

Adese Tipi Cevher Yataktan İçin Bir İşletme Sistemi Tali Etajla Göçertme (Sub Level Caving)

Rifat SARI [*]

Özet :

Memleketimizdeki adese tipi cevher yataklarının işletilmesi için rambleli Veya ramblesiz muhtelif işletme metodları tatbik edilmektedir. Bahsini edeceğimiz sistem Türkiye'deki adese tipi metal yataklarında henüz tatbik edilmemektedir. Ancak bir veya; birkaç maden işletmesinde hazırlık çalışmaları sürdürülmektedir, örneğin Karadeniz Bakır İşletmeleri A.Ş. Küre (KASTAMONU) Bakıba maden yatağı gösterilebilir. Detaya inmek için bu maden yatağında yapılmakta olan çalışmalardan da bahsedilecektir. >

Yazıda sistemin anahatları, maliyet ve diğer metodlara nazaran fayda ve mahzurları eleştirilmektedir.

SYPNOSIS :

Cut and Fill and other methods are in current practice for the mining of lens type deposits in our country. The method which we will discuss is not being used for lens type metallic deposits yet. Only in few mining ventures development work are under proceeding. Bakıba orebody of Karadeniz Copper Works A.Ş. Küre (KASTAMONU) could be shown as an example. To go into details, development works in this orebody will be discussed.

Main features of this method, its economy, advantages and disadvantages of it compared to other methods will be discussed.

[*] Maden Yüksek Mühendisi, Karadeniz Bakır İşletmeleri A.Ş.

1. Giriş :

Kalın damar veya geniş alanı kapsıyan adese tipi maden yataklarının rambleli metod ile dilim şeklinde alınması bir çok zorluklara sebebiyet vermektedir. Zira altdan yukarıya doğru rambleli yatay dilim şeklinde istihsal faaliyetinde ramble zamanla oturmakta ve tavan yükü tamamiyle ramble içinde bırakılan tahkimata binmektedir. Bunun sonucu tavan oturması olmakta ve iş emniyetini tahdit edici durumlar zuhur edebilmektedir.

Yukarıdan aşağıya doğru taban döşemeli metotta - altdan yukarıya çalışmaya nazaran daha kolay olmakta ise de taban döşemesi ve ramble malzemesi temini maliyeti oldukça yükseltmektedir. Ayrıca fazla işçiliği gerektirmektedir.

Bu sistem ile adese tipi bakır, demir, krom molibden v.s. gibi çok büyük rezervli maden yataklarının daha ekonomik ve randımanlı bir şekilde işletilebilme olanağı mevcuttur. Çünkü delik delme ve delinen lâğım deliklerinin patlayıcı madde ile doldurulması olanağı artıkça kat arası mesafelerini geniş tutmak mümkün olabilmekte ve ihzarat (hazırlık) masrafı son derece azalmaktadır. Ayrıca ramele problemi yoktur. Bu da istihsal faaliyetinde düşük maliyetin çıkmasında etkin bir unsur olmaktadır.

dardır 1d buda son derece büyük bir avantajdır. TaTfimat masrafı diğer metodlara nazaran azdır. Çünkü hazırlık safhasındaki tahkimatin istihsal safhasında da kullanıma olanağı mevcuttur.

2.2. Pano Hazırlığı :

Şekil. 1) Karadeniz Bakır İşletmeleri A.Ş. Küre Bakıbaşa maden yatağı için yapılmakta olan hazırlık çalışmalarını göstermektedir.

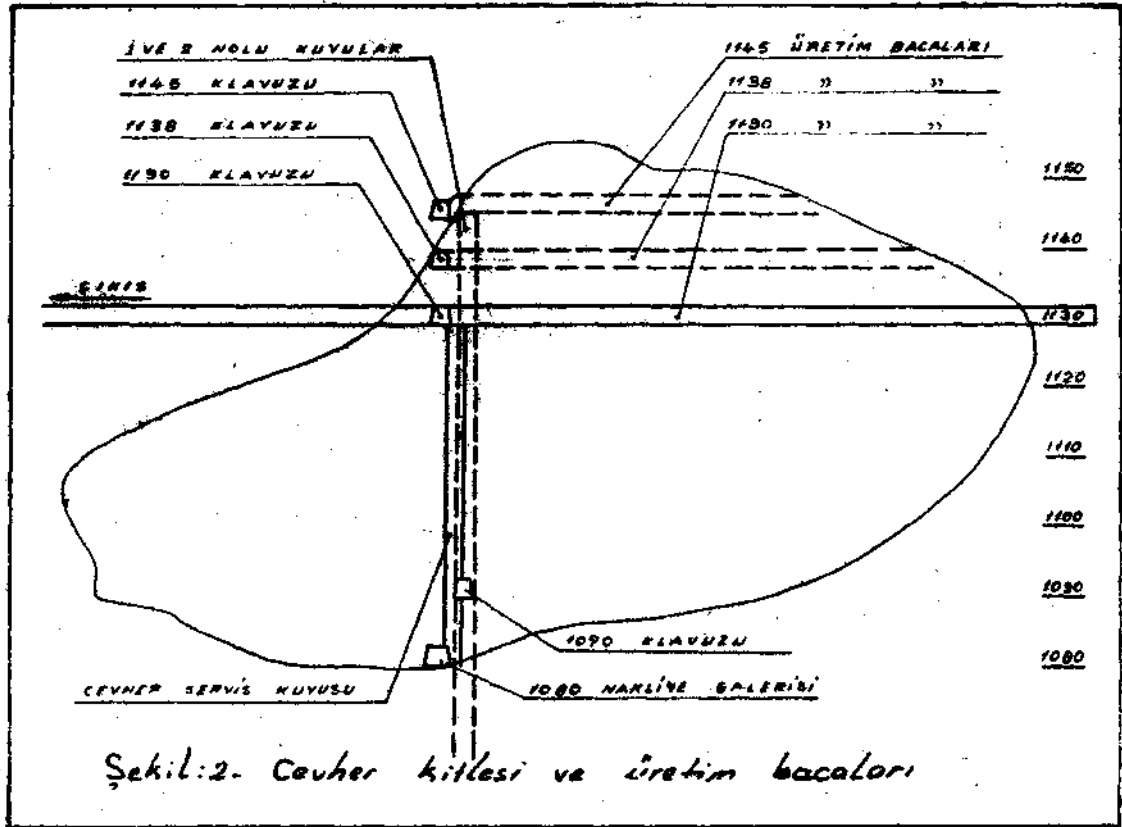
2.21 — Nakliye Yolu :

Üretim galerilerinden istihsal edilecek

cevheri nakletmek için bütün üretim bacalarını kesen bir klavuz galeri sürülmüştür. Örneğin şekil. 1) 1145, 1138 ve 1131 katı Havuzlarıdır. Bu klavuzlar (2X4) ebadı kuyularla daha aşağı kotlara irtibatlanmıştır.

2.22 — Üretim Galerileri :

Her kotta sürülmüş olan klavuz galerilerinde on metre aralıklarla (2,5x2,5) kazı kesitli galeriler sürülmüştür. Bu galeriler cevher kontağına varıncaya kadar devam edecektir. (Şekil. 2)

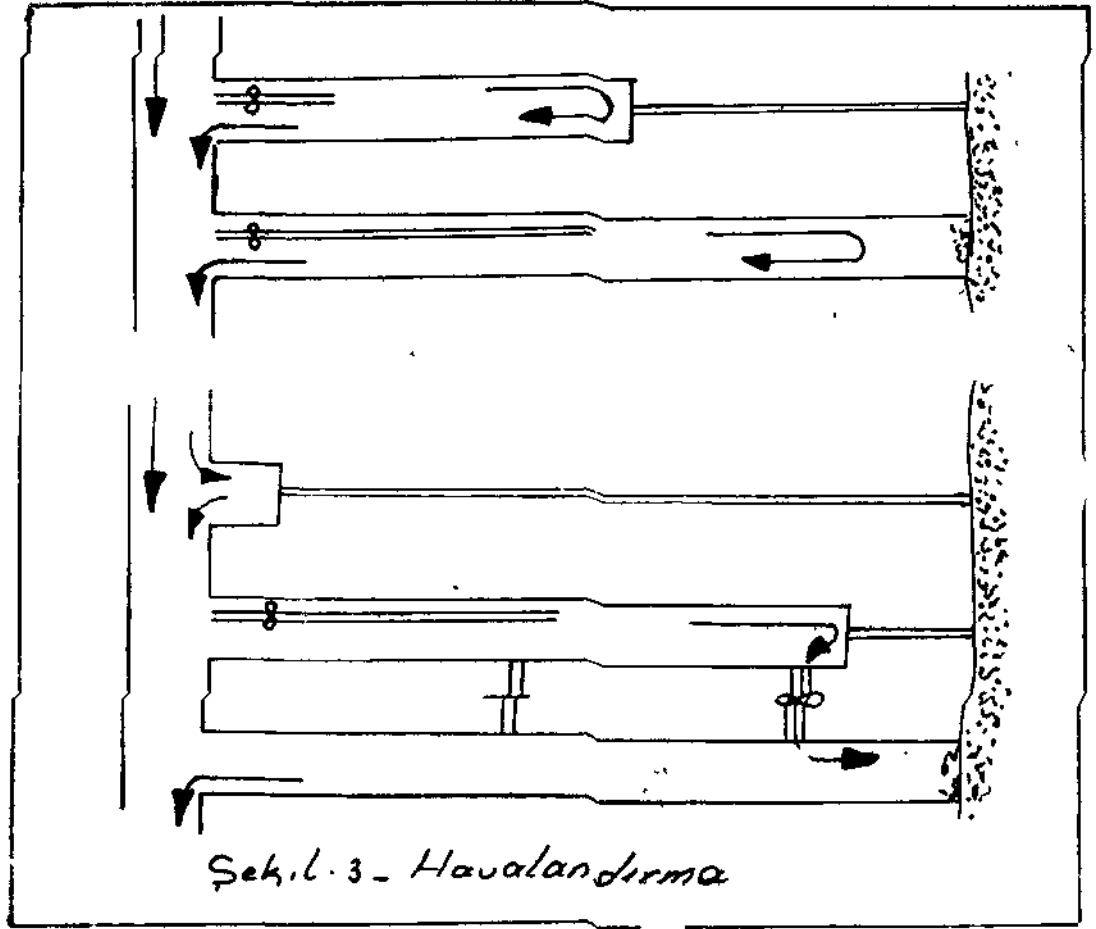


2.23 — Havalandırma :

Bu sistemde üretim galerileri kör olarak sürüldüğünden tabii bir hava sirkülasyonu yaratmak İmkânsızdır. Gerek pano hazırlığında ve gerekse istihsal faaliyeti esnasında şekil. 3 de görüldüğü gibi havalan-

dırma sistemi teşkil edilerek problem giderilebilmektedir.

istihsal faaliyeti esnasında göçük taşları arasında bir bacadan yandaki bacaya bir miktar hava akımı hasil olmakta, bu da üretim galerilerinin havalı kalmasını kısmen sağlamaktadır.



2.3. İstihsal :

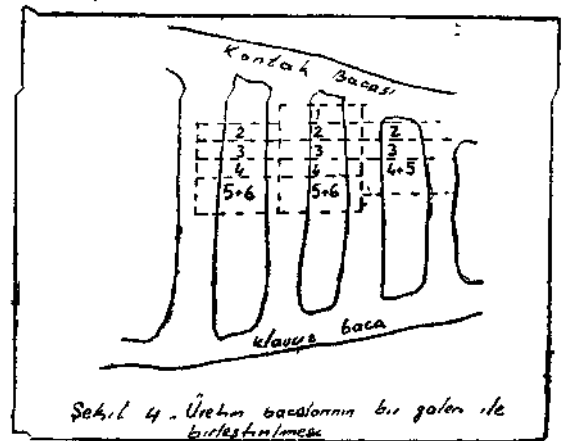
Üretim galerilerinin açılması bittikten sonra en önemli faktör cevher kantağından geriye doğru kırılmanın muntazam olması ve tavan taşının hemen kırılmasını sağlamaktır. Bunun için önce üretim galerilerini cevher kantağına yakın bir yerden birleştirmek lâzımdır. Çünkü galeriler ile *riden yapAan müteakip ateşlemelerin* iş görmesi için gerekli serbest yüzeyi sağlamış olacaktır. (Şekil. 4)

2.3.1. — Delik Delme :

2.3.11 — Delici Teçhizatlar :

Bu işlemde uzun lâğım deliklerinin delinmesi bahis konusu olduğundan özel teçhizat gerektirmektedir. Zira bu işte galeri

'Çinde'-J4 m. ye varan tavan deliklerinin delinmesi zorunluğ u mevcuttur. Bu işe en uygun atkap, eklemli olarak monte ve defilontè edilebilenlerdir. Kullanılmakta olan f^uhtleif makineler aşağıda verilmiştir.



Tablo : 1 - Delik Delmek Kullanılan Makina ve Teçhizatlar :

D E L İ C İ L E R	Galeri Taban	
	Genişliği	X Galerî Yüksekliği (m)
ATLAS COPCO		
Bommer 131 (f2 Or drills)	4.0x3.1	
ZÀ *203	4.0 x 3.0	
Cavo Drill 35J5	3.5 x 3.0	
GARDNER - DENVER		
Universal Junhbo	2.7 x 2.4	
TAMPELLA		
Paramatic MJM 23	4.0x3.5	
<u>Uzun Delik Deliciler</u>		
ATLAS COPCO		
Simba 24	4.0x3.0	
	5.2x3.6	
Simba 30 C	5.0x3.0	
	5.0 x'3.5	
GARDNER - DENVER		
«Fan Drill» Jumbo	2.7x2.7	
INGERSOLL - RAND		
Ring or Fan Jumbos	2.4x2.4	
TAMPELLA		
Duo	4.0x3.6	

2.3.12 — Üretim Galerilerinde Delik Delme Seması >:

0 ret inç galerinde delik delme (şefciş 5) de görüldüğü gibi olacaktır. Burada âzami delik boyu 14 m'yi bulmaktadır. Ayrıca bir galeride delinecek delikler bir yelpazeyi andırmakta ve galeriyi dik olarak kesen bir düzlem üzerinde bulunmaktadır. Bir yelpaze teşkili için delinecek delik adedi cevherin ve yantaşın karakterifte göre değişmekte ise de genellikle 6ilâ 10 adet delik, bir yelpazeyi teşkil etmek için kâfi gelmektedir.

i

21.3.13 — Lâğım Deliklerinin Patlayıcı Madde ile Doldurulması ve Sıkılanması :

Bu sistemde delik boyları uzun olduğundan lâğım deliklerinin patlayıcı madde ile doldurulması problemi zuhur etmektedir. Bu da 50 cm. veya 100 cm. boyunda delik çapına uygun-çapta özel dinamitler imâl ettirilip, kullanılmakla giderilmiş olmaktadır. Başkaca Amonyum Nitrat kullanılm

olanağı olan haller için tazyikli hava ile sıkılama mümkün, olmaktadır.

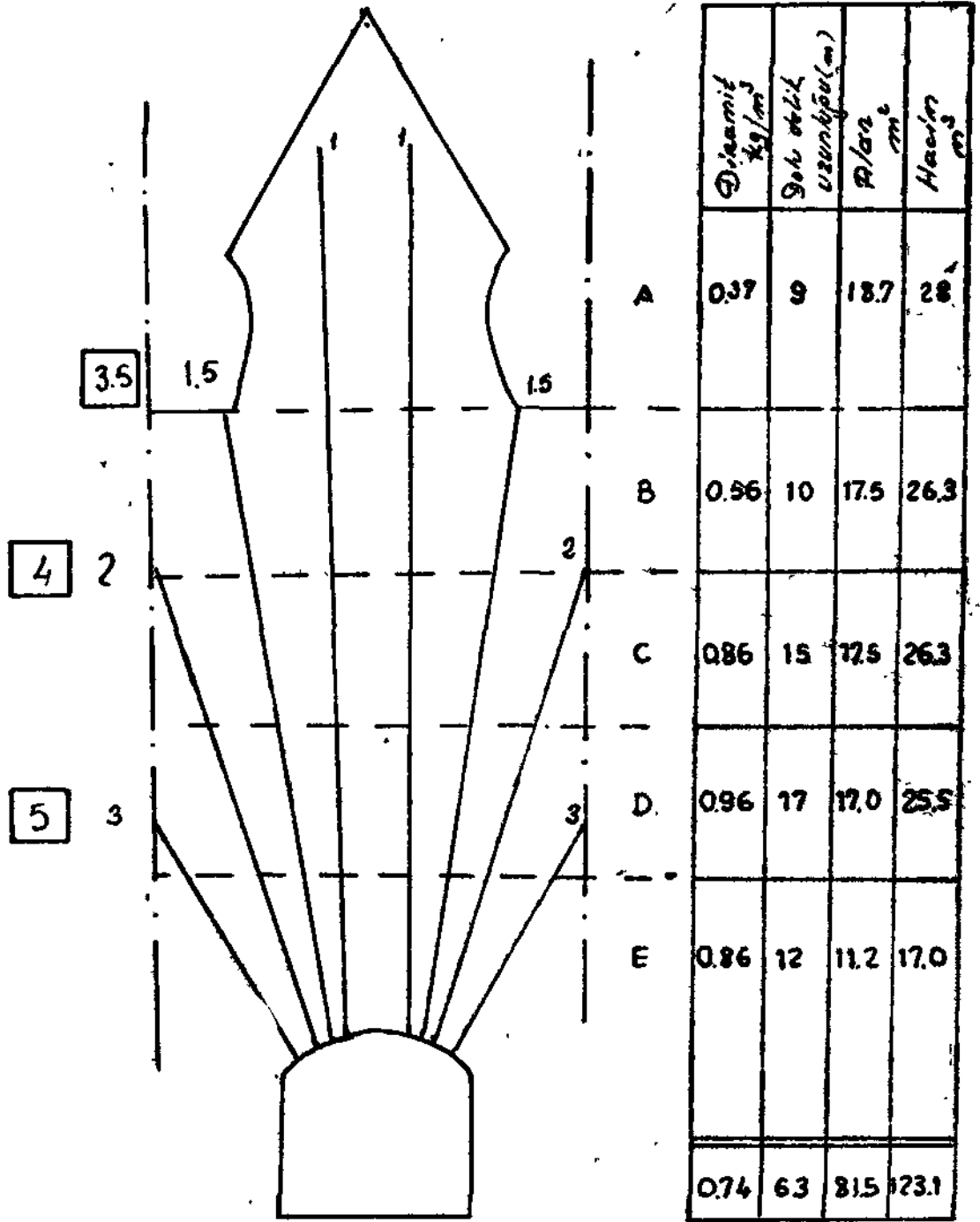
2.3.14 — Lâğım Deliklerinin Ateşlenmesi :

Ateşleme sonunda patlayıcı madde veriminin (Lâğım deliği verimi) fazla olması için saniyeli kapsülün kullanılması daha uygun düşmektedir. (Şekil. 5) Manyetit cevheri (demir) için delinen delik sistemi ve ateşleme sırası verilmiştir.

2.4 — İstihsal Randımanını Etkileyen Faktörler :

2.4.1 — Cevher Kontakının Şekli :

Aşağıdaki (Şekil. 6) da cevher kontakının muhtelif eğimde olması halinde cevher ile yantaşın karışma durumları tasvir edilmektedir. Şekilden de görüleceği üzere aynı istikâmette eğimli kontak ve cevher yantaştan daha ufak tanelere ayrılması hali en uygun olanıdır.

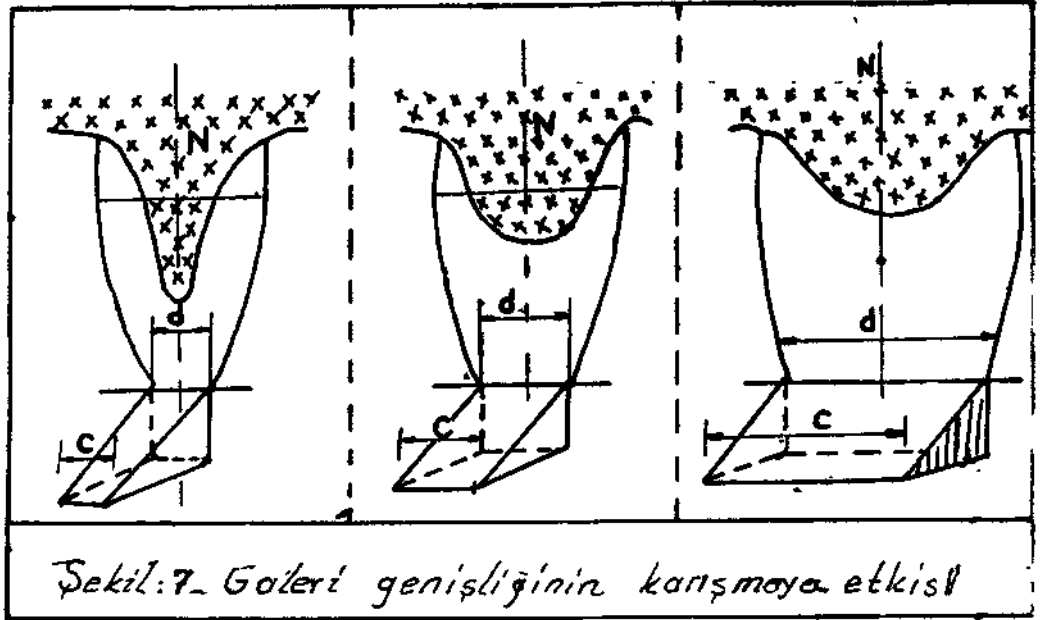


Deliklerin yalay düzlemle yaptığı açısı : 59, 72, 81, 89
 Toplam delik uzunluğu : 73 m
 Dinamit randımanı : 6 ton/Rg
 Delik çapı : 41 mm
 Dinamit boyutu : 36 x 1150 ve 38 x 500 mm

Şekil:5- Yelpeze delik plânı ve 1.5 m. aralık için patlayıcı madde ile doldurma ve ateşleme sırası .

<i>Yatay Kontak</i>						
<i>Eğimli Kontak</i>						
<i>Karışmaya Tesiri</i>	<i>Cevher kalır</i>	<i>Karışma yok</i>	<i>Cevher içine çok karışır.</i>	<i>Karışma yok</i>	<i>En veya hiç karışma yok</i>	
<i>Sonuç</i>	<i>uygun değil</i>	<i>iyi</i>	<i>uygun değil</i>	<i>iyi</i>	<i>iyi</i>	
■ Cevher						
□ Yatacak						

Şekil.6. Cevher kontaklı ve karışma durumu



2.4.2. — Galerinin Genişliğinin ve Akış Açıklığının Rolü :

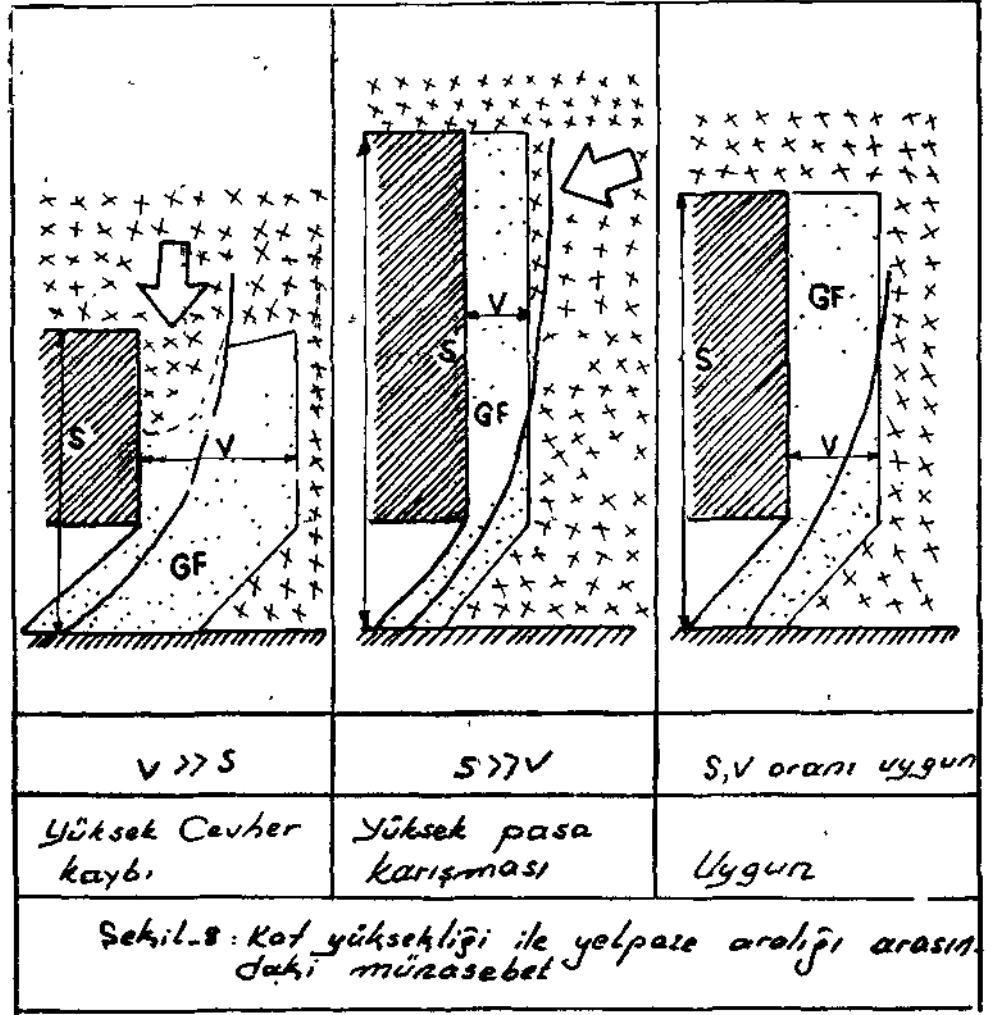
Galerinin genişliği ne kadar dar olursa

göçük taşın cevher içine karışması o kadar çabuk olmaktadır. Galerinin genişliği arttıkça tavan taşın gelişmektedir. (Şekil 7)

2.4.3 — Kat Yüksekliği ve Yelpaze Aralığının Rolü :

Aşağıdaki [Şekil- 8) ite yelpaze aralığı

ile kat ara mesafesinin birbirine göre değiştirilme halleri için en uygun durum fc şekli olarak tesbit edilmiştir. Bu durum cevherin karakterine göre değişmektedir.



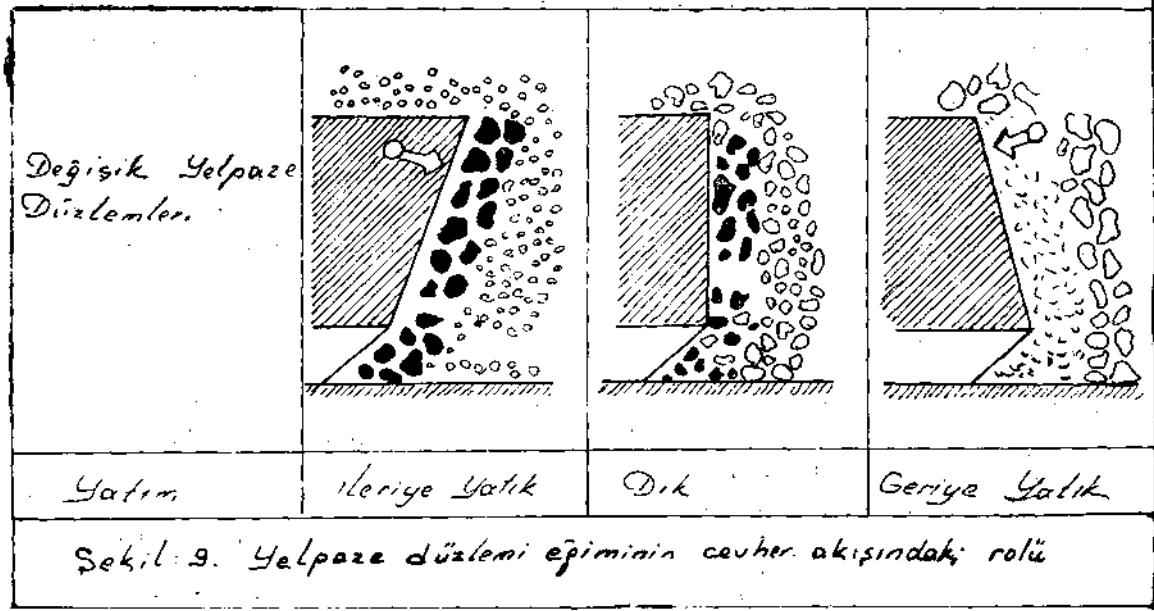
2.4.4 — Yelpaze Düzleminin Eğimi :

Yelpaze düzleminin galeri tabanına dik olması hiç bir zaman uygun düşmemektedir. Eğer cevher yantaşa nazaran daha büyük parçalı kalabiliyorsa yelpaze düzleminin 80 ilâ 85 derece ileriye yatık olması makeda uygun düşmektedir. Şayet cevher yantaşa nazaran daha fazla ufak parçalara ay-

rılmaya müsait ise yelpaze düzlemi.80 ilâ 85 derece arası bir açıda geriye yatık olmalıdır. (Şekil. 9)

3 — Maliyet :

Bu metotta 350 Ton/Gün tüvenan cevher istihsalı tahmini maliyeti aşağıdaki şekilde bulunmuştur.



1 — Malzeme Sarfiyatı	: 21,10 TL/Ton
2 — İşçilik Masrafları	: 23,96
3 — Personel	3,97
4 — Onarım ve Bakım Giderleri	0,96
5 — Amortismanlar	: 23,12
6 — Yardımcı Servisler (Nakliye + Kırma)	: 45,22
7 — Müşterek İşletme Yerleri	: 11,74

Üretim Maliyeti : 130,07

4 — Metodun Fayda ve Mahzurları :

4.1. Faydaları :

a) Galeri ve fereler cevher içinde olacağından hazırlık çalışması sırasında iyi bir İstihsal yapılabilmektedir.

b) Hazırlık galerilerinin sağlam cevher içinde 8-10 m. aralıklı olması emniyetlidir.

c) Kat aralarının 7 m. olması emniyetlidir.

d) Rangle kalkmıştır. Maliyeti düşürücü faktördür.

e) Göçertme, rabatan olduğundan ve işçi sağlam galerilerde göçertme sahasının dışında kaldığından tehlike yoktur.

f) Skreyper ile çalışma imkânı olduğundan mekanizasyona müsaittir. Neticesinde işçilik tasarrufu mümkündür.

g) Gerek hazırlık ve gerekse istihsal döneminde direk sarfiyatı azdır.

h) Skreyper tatbikiyeti sağlamlığında (mümkün ray döşeme ve vagon ile) elle nakliyat kalkmaktadır.

4.2. Mahzurları :

a) Hazırlık için bazı kuyu ve galerinin açılması zorunludur.

b) Havalandırma için vantüp kullanmak gerekmektedir.

c) Göçertme suretiyle yapılacak istihsal için radial (yelpaze) deliklerin delinmesi ve dinamit + sıkılama çamuru tatbikiyeti yetişmiş işçiyi ve özel teçhizatı gerektirmektedir.

d) % 10-20 cevher zayıtı olacaktır.

e) Yangına müsait cevherlerde (pirit gibi) yanma ihtimali mevcuttur.

f) Cevhere göçükten yantaş karışarak tenorun düşmesine sebep olur.

5 — Netice :

Yukarıda zikredilen faydalar cevher is-

tihsali yönünden oldukça rantabilite arzettiğinden ve bazı mahzurlarının giderilmesi daima imkân dahilinde olduğundan bir çok cevher istihsali metodlarına nazaran avantajlı durum arzetmektedir. Bundan dolayı bilhassa yeraltı işletmeciliğine müsait demir yataklarında bu metoda dönüşülmesi kanımca daha uygun olacaktır.

Bibliyografik Tanıtım :

Aaro Bentgt : Assistant Technical Manager
Luos Savara Kiirunavaara AB
— GENERAL LAYOUT DF A MODERN
SUB-LEVEL CAVING OPERATION

Janelid Ingvar : Professor 10011 Stockholm
— INTERNATIONAL SUBLEVEL CAVING
SYMPOSIUM IN STOCKHOLM, SEP-
TEMBER 1972

Mason J. M. : Mine planning Engineer Me-
ramac Mining Company Sullivan, Mis-
souri U.S.A.

— SUBLEVEL CAVING AT M ER AM ECS
PEA RIDGE MİNE

Cokayne E. W. : Mine Superintendent Cra-
igmont Mines Limite

— SOME PRACTICAL PROBLEMS OF
SUBLEVEL CAVING AT CRAIGMONT
MINES AUGUST, 1972

Sandstrom P. O. : Manager, Application En-
gineering Atlas Copco Canada Ltd.

— APPLICATION AND OPTIMIZATION
OF SUBLEVEL CAVING TECHNIQUES

Jonsson G. : Project Manager Atlas Copco
MCT AB

— ECONOMICAL ASPETTS OF DIFFE-
RENT LAYOUTS AND DRILLING PAT-
TERNS BENEFITS FROM REDUCED DI-
LUTION AND INCREASED RECOVERY
SEPTEMBER, 1972

Bergdahl : Mining Engineer Royal Institute
of Technology Stockholm

— SERVICE SYSTEMS COST OF INA-
VAILABILITY V. COST OF MAINTENAN-
CE, SEMPTEMBER, 1972