	1.75	300	25.0	35.0	—	18°
7	600	1.75	300	15.0	28.50	—	10°
8	600	1.75	400	17.5	30.5	13.8	18°
Tripler	600	1.75	400	17.5	91.0	42.8	—

3.1.1 — ÇUBUKLU DEĞİRMENLER
Humboldt WEDAG
2 adet 2,6 x 3,6 m.
70 ton/saat kapasite (orta sertlikte cevher)
Cevher giriş ebadı, — 20 mm
Cevher çıkış ebadı, — 10 mesh
% 70 katı kesafetinde, ilk çubuk şarjı 2800 kg.
Çubuk sarfiyatı 0,34 kg/ton cevher
Değirmen hızı 19,5 d/dak, Kritik hızın % 75'i
Otomatik yağlama mevcut
Motor gücü : 350 Kw ve 988 d/d
Çubuk ebadı: 70x3400 mm ve 90x3400 mm.
Çubuklu değ. çıkışı oluklar vasıtasıyla bilyalı değ. gönderilir.

3.1.2 — BİLYALI DEĞİRMENLER,
DENVER Equipment Company
4 adet 8' x 10' (1 adeti ince öğütme - regrind değ.)

1000 ton/24 saat kapasiteli (orta sertlikteki cevher)
Cevher girişi ebadı, — 10 mesh
Cevher çıkış ebadı, — 65 mesh
% 70 katı kesafetinde ilk bilya şarjı 3500 kg.

50, 70 ve 100 mm lik bilyalar kullanılmaktadır.

Değirmen hızı, 20,5 d/dak, Kritik hızın % 74'ü dür.

Bilya sarfiyatı; 0,515 kg/ton cevher
Değ. motor gücü; 400 HP, 333 d/dak
Otomatik yağlama mevcut.

Bilyalı değirmenler ile Siklonlar kapalı devre halinde çalışmaktadırlar. Sirkülasyon tonajı ise % 350 civarındadır. (Şema. 3)

Çubuklu ve Bilyalı değirmenlerde kullanılan aşınma plâkalarının sarfiyatı 0,276 Kg/ton cevherdir.

3.1.3 — Siklonlar ve Pompalar;

a — Hydrosiklonlar

Krebbs Engineers D 20 LB (3 adet)

70 t/saat kapasite

Giriş basıncı 8 psi

Opex : 3 1/2"

Vorteks : 7 1/2"

Siklon üstü mahsül ebadı : — 65 mesh

Siklon üstü pulp kesafeti 11-1245 gr/lt.

b — Hydrosiklon pompaları;
Denver SRL 8"x6" pompalar (4 adet)
Motor gücü : 50 HP, 1460 d/dak
400-500 U.S. galon/dak. kapasitesinde (her biri)
Pompa d/d 750 - 900

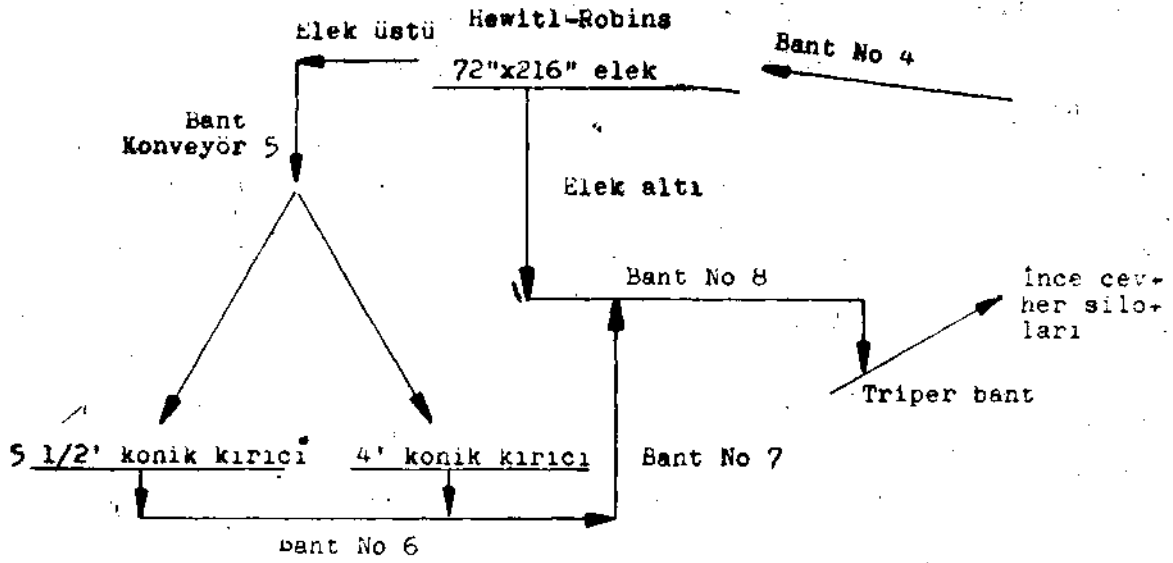
3.2 — FLOTASYON:

Flotasyon ünitesi Kohektif ve Selektif olmak üzere iki kısımda mütalaa edilir.

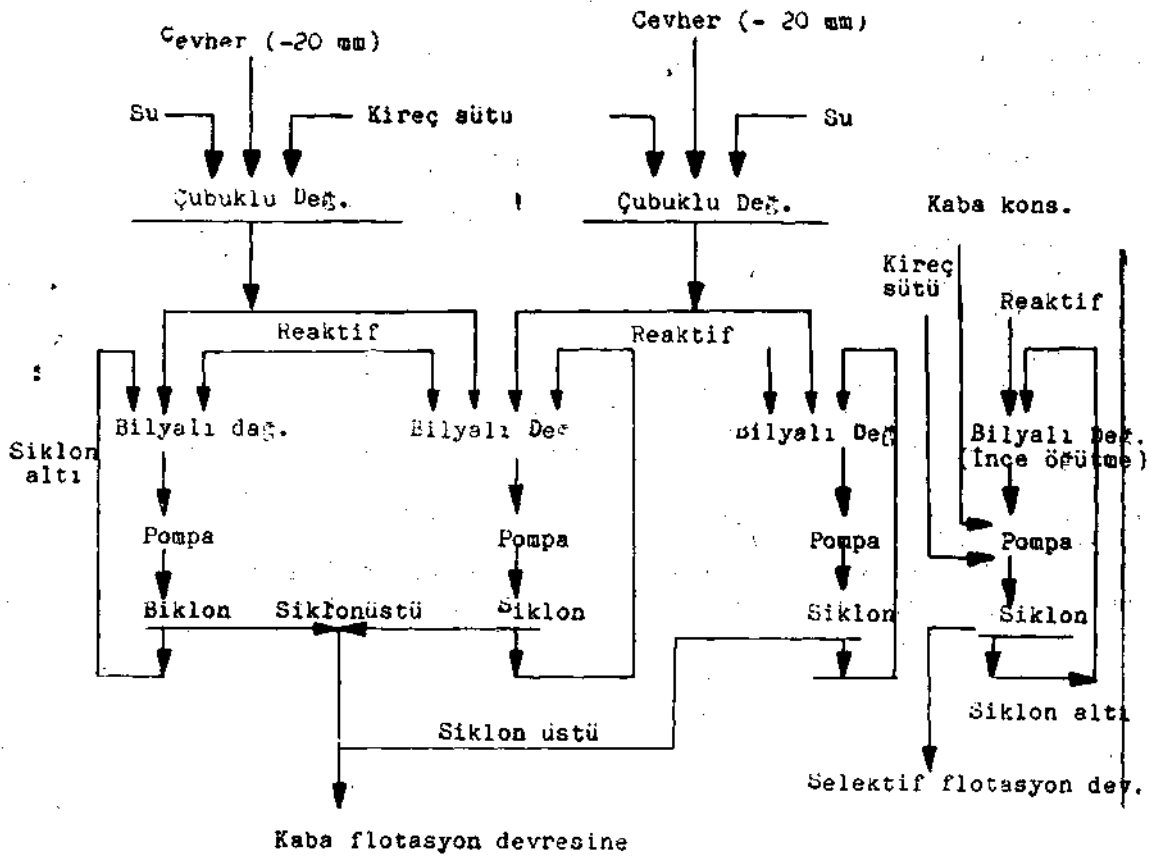
3.2.1 — Kollektif (Kaba flotasyon) devresinde kalkopirit ve pirit yüzdürülür, 40 adet 3000'er İt hacminde Denver-DR flotasyon selül'ü bulunmaktadır. Her bir sellül'ün motor gücü 13,6 kw dır. Kullanılan reaktifler şema 3 de de görüldüğü gibi bilyalı değirmenlere beslenil, dolayısıyla kondisyoner'ler kullanılmamaktadır.

Bu devre'de elde edilen kaba konsantre pompalar ile ince öğütme Bilyalı değirmenine basılır. Ara mahsul ise tekrar devreye gönderilir. (Şema 4) kaba artık kanal vasıtasıyla Dicle nehrine atılmaktadır. % 30 katı kesafetinde yüzdürme yapılan bu bölümde PH, 8,5 civarındadır.

3.2.2 — Selektif flotasyon devresinde kademeli yüzdürme ile nihai konsantre elde edilmektedir. Bu devrede Fagergreen selüUeri kullanılmaktadır. Her bir selül'ün hacmi 1000 İt, motor güçleri ise 10 HP dir. % 20 katı kesafetinde çalışılır PH=11,2—11,5 arasında tutulur ve dolayısıyla pirit bastırılmış olur.



Şema : 2



4 – REAKTİFLER VE BESLEME SİSTEMLERİ :

Tesiste kullanılan reaktif ler ve sarf miktarları aşağıdadır.

TABLO 2.

Reaktif	Tesis'te ilâve edilen yer	Sarfiyat miktarı gr/ton cevher
Köpürtücüler :		
Flotonel F	Selektif devre selüllerine	10
Flotigol CS	Bilyah değirmenlere, kaba konsantre selüllerinin ikinci 5 gözlerine.	105
Ksantatlar;		
Potasyum Ethyl	Sellektif devre selüllerine	20
Potasyum Amly ve Sodyum		65
Isopropyl	Bilyalı değirmenlere, kaba konsantre selüllerine, Pirit selüllerine (1/3 oranında % 5 lik solisyon halinde)	100
PH ayarlayıcısı		
Kireç	Çubuklu değirmenlere vé ince öğütme Bilyalı değirmenine (Kireç sütü halinde)	5.5 kg/ton cevher.

Reaktif hazırlama tanklarında hazırlanan Reaktifler, %5 lik solisyon halinde besleme cihazları ile yukarıda belirtilen yerlere beslenir.

Kireç; çeneli kırıcıda kırıldıktan son-

ra bilyalı değirmende öğütülerek kondisyoner tanklarına, daha sonra da devreye beslenir,

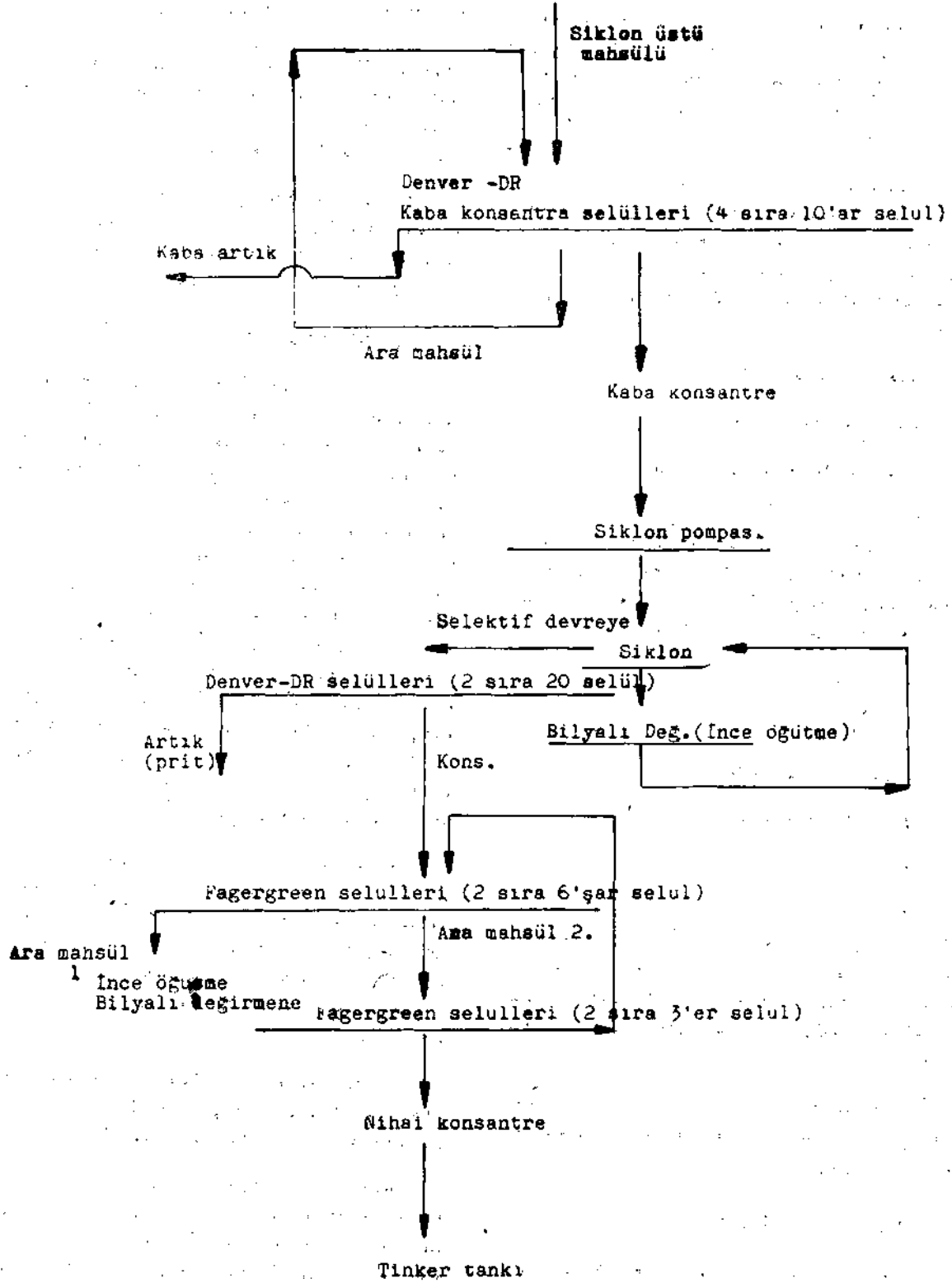
PH kontrolü, PH metreler vasıtasıyla yapılmaktadır.

MUHTELİF NOKTA'LARDAKİ PULP KESAFETLERİ (TABLO 3)

Çubuklu Değirmenlerde	2090 gr/lt	—	% 74	katı
Bilyalı Değirmenlerde	1980	»	% 68	»
Flotasyon selüllerinde (Kaba)	1270	»	% 30	»
Flotasyon selüllerinde (Selektif)	1150	»	% 20	»
İnce öğütme bilyalı değ	2150	»	% 72	»
Tikner tankı çıkışı			% 50	»

TABLO 4. MUHTELİF NOKTA'LARDAKİ ELEK ANALİZLERİ

Mahsül mesh	% N		İnce öğütme Siklon altı	İnce öğütme Siklon üstü	Kons, artık
	Kaba öğütme. biylalı değ. çıkışı	Kaba öğütme Siklon üstü			
+ 65	38	5			
+ 100	19	6			
+ 150	15	8			
+ 200	10	17	52	5	3
– 200	18	64			
+ 325			27	15	14
+ 400			5	7	8
– 400			16	73	75
Toplam	100	100	100	100	100



5 — TİKNER TANKLARI VE FİLTRASYON :

Elde edilen nihai konsantre tikner tankında toplandıktan sonra 150 m.lik pipe-line hattı vasıtasıyla izabe tesisinin yanındaki filtre ünitesine basılır (Şema. 5) alttadır.

Filtre ünitesinde 2 adet Disk filitre ve 1 Tikner tankı mevcuttur. Ayrıca elde edilen pirit tikner tankında toplandıktan sonra pipe-line hattı ile pirit kurutma tesisine pompa vasıtasıyla basılacaktır.

Tikner taaklan :

Dorr-Oliver firması

3 adet 32' x 10' (bir adeti pirit için kullanılıyor)

iki adedi seri halde konsantre için kullanılmakta. Bu tanklardan birincisindeki çıkış kesafeti % 50 katı, ikincisindeki çıkış kesafeti % 70-75 katı.

Filtreler;

Eimco Corporation

2 adet 6' x 6 disk

6 — SU VE ENERJİ :

6.1 — SU

Flotasyon tesisinin ihtiyacı olan su Dicle nehrinde kurulmuş olan Keson kuyuları ve pompalar vasıtasıyla temin edilir ve 3400 m3 kapasiteli depolarda stoklanır. Daha sonra tesise buradan su beslenir.

Tesisin su sarfiyatı 4,7 m3/ton cevher olup, ayrıca elde edilen kirli su'da tesiste kullanılmaktadır.

6.2 — ENERJİ :

Tesisin ihtiyacı olan elektrik enerjisi Hazar trafosundan alınmakta olup sarfiyatı 29,6 kws/ton cevherdir.

7 — ENSTRUMENTASYON :

Çubuklu değirmenlere beslenen cevher miktarı bant kantarları ile ölçülmektedir. Flotasyon için çok önemli olan PEL değeri PH metreler ile kontrol edilmektedir. Ayrıca tesiste otomatik numune alıcılar kullanılmakta ve yapılan çalışmalara ışık tutmaktadırlar.

Ayrıca tesiste muhtelif yüzdürme ve deneylerinin yapılabilmesi için laboratuvar mevcut olup, çeşitli cevher hazırlama makinaları bulunmaktadır.

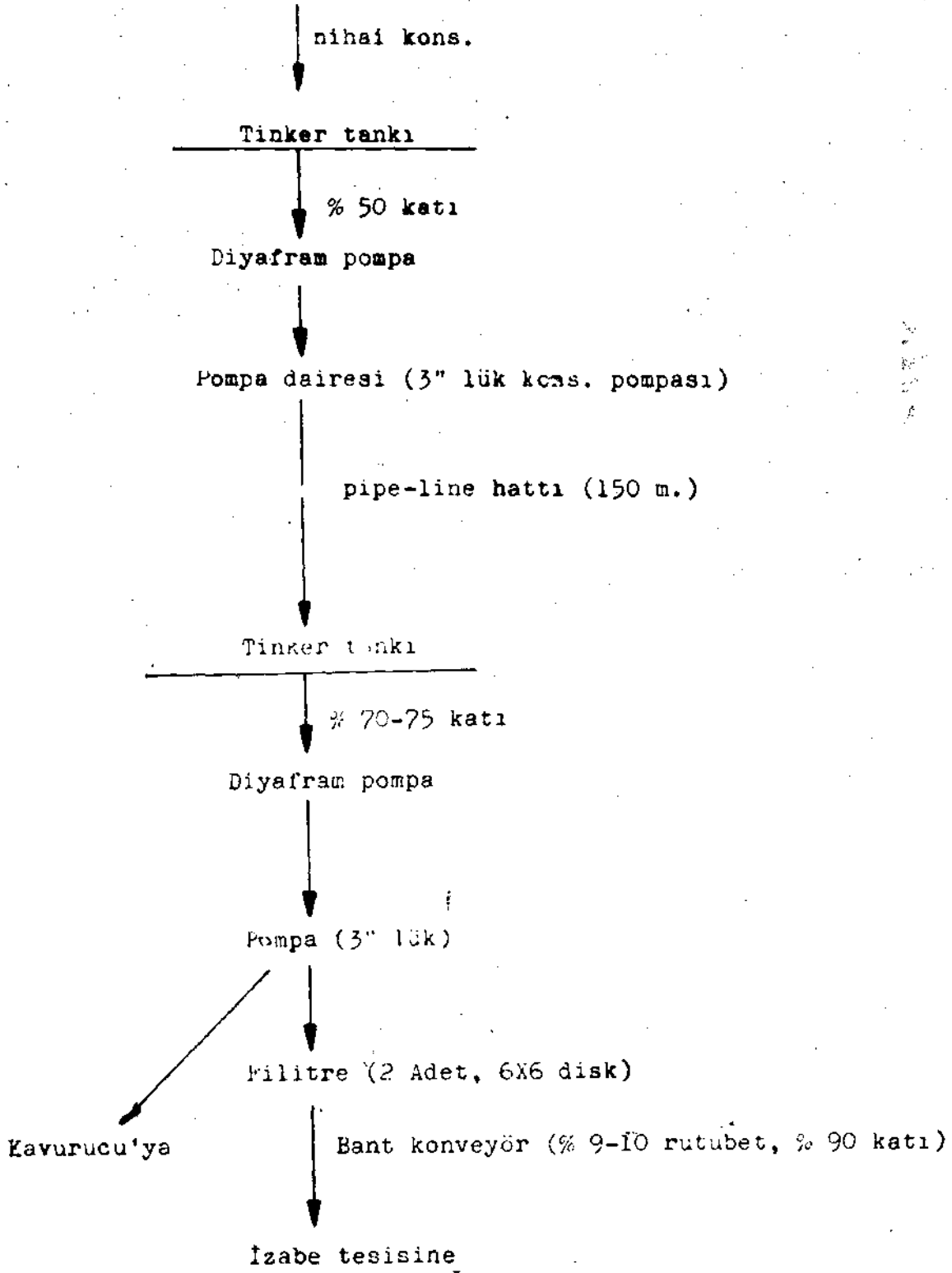
İZABE SERVİSİ :

Flotasyon tesislerinden istihsal edilen % 8-10 rutubetli, % 16-20 Cu ihtiva eden bakır konsantresi, kavurucu tesisinde (Reosterde) kavurma ameliyesine tabi tutulduktan sonra, eritmek üzere reverber fırınına şarj (Kalsine şarj) edilir. Erime neticesinde reverber fırınından alınan takriben % 30 Cu ihtiva eden MAT, konverterlere verilerek burada konvertisaj ameliyesine tabi tutulur ve % 99 Cu ihtiva eden BİLİSTER BAKIR elde edilir. Bakır müzap halde, SiO₂ absorbe ettiğinden, dökülen kalıplarda soğurken bu SiO₂ gazını neşrettiği için sathında kabarcıklar hasil olur. Bu sebepten adına BİLİSTER BAKIR denilir.

Reverber fırınının taban dolgusu, en alttan başlamak üzere sırasıyle; Kil, Manyetit cevheri, Krom cevheri ve en üstte de manyetit + Cüruf'dan meydana gelir. Fırının yan duvarları ve tavanı mağnezit tuğladan örülmüş olup, eni 8 m. boyu ise 28 m.dir.

Fırındaki erime, Fuel-oil'le çalışan beş adet brülörle sağlanır. Fırına ayrıca primer ve sekonder hava verilir.

Reverber fırınında erime yapıldıktan sonra elde edilen MAT, mat deliklerinden konverterlere verilmek üzere alınır. Cüruf ise, cüruf penceresinden akıtılarak su ile temas ettirilip, granule hale getirilir ve atılır.



Bakır izabesinde kullanılan konverterler yatık silindir şeklindeki kazanlardır. Bu kazanlar 20 - 25 mm.Uk saçlardan imâl edilmiş olup, içleri mağnezit tuğla ile örüldür. Üzerinde iki bandaj ve bu bandajların temas ettikleri taşıyıcı makaralar vardır. Bu bandajların birine bitişik olarak yapılan büyük dişli konverteri ekseni etrafında döndürmeye yarar. Gerekli hava bir ana borudan gelir ve flexi borularla formalara dağılır. Formalarda bilyalar ve şişleme delikleri vardır. Şarj etmek ve boşaltmak için konverterlerin üzerinde 1 — 1,5 m 0 çaplı konverter ağızı mevcuttur.

Konverterlerde konvertisaj ameliyesine tabi tutularak elde edilen blister bakır, 75 - 85 Kg.lık kalıplara dökülerek, ızgaralara yüklenir ve tartılır. Bu suretle satışa arz edilecek hale getirilir.

Ergani Bakır İşletmesi Müessesesinde senede 12.000 — 15.000 ton blister bakır istihsali yapılmaktadır. İstihsal edilen bu bakırın tamamı M.K.E. Kurumu başta olmak üzere dahili piyasaya satılmaktadır. -

ASİT FABRİKASI :

Bakır konsantresinin kavrulması esnasında çıkan SO₂ gazları ile MAT'ın konverterlerdeki konvertisaj ameliyesi esnasında çıkan SO₂ gazlarından istifade edilerek, yeni faaliyete geçen asit fabrikasında senede 100.000 ton civarında sülfirik asit (H₂SO₄) istihsali yapılabilenekte olup, istihsal edilen bu sülfirik asit, özel vagonlarına yüklenip süper fosfat gübre elde edilmesinde kullanılmak üzere Sivrice Azot Sanayii tesislerine gönderilmektedir.

Ergani Bakır İşletmesi Reverber Taban Matının Flotasyon Yoluyla Zenginleştirilmesi

Sabri KARAHAN*
Erol OKUR**

1973 yılı Ağustos ayında Reverber fırınının yıllık bakîmi esnasında tabanda kalan yüksek manyetik özellikli taban matı denemede esas alınmıştır.

1. GİRİŞ :

Ergani Bakır İşletmesi Reverber fırını tabanından alınan yüksek manyetitli matın, çabuk donması ve tabanda yeniden birikme yapması nedeniyle tekrar fırına verilmesi mümkün olmamaktadır. Daha önceki senelerden kalan ve stok edilen bu taban matının flotasyon yoluyla zenginleştirilip zenginleştirilemeyeceği araştırılmış ve bunun mümkün olduğu görülmüştür.

2. NUMUNELERİN HAZIRLANMASI:

Reverber tabanının sökülmesi esnasında numuneler taban kesitinden uniform olarak alınmaya çalışılmıştır. Ancak tabanın bir kesitinden numune almanın kâfi oranda temsili bir numune sağlamadığı daha sonraki fiilî çalışmalar esnasında ortaya çıkmıştır.

Alınan numuneler gözle görülür derecede dissimine nabit bakır ihtiva etmekteydi, ilk etapta elle bir ayıklama yapılmıştır. Bununla beraber ince dağılmış nabit bakırın az bir kısmı numuneye

geçmiştir. Flotasyon testleri için hazırlanan numunenin kompozisyonu aşağıdaki gibidir.

Ana numune	%
Cu	13,50
S	7,11
Fe	41,05
diğerleri	38,34

Numune çeyrekleme metoduyla bölünmüş ve 1 kg'lık torbalarda ağzı kapalı olarak muhafaza edilmiştir. Kırılmış numunenin tamamı çeyreklemeden önce 10 mesh'lik elekte elenmiştir.

3. «BATCH» FLOTASYON TESTLERİ :

Flotasyon testleri için Denver D-1 laboratuvar flotasyon makinası ile 500 gr'lık flotasyon tankı kullanılmıştır. Her seferinde 550 gr kuru numune alınmış ve kesafet % 62,5 solid olacak şekilde bilyalı değirmende öğütülerek flotasyon testleri yapılmıştır. Elek analizlerinin yapılması halinde dörtlleme metoduyla numune alınmıştır.

Flotasyon testlerinde, flotasyon şartları tek tek incelenmeye çalışılmıştır. İlk mikroskopik etüdlerin yapılamaması

* Maden Yüksek Mühendisi, K.B.1. — ELÂZİĞ

** Maden Yüksek Mühendisi, E.B.I. — ELÂZİĞ

önemli bir eksiklik, bu eksiklik fazla miktarda deney yapılmak suretiyle giderilmeye çalışılmıştır.

Flotasyon şartları incelenirken, her incelenen şart için diğer bütün şartlar sabit tutulmuştur.

tlâve edilen reaktiflerden Xantatlar, % İlik ve günlük olarak hazırlanmış pi-petle ilâve edilmiştir. Köpürtücüler daha önce damlası tayin edilen bir spiral tel vasıtasıyla damla damla ilâve edilmiştir.

3.1. Flotasyon şartlarının tesbiti,

3.1.1 — PH tayini :

550 gr cevher, % 62,5 solid kesafetinde 10 dak. öğütülmüş ve yapılan elek analizinde 100 mesh altının % 91,7 olduğu görülmüştür. Bu öğütme ilk etapta normal kabul edilmiş ve PH için bir seri kademeli flotasyon. deneyi yapılmıştır. Bu deneylerde kollektör, köpürtücü miktarı ile kondüsyon ve flotasyon zamanları aşağıdaki tabloda görüldüğü gibidir.

Kademei	KEX gr/ton	Aero ^ 407 - prometer gr/ton	MIBC gr/ton	Kond. dak.	Flot. dak.
K ₁	130		31,2	5	2
K ₂	90	—	31,2	5	2
K ₃	—	90	15,6	5	3
K*	—	130	—	5	3

PH deneylerinden alınan toplu sonuçlar aşağıdadır.

Deney No.	PH	Alınan mahsül	Ağırlık gr-	Ağırlık gr. küm.	%Cu	%Cu top	% Ran.	% Ran. top.
1	8,3+	K ₁	114	114	41,5	41,5	73,4	73,4
		K ₂	55	169	24,2	35,87	20,6	94,0
		K ₃	51	220	5,0	28,71	4,0	98,0
		K ₄	20	240	2,0	26,49	0,6	98,6
		artık tüvenan	285 525	0,32 12,28				
2	9,5	K ₁	101	101	47,54	47,54	65,8	65,8
		K ₂	58	159	29,00	40,78	23,1	88,9
		K ₃	66	225	10,10	31,76	9,1	98,0
		K ₄	21	246	2,72	29,30	0,8	98,8
		artık tüvenan	304 550	0,28 13,19				
3	10,6	K ₁	40	40	46,84	46,84	24,7	24,7
		K ₂	12	52	32,98	43,65	5,3	30,0
		K ₃	164	216	30,20	33,43	65,4	95,4
		K ₄	81	297	3,7	25,32	4,0	99,4
		artık tüvenan	249 546	0,2 13,86				

Not : 8>3 PH değeri naturel PH dır.

Bu değerler sonunda, bundan sonraki deneyler için naturel PH olan 8,3 PH seçilmiştir. Yine oksit ve metalik bakırı yüzdürmesi için ilâve edilen Aero-prometer 407 nin kullanılmasına gerek olmadığı ve stokta bulunan reaktifimiz olan KEX «Potasyum ethil xantath» in kâfi toplama sağladığı görülmüştür. .

3.1.2 — ÖĞÜTME :

Öğütme testlerinde 550 gr. cevher, % 62,5 solid kesafette belli dakika kadar öğütülmüş, dörtleme metoduyla elek analizi numunesi alınmış, kalan pülp flotasyon testine tâbi tutulmuştur. Elde stok olması dolayısıyla MIBC yerine Flotigol CS kullanılmış ve Aero-prometer 407 kullanılmamıştır.

Öğütme			10	15	20	25	30
zamanı dak.	10	15	20	25	30		
Elek açık. «mesh»	top.	Elek altı					
100	91,7	—	—	—	—	—	—
150	66,7	95,5	—	—	—	—	—
200	37,5	67,8	93,9	98,6	—	—	—
325	16,7	37,4	57,6	63,0	80,6	—	—
400	12,5	30,3	45,6	52,0	67,7	—	—

Öğütme ile ilgili flotasyon testleri esnasında şartlar aşağıdaki tabloda gö-

rüldüğü gibi sabit tutulmuş olup PH değeri 8,3 tür.

Kademe	KEX gr/ton	Flotigol CS gr/ton	Kond.	Flot.	RPM.
K ₁	190	46,8	5	4	1400
K ₂	90	15,6	5	3	»
K ₃	120	15,6	5	3	1500
toplam	400	79,0			

Yukarıdaki sabit şartlar altında aşağıdaki toplu sonuçlar alınmıştır.

Deney No.	PH	Öğütme dak.	Alman mahsül	Ağırlık gr-	Ağırlık gr. küm.	%Cu	%Cu top.	% Ran.	% Ran. top.
4	8,3	15	K ₁	163	163	40,0	40,0	96,0	96,0
			K ₂	30	193	7,0	34,9	3,1	99,1
			K ₃	15	208	3,1	32,6	0,7	99,8
			artık	288		0,04			
			tüvenan	496		13,69			
5	8,3	20	K ₁	158	158	42,8	42,8	93,9	93,9
			K ₂	42	200	6,4	35,15	3,7	97,6
			K ₃	30	230	1,8	30,8	0,8	98,4
			artık	292		0,4			
			tüvenan	522		13,79			

6	83	25	K ₁	165	165	37,0	37,0	94,8	94,8
			K ₂	28	193	5,9	32,5	2,6	97,4
			K ₃	13	206	5,8	30,8	1,2	98,6
			artık	309		0,3			
			tüvenan	515		12,50			
7	8,3	30	K ₁	150	150	46,0	46,0	95,5	95,5
			K ₂	28	178	6,9	39,8	2,6	98,1
			K ₃	15	193	2,4	36,9	0,5	98,6
			artık	329		0,3			
			tüvenan	522		13,84			

Öğütme zamanının 15 dakikadan sonra konsantre tenörleri ve randımına tesiri olmamaktadır.
15 dakika öğütmeden sonra nu-

mune alınmış elek ve kimyasal analizleri yapılmıştır.

Bu analizler aşağıdadır.

Deney No. 4 Elek analizi

mesh	ağırlık gr.	% ağırlık	% ağırlık elek altı	direkt %Cu	%Cu rand.
+ 150	2,5	4,5	95,5	8,0	2,5
+200	15,5	27,7	67,8	10,2	19,7
+ 325	17,0	30,4	37,4	14,2	30,1
+400	4,0	7,1	30,3	15,26	7,6
-400	17,0	30,3		18,90	40,1
toplam	56,0	100,0		14,30	100,0

3.1.3—KOLLEKTÖR TAYİNİ:

Ton basma lüzumlu kolektör miktarı tayini kademeli ilâve ile elde edilmeye çalışılmıştır. -

% 62,5 kesafette 15 dakika öğütülen cevher 500 gr'lık flotasyon selülüne

alınmış ve kademeli kollektör ilâve edilerek her kademe sonunda köpük sonu gelinceye kadar yüzdürme yapılmıştır. Öyleki, en sonunda kollektör ilâvesiyle bile mineral kolleksiyonunun meydana gelmediği görülmüştür.

Aşağıda KEX ile yapılan deneyin toplu sonucu verilmiştir.

Deney No.	PH	Öğütme dak.	KEX gr/ton	Flot. CS gr/ton	Kondisyon dak.	Alman mahsül
8	8,3	15	110	46,8	5	K ₁
			70	15,6	5	K ₂
			50	15,6	5	K ₃
			70	15,6	5	K ₄

Yukarıda elde edilen mahsüllere tekabül eden % Cu ve randıman neticeleri aşağıdadır.

Deney No.	Alınan mahsül	Ağırlık gr.	Ağırlık toplam	%oCu	%Cu toplam	% ran.	% ran. toplam
8	K ₁	150	150	41,61	41,61	91,4	91,4
	K ₂	30	180	12,70	36,79	5,6	97,0
	K ₃	22	202	4,00	33,22	1,3	98,3
	K ₄	15	217	2,00	31,06	0,5	98,8
	artık	282		0^0			
	toplam	499		13,68			

% 36,79 kümülâtif Cu ve % 97 kümülâtif randımana toplam olarak 180 gr/ton KEX isabet etmektedir. Bunun yanında

köpürtücü reaktif olarak 'Flotigol CS. 62,4 gr/ton olarak kullanılmıştır.

Aynı deney NaEX için de tekrarlanmıştır.

Deney No.	PH	Öğütme dak.	NaEX gr/ton	Flot. CS gr/ton	Kondisyon dak.	Alınan mahsül
9	8,3	15	110	46,8	5	K,
			70	15,6	»	K*
			50	»	»	K3
			70	»	»	K4

Yukanda elde edilen mahsüllere tekabül eden değerler aşağıdaki tablo da belirtilmiştir.

Deney No.	Alınan mahsül	Ağırlık gr-	Ağırlık toplam	%oCu	%Cu toplam	% ran.	% ran. toplam
9	K ₁	155	155	41,0	41,0	89,1	89,1
	K ₂	33	188	14,2	36,3	6,6	95,7
	K ₃	8	196	5,6	35,0	0,6	96,3
		14	210	3,4	32,0	0,7	97,0
	artık toplam	300		0,7			
	510		13,97				

Kümülatif % 36,3 Cu ve % 95,7 ran-cumana toplam 180 gr/ton NaEX tekabül etmektedir. Sonuçlar yönünden fazla bir farklılık görülmemektedir. Bu deneyde kullanılan Flotigol CS miktarı 62,4 gr/ton dur.

Kademeli kollektör ilâvesiyle bulu-

nan bu sonuçlar bir kerede toplu kollektör ilâvesiyle tahkik edilmiştir. Ancak toplu ilâvede 180 gr/ton KEX'in yetmediği görülmüş ve 40 gr/ton KEX daha ilâve edilmiştir. Bu durumda 220 gr/ton KEX'e ihtiyaç duyulmaktadır.

Deney aşağıdaki sonucu vermiştir.

Deney No.	PH	Öğütme dak.	KEX gr/ton	Flot. CS gr/ton	Kond. dak.	Flot, dak.	Mahsül
10	8,3	15	220	62,4	5	4	artık tüvenan

Yukarıdaki deneyde elde edilen mahsüllere tekabül eden değerler aşağıdadır.

Mahsül	Ağırlık gr.	Ağırlık top. gr.	% Cu	% Cu top.	% randıman
K	174	—	37,05	—	94,0
artık	344	—	1,20	—	—
tüvenan	518	—	13,25	—	—

3.1.4 —FLOTASYON SÜRESİ:

Muhtelif deneylerden anlaşılmıştır ki 4 dakikalık flotasyon süresinden sonra, verilen koUektör için yeterli toplama yapılabilinmektedir. Ancak toleransla bu zaman süresi 5 veya 6 dakika olarak alınabilir.

3.1.5 —KABA KONSANTREYİ TEMİZLEME :

Deney 10'dan elde edilen 174 gr. konsantre % 62,5 kesafette çubuklu değirmende öğütülmüş ve aşağıdaki tablo da görülen şartlar muvacehesinde flotasyon'a tâbi tutulmuştur.

Deney No.	PH	Öğütme dak.	KEX gr/ton	Flot. CS gr/ton	Kond. dak.	Mahsül
11	8,3	10	—	—	5	K,
		(% 95-200)	—	—	—	K ₂
		mesh	40	15,6	5	K ₃
			40	15,6	5	K*
						2. artık
						kaba kons.

Yukarıdaki tablo'da belirtilen mahsüllere tekabül eden değerler aşağıdadır/

Mahsül	Ağırlık gr.	Top.ağırlık gr.	% Cu	top. % Cu	% ran.	»/oran. top.
K ₁	67	67	53,90	53,90	52,6	52,6
K ₂	30	97	48,40	52,19	21,2	73,8
K ₃	30	127	35,30	48,20	15,4	89,2
K ₄	36	163	17,00	39,22	4,0	93,2
2. artık	11	174	4,90	—	0,8	94,00
kaba kons.	174	—	37,05	—	—	— "

10 dakikalık öğütmeden sonraki flotasyonda önemli bir tenor yükselmesi görülmektedir. % 89 randıman ve % 48 Cu işleme uygun bir değerdir. Ancak artığın da bakır muhtevası yönünden çok yüksek olması metalurjik randımanda fark ettirmese bile tekrar devreye sokulması şarttır.

Zengin konsantre istenmesi halinde bir kısmı (KO mahsülü ara mahsül olarak sirküle ettirmek ve 2. artığı zenginleştirdik ten sonra devre basma katmak uygun olabilir.

Bu hususun tam olarak aydınlığa kavuşması için «Kapalı devre» Locked Test yapılması gerekmektedir.

4 — «BATCH» TESTLERİNDEN ALINAN SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ :

Yüksek tenörde Cu ihtiva eden EBİ Reverber'indeki yüksek manyetitli taban matının flotasyon yoluyla manyetitinden büyük oranda ayrıştırılması ve Cu yönünden zenginleştirilmesi mümkün olmaktadır.

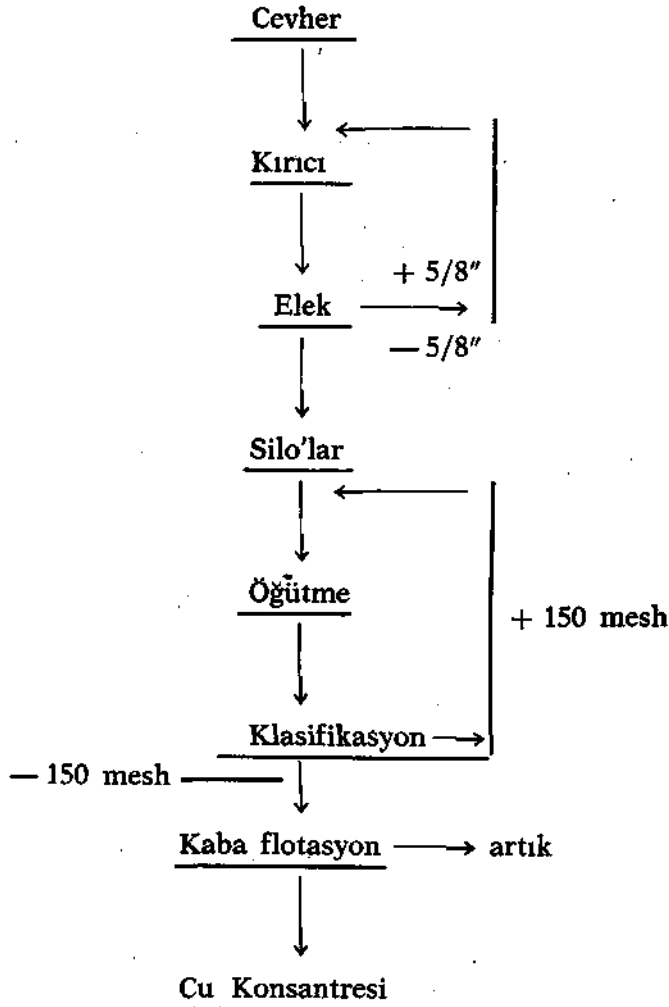
Gönderilen numunede % 13,50 Cu ihtiva eden bu taban matının atılması düşünülemez. Yine azar azar Reverber veya Konverterlere verilmesi fırın ve konverterlerin kriz'e girmesine sebep olabilir. Ayrıca zengin konsantreyi de-

ğerlendirmek yanında ekonomik değildir. Bu husus muhtelif literatürlerin araştırılmasıyla doğrulanmıştır.

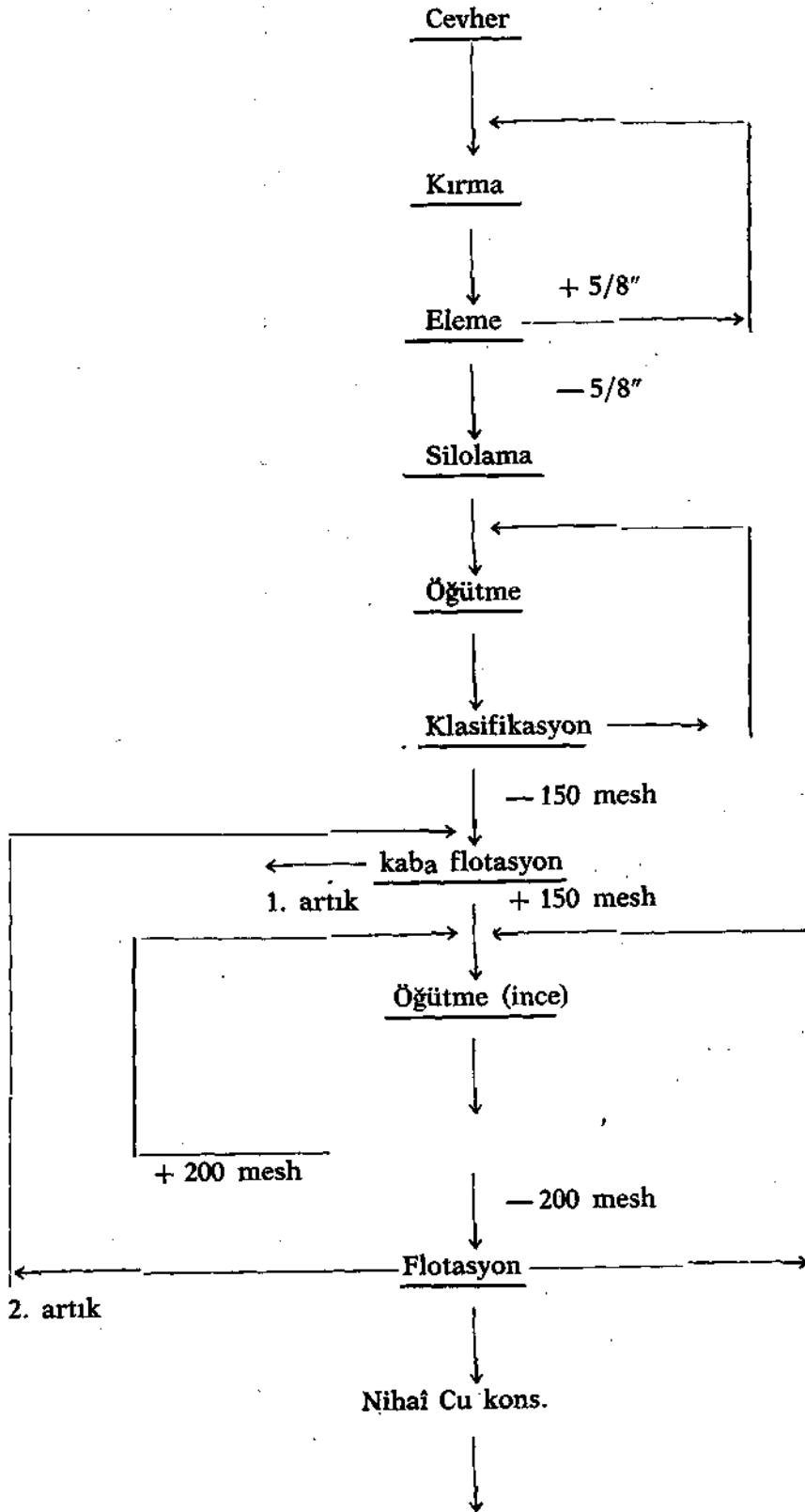
Kademeli flotasyon yoluyla tesbit edilen şartlar muvacehesinde, deney No. 10'da görüldüğü gibi % 37 Cu ve % 97 gibi bir metallurjik randıman elde edilmektedir. Yine deney No. 11'de görüldüğü gibi alman % 37 Cu tenörlü konsantrenin de şartlara göre zenginleştirilmesi mümkün olmaktadır.

Yukarıdaki çalışmaların ışığı altında aşağıdaki akım şemalarından biri önerilebilir.

1. Öneri :



2. Öneri :



5 —LABORATUAR ÇALIŞMALARININ DEVREDE TATBİKATI :

E.B.İ Flotasyon tesisi laboratuvarındaki testler sonunda elde edilen neticelerden yararlanarak 1130 ton taban matı işlenmiştir. Tesis emprenye cevher için kurulmuş olup taban matının işlenmesi için düzenlenmiştir. Ancak yüksek tenoru sebebiyle ve yine içinde laboratuvarda incelenen numunelerden farklı olarak

İşlenen taban matı	1130 ton
» » » tenörü	% 7 Cu
Elde edilen Kons.....	306 ton
» » » tenörü	% 21,00 Cu
Artık	824 ton
» tenörü	% 1,80 Cu
Metal randımanı	% 82

Kullanılan Reaktifler:

Potasyum Ethyl Xantath.....	257 gr/ton
Flotigol CS.	120 »
Flotasyon'a giren mahsül	% 85'i —200 mesh

Yapılan incelemede artık içinde metalik bakır tesbit edilmiştir. Metalik bakırın bir kısmı çubuklu değirmen önüne ince (10 mesh'lik) elek konmak suretiyle toplanmıştır.

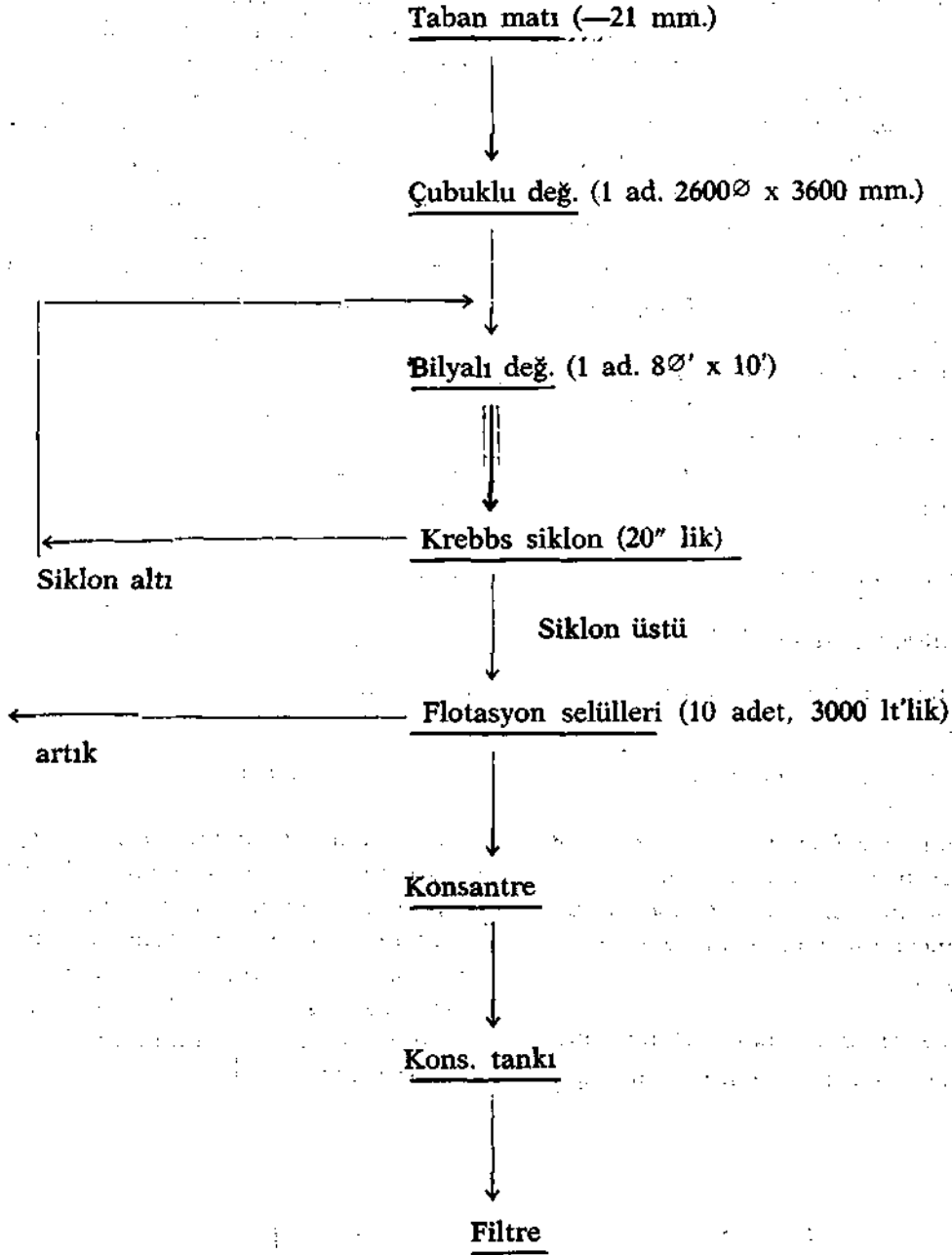
Metalik ve Oksit bakır flotasyonunda yardımcı olarak reaktifler olmadığın-

metalik bakır bulunması, yüksek tonajda işlemeye imkân vermediğinden ve yine metalik bakırın değirmen önünden elenmek suretiyle alınmak istenmesi nedeniyle, klasifikatörler gerektiği şekilde çalıştırılmamış, selüllerin dolması için fazla miktarda su verilerek pülp yoğunluğu düşürülmek zorunda kalmıştır.

Dört günde işlenen toplam 1130 ton taban matının flotasyonundan elde edilen metallurjik neticeler aşağıdadır.

dan kullanılamamıştır. Ancak değirmen ağzından çıkan malzemenin içinde pul halindeki metalik bakır elek üzerinden toplanmak suretiyle alınmıştır. Bu miktar büyük bir yekûn tutmamakla beraber (yaklaşık 1 ton % 80 bakır) mekanik yoldan ayırmanın mümkün olduğunu göstermiştir.

Taban matının işlendiği Flotasyon devresi :



**6 — TESİS'DEKİ ÇALIŞMALARDAN EL-
DE EDİLEN SONUÇLARIN DEĞER;
LENDİRİLMESİ :**

a — Numunenin Uniform olarak alınmaması nedeniyle (şartlar sonucu) laboratuarda incelenen numune ile tesis-te işlenen mat arasında büyük tenor farkı bulunmuştur.

b — Çalışmalarda direkt olarak yüksek kapasiteli tesisin kullanılması sakıncalıdır. Ayarların yapılması çok zor olmakta, hattâ yer yer mümkün olmamaktadır.

c — Tesise verilmeden mat bir triya-ja tâbi tutulmalıdır. Ve mümkün olduğu kadar metalik bakırdan arınmalıdır.

d — Tesiste metalik bakırın yakalanması mekanik yoldan mümkündür. Bu yönden bir deneysel çalışmaya pilot tesis gibi bir tesis ile girişilmelidir.

BİBLİYOGRAFİK TANITIM :

- 1 — Recovery of Copper from Converter Slags by flotation (V.E. Edlund, S.J. Hussoy).
- 2 — Froth Flotation, Chapter 1 (V.E. Glenbotshy) Part 5.

Karadeniz Bakır Projesi Genel Tanıtımı⁽¹⁾

1. GİRİŞ :

Karadeniz Bakır projesi, yatırımı 1968 -1972 yılları arasında dört ayrı ve birbirinden uzak, alt yapıları kısıtlı bölgelerde oldukça zor^v şartlar altında yapılan hummalı bir faaliyetin sonucunda gerçekleştirilmiş entegre bir projedir.

23 Ocak 1973 günü ilk defa ateşlenen Karadeniz Bakır izabe fırınına EMİNE ismi verilmiştir. EMİNE günde 1000 ton'a yakın cevher - konsantre karışımını izabe edebilecek güçtedir. Bu kapasite ile Türkiye'nin daha önce mevcut kapasitesi 2 katının üstüne çıkarılmıştır.

Karadeniz Bakır projesi kapasitesi olarak Türkiye'nin en büyük bakır tesislerini bir araya topladığı gibi bir takım yenilikler de getirmiştir. Bunların başlıcaları cevher öğütülmesinde otojen değirmen kullanılması,, konsantre naklinde Murgul - Hopa arasına döşenen 62 km.'-lik boru hattı ve izabede Flash izabe tipidir. Bu yenilikler projeye ilâve bir ekonomi kazandırmaktadır.

Gelişmekte olan memleket madencilikliğinin ve madene dayalı sanayinin bu adımdan sonra çok kısa zamanda daha büyüklerine ihtiyaç duyduğunu idrak eden Şirket halen yeni bakır^v tesisleri planlamakta olup, yakında gerçekleştirme safhasına girilecektir.

Karadeniz Bakır projesi, maden, metallürji, makina, elektrik, kimya, inşaat mühendislerinin ve mimarların meslekî emeklerini bir araya topladığı gibi,

<1) Bu makale İnşaat Mühendisleri Odası Yayın Organı olan «Türkiye Mühendislik Haberleri» dergisinin Nisan 1973 tarihli ve 217 No.lu özel sayısından Maden Yük. Müh. Sıddık AKSOY ve İnşaat Yük. Müh. Safa GIRAY'ın yazılarından Yayın Kurulu tarafından kısaltılarak alınmıştır.

sermaye koyan ya da çalışan onbinlerce vatandaşın katkısını değerlendirmiştir.

Aşağıdaki yazı projeyi tümü ile ve mümkün olduğu kadar tam olarak tanıtmaya gayret eden bir özetlemedir.

2. PROJENİN TANITILMASI :

2.1. Genel :

Karadeniz Bakır projesi, cevher çıkarma ve hazırlama ile bakır üretme olmak üzere esas itibarile iki ana bölümde plânlanmıştır. Bu aha bölümler şu şekilde özetlenebilir :

CEVHER ÇIKARMA VE HAZIRLAMA BÖLÜMÜ

a) Murgul'da Damar ve Çakmakkaya isimleri ile anılan iki cevher yatağından cevher çıkarılması, bu cevherlerin bir konsantratörde zenginleştirilmesi ve bakır ve pirit konsantreleri istihsal edilmesi, bakır ve pirit konsantrelerinin boru hattı ile kurutma, durultma ve gemi yükleme tesislerinin bulunduğu Hopa'ya nakledilmesi ve buradan da, merkezi izabe tesislerinin bulunduğu Samsun'a gemi ile nakli,

b) Küre'de Bakibaba maden ocağından yüksek tenörlü bakır cevheri ve bakırlı pirit cevheri istihracı, kırılması, İnebolu limanına kamyonla nakli, bakır Cevherinin gemi ile Samsun izabe tesislerine taşınması, diğer cevherlerin iç ve dış piyasaya satılması,

c) Espiye'de Lahanos ve Kızılkaya isimleri ile bilinen cevher yataklarında aramalar yapılarak rezervlerin tesbiti ve bunların işletilmesi için gerekli tesislerin kurulması işlerini kapsamaktadır.

BAKIR ÜRETME BÖLÜMÜ

a) Murgul'dan gelen bakır konsantresi ile Küre'den gelen yüksek tenörlü bakır cevherini beraberce işleyecek ve bakır üretecek izabe tesislerini,

b) İzabehane ve konvertör gazlarının (S02)'den istifade ile çalışacak Sülfürik asit fabrikasını, ihtiva etmektedir.

Yukarıdaki özetlemeden de anlaşıldığı üzere Karadeniz bakır projesi Murgul, Hopa, Küre ve Samsun'da olmak üzere birbirinden uzak dört ayrı yerde kurulan tesisleri birbirine irtibatlı olarak işletmek üzere plânlanmıştır. Tesislerin bu şekilde muhtelif noktalara dağılmış olmasının sebepleri arasında başlıcaları :

- Projede istifade edilmesi düşünülen cevher yataklarının yerleri,
- izabe tesisinin istikbalde işlenecek başka cevher yataklarının mahsûllerini de değerlendirmek üzere alt yapı imkânları rahat ve merkezi bir yerde kurulması fikri ve bu fikrin avantajları,
- Cevher yatakları ile izabe tesisi arasında yapılacak nakliyelerin gerektirdiği tesisler (Hopa, İnebolu)

şeklinde özetlenebilir. Tesislerin 4 ayrı yere dağılmasının proje üzerine yaptığı etki daha ziyade taşımalarla ilgilidir. Taşımaların işletmede aksaklıklara sebeb olmasının önüne geçecek tedbirler düşünülmesi zarureti doğmuş bu arada dünyada tatbikatı çok olmayan bir boru hattı inşası konusu ortaya çıkmış, taşıma hattı üzerinde muhtelif noktalarda stoklama ihtiyacı belirmiştir.

* M.T.A. arama işleri bitirilmiş ise de kat'i i makkaya ilâve rezerv miktarı tahminidir.

Halen kuruluşu tamamlanmış olan Samsun izabe tesisi Karadeniz bölgesinin herhangi bir noktasından çıkartılan bakır cevherlerini işleyebileceği gibi, dışardan ithal edilecek bakır konsantrelerini de izabe edebilir ve bu suretle cevher temini bakımından yalnız bir kaynağa bağlı olmaktan kurtulmuş bir tesistir.

Bu genel bilgiden sonra aşağıdaki bölümlerde daha detaylı teknik açıklamalar yapılmaktadır.

22. Murgul Bölgesi :

Projenin cevher kaynaklarından en önemlisini teşkil eden Murgul bölgesinde maden ocaklarından cevher çıkarma ve cevherin zenginleştirilmesi işlemleri ile ilgili tesisler kurulmuştur. Bu tesisler aşağıda detaylı olarak anlatılmıştır :

22.1. Madenler :

Karadeniz Bakır Projesi başlangıçta Damar maden yatağında % 1.75 Cu tenörlü 11.400.000 ton ve Çakmakkaya maden yatağında % 1.08 Cu tenörlü 21.300.000 ton cevher rezervi bulunduğu hesabına göre ve ortalama % 1.31 Cu tenörlü toplam 32.700.000 ton cevher işlemek üzere plânlanmıştır. Ancak proje tatbikatının yürütülüşü sırasında bir yandan da yeni aramalar yapılmış Damar ve Çakmakkaya maden yataklarının rezerv durumu şu şekilde tesbit edilmiştir:

	Rezerv	Ortalama
	Milyon ton	Tenor %
Damar (1972 sonu rakamı)	17,5	1,59
Çakmakkaya	21,3	1,08
<u>Çakmakkaya</u>	<u>7,5*</u>	0,97
T o p l a m	46,3	

Rezervlerde tesbit edilen bu artışlar sonucunda KBİ projesinin Murgul madenleri ile ilgili kısmında revizyon yapmak gerekmiş ve Damar ocağının işletme kapasitesi günde 3000 tondan 5270 tona çıkarılmış. Çakmakkaya ocağından

hesapları henüz bitirilmediğinden Çak.

çıkarılacak 6000 tonla birlikte günlük cevher üretimi 11.000 tonun üstüne çıkmıştır. Bu suretle Etibank'm Murgul'da mevcut 10.000 ton/yıl blister bakır kapasitesi flotasyon ve izabe tesisinin faaliyetine devam etmesi imkânı doğmuştur. Halen Damar ocağından çıkarılan cevherin günde takriben 2000 tonluk kısmı Etibank'm bu tesislerine verilmektedir. Halbuki KBÎ projesinin başlangıçta Etibank tarafından yaptırılan ilk fizibilitesinde o gün bilinen cevher rezervleri muvacehesinde Etibank'm Murgul'daki tesislerinin kapatılması öngörülmekte idi.

Yapılan etütler, Çakmakkaya ve Damar'da açık işletme usulü ile cevher çıkarılmasının en ekonomik yol olduğunu göstermiştir. Açık işletme usulü cevher gövdesinin üzerindeki Örtü tabakasının kazılıp atılması ve ortaya çıkarılan cevher kütlesine basamaklar teşkili ile girilip bu basamaklardan cevherin hafriyat makinaları ile alınmasından ibarettir. Çakmakkaya ocağının cevherde basamaklar açılmış olarak hazırlanması için takriben 4.000.000 m³ dekapaj kazısı yapılması gerekmiştir.

Üretim sırasında, hali hazır bilgilere göre damar madeninde 1 ton cevher istihsali için 0.255 m³, Çakmakkaya madeninde ise 1 ton cevher istihsali için 1.200 m³ dekapaj hafriyatı yapılması gerekmektedir.

Açık işletme ocağının projelendirilmesinde önemli unsurlar basamaklarda yapılan hafriyatın cevher kısmının kırıcı tesislerine taşınmasını, dekapaj- kısmının da «tumba» yerlerine taşınmasını sağlayacak basamak içi ve basamak dışı yolların en ekonomik şekilde tertibedilmesi, tumba mahallerinin işletmede zaman kaybettirmeyecek şekilde ve emniyetli olarak projelendirilmesi gibi hususlardır. Çakmakkaya ve Damar madenlerinde çok ağır yükler altında ve büyük günlük trafik altında çalışan bu yolların toplam uzunluğu 30 km.'ye ulaşmaktadır. Bunların: bilhassa, ana- nakil yolu olanlarının

standardının gayet yüksek olmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Çakmakkaya ve Damar madenleri işletmesinde kullanılan belli başlı maden ekipmanı şunlardır :

Makina Cinsi	Kapasitesi	Çakmakkaya Damar	
		Adet	Adet
Ekskavatör	5 1/2 cuyd	4	—
Ekskavatör	3 1/2 cuyd	3	—
Ekskavatör	2 1/2 cuyd	—	5
Kamyon	35 ton	25	4
Kamyon	15 ton	—	16
Derin lâğım	—	4	4
Delme makinası			
Buldozer	D 8	4	4
Grader	—	3	2
Kompresör	600 cfm	5	—
Kompresör sabit	90 mVdak.	—	1
Kompresör sabit	50 mVdak.	—	2
Loader	5 cuyd	2	—
Loader	5 cuyd	1	—

222. Cevher Hazırlama :

Cevher hazırlama işi, ocaktan çıkarılan ve iriliği 120 cm. ebada kadar varan cevherin kırılması, öğütülmesi, zenginleştirilmesi ve bu suretle izabeye hazır hale getirilmesi faaliyetlerini kapsamaktadır. Bu maksatla Murgul'da günde 9000 ton cevher işleyecek büyük tesisler kurulmuştur. Aşağıda bu tesisler anlatılmıştır :

a) Kırma ve Öğütme :

KBÎ Murgul tesislerinde kırma ve öğütme bölümünde mevcut tesisler, şurası ile: bir çeneli kırıcı, bir eleme kulesi, bir cevher stoklama tesisi, stoktan öğütme değirmenlerine malzeme verme tesisi ve öğütme değirmenlerinden ibarettir. Bu tesisler arasında malzeme nakli için konveyörler kullanılmaktadır. Çeneli kırıcı 48" x 72" ebadında olup günlük- kapasitesi 9000 ton cevher kırmaya müsaittir. Çeneli kırıcıdan çıkan cevher 10 cm.'den küçük ve 10 - 25 cm. arasında olmak üzere iki büyüklüğe ayrılarak stok edilir.

Öğütme değirmenleri, memleketimizde tatbikatı çok yeni olan otojen değirmen tipinde olup cevheri öğütmek için bilya veya çubuk gibi yardımcı unsurlara ihtiyaç göstermeksizin cevherin sulu ortamda kendi kendini öğütmesi esası ile çalışmaktadır. Murgul'da 3 adet Allis Chalmers Rockcyl 26 x 10 otojen değirmen tesis edilmiştir. Değirmenlerin iç boyutları 7,49 m. 0 x3 m. olup her değirmen 3000 kW lık bir motorla tahrik edilmektedir. Değirmenlerin herbirinin toplam ağırlığı içindeki cevherle birlikte takriben 660 ton'dur ve takriben 400 m³ kitle tutan temeller üzerine oturtulmuştur.

Otojen değirmenlerin herbirine saatte toplam 335 ton cevher verilmektedir. Bunun 355 tonu. 10 cm.'den küçük, 70 ton'u 10-25 cm. ebadındadır. Cevher değirmenden çıkışta 0,208 mm (65 mesh) ebadından geçen ve üstte kalan şekilde iki bölüme ayrılmakta, 0,208 mm.'den küçük ebatlı olan kısım bulk flotasyon selüllerine gönderilmektedir. 0,208 mm.'den iri olan malzeme ise tekrar otojen değirmene verilir. Buradaki ayırım Hydrosiklon'lar vasıtasile yapılmaktadır.

Bulk flotasyon selüllerine verilen pulpun JM) 27'si cevher olup 0,074 mm. (200 mesh)'den geçen kısmı % 62 nisbetindedir.

b) Flotasyon:

Flotasyon ünitesinin ilk devresi olan bulk flotasyon kısmı konvansiyonel usulle çalışır ve sülfürlü cevherler ksantat vasıtasıyla yüzdürülür. Bulk ^flotasyon kısmının kapasitesi saatte 405 ton cevher işlemeye müsaittir.

Bulk flotasyondan elde edilen sülfürlü konsantre, cevher içindeki pirit ve kalkopiriti serbest bırakmak maksadiyle bilyalı değirmenler grubuna sevk edilir. % 83'ü 0,043 mm.'nin t325 mesh) altında olarak değirmenlerden alınan pulp, piritin yüzmesine mani olmak ve kalkopiritin yüzmesini sağlamak maksadiyle kon-

disyonerlerde bazı reaktiflerle muameleye tabi tutulur. Kondisyonerden alınan pulp, bakır flotasyon selüllerine ve flotasyon artıkları ise pirit kondisyonerine verilir. Bakır flotasyonu konsantresi önce (bakır temizleme) selüllerine ve oradan da (bakır tekrar temizleme) selüllerine pompalanır. Nihai bakır konsantresi (% 17 tenörlü) (bakır konsantresi koyulaştırıcı) sına ve oradan da Hopa'ya pompalanmak üzere, boru hattı başındaki pompa istasyonuna verilir.

Bu arada, her kademe flotasyon selüllerinde alınan ara mallar (midlings) bakır kondisyonerine pompalanarak yeniden devreye sokulur.

Bakır flotasyon selüllerinden alınan flotasyon artıkları pirit kondisyonerinde, içindeki piritin yüzdürülmesi için bazı reaktiflerle muameleye tabi tutulur ve (pirit flotasyon devresine) sevk edilerek % 49 kükürt ihtiva eden pirit konsantresi elde edilir. Bu konsantre de bakırda olduğu gibi Hopa'ya pompalanmak üzere pompa istasyonuna gönderilir.

Pirit flotasyon ve pirit temizleme selüllerinden alınan ara mallar (midlings) pirit kondisyonerine pompalanarak yeniden devreye sokulur.

Özet olarak konsantratörün günde 9000 ton % 1.31 bakır ve % 6.55 kükürt ihtiva eden cevheri işleyeceği ve konsantratörden günde % 17 bakır tenörlü 631 ton bakır konsantresi ile % 49 kükürt tenörlü 695 ton pirit konsantresinin alınabileceği söylenebilir.

Konsantratörün bakır kurtarma randımanı % 91 ve pirit kurtarma randımanı ise % 70'dir.

öğütme ve flotasyon bölümlerini içine alan ve konsantratör binası olarak isimlendirilen bina 100 x 50 m.'lik bir alan üzerine inşa edilmiş yüksekliği 30 m. olan üstüne çıkan bir yapıdır.

Esas itibarile çelik konstrüksiyon tipinde olan bu binada Murgul tesislerinin ana fonksiyonu olan cevher zenginleş-

tirme işi yapılmaktadır. Diğer yapılar gerekli yardımcı faaliyetlere hizmet etmektedir.

2.2.3. Konsantre Nakli :

Murgul - Çakmakkaya konsantratöründe işlenen cevherden edilecek bakır ve pirit konsantreleri nihai kullanılma yerlerine nakledilecektir : Bakır konsantresi izabe edilmek üzere Samsun izabehanesine, pirit konsantresi de gübre ve asit fabrikalarında kullanılmak üzere Samsun ve Bandırmaya sevk edilecektir.

Bu sevkiyatın sürekliliğinin ve ekonomisinin işletmedeki önemi gayet açıktır. Projede seçilen yol, konsantrelerin su ile karışık halde (ağırlıkça 1/1 nisbetinde) iki ayrı boru hattı ile Hopa'ya pompalanması, Hopa'da filtre ve kurutucudan geçirilip kurtulması depolanması, depodan sürekli sefer yapacak gemilere yüklenmesi ve Samsun ve Bandırma limanlarında boşaltılarak kamyonla veya trenle tesislerdeki depo yerlerine taşınması şeklindedir.

Çakmakkaya ile Hopa arasındaki boru hattı karayolu nakliyatı ile mukayese edilmiştir. Bu arada mevcut karayolunun yılda 437.000 ton'a baliğ olan bu taşımanın emniyetle ve sürekli olarak yapılmasına müsait bulunmaması, yeni bir yol (takriben 65 km.) inşasının arazinin çok engebeli olması dolayısıyla çok pahalı ve uzun zamana ihtiyaç göstermesi yanında boru hattından yapılacak nakliyatın kamyon nakliyatına nazaran takriben % 60 nisbetinde bir ekonomi sağladığı görülmüş ve bu suretle dünyada bu kadar mesafede tatbikatı az olan boru hattı nakliyatı Türkiye'de ilk defa olarak karar verilmiştir. 4 inç iç çaplı takriben 62 km. boyunda iki borudan ibaret olan boru hattı Çakmakkaya'da takriben 1090 kotundan başlayıp Borçka'da takriben 350 kotlarına inmekte sonra tekrar yükselerek cankurtaran mevkiinin arkasında açılan 2.200 m.'lik bir tünelden 600 kotlarında geçtikten sonra

Hopa'da sıfır kotlarına inmektedir. Boru hattının başlangıcında bir pompa istasyonu, son ucunda da bir basınç düşürme tesisi vardır.

Nakliyat Hopa'dan sonra, Hopa limanında tesis edilen, saatte 300 ton yükleme kapasiteli bir gemi yükleme tesisi yardımı ile gemilere yüklenerek devam ettirilecektir.

Nakliyatta meydana gelebilecek tıkanıklıkların Samsun'da izabehanenin beslenmesi üzerinde kesiklikler yapmasının önüne geçmek üzere Hopa'da ve Samsun'da konsantre stok ambarları inşa edilmiş böylece işletmede takriben 6 haftalık emniyet sağlanmıştır.

Boru hattının çift boru ile yapılmış olması değeri pirit konsantresine nazaran çok fazla olan bakır konsantresinin nakli bakımından ilâve bir emniyet getirmektedir : borulardan birinde bir arıza olduğu zaman sağlam olan borudan bakır konsantresi geçirilecektir.

Halen bütün işletme tecrübeleri yapılarak işletmeye açılmış olan boru hattı projelendirildiği şekilde çalışmaktadır.

2.3. Hopa Bölgesi :

Murgul'dan boru hattı ile getirilen bakır ve pirit konsantreleri Hopa'da durultma, filtrasyon ve kurutma ameliyelerine tabî tutulur.

Doğrudan doğruya durultma tanklarına gelen konsantreler buradan % 65'i katı olan >pulp halinde filtrasyon tesislerine sevk edilir. Filtrasyon tesislerinden alınan konsantrenin nem derecesi % 13 civarındadır. Gemilerle nakledilecek olan bakır ve pirit konsantrelerinin, nakliye esnasında denge problemleri yaratmaması için nem derecesinin % 5-8 arasında tutulması öngörülmektedir. Bu bakımdan konsantreler filtrasyon tesislerinden sonra dewar kurutmaya verilir ve rutubeti % 5-8 arasında olacak şekilde yeniden bir kurutmaya tabî tutulur.

Kurutulan konsantreler pirit ve bakır konsantre depolarında bilâhare sevkedilmek üzere ayrı ayrı depolanır.

2.4. Küre Bölgesi :

2.4.1. Madenler :

Küre havzasında işletilmesine başlanmış olan maden yatağı Bakibaba adı ile anılmaktadır. Yapılan etütler sonunda cevherin direkt olarak izabeye müsait olduğu ve bir konsantratör kurulmasına ihtiyaç bulunmadığı anlaşılmıştır.

Cevher gövdesinin konumu dolayısıyla yeraltı işletmesi metotlarının tatbiki uygun bulunan Bakibaba yatağında selektir madenciüğün tatbiki ile iki değişik nitelikte cevher istihsal edilecektir: % 6.38 tenörlü zengin bakır cevheri ve % 2 bakır, % 45 kükürt ihtiva eden bakirli pirit cevheri.

Zengin bakır cevherinden yılda 94.000 ton (günde 500 ton) istihsal edilerek direkt izabe edilmek üzere Samsun'a gönderilmektedir. Bakibaba maden yatağında bu cevherin rezervi 1973 yılı başında 715.000 ton kadar olup ocağın halen bilinen ömrü 7,5 yıldır.

Bakirli pirit cevheri ise yılda 75.000 ton istihsal edilecek ve asit üretilmek üzere Gübre Fabrikalarına satılacaktır. Kavurma bakiyeleri, ihtiva ettikleri bakır ve demirin değerlendirilmesi için muhafaza edilecektir.

2.4.2. Cevher Nakli :

Küre - Bakibaba madeninden yılda istihsal edilen $94.000 + 75.000 = 169.000$ ton cevher, İnebolu'ya kamyonla nakledilmektedir. Bu nakliye mesafesi takriben 1 cm.'ye kadar kırılmış haldedir. Zengin bakır cevheri İnebolu'dan Samsun'a gemi ile nakledilmekte, bakirli pirit cevheri İnebolu'da satılmaktadır.

2.5. Espiye Bölgesi :

Karadeniz Bakır projesinin müstakbel cevher kaynaklarından biri olan Espiye Bölgesi maden yatakları (Lâhanos

ve Kızılkaya), proje içine ilâve aramalar yapıp cevher rezervleri ve karakteristikleri belirlenmek, bundan sonra gereken adımlar atılmak üzere ithal edilmiştir.

Bu maksada uygun olarak yapılan arama çalışmaları sonunda Lahanosta takriben % 3.6 Cu ortalama tenörlü 2,5 milyon ton kadar ve Kızılkaya'da takriben % 0,77 Cu ortalama tenörlü 5 milyon ton kadar cevher rezervi bulunduğu tesbit edilmiştir.

Halen bu maden yataklarının da işletilmesi ve konsantre edilerek Samsun'a nakli ile ilgili bir proje geliştirilmekte olup fizibilite çalışmalarına başlanmıştır.

Espiye projesi tahakkuk ettiği zaman Samsun izabehanesinin yıllık bakır üretimi 9-10 bin ton kadar artırılacağı gibi, hammadde kaynağı emniyeti sağlanmış olacaktır.

2.6. Samsun Bölgesi :

Samsun - Çarşamba yolu üzerinde 15 inci kilometrede bakır cevheri ve bakır konsantresi işleyerek blister bakır imal edecek bir merkezî izabe tesisi kurulmuştur. Ayrıca izabe fırını ve konverterden çıkacak SCh gazlarından faydalanmak suretile sülfürik asit üretmek üzere bir de asit fabrikası inşa edilmiştir. Bu tesisler Murgul bakır konsantresi ve Küre bakır cevherinden başka Karadeniz bölgesinde mevcut bakır madenlerinden gelecek cevher veya konsantrelerini belli sınırlar içinde işleyebilecektir.

İzabehane ve asit fabrikaları gerekli yardım tesislerle donatılmış olup halen tamamı işletmeye açılmış ve üretime başlanmıştır.

2.6.1. İzabe Tesisleri :

Murgul ve Küre'den gelen 207.200 ton konsantre ve 93.900 ton cevher Samsun limanından karayolu ile Merkezi İzabe Tesislerine sevkedilmektedir. Mesafe takriben 16 km.'dir.

izabe tesislerinde tahliye edilen konsantre ve cevher, flash izabe fırınına şarj edilmek üzere stok edilmektedir.

Flash izabe fırını izabecilikte yeni bir metot olup mucidi Finlandiyalı Outokumpu firmasıdır. Bugüne kadar Romanya, Almanya, Avustralya, Japonya ve Türkiye'de tatbik edilmiş, Amerika'da tatbikatına yeni girişilmiştir. Türkiye'deki fırın dünyada 16 inci flash fırınıdır. Flash izabe metodu, işletmede getirdiği ekonomi yanında hava kirliliği konusunda sağladığı avantajlar yönünden tercih edilen bir metottur. Halen en çok tatbikat gördüğü ülke Japonya'dır.

Flash izabe metodunda izabe için gerekli ısı ihtiyacının büyük bir kısmı, konsantrenin içindeki demir ve kükürdün yanmalarından temin edilir. Bu itibarla bu metod bir çeşit otojen izabe metodu olarak kabul edilebilir. İzabe için gerekli ısının diğer kısmı ile ekzotermik reaksiyonu başlatma ısısı fuel-oil yakmak suretile temin edilir. Bu fuel-oil yakma ameliyesiyle konveksiyon ve radyasyon kayıpları mat ve cüruf alınmasından mütevellit kayıp ısı da karşılanır.

Elektrofiltre, gaz kanalları, besleyici, üfleyici, besleme silosu vesaire gibi yardımcı tesisler haricinde, flash izabe usulünde altı ana ünite vardır :

3. Artık ısı buhar kazanı (Waste heat)
1. Devvar kurutucu, 2. Flash fırını, (boiler), 4. Hava ısıtıcısı, 5. Konvertör, 6. Cüruf flotasyon ünitesi.

Bu üniteler ve fonksiyonları hakkında kısa bilgi aşağıda verilmiştir.

Fabrika sahasına stok edilmiş ve % 5 - 8 rutubet ihtiva eden bakır konsantresi, % 9 - 10 civarında keskerle karıştırılarak, fuel-oil'ile ısıtılan devvar kurutucuya verilir. Kurutucu içinden geçen konsantre, yanma mahallinde yakılan fuel-oil'den elde edilen sıcak gazlar vasıtasıyla, rutubet derecesi % 0,2 (pra-

tik olarak kuru) olacak şekilde kurutulur. Kurutucudan çıkan konsantre havalı konveyörler ile firm şarj silosuna nakledilir. Kurutucudan çıkan gazlar, içindeki tozların tutulması için elektrofiltreden geçirilir.

Flash fırını, bakır konsantresi ve havanın muayyen bir oranda karıştırılarak yakıldığı bir reaksiyon şaftından (şaft yüksekliği takriben 10 metre), cüruf ve matın ayrıldığı bir dinlendirme havuzundan ve reaksiyon esnasında meydana gelen sıcak gazların çıkaracağı bir gaz çıkış şaftından müteşekkildir.

Cüruf teşekkülü için devvar kurutucudan önce keskerle karıştırılmış olan kuru konsantre fırın şarj silosundan özel bir konveyörle fırın reaksiyon şaftının en üst noktasından fırına verilir.

Fırın şarj edilen konsantre, 400 °C ye kadar ısıtılmış olan hava ile homojen bir surette karışarak şafttan aşağı ininceye kadar yanar.

Reaksiyon şaftındaki yanmadan hüsule gelen yüksek sıcaklıkta, konsantre ve kesker eriyerek dinlenme havuzuna iner. Kesker yardımı ile teşekkül eden cüruf matın üstünde kalır. Dinlenme havuzunda biriken cüruf ve mat açılan delikler vasıtasıyla dışarı alınır.

Fırın cürufu bakır bakımından zengin olduğundan (takriben % 2.0), flotasyon muamelesine tabî tutulur ve içindeki bakırın büyük bir kısmı geri alınır.

Fırın şaftındaki reaksiyon esnasında, pirit ve kalkopritin içinde bulunan kükürdün tamamı yakılamadığından, geri kalan kükürt konvertörde yakılır.

Fırın % 12 - 25 bakır ihtiva eden konsantre ile beslenecek ve % 35 - 55 bakırı muhtevi mat elde olunacaktır. Reaksiyon gazında mevcut takriben % 12 - 25 civarındaki SCVden asit istihsalinde faydalanılacaktır. 1300° de fırını terk eden gazlar artık ısı buhar kazanından

geçirilerek 350 °C ye kadar soğutulur, elektrofiltreden geçirilerek içindeki tozlar tutulduktan sonra asit fabrikasına gönderilir.

Flash fırını reaksiyon şaftına verilen havanın yanmayı temin etmesi gayesiyle 400 °C e kadar ısıtılması hava ön ısıtıcılarında yapılır. Havanın, buhar kazanını terk eden sıcak gazlarla ısıtılması kabilsede, gazların içinde bulunan tozlar sık sık tıkanıklıklar ve arızalar hüsule getirdiğinden, havanın direkt buharla ısıtılması yoluna gidilmiştir.

Elektrofiltre ve toz toplama yerlerinde biriken tozlar, yeniden izabeye tabî tutulmak üzere flash fırınına sevk edilir.

Flash fırınından elde edilen % 35 - 55 tenörlü mat, birisi yedek olarak bulunan 13 x 25 ebadlı iki adet Peirce - Smith tipi konveyörlere gönderilmektedir. Fırında tamamı yakılamayan kükürdün geri kalanı konvertörlerde yakılarak, buradan % 99 saflığında blister bakır elde edilir. Konvertörlerden potalara alınan blister bakır döküm makinesinde 50 kg.lık bloklar halinde dökülür ve satış için stoklanmak üzere depoya gönderilir.

Konvertöre mat şarjı sırasında yapılan kesker şarjı ile meydana gelen ve takriben % 5 bakır ihtiva eden cüruf da, fırın cürufu ile birlikte yeniden flotasyona tabî tutulur.

% 2 ve % 5 bakır ihtiva eden fırın ve konvertör cürufları kırıcıda kırılıp ayrı ayrı stok edildikten sonra muayyen oranlarda karıştırılarak otojen öğütme değirmenine verilir. Değirmenlerde 270 mesh

inceliğine kadar öğütülen cüruf, flotasyon selüerinde ksantat ve diğer kimyevî maddelerle muamele edilerek takriben % 12 bakırlı konsantre haline getirilir. Bu konsantreler, stokta bulunan Murgul konsantresi ile karıştırılarak flash fırınına yeniden şarj edilir.

2.62. Asit Fabrikası :

Flash izabe fırınından çıkan ve % 12 - 15 SO₂ ihtiva eden gazlarla, konvertörden çıkan ve % 5 SO₂ ihtiva eden gazlar karıştırılarak sülfürik asit istihsal edilmek üzere asit fabrikasına gönderilir.

Kontakt metodu ile çalışacak olan fabrikadan gübre sanayiinde kullanılacak nitelikte (% 93'lük) asit elde edilecektir. Fabrika birbiri ile paralel ve müstakil çalışabilen iki asit hattını ihtiva etmektedir. Bu suretle, fabrikada vukubulacak herhangi bir aksaklık sebebiyle havaya verilecek SCVli gaz miktarı da asgarî seviyeye indirilebilecektir. Asit fabrikasından çıkan artık gazda SO₂ nisbeti % 0,2'ye düşmüş olacaktır.

Diğer taraftan, herhangi bir sebeple izabe gazlarının asit fabrikasından geçmeksizin havaya verilmesi halinde SO₂'nin havada dağılarak civardaki bitkilere zarar vermemesini temin için 150 m. yüksekliğinde bir gaz çıkış bacası inşa edilmiştir.

Fabrika yılda 365.000 ton % 100'lük sülfürik asit istihsal kapasitesine sahiptir. Bunun 320.000 ton'u komşu sahada kurulmuş bulunan Azot Sanayii A. Ş. ne ait gübre fabrikasına, 45.000 tonu da Yarımca Gübre fabrikasına verilecektir.

**KBİ PROJESİNDE YATIRIM NEV'İ VE
YERLERİ**

	Murgul	Hopa	Samsun	Küre	Espiye	Toplam
Maden işleri	294	—	—	32	7	343.0
Konsantre Tesisleri	250	—	—	—	—	250.0
Kurutma ve Filtre Tes.	—	50	—	—	—	50.0
İzabe Fabrikası	—	—	260	—	—	260.0
Cüruf Flotasyon Fab.	—	—	60	—	—	60.0
Asit Sülfürik Fabrikası	—	—	135	—	—	135.0
Kırma ve Eleme Tes.	—	—	—	30	—	30.0
Boru Hattı	105	—	—	—	—	105.0
Anbarlar, Atelyeler	9	2	20	—	—	31.0
Su Tesisleri	6	—	20	—	—	26.0
Sosyal Tesisler	34	0,5	14	1	—	49.5
Saha Tanzimi ve Yollar	22	—	12	—	—	34.0
İstimplâk ve Satılmalar	9	2,5	11	1	—	23.5
Maden Sahalan İktisabı ve Aranması						3.0
T o p l a m	729	55	532	74	7	1.400.0

**3. KARADENİZ BAKIR PROJESİ-
NİN MEMLEKET ALT YAPI TE-
SİSLERİ İLE İLİŞKİLERİ :**

Karadeniz Bakır projesi yatırım devresinde birçok yönden memleket alt yapı tesislerinden faydalandığı ve bir kısım alt yapı tesislerini etkilediği gibi, işletme süresince de önemli miktarda etkileme devam edecektir.

Yatırım, süresindeki ilişkilere projenin tatbikatı bölümünde değinilecektir. Burada işletme süresi boyunca projenin diğer yurtiçi faaliyetlere etkileri özetlenecektir :

3.1. Enerji Kullanımı :

Karadeniz Bakır projesi faaliyet gösterdiği 4 iş yerinde aşağıda yazılı takat ve enerjileri çekecektir :

İş yeri	Takat MW	Yıllık Enerji Tüketimi x 10 ⁶ Kwh
Murgul	15.00	105.0
Hopa	1.25	10.5
Samsun	8.00	64.0
Küre	0.50	4.0
T o p l a m	24.75	183.5

Tesisler bu enerjiyi T.E.K. tarafından tesis edilen transformatör istasyonlarından çekmektedir. Ayrıca âcil durumlar için küçük kapasiteli yedek jeneratörler mevcuttur.

3.2. Nakliyeler :

Karadeniz Bakır projesi, tesislerinin konumu dolayısıyla her yıl önemli miktarda nakliye yapılmasını gerektirmektedir. Nakliyeler esas itibarile deniz ve karayolu nakliyatı şeklindedir.

3.2.1. Deniz Nakliyatı :

Deniz yolu ile yapılacak nakliyelerde konsantre, cevher, bakır ve asit maddeleri Hopa, Samsun, İnebolu ve Bandırma limanları kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Aşağıda bu limanlarda Karadeniz Bakır projesi dolayısıyla yapılacak yıllık yükleme - boşaltma miktarları gösterilmiştir :

Liman Adlı	Yıllık Yükleme Miktarı (1000 Ton)	Yıllık Boşaltma Miktarı (1000 Ton)	Yük Cinsi
Hopa	475	—	Konsantre
Samsun	«5*	—	Bakır ve Asit
Samsun	—	465	Cevher ve Konsantre
inebolu	170	—	Cevher
Bandırma	—	70	Konsantre '
İzmit	—	45	Asit
Toplam	730	580	

Yukarıdaki tablodan görüldüğü üzere Karadeniz Bakır projesi Türkiye limanlarında yılda 1.300.000 tön mertebesinde ilâve kullanım doğurmaktadır. Bu rakamın Türkiye çapında önemini göstermek için 1970 yılında gerçekleşen rakamlara bir göz atmak faydalı olacaktır :

Limanlar	1970 Yılında Gerçekleşen Yükleme Boşaltma Miktar (000 Ton)
Derince	534.0
Ereğli	2206.0
Giresun	31.0
Haydarpaşa	1152.0
istanbul	515.0
İskenderun	71.8
tzmir	1137.0
Mersin	659.0
Samsun	1270.0
Trabzon	105.5
Zonguldak	1864.0
T o p l a m	10191.5

Kaynak : DPT - 1972 Programı

Karadeniz Bakır projesinin yıllık deniz nakliyatı hakikatte yukarıda verilen ve bizzat Karadeniz Bakır İşletmeleri A.Ş. tarafından yapılacak nakliyatı gösteren rakamı da aşacaktır. Zira Karadeniz Bakır projesine sarf malzemesi veren diğer kuruluşların nakliyatı bu rakamlara dahil edilmemiştir.

(*) Asit yüklemesinin tamamı Samsun'daki Azot Sanayii T.A.Ş.'ne ait iskeleden yapılacaktır. Bu miktar değişebilir.

3.2.2. Karayolu Nakliyatı :

Karadeniz Bakır projesinin işletme sırasında gerektirdiği işletme içi karayolu nakliyatı? Samsun limanı ile Samsun izabehanesi arasında cevher ve konsantre nakli, Sinop'la Samsun arasında silis kumu nakli, Küre ile İnebolu arasında cevher nakli Samsun ve Murgul flotasyon tesislerine yakın ocaklardan kireç nakli olmak üzere yılda takriben 600.000 tonu bulmaktadır, bunun ton - kilometre olarak değeri takriben 25.000.000 ton km.'dir.

Fuel - oil, akaryakıt, dinamit, amonyum nitrat, tuğla ve refrakter malzemeler, değirmen astarları ve bilyaları ve çeşitli yedek parça nakliyatları de hesaba katılırsa toplam karayolu nakliyatı yılda 30.000.000 ton - km.'ye ulaşmaktadır.

Şirket bu nakliyatlar için esas itibarıyla nakliyat müteahhitlerine ihaleler yapmaktadır.

3.3. Akaryakıt ve Fuel - Oil Kullanımı

Karadeniz Bakır projesinin yılda sarfedeceği akaryakıt, 8.200 tonu mazot, takriben 400 tonu benzin olmak üzere 8.600 ton civarındadır. Bu miktarın büyük bir kısmı maden işlerinde kullanılmaktadır.

Yılda kullanılacak fuel - oil miktarı da 22.000 ton mertebesinde dir. Bu miktar 15.000 ton kadarı izabe tesislerinde kullanılmaktadır.

3.4. Diğer Sanayi Kuruluşları ile İlişkiler :

Karadeniz Bakır projesinin yıllık işletmesi ihtiyaçlarından olmak üzere yurt içi sanayi kuruluşlarına imal ettireceği veya buralardan satınalacağı başlıca malzemeler arasında :

Değirmen astarları
Değirmen bilyaları
Konvetör bantları
Dinamit
Amonyum Nitrat
Kapsül ve fitiller
Çeşitli yedek parçalar
bulunmaktadır.

Büyük miktarlara balığ olan bu ihtiyaçların temini dolayısıyla proje yur-tiçi sanayi kuruluşlarının ekonomisine geniş çapta katkıda bulunacaktır.

4. İSTİHDAM :

Karadeniz Bakır projesi muhtelif işyerlerinde aşağıda yazılı istihdam kadrosuna sahiptir :

İş Yeri	İdareci	Teknik Vasıflı			
		Eleman	İşçi	Diğer	Toplam
Merkez	21	68	16	12	117
Murgul	19	62	1185	29	1295
Küre	4	12	215	14	245
Samsun	14	43	378	21	456
Toplam	58	185	1794	76	2113

Halen projede çalışmakta olan ele-manlar bu istihdam kadrosunu tamamen doldurmaktadır.

5. PROJE TATBİKATI :

5.1. Genel :

Karadeniz Bakır Projesi, Etibank ta-rafından işletilemekte olan Murgul - Damar ve Küre Aşıköy maden yatakları civarında gene Etibank tarafından ya-pılan aramalar sonucunda yeni rezerv-lerin varlığının tesbiti üzerine ortaya çı-karılmıştır.

Konu, 1964 yılında Etibank Genel Müdürlüğü tarafından Murgul Bakır İş-letmeleri tesislerinin tevsiî şeklinde ele alınmış ve 1965 - 66 yıllarında Amerikan Parsons - Jurdeu mühendislik firmasına bu maksatla bir fizibilite etüdü yapılmıştır. İki safhada hazırlanan rapor-lardan birincisinde sadece Murgul böl-gesi cevherlerinin değerlendirilmesi ele alınmış, Murgul'da yeni bir konsantra-

tör, Hopa'da izabe tesis kurulması ön-görölmüştür.

İkinci safhada, Küre, Tirebolu - Es-piye cevherlerinin de bu projede değer-lendirilmesi bahis konusu olmuş, Murgul ve Kürede iki yeni konsantratör inşası ve merkezî izabe tesisinin ise Samsun'da kurulmasının daha ekonomik olacağı be-lirtilmiştir.

Etibank tarafından olumlu karşıla-nan bu projenin mühendislik hizmetleri McKee Overseas firmasına verilmiştir.

Projenin gerçekleştirilmesini sağla-mak üzere 28 Mayıs 1968'de, % 49 hisse-si Etibank a ait olmak üzere 300.000.000 TL. sermayeli KARADENİZ BAKIR İŞ-LETMELERİ A. Ş. kurulmuştur. Başlan-gıçta maliyeti takriben 1 milyar TL. ola-rak tahmin edilen projenin dış finans-man ihtiyacı için, AID teşkilâtından hü-kümet kanalı ile 30,5 milyon dolarlık kredi temin edilmiştir.

Bu suretle Mayıs 1968'den itibaren proje Karadeniz Bakır işletmeleri A. Ş. tarafından yürütölmöge başlanmıştır.

Şirket kuruluşunu müteakip maden sahalarının işletilmesi için Karadeniz Bakır işletmeleri A. Ş.'ne yetki verilmesi ve rödvans şartlarını düzenleyen anlaş-maların yapılması, sahaların istimplâkinin halli gibi başlangıç konulan yürütölmö-ken bir yandan da AID kredisinin kat'i kararının çıkarılması ile uğraşılmış ve 1968 yılı sonunda projenin ana konula-rı halledilmiştir. 1969 yılı projelerin ha-zırlanması, detay projelerin çizilmöge başlanması, inşaat ihalelerinin yapılma-sı, tesis yerlerinde zemin problemlerinin halline başlanması, Maden işlerinde, Çak-makkaya ocağının hazırlanması için mü-teahhitler yoluyla üretim öncesi deka-paj hafriyatına başlanması, detay pro-jeler belirlendikçe dış ve iç teçhizat si-parişlerine başlanması gibi faaliyetle geçmiştir. 1970 ve 1971 yıllarında her sahada inşaat ve imalât işlerinin yo-ğunlaştığı görölmektedir. 1972 yılı daha ziyade bir montaj, toparlanma, tamamlanan ünitelerin eksikliklerinin gideril-

mesi ayarların yapılması, bölüm bölüm start-up çalışmalarına geçilmesi ylıdır.

Karadeniz Bakır projesinin en bariz özelliklerinden biri Karadeniz bölgesi boyunca dört ayrı ve birbirinden uzak sahaya yayılmış olmasından doğmaktadır. İki aynana cevher kaynağından cevher çıkarılarak hazırlanacak veya konsantre edilecek, uzun mesafelere nakledildikten sonra izabe edilecektir. Bu özellik projenin, memleket alt yapılarının bahşedeceği imkânlarla geniş çapta ilişkili olarak düşünülmesi ve gerçekleştirilmesi zorunluğunu ortaya çıkarmıştır. Bu bakımdan proje tatbikatı sırasında yeni yollar yapılmasına ihtiyaç duyulmuş veya mevcut yolların kapasiteleri ile iktifa edilmiş, inşa halinde bulunan Hopa limanından istifade imkânları zaman zaman çok kısıtlanmış,, bazen istifade edilemeyip uzak limanlarda indirme yapılmış, malzemeler uzun mesafelere gene inşa halindeki kısıtlı yollardan taşınmıştır. Enerji temini ise halâ yüzde yüz halledilememiş bir problem olarak kendini göstermektedir. Haberleşme konusu da zikre değer önemli dar boğazlardandır. Karadeniz Bakır projesi tatbikatı bu suretle memlekette mevcut alt yapı imkânlarından geniş çapta etkilendiği gibi aynı zamanda, yer yer alt yapı projelerinin gelişmesinde de Hükümet müesseselerinin yakın ilgisi sayesinde etkili bir unsur teşkil etmiştir. Bu arada Samsun limanı cevher iskelesi, inebolu limanı taranması, Hopa limanı inşaatının hızlandırılması, Borçka - Murgul yolu ıslahı, Hopa - Murgul Enerji nakil hattı inşaaı gibi faaliyetler Karadeniz Bakır projesinin etkilediği alt yapı faaliyetleri arasında sayılabilir.

Projenin bir taraftan çeşitli teşekküllerin çalışmalarını ilgilendiren yönü, diğer taraftan memleket ekonomisinde işgal ettiği önemli yeri dolayısıyla DPT tarafından özellikle takip edilen büyük projeler arasına alınıp, özel bir koordinasyon gurubu vasıtasile her safhasında yakından izlenmiş ve gerekli koordinas-

yon sağlanmışır.

Aşağıdaki bölümler de burada sayılan hususlarda daha detaylı bilgiler sunulmuştur :

5.2. Detay Projelerinin Hazırlanması :

Karadeniz Bakır projesinin gerektirdiği detay resimler takriben 6000 pafta resim çizilmesine ihtiyaç göstermiştir. Bu projelerin tamamı, McKee tarafından yapılan ve Şirket tarafından tasdik edilen prensip projelerdeki esaslara göre Türk Mühendislik firmaları tarafından yapılmıştır. Bu maksatla çalışan mühendislik firmalarının adedi 20'nin üzerinde olup bu firmalara 20 milyon TL.'na yakın ücret ödenmiştir.

Yapılmış olan projelerin iş yerlerine ve cinslerine göre ayrımı şu şekildedir :

Murgul Konsantratör ve Pompa İstasyonu	Resim Adedi
Mekanik resimler	165
İNŞAAT resimleri	843
Elektrik resimleri	219
Boru ve tesisat resimleri	257
Mimarî resimler	145
Hopa Tesisleri	678
Mekanik	118
İNŞAAT	359
Elektrik	79
Boru ve tesisat	65
Mimarî	57
Samsun Tesisleri	3041
Mekanik	562
İNŞAAT	1859
Elektrik	276
Boru ve tesisat	249
Mimarî	95
Küre Tesisleri	277
Mekanik	94
İNŞAAT	144
Elektrik	29
Boru ve tesisat	1
Mimarî	9
Genel Resimler	68
Sosyal Tesisler ve Su Getirme Resimleri	307
T o p l a m	6000

Bu hacimde bir proje işinin idaresi, donelerin hazırlanması, resimlerin kontrolü ve tasdikli için Karadeniz Bakır İşletmeleri bünyesinde 7'si McKee firmasından olmak üzere azamî 40 kişilik bir mühendis kadrosu kullanılmıştır. Projenin yapımına esas itibarile 1969 yılında başlanmış, 1972 yılı ortasında tamamlanmıştır. Projelerin yapımı inşaat ve montaj işlerine paralel olarak yürütülmüştür.

Projelerin yapımından en başta gelen doneler makinaların yerleştirilmesi ile ilgili detayların tesbiti suretiyle hazırlanabildiğinden proje yapımında zamanlama, makina ve teçhizatın imalâtçı firmalarına ihalesi, imalâtçı firmaların özel şartlara göre makine projesini hazırlayıp tasdikli imalât resimlerini şirkete göndermeleri şartlarına geniş surette bağlı kalmıştır. Bu yüzden projelerin birçok, paftasmda ihale yapılmasını ve müteakip işlemleri bekleyen halledilmemiş bölümler yer almış ve bu kısımlar gerek proje üzerinde gerekse inşaatla bilâhare, bilgiler tamamlandıktan sonra yürütülmüştür.

Detay projelerin yapımında görülen bu durum inşaat üzerinde durdurucu, bekletici bir takım etkiler yapmış olmakla beraber, inşaatlara bu şekilde proje yapılmadan başlamakla, projeler tamamen veya tamama yakın miktarda yapılırken yürütülebilecek çok münakaşa vardır. Her iki yolun da birçok yönlerden avantaj ve dezavantajları ortaya konulabilmektedir. Karadeniz Bakır İşletmeleri A. Ş. bu konuda detay projeler çok eksikken inşaat ve montaj ihalelerini yapmak ve inşaatla projeleri aynı zamanda yürütmek tercihini yapmıştır.

5.3. İnşaat ve Montaj İşleri :

Tesislerin inşaatında ve montaj işlerinde 1969'dan itibaren yapılan mukavelelerle 42 müteahhit firmaya iş verilmiştir. Ana tesislerin inşaat ve montaj esas itibarile 5 genel müteahhitte halledilmiştir.

Projenin tatbikatı süresince inşaat ve montaj işlerine ödenen bedeller, mühendislik, idare ve kontrol ve genel masraflar dahil olmak üzere iş yerine göre aşağıda gösterilmiştir :

<u>İş Yeri</u>	<u>İnşaat ve Montaj Bedeli (000 TL)</u>
Murgul - Hopa	285.968
Samsun	183.024
Küre	34.984
T o p l a m	503.976

5.4; Maden İşleri :

Projenin yatırımı süresince yapılan madencilik faaliyeti üç ana grupta toplanmaktadır :

1. Üretim öncesi ocak hazırlama faaliyeti.
2. Arama faaliyeti,
3. üretim.

Karadeniz bakır projesi, önceden de bahsedildiği üzere Murgul'daki Damar ve Çakmakkaya maden yatakları ile Küre'deki Bakibaba maden yatağının işletilmesine dayalıdır. Espiye bölgesi madenlerinin ise aramalar sonucunda projeye ithal edileceği öngörülmüştür.

Bu esasla başlayan proje tatbikatında öncelikle Damar, Çakmakkaya ve Bakibaba maden ocaklarında gerekli hazırlıklara girişilmiştir.

İşletme devresinde Çakmakkaya ocağının açık işletme usulü ile günde 6000 ton cevher çıkarma kapasite ile işletilmesi öngörülmüş bunun sağlanması için takriben 3.500.000 m³ dekapaj yapılarak cevherin üstünün açılması ve cevher basamaklarının teşkili projelendirilmiştir. Bu işlerin yapılışı sırasında alt yapı tesisleri olarak tumba yerlerinin hazırlanması, tumba yapılarının yapılması, maden ocağı ile tumba yerleri arasındaki ana ve tali nakil yollarının inşası drenaj tesislerinin yapılması gibi çalışmaların da sonuçlandırılması gerekmiştir.

Çakmakkaya maden ocağının hazırlanışında gözönünde tutulan ana esaslar şu şekildedir :

- Basamak genişliği : 30 m.
- Cevher basamakları yüksekliği : 12 m.
- Dekapaj basamakları yüksekliği : 15 m.
- Drenaj için basamakların boyuna eğimi : % 2
- Ana tumba yollarının genişliği : 16 m.
- Ocağın nihaî şevi : 1/1
- Ocağın işletme esnasındaki şevi : cevher basamaklarında : 2,5/1 dekapaj basamaklarında : 2/1
- Nakil yolları azamî eğimi : inişte : % 5 çıkışta : % 8
- Dekapaj sonunda üstü açılmış cevher sathı : günlük beher 12 ton cevher üretimi için 1 m. cevher sathı.

KBİ PROJESİ İMALAT CİNSLERİ

Dekapaj kazısı ve Nakli	4.430.000 m ³
Tünel Uzunluğu	8.000 m.
Sondaj Uzunluğu	80.000 m.
Konsantre Boru Hattı Uzunluğu	124 Km.
Kazı ve Dolgu İşleri	2.667.871 m ³
Beton	100.402 m ³
Betonarme Demir	5.639 Ton
Çelik İnşaat	9.814 Ton
Çelik İmalât	3.108 Ton
Toprak Nakli	3.407.560 Ton
Kum - Çakıl Nakli	1.238.655 Tön
Çimento Nakli	40.000 Ton
Demir Nakli	22.500 Ton
Boru Şebekesi	135 Km.
Elektrik Şebekesi	235 Km.
Makine Montajı	' 14.000 Ton
Deniz Nakliyesi	18.450 Ton

Bu esaslarla Çakmakkaya maden ocağının hazırlanmasına 1969 yılı başında müteahhit eli ile başlanmıştır. 1970 yılı Ekim aya kadar müteahhitler marifetile takriben 2,5 milyon m³ dekapaj yapılmış ve ocağın ilk hazırlığı yapılmıştır. Bundan sonra Karadeniz Bakır İşletmeleri A. Ş.'nin kendi maden ekipmanı iş yerine geldiğinden üretim öncesi hafriyatının devamı emaneten yapılmaya başlanmıştır.

1972 yılı sonuna kadar yapılan dekapaj toplam 4 milyon 100 bin m³ mertebesindedir. Bu arada cevher ve dekapaj nakil yolları, tumba yerleri hazırlanmıştır. Üretim öncesi dekapaj miktarının yüksek seviyeye ulaşmasına mukabil, cevher kullanılmasına henüz başlanmadığı ve stoklama imkânı da mahdut olduğu cihetle cevher basamaklarının gelişmesi henüz tamamlanmamıştır. Halen ocak günde 4.000 ton cevher çıkarılmasına müsait durumdadır.

Flotasyon tesislerinin faaliyete geçip tam kapasiteye ulaşmaya paralel olarak 1973 Haziran ayında Çakmakkaya ocak üretimi 6.000 ton/gün seviyesine gelmiş olacaktır.

Yatırım süresince yapılan arama faaliyeti sonunda Çakmakkaya'da cevher rezervinin projede öngörülen 21.300.000 ton'a nazaran takriben 7.5 milyon ton daha fazla olduğu anlaşılmış bulunmakla beraber bu husus ocak işletmesinde sinv dilik bir değişikliğe gidilmesini icabettirmemiştir.

Damar maden yatağında ise durum farklıdır. Şöyle ki : Damar ocağı Etibank tarafından 20 yıldan fazla bir süreden beri işletilmiştir ve Karadeniz Bakır projesinin başlangıcında bilinen rezervi 11.400.000 ton'dan ibarettir. Ancak 1970 ve 1971 yıllarında yapılan aramalar sonunda görünür rezervin takriben 18 milyon ton olduğu tesbit edilmiştir. Bu sonuç projede esaslı değişiklik yapılmasını gerektirmiş ve Damar ocağının günde

yalnız 3000 ton cevher istihsal kapasitesi ile işletilmesi ve yalnız Karadeniz Bakır işletilmesi A. Ş.'ne ait konsantratörü beslemesi öngörülmüşken, ocağın kapasitesinin günde 5270 ton'a çıkarılması ve Etibank'ın Murgul Bakır işletmesine günde azami 1970 ton cevher verilmesi şeklinde proje revizyonu yapılmıştır. Bu suretle Türkiye'nin yıllık blister bakır istihsalinin takriben 9000 ton artırılması imkânı doğmuştur.

Eylül 1972'den itibaren Damar ocağı bir yandan Etibank'a cevher verilmek suretile işletilmiş, bir yandan da günlük kapasitesi 5270 ton olan bir ocak haline getirilmek üzere hazırlığa geçilmiştir. 1972 yılı sonu itibarile Damar maden yatağında kalan görünür cevher rezervi 17.520.000 tondur. Üstü açılmış cevher miktarı takriben 5.000.000 tondur.

Kastamonu ilinin Küre ilçesinde yer alan ve daha önce M.T.A. ile Etibank tarafından araması yapılan Bakibaba Bakır Madeninde K.B.İ., yeraltı işletmesi için 1968 yılının sonuna doğru hazırlık çalışmalarına başlamıştır.

1972 yılının Temmuz ayına kadar devam eden bu çalışmalar neticesinde yapılan işler şunlardır :

Yeraltı Çalışmaları :

1. 7 m₂ kazı kesitli toplam :
3517 m. galeri
2. 2x4 = 8 m₂ kazı kesitli toplam :
239 m. kuyu
3. 2x6 = 12 m₂ kazı kesitli toplam :
336 m. kuyu

Bu hazırlık çalışmaları ile takriben 31.000 m³'lük hafriyat yapılmış ve 7000 ton kadar da cevher çıkarılmıştır.

Bakibaba maden yatağının iki ayrı kitleden meydana gelen toplam rezervi 1.800.000 ton civarındadır. Bunun 720.000 tonu zengin (% 6 Cu tenörlü) cevher olup, Samsun İzabe tesisinde işlenecektir. Diğeri ise bakırlı pirit cevheri namı altında ve kırılmış olarak İnebolu lima-

nında satışa arzedilecektir. Yıllık 94.000 ton zengin cevher istihsali Samsun İzabe tesisinde 5.700 ton blister bakır ve 145.000 ton da süfürik asit üretimine tekkabül etmektedir.

1 Ağustos 1972'de istihsale başlanılan bu madende halen 200 civarında işçi ve personel çalışmaktadır. Bu madenin 1972 yılında 5 aylık istihsali 16.500 ton zengin cevher olup Samsuna sevk edilmiştir. Yılda 75.000 ton olarak programa alınan pirit istihsaline ise 1974'de geçilecektir.

5.5. Satınalma İşleri :

Proje tatbikatı sırasında en önemli faaliyetlerden birini de satınalma işleri teşkil etmiştir. Satınalmalar üç ayrı kaynak kullanılarak yapılmıştır. İthal edilen makine ve teçhizat ekseriyet itibarile AID kredisinden istifade ile ve Amerika Birleşik Devletleri dahilinde açık ihale yapmak suretile satın alınmıştır. Bu cins satılmanın tutan 22.690.000 dolara baliğ olmuştur. Bir kısım ithal malı malzeme de Maliye Bakanlığı tarafından tahsis edilen döviz kullanılarak Avrupa memleketlerinden satın alınmış olup bunun miktarı da 2.000.000 dolardır. Üçüncü gurup satınalma Türkiye piyasasından Türk parası ile yapılanlardır. İç piyasamızdan yapılan satınalma tutan takriben 85 milyon TL.'dir. Bu rakama inşaat ve montaj malzemeleri dahil olmayıp doğrudan doğruya imalât sanayii kuruluşlarına ödenen miktarı göstermektedir.

Satınalma faaliyeti, tatbikatta proje gurubunun hazırladığı satınalma istek belgeleri ve istek belgesinde satın alınması istenen malzeme ile ilgili şartnamelere uygun olarak satınalma teşkilâtı tarafından yürütülmüştür. Gelen tekliflerin şartnamesine uygunluğu hakkındaki kontrolleri ile bilâhare imalâtın tamamlanmasından sonraki kontroller da proje gurubu tarafından yapılmıştır.

Karadeniz Bakır projesi için yapılan satınalma anlaşmalarının toplamı, inşaat ve montaj müteahhitlerinin kendi yap-

tıkları satın alınmaları hariç olmak üzere 600 kalemin üzerindedir. Bu miktarın içinde Türkiye içinde yapılan kısmın azami olmasının sağlanmasına büyük itina gösterilmiş olup bunun için komple teçhizat getirilmesi yerine yalnız Türkiye'de yapılmayan kısımların ithali geri kalan kısmın burada imali ve montajı yoluna gidilmiştir.

5.6. Projenin Gerçekleşme Hızı :

Projenin gerçekleştirilmesi için yapılan yatırım tutarı 1972 yılı sonuna kadar 1.455.000.000 TL.'ni bulmuş olup bu harcamanın yatırım yıllarına dağılışı aşağıda gösterilmiştir.

Yıl	Harcama Miktarı	
	Dış Para TL.	Toplam TL.
1968	20.015.407	57.363.407
1969	117.267.009	256.276.000
1970	218.576.000	449.532.000
1971	46.066.052	389.009.000
1972	27.630.000	301.919.593
	\$ 30.107.606	1.455.000.000

6. PROJENİN MALİ VE EKONOMİK YÖNÜ

6.1. Yatırımın Finansmanı ;

Karadeniz Bakır İşletmeleri A. Ş. yurtdışında zikredildiği üzere projenin gerçekleştirilmesini sağlamak üzere 300.000.000 TL. sermaye ile ve

Etibank	% 49
T.C. İş Bankası	% 25
T. Sınai Kalkınma Bank.	% 12
Vakıflar Bankası	% 7 1/3
Akbank T.A.Ş.	% 3 1/3
Endüstri Holding A.Ş.	% 3 1/3

hisse dağılımı ile tamamen millî sermaye ile kurulmuştur.

1970 yılı devalüasyonu tesirile projenin maliyetinde meydana gelen artışın karşılanması maksadile 1971 yılında sermaye 300.000.000 TL.'ndan 445.000.000 TL.'na çıkarılırken şirket bir yandan da hakla açılmış ve ortak sayısı 5.500'ün üstüne çıkmıştır.

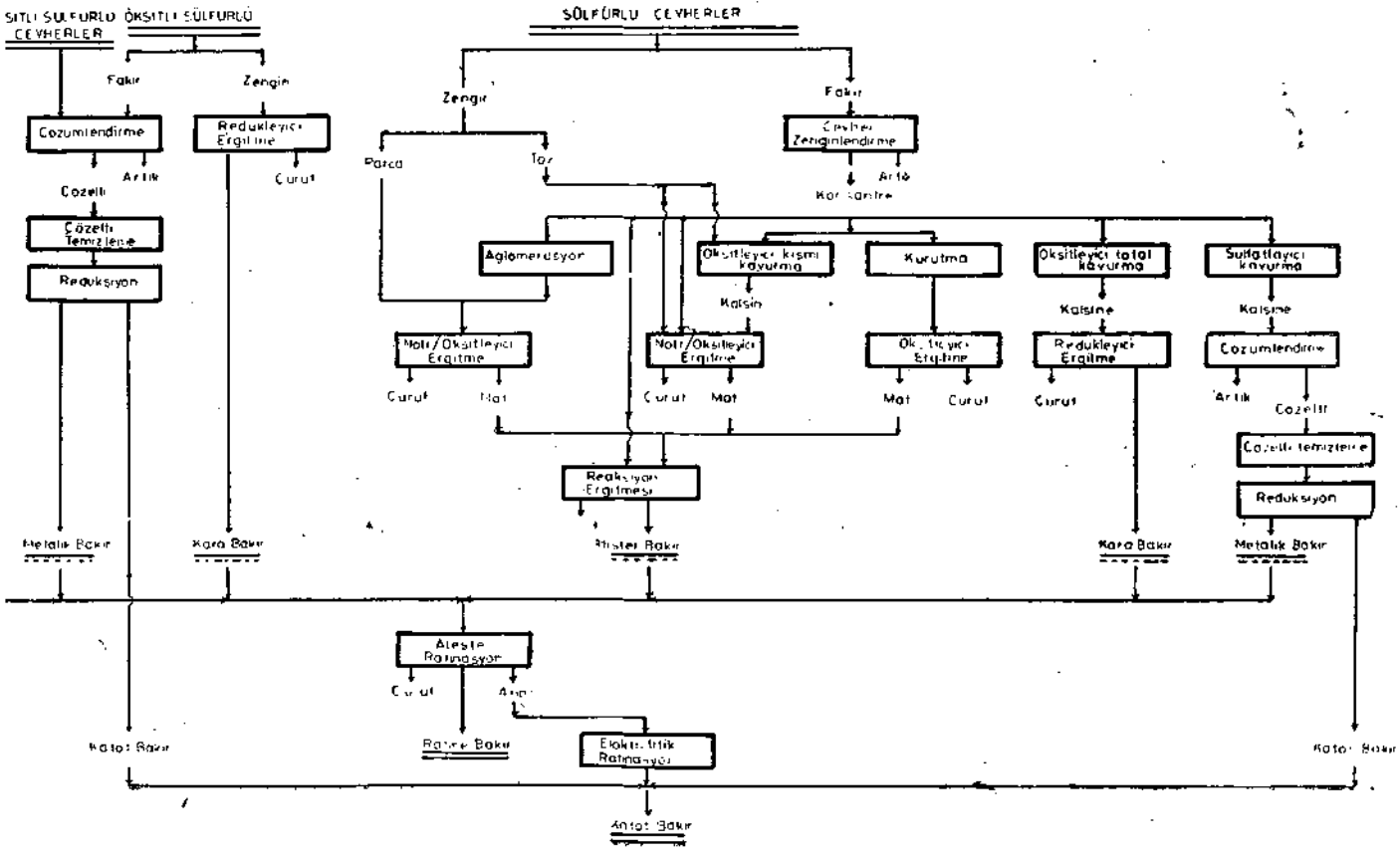
Yatırımın tamamının gerektirdiği bakiye meblâğ muhtelif kredilerle sağlanmıştır. Bunlar devlet kredisi ve bankalardan sağlanan orta vadeli krediler ile AID'den sağlanan dış krediden ibaretir.

6.2. İstihsal Miktarı :

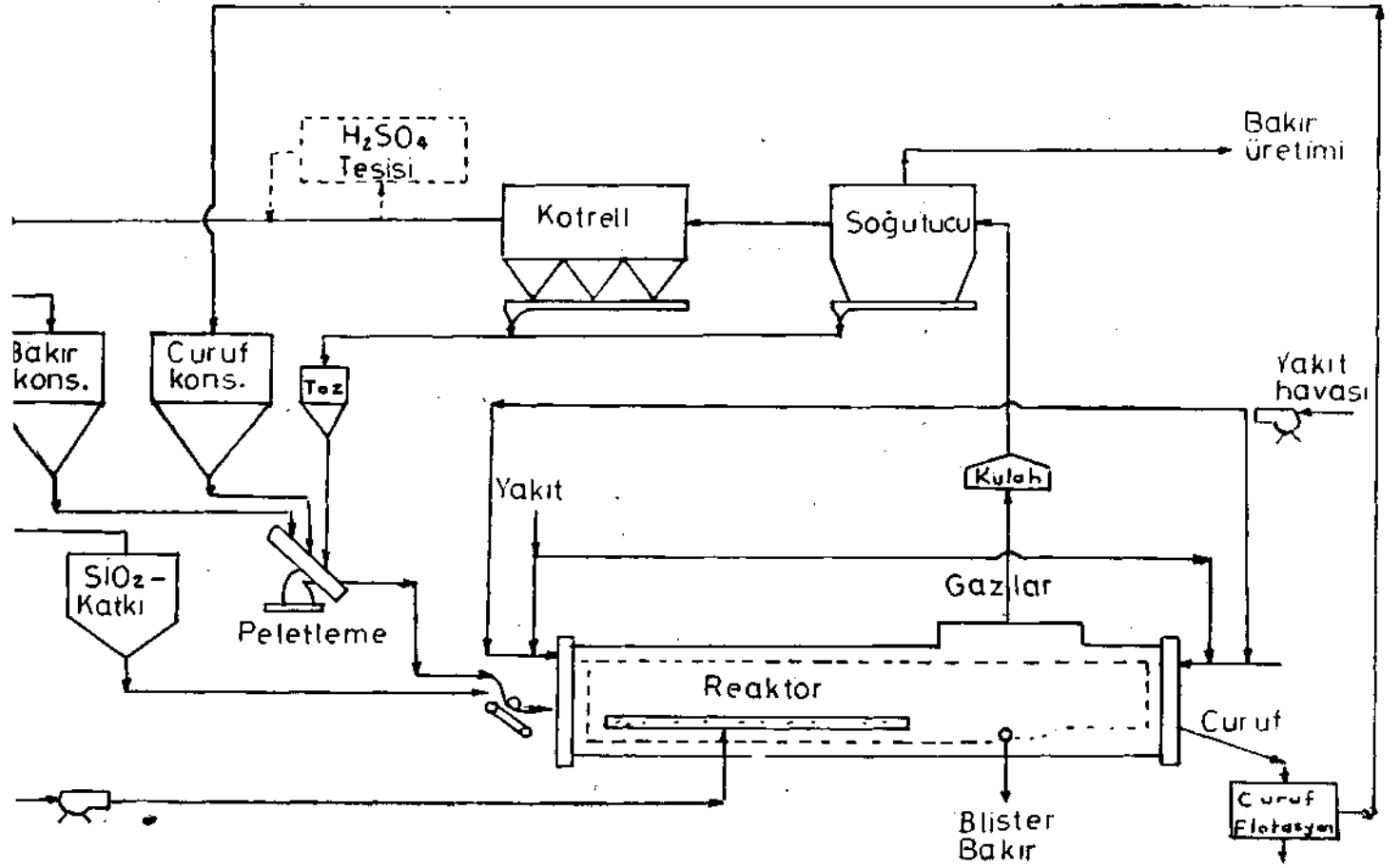
Ocak 1973'ten beri kısım kısım işletmeye açılmış olan tesislerin normal üretim miktar ve neveleri aşağıda gösterilmiştir.

Blister Bakır	40.800 ton/yıl
Sülfürik Asit (% 100)	365.000 ton/yıl
Pirit Konsantresi	230.000 ton/yıl
Pirit Cevheri	75.000 ton/yıl
Bakır Cevheri	650.000 ton/yıl

VE BASİTLEŞTİRİLMİŞ ŞEKLİLE ÇEŞİTLİ BAKIR CEVHER VE HAMMADDE!
UYGULANMAKTA OLAN ÜRETİM METOTLARI İŞLEM KADEMELERİ



:3_NORANDA SÜREKLİ BAKIR ÜRETİMİ PROJESİ "LESTİRİLMİŞ AKIM SEMASI."



Karadeniz Bakır İşletmesi Murgul Konsantratörü ve Samsun İzabe Tesisleri Çalışma Prensipleri

Yavuz AYTEKİN*

1. Murgul Konsantratörü

Önce çeneli kırıcılarda 200 mm. ye kadar öğütülen cevher 100 mm. açıklığında bir elekten geçirilerek -100 mm. ve + 100 mm. lik iki ayrı siloda depolanacaktır. -100 mm. lik silodan 165 t/h, + 100 mm. lik silodan 210 t/h kapasitelerle alınan mallar yaş usulle çalışan otojen değirmene verilecektir. Otojen değirmen mahsulü, 2 mm. lik bir elekten geçirilerek, elek üstü otôjen değirmene geri gönderilecektir. 0,208 mm. (65 mesh) lik elekten geçen malın % 62 sı 0,074 mm. (200 mesh) nin altındadır. Bu mal % 27 katı oranında su ile karşılaştırılarak bulamaç halinde flotasyona gönderilecektir. Mal ön flotasyon devresine 405 t/h kapasiteyle girecektir.

Ön flotasyon devresinden alınan artıklar, pirit istihsali için pirit karıştırma tankına gönderilecektir. Buradan mal 106 t/h kapasiteyle pirit flotasyon bataryasına girecektir. Bu flotasyon hücrelerinde elde edilen pirit konsantresi 29 t/h kapasiteyle pirit temizleme bataryasına sevkedilecektir.

Pirit flotasyon bataryasından alınan ara mahsul ise pirit karıştırma tankına geri basılacaktır. Pirit temizleme bataryasından 29 t/h kapasiteyle alınan %49,5 lü pirit konsantresi, pirit koyulaştırma

tankında bir miktar suyu alındıktan sonra, pipe-line vasıtasıyla Hopa'ya sevkedilecektir.

Ön flotasyon devresinde alınan bakırlı konsantr bilyeli değirmene gönderilerek % 83 ü 0,043 mm. (325 mesh) nin altına geçecek şekilde öğütülerek bakır karıştırma tankından 148 t/h kapasite ile alınan mal bakır flotasyon bataryasına gönderilecektir.

Bakır flotasyon bataryasından alınan konsantreler bakır temizleme bataryasından 29 t/h kapasiteyle alınan % 49 S lü pirit konsantresi, pirit koyulaştırma tankında bir miktar suyu alındıktan sonra, pipe-line vasıtasıyla Hopa'ya sevkedilecektir.

Bakır konsantrasyon bataryasının, bakır temizleme bataryasının ve bakır son temizleme bataryasının ara mahsülleri bir araya toplanarak 30 t/h ile bakır karıştırıcı tankına geriye sevkedilecektir. Bakır flotasyon bataryasından artık mal pirit karıştırma tankına gönderilecektir. Gerek bakır temizleme flotasyon bataryasından ve bakır son temizleme bataryasından, gerekse pirit flotasyon ve pirit temizleme bataryalarından alınan artıklar 303 t/h kapasiteyle tumba sahasına sevkedilecektir.

* Dr. Ing., Ege Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü — İZMİR.

Bu konsantratör, 9000 t/gün ham cevher işleyerek, 631 t/gün % 17 lik bakır konsantresi ve 695 t/gün % 49 S lü pirit konsantresi elde edilecektir ve bu işlemler esnasında bakır metal randımanı % 91, pirit kurtarma randımanı % 58 olacaktır.

Akım şeması itibarıyla ve prensip

Tane iriliği	:	% 65 i - 0,040 mm.
Bulamaç yoğunluğu	:	250 g. katı/1 bulamaç
pH-Değeri	:	10,7 - 11,8 ((11.5)
Yüzdürücü reagens	:	35 - 50 g/t Pine cil Nr. 5 (40 g/t)
Toplayıcı reagens	:	110 g/t (% 70 potasyum etil Xantat (% 30 potasyum amil Xantart)
Rotor devir sayısı	:	1200 dev/dak.

Etibank'm Murgul Konsantratöründeki optimal flotasyon şartlarında yukarıdaki verilere göre tekrar gözden geçirilmesi faydalı olacaktır.

Murgul'dan Hopa'ya bakır ve pirit konsantreleri ayrı iki pipe-line ile gönderilecektir. Hopa'ya gelen mallar % 6,5 su ihtiva edeceklerdir. Bir filtrasyona tabi tutulduktan sonra elde edilecek % 13 nem ihtiva eden bakır konsantresi bir devvar fırında kurutulduktan sonra % 5-8 nemli olarak tankerlerle Samsun izabe tesisine gönderilecektir.

2. Samsun İzabe Tesisleri :

Samsun'daki izabe tesisi, Murgul'dan gelecek olan 207.200 t/yıl % 17 lik bakır konsantresi ve Küre'den gelecek olan 49.000 t/yıl % 6 Cu lik cevheri işleyecektir, izabe metodu Murgul'dakinden daha farklıdır. Gerekli ismin büyük kısmı konsantredeki Fe ve S ün **yanmasından** temin edilecektir. Az miktarda ısı ile fuel-oil ile temin edilecektir. Bu izabe tesisi sırasıyla devvar kurutucu, flash fırını, artık ısı buhar kazanı, hava ısıtıcısı, konvertör, cüruf flotasyon ünitelerinden ibarettir.

Bu metodta, bakır konsantresi, içerisinde % 9-10 kesker ilâve edilerek fuel-oil ile ısıtılan dewax kurutucuya verilir. Buradan kuru olarak elde edilen kon-

olarak hemen tamamen aynı fakat aşağıdaki optimal flotasyon şartları ile, böyle bir konsantratörün yine % 17 bakır tenörlü fakat % 96 metal randımanlı çalışmasının mümkün olacağı mevzubahistir, binin üzerinde flotasyon deneyleri sonucunda elde edilen optimal flotasyon şartları şunlardır :

santre (% 0,2 rutubet) fırın şarj silosuna nakledilir. Gaz tozları bir elektro filtreden geçirilir.. Flash fırını, bakır konsantresi ve havanın belli bir oranda karıştırılarak yakıldığı, yaklaşık 10 m. yüksekliğinde bir re^siyon şaftından, cüruf ve matın ayrıldığı **bir** dinlendirme havuzundan ve reaksiyon sırasında meydana gelen gazların çıkacağı bir gaz çıkış şaftından ibarettir

Kuru konsantre (% 12 - 25 Cu lı) fırın reaksiyon şaftının en üst noktasından fırına verilir ve 400° C ye kadar ısıtılmış hava ile ininceye kadar yanar. Eriyerek dinlenme havuzuna iner. Kesker yardımı ile teşekkül eden mat üstte kalır. Cüruf ve mat (% 35-55 Cu) deliklerden dışarı alınır. Cüruf % 1 - 0,65 bakır ihtiva eder, bu flotasyonla geri alınır. Firm şaftında yanmamış olan pirit ve kalkopiritin geri kalanı konvertörde yakılır. Reaksiyon gazları 1.300°C de % 12-15 SO2 ihtiva ederek fırını terkeder ve buhar kazanlarında 350° C ye kadar soğur.

Flash fırını reaksiyon şaftına verilen hava 400° C ye kadar hava ısıtıcılarında ısıtılır. Elektrofiltrede tutulan tozlar tekrar izabeye gönderilir. % 35-55 bakırlı mat Pier-Smith konvertörlerine gönderilir. Fırında tamamen yakılmalıyan kükürt konvertörlerde yakılacak %

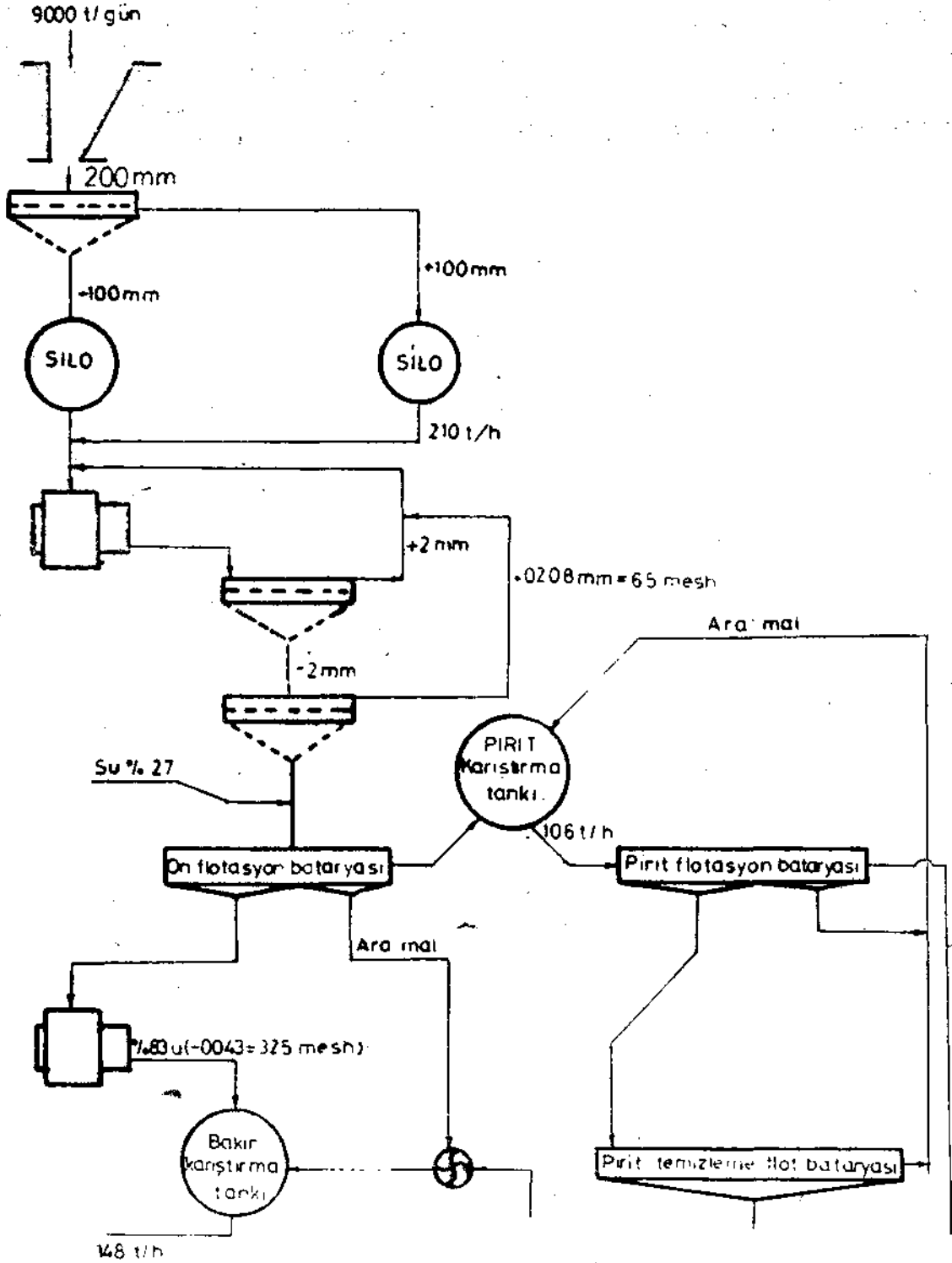
99 luk blister bakır elde edilir. Konvertörden potalara alınan mat 50 kg. lık bloklar haline döküm makinasında dökülür, depolara gönderilir.

Konvertöre, mat şarjı sırasında keskre de şarj edilir. Konvertör cürufu da (% 5 Cu h) flote edilir. % 1,5 ve % 5 bakırlı cüruflar kırılıp muayyen oranlarda karıştırılarak 270 meshe öğütülürler.

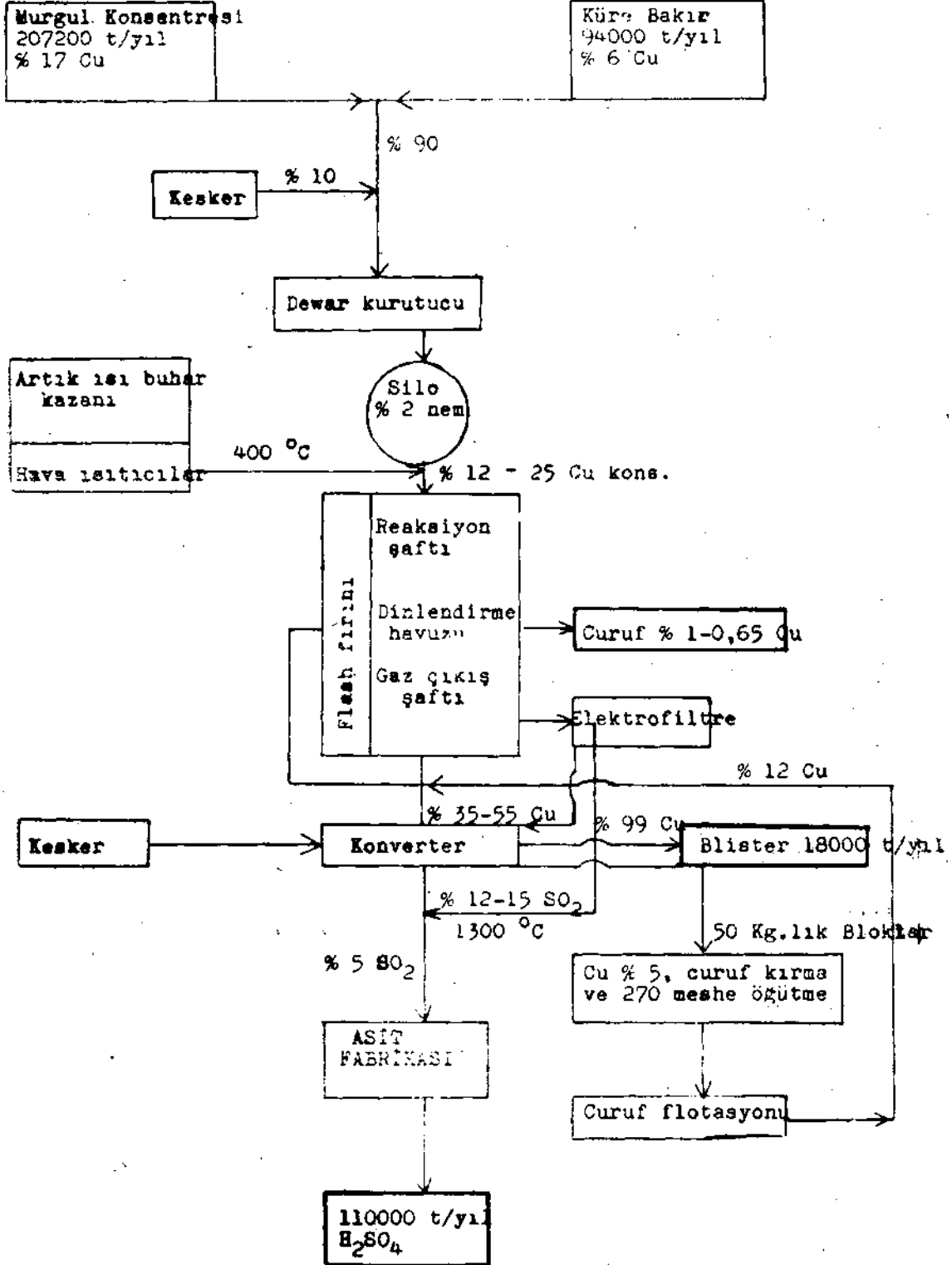
Flotasyon hücrelerinde kireç sütü ve bazı reaktiflerle % 12 bakırlı konsantre haline getirilirler.

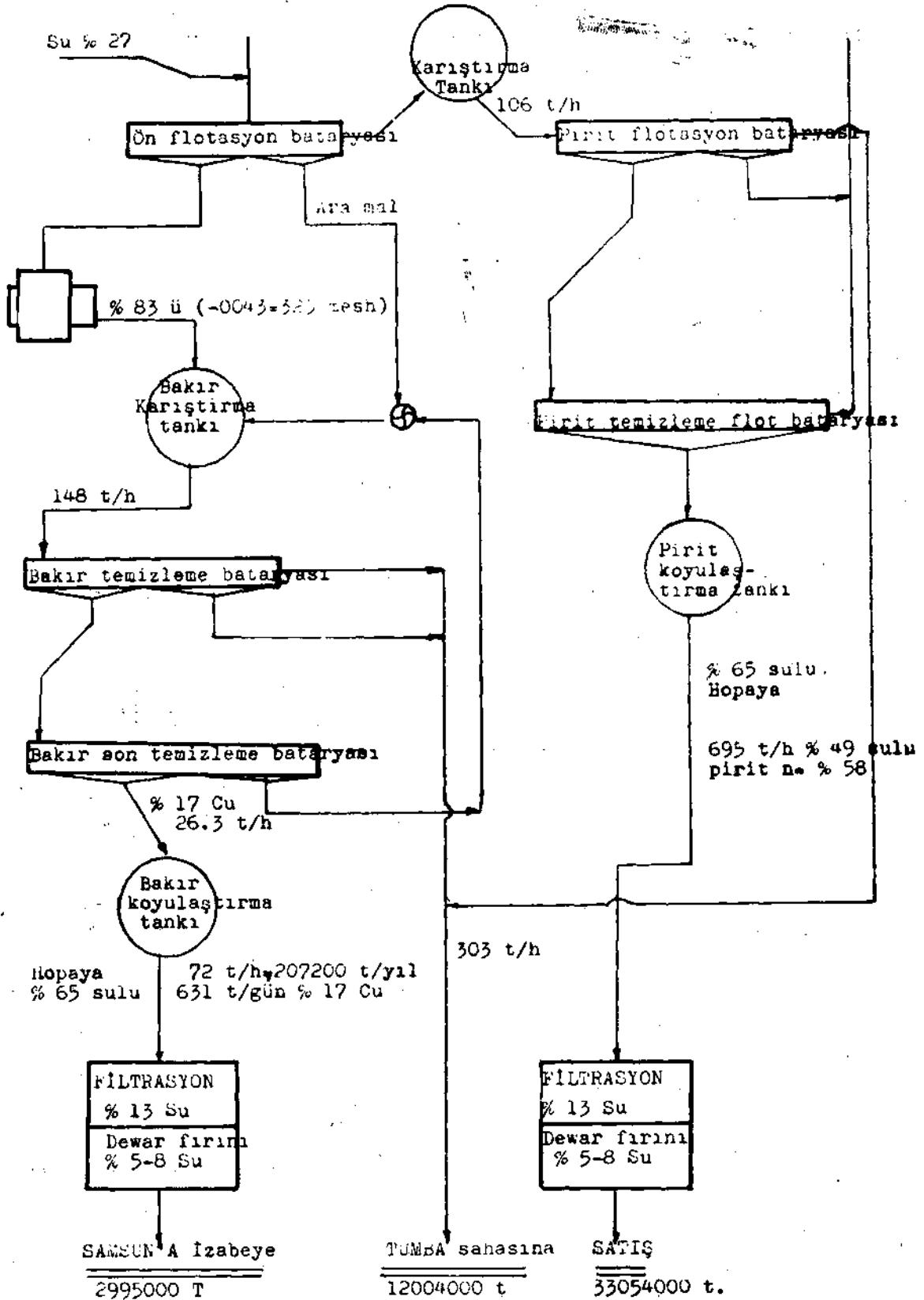
Flash fırınından çıkan % 12-15 SO₂ ve konvertörden çıkan % 5 SO₂ ihtiva eden gazlar asit fabrikasına gönderilir. Kontakt metodu ile çalışan fabrikada gübre sanayiinde kullanılan nitelikte % 93 lük asit elde edilecektir.

KARADENİZ BAKIRLARI İŞLETMESİ MURGUL KONSAN: T RA TQRU AKIM SEMA;



KARADENİZ BAKIRLARI İŞLETMEST SAMSUN TAZABEST AKIM SEMASI





Türkiye'de Bakır Teknolojisi

Cezai CANKUT*

Medeniyetin beşiği olarak bilinen yurdumuzda bakır madenlerinin işletilerek elde edilen metalin-gerek doğrudan doğruya ve gerekse çeşitli alaşımlar yapılarak o günün ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde kullanılması, binlerce yıl öncesine kadar gidebilmektedir.

Osmanlı devleti devrinde sınırlı olarak ve Millî ekonomiye önemli bir katkıda bulunmayacak ölçüde sürdürülen çalışmalar, ancak Cumhuriyet devrinin başlarında oldukça önemli gelişmeler kaydettikten sonra, yakın zamana kadar bir durakalma ve kısmen de gerileme devri geçirmiş bulunmaktadır. Cumhuriyet devrinde memleketimizde üretilen bakırın az bir kısmı kap kaçak yapımında kullanılmış ve büyük kısmı blister bakır olarak ihraç edilmiştir. Bu arada Millî Savunma ihtiyaçlarını karşılamak üzere ilk defa bakır ve bakır alaşımlarından çeşitli ürünler yapacak modern bir tesis Kırıkkale'de kurulup çalıştırılmıştır.

Memleketimizde karma ekonominin yavaş yavaş yerleşmeye başladığı 1950 - 1960 yıllarında bakır ve alaşımlarından imalât yapabilecek çeşitli sanayi kuruluşları faaliyete geçmiş olmakla beraber, bunlardan, pek azı standard ürünler yapabilecek nitelikte modern kuruluşlar olmuşlardır.

1960 yılından bu güne kadar uygulanan plânlı karma ekonomi devresinde bakır teknolojisinin modern anlamda uygulandığı ve standard kalitede üretim

yapabilecek nitelikte bir çok tesisler kurulmuş bulunmaktadır.

Bakır cevherlerinden blister bakır üretmek amacıyla devlet tarafından ilk önce Kuvarshan'da mevcut izabe tesisleri 1936 - 1937 yıllarında faaliyete geçirilerek, yıllık 2000 ton blister bakır üretilmiş ve onu takiben 1938 yılında Elâzığ iline bağlı Maden ilçesinde kurulan izabe tesisleri çalıştırılmıştır. Maden'deki izabe tesislerinde yalan zamana kadar yıllık 14-18.000 ton blister bakır üretilmiştir. Daha sonra Artvin iline bağlı Murgul ilçesinde kurulan tesisler 1950 yılında faaliyete geçirilerek yıllık 9-10.000 ton blister bakır üretilmiştir.

Ancak aradan 13 yıla yakın bir devre geçtikten sonra Samsun'daki modern izabe tesisleri "Kurulup, faaliyete geçirilmiştir. Bu tesisde yılda **40.000** ton blister bakır üretileceği hesaplanmış bulunmaktadır.

Böylece kurulmuş ve faaliyette bulunan son üç izabehaneden yılda 60-70.000 ton blister bakır üretmek mümkün olacaktır.

Blister bakır üretimi yönünden, Kuvarshan, Maden, Murgul ve Samsun tesislerine doğru gelindikçe, çalışılan maden yataklarının özellikleri göz önünde tutularak zamanın teknik gelişmesinden faydalanıldığı görülmektedir.

Bakır -üretim konusunda oldukça uzun bir geçmişe sahip olmamıza rağmen, yeni tesislerin projelendirilip, ku-

rulması alanlarında henüz kendi gücümüzü ortaya koyamamış bulunmaktayız.

Kap kaçak imalâtı ihtiyacı dışında kalan büyük miktardaki blister bakır, oldukça yüksek fiatlarla ithal edilmekte idi.

Bakırın belli başlı kullanılış alanlarından;

A. Saf bakır :

1. İletken ve kablo sanayii
2. Motor sanayii
3. Elektrik teçhizat ve trafo sanayii
4. Sair ihtiyaçlar

B. Bakır alaşımları:

1. Birinç alaşımları, (Çubuk, tel, levha, boru çeşitli profiller)
2. Bronz alaşımları, makina yatakları, dişliler, burçlar, gemi pervaneleri v.s.)

C. Bakır tuzları : (Tarımsal mücadele ilaçları v.s.)

Yukarıda belirtilen sanayi dallarının emniyetli olarak kurulup, gelişebilmesi için ihtiyaç görülen elektrolitik bakırın memleket içinde üretilmesi gerekmekte idi. Ancak elektrolitik bakırın yerli olarak ve yeterli miktarda temin edilmesi sonucu, bu sanayi dallarında modern kuruluşlar vücut bulup, gelişmiş bulunmaktadır.

Özel sektör kesiminde halen yıllık 16.000 ton elektrolitik bakır üretme kapasitesi mevcut olup, bu kapasite önümüzdeki birkaç yıl içinde 50-60.000 tona kadar yükselmiş olacaktır.

Kablo, transformatör, elektrik motoru ve elektrik teçhizatı üretimi alanlarında da modern kuruluşlar mevcut olup, bunlar memleket ihtiyacının büyük bir kısmını karşıladıkları gibi, son yıllarda uygulanan ihracatı teşvik tedbirlerinden faydalanarak önemli ölçülerde ihracat yapabilmiş durumdadırlar.

Pirinç alaşımlarından en çok gelişme gösteren, pirinç çubuklardır.

Makina, teçhizat, ev teçhizatı, ve otomotif sanayiindeki hızlı gelişmeye paralel olarak bu imalât sanayiinde büyük artışlar olmuştur. Özellikle, ileri sanayi memleketlerinde ön plânda yer alan pres-döküm sanayii, (pirinç çubukların en çok kullanıldığı döküm sanayii) memleketimizde de hızlı bir gelişme göstererek, uluslararası standartlara uygun şekilde imalât yapabilmektedir.

Pirinç levha, Batının yüksek olması dolayısıyla bir çok kullanılış alanlarını alüminyum ve alüminyum alaşımlarına kaptırmış durumdadır. Pirinç tel sarfiyatı da önemli denecek bir mertebede değildir.

Bronz imalâtı, yukarıda işaret edildiği üzere makina ve teçhizat sanayiinin gelişmesine paralel olarak artmaktadır. Memleketimizde ileri sanayi memleketlerinin standartlarına uygun düşecek şekilde her çeşit bronz yapılabilmektedir.

Bakır tuzlarından en önemlisi olan göztaşı, memleket ihtiyacını "karşılıyacak ölçüde yerli olarak ve modern tekniğe uygun şekilde yapılmaktadır. Tali derecede önemli olan diğer bakırlı tuzların bir kısmı da-tarımsal ilâçları üreten tesislerde yapılmaktadır.

TAVSİYELER :

1. Maden aramaları ve bakır dalındaki faaliyetlerin koordinasyonu :

Bu güne kadar gerek şahıslar ve gerekse M.T.A. Enstitüsü imkânlarıyla sürdürülen arama faaliyetleri, maalesef memleket ekonomisine katkıda bulunabilecek bir ölçüde olamamıştır. M.T.Â. Enstitüsü, çok yönlü arama çalışmalarını arasında, bakır maden sahalarımızın aranmasına ancak belirli, fakat ihtiyaca cevap veremiyen ölçüde yer verebilmektedir. Aynı şekilde bakır maden sahalarına has arama faaliyetlerini sürdüren belirli ve devamlı bir kadro olmayacağı için, bu konuda ihtisaslaşma imkânı da sağlanamayacaktır.

Bakırın, sanayideki önemi, ve mevcut rezervlerin gün geçtikçe azalması ve

buna karşılık istihlâkin artması sonucu değerinin devamlı olarak artmakta olduğu göz önünde alındığında, bakır konusunda yapılan faaliyetlerin memleket ölçüsünde etkili bir şekilde yürütülebilmesi için bir merkezi örgütün (örneği, Bakır Enstitüsü) kurulmasında zaruret vardır.

Bu kuruluş bakır konusu ile ilgili olarak;

a. Maden arama,
b. Rezerv tesbiti,
c. Cevher içinde bulunan kıymetli minerallerin en ekonomik şekilde değerlendirilebilmesi için uygun metodların geliştirilmesi,

d. Bakırlı hurda ve artıklarında bakır ve diğer metallerin kazanılmasını sağlayacak metodların geliştirilmesi,

e. Bakır ile ilgili diğer konular, üzerinde faaliyette bulunmalıdır.

Bu kuruluş, yukarıdaki faaliyetlerin en iyi şekilde yürütülebilmesi için gerekli kalifiye personelin temini, yetiştirilmesi ve bu işler için lüzumlu makina, teçhizat ve laboratuvar malzeme ve teçhizatın tekniği son gelişmelerine uygun özellikte temin ve çalıştırılması sağlamış olur.

Son yıllarda geliştirilen modern maden arama tekniğinin memleketimizde uygulanmasıyla, büyük bakır yataklarının bulunması kuvvetle muhtemel görülmektedir.

Bulunan bakır yataklarının, bu güne kadar olduğu gibi, sadece bir metalin üretilmesine yönetilmiş şekilde değerlendirilmeyip, çeşitli ürünlerin elde edilebilmesini sağlayacak tarzda değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu amacı sağlamak üzere, hidrometalürji metodlarının uygulanma imkânlarının ön plâna alınması düşünülmelidir.

2. Bakır İmalât sanayiinin kuruluş ve faaliyetlerinin koordine edilmesi;

Diğer sanayi dallarında olduğu gibi, bakır imalât sanayii dalındaki kuruluş-

ların sadece memleket ihtiyaçlarına cevap vermekle yetinmeyip, **aynı zamanda** dünya piyasalarının ve yakın gelecekte Ortak Pazar'ın zor rekabet şartlarına intibak edebilme imkânlarına da sahip olması gerekmektedir. Bu bakımdan, kurulacak imalât sanayii tesislerinin rekabet gücü düşük olan çok adette ufak kapasiteli tesislerden ziyade az adette büyük tesislerde toplanması gerekmektedir.

Kurulacak Bakır Enstitüsü, yeni kuruluşlara bu yönden de faydalı olabileme imkânına sahip olacaktır.

3. Standardların uygulanması;

1960. yılından bu güne kadar bakır imalât sanayiinde uygulanmak üzere çeşitli standardlar kanunen yürürlüğe konmuş bulunmaktadır. Standardların ilk uygulanmaya başlandığı tarihten bu güne kadar aradan 13 seneye yakın bir zamanın geçmiş olmasına rağmen, bahis konusu standardların kesinlikle uygulanmasını sağlayabilecek bir mekanizmanın kurulamamış olması sonucu yılda binlerce ton blister bakır, elektrolitik bakır kalitesinin arandığı bir çok işlerde kullanılmaktadır.

Bunun sonucu olarak, bakır malzemesi israf edildiği gibi, memleket sanayii açısından hiçbir zaman sanayi kuruluşu olarak nitelenmeyecek pek çok ilkel kuruluşların yaşamasına göz yumulmuş olmaktadır.

Öte yandan memleketimizin sanayiinde üretilecek mamullerin Ortak Pazar ve dünya piyasalarında satılabilirliği için, öncelikle dünya standardlarına uygun olması şarttır. Standard dışı yapılan imalât, memleketimize **fayda** sağlamadığı gibi, ileride ihracaat yapılabilme ihtimalini yaratma imkânından da mahrum bırakacaktır.

Böylece bakır imalât sanayii ile ilgili standardların kesinlikle uygulanmasını sağlayacak gerekli tedbirlerin bir an önce alınmasından memleketimiz büyük yararlar görmüş **olacaktır.**

Bakır Piyasa Etüdü

Yavuz AYTEKİN*

1. Genel:

Maden arama ve bulma işleri rizikosu büyük olan yatırımlardır. Bu rizikoya karşılık madencilik işleri diğer iş alanlarına kıyasla çok daha kârlıdır ve memleket kalkınmasına doğrudan etkilidir. Meselâ 1908 ve 1922 yıllarından beri Şili'de faaliyette bulunan üç Amerikan şirketinin toplam 700 milyon dolarlık yatırımlarına karşılık yıllık kârları 1 milyar doların üzerindedir. Murgul Çakmakka-ya cevheri için yapılan arama ve ön çalışma masrafları yatağın kıymetinin ancak % 0.1 i kadar tutmuştur.

İşletme ve zenginleştirme projelerinin hazırlanması safhasından itibaren yatırımın risk niteliği ortadan kalkmaktadır. Maden işletme ve izabe projeleri oldukça kısa zamanda ve genellikle kâğıt üzerinde hazırlanabilecek nitelikte çalışmalar olmasına karşılık, zenginleştirme projeleri en çok zaman alan, ve en çok teknik bilgiye ihtiyaç gösteren, dolayısıyla yapılmasının mümkün olduğu kadar erken başlaması zarureti olan işlerdir. Misâl olarak bir bakır yatağının kıymetlendirilmesinde takip edilen, yolu düşünelim. Yatağın bulunup rezervinin tesbit edilmesi uzun yıllara ve büyük rizikolu yatırımlara bağlıdır. Cevher rezervinin iktisadî olduğu anlaşıldıktan sonra, zenginleştirme imkânları araştırılmalıdır. Diyelimki bulunan yatak % 1 bakır tenörlüdür. Bu cevher önce kırma, öğütme, klasifikasyon gibi bir takım işlemlerden geçirilerek % 20 civarında bir bakır konsantresi elde edilecektir. Bu safhada-

ki işler yataktan yatağa değişiklik arzeder ve genellikle uzun süren laboratuvar çalışmalarını gerektirir. Ancak prensip olarak zenginleştirme imkânı görüldükten sonra işletme projesini ve gerekli izabe tesisinin projesini hazırlamak daha az zamanda halledilebilir. Zira işletme ve izabe metodları genellikle her yatak için yaklaşık prensiplerle mümkün olur. % 20 bakırlı konsantre önce bir reverber fırında ergitilerek % 45 bakırlı bir mat elde edilir. Bu da konverter fırınlarında muameleye tâbi tutularak yaklaşık % 98 Cu lık blister bakır elde edilir. Bundan sonraki işlemler ya blister bakırın doğrudan imalâta kullanılması veya elektrolize yahut rafinasyona tâbi tutulmasıdır. İzabe proseslerinin ancak birkaç alternatifi düşünülebilir. Meselâ konsantre, bir reverber fırını yerine bir flash fırınına gönderilebilir. Yahut son yıllarda ortaya konan ve henüz tecrübe safhasında olan yeni bir metodla her iki fırının vazifesini gören tek bir fırında izabeye tâbi tutulabilir.

2. Türkiye Madenciliği ve bunun içinde bakırın yeri :

Son yirmibeş yılda Türkiye gayri safi millî hasılasının % 2 kadarını madencilikten sağlamaktadır, bu oranın ileriki yıllarda artması plânlanmıştır. Maden yatırımlarının % 75 inden daha fazlası kamu sektörü tarafından gerçekleştirilmektedir. Madenciliğin dış ticaretimizde devamlı olarak lehte olan durumu sanki 1962 den sonra ham petrol, bilâhere fos-

*Dr. - Ing, Ege Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, İZMİR.

fat, asbest ve kükürt ithalatıyla ters dönmüş gibi görünmekte ise de, aslında petrol hariç tutulursa, durum devamlı olarak lehimize artmaktadır.

1970 yılı fiyatları itibariyle Türkiye yeraltı ham cevherlerinin toplam değeri yirmüçbindörtü milyar TL. olarak tahmin edilmiştir.

Maden potansiyelimizi ifade eden rakamlar Türkiye'nin bu sahada büyük imkânlarla sahip olduğunu göstermektedir. Örneğin: MTA-Enstitüsünce 4,5 Milyar ton görünür + muhtemel ve 66,1 milyon ton mümkün linyit kömürü, 350 milyon ton görünür, 450 milyon ton muhtemel taş kömürü, 5400 ton U 308 eşdeğerinde radyoaktif maden görünür rezervi, 84,3 milyon ton bakır cevheri, 24, 26 milyon ton bakır pirit cevheri tesbit edilmiştir. Bakır mevzuunda yeni çok ümitli sahalar belirmiştir. Türkiye'deki mevcut maden potansiyelinin ne olduğunu bugün tam kestirmeye imkân yoktur. Meselâ Anadolu medeniyetinin başlangıcından beri Ergani ve Murgul madenleri çalışmaktadır ve buraları bugün de TC Devletinin en önemli sanayii merkezlerini teşkil etmektedirler. Murgul'da son birkaç yıl içinde bilinen rezerv üç misline çıkmıştır. Daha büyük yatakların meydana çıkması için başta sermaye ve eleman imkânları kıttır.

Millî gelirden % 7 civarında bir gelişmenin % 15 i tarım, % 40 ı sanayi, % 45 i hizmet sektörlerinden beklenmektedir. İhracatın geliştirilmesinde, özellikle ilk aşamalarda, büyük katkının bilhassa tarım ve madencilik sektörlerine dayalı olması düşünülmektedir.

Maden ihracatı değeri 1972 yılında 675 milyon TL, maden sanayii ihracatı 1200 milyon TL. olarak tahmin edilmektedir. Bunların 1972 ihracatındaki payları % 6,2 ve 11,1 olacaktır. 1977 yılında 68 milyon dolar ve 1982 yılında 116,5 milyon dolar maden ihracat geliri temin edilebilecektir.

Dünya civa rezervinin % 20 sinin Türkiye'de bulunduğu bilinmektedir. Üretimimiz ise dünya üretiminin ancak % 1,4 ü kadardır.

Dünya sodyumlu bor tuz rezervinin % 80 i ve diğer bor tuzları rezervlerinin % 50 sinden fazlası yurdumuzdadır. Buna rağmen dünya bor tuzu üretiminin % 17 sini Türkiye vermektedir, özellikle gelişmekte olan ülkeler arasındaki Türkiye'de metal ürünleri sektörleri ihracata dönük gelişmektedir. Şimdiye kadar Türkiye madencilik faaliyetleri durgunluk göstermiştir. Buna sebep tabii kaynaklarımızın potansiyel imkânsızlıkları değil, sermaye azlığı, organizasyon eksikliği, bilgisizlik, mevzuat zorluğu gibi hususlardır.

Son yıllarda Türkiye de maden üretim değerleri şu şekilde bir gelişme göstermiştir :

	1963	1967	1969	1970
Metal madenleri (Cu, Cr, Fe, Pb, Zn, Hg, vs. %)	10,9	15,3	15,9	15,6
Enerji ham maddeleri (Kömür, petrol %)	68,7	59,7	57,7	57,9
Endüstri ham maddeleri (Bor tuzu, mermer, manyetik, vs. %)	3,5	5,9	7,2	7,5
Taş, kil, kum, tuz ocakları %)	<u>17,0</u>	<u>19,2</u>	<u>19,1</u>	<u>18,9</u>
Toplam madencilik	100,0	100,0	100,0	100,0

Türkiye'de üretilen cevherlerin üretim miktarlarındaki artış, dünya ortalama artışlarına nisbetle genellikle fazla-

dır. Bakır çok kere tabiatta birlikte bulunuşu sebebiyle, kurşun ve çinko ile hatta aynı zamanda yan ürün olan altın

ve gümüşle birlikte düşünülmelidir. Ancak son yıl içinde Türkiye bakır üretimindeki artış dünya üretimi artışından çok daha az olmuştur. 1970 yılında 1960 yılına nisbetle dünyada 1,47 misli, halbuki Türkiye'de 1,08 misli bakır üretim artışı olduğu hesaplanmıştır. Fakat ba-

kıra bağlı olmıyan kurşun ve çinko işletmeleri sayesinde çinko ve bilhassa kurşun üretimimizdeki artış dünya artışına nisbetle çok daha fazla olmuştur.

Türkiye'nin metal madenciliği dalında üretim değerlerinin yapısal gelişimi şöyledir :

	1963	1967	1969	1970	1971 (x)
Bakır	5,0	2,5	2,0	2,1	2,0
Krom	2,1	6,0	5,6	5,2	4,9
Demir	1,8	3,0	4,5	3,8	3,8
Kurşun Çinko	0,2	1,7	1,6	1,6	1,8
Civa	0,4	0,3	0,4	0,6	0,9
Diğerleri	1,4	1,8	1,8	2,3	3,7
Toplam	10,9	153	15,9	15,6	17,1

(x) Tahmini

Bu madenler içinde işlenmiş olarak ihraç edilenlerden elde edilen döviz mik-

tan 1971 yılı itibariyle milyon TL. olarak aşağıdaki tabloda görülmektedir :

Yıl	Bakır	% Cu	Ferrokrom	Civa	Antimon	Toplam
1962	78,9	—	—	—	—	78,9
1963	53,4	92,6	3,3	—	—	56,7
1964	111,0	87,5	15,8	—	—	126,8
1965	152,5	90,7	15,6	—	—	168,1
1966	222,8	91,8	19,9	—	—	242,7
1967	149,0	81,8	14,0	19,2	—	182,2
1968	122,8	76,1	24,1	14,4	—	161,3
1969	59,8	53,1	24,0	28,5	0,3	112,6
1970	55,3	48,6	25,0	31,2	2,2	113,7
1971	<u>106,8</u>	<u>48,7</u>	<u>41,8</u>	<u>65,1</u>	<u>5,5</u>	<u>219,2</u>
	1112,3	76,1	183,5	158,4	8,0	1462,2

Bu tablodan görüldüğü üzere Türkiye'nin son 10 yıllık işlenmiş maden ihracatının % 76,07 sini bakır teşkil etmektedir. Diğer metal dallarındaki ihracatın gittikçe artması ile bakıra düşen oran azalmakla beraber önümüzdeki yıllarda bakır ihracat miktarı artmaya devam edecektir.

3. Türkiye'de bakır ve geleceği :

Türkiye blister bakır üretimine 1939 yılında Ergani'nin faaliyete geçmesi ile başlamıştır. Buna 1951 yılından sonra Murgul dahil olmuştur. Ergani'nin kapasitesi 18000 t/yıl, Murgul'un 12 000 t/yıl blisterdir. Samsun'un 40800 t/yıl kapasitesi de bunlara eklenmiştir. Tür-

kiye 1952 yılından beri yılda 20 bin tonun üzerinde blister bakır üretmektedir. Ürettiği bakırın büyük bir kısmını yine blister bakır halinde yurt dışına satmaktadır. Türkiye bakır ihracatını gayri muntazam miktarda İspanya, Batı Almanya, İngiltere, Hollanda, Belçika, A.B.D. ve son yıllarda Japonya'ya yapmaktadır (Bak. Tablo 1).

Artan yurt içi ihtiyacı için yurttan kalan miktar zamanla artmaktadır. Yurttan kalan blister bakır miktarı son 15 yıl içinde ortalama yılda 9-10 bin ton civarında olmuştur (Bak. tablo 2). Bu miktarın yaklaşık 1,5-2 misli yurt dışına satılmaktadır.

**Tablo (1) — Türkiye'nin Memleketler İtibariyle Bakır İhracaatı
(Milyon TL.)**

	1961		1962		1963		1964		1965		1966		1967		1968	
	\	TL.	t	TL.	t	TL.	t	TL.	t	TL.	t	TL.	t	TL.	t	TL.
Toplam	8430	43,2	14428	79,0	10044	53,4	13004	92,0	20356	154,6	19919	222,9	15255	144,3	15139	122,8
Batı Alm.	—	—	1000	5,5	500	2,7	1514	8,1	—	—	5000	51,9	608	5,6	2235	18,1
Avusturya	508	2,5	508	2,9												
Belçika	—	—	1100	6,2	—	—	1524	14,4	11218	84,7	6074	73,1	—	—	—	—
A.B.D.	—	—	500	2,7	—	—	1524	13,6	7318	54,7	1500	15,1	500	4,7	—	—
Hollanda	508	2,6	1750	9,8	500	2,8	—	—	—	—	1016	13,3	—	—	1524	12,3
İspanya	6104	32,2	9420	51,5	8444	42,5	7416	50,0	1659	13,1	1813	17,8	4506	42,7	6813	55,4
İngiltere	—	—	—	—	—	—	1016	6,5	—	—	1000	13,1	—	—	762	6,2
Japonya	—	—	—	—							3216	34,6	8510	80,5	1016	8,2
Diğer M.	1310	5,7	150	0,8	1000	5,4	—	—	161	2,1	300	3,9	1131	10,7	2789	22,6

Tablo (2) — Türkiye Blister ve Rafine Bakır Üretim ve İhracatı (ton)

Yıl	Üretim	İhracat
1941	9010	1253
1942	8258	5288
1943	9730	11864
1944	11050	3278
1945	9858	20463
1946	10050	6974
1947	10080	1244
1948	10979	7230
1949	11283	6316
1950	11700	7297
1951	11526	16646
1952	23330	23015
1953	23757	17500
1954	25213	15403
1955	23800	15648
1956	24763	17995
1957	24401	15437
1958	22530	12696
1959	25036	14548
1960	26223	18682
1961	19994	8180
1962	25775	14428
1963	24790	10044
1964	25981	13004
1965	26300	19868
1966	26615	18106
1967	25390	16576
1968	23620	16500

Türkiye dışardan rafine bakır ve alaşımlarını kısmen mamul ve yarı mamul olarak ithal etmektedir. 1955 yılına kadar ithalât miktarı 7 mio.t. civarında iken, 1965 de bu miktar 260 tonla minimuma düşmüş, son yıllarda tekrar artarak 800 bin ton civarına yükselmiştir. Türkiye'nin blister bakır satışında ve rafine bakır alışında, malm gemiye yüklendiği ayı takip eden iki ayda London Metal Exchange'in kotaladığı fiyatların ortalaması esas olarak alınır. DİE dış ticaret istatistikleri ve Etibank satış şubesi dokümanlarına göre Türkiye'nin bakır dış ticaret hadlerinde, ithal fiatları, ihraç

fiatlarından % 22-23 kadar ortalama % 110 kadar fazladır.

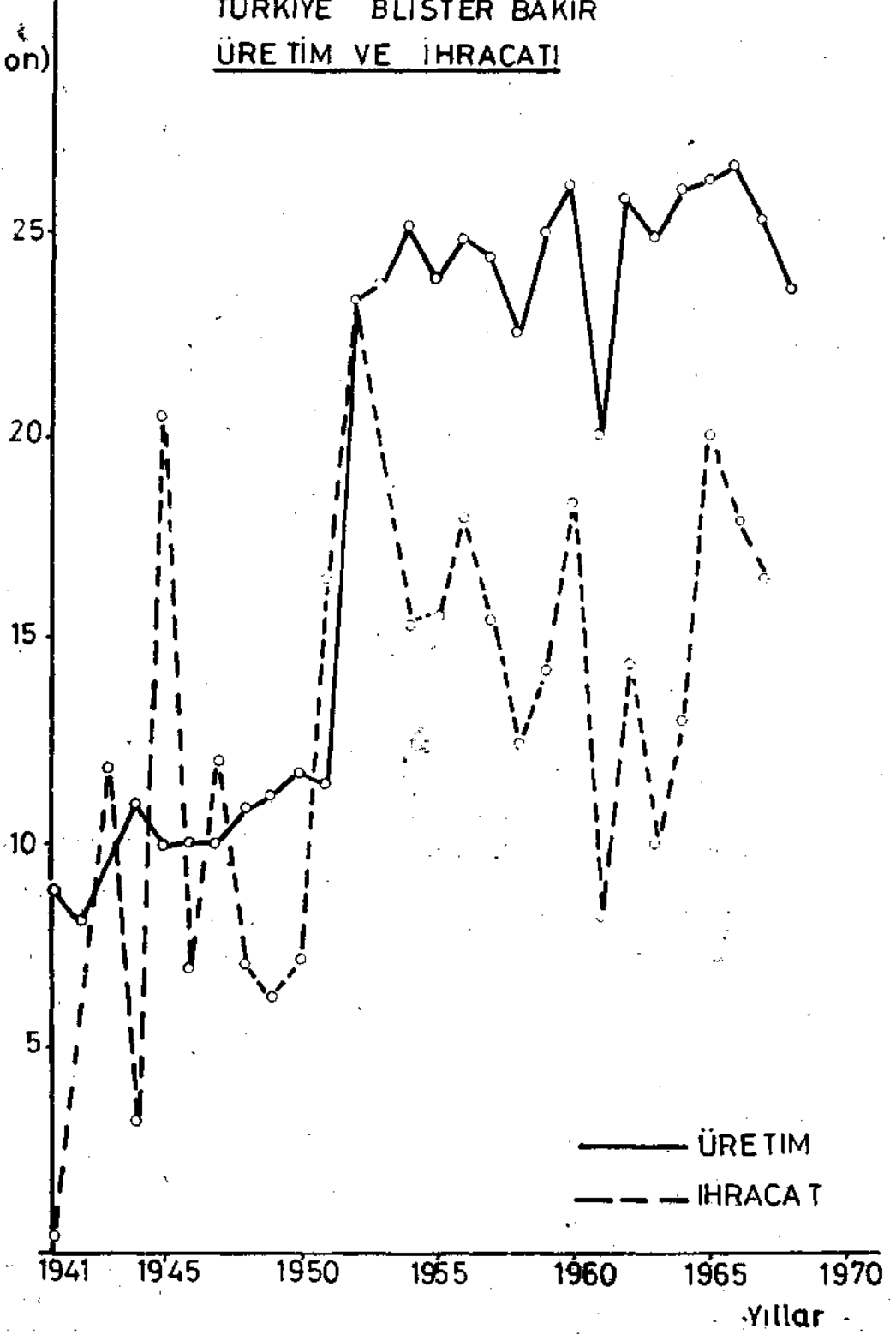
Dünya bakır üretimi 1960 yılından 1970 yılına 1,47 misli artmış, buna karşılık bu arada Türkiye üretimi 1,08 misli artmıştır (Tablo 3). Dünya bakır üretiminde Türkiye 1960 dan önce 13. sırada yer almakta iken 1960 yılında 15 ci, 1970 yılında 17 ci sıraya düşmüştür. Murgul'da kurulan konsantratörün ve Samsun'da kurulmakta olan metalürji tesisinin faaliyete girmesi ile Türkiye dünya üretimindeki eski yerini daha bir müddet muhafaza edebilecektir. Türkiye'den daha fazla bakır üreten diğer memleketler ve dünya üretimindeki payları sırasıyla şöyledir: USA (24,8 %), Rusya (14,4 %), Şili (10,6 %), Zambia (11,3 %), Kanada (9,8 %), Kongo (6,1 %), Peru (3,4 %), Filipinler (2,5 %), Avustralya (2,2 %), Japonya (1,9 %), Kıta Çini (1,7 %), Yugoslavya (1,6 %), Meksika (1,1 %), Polonya (0,8 %), Bulgaristan (0,7 %), Finlandiya (0,5 %), Türkiye (0,5 %).

Türkiye dahili blister bakır tüketimini, endüstriyel bakır üreticileri olarak Rabak ve MKE yapmaktadır. Gerek bu iki müessesenin tüketimi gerekse rafine bakır ithalâtı artışı % 6 dır. Bundan çıkan mâna Türkiye'nin endüstriyel alandaki tüketim artışı % 6 dır. Bu iki kurumdan başka blister bakırın kap-kacak ve turistik eşya imâlinde tüketicisi olan bakırcıların tüketim miktarları yıldan yıla azalmaktadır.

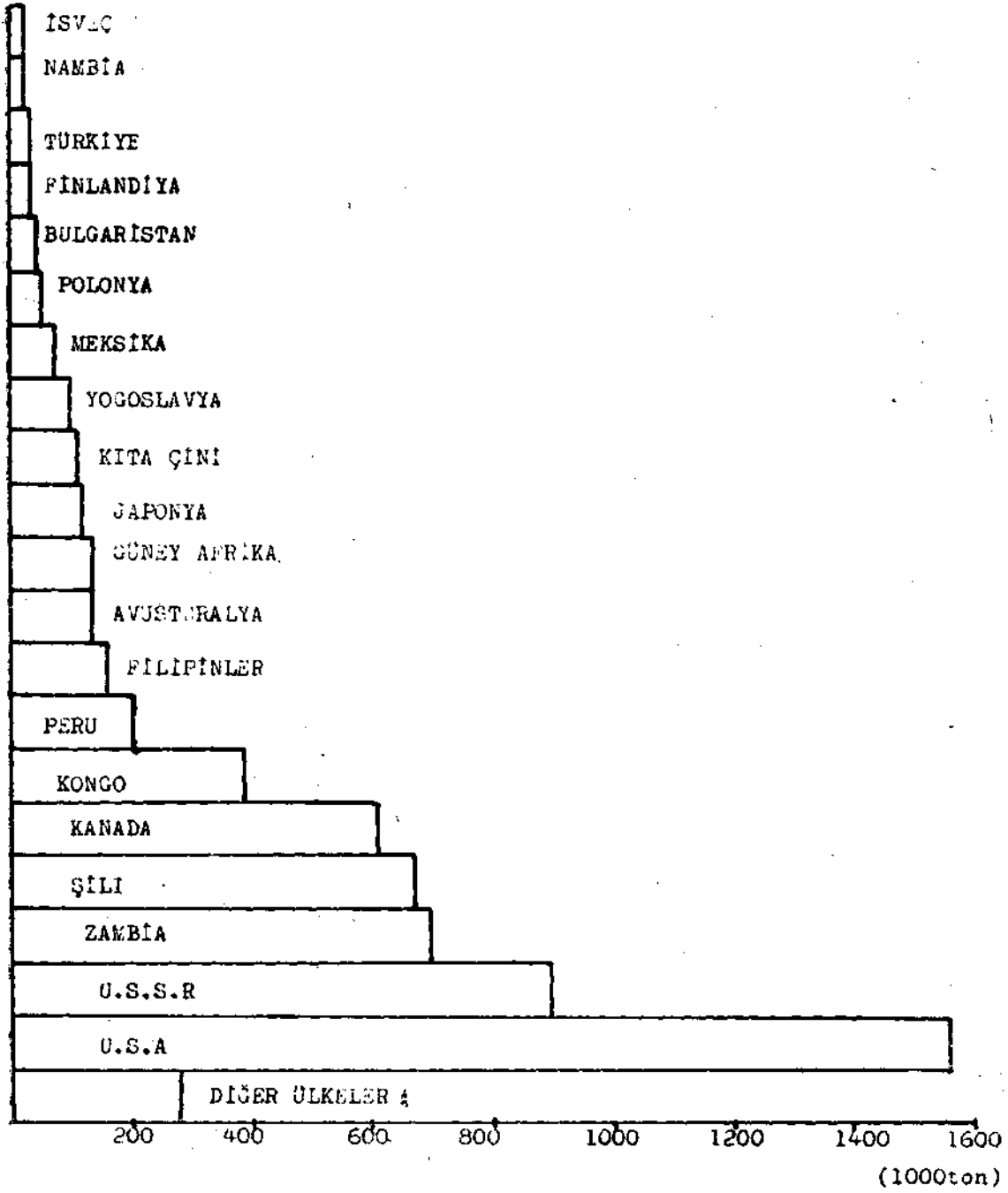
Bakır, kurşun, çinko aramaları mevzuunda çalışan iki kamu kuruluşundan biri Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, diğeri Etibank'tır. Bu iki kuruluşun son yıllarda bu mevzudaki yatırımları (kuruluşlardan alınan rakamlara göre) Tablo 4 de gösterilmiştir. MTA Enstitüsünün bu mevzudaki yatırımları 1968 den itibaren birden hızlanmıştır. 1970/1965 yılları yatırım oranı MTA Enstitüsü için 111 misli, Etibank için 2,8 misli, kamu sektörü için ortalama 7 misli artmıştır.

TÜRKİYE BLİSTER BAKIR
ÜRETİM VE İHRACATI

(1000ton)



1970 YILI ÜLKELERE GÖRE
BLİSTER BAKIR ÜRETİMİ



Şekil 2

Tablo (3) — Dünya (1) ve Türkiye (2) balar, kurşun, çinko üretimi (tuvönan İçindeki metal miktarı - bin ton)

Yıllar	Bakır		Kurşun		Çinko	
	Dünya	Türkiye	Dünya	Türkiye	Dünya	Türkiye
1960	4270	28,6	2430	1,8	3380	4,1
1961	4430	28,5	2420	3,0	3500	8,2
1962	4630	28,2	2550	2,5	3640	5,8
1963	4650	25,5	2550	2,7	3680	4,7
1964	4830	28,2	2590	6,5	4070	9,7
1965	5060	28,8	2770	4,6	4350	8,9
1966	5270	28,9	2870	4,2	4510	8,7
1967	5400	29,2	2950	5,8	4850	7,9
1968	5476	30,0	3055	6,9	5077	9,3
1969	5937	31,0	3257	6,4	5374	8,4
1970	6268	31,0	3382	7,4	5402	9,1
70/60	1.47	1.08	1.39	4.1	1.60	22

(1) World

(2) Devlet istatistik Enst. Maden istatistikleri

DPT tarafından Cu, Pb ve Zn için yapılması plânlanan arama yatırım miktarları Tablo 4 de gösterilmiştir. Bakır mevzuundaki yatırımlar 1973 yılında 1970 yılındakinin iki mislini bulmakta ve 1972-77 döneminde toplam 435 mio. TL. bakır arama yatırımı öngörülmektedir.

Bakır gelecekte de -bazan demirden sonra- metal madenleri üretiminde Türkiye için en önemli yeri tutacaktır. Gelecekte metal madenleri üretiminin bakır % 20 sinden fazlasını, toplam maden üretim değerininse % 5 inden fazlasını teşkil edecektir.

Türkiye'nin 1967 yılı fiyatları esas alınarak 1971, 1972, 1982 yıllarındaki bakır, bakır + kurşun, pirit, toplam metal madencilik ve madencilik toplamı üretim değerlerinin ve ilk üçünün diğerleri içindeki yerinin ne olacağı Tablo 5 de görülmektedir. Bakırın metal madencilik içindeki yeri % 20 nin üzerinde gelişecektir.

Ancak burada 1972 yılı için verilen rakamlar Samsun tesislerinin bu yılda

faaliyete geçeceği esasma dayanmaktadır.

Bakırla birlikte yan ürün olarak, pirit konsantresi elde edilmektedir. Pirit, gübre sanayiinde ve sülfirik asit istihsalinde kullanılmaktadır. Ayrıca bakır istihsaline ile birlikte, izabe esnasında çıkarılan gazlardan da sülfirik asit elde edilmektedir.

Bakır projeleri 1972 - 1982 plân döneminde de ihracata dönük ele alınmıştır. Dördüncü plân döneminde ise daha çok imalât talepleri hedef alınmıştır. Bakır alt yapı ve sanayi yatırımlarında kullanılan elektrik makina ve teçhizatının yurt içinde üretilmesi için lüzumlu bakır miktarı artmış olacağı düşünülmüştür.

Bütün bunlardan varılan netice şudur ki; Türkiye'de dünyanın gidişine ayak uydurarak gerek yurt içindeki ihtiyacı karşılamak, gerek ihraç etmek için bakır üretimini artıracaktır. Öyleyse bir taraftan bilinen rezervleri artırıp, yenilerini bulurken, görünür rezervlerinin de değerlendirilme şartlarının en kısa zamanda tesbit etmek mecburiyetindedir.

Tablo (4) — Türkiye Bakır - Kurşun - Çinko için plânlanan arama yatırımları (1970 Hatlarına göre, mio. TL)

	1972	1973	1974	1975	1976	1977	III beş yıllık plân toplamı
Cu	45,0	60,0	75,0	75,0	100,0	125,0	435,0
Pb + Zn	5,0	5,0	10,0	20,0	30,0	40,0	105,0

Tablo (5) — Bakır - Kurşun ve Çinkonun üretim değerleri (mio TL.), metal madenleri (%*) ve toplam maden üretim değerleri içindeki payları (%) - 1967 Hatlarıyla.**

	1967			1971			1972			1977			1982		
	mio.TL.	%*	%**	mio.TL.	%*	%**	mio.TL.	%*	%**	mio.TL.	%*	%**	mio.TL.	%*	%**
Cu	53,6	16,5	2,5	52,1	11,7	2,0	163	25,5	5,4	326	19,7	5,0	847	24,1	7,4
Pb+Zn	37,0	11,4	1,8	21,0	4,7	0,7	47	7,4	1,5	157	9,5	2,4	345	9,8	3,1
Pirit	29,5	9,1	1,4	94,4	21,2	3,3	106	16,4	3,3	-160	9,7	2,4	165	4,7	1,4
Toplam metal Madenciliği	324	100	15,4	446	100	15,8	638	100-	19,6	1652	100	25,2	3522	100	30,9
Madencilik toplamı	2106	—	100	2817	—	100	3247	—	100	6552	—	100	11411	—	100

Üçüncü Beş Yıllık Planda Milli Ekonomi İçerisinde Bakırın Yeri

AU İhsan ÖZTÜRK*

Üçüncü Beş Yıllık Kalkınma Plânında Madencilik ve Demir - dışı Metaller Sektöründe önemli ölçüde yatırıma yapılması öngörülmüş bulunmaktadır. Madencilik sektöründe bu dönemde yapılacak 16.3 milyar lira, geçen iki plânlı dönem yatırımlarının toplamından yüzde 60 fazlalık arz etmektedir. 16,3 milyar liralık madencilik yatırımı toplam yatırımların yüzde 5,8 ini bulmaktadır. 16.3 milyar lira içerisinde 4 milyar lira dolaylarında bir miktar demir dışındaki metal madenlerinin aranması ve işletilmesi için tahsis edilebilecektir ki bunun içerisinde bakır madenciliğinin ön sırayı aldığı söylenebilir. Öte yandan Demir - dışı Metaller sanayii yatırımları İkinci Plân Döneminde 4 milyar lira olarak gerçekleşmiştir. Üçüncü Plân Döneminde bu miktar 7,5 milyar liraya çıkacaktır. Bu miktar içerisinde bakır tesislerinin payı hiçte küçümsenmeyecek bir yer tutar. Üçüncü Plân Döneminde 24 milyar liraya ulaşan Madencilik ve Demir - dışı Metaller yatırımları içerisinde bakır için ayrılan miktar ile 1972 yılında 120 bin ton olan bakır konsantresi üretimi 1977 yılında yaklaşık olarak yüzde 24 yıllık ortalama artışla 350 bin ton'a, 1972 yılında 20 bin ton dolaylarında olan blister bakır üretimi de yaklaşık olarak yüzde 23 yıllık ortalama artış ile 65 bin ton'a ulaşacaktır. Ancak blister bakır üretiminin bu seviyeye ulaşabilmesi için gerekli yatırımın İkinci Plân Döneminde başladığını da be-

lirtmek yerinde olur. Bunun dışında blister bakır yurt içinde rafine edecek elektroliz tesisleri, çeşitli hadde ve döküm tesisleri ile alaşım tesisleri sayısı da bu dönemde artacaktır.

İkinci Plân Dönemi sonunda 4,5 milyar lira olan madencilik üretim değeri içerisinde 200 milyon lira olan konsantre bakır oranı (yüzde 4,5 dolaylarında), Üçüncü Plân Dönemi sonunda sabit fiyatlarla 10 milyar lira dolaylarında olan madencilik toplam üretim değeri içerisinde 560 milyon lira (yüzde 5,5 dolaylarında) tutabilecektir, öte yandan Demir-dışı Metaller sanayiinde toplam 1,8 milyar liralık gelirin 1,1 milyarı (yüzde 60 dolaylarında) bakır ve alaşımlarına aittir. Üçüncü Plân Dönemi sonunda ise sabit fiyatlarla 4,8 milyar lira olan gelirin 2 milyar liraya yakını (yüzde 40 dolaylarında) bakır ve alaşımlarına aittir. İkinci ve Üçüncü Plân Dönemi sonlarında sektör içerisinde bakır değeri oranının azalması, diğer metal üretimlerinin de artmasından ileri gelmektedir.

Bu dönemde üretimin büyük oranda artması yanında yurt içi talebinin de hızla artarak 43 bin ton blister bakır'a çıkması beklenebilir. Talep fazlası 22 bin ton blister bakır (veya elektrolitik) da ihraç edilecektir.

İkinci Plân Dönemi son yılı olan 1972 de 120 milyar TL/yıl olan çeşitli sanayi ürünleri üretim değeri içerisindeki payı 1,1 milyar lira ile yüzde 1'in bi-

* Maden Yüksek Mühendisi, D.P.T. - ANKARA

raz üzerinde olan "Bakır ve alaşımları, Üçüncü Plân Dönemi sonunda 200 milyar TL/yıl olan sanayi ürünleri üretim değeri içerisinde 2 milyar lira ile yüzde 1 pay sahibidir.

Yukarıdan görüleceği üzere sanayiın temel ham maddelerinden biri olan bakır ve alaşımlarının milli hasıla içerisinde payı yüzde 1 olmaktadır. Ham

maddesi bakır ve alaşımları olan sanayi kollarının ürün değerleri de dikkate alınır, bakır ve alaşımlarının milli ekonomi içerisinde hiç de küçümsenemeyecek bir yeri olduğu anlaşılır. Bunun yanında, yurdun geri kalmış yörelerinde önemli istihdam olanaklarının yaratılmış olması ile toplumun sosyal ve kültürel gelişmesine de katkıda bulunulmuştur.

Plânlı Dönemde Metal **Bakır**
(Ton)

	Yurt İçi Talep		Üretim		İhracat
	Blister	Elektrolitik	Blister	Elektrolitik	Blister
1962	11.800	1.000	25.775	4.000	14.430
1963	14.400	5.200	24.790	5.300	10.044
1964	9.600	5.300	25.989	6.300	13.000
1965	9.100	7.200	26.100	6.500	20.357
1966	9.700	7.000	26.600	7.000	19.919
1967	9.500	8.200	25.400	8.200	15.763
1968	9.800	7.200	23.600	7.000	15.139
1969	14.500	8.000	25.700	7.500	7.085
1970	13.000	8.000	18.900	8.000	6.260
1971	17.500	9.000	18.000	8.000	1.988
1972	22.000	9.000	20.000	9.000	—

Kaynak : D.P.T. Yıllık programlar

Plânlı Dönemde> Bakır Cevheri
(Ton)

	Yurt İçi Talep		Üretim		İthalât
	Tüvönan	Konsantre	Tüvönan	Konsantre	
1962	769.000		769.000		
1963	728.000		728.000		
1964	804.000		804.000		
1965	817.377		817.377		
1966	921.048		921.048		
1967	996.528	93.267	996.528		
1968	983.696	86.869	983.696	82.265	
1969	921.543	71.026	921.543	71.026	
1970	837.724	70.253	837.724	70.253	
1971	920.000	80.000		86.750	
1972		120.000	1.115.895	110.000	30.000

Kaynak : D.P.T. Yıllık programlar