

# G. L. İ. TUNÇBİLEK BÖLGESİNDE GALERİ AÇMA MAKİNASI İLE TAM MEKANİZE GALERİ AÇMA ÇALIŞMALARI VE ELDE EDİLEN SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

kazım KARAKOÇ\*

## ÖZET

*G.L.İ. Tunçbilek Bölgesi Yeraltı İşletmesinde tam mekanize galeri açma çalışmaları 1974 yılında başlamıştır.*

*Çalışmalar kollu tip Dosco Roadheader Mk 2 A galeri açma makinası ile yapılmıştır. Makina ile önce 936 metrelik bir amenejman galerisi sürülmüş, daha sonra ikinci bir galeride 1002 metre ilerleme yapılarak toplam 1938 metre galeri açılmıştır.*

*Bu yazıda önce galeri açma makinası tanıtılmış; sonra tatbikatta karşılaşılan güçlüklerle birlikte her iki galerideki uygulama, geniş olarak açıklanmış ve elde edilen ilerleme değerleri mukayeseli olarak verilmiştir.*

*Dosco Roadheader Mk 2 A Galeride açma makinasının, değişik madenlerde ve şartlarda yapılan uygulamalarında gösterdiği performans ile Tunçbilek Bölgesindeki uygulama sonuçları karşılaştırılmıştır.*

## SUMMARY

*Fully mechanized heading drivage has been in operation at the Western Lignites Tunçbilek District since 1974.*

*A Dosco Roadheader Mk 2 A was employed. The first task completed was the drivage of a 935 m long development gallery and the second task was the successful completion of another gallery just over one kilometer long.*

*Following of brief description of the heading machine problems and difficulties encountered during drivage are given in detail and comparison of the rate of advance achieved is made.*

*Finally performance figures of this tunneling machine obtained under different conditions and at other mines elsewhere in the country are compared.*

\* Maden Yuk. Mühendisi, GLİ, Tasvanlı—Kütahya

## 1. GİRİŞ

Yeraltı hazırlık işlerinde klasik galeri açma metodları yerine; ilerleme hızını daha da arttırmak ve daha az masrafla galeri açabilmek için, kazının ve yüklemenin makina ile yapılmasına olanak veren galeri açma makinalarına gereksinim vardır.

G.L.İ. Tunçbilek Bölgesi Yeraltı üretiminin yılda 600.000 ton artırılmasını öngören genişletme projesi gereğince; plânlanan ihrazatın zamanında yetiştirilebilmesi ve ileride mekanize üretime geçiş için gerekli olan, ihrazattaki (özellikle büyük hazırlıkta) ilerleme hızının artırılabilmesi için mekanizeihrazata geçilmesi uygun görülmüştür. Bunun için Dosco Roadheader Mk 2 A tipi bir galeri açma makinası satın alınmıştır (Fotoğraf 1).



Fotoğraf. 1: Dosco Roadheader Mk2A galeri açma makinası

## 2. GALERİ AÇMA MAKİNASI İLE YAPILAN ÇALIŞMALAR

Galeri açma makinasının yeraltında montajı 23.8.1974 tarihinde tamamlanmış ve 2.9.1974 tarihinde makinanın tecrübe çalışmasına ve ilgili personelin eğitime başlanılmıştır. Galerî açma makinasını kullanan operatörlerin ve ilgili diğer personelin eğitimi süresince makina günde bir vardiya (gündüz vardiyasında) çalıştırılmıştır. Operatör-

lerin yetiştirilmesinden ve eğitimin tamamlanmasından sonra 2.12.1974 tarihinden itibaren galeri açma makinası üç vardiya çalıştırılmaya başlanmıştır.

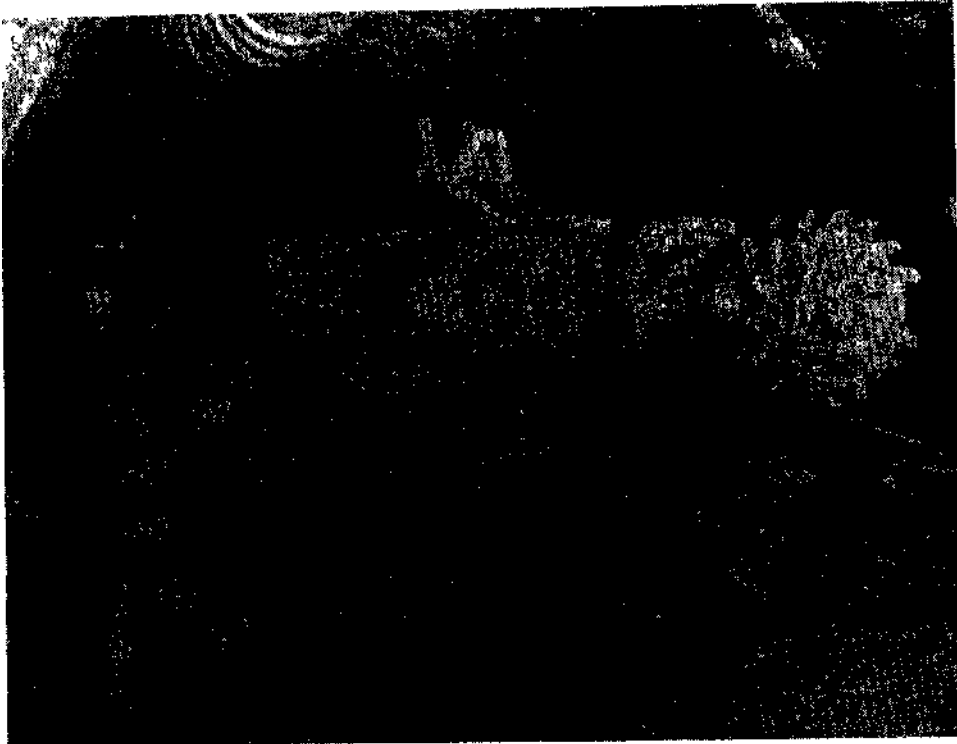
Galeri açma makinası ilk defa 1.600.000 ton/yıl istihsalin planlandığı 40 - 41 No.lu panoların büyük hazırlığında 41.100 No.lu ana nakliye galerisinde çalışmıştır (Şekil. 1). Bu galerinin sürülmesine 2.9.1974 tarihinde başlanılmış ve 936 m. uzunluğundaki galeri 24.12.1975 tarihinde tamamlanmıştır.

Galeri açma makinası ile ikinci olarak 44-45 No.lu panoların ana nakliye galerisi olan 44.100 No.lu galerinin sürülmesine başlanılmıştır (Şekil. 1).

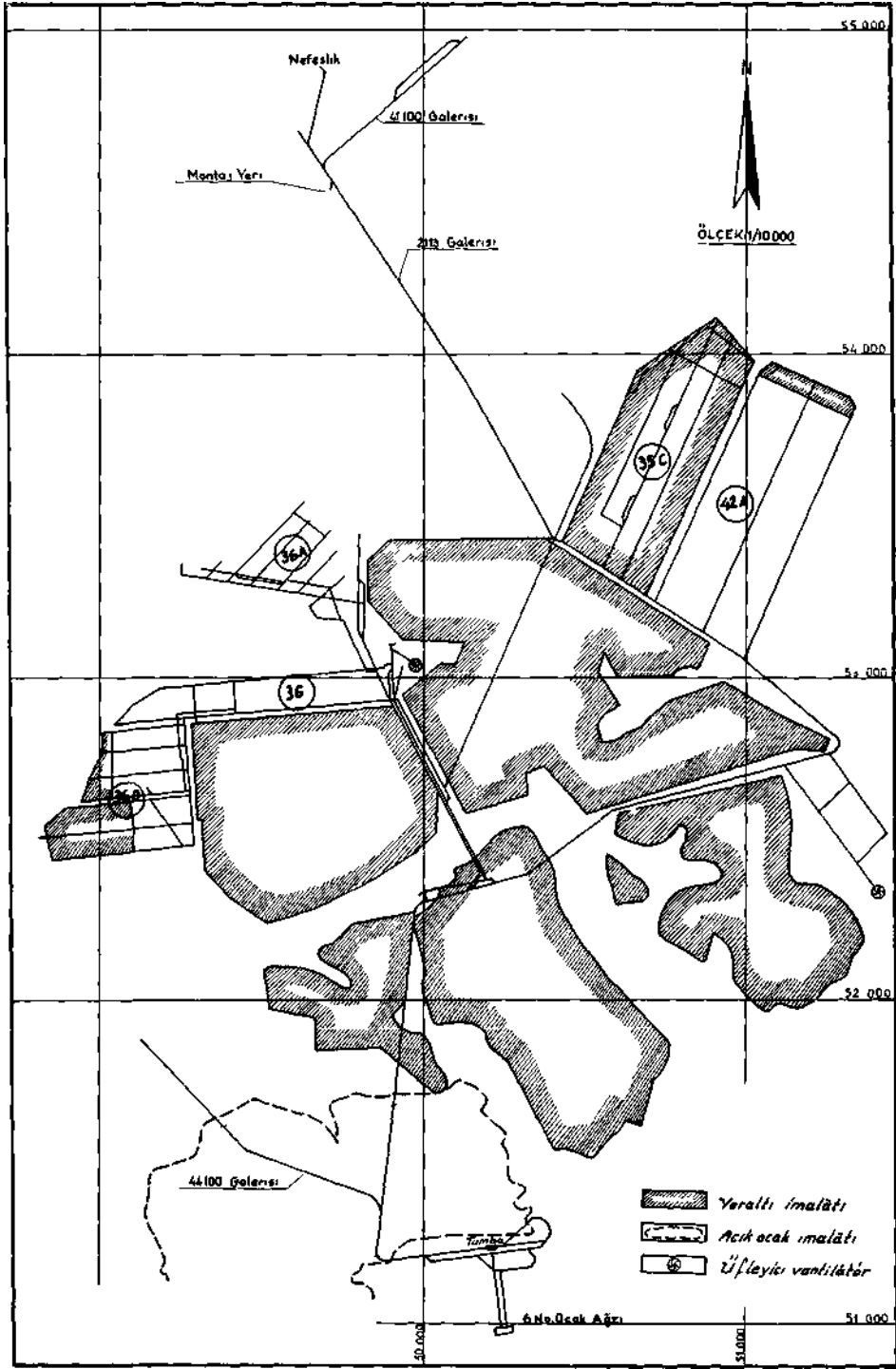
Galeri açma makinası bu galeride 1.2.1977 tarihinde ihrazata başlayarak 15.4.1977 tarihine kadar ilk etapta 453 m. galeri açmıştır.

Bundan sonra proje tashihi nedeniyle çalışmalara ara verilmiş ve Ekim/1978 de yeniden çalışmalara başlanarak ikinci etapta 549 m. galeri açılmıştır.

Böylece galeri açma makinası ile 41 000 galerisinde 936 m., 44.100 galerisinde 1002 m. olmak üzere toplam olarak 1938 m. galeri sürülmüştür.



Fotoğraf. 2: Dosco Roadheader Mk2A galeri açma makinasının önden görünüşü



Şekil 1 Tunçbilek Bölgesi yeraltı işletmesi genel planı

### 3. GALERİ AÇMA MAKİNASININ TANITILMASI

Dosco Roadheader Mk 2 A galeri açma makinası kömürde, kömür ve taşın birlikte bulunduğu karışık yüzeylerde ve taşta galeri açmak üzere yapılmış döner kafalı tip bir galeri açma makinasıdır.

Kazı esnasında kesici kafa tarafından kesilen ve/veya kopartılan parçalar toplama plâkası üzerine düşmekte ve buradan da skrayper konveyör tarafından taşınmaktadır (Fotoğraf. 2). Skrayper konveyör naklettiği paşayı arkadaki döküş yerinden makinanın band konveyörüne intikal ettirmektedir (Fotoğraf. 3—4).

Makinada sadece kesici kafa direkt elektrik motoru ile tahrik edilmektedir Diğer bütün hareketler yine bir elektrik motoru ile tahrik edilen hidrolik pompasının sağladığı yüksek basınçlı hidrolik vasıtasıyla silindirler ve hidrolik motorlarla yapılmaktadır (Şekil 2).

Dosco Roadheader Mk 2 A Galeri açma makinası massif homojen taşlarda 15 m /h, ideal şartlarda da 68,8 m /h'e kadar kazı yapabilmektedir.

Kesici kafa eksenden itibaren, yatay düzlemde sağa ve sola 53°, düşey düzlemde ise aşağıya doğru -26°, yukarıya doğru da + 60° içinde kazı yapabilmektedir.

Makina meyilli galerilerin açılmasında çalıştırıldığında başaşağı ve başyukarı ± 14° ye kadar galeri açabilmekte ve 9° 30' lık yan meyillerde çalışabilmektedir.

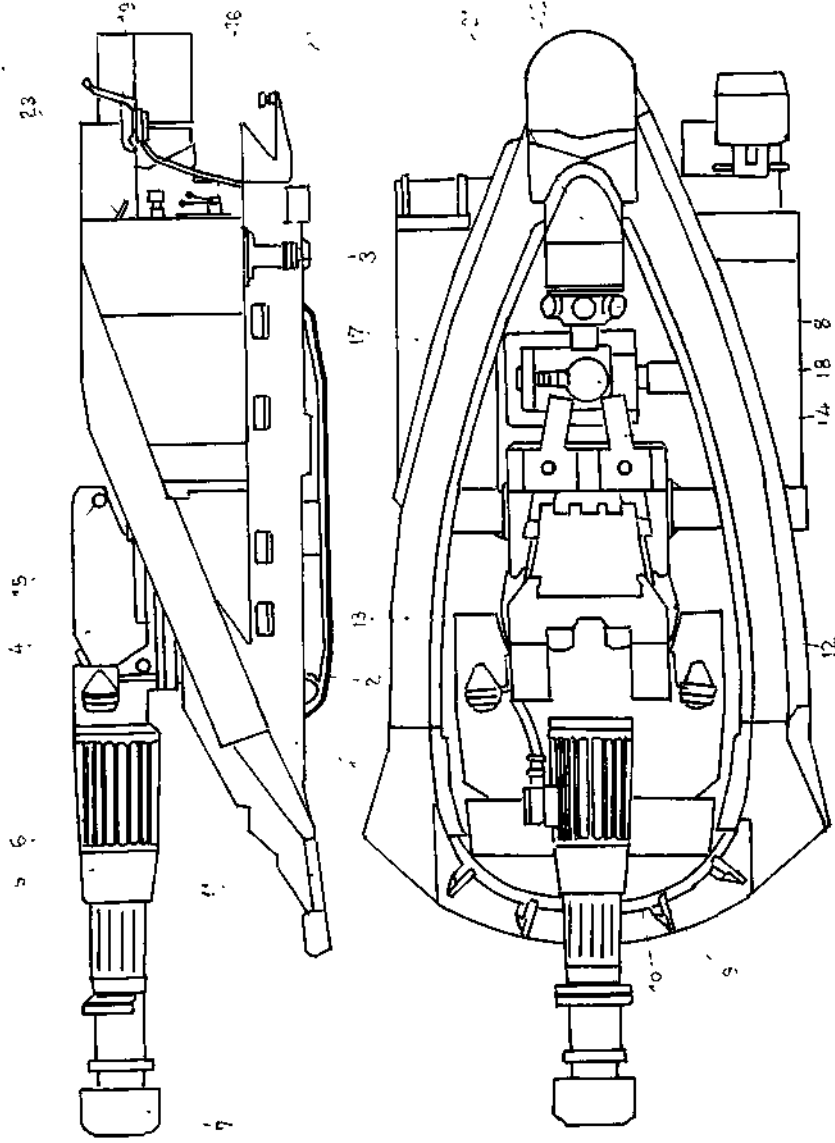
Makinanın Teknik Karakteristikleri şöyledir:

Boyutları:

Uzunluk	: 6, 94 m.
Yükseklik	: 1,64 m.
Genişlik (max)	: 2,91 m.
Ağırlık	: 23,4 ton

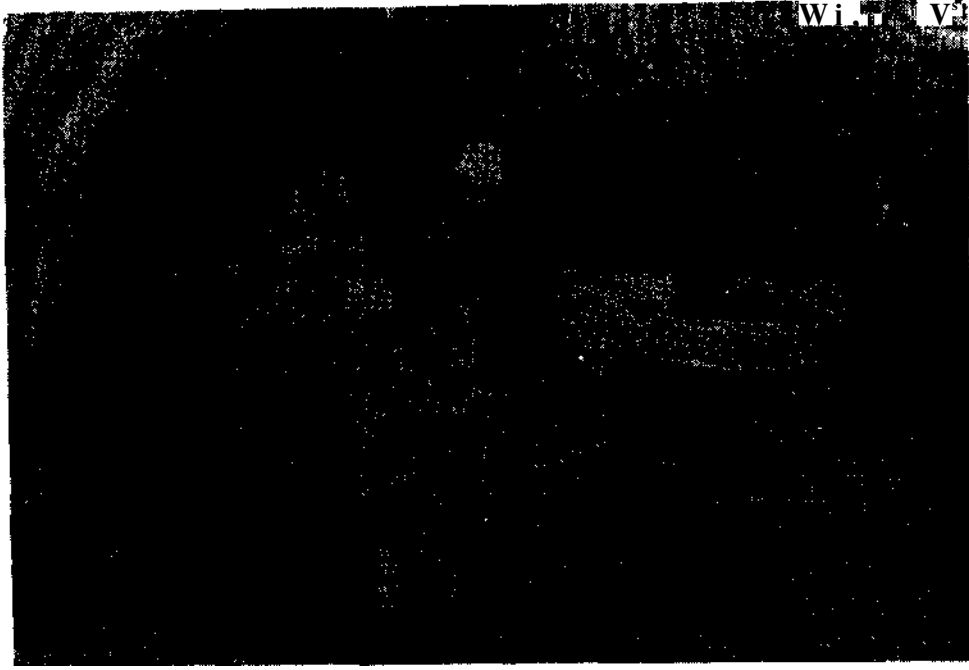
Kesici Kafa: Silindirik spiral tipindi

Kesici kafanın çapı	53,3 cm.
Kesici kafanın devri	61,5dev/dak.
Kesici uç sayısı	4 + 3 2 =36 adet
Normal kazı derinliği	38,1 cm. (ilerleme)
Yan hareket kuvveti	4,5 ton kuvvet
Düşey hareket kuvveti	4,0 ton kuvvet
Kesici uç kazı kuvveti	2,9 ton kuvvet



- 1 Ana gövde
- 2 Yürüyüş takımı
- 3 Arka kriko
- 4 Bum mesnedi
- 5 Kesici kafa dişli kutusu
- 6 Kesici kafa motoru
- 7 Kesici kafa
- 8 Skrayper konveyör motoru
- 9 Skrayper konveyör paleti
- 10 Skrayper konveyör zinciri
- 11 Toplama plakası
- 12 Taşıyıcı otuk
- 13 Dönüş otuğu
- 14 Yan hareket silindirleri
- 15 Düşey hareket silindirleri
- 16 Makina şalteri
- 17 Hidrolik tankı
- 18 Hidrolik pompa ve motoru
- 19 Operatör oturma koltuğu
- 20 Band konveyör ayağı
- 21 Skrayper dişli kutusu
- 22 Döküş otuğu
- 23 Kumanda Tablosu

Şekil. 2: Dosco Mk2A gateri açma makinasının genel görünüşü



Fotoğraf 3 Dosco Roadheader Mk2A galen açma makinası tařta galen sűrűlmesinde



Fotoğraf 4 Dosco Roadheader Mk2A galeri açma makinası kűműrde galen sűrűlmesinde

#### Yükleme Ünitesi- Tek zincirli skrayper konveyör

Palet genişliği	279 mm.
Palet hm	31,4m/dak.
Yükleme kapasitesi (max)	211 m <sup>3</sup> /h
Hidrolik motor gücü	27,6 Kw.

#### Band Konveyörü:

Genişliği	50,8 cm,
Band hızı	80,70 m/dak.
Band uzunluğu (min)	3,15 m.
Band uzunluğu (max)	16,56 m.
Hidrolik motor gücü	• 10,44 Kw.

#### Yürüyüş Takımı: 64 baklalı palet.

Bakla boyutu	89 x 356 mm.
Palet eksenleri arası	1,346 m.
Taban basıncı	1,75 kg/cm <sup>2</sup>
Makinanın hızı (çalışırken)	0-7,3 m/dak.
Makinanın hızı (yürürken)	7,3 m/dak.
Hidrolik motor gücü	17,9 Kw.

#### Hidrolik Donanımı:

Hidrolik pompa sayısı	: 1 adet
Pompa kapasitesi	• 330 lit/dak.
Hidrolik kapasitesi	• 590 lit.
Çalışma basıncı	: 105 - 140 kg/cm <sup>2</sup>
Hidrolik motor sayısı	: 4 adet.

#### Elektrik Donanımı:

Kesici kafa motoru	48,5 kW
Hidrolik pompa moturu	56 kW
Toplam elektrik gücü	104,5 kW
Gerilim	380 V, 50 Hz.
Aydınlatma lambası	24 V/70 W (2 adet)

#### Su Devresi:

Çalışma basıncı	: 12,7 kg/cm <sup>2</sup>
Su sarfiyatı	: 15,9 - 21 lit/dak.

Galeri açma makinasına verilen su, önce elektrik motorları ile hidrolik tankına gönderilerek motorların ve hidroliğin soğutulmasında kullanılır. Bu su daha sonra kesici



kafa bıçakları arasındaki fıskiyelerden püskürtülmek suretiyle kazıda meydana gelen tozun bastırılması için kullanılır.

#### **4. GALERİ AÇMA MAKİNASININ MONTAJI**

##### **4.1. MONTAJ YERİ**

Galeri açma makinasının yeraltında montajı, makina tarafından sürülecek galerinin başlangıcında önceden açılacak 12 m. lik bir kısımda yapılabilir.

Montaj yeri, monoray üzerinde gezinecek olan caraskalların kancalarına en az 2,70 m. yükseklik temin edecek şekilde ve yeterli hareket serbestisi için en az 4 metre genişlikte olmalıdır. Sürülerek galerinin boyutları bu değerleri sağlamadığı takdirde bir montaj yerinin açılmasına ihtiyaç vardır.

##### **4.2. MAKİNANIN YERALTINA NAKLEDİLMESİ**

Ocak ağzında makinanın ünite ve parçaları ambalajları açıldıktan sonra bir kere daha kontrol edilmelidir. Bütün parçaların tamam olduğu anlaşılınca montaj plânına uygun olarak bir nakliyat plânı yapılmalıdır. Makinanın parçaları bu nakliyat plânına göre ocağa sevk edilmelidir. Aksi takdirde montajı sonradan yapılacak bir ünite önce montaj yerine sevk edildiğinde, montaj sahası daralacak ve montaj gereksiz yere güçleştirilecektir.

Makinanın ünite ve parçaları ocak ağzında malzeme trikosuna yüklenirken makina da montaj konumu gözönünde tutularak yükleme yapılmalıdır. Çünkü yeraltı galerisinde özellikle büyük parçaların döndürülmesi veya çevrilmesi mümkün olmayabilir. Bu bakımdan parçaların montaj yerine girişi ve montaj konumu gözönüne alınarak sevk ucu işaretlenmelidir.

##### **4.3. MAKİNANIN MONTAJI**

Makinanın montajını kolaylaştırmak için montaj yerinde tavana asılı 10 m. boyunda ve 5 tonluk gezer yükü taşıyabilecek birbirine paralel 3 adet monoraya ihtiyaç vardır. Bu mono raylar montajda malzemelerin triko üzerinden alınarak kolaylıkla ileriye taşınmasını ve montajını sağlayacaktır.

İmalatçı firmanın verilerine göre Dosco Roadheader Mk 2 A galeri açma makinası 1 nezaretçi, 1 elektrikçi ve 2 yardımcı işçiden müteşekkil 4 kişilik bir montaj ekibi tarafından 100 işçi - saatte monte edilebilmektedir.

Tunçbilekte makinanın montajı, imalatçı firmanın montaj mühendisinin nezaretinde 8 günde tamamlanmıştır. Montajın ilk 4 gününde 1 makina teknikeri ile birlikte 3 işçi

son 4 gününde yine teknikerle birlikte 2 işçi çalışmıştır. Montajın son iki gününde ise yardımcı 2 işçiden birinin yerine 1 elektrikçi ekibe dahil olmuştur.

Buna göre makinanın montajı:

$$\begin{aligned} 4 \text{ gün} \times 6 \text{ saat} \times 4 \text{ işçi} &= 96 \text{ işçi - saat} \\ 4 \text{ gün} \times 6 \text{ saat} \times 3 \text{ işçi} &= 72 \text{ işçi — saat} \end{aligned}$$

Toplam 168 işçi — saatte tamamlanmıştır.

## 5. GALERİ AÇMA \*MAKİNASI İLE KAZI

Makina galeride, galeri ekseni boyunca pozisyonlanır. Makinanın toplama plâkası, (Şekil. 2-11) açılacak galerinin eğimine göre kazıya imkan vermek için hareketli yapılmıştır. Ön kısımda skrayper konveyör oluklarına mafsal 11 olan toplama plâkası 10" (25,4 cm.) yukarıya kaldırılabilir.

Makina güzergâh boyunca aynaya hareket ettirilir. Kazıya başlanıldığında; makinayı, tam hızla ileriye doğru hareket ettirmeye (aynaya bastırmaya) teşebbüs edilmemelidir. Ayna önce 2" (5 cm) derinlikte kazılmalı, kesici kafanın dönerek kesme yerini açmasına imkan vermeli ve bilahare 2" (5 cm) daha kazılmalıdır. Bu işlem sırasında gerekli kesme derinliğine (35 — 40 cm) ulaşıncaya kadar tekrar edilmelidir.

Kesici kafanın aynada yeterli kazı derinliğine ulaştığı yerden itibaren; bütün ayna kesici kafa ile kesildikten sonra, kesici kafa kafa ile ilk pozisyona getirilerek tam bir periyot tekrar edilir.

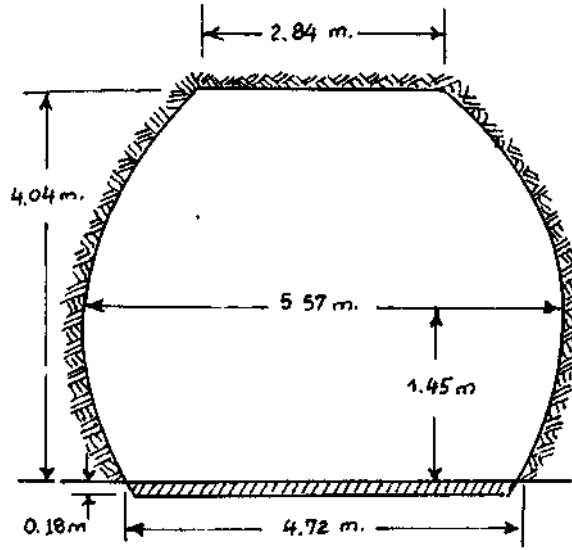
### 5.1. KAZI KESİTLERİ

Desco Roadheader Mk 2 A galeri açma makinasının pozisyon değiştirmeden kazılabileceği max. kazı kesiti ile min kazı kesiti Şekil. 3'de verilmiştir.

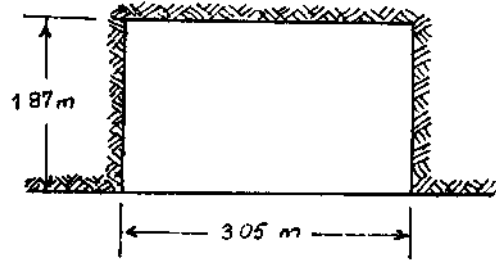
### 5.2. KAZI TEKNİĞİ

Kesici kafa operatör oturma mahallinden sakıldığında, saat ibresinin aksi yönde döner. Kazı esnasında kesici kafanın bu dönüş yönü gözönünde tutularak kazı yapılmalıdır. Kesici kafanın hangi tarafı ile kazı yapılırsa, kazı yönü de o taraftaki kesici uçların hareket yönüyle aynı olmalıdır (Şekil. 4).

Kesici kafanın dönüş yönüne göre hangi tarafı ile hangi yönde kazı yapılacağı Şekil. 5'de gösterilmiştir. Aksi harekette kesici kafa kazı yapmayı formasyon üzerinde sekmek isteyecektir. Bilhassa taban daima soldan sağa kesilmelidir. Aksi yönde kazı yapılırsa, kesici kafanın sekerek dönmesi hidroliklerin faaliyetine mani olur. Bunun kendi

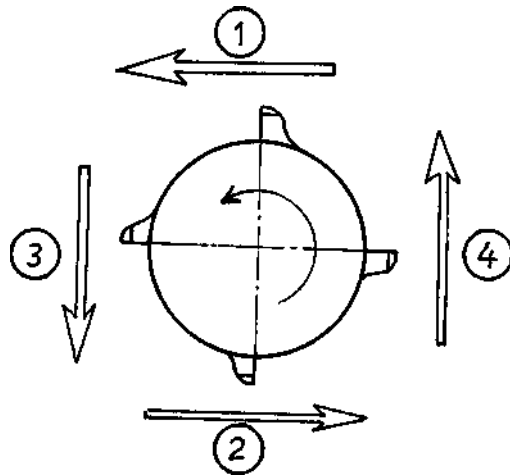


Max. Kazı kesiti

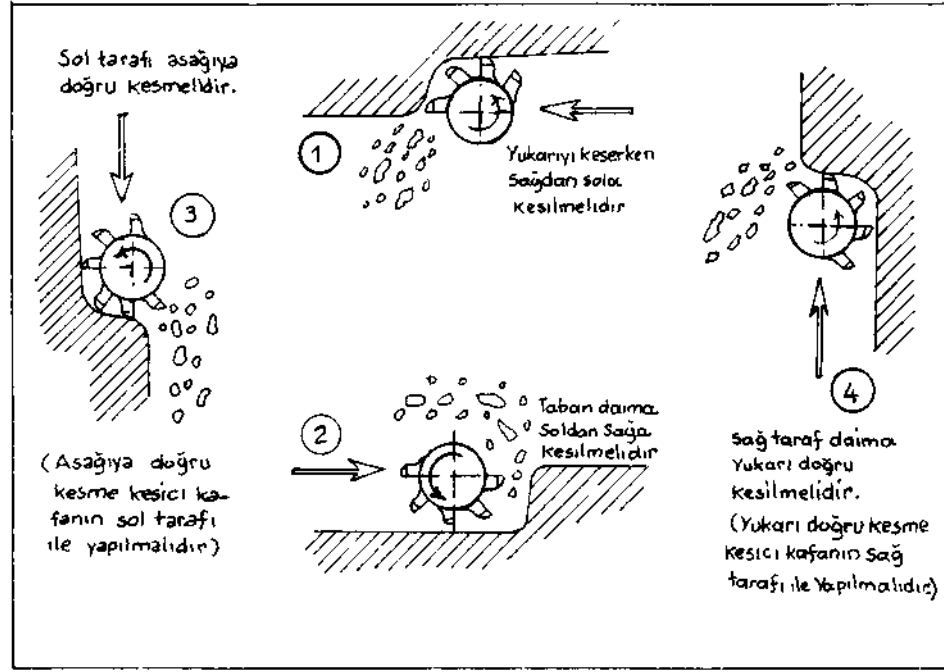


Min. Kazı kesiti

Şekil. 3: Dosco Mk2A galeri açma makinasının max. ve min. kazı kesitleri



Şekil. 4: Kesici kafanın donuş yönüne göre kazı yönleri



Şekil. 5: Kesici kafanın dönüş yönüne göre kazı yönleri

kendine hareket eder. Bu durumda kesici kafa hareket silindrilerinde ciddi hasar meydana gelebilir.

Kesici kafa ile doğru yönde kazı yapılması; en kısa zamanda, en fazla kazı yapm olanağı sağlayacaktır.

### 5.3. KAZI YÖNTEMLERİ

Kesitin kazılıp çıkartılması için en uygun kazı yöntemi, yerel koşullara göre sap tanımlıdır. Her çalışma koşulunda en uygun kazı yöntemi kömürün ve taşın sertliği tavan ve taban koşulları, ara kesmeler, tabakalaşma ve çatlak sistemi v.s. gibi yerel koşullara bağlıdır.

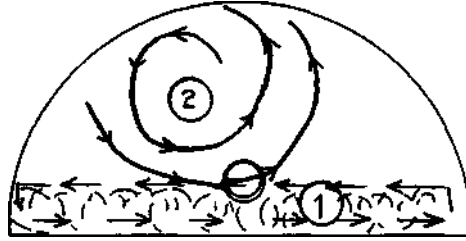
Kazı için çeşitli yöntemler uygulanabilir. Burada mümkün olan 3 genel yöntem açıklanmıştır. En iyi kazı yöntemi yerel koşullara bağlı olarak deneyim sonucunda belirlenir.

#### Yöntem: 1— Yumuşak Formasyonlarda Kazı

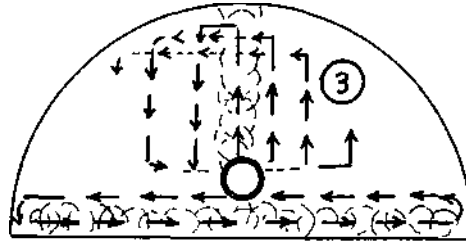
Kazılacak formasyon yeterli derecede yumuşak ise saat ibresinin aksi yönde dairesel kazı, kesitinin en iyi ve en çabuk bir şekilde kazılmasını temin eder (Şekil 6'da (2)) Taban ise (1) de olduğu gibi daima soldan sağa kesilmelidir.

#### Yöntem: 2— Dikey Dilimler Yöntemi

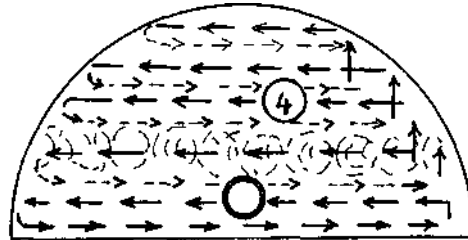
Aynada duruma göre ortadan ya da sağdan yukarıya doğru tam bir dilim kesilir (Şekil. 7). Sonra bütün kesit 20-30 cm.lik birçok dikey dilimler halinde kesilir (3) Taban ise yukarıda olduğu gibi (1) soldan sağa kesilmelidir.



Şekil 6 Yumuşak formasyonlarda kazı



Şekil 7 Dikey dilimler yöntemi



Şekil 8 Yatay dilimler yöntemi

○ Kazı başlangıcında kesici kafa ile aynada ilk kazılan (açılan) yer

→ Kazıyonu

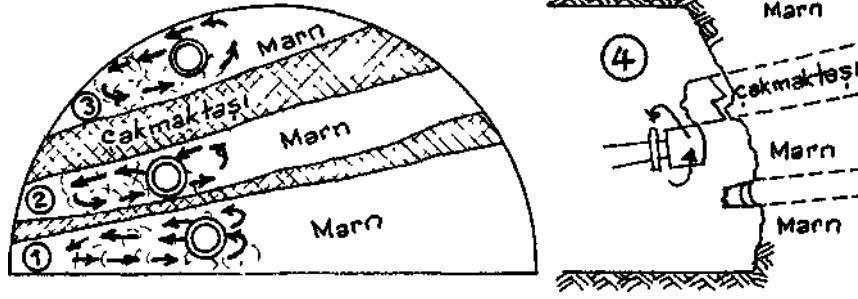
^ Kazı \.ipm rı lı m ket

### Yöntem: 3— Yatay Dilimler Yöntemi

Taban yukarıda (1) de olduğu gibi soldan sağa kesildikten sonra yukarı doğru her biri 20-30 cm.lik yatay dilimler halinde bütün ayna kesilir. Müteakip yatay dilimler kazı tekniğine uygun olarak sağdan sola kesilmelidir (4) (Şekil. 8).

#### 5.3.1. Sert Formasyonların Kesilmesi

Aynadaki formasyonların farklı sertlikte olması benimsenmiş kazı yönteminde değişikliği gerektirebilir. Bu takdirde önce aynadaki yumuşak kısımlar kazılmalı, sonra da kazılan kısma doğru sert formasyonu kırmaya teşebbüs etmelidir (Şekil. 9).



Şekil. 9: Sert formasyonların kırılarak bertaraf edilmesi

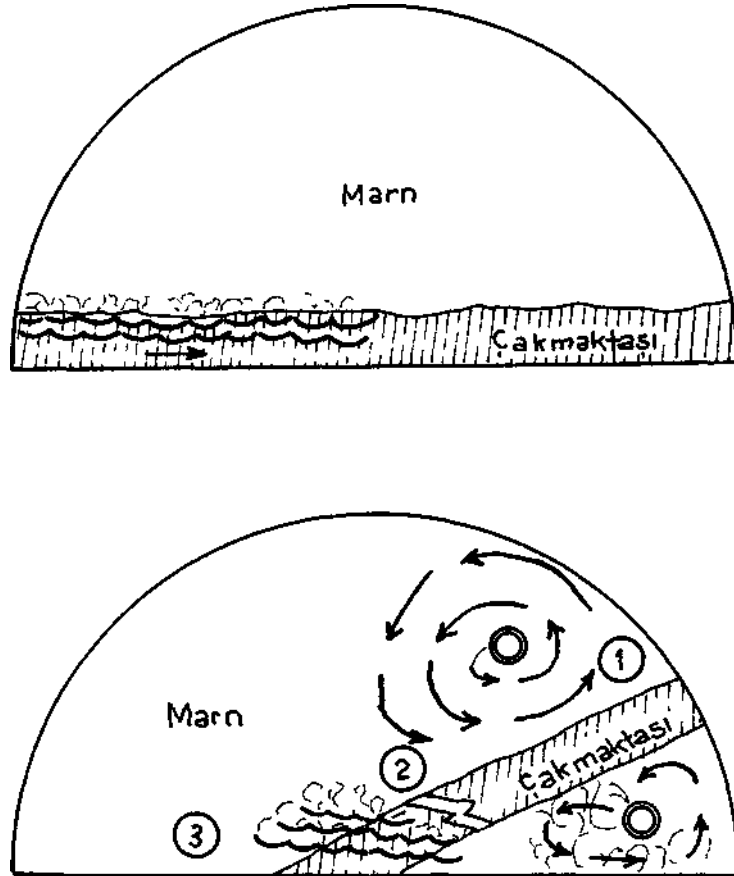
Sert formasyon eğim dolayısıyla tabana batıyorsa ya da tam tabanda ise bu takdirde 3—5 cm. lik ince dilimler halinde kesilmelidir (Şekil. 10). Sert formasyonlar makina ile kesilerek bertaraf edildiğinde, kesici uç sarfiyatı yükselecektir.

41.100 No.lu galerinin sürülmesi esnasında aralarında ortalama 35 cm. mesafe bulunan ve ortalama kalınlıkları 25 cm. olan 2 silisli formasyon geçilmiştir. Çakmaktaşı tabir edilen bu silisli formasyonlar 38 m. boyunca devam etmiştir. Bazı kısımlarda bu formasyonlar arasındaki mesafe arttığından Şekil. 9'daki gibi silisli formasyonları kır-

mak mümkün olmuştur. Formasyonlar arası mesafe azaldığında ve bunların tabana daldıkları yerlerde Şekil. 10'daki gibi ince dilimler halinde kesilmeye teşebbüs edilmiş fakat kesici uç sarfiyatı çok arttığından vazgeçilmiştir. Bu şekilde kınlamayan ve kazılamayan formasyonların lağımla bertaraf edilmesi gerektiğinden makina tehlikesiz mesafeye çekilerek (10 - 15 m. geriye) lağım atılmıştır.

### 5.3.2. Geniş Kesitlerde Kazı

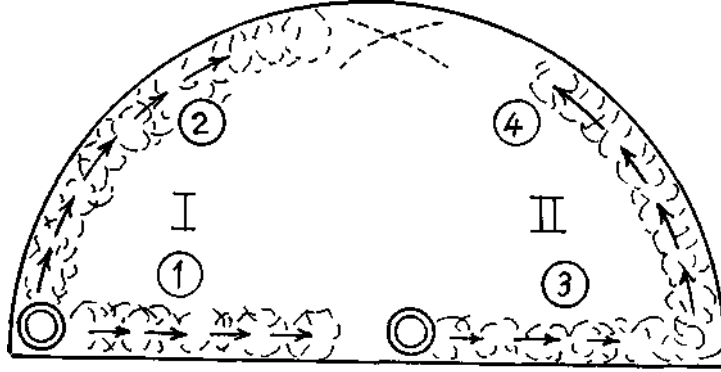
Geniş kesitli galerilerde ve tünellerde bütün aynanın kesilmesi, makinanın iki ya da daha fazla pozisyonda çalışması ile sağlanabilir. Bu halde makina bir pozisyonda kazıyı



Şekil. 10: Sert formasyonların ince dilimler halinde kesilmesi

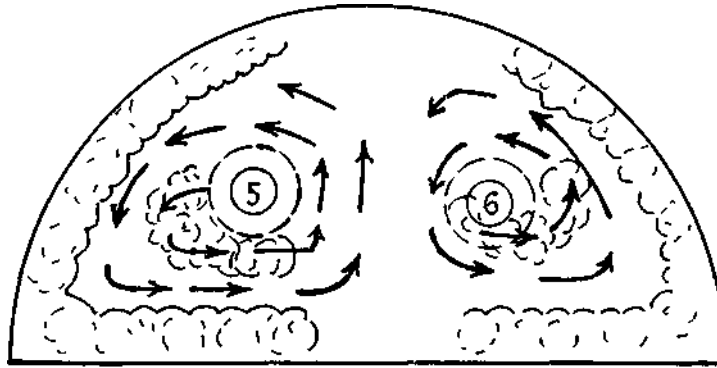
bitirdikten sonra diğer pozisyona başlamalıdır. Önce hangi pozisyonda kazı yapılacağı duruma göre tesbit edilir. Aynadaki makinanın sola ya da sağa pozisyonlanmasından sonra (Şekil 11, I ya da II), önce soldan sağa doğru taban kesilecektir. (1) ya da (3) taban kesildikten sonra profil kazılacaktır (2) ya da (4) (Şekil. 11)

Taban ve profilin kesilmesinden sonra geri kalan orta kısımlar Yöntem: I'de açıklanan şekilde kolayca ve kısa zamanda kazıtılabilir (Şekil 12) (5) ya da (6))



Şekil 11

○ İlk giriş yeri → Kazı yönü



Şekil 12

Geniş kesitli galenlerde kazı



### 3. GALERİ AÇMA MAKİNASI İLE AÇILAN GALERİLER VE UYGULAMADA KARŞILAŞILAN GÜÇLÜKLER

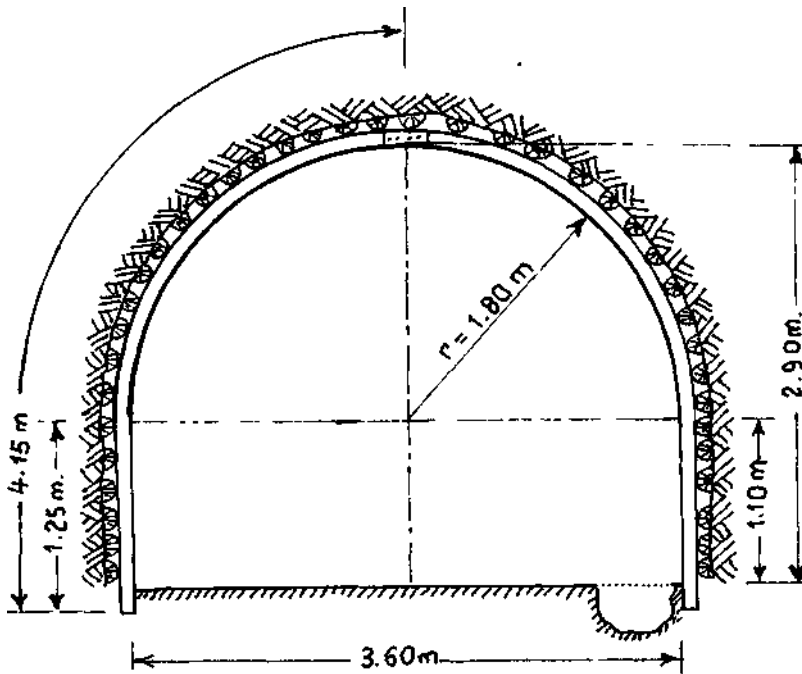
#### 5.1. 41.100 NO.LU GALERİLERİN SÜRÜLMESİ

41.100 Galerisi, 40 ve 41 No.lu panoların ana nakliye yoludur (Şekil. 1). Bördibi DOŞ ve dolu yolları dahil toplam 943 m. uzunluğu olan bu galerinin 7 m. si başlangıçta klasik galeri açma yöntemi ile; geri kalan 936 m. si de galeri açma makinası ile açılmıştır.

Galeri marn içinde ve + % 0,3 meyille sürülmüştür. Galerinin açılması esnasında \$8 m. boyunca, ortalama 25 cm. kalınlığında 2 silisli formasyon kesilmiş ve galerinin 7 m. si kömür içinde açılmıştır.

##### 5.1.1. Galerinin Boyutları

Galerinin taban genişliği 3,60 m., yüksekliği 2,90 m.dir. Kazı kesiti 11.10 m olup; aydali kesiti 9,05 m dir (Şekil. 13). İlerleme yönünde galerinin sağ tarafında 30 cm. c 50 cm. boyutunda su kanalı açılmıştır. Galeriyi iki parçalı I profil rijit demir bağla tahcim edilmiştir. İki bağ arası eksenden eksene 1.30 m.dir.



Şekil. 13:41.100 ve 44.100 nolu galerilerin boyutları

### 6.1.2. Prevü

Galeri açma makinası ekibi 25 kişiden oluşmuştur. Ekibin vardiyalara dağılımı aşağıda verilmiştir. Gündüz vardiyasında görünen 1 Nezaretçi, 1 mekanikçi usta ve 1 elektrikçi usta ekipte devamlı çalışmamakta; ancak kontrol için ya da bakım ve arıza halinde çalışmaktadırlar.

	V.I 00 - 08	V.II 08 - 16	V.III 16 - 24	Toplam
Başçavuş	—	1	—	1
Klavuz Usta	-	1	—	1
G.A. Makinası Operatörü	1	1	1	3
G.A. Makinası Op. Yedeği	1	1	1	3
İhzarat Yedek	2	2	2	6
Arabacı	2	2	2	6
Ajistör Usta	1	1	1	3
Mekanikçi Usta	-	1	-	1
Elektrikçi Usta	-	1	-	1
Toplam	7	11	7	25

### 6.1.3. İlerleme Miktarları

Galeri açma makinası ile 41.100 No.lu galeride takvim ve prim aylarına göre yapılan ilerlemeler Tablo: 1 'de verilmiştir.

Tabloda 7, 8 ve 9. prim aylarında ilerleme görülmemesinin nedeni, galeri açma makinası ekibinin senelik izini, makinanın yıllık bakımı ve makinanın geri çekilmesidir. 41.100 ana nakliye galerisi bürdibi boş ve dolu yollarının galeri açma makinası ile sürülebilmesi için makina aynadan geri çekilmiş ve kontr başlangıcına getirilmiştir.

Makinanın tek vardiya çalıştığı Kasım/1974 ayında 81 m. aylık ilerleme yapılmıştır. Eğitimin de devam ettiği gözönüne alınırsa bu ilerlemenin iyi bir sonuç olduğu ortaya çıkar. 41.100 galerisinde yapılan en fazla günlük ilerleme 4,80 m. olarak yine Kasım/1974 ayında gerçekleştirilmiştir.

Galeri açma makinasının üç vardiya halinde çalışmaya başlamasından sonra 41.100 galerisinde elde edilen en yüksek aylık ilerleme 140 m. ile Kasım/1975 prim ayında (21.10.1975 - 20.11.1975) gerçekleşmiştir. Yine bu devrede vardiyadaki max. ilerleme 4.20 m. ve bir günde max ilerleme 8.30 m. olarak (3.11.1975) günü elde edilmiştir. Haftalık max. ilerleme ise 39,80 m. olmuş ve 3 - 8.11.1975 tarihinde yapılmıştır.

Tablo: 1 — Galeri Açma Makinasının 41.100 No.lu Galeride Takvim ve Prim Aylarına Göre Yaptığı İlerlemeler

Takvim Ayları	İlerleme (m.)			Prim Ayları	İlerleme (m.)		
	Taşa	Kömürde	Toplam		Taşa	Kömürde	Toplam
Ağustos/1974	—	—	—	21. 8.1974 - 20. 9.1974	15	—	15
Eylül/1974	18	—	18	21 9 1974-20.10.1974	22	-	22
Ekim/1974	41	—	41	21.10 1974-20.11 1974	81	—	81
Kasım/1974	81	—	81	21.11.1974- 20.12.1974	96	—	96
Ara/1974	86	—	86	21.12.1974-20. 1.1975	62	—	62
Ocak/1975	84	—	84	21 1.1975-20 21975	96	—	96
Şubat/1975	87	—	87	21. 2.1975-20 3 1975	76	-	76
Mart/1975	68	—	68	21. 3 1975-20. 4.1975	80	-	80
Nisan/1975	78	-	78	21. 4 1975-20 5.1975	37	43	80
Mayıs/1975	22	66	88	21 5 1975 - 20. 6 1975	39	24	63
Haziran/1975	39	1	40	21 6.1975 - 20. 7 1975	—	—	—
Temmuz/1975	-	-	—	21. 7.1975-20. 8 1975	-	-	-
Ağustos/1975	-	-	-	21. 8 1975-20 9.1975	-	—	-
Eylül/1975	4	-	4	21 9 1975 - 20 10.1975	37	-	37
Ekim/1975	84	—	84	21.10 1975-20 11.1975	140	—	140
Kasım/1975	121	—	121	21 11 1975-20.12.1975	80	-	80
Aralık/1975	56	-	56	21 12.1975-20. 1.1976	8	-	8
<b>TOPLAM</b>	<b>869</b>	<b>67</b>	<b>936</b>		<b>869</b>	<b>67</b>	<b>936</b>

#### 6.1.4. Yapılan Çalışmaların Zaman Etudu

Galeri açma makinasının deneme çalışmaları yapılırken ve operatörlerle, tamir-bakım personelinin eğitim çalışmaları sırasında galeride Kronometraj tutulmuştur.

Yeni bir sistem olan mekanize galeri açmada, hangi işin ne kadar zaman aldığı; iş akımında meydana gelen aksaklıkların hangi ölçüde ve nasıl giderilebileceğinin araştırılması ve bu yeni sistemdeki iş disiplininin oturtulabilmesi için çalışmaların zaman etüdü yapılmıştır

Tutulan kronometraj sonuçlarına göre makinanın fiili olarak çalışması, arızalar ve diğer işlerin toplam zamana oranı yüzde olarak Tablo: 2 de verilmiştir.

Tablo- 2 — Kronometraj Sonuçlarına Göre Vardiyalardaki İşlerin Toplam Zamana Oranı

	1-15/10/1974	16-31/10/1974	1-11/11/1974
İşyerine geliş	% 12,66	% 13,55	% 12,62
Yemek—Dinlenme	—	% 5,85	% 5,90
İş bırakma	% 10,40	% 11,11	% 9,38
Vagon değiştirme	% 8,99	% 8,19	% 12,04
Mekanik arıza	% 12,71	% 5,34	% 19,44
Elektrik arızası	% 7,08	% 8,79	-
Su Şebekesi	% 0,48	% 1,04	% 1,55
Havalandırma Şebekesi	% 1,11	% 1,59	% 2,31
Tahkimat	% 16,25	% 14,72	% 11,71
Bakım ve yağlama	% 5,02	% 5,91	% 5,21
Bacaya direksiyon verme	% 2,96	% 1,25	% 0,76
Fiili çalışma	% 19,50	% 18,06	% 15,65
Diğer (Malzeme, taban alınması misafir ziyareti, temizlik v.s )	% 2,84	% 4,60	% 3,43
TOPLAM	%100	%100	% 100

#### 6.1.5. Uygulamada Karşılaşılan Güçlükler

Galeri açma makinası ile 41.100 galerisinin sürülmesi sırasında yapılan ilerlemeler, arzu edilen seviyeye ulaşamamıştır. Çalışmalar sırasında karşılaşılan güçlükler ve sorunlar makinanın ilerleme hızını düşürmüştür.

Bu güçlük ve sorunlar şu şekilde sıralanabilir:

1) Taban taşı (Marn), sulu kısımlarda ya da özellikle fay geçerken suyla karşılaştığından gevşemekte ve basınca karşı dayanımı çok azalmaktadır. Bu durum palet /üzeyi dar olan makinanın tabana batmasına neden olmaktadır. Sulu kesimlerdeki çalışmada paletler üzerindeki setlerde tabanı aşındırmakta ve makinanın batışını kolaylaştırmaktadır.

Tabana batmış bir makinanın kurtarılması çok zor olmakta ve hayli zaman kaybına neden olmaktadır. Sulu kesimlerdeki çalışmada batma tehlikesine karşı, makina geriye sağlam tabana çekilerek, altına komple ağaç travers döşemek sureliyle tekrar aynaya yürütülmekte ve makina ağaç travers üzerinde çalıştırılmaktadır. Bu şekilde bir çalışmada makina, altı sağlam olmadığı için, kısa hamlelerle aynaya bastırılarak; ince dilimler halinde kazı yapılmakta ve ilerleme hızı çok düşmektedir.

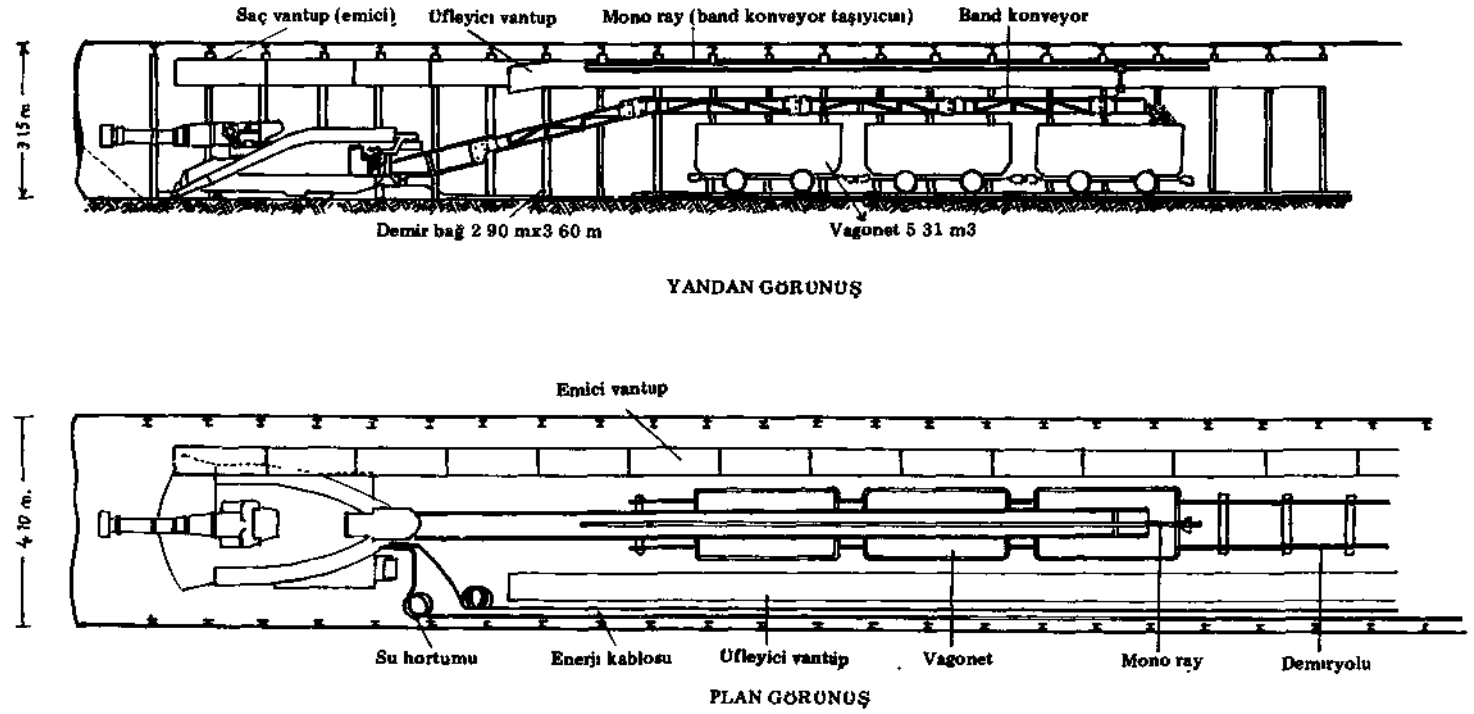
2) Az sulu ya da nemli formasyon içindeki kazıda, tozu bastırmak için kesici kafadan dışarı verilen soğutma suyu da ayrı bir sorun ortaya çıkarmaktadır. Özellikle taban alınması sırasında kesilen parçaların ufalanması ve meydana gelen tozun fazla ıslanması sonucunda, taban taşı (Marn) plâstik bir çamur meydana getirmektedir. Bu işe; kazı sırasında kesici kafanın karşılaştığı mukavemeti yenemiyerek durmasına ve makinanın durmasına neden olmaktadır. Makinanın tekrar çalışması için kısıda olsa bir müddet beklemek ve çalışma temposunu yavaşlatmak gerekmektedir. Ayrıca bu plâstik çamur skrapcr konveyör döküş oluşu civarına ve band konveyör makaralarına yapışarak nakliyatta tıkanıklığa neden olmaktadır

3) Taban taşı içinde çeşitli seviyelerde, çakmak taşı denilen silisli formasyonlar vardır. Baca içinde bu silisli formasyonların geçildiği yerlerde makina ile bu formasyon kınlamadığı ya da kesilemediği durumlarda, laçım atmak zorunluluğu vardır. Laçım atılması için makinanın tehlikesiz uzaklığa çekilmesi ve ek önlemlerin alınması ilerleme hızını azaltmaktadır

4) Nakliyat sorunu: 41.100 ana nakliye galeisinin sürülmesi sırasında, kazıdan çıkan paşanın nakledilmesi (galeri açma makinasının peşindeki nakliyat) en önemli sorunu oluşturur.

Galeri açma makinasının band konveyörü, ocak arabalarına yükleme yapabilmek için; galeri ortasında tavana tesbit edilen monoraya, gezer askı tertibatı ile asılmıştır. Band konveyörün yüklemeye uygun kısmının uzunluğu 11.02 m. olup; altına ancak 3 adet 5.31 m lük vagonet girebilmektedir (Şekil. 14). Bördibi boş ve dolu yollarının sürülmesine kadar dolu vagonetler elle itilerek 2113 No.lu yolun makasına kadar götürülmüşlerdir. Manevradan sonra boş vagonetler de makinaya kadar yine elle itilmişlerdir.

Aynada 1 m.lik ilerleme için ortalama 5 adet vagonete gereksinim olduğundan; vardiyada 10-15 vagonetin bu şekilde nakledilmesi hem çok güç olmakta hem de çok



Şekil. 14: Galeri açma makinası ile çalışmada vagonette nakliyat

sayıda insan gücüne gereksinim göstermektedir. Galeri açma makinası da vagonet manevrasını beklediğinden ilerleme hızı düşmektedir.

41.100 galerisinin sürülmesinde elde yeterli konveyör bulunmadığından, nakliyatın vagonetle yapılması zorunlu olmuştur. Nakliyat vagonetle yapıldığı sürece, var olan çözümler trolley hattına bağlı kalmıştır. 2113 Ana nakliye yolu makasından itibaren 41.100 galerisine trolley hattı çekmek gerekmiş fakat elde gerekli hat malzemesi bulunmadığından sorun çözümlenememiştir.

5) Havalandırma ve toz sorunu: 41.100 galerisinin sürülmesinde makinanın çalıştığı yere temiz hava ortalama 1800 m. uzaklıktan ulaştırılmıştır. Bu kadar büyük uzaklıktan yapılan tali havalandırmanın yeterli seviyede olamayacağı doğaldır. Ayrıca kesme sırasında çıkan tozun bertaraf edilebilmesi için, en az 170 m<sup>3</sup>/dak. ılık emici havalandırmaya ihtiyaç vardır. Elimizde emici havalandırmaya imkan veren tipte vantüp olmadığı gibi halen kullanılmakta olan vantilatörlerle de 170 m /dak. kapasitede bir havalandırma temini mümkün değildir. Halen bölgemizde kullanılmakta olan 130 m /dak. kapasiteli vantilatörlerle ve saç vantüp imal etmek suretiyle hem emici hem üfleyici havalandırma uygulanmış fakat kapasite yetersizliği ve uzak mesafe dolayısıyla gereken randıman alınamamıştır.

Kesme esnasında ortaya çıkan tozların bastırılması için makinanın soğutulmasında kullanılan su, kesici kafadaki 16 adet fıskiye üzerinden dışarı verilmektedir. Galeri açma makinasının normal çalışması için, su ihtiyacı min. 12 at. basınçta ve 21 lit/dak. dır. Bu basınçta suyu temin eden makinanın orjinal tulumbası makina ile beraber gelmemiştir.

Makinaya gerekli basınçta su verilemediğinden plâstik çamur, kesici kafadaki bıçaklar arasına yapışmakta ve su fıskiyelerinin tıkanmasına sebep olmaktadır. Bu durumda sık sık kesme işlemini durdurup, kesici kafanın temizlenmesi gerekmektedir. Suyun gerekli basınçta olmaması; kesme esnasında çıkan tozların, kısa zamanda (emici havalandırmanın da yetersizliği dolayısıyla) bütün aynayı hatta galeriyi kaplamasına sebep olmaktadır. Hatta o kadar ki, sert formasyonlar kesilirken operatör mahallinden kesici kafanın görülmesi mümkün olmamaktadır. Bu durumda kazı işi durdurulup tozun bertaraf edilmesi için beklenmektedir. Bu ise ilerleme hızını düşürücü bir etkidir.

## **6.2. GALERİ AÇMA MAKİN ASININ 44.100 GALERİSİNE NAKLİ**

Dosco Roadheader Mk 2 A Galeri Açma Makinasının yeraltında bir yerden, diğer bir yere nakli iki şekilde yapılabilir.

1) Makina démonte edilerek parçalar halinde taşınır ve yeni çalışacağı yere tekrar monte edilir.

2) Yeraltı galerilerinde rahatça yürüyebilmesi için bazı parçaları (band, konveyör, kesici kafa, toplama plâkası v.s.) sökülür ve makina çalıştırılarak yeni çalışacağı yere yürütülür.

Galeri açma makinasının 41.100 galerisinden yeni çalışacağı 44 100 galerisine nakli bu iki şekilde de mümkün değildi. Çünkü 1. durumda: elimizde yedeği bulunmayan bazı parçaların, söküldükten sonra tekrar kullanılmaları, olanaksız hale gelecekti (Ana gövde bağlantı civataları ve özel rondelaları gibi). 2. ci durumda: Yürüme ocağın ana nakliye yolu üzerinde olacağından bütün demir yolu traverslerinin ezilmesi söz konusuydu. Bu göze alınsa bile yürümenin büyük bir kısmı 3,20 m. taban genişliğindeki yolda olacağından makina yanlardaki yüksekliği dolayısıyla kesite sığmayacaktır.

Bu durumda ilk önce makinanın yanlardaki yüksekliği meydana getiren sağdaki hidrolik tankı ve soldaki kontrol panosu sökülerek makina 3,20 m. taban genişliğindeki galeri kesimine sığacak hale getirilmiştir. Sonra da taşımanın kolaylaştırılması için band konveyörü, kesici kafa, toplama plâkası ve Skrayper konveyör olukları sökülmüştür (Şekil. 2).

Galeri açma makinasını taşıyabilecek şekilde kendi olanaklarımızla tekerlek çapı 17 cm <j> ve raydan yüksekliği 25 cm. olan düşük profilli bir triko yapılmıştır. Bu trikoya makinanın profilini teşkil eden bir şablon bağlanarak nakliyatın yapılacağı galerilerden geçilmek suretiyle son kontrol yapılmıştır.

Galeri açma makinası 4 tarafından krika ile kaldırılarak yapılan triko makina altına sürülmüştür. Makina trikoya yüklendikten sonra, trikonun önüne ve arkasına birer trolley bağlanarak, taşıma işi gerçekleştirilmiştir.

### 6.3. 44.100 GALERİSİNİN SÜRÜLMESİ

44.100 galerisi 44 ve 45 No.lu panoların ana nakliye yoludur ( Şekil 1 )

Başlangıçta 13 m si klasik metodla açılan bu galeride; galeri açma makinası + % 0.3 eğimle iki etapta toplam 1002 m. galeri açmıştır.

41.100 galerisinin boyutları ve tahkimat şekli aynen 44.100 galerisinde de uygulanmıştır..

Galeri açma makinası peşindeki vagonetle nakliyat için, 44.100 galerisine her vardiya 1 trolley tahsis edilmiştir. Böylece ekibe her vardiya 2 trolleyci dahil olmuş fakat arabacı tertibi yapılmadığından, ekip yine 25 kişiden oluşmuştur.



### 6.3,1. İlerleme Miktarları

Galeri açma makinası ile 44.100 No.lu galeride takvim ve prim aylarına göre yapılan ilerleme Tablo: 3'de verilmiştir.

Bu galerinin sürülmesi esnasında bir vardiyada max. ilerleme 5 50 m. ve bir günde max. ilerleme 15,80 m. olarak 3/3/1977 günü gerçekleştirilmiştir. Bir haftada max. ilerleme ise 66 m. ile 28/2/1977 - 5/3/1977 tarihleri arasında yapılmıştır.

44.100 galerisinde Mart/1977 prim ayında (21.2.1977 - 20.3.1977) 210 m. ile bugüne kadarki en yüksek aylık ilerleme gerçekleştirilmiştir.

### 6.3.2. Uygulamada Karşılaşılan Güçlükler ve Çözömlenen Sorunlar

44.100 galerisindeki formasyonların nemli olması ve galeri açma makinasına gerekli basınçta su sağlayan tulumbanın temin edilmesiyle, toz sorunu ortadan kalkmıştır. Bu nedenle ve temiz hava geçen ana nakliye yoluna yakınlık dolayısıyla 41.100 galerisinde uygulanan aynı sistemle — yeterli havalandırma sağlanabilmiştir.

44.100 galerisine nakliyat için bit trolley tahsis edilmesiyle nakliyat sorunu çözümlenmiş ve bu suretle özellikle ilk etapta daha yüksek aylık ilerleme değerlerine ulaşmak mümkün olmuştur.

Bu galeride Ekim/1978 ayından sonraki ikinci etap çalışmaları çok daha güç koşullarda yürütölmüştür.

44.100 Galerisi daha önce açık ocak işletmesi ile çalışılmış ve dahasonra da toprak döküm sahası olarak kullanılmış sahaların altından geçmektedir. Galeriy ile üzerindeki eski açık ocak panosu arasındaki kot farkı bazı kısımlarda 15 m. ye kadar düşmüştür. Bu nedenle fay ve çatlaklardan sızan sular daha fazla ilerleme yapılmasını önlemiştir

Kazı sırasında yaş formasyonların oluşturduğu plastik çamur ve sulu kesimlerde makinanın tabana batması dolayısıyla, ağaç travers üzerinde ilerleme zorunluluğu makinanın ilerleme hızını düşürmüştür.

Ayrıca faylı kesimlerde yeryüzüne yakınlık ve toprak harmanında meydana getirdiği ek yük nedeniyle galeri tahkimatı sık sık bozulmuş ve ilerlemeyi durdurup tarama yapmak ve tahkimatı sağlamlaştırmak gerekmiştir.

Tablo: 3 – Galeri Açma Makinasının 44.100 No.Ju Galeride Takvim ve Prim Aylarına Göre Yaptığı İlerlemeler.

Takvim Ayları	İlerleme (m.)			Prim Ayları	İlerleme (m.)		
	Taşta	Kömürde	Toplam		Taşta	Kömürde	Toplam
Şubat 1977	198	–	198	1. 2.1977 – 20. 2.1977	140	–	140
Mart 1977	182	–	182	21. 2.1977 – 20. 3.1977	210	–	210
Nisan 1977	73	–	73	21. 3.1977 – 20. 4.1977	103	–	103
Ekim 1978	32	–	32	21. 9.1978 – 20.10.1978	–	–	–
Kasım 1978	98	–	98	21.10.1978 – 20.11.1978	85	–	85
Aralık 1978	71	–	71	21.11.1978 – 20.12.1978	116	–	116
Ocak 1979	–	–	–	21.12.1978 – 20. 1.1979	–	–	–
Şubat 1979	21	–	21	21. 1.1979 – 20. 2.1979	5	–	5
Mart 1979	54	14	68	21. 2.1979 – 20. 3.1979	48	3	51
Nisan 1979	41	11	52	21. 3.1979 – 20. 4.1979	21	12	33
Mayıs 1979	50	–	50	21. 4.1979 – 20. 5.1979	76	10	86
Haziran 1979	65	–	65	21. 5.1979 – 20. 6.1979	61	–	61
Temmuz 1979	45	–	45	21. 6.1979 – 20. 7.1979	60	–	60
Ağustos 1979	47	–	47	21. 7.1979 – 20. 8.1979	52	–	52
<b>TOPLAM</b>	<b>977</b>	<b>25</b>	<b>1002</b>		<b>977</b>	<b>25</b>	<b>1002</b>

## 7. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tunçbilek bölgesinde Dosco Roadheader Mk 2 A galeri açma makinası ile sürülen iki galeri için en iyi ilerleme sonuçları Tablo: 4'de toplu olarak verilmiştir.

Tablo: 4— Tunçbilek Bölgesinde Galeri Açma Makinası İle Elde Edilen En İyi İlerleme Değerleri

İlerleme	41.000 Galerisi	44.100 Galerisi
Bir vardiyadaki ilerleme (m)	4,80	5.50
Bir günlük ilerleme (m)	8,30	15,80
Haftalık ilerleme (m)	39,80	66,00
Aylık ilerleme (m)	140,00	210,00

Bu değerlerin, İngiltere'deki çeşitli madenlerde Dosco Roadheader Mk 2 A makinası ile elde edilen en iyi ilerleme değerleri ile karşılaştırılması Tablo: 5'de verilmiştir. Bu tablonun incelemesi yapılırken, çalışmalarımız sırasında karşılaştığımız güçlükler ve problemler de gözönünde bulundurulursa Tunçbilek'te elde edilen (özellikle 44.100 nakliye galerisindeki) ilerlemelerin; iyi değerler olduğu sonucuna varılır.

Tablo: 6'da İngiltere'deki muhtelif uygulamalarda Dosco Roadheader Mk 2 A galeri açma makinasının performansı, Tunçbilek'te elde edilen değerlerle birlikte verilmiştir. Tablonun ilk iki sırasındaki kömür madeninde sürülen ana yol uygulamaları, kesitin bir kısmının kömür olduğu gözönünde tutulursa; Tunçbilek'te elde edilen sonuçların değerini ortaya çıkarır. Ayrıca Tablonun 7 sırasındaki Boulby potas madenindeki nakliye yolu uygulaması da; Tunçbilek'te elde edilen değerler kadar iyi değildir.

Dosco Roadheader Mk 2 A Galeri Açma Makinası ile muhtelif tabaka tiplerindeki çalışmalarda, kesici uç ve yedek parça tüketimleri Tablo: 7'de verilmiştir. Tablonun incelenmesinden görüleceği gibi, Tunçbilek'te sürülen iki galerinin kesici uç tüketimi ile yedek parça tüketimi Tablodaki en iyi değerlerdir.

## 8. MALİYET

Tunçbilek Bölgesinde Galeri açma makinası ile açılan galerilerin maliyetleri Tablo: 8'de verilmiştir.

Tablo: 5 – İngiltere'de Dosco Roadheader Mk 2 A Galeri Açma Makinası İle Elde Edilen En İyi İlerlemelerin, Tunçbilek'te Yapılan İlerlemelerle Karşılaştırılması

Uygulama Yeri	3 Vardiya İlerlemesi m/hafta	T a b a k a	Kazı Kesiti (m <sup>2</sup> )	Tahkimat Tipi
Sherwood Madeni	207	Kömür(Marn bandları ile)	14,2	14' x 10' tamamen kamalanmış bağlar
Ledston Luck Madeni	166	Kömür	8,4	13' x 6' ağaç tahkimat
Sharlston Madeni	124	Kömür ve Marn	14,2	14'/15' x 11' tamamen kamalanmış bağlar
Hauannah Madeni	112	Kömür ve Marn	11,7	13' x 9' tamamen kamalanmış bağlar
Shirebrook Madeni	79	Marn ve kumtaşı	17,8	16' x 12' tamamen kamalanmış bağlar
Boulby Potasyum Madeni	73	Kil taşı	6,7	3.4 m. x 2.6 m. Demirbağ ve beton
Thoresby Madeni	71	Marn	14,2	16' x 12' tamamen kamalanmış bağlar
Liverpool Yeraltı Demiryolu	68	Kumtaşı % 95 silisli	15	Demirbağlar (sonradan betonlanmış)
Tunçbilek(44.100 galerisi ilk etap)	66	Marn	11,1	3.60 x 2.90 m. tamamen kamalanmış bağlar.
Silverwood Madeni	55	Kömür ve Marn	17,8	16' x 12' tamamen kamalanmış bağlar
Tunçbilek(41.100 galerisi)	40	Marn	11,1	3.60 x 2.90 m. tamamen kamalanmış bağlar

Not: 1) İngiliz Kömür Kurumunda haftalık ortalama ilerleme 32 metredir.

2) Tunçbilek 44.100 galerisi ilk etabının haftalık ortalama ilerlemesi 45 m.dir.

Tablo: 6 — İngiltere'deki Çeşitli Uygulamalarda Dosco Roadheader Mk 2 A'nın Performansı ve Tunçbilek'te Elde Edilen Değerlerle Karşılaştırılması

Uygulama	Tabaka	Kazı kesiti m <sup>2</sup>	Max. kazı m <sup>3</sup> /h	Ortalama kazı m <sup>3</sup> /h	Ortalama kazı zam. h/vard.	Ortalama ilerleme m/vard.	Uç Sarfiyatı l/m <sup>3</sup>	Ortalama Tah. zam (Dak. )	Kesici Kafa Tipi	Vard. İşçi Sayısı	Tahkimat Detayı
Ana yol Kömür madeni	Kumtaşı Miltaşı Kömür	13,5	24	16	3	3,8	0,15	25	Mk.13	3	3 parçalı çelik bağ.
Ana yol Kömür madeni	Kumtaşı Miltaşı Kömür	13,4	29	18,3	3	4	0,21	28	Mk.30	3	3 parçalı çelik bağ.
Su tüneli Bristol	Marn Kil Kumtaşı	16	35	25	3	6	0,03	20	Mk.30	3	3 parçalı çelik bağ.
Tünel Boulby	Miltaşı	7,9	14	9	4	6,4	0,20	20	Hoy.	3	2 Parçalı çelik bağ.
Ana yol Ashington	Kumtaşı Miltaşı Kömür	14,5	29	18	3	4	- 2	8	Mk.13	3	14710'luk 3 parçalı çelik bağ.
Malago Su Tüneli Bristol	Marn Kumtaşı	14,5	58	36	5	5	. -	25	Mk.30	3	14'x12'lukbağ.
Nakliye Yolu Boulby Potas Madeni	Miltaşı Kumtaşı Çamurtaşı	7,9	15,8	7,9	3	2,86	-	30	Mk. 9	3	Set kemerli
41.100 Ana Nakliye yolu-Tunçbilek	Marn	11.1	28	20,	1.5	2,87	0,06	30	Mk.30	4	2 Parçalı Rijit demir bağ
44.100 Ana Nakliye yolu — Tunçbilek	Marn	11.1	35	23	2	3,66	0,006	30	Mk.30	4	2 Parçalı Rijit demir bağ

Tablo: 7 - Değişik Tabakalardaki Kazılarda Dosco Roadheader Mk 2 A'nın Kesici Uç ve Yedek Parça Sarfiyatı

Formasyon	Kompresyon mukavemeti kg/cm <sup>2</sup>	Kazı miktarı m /saat	Kesici Uç sarfiyatı Uç/m <sup>3</sup>	Yedek Parça sarfiyatı L/m <sup>3</sup>	Tamir-Bakım ve Uç değiştirmekten dolayı zaman kaybı (%) olarak
Kömür	420	77	0,05	0,12	5
Kumtaşı	980	8	0,65	0,75	12
Marn (41.100 galerisi—Tunçbilek)	630	28	0,063	0,085	12
Şeyi (Tabakalı)	770	28	0,26	0,39	10
Şeyi (Tabakalı)	490	36	0,16	0,30	7
Marn (44.100 galerisi-Tunçbilek)	560	35	0,006	0,000	-
Talk	350	24	0,13	0,08	7
Fosfat	630	16	0,26	0,36	8
Tuz	490	16	0,26	0,36	8
Kurşun çinko	1600	24	0,26	0,39	10
Fosfat (% 50 kalker)	630	16	0,26	0,36	8

Tablo; 8— Galerî Açma Makinası ile Yapılan İhrazat Maliyetleri

Yıl	Taş (m)	Açılan Galerî		Masraflar	Galerî
		Köm. (m)	Top. (m)	Toplamı (TL.)	Maliyeti (TL/m.)
1975	643	67	710	2.113.524,20	2,977,-
1977	453	-	453	947.884,52	2,093,-
1978	201	-	201	1.422.592,57	7.078,-
1979	323	25	348	4.809.969,00	13.822,-

Galerî açma makinası devreye girdiğinden beri taştaki ihrazat sadece galerî açma makinası ile yapılmaktadır. Bu nedenle klasik galerî açma ile mekanize galerî açma arasında sıhhatli bir maliyet karşılaştırması yapma olanağı yoktur.

Klâsik sistemle elde edilen en iyi ilerleme değerleri gözönüne alınarak hazırlanan keşiflere göre, 1975 yılında açılan galerî 16 ayda tamamlanacak ve maliyet 4.000.- TL/m. olacaktır. 1977 yılında 2,5 ayda açılan 453 m. galerî ise klasik sistemle 10 ayda açılabilir ve maliyeti 5.600.—TL/m. olacaktır.

## 9. SONUÇ

Tunçbilek Bölgesinde galerî açma makinası ile yaptığımız çalışmalarda 44.100 No.lu galerînin ilk etabı hariç yeterli ilerleme yapılamamıştır. 44.100 No.lu Galerînin ilk etap çalışmalarında ise, Dosco Roadheader Mk. 2 A galerî açma makinası ile diğer ülkelerde elde edilen en iyi sonuçlara çok yakın değerlere ulaşılmıştır. Bugün Tunçbilek Bölgesinde galerî açma makinası ile ilgili bütün personelde yeterli tecrübe birikimi mevcuttur. Bundan sonraki uygulamalarda elde edilecek değerler olanaklara -özellikle nakliyat olanaklarına- bağlı olacaktır.

Bugün görünen odur ki; galerî açma makinası ile ilk defa Tunçbilek'te tatbikatına başlanılan tam mekanize galerî açma çalışmaları gerek özel sektör ve gerekse Devlet Sektöründe yaygınlaşmaktadır. Bu eğilim kanaatimizce Türkiye için çok erken başlamıştır. Bu tip uygulamalar için verilecek kararda en önemli faktör, zamanla yarış faktörü görünmektedir. Diğer bir deyişle galerî sürülmesinin belli bir zaman diliminde mutlaka tamamlanması plânlanmışsa o takdirde galerî açma makinası lehine karar vermek kolaylaşmaktadır.

Fakat ülkemizin bugün içinde bulunduğu ekonomik koşullar ve döviz darboğazı önemli bir sorundur. Çünkü makinanın satın alınması tamamen dövize bağlı olduğu gibi arzu edilen sonucun alınabilmesi için dışarıdan sürekli ve yeter derecede yedek parça ikmalî de gereklidir. Ayrıca dışa bağımlılığın artışı da söz konusudur.

Genel olarak bu tip uygulamalara geçmeden önce yapılması gereken en önemli iş, mekanize çalışmanın kesinlikle gerekli olup olmadığına karar vermektir. Kanımızca en önemli nokta burasıdır. Eğer mekanizasyona karar verilirse bu takdirde de

- Bu uygulamada çalışacak personelin teknik eğitimi,
- Personelin psikolojik eğitimi ve başarıya inandırılması,
- İş — zaman etüdlerinin yapılarak çalışma sisteminin ve iş disiplininin oturtulması ve bu suretle dışarıdan getirtilen teçhizattan azami yararın sağlanması,

Sorunları söz konusudur.

Bu sorunların ciddiyetle ele alınarak çözümlenmesi gerekir. Aksi takdirde başarılı sonuçlara ulaşmak mümkün olmayacaktır.

## KAYNAKLAR

Karakoç, K Dosco Roadheader Mk 2 A Galeri Açma Makması, Linyit, G Lİ Yayın, Sayı III, 1974.

Fausser, H : Modern Galen Açma Makinaları Prensipleri ve Doner Kafalı Galeri Açma Makinaları, i T.u Maden Fakültesi Seminer Notları, 1972

Dosco, Maintenance Information Mechanical, Dosco/m.l m 4, May. 1972.

G L.İ., Galen Açma Makması Çalışmaları Hakkındaki Raporlar, 1974 — 1979

Karakoç, K • Galeri Açma Makması Operatörü El Kitabı, Ağustos/ 1976

Dosco, Dosco Roadheader Mk 2 A Galeri Açma Makması Hakkında Çeşitli Katalog. Broşür ve Dokümanlar.