

**BATI ALMANYADA GOSLAR ŞEHRİNDE UNTERHARZER  
BERG — UND HÜTTENWERKE G. M. B. H. YA BAĞLI  
RAMMELSBERG MADENİ**

**"MADEN YATAĞI, YERALTI İŞLETMESİ VE YERÜSTÜ TESİSLERİ"**

Çeviren : İSMET BENHAYAT

Unterharzer Berg-und Hüttenwerke G- m. b. H. Müessesesi tarafından işletilmekte olan Rammelsberg'deki kurşun, çinko madeni Harz dağlarının kuzey batısında bulunan Goslar şehrinin 2 km. kadar güneyinde Rammelsberg adı verilen dağın eteğinde bulunmaktadır Aynı Müesseseye bağlı ayrıca kurşun, çinko ve çinkookisit izabehaneleride Goslar civarında kurulmuştur. Unterharzer Berg-und Hüttenwerke G-m,b,H- Badgrund'daki kurşun çinko madeni ve Clausthal'daki kurşun izabehanesi ile fciirlikte Preussischen werks und Hütten-AG Müessesesine bağlıdır- (Şekil: 1)

Rammelsberg madeninde ilk işleme 968 senesinde mostradan açık işletme olarak başlamış ilk zamanlarda daha ziyade Asil madenler ve Bakır ihtiva eden. kısımları çalışılmış yüzlerce sene sonra yeraltı işltmesine geçilmiştir,

Rammelsberg madeninde cevher çok ince (<40 mikron) taneler halinde birbirine girift teşekkül etmiş PbS (Galen) ve ZnS Çinkblend v.s. den teşekkül etmiş olduğu için bunları birbirinden ayırmak imkânsızlığından! dolayı 1936 yılından beri Flotasyon. metodu ile yeni kurulan lavvarda cevheri teşkil eden mineral-ler ve şist birbirlerinden ayrılmaktadır.

Yukarıda bahsedilen cevher temizleme tesisleri ile ıbirlikte Rammelsberg kuyusu adı verilen birde kuyu açılmış 1953 de istihsalin artırılmasından dolayı Rammelsberg'e 1,6 km mesafede Bollrichte ocaktan istihsal edilen bandlı cevheri temizlemek için yeni bir cevher temizleme tesisi kurulmuştur.

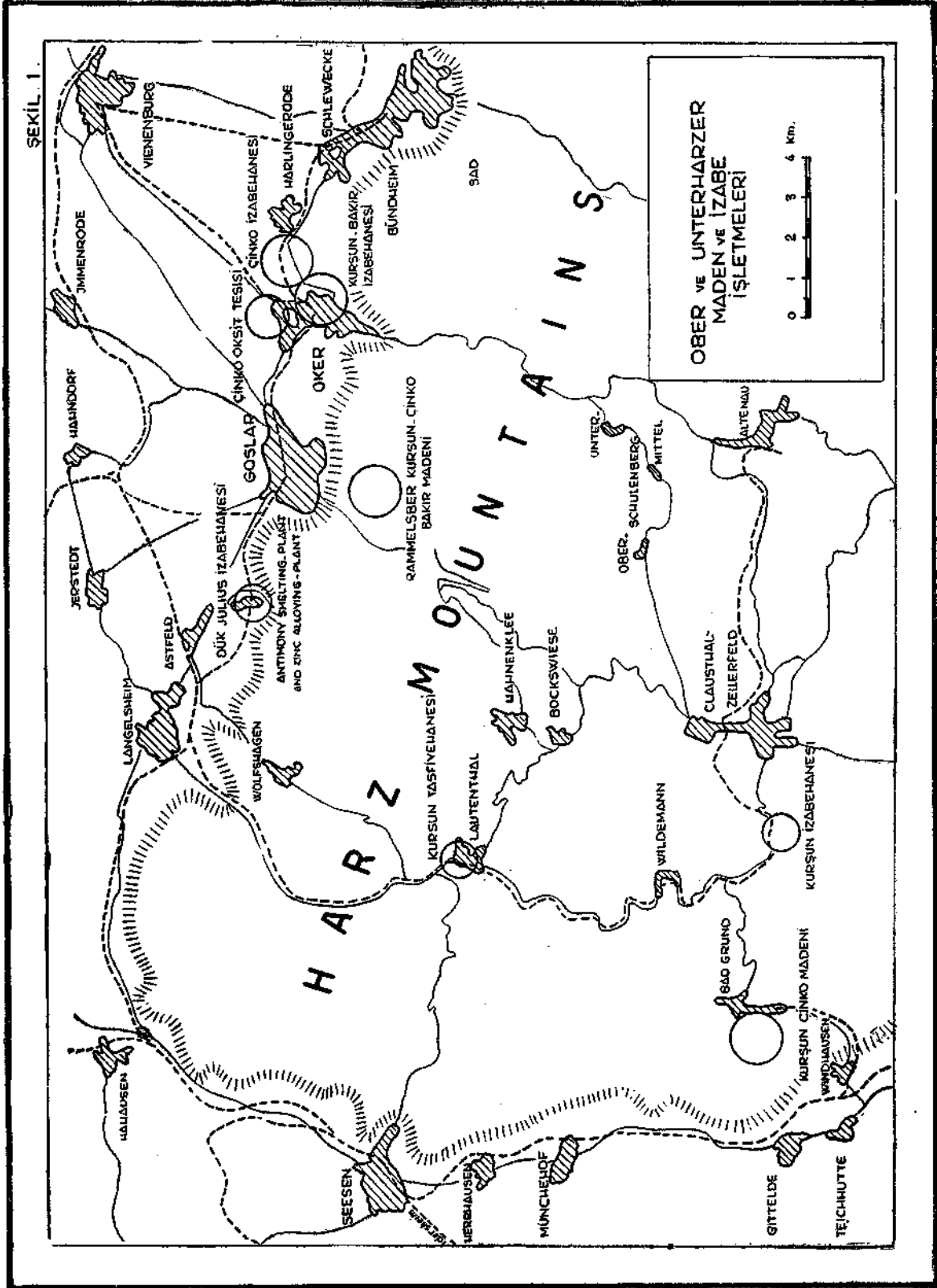
Rammelsberg madeninden günde 1100 ton cevher istisal edilmekte ve cevher temizleme tesislerinden 500 ton civarında konsantre edilmiş cevher alınmaktadır. Cevher temizleme tesislerinden alman konsantre edilmiş cevher PbCu, Zn, BaSO ve Pe. konsantreleridir-

#### MADEN YATAĞI

Esas maden yatağı orta devona ait şistler arasında yukarı Harz devon Antiklinalinin ters dönmüş kanadında kalın iki cevher adeseesi halinde bulunmaktadır. Yukarı Harz devon Antiklinali aşağı yukarı Goslar civarında 100 km? bir sahada tesbit edilmiştir. (Şekil 3) Bu devon tabakalarının şimali Harz dağlarının kenar çatlağı, doğu, batı cenup hudutlarında arrzalarla çevrilmiş olup bu tesbit edilen devon tabakaları alt devana ait greler tarafından, çevrilmiştir. Yukarda adı geçen tabakalar varistik kıvrılma zamanında kuvvetli tektonik değişikliklere sahne olmuşlardır. Yukarıda izah edilen devon aktiklinalinin ters dönmüş kanadı da bu kıvrılma devresinin bir neticesidir. Fakat bununla ilgili olarak cevher adeseleleri fazla parçalanmamıştır. (Şekil 7)

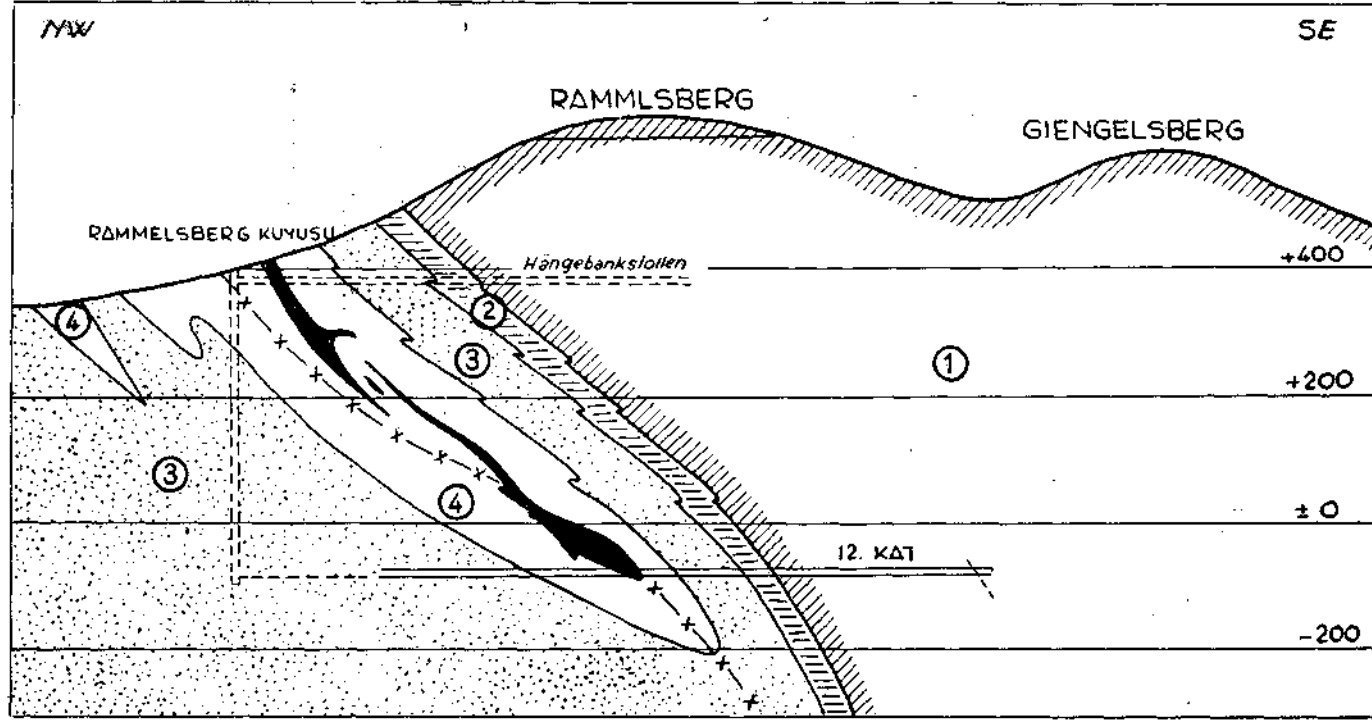
Bu gün için Rammelsberg maden yatağının denizaltı volkanik exhalatif teşekkül etmiş bir maden yatağı olduğu kabul edilmektedir. Cevher yatağı normalin üstünde konsantre olmuş sülfid minerallerini ihtiva etmekte olup cevheri teşkil eden mineral parçacıkları gayet küçük tanecikler halinde birbirine teşekkül etmiş bu sebepten dolayı cevheri teşkil eden mineral-leri cevher temizleme metodlar lile %100 ayırmak imkânı azalmıştır. (Şekil 4)

Ocaktan istihsal edilen cevher iki cinstir. Bunlar Lagererz (Reichherz) = Zengin cevher ve Banderz = Bandlı cevher diye isimlendirilmektedir. Zengin cevher esas maden yatağını teşkil eder ve PbS, ZnS, Kalkopirit ve Pirit bunların yanında izabehanede ayrılan tali metalleri de ihtiva eder. Zengin cevher pek cüz'i miktarda yukarda sayılan minerallerden başka Kalsit, Kuartz v.s. de ihtiva eder.



RAMMELSBERG CEVHER YATAĞINI İHTİVAEDEN SENKLİNALIN  
SEMATİK KESİTİ

SEKİL - 7



- ① ALT DEVON    ② CALCEOLA-SİSTLERİ    ③ WISSENBACH GRE BANTLI SİSTLERİ    ④ WISSENBACH TONŞİFERLERİ  
SİYAH CEVHER YATAĞI    YUKARI ESKİ YATAK    AŞAĞI YENİ YATAK

İstihsal edilen zengin cevherin metal muhtevası şöyledir: . . . . .

%	17 Zn
%	9 Pb
%	1 Sb
%	10 Fe
%	20-22 BaSO <sub>4</sub>
	160 g/t Ag
	1 g/t Au

Bandlı cevher yeni yatağın tabnında bulunur. Bu cevher şist be cevherlerin münavebe ile sedimantasyonu neticesinde meydana gelmiştir,, bandlı bir strüktür gösterir.

Bandlı cevherin metal muhtevası zengin, cevherinkine nazaran azdır.

%	7 Zn
%	4 Pb
%	7 Fe
%	0,5 Cu
	6 g/t Ag
	0,5 g/t Au

Bu iki cevher ayrı ayrı istihsal edilir, Bunlardan başka cevher adeselerinin tavan kısımlarında silis bakımından, zengin sert ve küçük çatlakları ihtiva eden kniest adı verilen yataklar vardır ki bunların ihtiva ettiği çatlaklar varistik kıvrılma esnasında husule gelmiş ve hidrotermal sulanın getirdiği cevherler kalsit veya Quarzla doldurulmuşlardır.

Kniest •% 3 Zn, % 1,3 Pb, % 1,4 Cu ihtiva ediyor v eşimdiki halde işeltimemektedir.

Bütün maden yatağı 22 mili, t zengin cevher ihtiva etmiş olup bunun şimdiye kadar 17 mili, tonu istihşâl edilmiş halihazırdaki rezervi 5 mili. t civarındadır. Bandlı cevherin şimdiye» kadar tesbit edilmiş olup olan belli rezervi 2,5 Mili. t ve Kniest'in 3 Mili. t dur.

Yukarıda bahsedilen iki cevher adesesi eski yatak ve yeni yatak diye' isimlendirilmiş olup etrafını çeviren şist tabakları ile konkordant olarak 45° meyille yatımları güney doğu-yadır. (Şekil 7) Eski yatak 400 m kadar yeryüzüne mostra vermiş olup 300 m derinliğe kadar devam etmektedir. Yeni yatak ise aşağı yukarı aynı seviyede bulunup yeryüzünden dışarıya mostra vermemiştir. B uyatak yeryüzünden 90 m aşağı seviyede yani" eski yaLağırı\*mo"st- " ra seviyesinde başlayıp 500 m derinliğe kadar devam eder. Batıda eski yatak bir fay tarafından kesilmiştir. Bu batı fayının diğer tarafında alt yatağıp batı kısmı denilen küçük bir yatak parçası bulunmaktadır.

Bundan başka iki yatak arasında gri yatak denilen fazla»miktarda BaSO<sub>4</sub> ihtiva' eden

gri cevher kütlesi mevcuttur. (Şekil 8). Her iki yatağında ortalama kalınlıkları 15 m civarında olup yeni yatağın aşağı kısmında yatağın normal duran parçasının üzerine ters dönerrek diğer parçası katlandığından kalınlığı max 50 m yi bulör.

Yan taş orta sertlikteki VVissenbacher şistlerinden ibaret olup açılan galeriler tahkimat yapmayı icap ettirmez, umumiyetle büyük boşluklar açmaya müsaittir, rambleli bir işletme metodu tatbik edilmesini icap ettirir.

### YERALTI İŞLETMESİ

Ocakta Rammelbergscacht ve Richtschacht denilen iki ana kuyu vardır. Rammelsberg kuyusu eski yatağın tabanından) derinleştirilmiş olup cevher nakliyatına yaramaktadır. Kuyudan çıkan cevher doğrudan doğruya silo vasıtası ile cevher yıkama ve temizleme tesislerinin kırıcılarına verilir. Hazırlık kuyusu bir kör^ kuyu olarak hazırlanmış olup 400 m lik bir galeri ile dışarıya irtibatlıdır. Bu kuyu eski ve yeni yatakların ortasında ve tavanda, derinleştirilmiştir. Ramble malzemesi ve material nakliyle birlikte insan nakliyatını da sağlamaktadır Ocakta bunlardan başka daha iki kuyu bulunmakla beraber bunlar yalnız havalandırmaya yardım etmektedirler.

Ocakta umumi olarak 10 kat mevcuttur, her katta kuyuların yataklarla irtibatları reкуп lağımlars ile yapılmıştır. Yatak istikametinde ye yatağa paralel sürülen ana yollar yatağın tabanında 7,5 m' kesitinde sürülmektedir. Katlar arasmdaki şakuli mesafe 40 m dir. (Şekil 9)

### •CEVHERİN İŞLETİLMESİ

Rammelsberg madeni için seçilecek işletme metodunun cevherin tenorunun zenginliğinden • dolayı, herşeyden evvel hiçbir zayıat vermeyecek şekilde olması en büyük aranan bir hususiyettir. Bu sebepten göçertmeyi icap ettiren işletme metodları; maden yatağının bir kısım yerinde kullanmak imkânına rağmen, gayeye uygun değildir. Kalınlık ve tavan durumundan dolayı Rammelsberg'de ufki dilimli rajjleli, (Firstensteßsbau) çapraz dilimli rableli (Querbau), oda metodu (Firstenkammerbau) ve topuk metodu (Pfeilerbau) kullanılmaktadır.

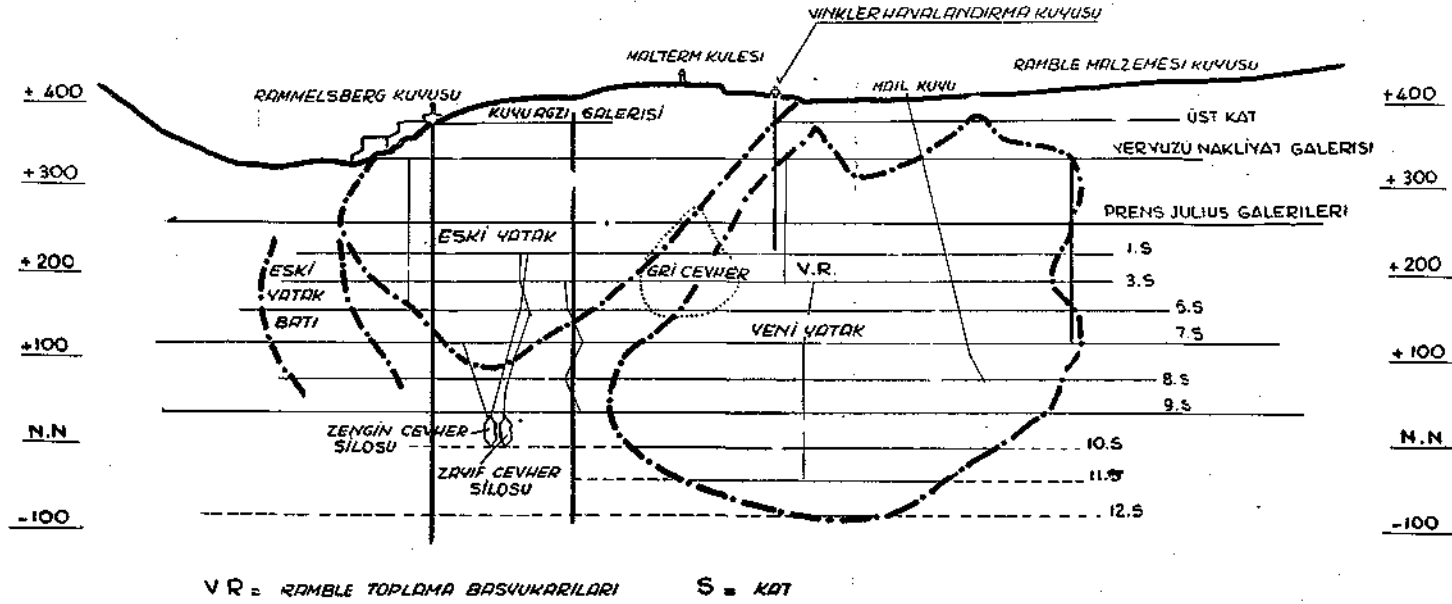
İşletmenin yürütümünde daima gözönünde bulundurulması lâzım gelen nokta cevher içinde açılmış olan alın'm yatağın tavanı ile ta-

SW

ŞEKİL 9

NO

## RAMMELSBURG OCAĞI ŞAKULİ KESİTİ



banına dik olacak şekilde hazırlanmasıdır. Yatay tatbik edilen bir işletme metodunda şekil 10 da görüldüğü gibi cevher kendiliğinden göçmekte ve bu göçük sağlam cevher kısmında alın'ın tavan ve taban arasında en kısa olduğu yere kadar devam etmektedir.

**A. — Der Firistenstessbau) Ufki dilimli rambleli işletme metodu :**

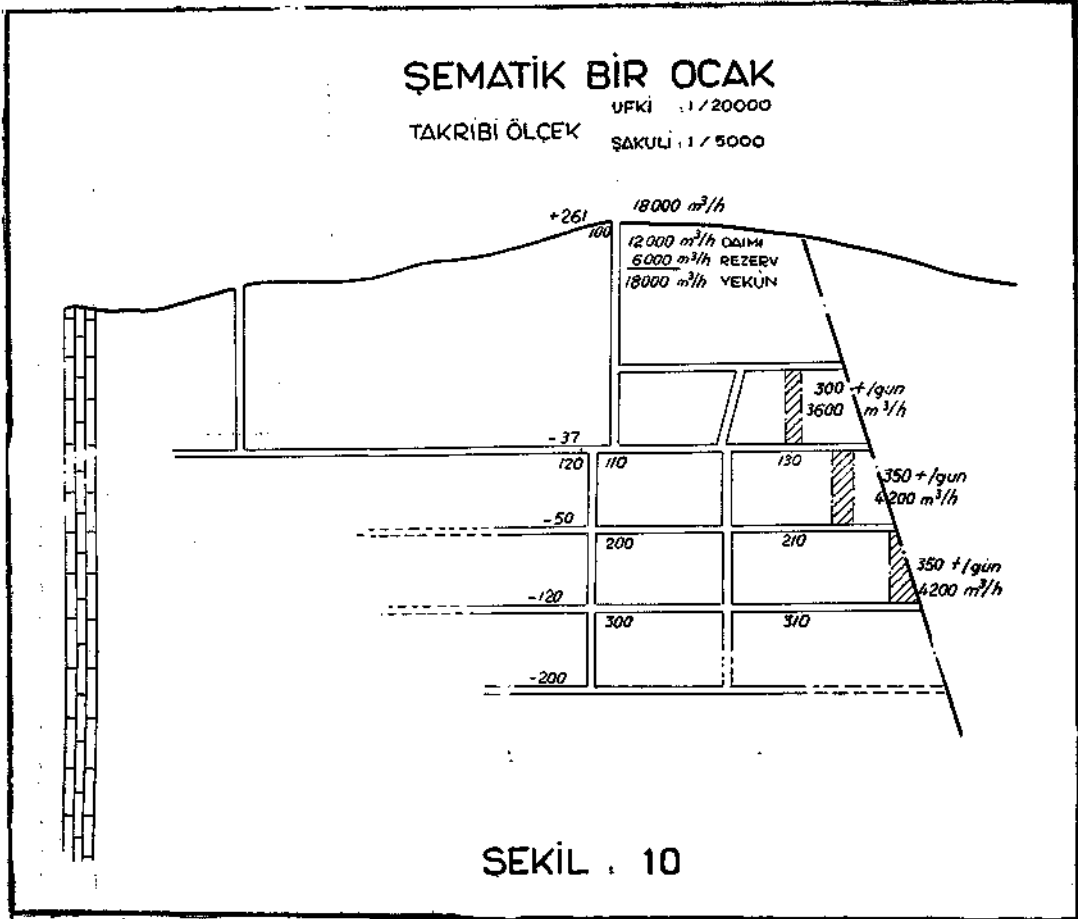
Rammelsberg ocağında yukarı kısımlarla Firistenstessbau ehemmiyetli miktarda kullanılmış olup 12 m kalınlığa kadar iyi netice alınmıştır. Bu metod normal stossbau veya Fliessbau denilen şekillerde yürütülmektedir. Bu metodta işletme alm'ı tavan taban arasında dik vaziyette 3 m kalınlığında dilimler halinde yürütülmektedir. (Şekil 10)

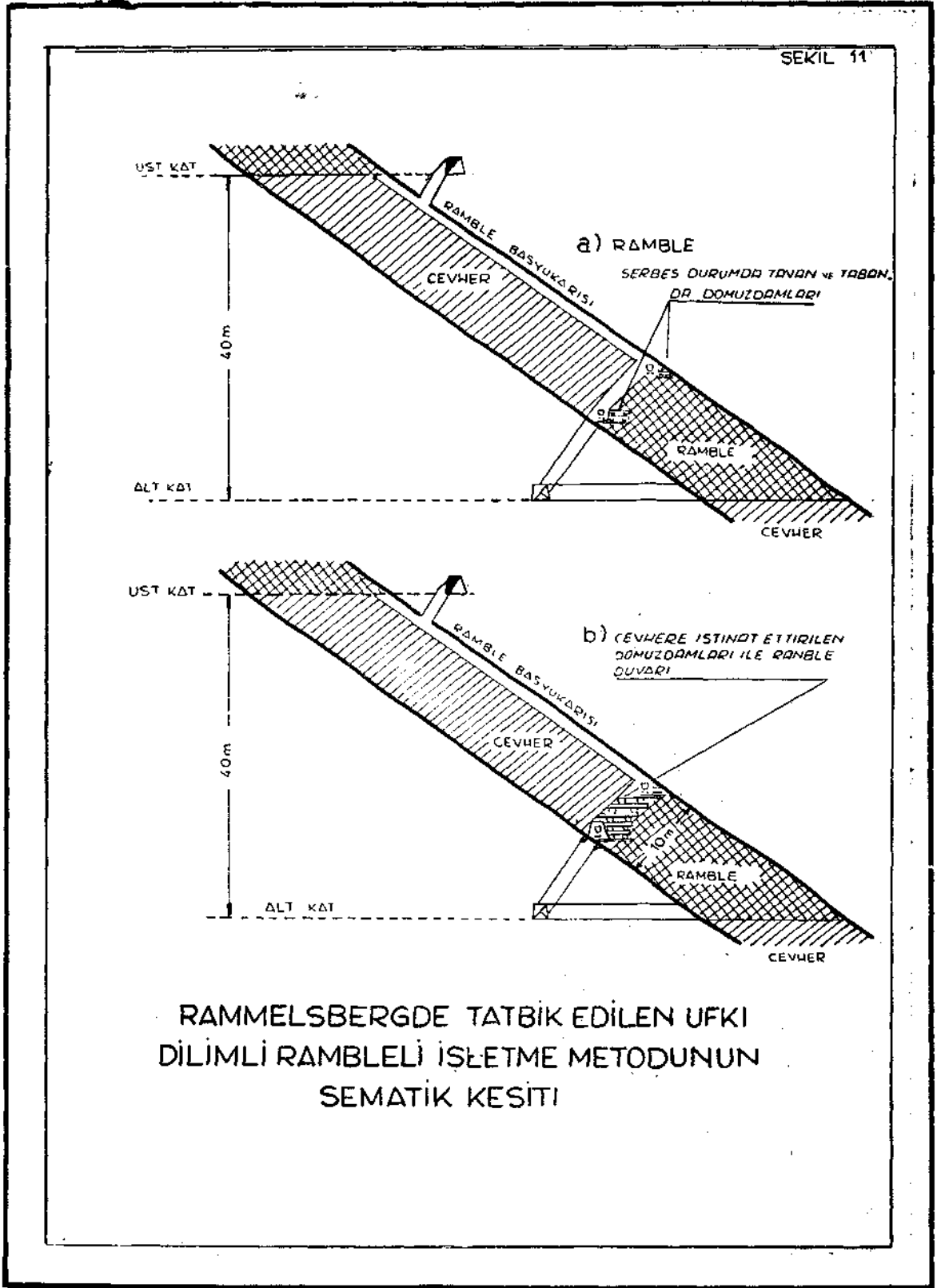
Yükleme işi ekseriya yükleme makinası ile, ramble işi de ya doğrudan doğruya ramble malzemesinin açılan hoşluğa tumba edilmesi şeklinde veya aşağıda yapılan ağaç domuz dam-

ları vasıtası ile bir geçit yolu tutularak yürütülmektedir. Arabaların tumba edilmesi ile yapılan ramblede ramblenin aldığı meyil 45° civarındadır. Şekil 11 de şematik olarak Firistenstossbau gösterilmiştir. Fliessbau ile Firistenstossbau arasındaki fark, Fliessbauda cevher başyukarıların arasındaki mesafe 10 m olup cevher kendi ağırlığı ile cevher başyukarisına akmaktadır (Şekil 12).

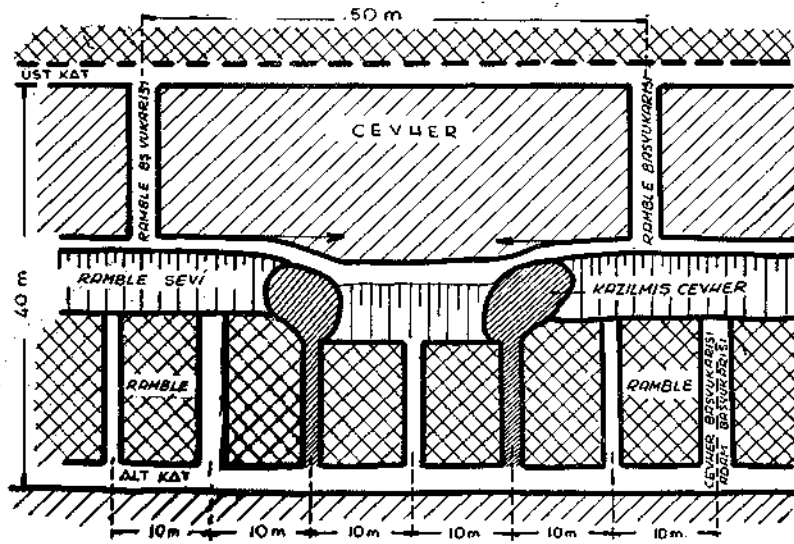
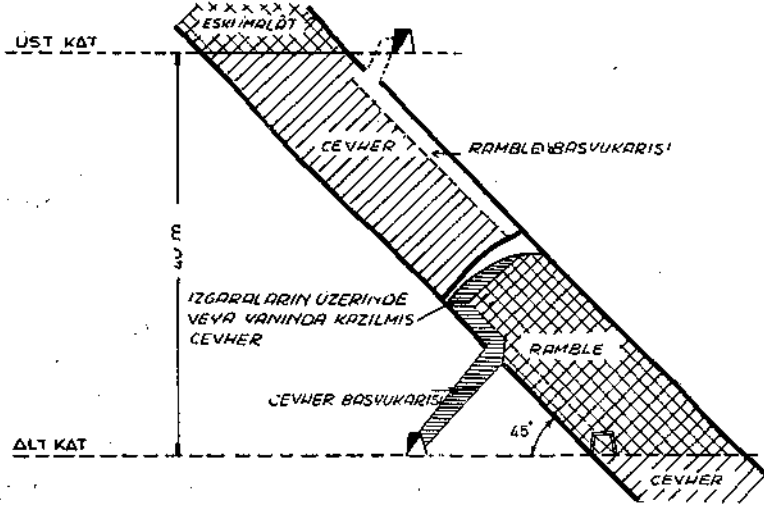
**B. — (Juerbau (Dilimli çapraz ve rambleli işletme):**

Maden yatağının kalınlığından dolayı çok defa iki kat arasındaki cevher tamamıyla Firistenstossbau ile istihsal edilemez cevher kendiliğinden bloğun, yukarı üçte birinde parçalanır düşer. Yatağın bu kısmında çapraz dilimli ve rambleli işletmeye geçilir. Bundan başka daha evvel bırakılmış topuklarda, çapraz dilimli ve rambleli işletme metodu ile toplanmaktadır. Çapraz dilimli ve rambleli işletmenin hazırlığı





SEKİL 12



### ŞAKULİ GÖRÜNÜŞÜ

RAMMELBERGDE TATBİK EDİLEN UFKİ DİLİMLİ RAMBLELİ İŞLETME METODUNUN RAMMELBERGE HÂS KULLANİŞ ŞEKLİ

(KAZILAN CEVHERİN YERÇEKİMİ İLE NAKLİNİ SAĞLAYAN METOT)



için tabandan bir ramble başyukarısının sürülmesine lüzum olup bu başyukan vasıtası ile her zaman ramble yapılması lâzım gelen boşluklara yetişilebilir. Cevher başyukanları [tabanda ve ramblenin içinde tutulur, goylefci bu başyukan işletme yatay dilimler halinde aşağıdan yukarıya doğru devam eder. Har baca tabakanın istikameti boyunca 25 m uzunluğunda olur. Her dilimin alınması için ilk önce yatağın taibanında yatağın içinde cevher başyukarısından tabanın istikameti boyunca 25 m lik işletme hududuna kadar bir kılavuz sürülür ve 0,4 - 0,8 m aralıkla polonyalı iabağı denilen sarma şeklinde bağ yapılmak suretiyle kılavuz ilerleme esnasında tahkim edilir. İşletme hududunda kılavuzdan cevher yatağının tavanına bir rekup sürülür tavana varınca rekup ramble yapılarak doldurulur. Hemmett; bu rekubun yanından bir rekup daha sürülür böylece her rekupun surultnesinde cevher, istihsal edilmiş ve sonra cevherin alınmasından dolayı husule gelmiş boşluk doldurulmuş olur. Bu suretle toplama tekrar cevher başyukarısına gelince bir dilim bitmiş olur. (Şekil 13). Dilimlerde kötü işletme şartları altında yükleme elle yapılır 0,4 m3 hacmindeki kuyruklu arabaya yüklenerek cevher oluşuna tumba edilir, işletme şartlarının müsaadesi nisbetinde birden fazla baca olduğu takdirde Skrapper veya yükleme makinelerinde kullanılması mümkün olmaktadır. Nakliyat mesafesinin 25 m den fazla olmaması şartıyla, kılavuzda bir kurve olduğu takdirde umumi olarak 2 kademeli nakliyat yapılmaktadır. Bu suretle köşede Marto-pikörle büyük parçaları kırarak nakliyatın daha arızasız gitmesi sağlanmış oluyor. Dilimli işletmede yükleme makinesinin kullanılması için tazyik durumunun müsait olması ve bacada belli bir yüksekliğin takip edilmesi icap eder.

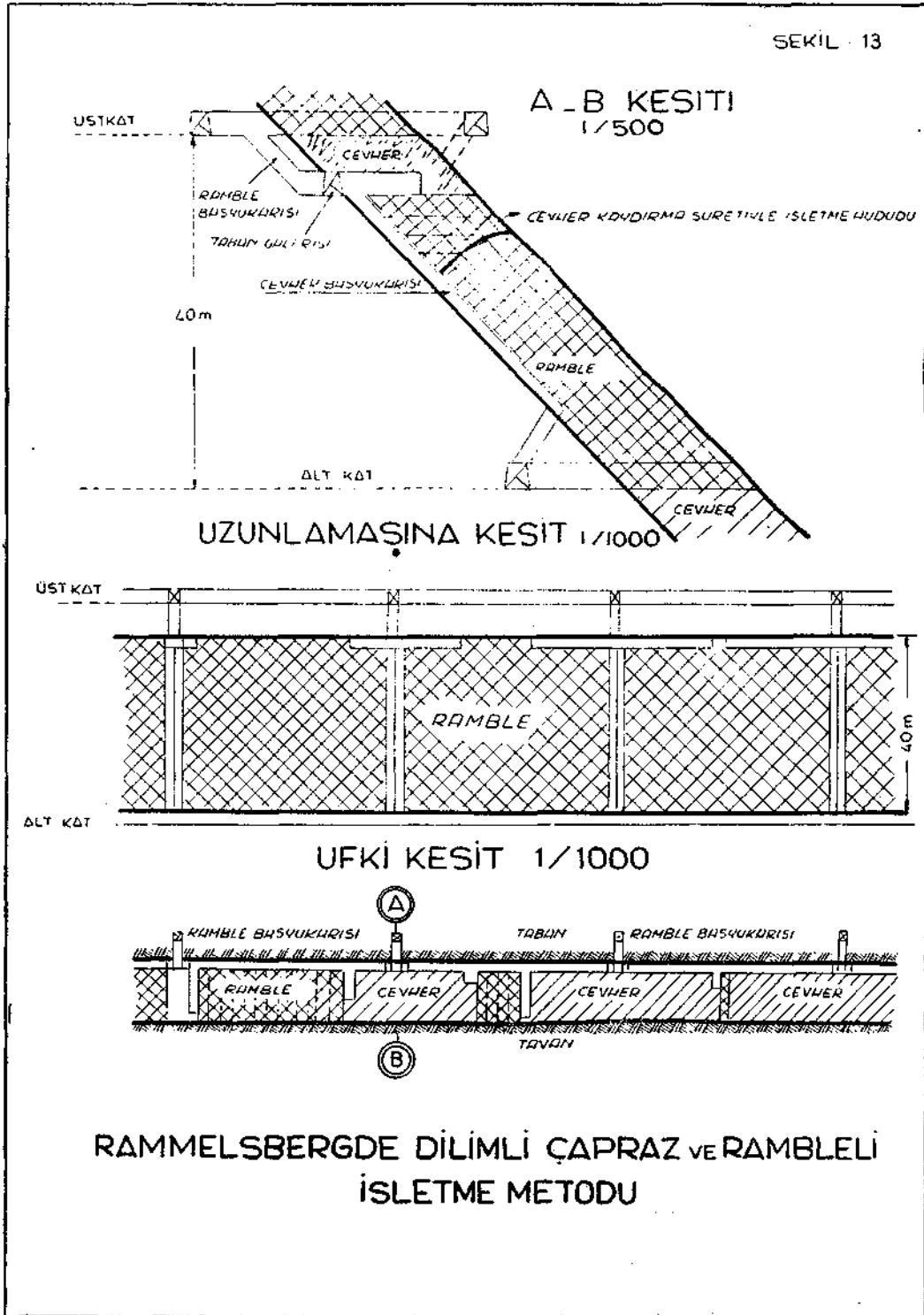
i Ramble yapılması elle tazyikli hava veya [Schleuder (santrifüj) makinelerle yapılmaktadır. Ramble malzemesinin komşu rekup'a akmasının önüne geçmek için 2 mm tel çapında ve 50 mm aralıkla kafes şeklinde örülü inşaat çeliği kullanılır. Rekubun kılavuza birleştiği yerde ramblenin akmaması ağaç kamlar vasıtası ile temin edilir.

Tazyikli hava ile ramble malzemesinin, başyukan caya şevki Belen firmasının petek şeklinde gözleri olan dönmerdaneli tip NB 30 makinesi ile yapılmakta ve kapasitesi saatte 30 m3 ü bulmaktadır. Ramble nakil boruları 5 mm. kalınlık ve 150 mm çapında hususi sertleştirilmiş çelikten imâl edilmiştir. Kamalı kelepçe ile birbirlerine pratik olarak bağlanıp ayrılabilirler

Dirsekler dış kısmı 10 mm kalınlığında saç takviyeli dökme borudan yapılmıştır. Şimdiye kadar işletmenin atelyesinde imâl edilen dirsekler büyük miktarda malzeme şevkini sağlamıştır. Tazyikli hava ile ramble 4,5-5 atü tazyik altında yapılıyor, 1 m3 ramble malzemesinin nakli için 130-160 m<sup>3</sup> hava kullanılmaktadır. Ramble malzemesi olarak 50 mm ye kadar kırılmış şistler kullanılmaktadır. Ramble malzemesinin tane büyüklüğünün çok küçük ve rutubetinin çok fazla olmaması icap etmektedir. Tane büyüklüğü küçük ve kuru olan ramble malzemesi fazla toz çıkması, rutubetli ramble malzemesi ise borunun tıkanması tehlikesini doğurmaktadır. Tozla mücadele için Reuse firmasının ramble malzemesini üfleme borusuna sabit bağlanmış su fiske borusu kullanılmaktadır.

Basınçlı hava ile ramble malzemesinin nakli çok pahalıya mal olduğundan senelerden beri fırlatma suretiyle ramble yapmaya yarayan ramble makinesi ile tecrübeler yapılmıştır. Ramble malzemesinin fırlatılması Frohlich und Klüpfel firmasının yaptığı fırlatma makinesi ile yapılmaktadır. (Şekil 13 a) Bu makina 300 mm genişliğinde ve 15 m/sa. kadar süratinde devridaim yapan bir fırlatma bandından ibaret olup saatte 30 m3 ramble malzemesini 2,5 m yükseklikteki galeride 10 m mesafeye fırlatacak kapasitededir. Bandın herhangi bir hasara uğramasının önüne geçmek için banda kırılmış ramble malzemesi verilmektedir. Fırlatma suretiyle ramble yapmakta esas problem makineye Ramble malzemesinin süratli gönderilmesi olup bu hususta Haengalore adı verilen havahat arabaları gibi altı kapalı 250 litrelik arabalarla tecrübeler yapılmıştır. (Şekil 14) Bu Haengalore denilen arabalar işletmenin atelyesine yapılmış olup tavana rapde diymiş rayları, da basit bir T'demirinden ibarettir. Haengalore arabalarının kullanılması dahi pahalıya mal olduğundan ramble malzemesi kuyruklu araba ile getirilip 3 m uzunluğunda meyilli bir ara bandı vasıtası ile fırlatma makinesine verilir. Kısa bir zamandanberi fırlatma makinesine devamlı ramble malzemesinin naklini sağlamak için fırlatma makinesi ile ramble malzemesi oluşu arasında parçalara ayrılabilen band konmak suretiyle tecrübeler yapılmıştır. Bu son tecrübenin yapılmasından sonra ancak tazyikli hava ile veya fırlatma makinesi ile yapılan ramblenin mukayeselerinin yapılması kabil olmuştur. Bununla beraber fırlatma makinesinin kullanılmasının 25 m lik bir nakliyat yolu dahilinde olduğu söylenemez. Öaha uzun nakliyat" yolu için tazyik

SEKİL 13



li hava ile ramble yapma işi daha randımanlı olmaktadır.

#### C — Firstenkammerbau (Oda Metodu)

Dokuzuncu katın altında cevher yatağının kalın olması ve emniyet bakımından dilimli çapraz ve rambleli, ufki dilimli rambleli işletme metodları kullanılmamaktadır. Bunların yerine kombine edilmiş oda ve topuk metodu kullanılmaktadır. Odalar ve topuklar yatağın enine doğru oda genişliği 8 m ve topuk genişliği de 12 m olarak birbirlerine paralel uzanırlar. (Şekil 14) Maden yatağının herhangi bir kısmını işletmek için evvelâ oda metodu tatbik edilir. Bunun prensibi Firstenkammerbau'un aynı olup başlangıçta 6 m lik bir cevher kısmı katın üzerinde bırakılır daha sonra maden yatağına diyagonal olarak tavan yoluna bir ramble malzemesi başyukarısı sürülür. Diyagonal ramble malzemesi başyukarısının gidişi tavan yolunun durumuna bağlı olmakla beraber yapışkan ve sulu malzemenin nakliyatın ıda sağlamak maksadı ile mümkün olduğu kadar dik sürülür, istihsal oda metodunda 2,5-3 m kalınlığında dilimler halinde yapılır. İlk dilim topuk olarak bırakılan\* cevheri nüzlerinden tabandaki cevher başyukarısından normal bir galeri yük-



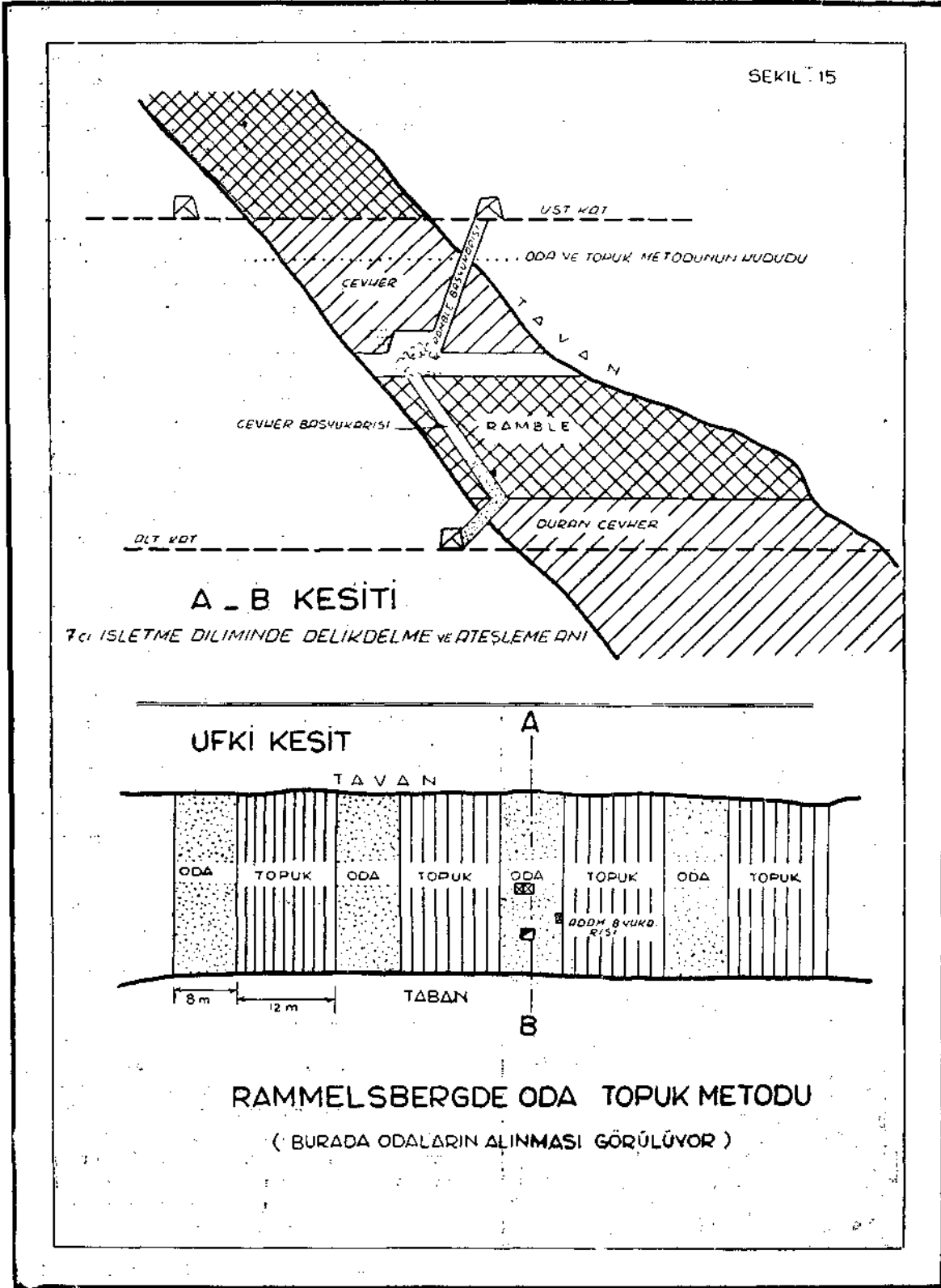
(Şekil: 14-1)

seğliğinde tabandan tavana doğru sürülür ve dilim kalınlığında genişletilir, cevher odanın içinde kalır. Bu işin nihayetinde cevher, cevher başyukarısından alınır. Odada cevher başyukarısına cevheri nakletmek için 3 tamburlu skraper kullanılır. 3 Tamburlu skraperin kullanılması sayesinde tesbit edilmiş oda genişliğinde en iyi netice sağlanmış olup sık sık makaraların yer değiştirilmemesi mümkün olmuştur. Kazılmış cevherin nakliyatı için, cevher başyukarısını n bir tarafına elle hazırlanmış yere skraper vinci yerleştirilir ve karşı taraftaki cevher, cevher başyukarısına çekilir. Bunu müteakip skraper vincinin yeri değiştirilerek geriye kalan rest cevherin nakliyatı yapılır. 3 tamburlu skraperin kullanıldığı yerlerde ilk dilimin tabanından başka dilimlerin tabanında direk, ağaç veya çelik saçlarla kaplama icap etmez. Cevherin ramble malzemesi ile karışması pek ehemmiyetsiz bir miktardadır.

Odanın cevheri tamamen nakledildikten sonra, oda başyukarısı ve cevher başyukarısının tahkimatı aşağı yukarı 3 m yığma bağ yapılarak (1,5x1,5 m) yükseltilir. Yığma bağlar 20 cm 0 çapında iki tarafının kapak tahtaları kesilmiş meşe ağacından olup tahkimatın yapılmasında bilhassa doğru ağaçlardan alınmasına dikkat edilir. Bu suretle başyukarısının iç kısmının mümkün olduğu kadar pürüzsüz ve bu sebepten dolayı ağaçların zamanından evvel aşınıp başyukarısını da zammında, evvel göçmesinin önüne geçilir. Bu şekilde hazırlanmış olan bir cevher başyukarısından aşağı yukarı 20 000-30000 ton cevher nakledilebiliyor. Bu ramble içinde tutulan başyukanların tahkikatının tutması için son zamanlarda bu başyukanlar tam dik yapılmaktadır. (Şekil 15). Kısmende ağaç latalarla kaplanmaktadır.

Adam ve cevher başyukanlarının uzatılmasından sonra ramble malzemesi başyukarısı vasıtası ile yukarıdan tumba edilen arabalar doğru cevheri alınmış dilimin içine akar. Bu başyukanların dibinde ayrıca bir kapak mevcut değildir. Yukarıdan gelen ramble malzemesi bu defa Skraper yardımı ile dağıtılır. (Şekil 14) Bütün oda aşağı yukarı 2,5 m. yükseklik kalıncaya kadar ramble yapılır. Ramble malzemesi rutubetli ve yapışkan bir durumda olduğu için muayyen bir zaman sonra ramble sertleşip akmaya meyilli olmadığından ramble esnasında oda ile topuk arasını hudutlandırmak maksadıyla ağaç veya inşaat demirinden hazırlanmış elyaf kullanılmamaktadır.

Skraper vinci olarak Wolf firmasının ESH 25 tipli vinci kullanılıyor. (Şekil 16) Vinc 23 kw



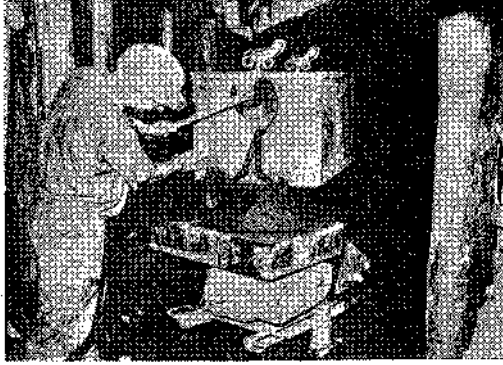
takatinde bir elektrik motoru ile çalıştırılmakta, motorla birlikte umumi ağırlığı 1,4 tondur-

Mâx. çekme kuvveti 2 t

Halat. sür'ati 0,5 — 0,7 m/sa.

Alabileceği max, halat uzunluğu 16 mm  
0 75 m

Skrapper kepçesi olarak kanca şeklinde ve 350 kg ağırlığında 900 mm genişliğinde bir kepçe kullanılıyor. Şekil 17) Kepçeler işletmenin atelyesinde 15 mm kalınlığında sacdan imâl edilmekte olup aşağı kenarı değiştirilebilen 3 adet döküm parçasından ibarettir. Bu parçalar ikişer civata ile kepçeye bağlanıp kısa bir zamanda değiştirilebilir. Skrapperin çalışması esnasında gerekli istikâmet açısını küçük hudutlar dahilinde değiştirilebilmek için çekme halatı



(Şekil : 14 - 2)

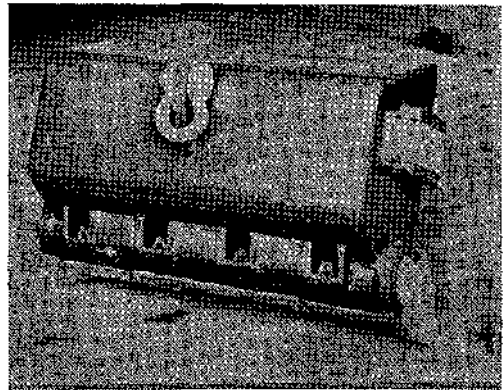
nın ucunda bir küçük çapraz kriş, bir çelik saca bir civata sabitleştirebilmekte, bu sacın üzerinde bulunan delikler vasıtası ile de çeşitli istikametler verilebilmektedir.

Oda metodu yeni yatakta 10 uncu ve 12 nci katların üzerinde yürütülüyor. 9 uncu katın üstünde eski imalât bulunuyor. Bu sebepten dolayı odaları 10 uncu kattan 9 uncu kata yukarıda yazıldığı şekilde büyük boşluk açmak suretiyle yürütmeye imkân olmayıp tecrübeler 4-5 m kalınlığında bir rest topuğun tahkimatlı bir işletme metodu ile alınmasının icap ettiğini göstermiştir. Bu rest topuğun iktisadi olarak alınılabilmesinde skrapperden faydalanmak için en yukarı dilim ramblesine odanın ortasında rakip şeklinde aşağı yukarı 2 m genişliğinde ve 1,5 m yüksekliğinde bir skrapper yolu hazırlanır. (Şe-

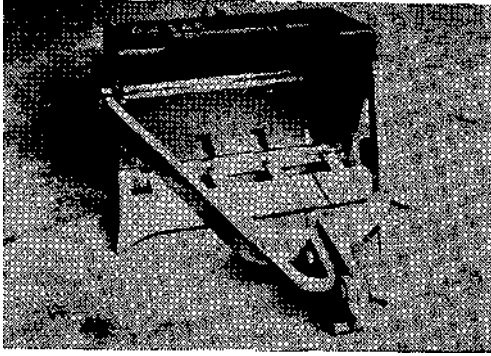
kil 18) Bu skrapper yolu taban yolu yeni bir adam vo ramble bayukarısı ile birleştirilir. Rest cevherin istihali kaide, olarak-bu topuğu iki dilime ayırmak suretiyle yapılır. Rest topuğun istihali tavandan tabana doğru devam eder. Bu esnada iki kademeli skrapper nakliyatı lazımlıdır. Skrapper yolunun bulunduğu yerlerde azami randımanı almak kabildir. (Şekil 18) her sağ solun ramblesinde ağaç bağ veya domuzdamı ile skrapper nakliyat yolu ikinci diliminde alınabilmesi için tahkim edilir. Ramblo malzemesinin alma kadar nakledilip ramble yapılması için yukarı katta merkezi bir yerde bulunan ramble makinası kullanılır. Rest topuğun birinci diliminin işletilmesinde tahkimatın büyük bir kısmından kaçınılabilir. İkinci dilim doğrudan doğruya eski malât altında olduğu için tam manası ile sürme kama ile tahkim edilmesi lâzımdır. Yukarıda anlatılan rest topuğun alınması için belirtilmiş olan metodta elle yükleme yapılan Querbau metoduna nazaran % 70 daha fazla randıman alınmıştır.



(Şekil : 16)



(Şekil : 17)



(Şekil: 17-1)

### B. — Topukların alınması:

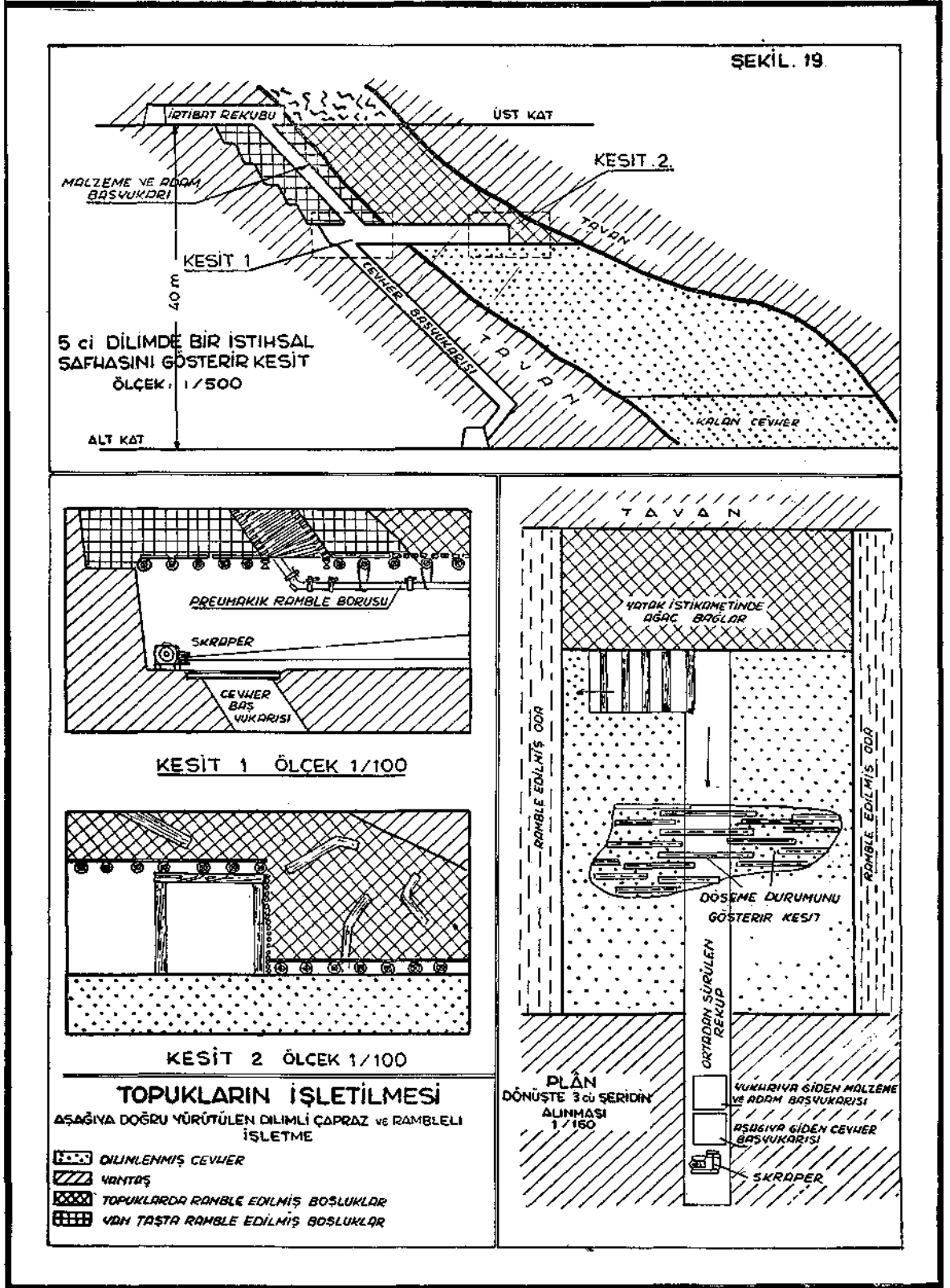
Odaların aralarında bırakılmış olan topuklarını işletmesi tahkimatı bir işletme metodu olarak yapılır. Son senelerde bu gaye ile çeşitli işletme metodları tecrübe edilir. Birinci plânla tecrübelerin gayesi topukların yatay dilimler halinde aşağıdan yukarı, yukardan aşağı veya şakuli dilimler halinde alınmalarının hangisinin iktisadi olduğunu tesbit etmektir. Birçok topuklarda yukarıda isimlendirilen usullerle işletme yapılmış olup şimdiye kadar tecrübeler yukardan aşağı yürütülen dilimli çapraz ve rambeli işletme metodunun en ekonomik olduğunu göstermiş olup bundan sonra işletilecek topuklarda bu metod kullanılacaktır.

Aşağıya doğru yürütülen dilimli çapraz ve rambeli işletme metodunun hazırlığı 1,5x1,5 m eb'adında aşağı yukarı 6-8 m cevher yatağının tabanında hususi bir tahkimat yapılmadan sürülen cevher başyukarısının sürülmesi ile başlar (Şekil 19) İstihsale hemen en yukardaki dilimden ve yukarı katın hemen altından başlanır. İlk önce topuğun ortasından cevherin tavanına kadar 2 m genişlik ve 2,5 m yüksekliğinde bir rekup yapılır bunun sonunda tabakanın istikametinde odalarla sınırlanmış topuk kısmı dilim halinde alınarak tavandan tabana doğru geri döndürülür. Dilimlerde nakliyat skrapperle yapılır. Dilimde her kısmın alınmasından sonra meydana gelen boşluk pneumatik olarak rambeli yapılır. Her defasında rambeli yapılmadan evvel üç kat halinde taban döşenir.

1 nci kat olarak 3-4 m uzunluğunda ve 20-25 cm kutrunda direkler aşağı yukarı 40-50 cm ara ile döşenir ve kamalanır bunun üstüne ikinci kat olarak inşaat çeliğinden hazırlanmış olan hasır şeklinde kafesteli ve bunun üstüne de karton döşenerek dilimin istihsal edilmiş kısmı rambeli için hazırlanmış olur. Taban döşemesinin e» alt katı o şekilde hazırlanır ki

tabana döşenmiş olan direkler tam alttaki dilimin ortasından sürülen rekubun üstüne gelir ve bu suretle bu direkler alttaki rekubun başka bir tahkimata lüzum kalmadan tavanını tutar, yanlardaki cevher zaten başka bir tahkimat istemeden kendiliğinden durur. (Şekil 19, Plân).

Her dilimin istihsalı ve ramblesinden sonra tabandan cevher başyukarısının yanında ilk önce skrapper için aşağıdaki dilimde yer hazırlanır, bunu müteakip yeni dilimde tavan tabanı birleştiren irtibat rekubu sürülür. Maden yatağını b üyeni rekup kestiği zaman yeni dilimi yukarıdaki dilimden ayırmak için çapraz direklerle ikiye ayrılır ve yukarıdaki dilime ait olan kısma rambeli edilir, önce yığma bağla adam ve malzeme başyukarısı tahkimat yapılarak uzatılır. Bu tabanda bulunan rekuba ait teferruat şekil 19 da 1 numaralı kesitte görülüyor. Dilimlerde nakliyat Etilingende firma Elba-Werk'in yaptığı uzaktan idare edilebilen elektromagnetik kaplinli iki tamburlu skrapperlerle yapılıyor. (Şekil 20) Bu mafcina 7,5 kw takatında 700 kg ağırlığında olup 900 kg çekme kuvvetine maliktir. Max olarak çekme kuvveti 1800 kg. ı bulmaktadır. Tamburlar 12 mm kutrunda ve 50 m halat alabilecek durumdadır. Skrapper kepçesi olarak oda metodunda izah edilen kepçeler kullanılmakta olup yalnız buradakiler 220 kg ağırlığındadır. Rample malzemesinin nakli yukarı kata yerleştirilmiş olan merkezi bir rample makinesi vasıtasıyla yapılmaktadır. Rample makinesi aşağı yukarı işletme kanadının ortasında bir yere yerleştirilmiş olup 40 m uzunluğunda bir rezerve rample malzemesi deposu tarafından beslenir. Buradaki merkezi bir rample sistemi ile bütün topuklara rample malzemesinin nakli mümkün olacaktır'. Bundan başka yatırımda yapılan tasarruf her topuğa ayrı bir rample makinesinin yerleştirilmesinden daha iktisadi olmakta ve daima kâfi miktarda rezerve rample malzemesi hazır bulunmaktadır. Yalnız bu metotta rample borularının uzunluğu dolayısıyla daha fazla basınçlı hava sarf edilmekte borular ve dirseklerdeki aşınma önemiyeti haiz olmamakta .ki bu nokta merkezi rample usulünün iktisadiyatı üzerinde ağırlık merkezini teşkil etmektedir. Ana rample boruları taban yolunda rample istasyonundan itibaren iki tarafla döşenmiş olup rample makinesi dönen bir saç üzerinde istenilen boru istikametine çevrilebilir ana rample borularından kollar ayrılmasınm hususi boru makasları ile yapılması düşünülmekteki bu boru makaslarının içinde bulunan dil vasıtasıyla ana borudan doğrudan





(Şekil : 20)

doğruya veya tali boruya ramble malzemesinin nakli sağlanmaktadır. Bu dillere boru pantolonunun dışında bulunan bir kol vasıtasıyla kumanda edilmektedir. Son günlerde ramble borusunu kollara ayırmak için kullanılan dilli pantolon borular yerine T borular kullanılmakta bunların üzerindeki kapak açılarak T içindeki yuvaya doğru boru parçası veya dirsek parçası yerleştirilmekte ve bu suretle ramble malzemesi istenilen istikamete sevk edilmektedir. Ramble borularına yapılmış olan 120° lik merkez açılı işaretler sayesinde muayyen bir çalışmadan sonra borular döndürülmek suretiyle boruların normal ağınması sağlanmaktadır,

E. — Ramble malzemesinin istihsali ve kıymetlendirilmesi :

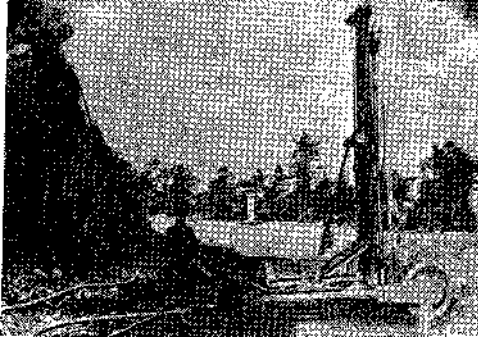
Başlangıçta izah edildiği gibi Rammelsberg ocağında ramble malzemesi olarak cevherin tavan ve tabanında bulunan wissenbaeher sistemi kullanılıyor. Ocağın ihtiyacı olan ramble malzemesinin % 20 si yeraltında sürülen galeri ve bagyukarılardan çıkan taşlarla karşılanmakta. Ramble malzemesinin 50 mm den küçük parçalara kırılması içinde 7inci katta Hazemag firmasının yaptığı 2 adet SAP 4 tipli 36 kw takatında iki prall değirmen kurulmuştur. Her değıştirmenin çarpma merdanesi 345

n/da olup saatte 50 m<sup>3</sup> malzemeyi öğütemecek kapasitededir. Değirmende net aşınma miktarı her m<sup>3</sup> ramble malzemesi için 18 g ve Brutto aşınma 33 g dır. Yassı parçaların pneumatik ramble borularına gidip müşkülât yaratmasının önüne geçmek için Prall değirmeninden sonra bu parçaları ayırmak için bir Vibratör elektrik devreye bağlanmıştır. Kırma istasyonunda husule gelen tozları zararsız hale getirmek siklonlu toz emme tesisleriyle yapılmaktadır. Prall değirmenleri hemen malzeme kuyusunun yanında kurulmuş olup ocaktan, çıkan ramble malzemesi bu kuyu vasıtasıyla 3 üncü kata nakledilir ve orada tumba edilip böylece 3 üncü kat-> la 7 inci kat arasında bulunan silo aşağı yukarı 200-220 m<sup>3</sup> lük şistin silolanma imkânını sağlar. Aynı şekilde 7 inci katın altında 9 uncu kata kadar 240 m<sup>3</sup> lük bir silo daha varki burada Prall değirmeninde kırılmış malzemenin silolanmasını sağlar.

Lüzumlu ramble malzemesinin % 20 si açılmakta olan galeri ve bagyukarılardan sağlanmakla beraber ilâve olarak ramble malzemesinin istihsali lüzumludur. Bu sebepten ocağın sahasında Wissenbaeher şistlerinin bulunduğu yerde küçük bir açık işletme açılmış şimdiki kadar şist huni metodu ile istihsal edilmektedir. Bu metotta yevmiye masrafları ve randıman az olduğundan kısa bir zaman önce basamak vari işletme şekline geçilmiş halihazırda bu geçiş tam manasiyle tamamlanmamıştır. Bu işletmede 5-7 m. yüksekliğinde 6 basamağın olacağı tahmin edilmektedir. Delik delme için Belçikadan Barbaix firmasının Stennick-Reord tipindeki büyük delik delme makineleri kullanılıyor. (Şekil 22) Bu makinenin avantajı tarafı çekicinin deliğin dibinde çalışması ve çarpmanın burğu tarafından itilmesi suretiyle husule gelen zayıatın önüne geçilmesindedir.

Burgular 70 mm çapında olup burğu uçları haç şeklinde kesici uçları olan 80 mm çapında burğu başlığı ile mücehhezdirler.- Stennick makinesi ile şist içinde 5-7 cm/da. ilerleme sür'atine ulaşılmıştır. Kullanılan basınçlı hava miktarı 5 atü tazyikte 3,2 m<sup>3</sup>/da dır. Her ateşleme 5-7 m uzunluğunda 10°-20° delik delinerek yapılmaktadır. Sondaj deliğinin önünde (Vorgabe) ateşleme payı ve delik aralarında 2 m mesafe bırakılmaktadır. Açık işletmenin her basamağının üzerinde 20 m aşağıda bulunan nakliyat yolundan çıkan başyukanların ağızları bulunup dinamitle atılan şistler Klöckner-Humboldt-Deutz firmasının yaptığı 60 PS lik bir buldozerle bu başyukanların ağızma sürülür. (Şekil 23)

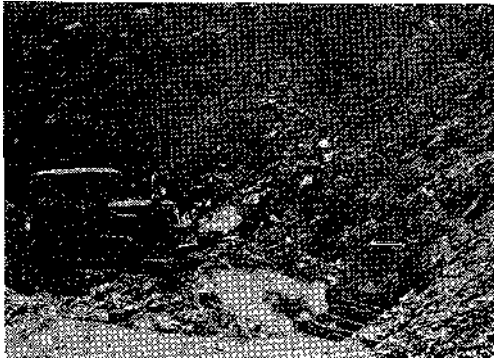




(Şekil: 22)

### DELİK DELME VE ATEŞLEME

Galeri ve başyukarıların sürülmesi ve cevher kazma işinde Demag firmasının Typ HB 60 sulu delik delme için tertibatı olan delik delme makineleri kullanılmaktadır. Bu delik delme makinelerinin ağırlığı 14,5 kg ve 5 atü tazyikte husule getirdiği dakikadaki vuruş sayısı 2000 dir. Basınçlı hava sarfiyatı 2 m<sup>3</sup>/da dır. Delik delme işinde 6 köşeli 22 veya 19 mm çapında tek ağızlı sert metal uçlu burgular kullanılmaktadır. Burgunun kesici kısmı 34-27 mm çapında bir delik açabilecek durum-



(Şekil: 23)

dadır. Bu burgular işletmenin kendi atelyesinde Schöller-Bleckmann, firmasının yaptığı Phoenix AG markalı burgu çeliği ve Widia-Fabrik firmasını yaptığı G2 markalı sert çelikle yapılmaktadır. Sert metal parçacıklarının yükseklığı 17 m ve kalınlıkları 7 mm dir. Burgunun kesici ağzı 110° lik bir açı ile 67,5 mm bir eğrilik yarı çapı altında keskinletilip Ram-

melsberg.madeninde sent.ve orta sertlikte tasarlarda delik delme işinde kullanılmaktadır.

Burguların işletmenin kendi atelyesinde hazırlanması herhangi bir fabrikadan , satılmaktan daha ucuza malolmakta fakat çeliğin tavlansında çok itina gösterilmesini icap ettirmektedir. iyi bir şekilde tavlansızdan hazırlanmış bir burgu çok defa burgu ucunun zararından evvel kırılmasını mucip olmaktadır. Kırıkların doğrudan doğruya sert metalle burgu çeliğinin birleşme yerinde olması sıkıştırma esasında çok sert bir yapı husule getiriyor. Daha sonraki tavlama dikkatli yapıldığı takdirde bu mahzuru tekrar bertaraf etmek imkân dahilindedir. Rammelsbergde 19 mm çapındaki 6 köşeli burgu çeliklerinin kullanılması küçük çaplı delik delme işinde iyi netice vermektedir. 22 mm lik burgulara nazaran delik delme sür'ati aşağı yukarı %/ 10-20 kadar fazladır ve burgunun imâl masraflarında azdır. Aşağı yukarı Rammelsbergde delik delme makinelerinin %50 si küçük çapta delik delen makinelerdir. İstikbalde bu nisbet daha artacaktır. Bugünkü müşkülât suyla delik delme için takılması lâzım gelen başlığın takılmasında olup değiştirilebilecek durumda bir konik takma ucunun olması ve sık sık bu ucun kendiilğinden çıkmasıdır; Bu sebepten su hortumunun burguya takılan başlıkla değilde delik delme makinasının içinden suyu göndermekle sulu delik delme ciheğine gidilmek için delik delme makineleri ile tecrübeler yapılmıştır.

Yukarıda verilen burgu ağzı genişliğine göre yan taştta ve cevherde delik delme sür'ati 20-30 cm/dak. Burgu uçları taşın sertliğine göre kullanılmaz hale gelinceye kadar 6-10' defa keskinletilmektedir.

Burguların dayanma müddetini zamanından evvel kırılmalarından dolayı tesbit etmek çok müşküldür. Aşağı yukarı yapılan bir tahminle bir burgu ile 100-200 m delik delinebildiği söylenebilir .

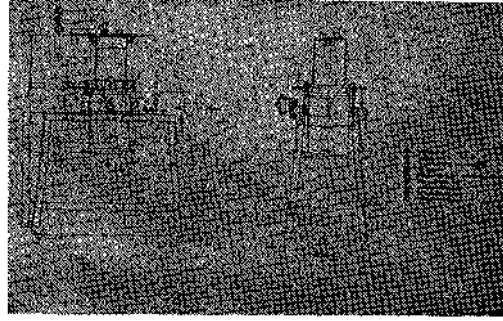
Ateşleme esas itibariyle elektrikli kapsülle yapılıyor. Geniş ocaklarda veya büyük kesitli galerilerde ve başyukarılarda 1 saniye aralıklı adi gecikmeli kapsülle\*veya niilsaniye" gei

cikmeli kapsüller kullanılmaktadır. Milisaniye gecikmeli kapsüllerin odalarda (Kammerbau) kullanılması gayeye daha uygun gelmektedir. Patlamanın çok kısa zaman aralıkları ile meydana gelmesinden dolayı dinamit vasıtasıyla kazılmış olan cevher veya taş daha iyi kullanılmakta bundan, başka patlamanın çok kısa zaman aralıkları ile olması arazinin fazla sarılmamasını sağlamaktadır. Querbau'da (dilimli işletmede) fitilli gecikmeli kapsül kullanılmakta ve zaman aralığı ateşlemeyi yapan işçi tarafından tesbit edilmekte ve icap eden ölçüde ateşleme kapsülüne sıkıştırılmaktadır. Şöyleki, ateşleme teli ile patlayıcı kapsül arasında bir fitil bulunur bu haldede yine ateşleme elektrikle yapılmaktadır.

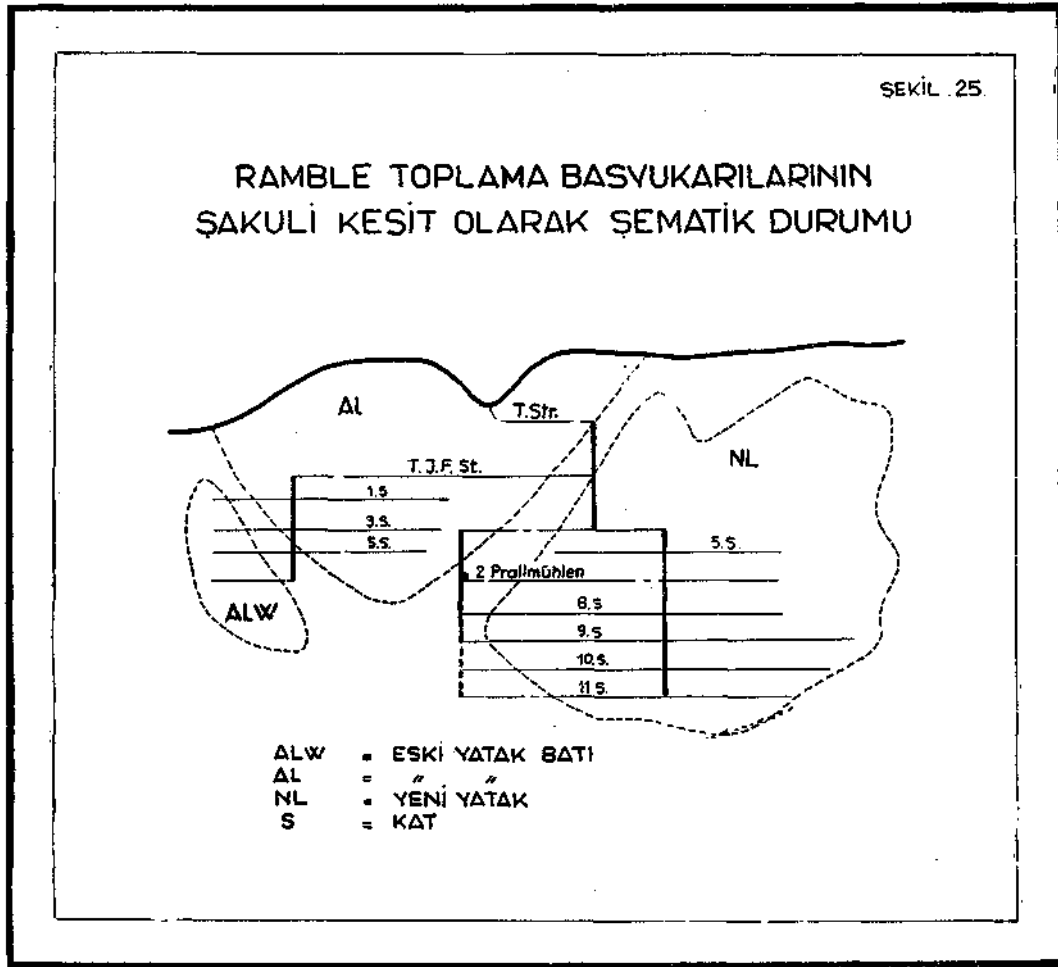
Patlayıcı madde olarak Amou-Gelit III dinatimli kullanılmakta bütün ocak için yeni lağım lar da dahil 350 g/t patlayıcı madde kullanılmaktadır.

Dilimlerde ve bacalarda kullanılan dinamit miktarı ise 160-180 g/ civarındadır.

Ateşleme işi için deliklerin sıkılanması çok ehemmiyet arz etmekte ve sıkılama çamuru işletmenin atelyesinde mal edilmiş olan sıkılama çamuru presinde 22-25 mm çapında preslenerek hazırlanmaktadır. (Şekil 24)



Sekil: 24)



### ANAYOL NAKLİYATI CEVHER VE BAMBLE MALZEMESİNİN DEPO EDİLMESİ

Arızasız olarak cevher ve ramble malzemesinin nakliyatının temini için depo sistemi çok önemlidir. Bu sebepten en yukarıdaki istihsal katından en aşağıdaki istihsal katma kadar bir cevher toplama başyukarısı sürülmüştür. Her katta istihsal edilen cevheri bu başyukarıya tumba etmek imkân dahilindedir. Bu başyukarılarda toplanan cevher 10 uncu kattan ve 12 inci kattan arabalara doldurularak kuyuya nakledilip kafes vasıtası ile dışarı nakledilmektedir. Cevher nakliyatı için hazırlanmış olan silo başyukarılar 8 günlük istihsali ambarlayabilecek kapasitededir. İstihsal bacalarında açılan boşlukların ramblesi için büyük miktarda ramble malzemesinin kullanılması icap ettiğinden kâfi miktarda ramble malzemesinin de hazır bulunması cevher nakliyatında olduğu gibi ramble malzemesi içinde bir seri ramble malzemesi toplama başyukarıları hazırlanmıştır. Aşağı yukarı 1500 m<sup>3</sup> kapasitesi olan bu başyukarıları vasıtası ile dışarıda açılmış olan açık işletmeden istihsal edilen şist. istenilen kata nakledilebilmektedir. Tazyikli hava ile yapılan ramblede kullanılacak ramble malzemesi için ayrıca bir başyukarı sistemi daha mevcuttur. (Şekil: 25)

Bütün, ana yollarda 100 mm yüksekliğinde 24 kg/m lik raylar 60 cm ray aralığı ile döşenmekte ve ağaç traves kullanılmaktadır. Cevherin ve ramble malzemesinin ana yollarda nakliyatı 1 m<sup>3</sup> hacmindeki Hernede Halstrick firması tarafından imâl edilen yana tumba edilebilecek vaziyette yanında makarası olan Granby arabalarıyla sağlanmaktadır. Bu arabalar tumbadan geçerken makaraları rampa üzerine çıkmakta arabanın üst kısmı yana doğru tumba olduğu esnada otomatik olarak yan kapakta açılarak arabanın muhteviyatı siloya boşalmaktadır. Bu suretle bütün katarı teşkil eden arabalar arka arkaya kancaları kesilmeden tumba edilmekte ve zaman kaybı olmadan katar yoluna devm etmektedir. Rampa için hazırlanmış olan makas elle açılıp kapanmakta, makas açılıp olduğu zaman aynı yoldan' katarı teşkil eden arabalar tumba olmadan geçebilmektedir. (Şekil 26) Bu şekilde Granby arabalarının kullanılmasına Almanyada ilk defa Rammelsbergde başlanmış burada diğer 1000 İtlik normal ocak arabaları ile dairevi tumbaya nazaran anayol nakliyatında ehemmiyetli miktarda randıman artışı sağlanmıştır. Şöyleki: Her 9 rabalı katarıda kazanılan tumba zamanı 3 dakikadır. Bundan başka alçak bir yapısı ol-

duğundan Granby arabaları diğer ocak arabalarına nazaran ağırlıjı merkezi aşağıda olduğu için daha ehemmiyetli ve aynı zamanda geniş olduğundan da yükleme esnasında oluk ağzından akan cevher veya ramble malzemesi etrafa saçılmamaktadır. Cevher başyukarılarına tumba edilecek cevher miktarı tumba yakınma yerleştirilmiş otomatik kantarlar vasıtasıyla tesbit edilerek kaydedilmektedir.

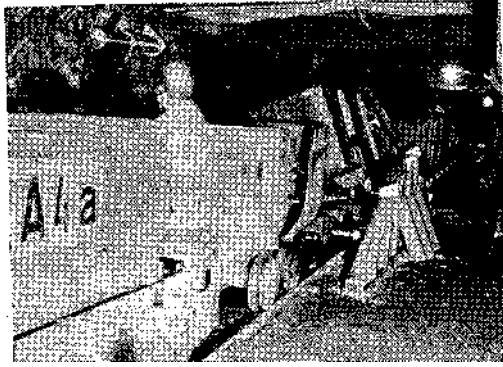
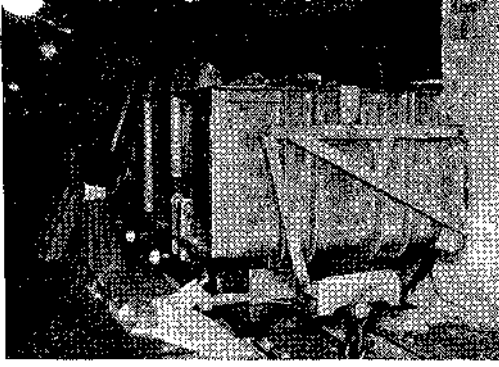
Ana nakliyat hatlarında Siemens - Schuckert - Fabrikaları tarafından yapılan Akkulo-komotifleri kullanılmakta bunları takati 11 kW ve Max çekme kuvveti 615 kg civarındadır. Her hatta bir akü şarj istasyonu bulunmakta palaga yardımı ile motorcu yalnız başına motorun boşalan aküsünün değiştirebilmektedir. (Şekil 27)

Bütün ocaktan istihsal edilen cevher, toplama başyukarıları vasıtasıyla 10 uncu kata gitmekte ve orada ocak arabalarına doldurularak Rammelsberg kuyusu vasıtasıyla dışarı nakledilmektedir.

Cevher ve ramble silolarının kapakları evvelce elle açılıp kapanarak idare edildiği halde 5 senedenberi basınçlı hava ile açılıp kapanan kapaklarla teçhiz edilmişlerdir. (Şekil 28) Bu kapaklar seri halde işletmenin atelyesi tarafından imâl edilmekte olup açılıp kapanan bir kapak şakuli olarak kapağın altında duran bir tazyikli hava silindiri ve kapağın üst kısmında malzeme kaçmamasını sağlamak için asılı olan bir kalın ve kuvvetli zincir perdesinden ibarettir ,bu yukarıdan asılan zincirler oluktan gelen cevheri veya ramble malzemesini firelemeye yardım etmektedir .Burada dikkat edilecek en mühim nokta başyukarının dibine yerleştirilecek kapaklı oluğun meylinin tam normal yerleştirilmesidir. Rammelsbergde yapılan tecrübeler neticesinde 33° bir meylin eniyi netice verdiği tesbit edilmiştir.

### ELMAS BUKGU UCU İLE DELİK DELME

12 senedenberi maden yatağının civarında arama yapılmaktadır. Bu işi yürütmek için Rammelsberg madeninde halihazırda Longyear firmasından UG Staitline 2 sondaj makinesi, Salzgitter makine fabrikasından Tip SB 301 sondaj makinesi, Joy Manufacturing Co, den 4 sondaj makinesi Tip Sullivan B 12 ve Werf-Conrad firmasından küçük bir sondaj makinesi umumi olarak 8 sondaj makinesi bulunmaktadır. Deliklerin derinliğine göre delikler AX, EX veya BX 0 delinmektedir. (47,625 mm, 37,306 mm, 59,531 mm)



(Şekil: 26)

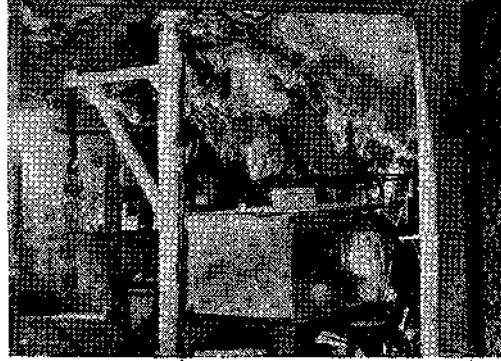
Arama sondajlarındın lı ı«ka Sulıv;ın sondaj makinası ile kaWo "und:ırl ırn biıj.MiU.mı.ır için istikamet sondajlın <- hı rlı.mıKibir y«nlo toplanan suları akıtıuk u in ıond:ıjl:ıı- y.ııl- maktadır. Sondajdan -'i- l'n-ı !•!• -ikildi k-uot lan alabilmek için Louıvı-ıı HMH>-ıMıll (.ıı »- kirdeklı sondaj borulau kullunıııııukUulır. ' Don- pelkernrohre.) Çeşitli sondaj burgu uçları ile tecrübeler yapılmış olup bugün için umumiyetle Hamburgta Winter und Sohn firmasının sondaj burgu uçları kullanılmaktadır. Sondaj burgusu uçları büyüklüklerine göre 5,5-10 karat kadar parçalanmış elmas ihtiva ediyor. Her metre sondaj için ortalama 0,03-0,1 karat elmas kullanılmakta olup sondaj burgu ucunun ömrü taşın cinsine göre 180 m kadar delik delmek imkânını sağlamakta ve vardiyedeki delik delme sür'ati 5 m yi bulmaktadır.

#### ANAYOLLARIN VE BAŞYUKARELARIN SÜRÜLMESİ

Umumi olarak yantaşa ve cevher içinde sürülen taban yolları ve reкуп lağımları tahki-

matsız ve normal kesitleri anayollarda 7,5 m<sup>2</sup> ve diğer yollarda ise 6,25 m<sup>2</sup> yapılmaktadır. Yukarıda da anlatıldığı gibi delik delme işi taziyikli hava ile ve delik delme makinasını tutmak için yardımcı ayaktan faydalanmak suretiyle yapılmaktadır. Orta çekme 1,4-1,6 m lik yelpaze şeklinde delik delmek suretiyle yapılmakta (Paechereinbruch) Bütün kesite her ateşleme için 20-25 delik delinmektedir. Kısa bir müddet önce her ateşlemede alınan ilerlemeyi arttırmak için Brenner orta çekme usulü tatbik edilmeye başlanmış, usulün hususiyeti ortaya delinen 100 mm lik bir delik delinmesi ve orta çekme deliklerinde birbirine paralel olmasıdır. Yükleme işi için Atlas Copco firmasından tip LM 35 kürek makineleri kullanılmaktadır. Adam başına düşen ilerleme miktarı vardiyede 30-50 cm arasında değişmektedir, (2,25-3,75 m»/ vardiyede).

Rammelsberg madeninde Elmas burgu ile sondaj yapılamaya bağlandığındanberi başyuka-



(Şekil: 27)



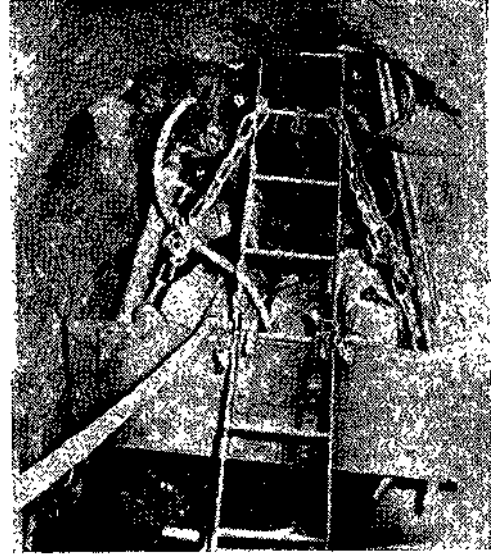
(Şekil: 28)

r; başlamadan yukarıda izah edildiği gibi tip Sullivan B 12 ve AX 47,625 mm çapında sondaj yapılmakta ve bu sebepten daha sonraki başyukarı sürülmesinde başyukarıların tanı istikametinde sürülmesi sağlanmaktadır. Ramble malzemesinin nakli ve iniş çıkışı sağlamak için merdiven bölümünü havi başyukarılar tam kesitte sürülüp ve ortadan tahta perde ile bölünmektedir. Ustanın altında delik delme ve çalışma esnasında istifadesi için ramble malzemesi bölümü başyukarınm sürülmesi devamca dolu tutulur. Adam inip çıkmasını sağlayan bölüm lağım atılacağı zaman demir traverslerle kapatılır. Bunlardan başka bütün ortadan ikiye ayrılmalari icap etmeyen başyukarılarda alında çalışma merdivene asılabilen bir çalışma sehpa üzerinde yapılmaktadır. Bu suretle başyukarıda kazılan posta hemen nakledilir. Başyukarınm tabanına demir merdiven civatalarla bağlanır. Yukarı da anlatıldığı gibi bu merdivene de çalışma sehpa asılır. Çalışma sehpa 50x150 cm eb'adında ve iki kişinin sehpa üzerinde durarak çalışmalarını sağlayabilecek durumdadır. (Şekil 29) Lafım atılmadan önce klape şekilde yapılmış olan sehpa başyukarınm tabanına aşağı doğru kapatılır, ve bağlanır. Ateşleme yapılacağı zaman delik delme makinesi ve malzemesi alına, yakın muhafazalı bir yere yerleştirilmiş sandığa konulur. Ateşlemeden sonra ortaya çıkan taş ya başyukarınm ağzına konulan bir olukla tutulur ve arabaya yükletilir. Ağza kapak yapılmaması halinde posta yola iner ve yükleme makinesi ile arabalara yüklenir. U-muffli olarak bu başyukarılar tahkimatı icap ettirmez.

#### HAVALANDIRMA VE SU MEVZUU

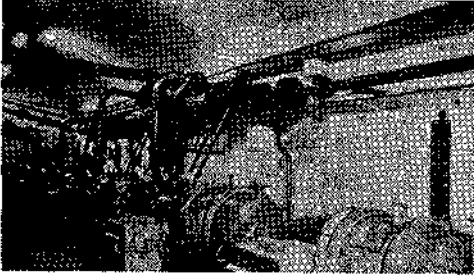
Esas itibai'yle havalandırma mevzuu pek bir müşkülât göstermemektedir. Nakliyat için kullanılmayan eski bir kuyu havalandırma kuyusu olarak kullanılmaktadır. Kuyu üzerinde bulunan 2000 m<sup>3</sup> ve 17 mm Deparsyon husule getiren bir vantilatör temiz havanı nana kuyulardan cereyanını sağlamaktadır.

Ocakta su gelirini toplamak için 9 uncu katta iki tulumba dairesi hazırlanmış olup toplam 12,6 m<sup>3</sup>/da kapasiteli 6 tulumba monte edil-

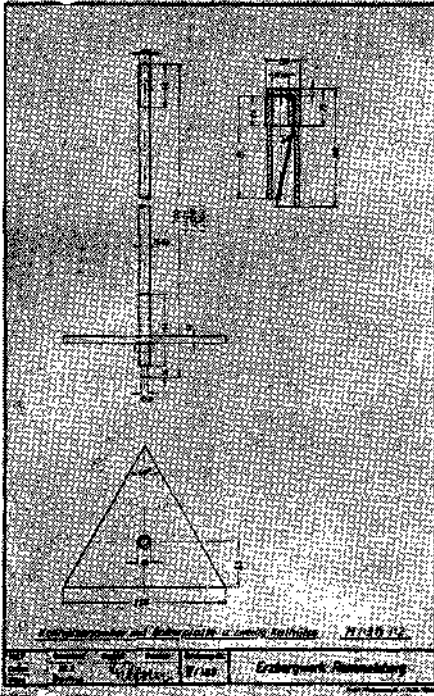


(Şekil: 29)

mistir. (Şekil 30) Tulumba havuzunun kapasitesi pazar günü su. gelirini yenebilecek vaziyettedir. Eski yatağın bulunduğu kısımdan gelen asitli sular yine aynı tulumba dairesinde hususi havuza akıtılmakta, hususi tulumba ve boru tesisatı ile dışarı basılmaktadır. Asitli suların şevki için döşenen borunun için Kor-



(Şekil : 30)



(Şekil : 31)



(Şekil : 32)

rezyona karşı kurşun kaplıdır. Bu asitli sular için kullanılan tulumbanın kanatları V2A çeliğinden yapılmıştır. İkinci aynı şekildeki tulumba dairesi de daha az bir kapasite ile 12 nci katta kurulmuştur. Ocakta toplanan suları 12 nci kattan 330- m ve 9 uncu kattan 210 m yüksekte bulunan baca ağzı galerisine basmak kabildir. Bu baca ağzı galersisi 2,2 km lik bir uzunlukla Rammelsberg'in eteğinde dışarı çıkar ve ocak sularıda bu yol vasıtasıyla dışarı akar. Yeryüzünde husule gelen su azlığını gidermek maksadıyla icap ettiği takdirde 9 uncu katta havuzda toplanan su doğrudan doğruya vadide hazırlanmış olan reserve su havuzuna basılarak kullanılmaktadır. Ocağın umumi su geliri aşağı yukarı 2 mVdakika dır bunun % 10-15 i asitli sudur. Masrafı azaltmak maksadiyle tulum-baların uzaktan idare edilmesi düşünülmüş şalterler vasıtasıyla dışarıdan idare etme teptir batı hazırlanarak tulum-baların çalışmasının ocakta adam, bulundurmaıyla alâkalı olmaması sağlanmıştır.

#### U M U M İ

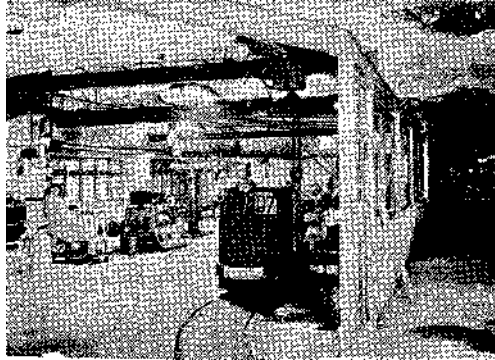
Umumi olarak arazi kendi kendini tutabilecek durumda olduğundan galeriler ve rekup-larda tahkimat yapılmasına lüzum yoktur. Yalnız doğrudan doğruya yatak civarında kısmen tahkimat yapmak icap eder. Bunun için büyük ölçüde prizmatik kama ve yataklı 1,5-1,7 m uzunluğunda taban civataları kullanılıyor. Bu şekilde prizmatik kama ve yatağın kullanılması bilhassa uzun delikte icap ettiği takdirde kısa civata kullanma imkânı olduğundan yarıklı kama itavan civatasına nazaran daha avantajlı durum arz etmektedir. Prizma şeklinde kama ve yatak hariç tavan civataları işletmenin kendi atelyesinde hazırlanmakta, 4 veya 3 köşeli 10 mm kalınlığında artık saçlardan kesilmiş olan saçlarda somun altına arazi ile temas sathını arttırmak için kullanılmaktadır. 4 köşeli saçların orta kısımları bombelidir ve yarık şeklinde bir civata deliği vardır, bu suretle somunun saca civatanın meyline bağlı olmadan tam temas sağlamaktadır. Tavanın civata ile tutulmasında kanıalama malzemesi olarak 4,2 mm çapında hasır gibi tellerden hazırlanmış inşaat demirleri aşağı yukarı 80-100 mm tel aralarıyla hasır şeklinde tavan ve yanlara kaplanarak kullanılmaktadır., (Şekil 32)



(Şekil: 31-1)

Daha rasyonel çalışmak maksadiyle son senelerde 9 u'eu katta'bir âtelye hazırlanmış olut> bu atelyede büyük makineler hariç bütün makinelerin tamirleri yapılmaktadır (Şekil 33)

Dışarı nakliyat galerisinde hazırlık kuyusunun yanında eski bir vinç dairesi anbar olarak hazırlanmış bu anbarda burgu sondaj boruları ve küçük makineler bulunmaktadır.



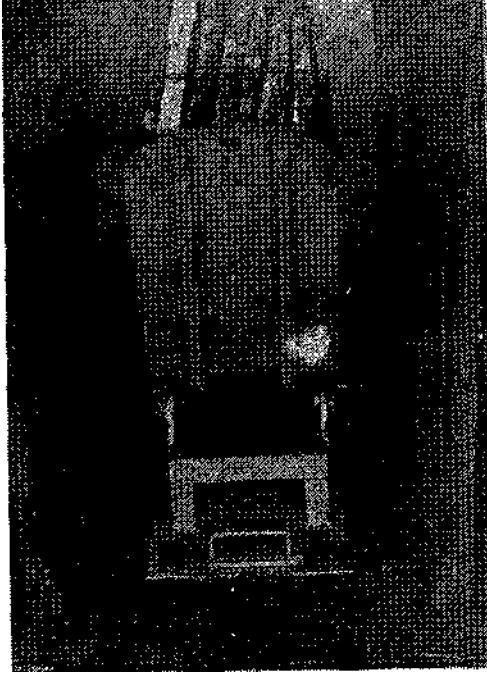
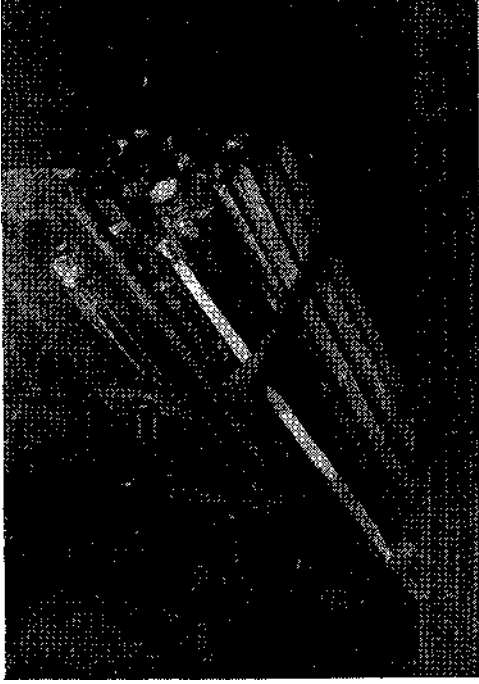
(Şekil: 33 ]

Bir kaç sene evveline kadar kuyuda direk nakliyatı elle yapılmakta iken bugün-hususi surette hazırlanmış olan direk trikoları kafes içinde bulunan konsolun üzerine dik olarak oturtulup ocağa sevk edilmektedir. (Şekil 34) Bu, direk trikusunun manevrası tıpkı kuyudan ray veya boru indirirken yapılan manevralar kadar kolay yürümektedir. Kuyudaki işaretleşmeyi, kuyu başı ve katlardaki araba manevrasını 4 kişi idare etmekte. Bunlarda iki kişi kuyu ağzında ve diğer iki kişide kafes hangi kata ' çalışırsa o katta vazife görür. Her saat başı kafes içinde çancı olduğu halde kuyu başmdar eh dip kata kadar 1 defa gidip gelmekte, olduğundan katlardan birine veya dışarıya insan nakliyatı sistemli bir şekilde sağlanmaktadır.

Her katta çancının kafes içinden uzanarak işaret telini çekmesi için tertibat yapılmış olduğundan işaret verme için zaman kaybıda asgariye inmiştir. Rammelsberg madeninde her istihsal bacasından alınması lüzumlu günlük istihsalin tesbitide cevher zenginleştirme tesisinden azami randıman alınması bakımından üzerinde durulan mühim bir noktadır. \*;

Çünkü değişik tenörde gelen cevherler için zenginleştirme esnasında kullanılan resgenz miktarını ayarlamak imkânsızdır. Bu sebepten ocaktan istihsal edilecek cevheri tenor bakımından kontrol altına almak için hazırlık esnasında taban lağımlarından cevhere muayyen aralıklı düzlemler istikametinde kssit çıkârabilecek şekilde sondajlar yapılarak alman karotlar tahlil ettirildikten sonra çıkarılan kesit sayesinde tenöre göre her istihsal yemden alınacak günlük cevher aşağı yukarı hesaplanabiliyor. Bunun neticesi olarak nezaretçinin en büyük vazifelerinden biride her istihsal yerinden istenildiğinden fazla istihsal yapılmamasını sağlamak oluyor. . \* . > . . . :

İşletme metodu	Kazmacı bacacı	Bamble nı'/Adam vardiye	Pano randıman t/ Adam vardiye
	baca nakliyatı t/adanl va: diye!		
Çapraz dilimli rambleli işletme	6,0	5,0	4,5 ;
Ufki dilimli rambleli	8,4	4,0	4,2 ' -
Oda metodu	13,3	16,5	11,5
Topuk metodu	7,0	6,0	5,5 , " \
Bütün ocakta panolar	7,3	6,0	5,8 ' "
Yeraltı randımanı	2,7 t/Adam vardiye		
Teraltı ve yerüstü	1,5 t/Adam vardiye		



(Şekil: 34)

Cevher zenginleştirme tesisleri:

Ocaktan günde 450 ton bantlı cevher ve 650 tonda zengin cevher istihsal edilmektedir. Bunlar ayrı ayrı zenginleştirmeye tâbi tutularak bantlı cevherden Pb-Cu, Zn ve Fe konsantresi, zengin cevherden ise Pb-Cu, Zn, Fe ve BaSO<sub>4</sub> konsantresi elde ediliyor.

	Pb %	Cu fa	Zn %	Fe %
Pb Cu konsantresi	34,2	3,2	17,9	9,5
Zn konsantresi	6,6	1,0	43,8	8,5
Pirit konsantresi	3,0	0,8	5,9	
Randıman %	70,0	63,0	77,5	
Randıman umumi %	97,0	98,4	97,8	

Bu tesislerde elde edilen pirit konsantresi ve barit satılmakta ve diğer PbCu konsantresi de kurşunizabehanesine Zn konsantresi de çinko izabehanesine gönderilmektedir. Bunlara paralel birde çinko oksit imâl eden fabrika vardır

ki bunun ham maddesi yllüzlerce sene evvelinden birikmiş çinko ihtiva eden izabehane cürufu ile şimdiki izabehanelerden gelen cüruftan ibarettir. Çinko oksit izabehanesinden çıkan bakır ve kurşun ihtiva eden kısımlar kurşun izabehanesine gönderilir.

Kurşun izabehanesinden çıkan cüruf % 33 demir ihtiva ettiğinden bu cürufta bir demir izabehanesine sevk edilir.

Kammelsbergde işçi yetiştirilmesi:

8 senelik okul tahsilinden sonra ocağa alınan işçi namzedi yerüstü ve yeraltında program dahilinde muhteli fişlerde çırak olarak 3 sene çalıştırılır. Bu zaman zarfında haftada bir gün ocağa ait dershanede ders görür. Bu çıraklık devresinde işçi namzedine birinci sene ayda 120.— mark, ikinci sene yerüstünde çalıştığı zaman ayda 140.— yeraltında çalıştığı zaman 175.— mark, üçüncü senede ayda 195.— mark para ödenir. Bu üç senelik yetiştirme devresinden sonra yapılan imtihanda muvaffak olanlar nakliyat işçisi olarak ocağa Verilir. Bu genç işçiler 20 yaşına gelidkleri zaman götürü işlere tertip edilir. 6 ay götürü işlerde çalışan genç işçi yedek usta diye isimlendirilir. 21 yaşına bastıktan sonra bunlar 50 saatlik bir kursa tâbi tutulur. Kursun devamı müddetince bu işçiler öğrenme için tesbit edilmiş bacalara tertip edilirler. Bu kursun sonunda imtihanda muvaffak olanlar usta olurlar. İşletmede çırak işçilerin sayısı umumi işçi sayısının <V 5 ilâ 10 u arasın-



da değişmektedir. Götürü işlerde çalıştırılan işçiler usta ise hesabı kazancın % 100 ü kadar, yedek usta ise %93 götürü işe yeni girmişse % 94 hiç madencilikte çalışmayıpta ocağa yeni işçi olarak tertip edilmişse %90 nisbetinde ücret alır.

**Rammelsbergde asgari işçi ücretleri ve götürü işlerde prim hesabı:**

Rammelsbergde asgari işçi ücreti vardiyeye için 20,72 marktır. Götürü işler hesabı içinde iki usul tatbik edilmektedir.

**1. — Tam götürü iş:**

Yapılması lâzım gelen her iş ünitesi için bir fiyat tesbit edilmiş olup ay sonunda bütün yapılan işe göre kazanılan para orada çalışan işçilerin yaptığı yevmiye adedine taksim edilerek işçinin günlük alacağı para bulunur. Eğer bu miktar 20,72 marktan az olursa 20,72 marka tamamlanmak suretiyle ücret ödenir 20,72 marktan fazla ise ekibin, kazandığı para aynen ödenir.

**2. — İlâvpe götürü iş;**

Bu türlü götürü iş anlaşmasında işçiye günlük bir ücret kabul edilir ki bu ücret Rammelsbergde 18,85 mark olarak kabul edilmiştir. Yukarıda olduğu gibi burada da iş ünitesi için bir fiyat kabul edilip yapılan işe göre hesaplanacak para bu 18,85 markın üzerine ilâve edilir.

Bunlara ait birer misal yaparsak, meselâ, elle yükleme yapılan bir bacada bir araba yükleme 2, 4mark olsun, günde 1 işçinin 10 araba yüklediğini kabul edelim, (tam götürü işe göre) bu işçi 24,00 mark kazanacaktır. Şimdi bu kadar parayı kazandıracak şekilde işi işçiye ilâve götürü olarak vermek istersek 24,00-18,85

$$= 5,15 \frac{24,00 - 18,85}{10} = 0,515 \text{ mark araba başına}$$

ödenmesi icap ederki tam götürü işte 11 araba dolduran işçi 26,40 mark alırken ilâve götürü işle 24,51 marktır. Buda götürü işin işletme lehine halledilme yolu olmuş oluyor. Bu ikinci usul müessesede çalışan Pahrsteiger Schulz tarafından düşünülmüş ve bu fikir işletme tarafından benimsenip etüd neticesinde hem tam götürü iş ve hemde ilâve götürü iş için barem hazırlanmış tatbik işinde yürütülmesi Fahrsteiger Schulz'a verilmiştir.

Rammelsberg madeninin Almanya için iktisadi önemi:

Rammelsbergden sevk edilen cevher konsantresi senelik aşağı yukarı 38.000 t. çinko 18,000 t kurşun ve 1,600 t bakı rihtiva edip Batı Almanyanın senelik 90.000 t civarında çinko ve 60000 t civarında da kurşun istihsal ettiği gözönüne alındığı takdirde bu miktarın küçümsemeyecek kadar büyük olduğu ortaya çıkar.

Bunlardan başka Rammelsbergde istihsal edilen cevher birçok kıymetli metallerde ihtiva eder, bunlarda senede Antiman 120 t, Cadmium 100 t, Gümüş 24 t ve Altın 200 kg civarındadır,

Maden yatağından senelik 180.000 t zengin cevher ve 120.000 t bantlı cevher istihsal edilmekte olup halen mevcut rezerv 30 sene kadar bir zaman yetecek durumdadır.

Çalışan işçi mevcudu ise:

600 kişi Rammelsberg'de

600 kişi çinko oksit izabehanesinde

1000 kişi kurşun izabehanesinde

1000 kişi de Çinko izabehanesinde çalışmaktadır.

Son senelerdeki metal fiyatları tetkik edildiği takdirde görülür ki

	1950	1960
Kurşun	1950 DM/t	780 DM/t
Çinko	1950 DM/t	1100 DM/t
Bakır	4500 DM/t	2900 DM/t

1950 yılma nazaran 1960 yılında fiyatlar yarı yarıya düşmekle beraber işçi ücretleri buna karşılık % 100 artmış piyasaya sürülen bu madenler piyasa hacminden fazla arz edilmiş olmasına rağmen bidayette izah edildiği gibi tali maddelerin azami şekilde kıymetlendirilmesi müessesenin ayakta durmasını sağlamıştır.

**LİTERATÜR**

- 1.— Yüksek Mühendis Helmut Eichmayer'in Mine and Quarz/Mecmuasının Ekim, Kasım ve Aralık 1960 sayılarında Rammelsberg hakkındaki yazısı.
- 2.— Dr.ing.Emil Kraumerin Rammelsberg'in tarihi hakkında yazdığı 2 kitap.
- 3.— Erzaufbereitungsanlagen in WestdeutSGhland Yazı idareesi: Prof. Dr. Müh. N. Sründer