

88072

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MUAMMER VARBİL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MUSALI KÖYÜ GÖZNE İÇEL KROMİTLERİNİN
ZENGİNLEŞTİRME ÇALIŞMALARI

EC. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
MÜHÜRÜ
MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

88072

ADANA, 1999

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MUSALI KÖYÜ - GÖZNE - İÇEL
KROMİTLERİNİN ZENGİNLEŞTİRME ÇALIŞMALARI

MUAMMER VARBİL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

Bu tez 05.10.2019 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oybirliği / oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

İmza...*M. Yildirim*...

Mehmet Yıldırım

Yrd.Doç.Dr.

Danışman

İmza...*Mesut Anıl*...

Mesut Anıl

Prof.Dr.

Üye

İmza...*Oktay Bayat*...

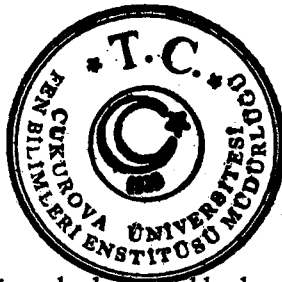
Oktay Bayat

Doç Dr.

Üye

Bu tez enstitümüz maden mühendisliği anabilim dalında hazırlanmıştır.

Kod. No 1589



M. Borâl
Prof.Dr. MELİH BORAL

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT	II
ÖNSÖZ VE / VEYA TEŞEKKÜR	III
ÇİZELGELER DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	V
1- GİRİŞ	1
2- ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	2
3- MATERYAL VE METOD	3
3.1 Materyal	
3.2 Metod	7
4- ARAŞTIRMA BULGULARI	15
5- SONUÇLAR VE ÖNERİLER	27
KAYNAKLAR	28
ÖZGEÇMİŞ	29
EKLER	38

ÖZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

MUSALI KÖYÜ - GÖZNE - İÇEL
KROMİTLERİNİN ZENGİNLEŞTİRME ÇALIŞMALARI

MUAMMER VARBİL
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MADEN MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

Danışman : Yrd.Doç.Dr.Mehmet YILDIRIM

Yıl : 1999 Sayfa: 38

Jüri : Prof.Dr. Mesut ANIL

Doç.Dr. Oktay BAYAT

Düşük tenörlü (%12-16 Cr_2O_3) İçel bölgesi, Gözne kasabası, Musalı köyü krom cevheri pazar talebini karşılamaktan uzaktır.

Krom cevheri için önemli olan pazar isteği, krom tenörünün en az %46-48 Cr_2O_3 olmasıdır. Bu amaçla, cevher üzerinde zenginleştirme çalışmaları yapılmıştır.

Cevherin minerolojik yapısı gözönüne alınarak sarsıntılı masa yöntemi ile laboratuvar testleri yapılmıştır.

Neticeler; cevherin %46-48 Cr_2O_3 tenörüne kadar zenginleşebileceğini göstermiştir. En ekonomik üretim yöntemi ile ürün elde etmek için laboratuvar çalışmaları sonucunda bir pilot konsantrasyon tesisinin uygulanması uygun görülmüştür.

Pilot tesis neticelerine bağlı olarak bir konsantrasyon tesisi kurulmuştur. Tesisten elde edilen ilk sonuçlar, %46-48 Cr_2O_3 içeren konsantrenin elde edileceğini göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Kromit, Kromit Cevheri Konsantrasyonu.

ABSTRACT
MSC THESIS

BENEFICIATION CHROMITE ORES LOCATED IN THE VILLAGE OF
MUSALI - GÖZNE - İÇEL

MUAMMER VARBİL

MSC THESIS IN MINING ENGINEERING, INSTITUTE OF SCIENCE

ÇUKUROVA UNIVERSITY

SUPERVISOR : Assist.Prof.Dr. Mehmet YILDIRIM

YEAR : 1999 PAGES : 38

JURY : Prof.Dr. Mesut ANIL

:Assoc.Prof.Dr. Oktay BAYAT

The low grade chromite ores located in İçel province of Gözne area and Musalı village do not meet market specifications due to low Cr_2O_3 content of 12-16 %. The important market requirement for the chromite ore is the percentage of Cr_2O_3 which should be at least 46-48% for this purpose, beneficiation studies have been done on the ore.

Taking the mineralogical study of the ore into consideration, laboratory test have been done using shaking table method.

The results have shown that the ore can be upgraded up to 46-48 % Cr_2O_3 .

The laboratory results have been applied to an pilot concentration plant to get the most economic production. Depending on the pilot plant results, a concentration on plant has been erected. The preliminary results obtained from the plant has shown a promising concentrate containing 46-48% Cr_2O_3

Key words: Chromite, Concentration of Chromite ores.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmalarım sırasındaki destek ve çalışmalarına yardımcı olan danışmanım Yrd.Doç.Dr. Mehmet YILDIRIM'a teşekkür ederim.

Tez konum olan Musalı - İçel krom işletmesine ait ön fizibilite çalışmalarından istifade ettiğim Prof.Dr.Mesut ANIL, Doç.Dr. Oktay BAYAT, Doç.Dr. A.Hakan ONUR'a teşekkür ederim.

Arazide jeolojik çalışmalarından faydalandığım jeoloji mühendisi Dr. M.Orhan KOÇAK'a, laboratuvar çalışmalarında bizzat Musalı Köyü Kromit sahasına gelerek numune almama yardımcı olarak yol gösterici önerilerinden dolayı Prof.Dr. Güven ÖNAL'a teşekkür ederim.

1- GİRİŞ

Muammer VARBİL

Minsan madencilik A.Ş. tarafından işletilmekte olan Musalı köyü-Gözne-İçel kromit cevheri hali hazırda ortalama %12-16 Cr₂O₃ tenörde krom ihtiva ettiğinden piyasada direkt olarak satılabilirliği mevcut değildir.

Sahada gerekli jeolojik çalışmalar yapılarak, krom konsantre tesisini besleyecek krom cevherinin uygun ve ekonomik üretim yöntemi tespit edilmiştir.

Ayrıca laboratuvar çalışmaları yapılarak pilot tesislerle cevherin yapısına en uygun konsantre tesisi kurularak, sallantılı masalar vasıtasıyla ortalama %46-48 Cr₂O₃ tenör konsantrenin eldesi sağlanmıştır.

Bu çalışmalar neticesinde Mersin yöresinde istihdam ve ekonomik canlılık kazandırılmış olacak, madencilik sektörü de kısmen olsun hareketlenecektir.

Krom konsantre tesisinde 40-50 personel istihdamı ile günde 60-100 ton %46-48 Cr₂O₃ tenörde konsantre krom elde edilerek ortalama 100 ABD \$ / ton fiyatla satış imkânı doğacaktır.

Mersin'de kurulmuş olan Kromsan fabrikasına konsantre cevheri satış imkânı olmakla beraber, yurt dışına da ihraç olanakları mevcuttur.

2- ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Muammer VARBİL

Krom sahasının jeolojik yapısı ve cevherin oluşumu ile ilgili çalışmalar Dr. M.Orhan KOÇAK tarafından yapılmıştır.

Aynı sahanın maden işletme-cevher hazırlama (ön fizibilite) projesi Prof.Dr.Mesut ANIL, Doç.Dr.Hakan ONUR ve Doç.Dr. Oktay BAYAT tarafından hazırlanmıştır.

Sahanın daha önceki ruhsat sahipleri muhtelif arama galerileri kademeler teşkil edilerek yol bağlantıları ve üretim kuyuları açmak suretiyle çalışmalar yapmış,ayrıca dekepaj yapılarak ocaktaki rezerv hakkında bilgiler edinmişlerdir.

Sahada üretim çalışmaları yapılabilmesi ve konsantre tesisi kurulabilmesi için Maden Müh. H.Altan AYDIN tarafından Çevresel Etki Değerlendirme (Ç.E.D.) raporu tanzim edilmiştir.

Ocaktaki cevherin tenörü düşük olduğundan (%12-16 Cr₂O₃) Prof.Dr. Güven ÖNAL beyin yardımları ile İstanbul Teknik Üniversitesi laboratuvarında kimyasal analiz ve elek analizleri yaptırılmıştır.

3. MATERYAL VE METOD

Muammer VARBİL

3.1 MATERYAL

Laboratuvar ölçekli deneysel çalışmalarda kullanılacak kromit cevher numunesi İçel-Gözne-Musalı köyünde bulunan kromit yatağından temin edilmiştir.

Cevher yatağının yeri:

Gözne krom sahaları, Evrenli ve Musalı köyleri civarındadır. Mersin 033 AI paftasında yer alır. Maden ocağı Mersin-Evrenli kavşağına 17km, Evrenli köyü 2.5km, Evrenli maden yolu kavşağı-Çelebi kavşağı-Musalı köyüne 1km mesafededir.

Krom sahasına kuru havalarda binek arabalarla ulaşılabilir. Krom sahalarında üç ayrı yolu takiben, Mersin'e ulaşmak mümkündür. Karabucak deresi yaz kış su birikimine sahiptir.

Yöredeki başlıca yükseltiler; Karanlıktepe-862m, İnsankaya tepe-832m ve Kömürdağı tepe-664m'dir. Yol, su, elektrik durumu müsaittir. Musalı köyü su pompa istasyonu, trafosu, Karabucak krom damarına 1km mesafededir. Enerji hattı çekilmiştir.

Genel jeoloji:

Musalı köyünün yaklaşık 1.5km Kuzey-Batısında, KD-GB istikametindeki uzanım gösteren ve oldukça serpantinleşmiş dünitik bir zarf içinde yine KD-GB istikametinde çok dar bir alanda yaklaşık 150m genişliğinde oldukça tektonize bant türü kromit cevherleşmesi bulunmaktadır (KOÇAK, 1997).

Cevher minerali olarak yalnızca kromitin görüldüğü bu sahanın gang ileri derecede serpantinleşmiş dünitinden oluşmuştur (KOÇAK, 1997).

Ruhsat sahasında harzburjit, seyrek olarak da gabro görülmekte olup bu kayalar içinde dünitik bir zarfı çevrili kromit bantları bulunmaktadır.

Cevherin Minerolojik, Petrografik ve Kimyasal Özellikleri

Kromite eşlik eden başlıca olivin ve prokasan olupher iki mineral de çıplak gözle tanınmayacak derecede serpantinleşmiş ve yer yer içindeki kromit stalerini

serbest hale getirilmiştir. Bu nedenle aşırı serpantinleşmiş kısımlarda cevher oldukça gevşektir (KOÇAK, 1997).

Cevher bantlarının takibi oldukça kolay olup harzburjit içine tektonik dokunakla yerleştiği belli olan dünit damarlarını takip ederek kromit bantları yakalanmaktadır.

Seyrek olsa da küçük boyutlu adeselere ve tektonizmanın etkisiyle yer yer masif bir yapı kazanmış kütlelere de rastlanır.

Ancak en uygun cevher tipi bantlı olanıdır. Cevher tipleri arasında kesin bir sınır olmayıp cevher zonunda bu tiplerin hepsini görmek mümkündür. Saçınımlı kromit içeren bantlarda %24 -%32 Cr_2O_3 tespit edilirken, masif zonlarda bu tenör %52 Cr_2O_3 ye kadar çıkmaktadır. Oluk numuneleri ortalama tenörleri %28 Cr_2O_3 'e kadar düşmektedir.

Kromit kristalleri mağma odası içinde segregasyon yoluyla odanın tavan kısmına kadar çıkarak daha sonra gravite ve yan konveksiyon akımlarıyla daha çok olivin ve az miktarlarda piroksen kristallerden oluşan steril (silikat) bantlara alternanslı olarak tabana doğru horizontal bantlardan oluşmuştur. Çünkü arazide olivince zengin steril kısımlar ile kromitçe zengin bantların zaman zaman tekrarlandığı açıkça görülmüştür.

Okyanus kabuğu içindeki bu oluşumun daha sonra kıtalar üzerine tektonik olarak bindirmesi sırasında oldukça fazla miktarda parçalanma ve kopma gibi süreksizlere uğramıştır. Üst kereste tüm ofiyolitik masiflerde aynı anda Anadolu plâkası üzerine şarıyajlı olup KD-GB istikametinde bir dağılımla önce oturmuş ve daha sonraki devirler boyunca da kuzeyden güneye doğru kaymıştır.

Cevherleşmenin Oluşumu ve Kökeni:

Kromit kristalleri mağma odası içinde segregasyon yoluyla odanın tavan kısmına kadar çıkarak daha sonra gravite ve yan konveksiyon akımlarıyla daha çok olivin ve az miktardaki piroksen kristallerinden oluşan steril (silikat) bantlarla alternanslı olarak tabana doğru horizontal bantlar oluşturmuşlardır.

Çünkü arazide olivince zengin steril kısımlar ile kromitçe zengin bantların zaman zaman tekrarlandığı açıkça görülmüştür.

Masifin yerleşmesinden sonraki tektonik etkiler durmadığından gerek yan kayaç durumundaki Harzburjit-Dünit ve gerekse bunun içindeki kromit bant ve adeselerinde büyük süreksizlikler oluşmuştur. Bu bölge bindirme hattının çok yakınında bulunduğundan çok aşırı derecede serpantinleşme görülmektedir (KOÇAK, 1997).

Cevher ve Gang Minerallerinin Özellikleri:

Cevher minerallerinin parajenesini çıkarmak ve hem de gang minerallerine ait fiziksel özelliklerini belirlemek amacıyla hazırlanan parlak kesitler maden mikroskopunda incelenmiştir.

Kromit Kristalleri:

Cevherin tek ekonomik değerde olan minerallerdir. Kristalleri az çok deforme olmakla birlikte özellikle saçınımlı cevherlere ait kesitlerde ince boyutlu (0.5mm'nin altında) kristallerin yarı öz veya öz şekilli oldukları ve tektonizmadan fazlaca etkilenmedikleri görülmektedir. Masif kromitlerde ezilme, kırılıp-parçalanma, uzama ve bükülme izleri oldukça yaygındır. Özellikle fay zonlarında rastlanan bu tip kromitlerin dokunakları bile zorlukla ayırt edilmektedir (ANIL, 1994).

Nadir olarak rastlanan nodüler kromit bazen elipsoidik bir yapı kazanmış ise de bunların gerçek boyutları 1-3cm kadardır.

Manyetitleşme:

Gerek kromit kristallerinin çatlak ve kenar zonlarında ve gerekse serpantinleşmiş olivin gangı içinde gelişmiş ikincil oluşuklardır. Bu opak mineraller daha sonra serpantinleşme sırasında açığa çıkan demir oksitin kristalleşmesiyle oluşmuştur. Kromit kristallerinin kenar zonlarındaki dönüşümler ise fazlaca yaygın değildir (ANIL, 1994).

Nikel Sülfür Mineralleri:

Çok seyrek olarak rastlanan pendlandid 5-150mm arasında değişen birincil minerallerdendir. Cevher kalitesinde herhangi bir etkisi yoktur (ANIL, 1994).

Gang Mineralleri:

İncelenen parlak kesitlerde gang minerali olarak aşırı derecede serpantinleşmiş (krizotil ve lizardit en yaygın olanları) olivin ile tamamen bastit lamellerine dönüşmüş orta piroksen kristalleri belirlenmektedir. Seyrek olarak bazı kil mineralleri de görülmüş ise de bunların zenginleştirme işlemleri sırasında büyük güçlükler çıkarması beklenemez (ANIL, 1994).

Örtü ve Özellikleri:

Kromit band ve adeselerinin tamamı dünitik bir zarfla çevrili olup içinde yataklandığı harzburjit tektonitlerden başka bir kayaç mostrası kazı sahasında yüzeylememektedir.

Aşırı derecede serpantinleşme sonucu yer yer çukur kesimlerin bu tip materyallerle doldurulmuş olduğu görülmüştür. Ancak bunların kalınlıkları ihmal edilecek kadar azdır. İyi bir orman örtüsü altında 10-30cm arasında değişen humusca zengin bir toprak örtüsü gelişmiştir. Ancak özellikle vadilerde aşırı derecedeki erozyon tüm bu örtüyü kaldırarak yeşilimtırak ve yer yer de açık mavi görünümü ile karakteristik serpantin zırhı hemen dikkat çeker (ANIL, 1994).

3-MATERYAL VE METOD

Muammer VARBİL

Ocaktan alınan 150kg kadar iki ayrı tüvenan kimyasal analizi aşağıda çizelge halinde gösterilmiştir.

Element (%)	Numune 1	Numune 2
Cr ₂ O ₃	32	42
Al ₂ O ₃	12	8
SiO ₂	10	6
MgO	18	14
P	0.008	0.006
Fe ₂ O ₃	14	16

Cevher Yatağının Rezervi:

Cevher yatağı 3 ayrı saha olarak incelenmiş olup;

a- Güvercinlik Sahası:

140.000 ton masif cevher

560.000 ton konsantrelik cevher

b- Sarnıç Sahası:

22.000 ton masif cevher

32.000 ton konsantrelik cevher

c- Karabucak Sahası:

20.000 ton masif cevher

70.000 ton konsantrelik cevher

Toplam rezervi: 182.000 ton masif cevher

660.000 ton konsantrelik cevher hesaplanmıştır.(KOÇAK, 1997).

3.2 METOD

Projede uygulanacak zenginleştirme yöntemi sarsıntılı masa ile zenginleştirmedir. Dünyada ve ülkemizde geniş ölçüde krom zenginleştirme amacı ile uygulanan bu yöntemle yeterli tesis verimi ile (%85) konsantre üretimi plânlanmıştır.

Kromitin özgül ağırlığının 4 - 4.5gr/cm³ arasında olması ve gang mineralleri arasında yeterli özgül ağırlık farkının olması sarsıntılı masa ile zenginleştirmeye imkân vermektedir.

Ancak cevher tane boyutunun özellikle 0.1 mm altında olduğu durumlarda tesis veriminin azalacağı göz önüne alınarak bu projede uygulanacak zenginleştirme yöntemi iri (+ 0.1mm) ve ince (0.1mm) boyut olmak üzere iki grup halinde tasarlanmıştır. İnce tane boyutundaki cevher ise şlam masalarında hem tesis verimini arttırmak hem de artık içinde giden çok ince tane boyutundaki değerli minerallerin miktarını azaltmak gibi amaçlarla zenginleştirilmiştir.

Ön Deneysel Çalışmalar:

Ocaktan muhtelif kesimlerden alınan yaklaşık 150kg ağırlığındaki kromit numunesi çeneli, konili ve merdaneli kırıcılardan geçirilerek tamamı 1mm'nin altına indirilmiş ve boyutlarına göre Cr₂O₃ dağılımları incelenmiştir.

Elle Ayıklama ve Jig ile Zenginleştirme Deneyleri:

Elek analizi sonucu elde edilen boyut aralıklarından -70 +25mm elle ayıklama (Triyaj), -25 +13mm, -13 +6mm ve -6 +1 mm tane boyut aralıklarında jig ile zenginleştirme deneyleri yapılmıştır.

Spiral ile Zenginleştirme Deneyleri:

Spiral deneyleri öncesi temsili stok numunesinin tamamı 1mm'nin altına indirilmiş ve malzeme -1+0.5mm ile -0.5mm tane boyut gruplarına ayrılmıştır.

3- MATERYAL VE METOD

Muammer VARBİL

Gerek +0.5mm boyutu ve gerekse -0.5mm tane boyutu ile yapılan spiral deneylerinde temiz bir artık elde edilen konsantreler birleştirilerek nihai bir konsantre ile ara ürün, atık ve şlam elde edilmiştir.

Projede Uygulanacak Hazırlama, Zenginleştirme İşlemindeki Üniteler:

- Cevher temini
- Kimyasal analiz laboratuvarı
- Kırma ve öğütme üniteleri
- Sınıflandırma ünitesi
- Sarsıntılı masa ünitesi
- Susuzlandırma-stoklama ünitesi

Projede uygulanacak zenginleştirme tesisine uygun öğütme devre seçimindeki seçenekler;

- Gerekli olan toplam güç
- Kırma ve öğütme ortamı ve masrafı
- İşletme ve onarım masrafları
- Tüm sistem varlığı
- Denetim, işletme ve onarım kolaylığı
- Yatırım maliyeti

Uygulanacak İşletme Yönteminin Seçimi

Yer yer yüzeyde oluşan cevherleşmeden dolayı açık işletme uygulanabilirliği mümkün gözükmektedir. Açık işletme maliyeti yeraltı işletme maliyetinden daha fazladır.

Ayrıca cevherin düzenli bir yapılaşma göstermesine ve çok kırıklı ve faylı bir arazide sürekli yer değiştiren cevherin alınması için gerekli dekapaj miktarının fazlalığından dolayı yeraltı işletmesi masif cevher üretimi için daha uygun gözükmektedir. Düşük dereceli konsantrelik cevher üretimi ise pahalı olmasına rağmen açık işletme şeklinde yapılmaktadır.

PROSES AKIM SEMASI

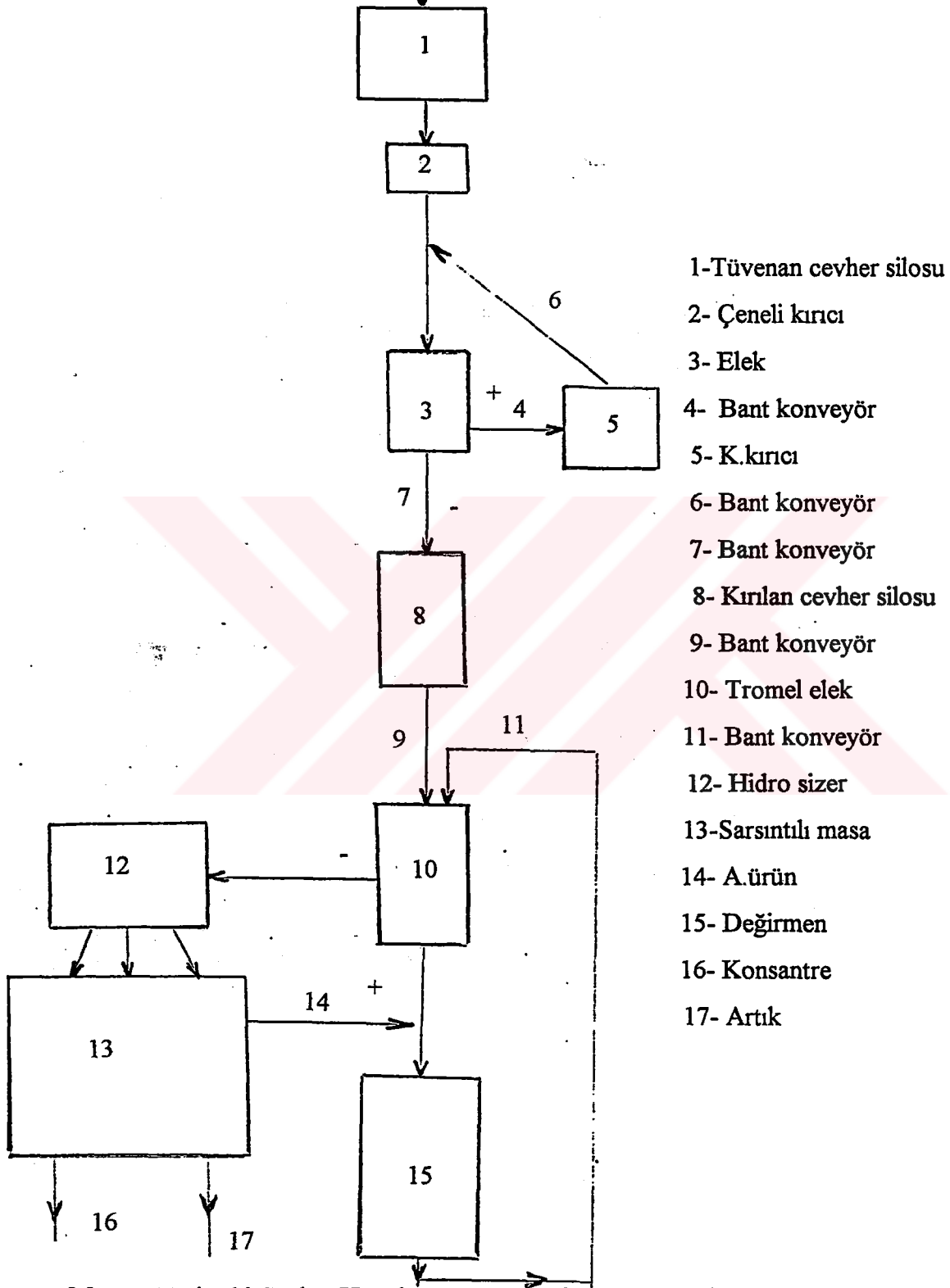
Proses akım şeması tespiti, laboratuvar ve müteakiben pilot çapında çalışmalar neticesinde belirlenmiştir. Ruhsat sahası içinde bulunan Krom madeni çıkarılarak zenginleştirme tesisine kamyon ile nakledilmektedir.

Maden işletme sahasından gelen cevher stok alanına boşaltılmaktadır. Buradaki malzeme bir kepçeli yükleyici ile stok sahası ile bağlantılı çalışan ve üzerinde ızgara bulunan tüvenan cevher silosuna dökülmektedir. Genelde ince malzemenin geldiği ve arasına iri parçaların gelmesi halinde bu parçaların ızgara üzerinde parçalanarak ızgara altına geçirilmesi sağlanmaktadır. Buradan gelen malzeme ile değirmen çıkışı ve masalardan gelen ara ürün büyük haznede birleştirilmektedir.

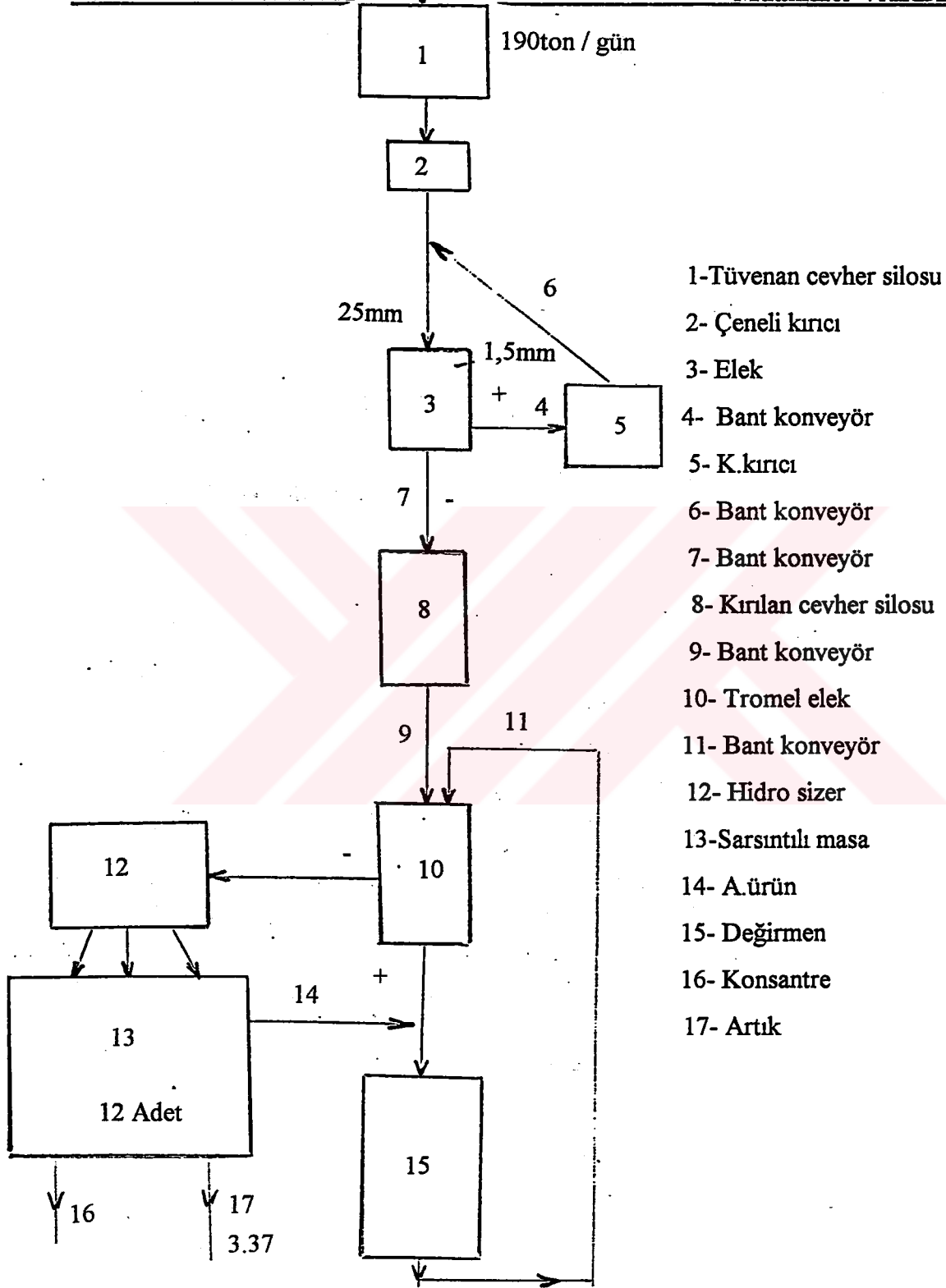
Toplam olarak cevherle birlikte hazneye dökülen beslenme malzemesi tromel eleğe verilmektedir. Elek deliklerinin tıkanmaması için sürekli olarak deliklere basınçlı su püskürtülmektedir. Izgaradan geçen Kromit cevheri silo altında bulunan apron besleyici vasıtasıyla çeneli kırıcıya beslenmektedir. Boyut küçültme oranı 5'dir. Kırıcı çıkışı cevher titreşimli eleğe verilmektedir. Elek üstünde kalan +15mm tane boyutundaki cevher bant konveyör vasıtası ile ince cevher silosuna gönderilmektedir.

Elek altına geçen malzeme ayrı bir boru aksamıyla bir diğer hazneye akmaktadır. Bu kazana gelen malzeme kauçuk astarlı bir şlam pompası vasıtası ile hidrolik klasifikatöre basılmaktadır. Tromnel elek içinde kalan iri malzeme ise çubuklu değirmene (denver) beslenmektedir. Kapalı devre halinde çalışan değirmenin çıkışı bir pompa ile büyük hazneye pompalanmaktadır. Hidrolik sınıflandırıcıdan gelen diester tipi sarsıntılı masada zenginleştirme işlemine tabi tutulmaktadır. Elde edilen şlam konsantresi bir havuzda toplanmakta, ara ürün ise çökeltme hunisine bir hazne vasıtası ile basılmaktadır.

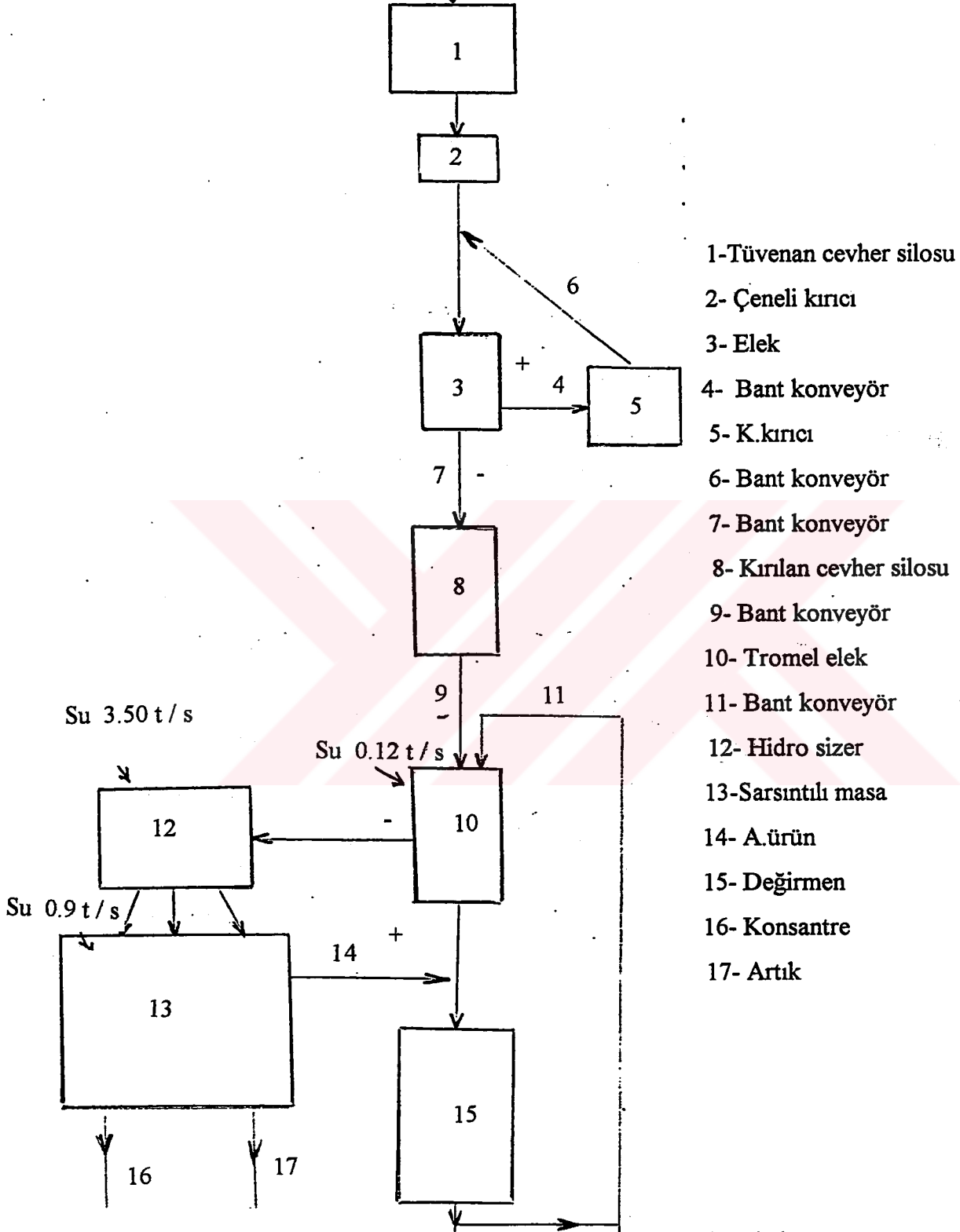
Bu nitelikte açığa çıkan tüm artık malzeme ise bir havuzda toplanmaktadır. Buradan çöken artık, pompa vasıtası ile uzaktaki artık sahasına pompalanmaktadır.



Mevcut Tesisteki Cevher Hazırlama Zenginleştirme Proses Akım Şeması



Mevcut Tesisteki Cevher Hazırlama Zenginleştirme Prosesi Malzeme balansı



Mevcut Tesisteki Cevher Hazırlama Zenginleştirme Prosesi Su balansı

3 - MATERYAL VE METOD

Muammer VARBİL

Konsantre tesisinde kullanılan tüm ekipmanların kapasitesi aşağıdadır.

1 - Tüvenan Cevher Silosu :

Tesiste günlük beslenen malzeme miktarı 60 tondur. Tesisin iki günlük ihtiyacı siloda tutulmaktadır. Buna göre 50 m³'lük tüvenan cevher silo hacmi seçilmiştir.

2 - İnce Cevher silosu :

İnce cevher silosu 50m³ hacimdedir.

3 - Büyük Hazne :

Hazne hacmi yaklaşık 1 m³ olarak alınmıştır.

4 - Çökelme Konisi :

Çökelme Konisi hacmi 2 m³ olarak alınmıştır.

5 - Küçük Hazne:

Hazne hacmi yaklaşık 1 m³ olarak alınmıştır.

6 - Kimyasal Analiz Laboratuvarı :

Cevherin krom içeriği , konsantre ve artık içindeki krom miktarları üretilcek ürünlerde belirli bir standardizasyon sağlanması amacıyla her saatte bir analiz yapılmasını gerektirdiğinden,kimyasal analiz laboratuvarı kurulmuştur.

7 - Hammadde Stok Sahası :

Konsantre tesisinin aylık kapasitesi 1800 tondur , stok sahası 1800 tona göre dizayn edilmiştir.

8 - Üretim :

Yıllık üretim 250 gün çalışma esasına göre %48 Cr₂ O₃ tenörlü 8.000 ton konsantre ve %44 Cr₂ O₃ tenörlü 1300 ton şlam konsantredir.

9 - Beklenen Satışlar ve Fiyat Politikası :

Mersinde bulunan Kromsan A.Ş ye satış imkanları mevcuttur. Ayrıca yurt dışına ihraç olanakları araştırılmaktadır.

1998 yılı itibarı ile yurt içi ve ihraç fiyatları 80 - 100 Dolar arasında değişmektedir.

4 - ARASTIRMA BULGULARI

Muammer VARBİL

Cevherin yapısına en uygun konsantre tesisi yapılan Laboratuvar çalışmaları neticesimde sallantılı masa tipi konsantre tesisi uygun görülmüştür.

Ocaktan çıkarılan yaklaşık 100kg ağırlığındaki orijinal kromit numunesi çeneli , konili ve merdaneli kırıcılardan geçirilerek tamamı 1mm boyutu altına indirilmiş öncelikle elek analizi yapılarak , tane boyutu ve bu boyuta göre Cr_2O_3 dağılımları incelenmiştir.

Çizelge 1. Krom numunesi boyut ve boyuta göre Cr_2O_3 içerikleri

Tane Boyutu (mm)	Miktar (%)	Cr_2O_3 (%)	T o p l a m	
			Elek Üstü (%)	Elek Altı (%)
-70+25	33.33	13.24	33.33	100.00
-25+13	14.23	12.85	47.56	66.67
-13+6	12.91	12.50	60.47	52.44
-6+1	16.47	10.40	76.94	39.53
-1	23.06	12.36	100.00	23.06
Toplam	100.00	12.20		

Çizelge 2. (-70+25) mm boyutu ile yapılan elle ayıklama deney sonuçları

ÜRÜNLER	MİKTAR (%)	K r o m	
		İçerik (%)	Dağılım (%)
Konsantre		33.96	35.53
Ara Ürün 1		21.33	37.40
Ara Ürün 2		8.44	20.44
Artık		2.52	6.63
-70+25 mm Boyut Aralığı	100.00	12.69	100.00

4 - ARASTIRMA BULGULARI**Muammer VARBİL**

Çizelge 3. (-25 + 13)mm boyut aralığı ile yapılan jig deneyi sonuçları

ÜRÜNLER	MİKTAR (%)	K r o m	
		İçerik (%)	Dağılım (%)
Konsantre	23.40	37.55	68.38
Ara Ürün 1	10.96	15.89	13.49
Ara Ürün 2	22.06	7.07	12.16
Artık	43.60	1.76	5.97
-25+13 mm Boyut Aralığı	100.00	12.85	100.00

Çizelge 4. (-13 + 6) mm boyut aralığı ile yapılan deney sonuçları

ÜRÜNLER	MİKTAR (%)	KROM	
		İçerik (%)	Dağılım (%)
Konsantre	21.43	40.05	70.35
Ara ürün 1	16.04	12.71	16.74
Ara ürün 2	17.90	6.43	9.44
Artık	44.63	0.95	3.47
-13 + 6 mm boyut aralığı	100.00	12.20	100.00

Çizelge 5. (-6+1) mm boyut aralığı ile yapılan jig deneyi sonuçları

ÜRÜNLER	MİKTAR (%)	KROM	
		İçerik (%)	Dağılım (%)
Konsantre	16.90	41.38	70.42
Ara ürün 1	13.31	11.65	14.89
Ara ürün 2	19.94	5.44	10.42
Artık	49.85	0.89	4.27
-6 + 1 mm boyut aralığı	100.00	10.41	100.00

4 - ARASTIRMA BULGULARI**Muammer VARBİL****Çizelge 6. (-70 +25) mm boyutu ile yapılan deneylerin sonuçları**

ÜRÜNLER	MİKTAR (%)	KROM	
		İçerik (%)	Dağılım (%)
Konsantre	4.41	33.96	11.81
Ara ürün 1	7.37	21.33	12.39
Ara ürün 2	10.41	8.44	6.81
Artık	11.14	2.52	2.21
-70 + 25 mm boyut aralığı	33.33	12.69	33.33

Çizelge 7. (-25 +13) boyut aralığı ile yapılan deneylerin sonuçları

ÜRÜNLER	MİKTAR (%)	KROM	
		İçerik (%)	Dağılım (%)
Konsantre	3.33	37.55	9.73
Ara ürün 1	1.55	15.89	1.92
Ara ürün 2	3.14	7.07	1.74
Artık	6.21	1.76	0.84
-25 + 13 mm boyut aralığı	14.23	12.85	14.23

Çizelge 8. (-13 + 6) mm boyut aralığı ile yapılan deneylerin sonuçları

ÜRÜNLER	MİKTAR (%)	KROM	
		İçerik (%)	Dağılım (%)
Konsantre	2.77	40.05	9.09
Ara ürün 1	2.07	12.71	2.15
Ara ürün 2	2.31	6.43	1.22
Artık	5.76	0.95	0.45
-13 + 6 mm boyut aralığı	12.91	12.20	12.91

4 - ARASTIRMA BULGULARI**Muammer VARBİL**

Çizelge 9. (-6 + 1) mm aralığı ile yapılan deneylerin sonuçları

ÜRÜNLER	MİKTAR (%)	KROM	
		İçerik (%)	Dağılım (%)
Konsantre	2.78	41.38	11.60
Ara ürün 1	2.19	11.65	2.45
Ara ürün 2	3.28	5.44	1.72
Artık	8.22	0.89	0.70
-6 + 1 mm boyut aralığı	16.47	10.41	16.47

Çizelge 10. - 1mm altına kırılan kromit numunesinin boyut ve boyuta göre Cr₂O₃ dağılımı

TANE BOYUTU (mm)	MİKTAR (%)	Cr ₂ O ₃	
		İçerik (%)	Dağılım (%)
- 1 + 0.5	40.0	12.61	38.64
- 0.5 + 0.074	43.6	16.89	56.40
- 0.074	16.4	3.95	4.96
Toplam	100.00	12.82	100.00

Çizelge 11. Her iki boyut grubu ile yapılan spiral deneylerinden elde edilen toplu sonuçları

ÜRÜNLER	MİKTAR (%)	KROM	
		İçerik (%)	Dağılım (%)
Konsantre	19.07	38.07	55.60
Ara ürün	25.28	19.29	37.36
Artık	39.25	0.69	2.08
Şlam	16.40	3.95	4.96
Tamamı 1mm altına indirilmiş stok numunesi	100.00	12.82	100.00

4 - ARASTIRMA BULGULARI**Muammer VARBİL**

Çizelge 12 . Her iki boyut grubunda yapılan spiral deneyi sonuçları ve elde edilen sonuçların birleştirilmiş değerleri

BOYUT mm	ÜRÜNLER	MİKTAR (%)	KROM	
			İçerik (%)	Dağılım (%)
-1 + 0.5	Konsantre	3.20	43.10	10.56
	Ara ürün	16.56	21.20	26.89
	Artık 1	6.68	2.32	
	Artık 2	13.56		
	Beslenen	40.00	12.61	38.64
-0.5	Konsantre 1	4.15	45.02	14.31
	Konsantre 2	11.72	34.24	30.73
	Ara ürün	8.72	15.67	10.47
	Artık 1	1.00	11.61	0.89
	Artık 2	18.01		
	Beslenen	43.60	16.89	56.40
	Şlam	16.40	3.95	4.96
TOPLAM		100.00	12.82	100.00

4 - ARASTIRMA BULGULARI

Muammer VARBİL

Birim kazı maliyetleri açısından önerilebilecek açık işletme yönteminin seçiminde cevherin yataklanma durumu , boyutları ve parametresi örtü ve cevher arasındaki ilişkiler , örtü ve cevherin özellikleri , jeolojik ve topoğrafik yapı örtü döküm alanları makine ekipman temin olanakları gibi etmenlerde göz önüne alınmıştır.

Üretilcek cevher ve bu cevherin kazanılması için yapılacak kazı nisbeten sert serpantin ve dünitlerin içerisinde yapılacağından dolayı , bu tip formasyonlarda kazı gücü yüksek ekipmanları kullanılır.

Bu tip kazı kuvvetini sağlayacak aletler ise ekskavetörler veya lastik tekerlekli yükleyicilerdir.

Lastik tekerlekli yükleyiciler malzemeyi kolaylıkla yükleyip kazabilirler ve kamyonlara büyük uyum sağlarlar. Projesi hazırlanan bölge için cevher , çok yoğun olarak mevcut bulunan fay ve kırıklarla yer değiştirmiştir ve mükemmel hareketliliğe sahip olan Lastik tekerlekli yükleyicilerle yüksek mobilete sağlanabilir. Ayrıca yükleme stok kümmeleme , temizleme , yol bakımı gibi işlemler içinde kullanılabilir olmalı önemli bir avantajdır.

Bu avantajlarından dolayı lastik tekerlekli yükleyici tercih edilmiştir. Lastik tekerlekli yükleyicilerin beraberce uygun olarak çalıştığı taşıma aracı kamyonudur. 1,5 m³ kepçe kapasitesine sahip lastik tekerlekli yükleyici (LTY) ile 10 tonluk kamyonlar işletme için uygun görülmüştür.

Cevher yaklaşık 1 Km uzaklıkta planlanan cevher hazırlama tesisine bu kamyonlar vasıtası ile iletilecektir. Dekapaj ise yine bu kamyonlar vasıtası ile döküm alanına nakledilecektir.

4.1. Planlanan İşletme Düzeni.

Delme patlatma ile gevşetilen cevher LTY ile kamyonlara yüklenerek cevher hazırlama tesisine nakledilecektir. Dekopaj aynı LTY ile kamyonlara yüklenerek pasa döküm sahasına nakledilmektedir.

4 - ARASTIRMA BULGULARI

Muammer VARBİL

Arazi topoğrafyası çok uygun olduğu için döküm alanı açısından bir problem yaşanması beklenmemektedir.

15.000 ton/ yıllık üretim ve 5:1m³/t'luk örtü kazı oranı olacağı varsayılarak yıllık 75.000 m³ , dekapaj yapılacaktır

Cevher yoğunluğu ortalama 4.1 t /m³ , cevheri çevreleyen serpantin ve dünitlerden meydana gelmiş olan dekopaj malzemesinin ortalama yoğunluğu 2,5 t / m³ olarak belirlenmiştir. Rezerv hesabında belirlenmiş olan 3,5 ton / m³ yoğunluk yantaş ile seyrelmiş kromitin yoğunluğudur. Selektif kazı yapıldığı varsayılarak yoğunluk 4.1 ton / m³ olarak alınacaktır. Bu verilerin ışığı altında yıllık yapılacak toplam kazı miktarı (cevher + örtü)

$$\frac{15.000 \text{ ton} / \text{yıl}}{4.1 \text{ ton} / \text{m}^3} + 75.000 \text{ m}^3 / \text{yıl} = 79.000 \text{ m}^3$$

4.2 İşletme Yöntemindeki Tesis , Makine ve Ekipmanların Seçimi ve

Adetlerinin Saptanması :

4.2.1 Delme Patlatma Planı :

İşletilecek olan cevherli zon ve yantaşı olan serpantin ve dünitlerden yapıları sağlam olduğu için bunların direkt olarak kazılması mümkün değildir ve mutlaka delme ve patlatma ile gevşetilmeleri gerekir. Dekapajda ve cevher üretiminde 5 m' lik basamak yüksekliklerinin uygulanması ön görülmüştür. Basamak yüksekliğinin seçiminde kazı aracının ulaşabileceği yükseklik baz olarak alınmıştır.

4.2.2 Delme Makinası ve Delik Çapının Seçimi

Delik çapı , basamak yüksekliğinin fonksiyonu olarak değişir 5 m basamak yükseklikleri için en uygun delik çapı 64 -100 mm arasında olacağı Literatürde belirtilmektedir. Bu yüzden 3 lik delikler delme ve patlatma işlemi için yeterli olacaktır.

Delik delme makinasının seçiminde basamak yüksekliği delikler arası mesafe , günlük veya haftalık delinecek delik sayısı delik çapı ve eğimi , delinecek kayaların özellikleri gibi faktörler göz önüne alınmıştır faktörlere bağlı olarak ağır tip martoperferatör olarak da adlandırılan 75 - 100

4. ARASTIRMA BULGULARI

Muammer VARBİL

mm arası delik delme özelliğine sahip paletli araçlardan birisi uygun görülmüştür. Bu tip deliciler için bir de hava kompresörüne gerek vardır.

4.2.3 Delikler Arası Mesafenin Belirlenmesi.

Delikler arası mesafe aşağıdaki verilen ampirik formül yardımı ile hesaplanmıştır.

$$S = S_{\max} - F$$

$$S_{\max} = \frac{45 \times D}{1000}$$

$$F = 0.05 + 0.03 \times L$$

$$F = 0.05 + 0.03 \times 6 = 0.23 \text{ m}$$

$$S = \frac{45 \times 75}{1000} - 0.23 = 3 \text{ m}$$

S = Delikler arası mesafe

D = Delik çapı = 75 mm

L = Delik boyu = 6 m

F = Delik sapması (m)

4.2.4 Delik Boyunun Belirlenmesi :

Delikler 90 eğilimle delinecektir. 5 m basamak yüksekliklerinde tabanda tırnak kalmasını engelleyecek şekilde 6m uzunluğunda delik delinmesi planlanmıştır. Ekstra delinen 1m lik delik sayesinde yükleme makinasına kazı kolaylığında sağlanacaktır.

4.2.5 Şarj Kolunun Hesaplanması :

75 mm çaplı 6m uzunluğundaki delikler patlatma sonunda 3.5 mx3m x5m lik bir kütleyi kaldıracak için bir deliğe konulacak patlayıcı madde aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$1 \text{ deliğe konulacak patlayıcı miktarı} = 3,5\text{m} \times 3\text{m} \times 5\text{m} \times 0,250\text{Kg} / \text{m} = 13\ 500\text{gr}$$

$$1 \text{ deliğin hacmi} = \frac{3.14 \times (7,5 \text{ cm})^2 \times 600 \text{ cm}}{4} = 26.500\text{cm}^3$$

4

$$\text{Şarj kolunu yüksekliği} : \frac{13.500\text{gr} \times 15000\text{cm}}{0,9\text{gr/cm}} = \frac{15000 \text{ cm} \times 100}{26.500 \text{ cm}} = \%57$$

0,9gr/cm

26.500 cm

Delik uzunluğu olan 6 m nin %57 si patlayıcı madde tarafından doldurulacaktır. Yaklaşık 3.0 m yi kapsayan bu deger 3 m lik sıkılama payını içermektedirki bu da yeterlidir. Sıkılma payı delik boyunun en az %30 u olmak zorundadır.

4. ARASTIRMA BULGULARI

Muammer VARBİL

4.2.6 Patlayıcının Deliklere Sarfı ve Patlama .

Patlatma işlemi ANFO olarak adlandırılan ve granüle halde bulunan amonyum nitrat ile % 6 oranında mazot karışımının patlama şiddeti yüksek olan nitrogliserin tipi bir patlayıcı ile patlatılması gerekir. Jelatin tipli bu dinamite yemleme denir ve toplam patlayıcının %3'ünü teşkil eder.

Kullanılacak patlayıcı madde miktarları :

Amonyum nitrat : $13.5 \times \%9.1 = 12 \text{ Kg}$

Jelatinit dinamit : $13.5 \times \%3 = 0.5 \text{ Kg}$

Mazot : $13.5 \times \%6 = 1 \text{ Lt}$

Kapsül : 2 Adet / delik

Ateşleme kaplosu: 15m / delik

Delik başında %6 mazotile karıştırılan amonyum nitrat , kürekler vasıtası ile deliklere şarj edilir. Delikler doldurulurken içerisinde su bulunmamasına dikkat edilmelidir. Delikler temizlendikten sonra anfonun yarısı açılmış deliklere doldurulur.

Yemleme dinamiti yerleştirildikten sonra diğer yarısı doldurulur. Doldurma işlemi bitip kapsüller bağlandıktan sonra kablo bağlantılarının dirençleri ölçülerek manyetoya bağlanır. Manyeto tüm deliklerin aynı anda patlatılmasını sağlayacak kapasitede olmalıdır.

4.2.7 Örtü ve Cevher Kazı için Gerekli Makine ve Donanım Adetlerinin

Secimi

Örtü ve Cevher kazısı için kullanılacak 1.5m³ kepçe kapasiteli LTY ve 10 tonluk kamyon adetlerinin saptanması için kullanılacak birimler aşağıda verilmiştir. Cevher yaklaşık 1 km mesafede olan cevher hazırlama tesisine , örtü ise yine 500m ulaşım mesafedeki örtü döküm bölgelerine bu kamyonlar ile nakledilecektir.

Yıllık yapılacak toplam kazı miktarı = 79.000 m³

Örtü kazı oranı = 5m³/ ton

Çalışma süresi = 250gün /yıl x 8h/gün

Kepçe periyodu = 20 sn

Kepçe dolma faktörü = 0.85 sn

4. ARASTIRMA BULGULARI

Muammer VARBİL

Kepçe hacmi	= 1,5m ³
Kabarma faktörü	= 1,7
İş yeri verimi	= 50dk / h
Örtü yoğunluğu	= 2,5 t/m ³
Cevher yoğunluğu	= 4.1 t / m ³

4.2.8 LTY sayısının Saptanması :

$$\text{Saatlik kapasite} = \frac{1,5\text{m}^3 \times 60 \text{ sn} / \text{dk} \times 50 \text{ dk} / \text{h} \times 0.85 \times 0.80}{20 \text{ sn} \times 1.7} = 90\text{m}^3 / \text{h}$$

$$\begin{aligned} \text{Yıllık kapasite} &= 90\text{m}^3 / \text{h} \times 8 \text{ h} / \text{gün} \times 250 \text{ gün} / \text{yıl} \\ &= 180.000 \text{ m}^3 / \text{yıl} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Gerekli yükleyici sayısı} &= \frac{180.000 \text{ m}^3 / \text{yıl}}{180.0 \text{ m}^3 / \text{yıl}} = 0.43 = 1 \text{ adet LTY seçilmiştir.} \end{aligned}$$

Yedek yükleyici ve çevre düzenlemesi için arta kalan kapasite kullanılacaktır.

4.2.9 Kamyon Sayısının Saptanması :

$$\begin{aligned} \text{Kepçe tonajı (örtü için)} &= \frac{1,5\text{m}^3 \times 0.85 \times 2.5\text{t}/\text{m}^3}{1.7} = 1.9 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Cevher için} &= \frac{1,5\text{m}^3 \times 0.85 \times 4.1 \text{ t} / \text{m}^3}{1.7} = 3 \text{ ton} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kamyon dolma süresi (örtü için)} &= \frac{20\text{sn} \times 10 \text{ t}}{1.9} = 105 \text{ sn} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kamyon dolma süresi (cevher için)} &= \frac{20\text{sn} \times 10\text{t}}{3} = 67 \text{ sn} \end{aligned}$$

$$\text{Yolda geçen süre} = 80 + 73 = 153 \text{ sn}$$

$$\text{Boşaltma ve manevra süresi : } 100 \text{ sn}$$

Toplam tur süresi :

$$\text{Cevher için : } 153 + 100 + 67 = 320\text{sn}$$

$$\text{Örtü için } = 153 + 100 + 105 = 358 \text{ sn}$$

Kamyonun saatlik kapasitesi :

$$\text{Cevher için } = \frac{60\text{sn} / \text{dk} \times 50\text{dk} / \text{h} \times 10\text{t} \times 0.8}{320} = 75 \text{ t} / \text{h}$$

ARAŞTIRMA BULGULARI

Muammer VARBİL

$$\text{Örtü için} = \frac{60 \text{sn} / \text{dk} \times 50 \text{dk} / \text{h} \times 10 \text{ t} \times 0.8}{358} = 67 \text{t/h}$$

358

Gerekli Kamyon sayısı :

$$\text{Cevher için} = \frac{15.000 \text{ t} / \text{yıl}}{75 \text{t/h} \times 250 \text{gün} / \text{yıl} \times 8 \text{h} / \text{gün}} = 0.1 \text{ adet}$$

$$\text{Örtü için} = \frac{75000 \text{ t} / \text{yıl} \times 2.5 \text{ t/m}^3}{67 \text{ t/h} \times 250 \text{ gün} / \text{yıl} \times 8 \text{h} / \text{gün}} = 1.39 \text{ adet}$$

Toplam ocak içi kamyonları sayısı = 1.39 + 0.1 = 1.49 = 2 adet

Cevher hazırlama tesisinde üretilen cevherin an yakın Limandan mersin Limanına nakliyesi için 1 adet kamyon uygun görülmüştür

Böylece işletme için gerekli olan kamyon sayısı 3 olarak saptanmıştır.

4.2.10 Delik Delme Makinası Sayısının Saptanması :

Teorik delme hızı	=23m/h
Delik boyu	=6m
İşletme faktörü	=0.8
Delici verimi	=0.85
Delikler arası hareket zamanı	=1.2 dak
Delik başı ayarlama zamanı	=1 dak
Delme zamanı	=15,65 dak
Tiş ekleme zamanı	=2dk/tij 2tij =4dk
Bir delik için gerekli toplam zaman	=21.85dk/delik
1 saatte delinebilecek delik sayısı	$\frac{0.50 \text{dk} / \text{h} \times 0.8 \times 0.85}{21.85 \text{ dk/delik}} = 1.55 \text{ delik} / \text{h}$

Yıllık kapasite = 1.55 delik / h 250gün/yıl 8h/ gün = 3100 delik / yıllık

Yıllık delinebilecek delik sayısı = $\frac{79.000 \text{m}^3 / \text{yıl}}{3.5 \text{mx} 3 \text{m} \times 5 \text{m}}$ = 1505 delik / yıllık

Gerekli delik delme makinası sayısı = $\frac{1505 \text{delik/yıl}}{3100 \text{delik/yıl}}$ = 0.49 = 1 adet

4.2.11 Cevher ve Örtü Kazı İşlemlerinde Kullanılacak Makine ve Donanımlarının Listesi

4. ARASTIRMA BULGULARI**Muammer VARBİL****Makine Parkı**

Lastik tekerlekli yükleyici	1.5m3	1
Damperli kamyon	10ton	3
Delik delme makinası	3 (75mm)	1
Hizmet kamyonu	10ton	1
Seyyar tulumba ve boruları	100m3 /h	1

Genel Nakliye

Minibüs	20 kişilik	1
Piek - up	2 t kapasiteli	1
Binek arabası	5 kişilik (station)	1

Atölyeler

Vinç	10t	1
Muhtelif atölye ekipmanı	muhtelif	

Sinai sosyal ve idari Binalar

İdare binası	200
Ocak binası	100
Yemekhane	150
Atölye binaları	200
Laboratuvar binası	100
Yatakhaneler	300

Zenginleştirme deneylerinde kullanılan stok kromit numunesini % 12 Cr₂ O₃ içerdiği saptanmıştır.

Boyuta göre ayırmada krom dağılımlarının hamojen olduğu görülmüştür. Krom dağılımının genellikle disemine yapıda olduğu ve serbestleşmenin ancak düşük boyut gruplarında olabileceği anlaşılmıştır.

İri boyutlardaki serbest kromit miktarı az olduğundan triyaj sonucu girene göre miktarı %4.4 oranında bir konsantre %33.96 Cr₂ O₃ ile elde edilebilmiştir.

Jig ile zenginleştirme sonucu (triyaj dahil) girene göre miktaren %13.29 oranında bir kromit konsantresinin %38 tenör ve % 42.23 kazanma verimi ile elde edilebileceği saptanmıştır.

Verimi arttırmak amacıyla ara ürün ile konsantrenin birleştirilmesi sonucu girene göre miktarcı %26.48 oranında bir ön konsantrenin %28 Cr₂ O₃ tenör ve %60.69 kazanma verimi ile elde edilebileceği ve %73.52 oranında çok temiz bir artık atılabilecektir.

Labaratuvar testleri ve gerekli araştırmalar yapıldıktan sonra konsantre tesisi kurulmuş olup günde ortalama 40-50 ton civarında deneme çalışmalarına başlanmıştır.

Kurulan Konsantre tesisinde bilyalı değirmen yerine çubuklu değirmen kurulması sallantılı masa adedinin 12 den 30 a çıkarılması tavsiye edilmiştir.

1 Günlük üretim raporu :

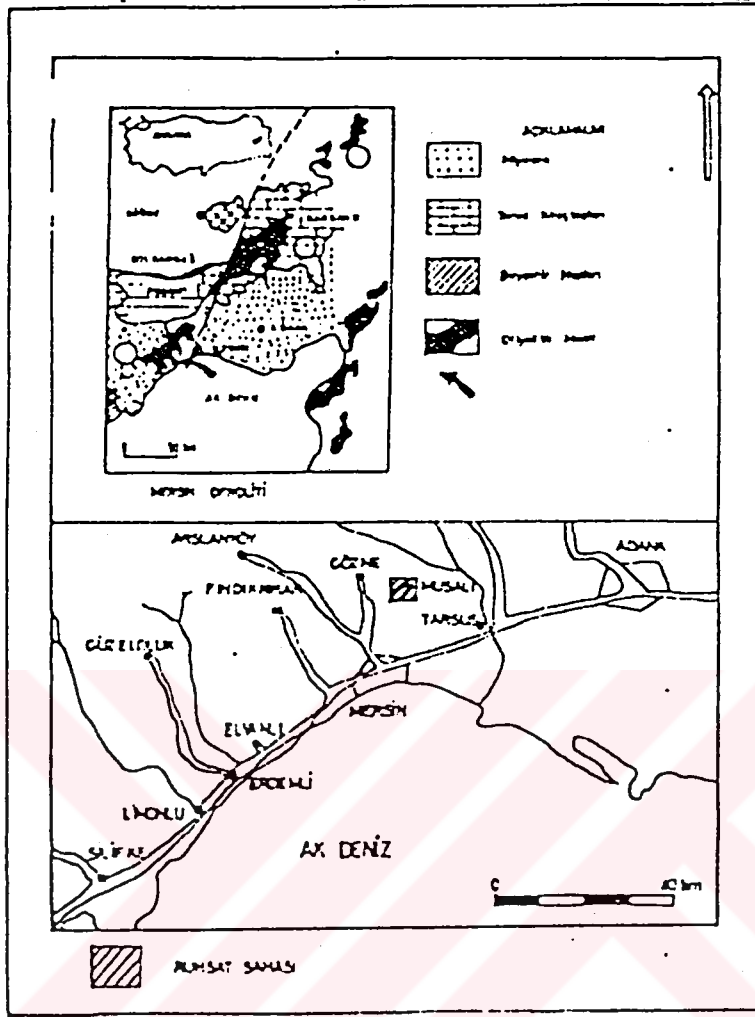
Konsantre tesisine giren cevher	: %11.80 Cr ₂ O ₃
Üretilen konsantre	: %52.60 Cr ₂ O ₃
//	: %3.70 SiO ₂ + MgO
//	: %12.40 Fe ₂ O ₃
Kızdırma kaybı	: 12.30

- 1- ANIL M., BAYAT O., ONUR H. Musalı Kromitlerinin Ön Fizibilite Projesi Çalışmaları. 1994
- 2- KROM Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik - Mimarlık Fakültesi Yayınları. 1994
- 3- KOÇAK O. Personel Görüşme 1997 Cevher Sahası
- 4- ÖNAL G. Personel Görüşme 1997 Cevher Sahası
- 5- MULLAR Bhappu, Mineral Processing Plant Design, American Institute of Mining Metallurgical and Petroleum Engineers 1980
- 6- Taggart F. Arthur Handbook of Mineral Dressing New York 1954
- 7- VARBİL M. Sahanın İşletme Faaliyet Raporları 1997

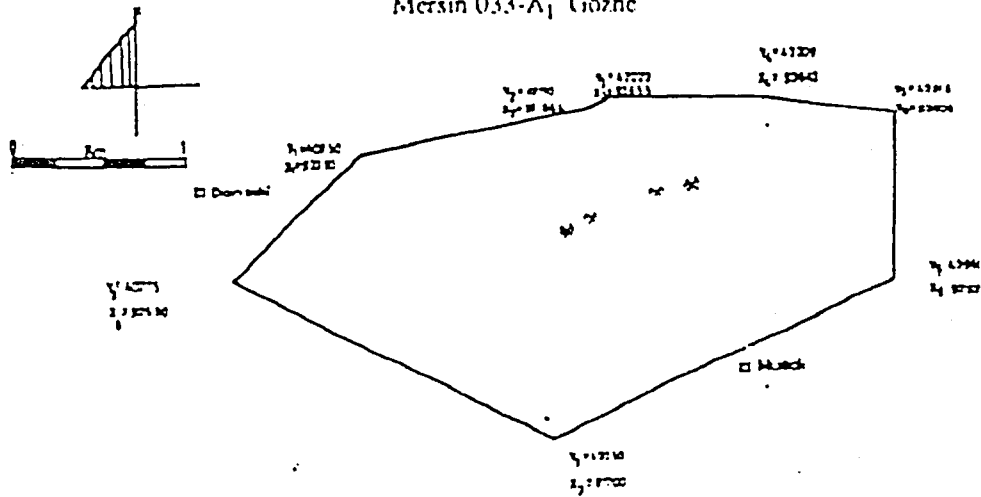
ÖZGEÇMİŞ

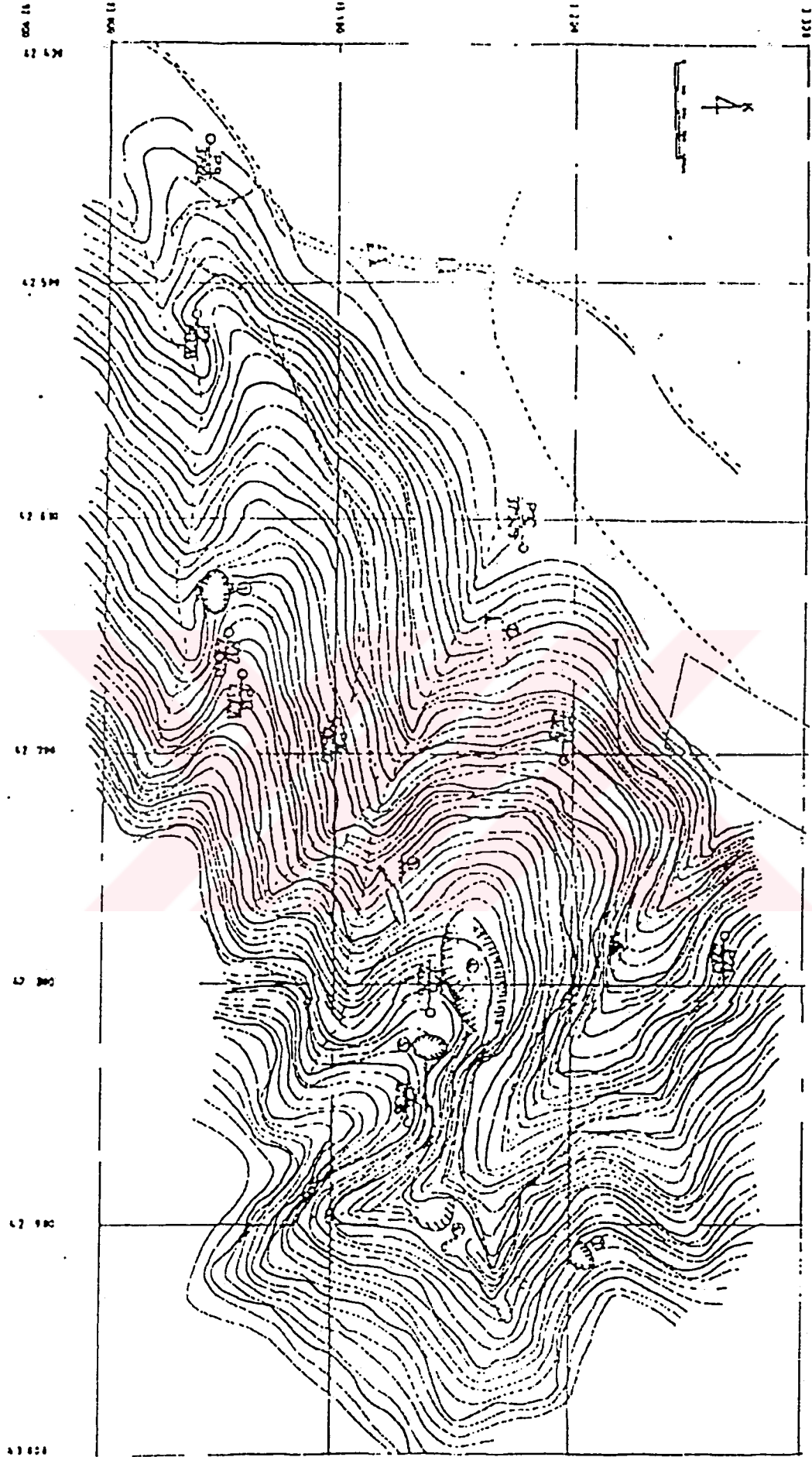
1941 yılında Karabükte doğdu , İlkokulu Karabükte , Ortaokul ve Liseyi Konyada bitirdi. 1960 yılında İ.T.Ü. Teknik Okulu Maden Mühendisliği Bölümüne girdi. 1965 - 1966 döneminde Maden Mühendisi olarak mezun oldu. 1966 - 1967 yıllarında Zonguldak Kömür İşletmelerinde çalıştı. 1967 - 1969 yıllarında Gaziantep'te Yedeksubay olarak askerlik yaptı. 1969 - 1973 yıllarında İstanbul Çatalca'da May Yapı Şirketinde taş ocaklarında taş kırma işlerinde Şantiye Şefi olarak çalıştı. 1973 -1978 Mersin Soda Sanayii A.Ş.'de tuz ve kireçtaşı işletmelerinde Şantiye Şefi olarak çalıştı. 1978 - 1983 senelerinde İsmail ŞAHİN firmasında Şirket Müdürü olarak çalıştı. 1983 - 1991 senelerinde Mersinde Camkırınlar LTD. Şti.'nde Şirket Müdürü olarak çalıştı. 1991 yılından itibaren Mersinde Maden Mühendisi olarak serbest çalışmalarda bulundu.

1996 - 1997 senelerinde Mersin Üniversitesine bağlı Meslek Yüksek Okulu Mermercilik Bölümünde ders verdi. Halen Mersin Üniversitesinde Seramik Bölümünde ders vermektedir.

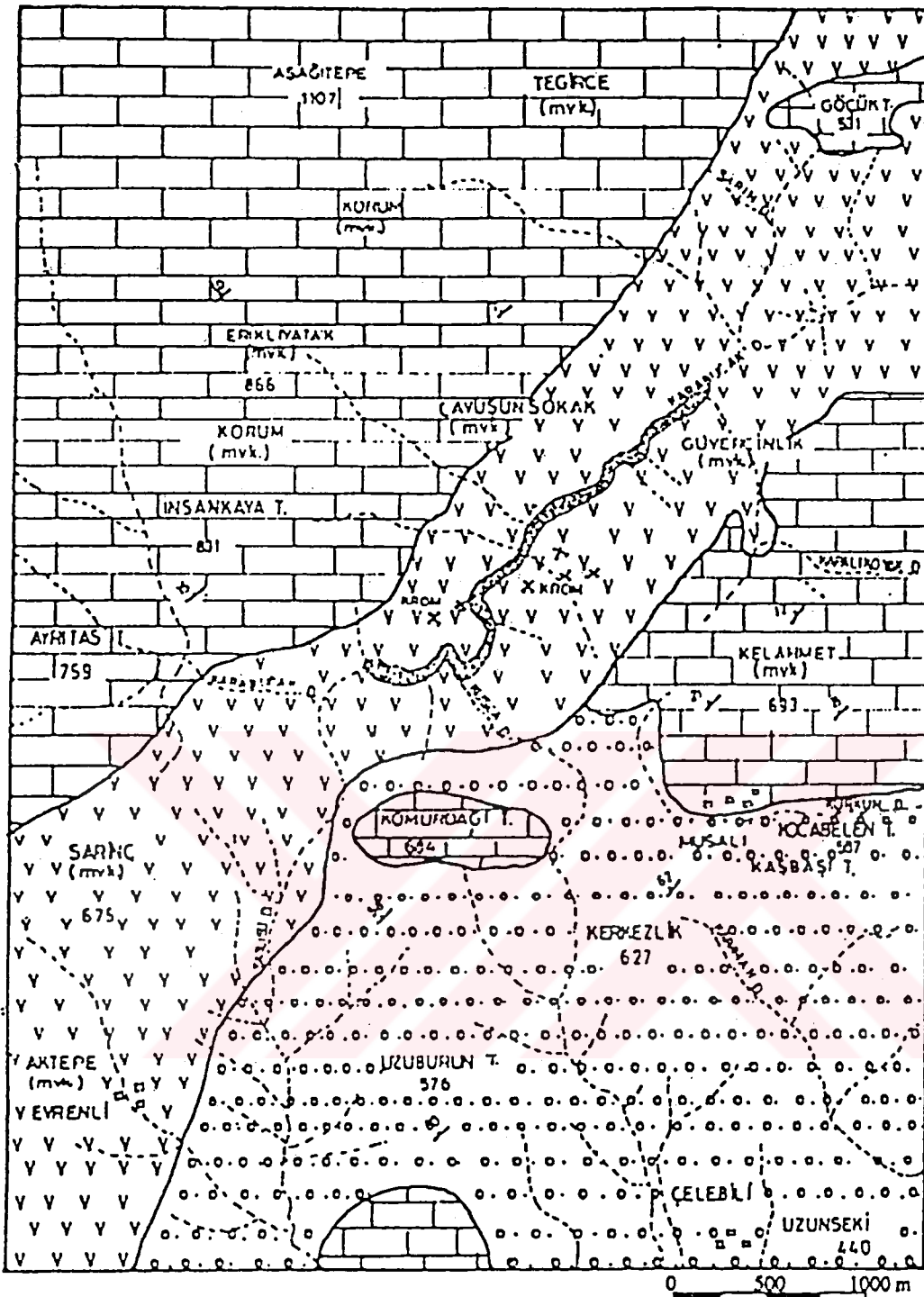


Mersin 033-A₁ Gözne





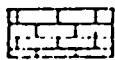
Ruhsat Sahasının 1/1000 Ölçek Hassasiyetindeki Topografik Haritası



ACIKLAMALAR



ALÜVYON - Kuvaterner



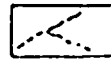
KARISALI KIREÇTAŞI- Alt-Orta Miyosen



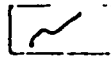
GILDIRLI FORMASYONU- Oligosen-Alt Miyosen



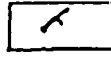
OFİYOLİTİ SERİK - Üst Kretase



AKARSU



DOKANAK

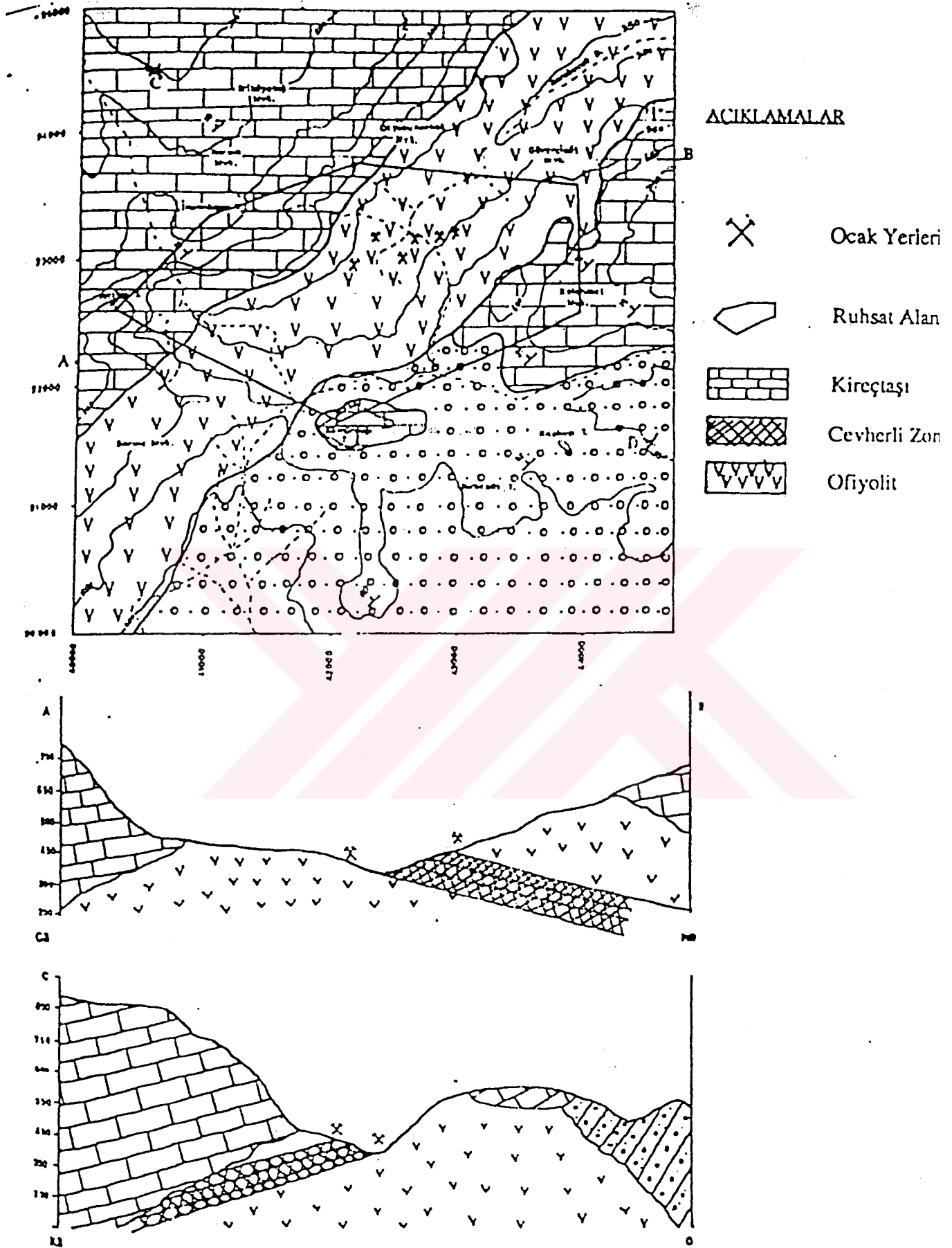


DOĞRULTU-EĞİM



YERLEŞİM MERKEZİ

. MUSALI ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası



Ruhsat Sahasının Sınır Haritası ve AB, CD Jeolojik Kesitleri



CEVHER OLUŞUM RESMİ



CEVHER OLUŞUM RESMİ



CEVHER OLUŞUMU İLE İLGİLİ RESİM



CEVHER OLUŞUMU İLE İLGİLİ RESİM



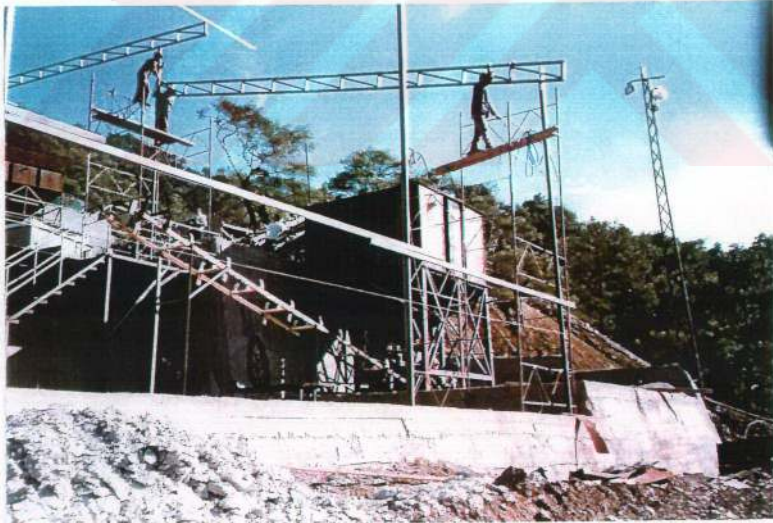
CEVHER OLUŞUM RESMİ



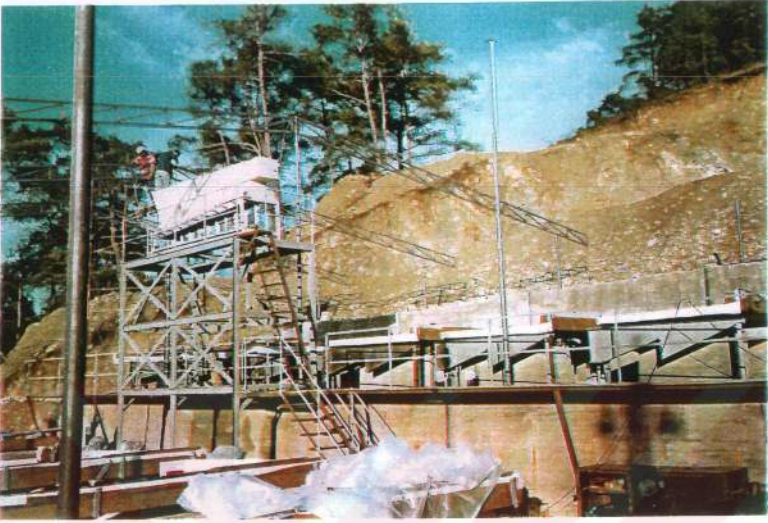
CEVHER OLUŞUM RESMİ



KROM KONSANTRESİ İLE İLGİLİ TESİS MONTAJ RESMİ



KROM KONSANTRESİ İLE İLGİLİ TESİS MONTAJ RESMİ



KROM KONSANTRESİ İLE İLGİLİ MONTAJ RESMİ



KROM KONSANTRESİ İLE İLGİLİ TESİS MONTAJ RESMİ