

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.

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-

* Ergani — ELÂZİĞ.

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 «porphyry 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 intrüsyonlardan meydana gelmiştir. Ofidik diyabazlarda az miktarda melanokratik ve lokokratik **kaya** fasiyelerine rastlamak mümkündür. Bunların ilkine mafibolit ikincisine isekeratofir 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 raslanması 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.

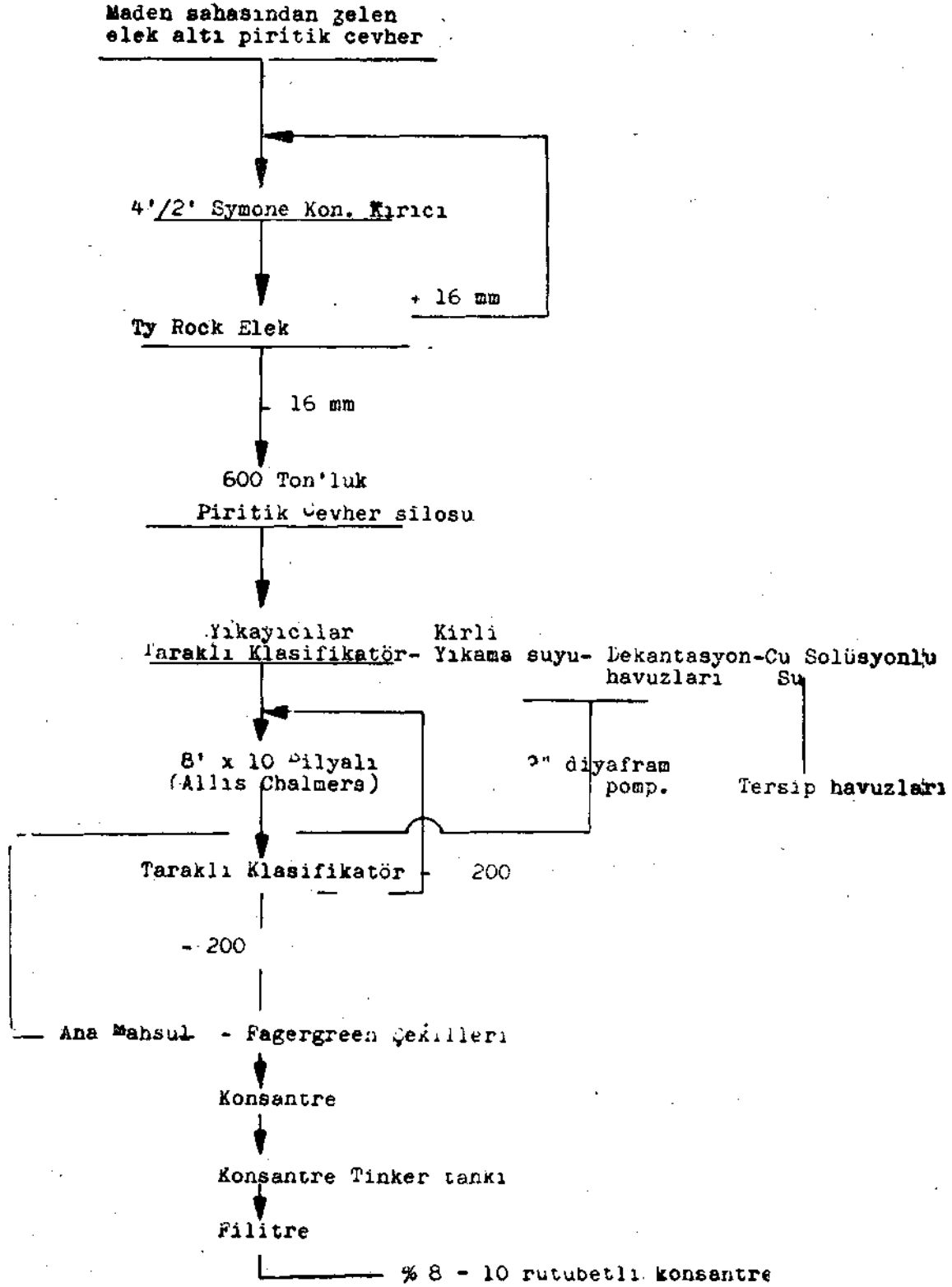
Anayatak'ta yüksek tenörlü (% 5 Cu'dan fazla) cevherlerin gün geçtikçe azalması yani yatağın fakirleşmesi sebebiyle konsantre işlemek için kurulan Reverber Fırınına yeteri kadar konsantre verebilmek, yukarıdaki tevsii yatırımlarına gaye olmuştur.

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

Kınlan 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)

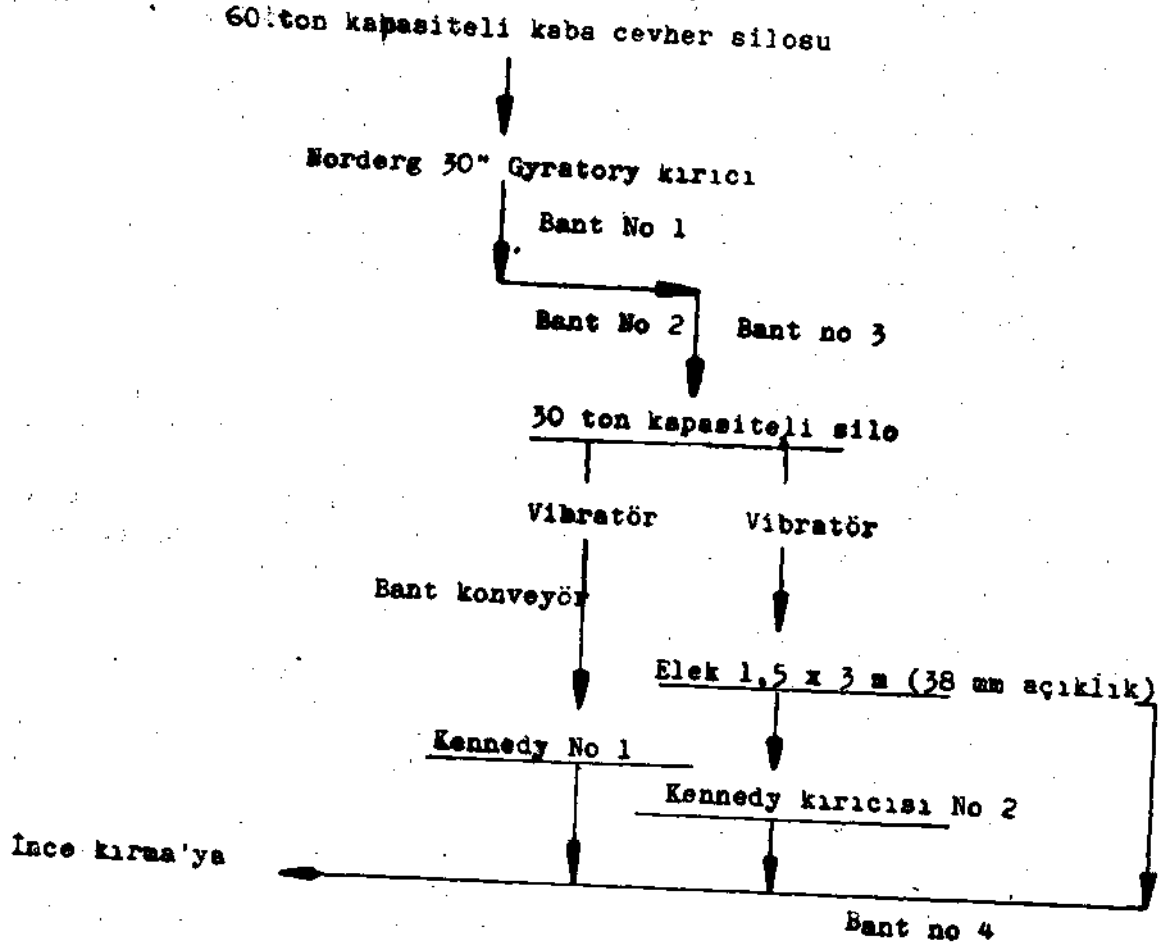
Symons short head 4'1/2 lik konik kırıcı (U.S.A. yapısı)

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

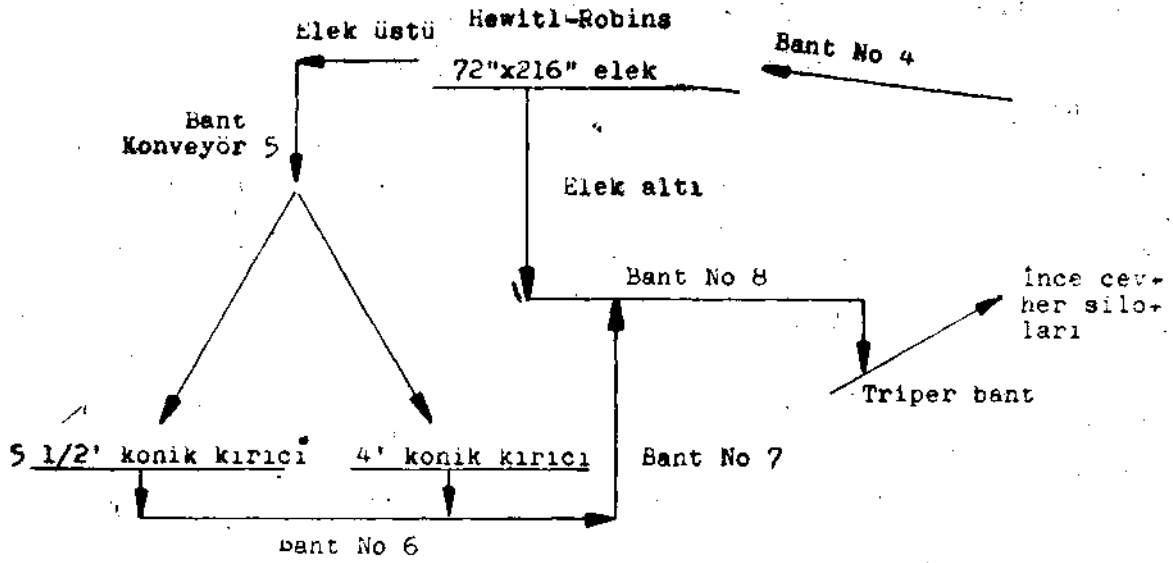
3.2 — FLOTASYON:

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

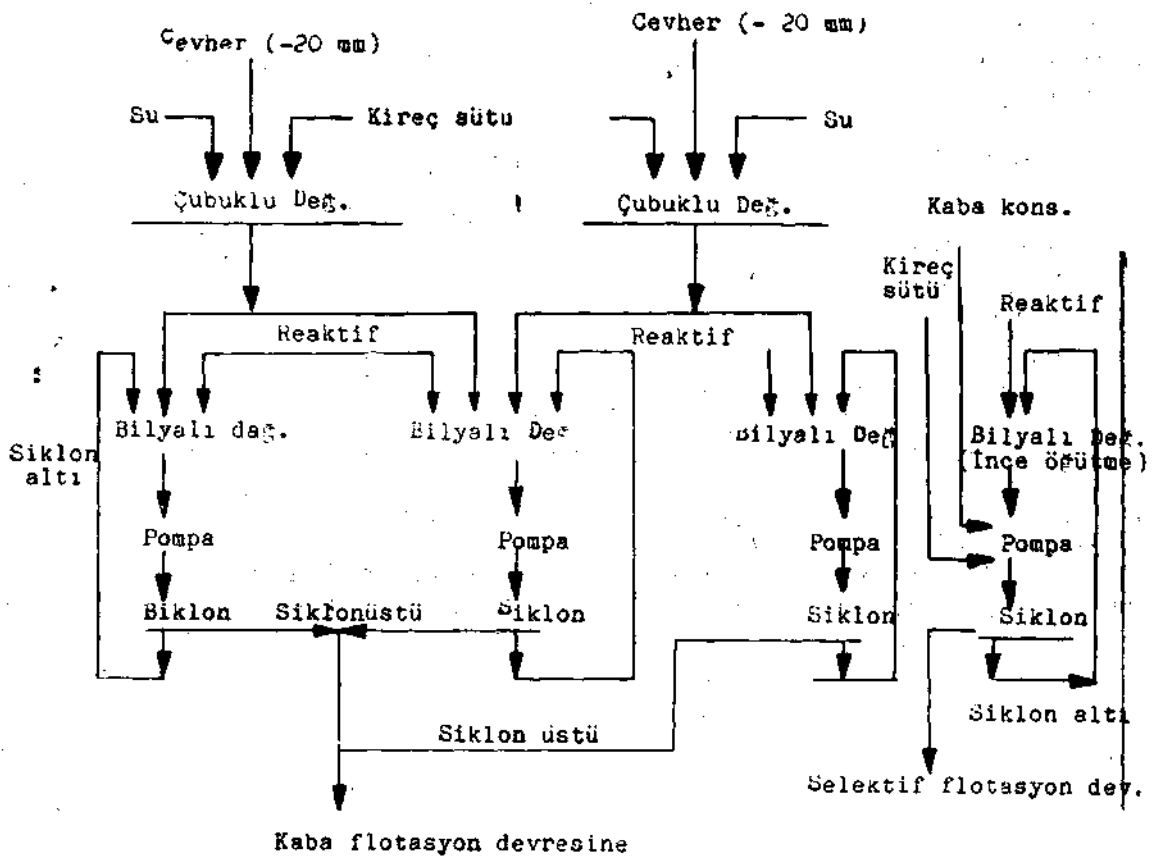
3.2.1 — Kollektif (Kaba flotasyon) devresinde kalkopirit ve pirit yüzdürülür, 40 adet 3000'er İt hacminde Denver-DR flotasyon selül'ü bulunmaktadır. Her bir sellül'ün motor gücü 13,6 kw dır. Kullanılan reaktifler şema 3 de de görüldüğü gibi bilyalı değirmenlere beslenil, dolayısıyla kondisyoner'ler kullanılmamaktadır.

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,

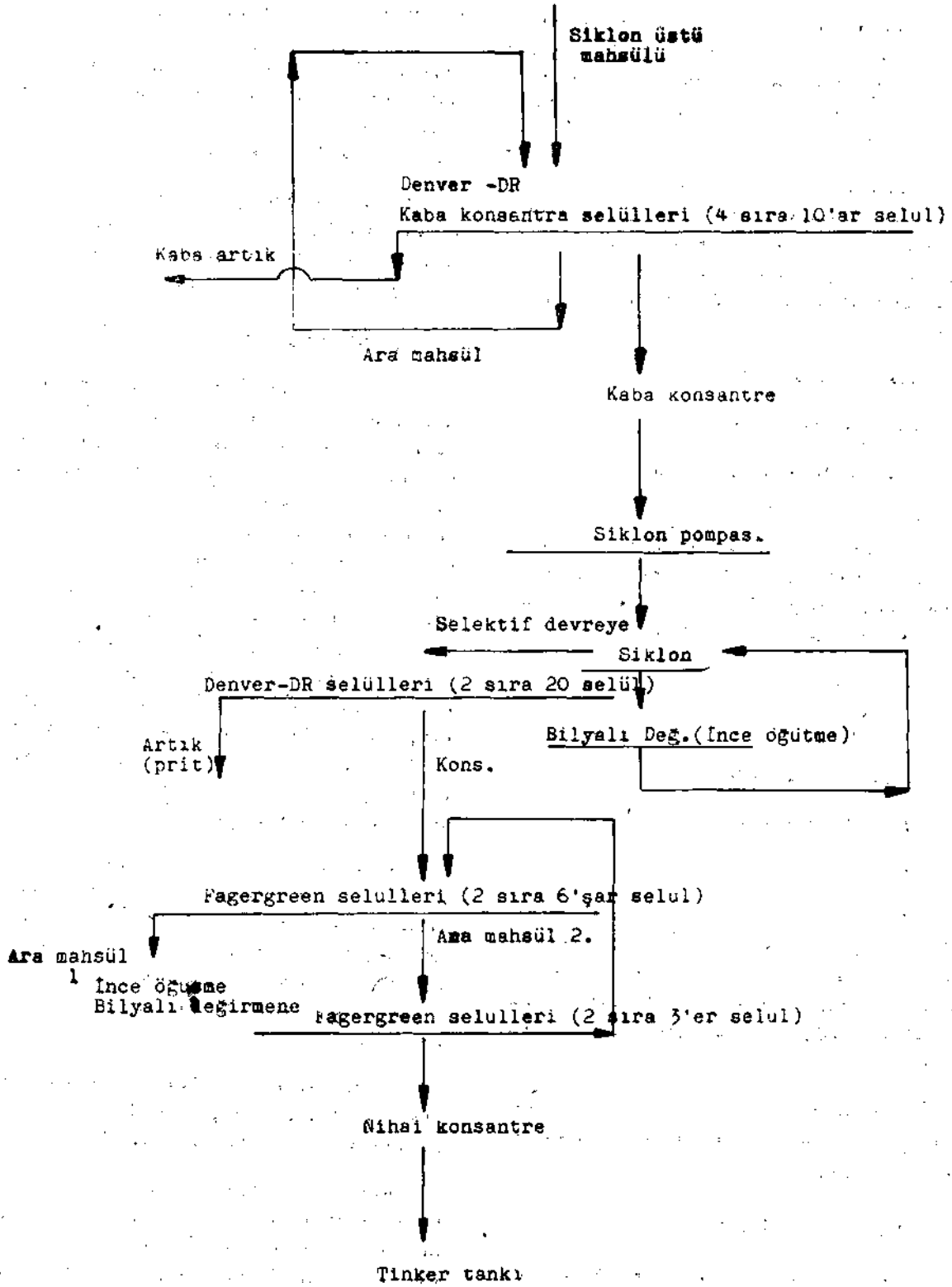
PH kontrolü, PH metreler vasıtasıyla yapılmaktadır.

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	% 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.

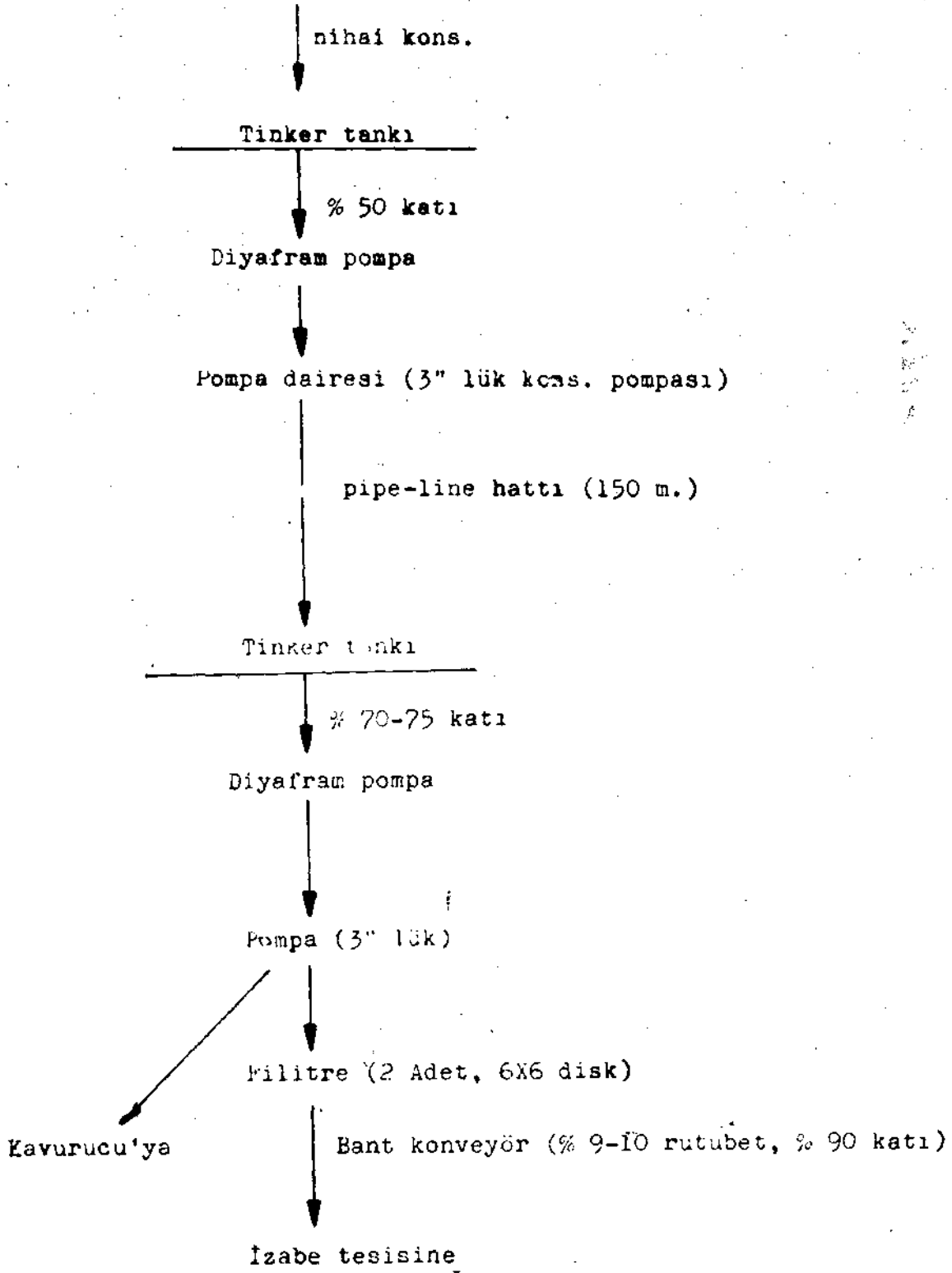
İZABE SERVİSİ :

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 fırından alman 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 fırının 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.