

# Kömür Ocaklarında Alında (Uzun Ayaklarda) Mekanizasyon

Tacettin ATAMAN\*

## Önsöz

Zonguldak kömür ocaklarında ve Tunçbilek linyit işletmesinde yeraltı çalışmalarında, yıllardan beri randıman pek gelişmemekte, buna karşılık işçilik gittikçe artmaktadır. Şayet kömür fiyatları bu derece artırılmamış olsaydı, işçilik kömür fiyatının yüzde ellisini çoktan aşmış olacaktı.

Almanya'da, Ruhr havzasında, işçilik kömür maliyetinin % 40 ını aştığı ocaklarda mekanizasyon kendini gerekli kılmaktadır. Bizim memleketimizde de işçiliklerin, toplu sözleşmelerle her yıl artırılmasına karşılık, şimdiki insan gücüne dayanan üretim yollarımız, randıman bakımından kısır kalmaktadır. Esasen elektrik enerjisinden 20 kez, basınçlı hava enerjisinden 3 - 4 kez pahalı olan insan gücü yerine mümkün ise elektrikle çalışan, emniyet düşüncesile mümkün görülüyorsa, elektrik yerine basınçlı hava ile çalışan makinelerin kullanılması yoluna gidilmesi artık zorunlu görülmektedir.

Bu makineleşme, istihsalin çeşitli safhalarında yapılmalıdır. Bu safhalar da : Kömür kazı, yüklenme, iletilme gibi uzun ayaklarda yapılan işler yanında ihrazat (kömürde baca sürme) ve büyük hazırlıklar (taştan lağım sürme) işlerinde de yapılmalıdır. Bunların yanında yardımcı olarak, ayaklarda gerekli tahkimat işlerinin, klavuzlarda ve lağımlardaki tahkimatın bu makineleşmeye ayak uyduracak şekilde ucuz - sağlam - rahat yapılabilmesi, yatay taşımalarla düşey taşımaların (haulage ve hoisting) da yeteri kapasitede makineleşmesi zorunludur. Havalandırma ve drenaj - pompaj işlerinin de geliştirilmiş makinelerle ve sistem-

lerle yapılması gerekir.

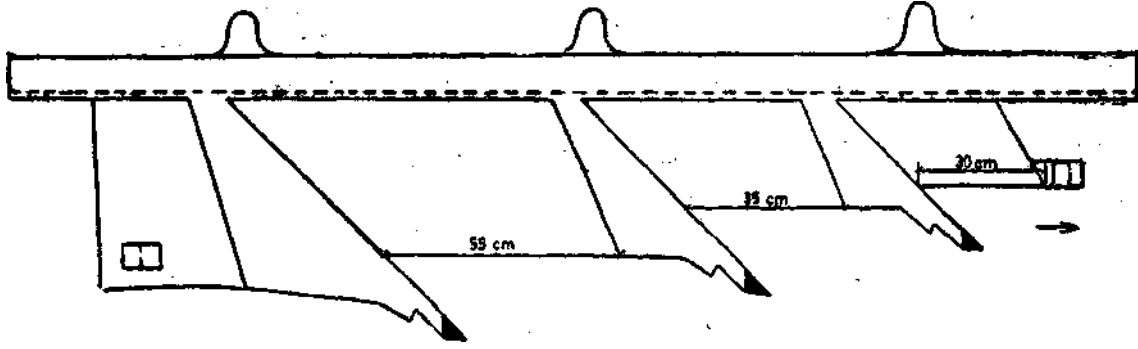
Biz bu yazımızda, uzun ayaklarda : altında yapılabilecek mekanizasyonu, canlı bir örnek göstererek anlatmaya çalışacağız. Bu canlı örneğimiz de Tunçbilek yeraltı çalışmalarından tavan ayaklar olacaktır.

## TUNÇBİLEK YERALTI İŞLETMESİNDE UZUN-AYAKLARDA MEKANİZASYON İMKÂN LARI

### Giriş

Bir Tübitak projesi özeti olarak Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumunun IV üncü Kongresinde 6.11.1973 günü saat 14:15 te Dr. Şinasi Güçkaya (İ.T.Ü.) tarafından sunulmuş olan tebliğde, Tunçbilek Kömür damarının kazılabilme özelliklerinin tayini ele alınmış idi. Bu tebliği dinlerken edinmiş olduğum fikir, böyle bir araştırma yapılırken, bundan önce bu konuda yapılmış olan araştırma ve uygulamalardan hiç bir şekilde yararlanılmamış olmasıdır. Halbuki 1955 — 1956 yıllarında, aynı ocakta alın mekanizasyonu uygulamaları için hazırlanmış ayaklarda, Joseph-Brandt firmasının imal ettiği olduğu bir kömür pulluğu (Stufen Hobel) uygulanmasına başlanmış ve 6 aylık deneme ve müşahedelerden sonra uygulanacak kömür pulluğu tipi üzerinde gerekli değişiklikler yapılmış ve tadil edilen bu tip pulluk üç yıl, aynı panodaki ayaklarda kullanılmıştır. Bu yazıda bu uygulamanın ayrıntıları, rastlanmamış olan güçlükler açıklanmakta ve Tunçbilek yeraltı çalışmalarında: ayaklarda uygulanması gereken mekanizasyon olanakları incelenmektedir.

\* Assoc. Prof. Dr., Ortadoğu Teknik Üniversitesi - ANKARA



ŞEKİL — 1

## TARİHÇE

1955 yılında mekan ize edilecek uzun ayakların az arızalı olduğu için uygun görülen III no.lu ocakta ihzaratı yapılmış ve kömür damarının tavan kısmında 135 metre uzunlukta ayaklar hazırlanmıştır. (Plân: 1 e bakılması). 1955 yılı aralık ayının 30 unda, bu ayaklardan birinde yapılan kömür pulluğu çalıştırılması denemelerinde aşağıdaki sonuçlara varılmıştır. 1956 yılı şubat ayının 7 sine kadar 40 gün çalışmış ve bu zamanda ayakta 36 metre ilerleme yapılmış ve  $135 \times 36 \times 2.0 \times 1.5 = 14600$  ton kömür istihsal edilmiştir. ŞEKİL: 2 de uygulama raporu.

## KÖMÜR KAZI

1 — Kömürün pullukla kazılabilmesi :

Yer yer «kaynak» denilen çok sert yumru-lara (congression) rastlanması dolayısıyla, kullanılan pulluğun hem kesici ve hemde yükleyici olarak çalışması, pratik olarak, mümkün olmamıştır. Bu sebeple bir önceki vardiyede ayak altında kömüre delik delinmek ve patlayıcı madde ile parçalanmış kömür, Panzer (zırhlı, zincirli konveyör) e aktarılacak suretile hiç olmazsa kırık kömürün konveyöre yüklenmesi makine ile yapılmakta idi.

Esasen bu uzun ayaklarda, alın üzerindeki örtü tabakası kalınlığının az olması (150 — 200 m), alındaki kömürü ezebilecek bir alın ilerisi basıncının bulunmaması bu kömür damarında ve potkapaç çekilmesi (undercutting) veyahut kömürün patlayıcı madde ile parçalanması yollarından birisine gidilmesi gerekmektedir idi. Ancak damardaki kaynakların varlığı potkapaç çekme işini olumsuz yönde etkilemiş olduğundan kömür kazısında tek çıkar yol patlayıcı madde ile kömürün kazılması olmuştur.

2 — İşin organize edilmesi :

Joseph Brandt firması ile G.L.I, müessesesi aşağıdaki hususlarda mutabık kalmışlardır :

1 — Prensip

İşin teknik yönetimi, performans deneyleri süresince müteahhit firmaya aittir.

2 — G.L.I. ancak bu yönetimde uhdesine düşen işleri yine müteahhit firmanın işlediği şekilde yapmak suretile, kendilerine yardım edecektir.

3 — Bu şekilde müteahhit firma, taahhüt ettiği rakam ve sonuçları, taahhüt edilen zaman içinde yerine getirecektir.

4 — Müteahhit firma, ayakta yapılacak lüzumlu ameliyeleri aşağıda verilen tertip üzere yapılmasını istemektedir.

VARDİYE : I 0:00 — 8:00

1 — Lağım delikleri doldurulacak: (0:00 — 6:00 arası)

2 — Lağım atılacak ve panzer üzerine yıkılmış olan kömür panzer ile ayak dibine iletilecektir (6:00 — 8:00 arası).

DİKKAT: 1 — Panzer çalışırken pulluk zincirinin panzer üzerinde bulunmasına dikkat edilecektir.

2 — Lağım atılırken, hafif metalden mamul basınçlı hava boruları etansonlara dayanacak şekilde tesbit edilecek ve ayak aydınlatma lâmbaları yatırılarak üstleri ağaç parçaları ile örtülecektir.

VARDİYE: II 8:00 — 16:00

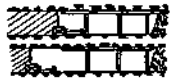
Saat 8:00 — 13:00 arasında pulluk çalıştırılacak ve yeni have açılacak. Aynı zamanda ayak arkası sökülecektir.

13:00 — 15:30 arasında ise yeni haveye panzer itilecek, yeni sarmalar takılacak ve altlarına etanson vurulacaktır. Ocak idaresince:

a) Panzeri itici silindireler sağlamca tesbit edilecek,

**PULLE UYUMLAMA ANIETA İÇEREN YERLER**

**VARİANTE II - 1244 - 1246 Arası**



- 1640-1244 • Çukurluğu beton döşeme  
(1.5 m genişlikte - 0.20 cm kalınlık)
- Duvar dışı duvar
  - Farklı duvar
  - Çukurluğu
  - Çukurluğu

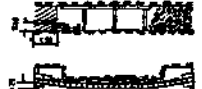


- 1650-1245 • Çukurluğu beton döşeme  
Çukurluğu beton döşeme  
1.5 m genişlikte - 0.20 cm kalınlık
- 1720-1250 • Çukurluğu beton döşeme  
Çukurluğu beton döşeme  
1.5 m genişlikte - 0.20 cm kalınlık

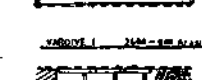


- 1660-1246 • Çukurluğu beton döşeme  
Çukurluğu beton döşeme  
1.5 m genişlikte - 0.20 cm kalınlık

**VARİANTE III - 1244 - 1246 Arası**



- 1730-1250 • Çukurluğu beton döşeme  
Çukurluğu beton döşeme  
1.5 m genişlikte - 0.20 cm kalınlık



- 1740-1250 • Çukurluğu beton döşeme  
Çukurluğu beton döşeme  
1.5 m genişlikte - 0.20 cm kalınlık

**VARİANTE I - 1244 - 1246 Arası**

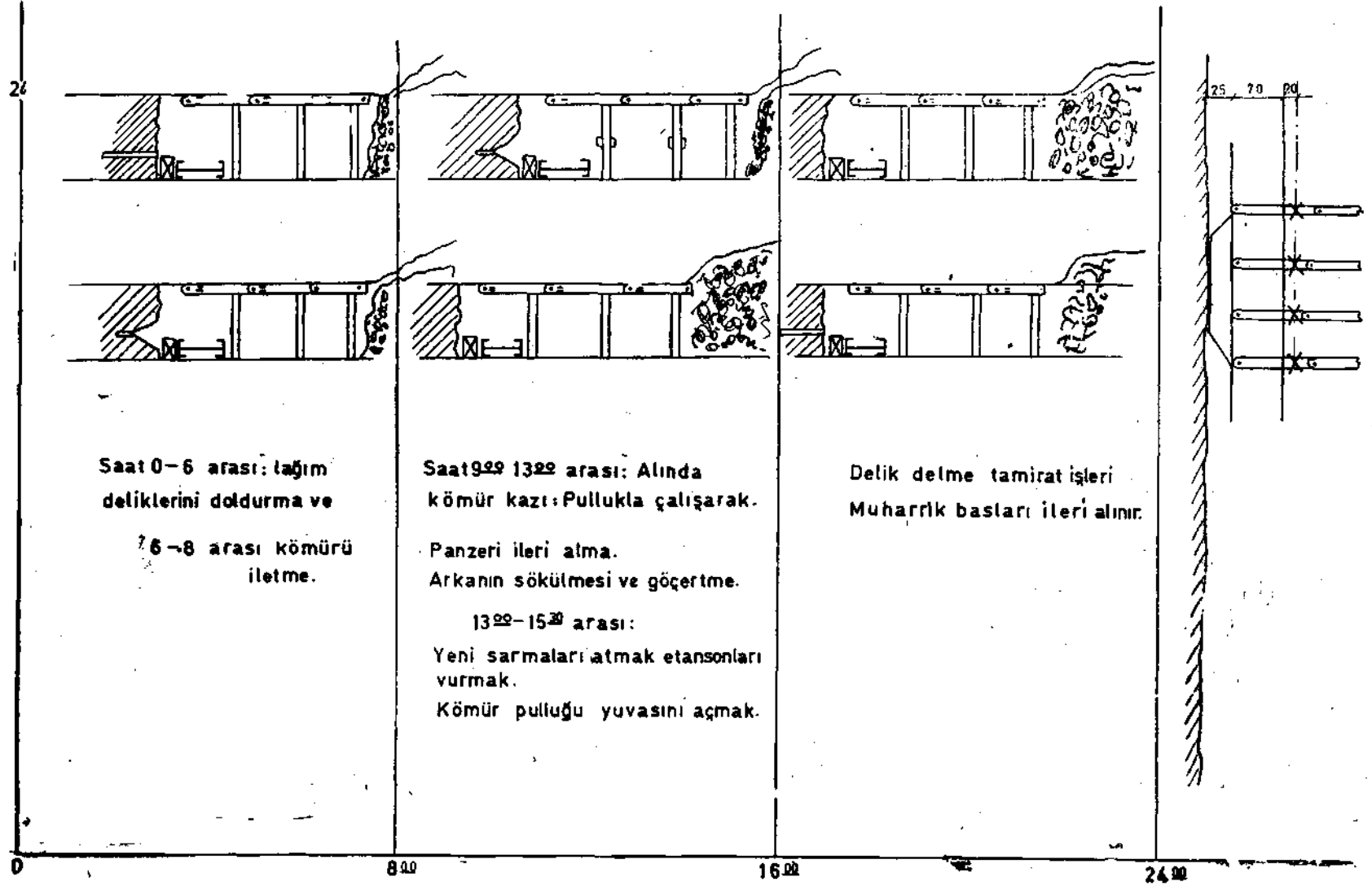


- 1800-1240 • Çukurluğu beton döşeme  
Çukurluğu beton döşeme  
1.5 m genişlikte - 0.20 cm kalınlık
- 1810-1240 • Çukurluğu beton döşeme  
Çukurluğu beton döşeme  
1.5 m genişlikte - 0.20 cm kalınlık

- Çukurluğu
- Duvar dışı duvar
- Farklı duvar
- Çukurluğu
- Çukurluğu

Tarih	İşler	Birimler															
		m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m	ad	kg	adet	adet	adet	adet	adet	adet					
20/12/55	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
21/12/55	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
22/1/56	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
23/1/56	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															
	1244-1246 Çukurluğu beton döşeme	150															

**ŞEKİL — 2**



ŞEKİL — 3

- b) Gerek itici silindirler ve gerekse ayaktaki aydınlatma lambaları, etansonlarla panzer arasına gelmiyecek şekilde, yeni etansonlar vurulacaktır.
- c) Alına vurulacak etanson sırası panzerden 20 cm. mesafede olacak ve panzer ile kömür alanı arasında 25 cm. lik bir aralık bırakılacaktır.
- d) Bu esnada panzerin korkuluk saçı (spill plate) arkasındaki elektrik kabloları yuvalarında tutulacak ve zedelenmeleri önlenmiş olacaktır.
- e) Panzer, çalışırken itilecektir.
- f) Sıkı bir muayeneden sonra, patlamamış lağımaların mevcudiyeti anlaşılırsa, bunları usulü veçhile tekrar patlatmak ocak idaresinin işidir.

VARDİYE 111 Saat 16.00 — 24.00

Bir taraftan lağım delikleri delinecek, diğer taraftan ise ayaktaki tamirat işleri ikmâl edilecektir: Panzer ve pulluk muharrik başları ileri alınacak ve bu kısımdaki tahkimat tamamlanacaktır. Alt klavuzda bandın geri tarafını 15 metre kadar sağlam tutulabilmek için ayak alt yolu gerisinde iki adet taşlı domuzdamı her gün yapılacaktır. Bu hususun panzer ve pullukla bir alâkası yoktur. Ancak ayak dibinde band - konveyörün her 15 m de bir kez kısaltılmasını temin için bu taşlı domuzdamlarını yapmak zaruridir (geri dönüşlü ayak).

Bu ameliyeler dışında : Ocak idaresine terettüp eden işler: Ocak idaresi hergün için ayakta yapılan işleri beyan eden bir rapor hazırlayacaktır.

- 1) Ayak dibi nakliyatının devamlı bir şekilde temini,
- 2) Yeraltı transformatörüne kadar, kâfi miktarda elektrik enerjisi temini.
- 3) Ayakta, alt ve üst klavuzlardaki tahkimatın firmaca münasip görülecek şekilde yapılmış olması.
- 4) Panzer ve pullukla ayaktan, 24 saat zarfında çıkan kömürün miktarının hergün tayini.
- 5) Ayakta panzer - pulluk çalışması ile ilgili işlere her vardiyeye tertip edilen işçinin günlük raporda tertibi ve beyanı (Şekil : 2 deki gibi).
- 6) Ayakta meydana gelen anormal durumlar dolayısıyla, çalıştırılan işçilerin günlük raporda ayrıca belirtilmesi.

- 7) Bu suretle ocak idaresi, pulluk ve panzer uygulanması ile ilgili işçiliği, hergün üç vardiyede yaptıkları işlerle birlikte beyan ederek, o günün istihsalini bu işçi sayısına bölmekle her gün realize edilmiş olan ayak randımanını günlük raporunda zikredilecektir.
- 8) Bu günlük ayak randımanının tahavvülünü bu suretle tedkik ve takip etmek, böylelikle ancak mümkün olacaktır.
- 9) Yukarıdaki hususların zamanında yerine getirilmesi.
- 10) Ayak profilinin, pulluk zincirini alında kömüre sürtecek şekilde tutulması ha yatı önemi haizdir.

Pulluk Kullanılan Ayakta Yapılacak İşlerin Ana Hatları :

- 1) Muntazam bir kazı işinde, yapılacak işlerde çalışacak işçiler aynı kalmalıdır.
- 2) Alt klavuzdaki kömür nakli düzenli, devamlı ve yeter kapasite olmalıdır.
- 3) Ayak dibinin klavuzla birleştiği yer, uzun metal profillerle, geniş geçit sağlayacak şekilde tahkim edilmelidir.
- 4) Etansonlar ayakta kömür alanında 1.15 metre uzaklıkta vurulmalıdır. Böylece panzer ile etansonlar arasında 20 cm. lik bir aralık kalmalıdır.
- 5) Uzun ayağın alını daima bir doğru şeklinde tutulmalıdır. Pulluğun muharrik başı, pulluk doğrultusuna göre 65 cm. ileride olmalıdır. 3—4 kesim sonra bu baş 65 cm. daha ileriye verilmelidir. Ayak dibindeki pulluk muharrik başı yuvası daima 2.50 m. genişlikte tutulmalıdır.
- 6) Tahkimat işçileri, kendilerine verilen kısımlarda bütün itici silindirlerin irtibatlarının sağlanmasından ve desteklenmesinden sorumludurlar.  
Pulluk yukarı çıkarken pulluk önü gerilecek pulluğun arkası da yükten boşaltılacaktır. Pulluk aşağı inerken pulluk önü yükten serbest kalınacak ve arkası gerilecektir. Pulluğun bu şekilde çalışmasını pulluk baş ustası sağlar.
- 7) Ayak altındaki kör klavuz (klavuz arka kısmı) pulluk yuvasında olduğu gibi uzun kirişlerle tahkim edilmelidir.
- 8) Pulluk ile kesilen kısmın üstünde askıda kalan kömürler martoplk ile gevşetilerek düşürülmelidir.

- 9) Basıncı hava boruları, etansonlara sağ-lamca ve emniyetle asılacak şekilde bağ-lanmalıdır.
- 10) Işık sinyalleri ancak : Pulluk başustası veya sorumlu bir kimse tarafından ver-rilmelidir. Her hangi bir nedenle durmuş olan pulluk, aynı kimse tarafından çalıştırılabilir.

3 — TAVAN - TABAN DURUMU : Önce Şekil : 3 de gösterilen tahkim düzeni uygulanmış, ancak tavan çok sağlam olmadığı için sürtünmeli, ayarlı madeni direklerle mafsallı çelik sarmaların uygulanmasında üçgen denilen sistemin uygulanması sonradan gerektirir.

Böylece, kömür pulluğunun bir kaç kez aşağı yukarı gidip gelmesi (her gidiş veya gelişte 10—12 cm. lik kömürü aktarmakta idi) sonucu açılmış olan yarım havelik yerde, iki sarmadan birine, yeni bir çelik sarma takılmak suretile tavan askıya alınmakta idi.

Tavan kontrolü ancak bu suretle yapılabilmıştır.

TABAN'a gelince, taban taşı elde olmadığı için 5 metreden uzun olan pulluk (Stufen Hobel) tabana her zaman ve her yerde intibak edememekte idi. Bu mahzuru bertaraf edebilmek için, pulluk ortasına bir mafsal eklenerek pulluğu biraz suples (flexibilité) sağlanması Joseph - Brandt firmasının sorumlu mühendisine tavsiye edildi (Dr. Jericho) ve böylece Almanya'dan yeni bir mafsallı pulluk getirildi. Bu mafsallı pulluk ile daha iyi bir sonuç alınabildi (Şekil : 1).

ELDE EDİLEN SONUÇ : Ayakta 36.0 metrelik bir kısım çalışılmış ve 135 m. lik bir ayaktan : 40 günde 13.0 x 36.0 x 2.00 x 1.5 = 14600 ton istihsal yapılabilmiş ve buna göre ortalama günlük istihsal :

$$= 14600 \text{ ton} \frac{14600}{40} : - = 365 \text{ üç yüz altmış beş ton olmuştur.}$$

$$\text{ayak randımanı ise : } \frac{365}{43} * = 8.5 \text{ ton/işçi}$$

#### BUGÜNKÜ DURUM :

1973 yılı başlarında, Tunçbilik yeraltı işletmesinde panosunda tavan basıncı ile konverjans ölçmelerini yapmak üzere Üniversitemiz ile T.K.İ. Genel Müdürlüğü arasında yapılan anlaşma üzerine, yerinde yaptığımız incelemelerde tavan ayakları 160 metre uzunlukta, taban ayakları ise 80 metre uzunlukta çalışılıyor ve 3—4 günde ancak bir have kazılabiliyordu.

Böyle bir çalışma şeklinin uzunayak mefhumu ile bağdaşmadığı meydandadır. Çok düşük bir alın ilerleme hızının tavan - taban tutumunu geniş bir çapta bozacağı ve kazı randımanı ile ayak randımanını çok düşürdüğü ve istihsalin konsantre olmasını sağladığı münakaşa kabul etmez. Halbuki yavaş ilerliyen 15 ayak yerine hızlı ilerliyen 5 ayak çalışmak çok daha uygun ve ekonomik olur. Fazla bekliyen havalelerde tahkimat, tavan - taban bozulması yüzünden çok bozulmakta, sık sık göçük olmakta ve ayak arkasının düşürülmesi çok güç olarak yapılabilmektedir. Arkadan, tavanda bırakılmış olan kömür keseklerinin alınması da, aynı havada beklememin ayrı bir sebebinin teşkil etmektedir. Demir direklerin, fazla bekletilince, taban kömürüne gömülmesi de arka sökülmesinde güçlükler yaratmaktadır.

TAVSIYE EDİLEN ÇALIŞMA ŞEKLİ : Genellikle ayaklarda mekanizasyon aşağıdaki şekilde yapılır :

- 1 — Kazının makine ile yapılması (direkten arı bir alın sağlanması ile).
- 2 — Kazılan kömürün mekanik olarak konveyöre yüklenmesi.
- 3 — Ayak boyunca kömürün ayak dibine taşınması.
- 4 — Tavan - taban tahkimi ve konveyörle birlikte tahkimatın mekanik olarak ileri alınması (yürüyen tahkimat).

Bu sekilerden TUNÇBILEK yeraltı işletmesinde uygulanabilecek olanı şöyledir :

- 1 — Alında Kömürün Kazılması : , Delik delinerek lâğım atılması suretile ve kalan yerlerin marto pikörle kazılması ile tamamlanarak yapılmalıdır. Kömür stampının ve damarı oluşturan tabakaların farklı sertlikte olması ve kaynaklara sık sık rastlanması ve nihayet «abutment» basıncının düşük olması gibi şartlar altında, alında pulluk, potkapaç makinesi, tripanner veya kazmalıtambur gibi kazı makinelerinin kullanılması mümkün olamamaktadır.
- 2 — Patlayıcı madde kullanılarak kazılan kömürün panzer (zırhlı konveyör) aktarılması işi, buna göre imâl edilmiş bir yükleme pulluğu ile yapılmalıdır.
- 3 — Geniş ve yüksek kapasiteli çift zincirli bir panzer (zırhlı zincirli konveyör) kullanılması. (Pulluk bu konveyör üzerinde seyredecektir).

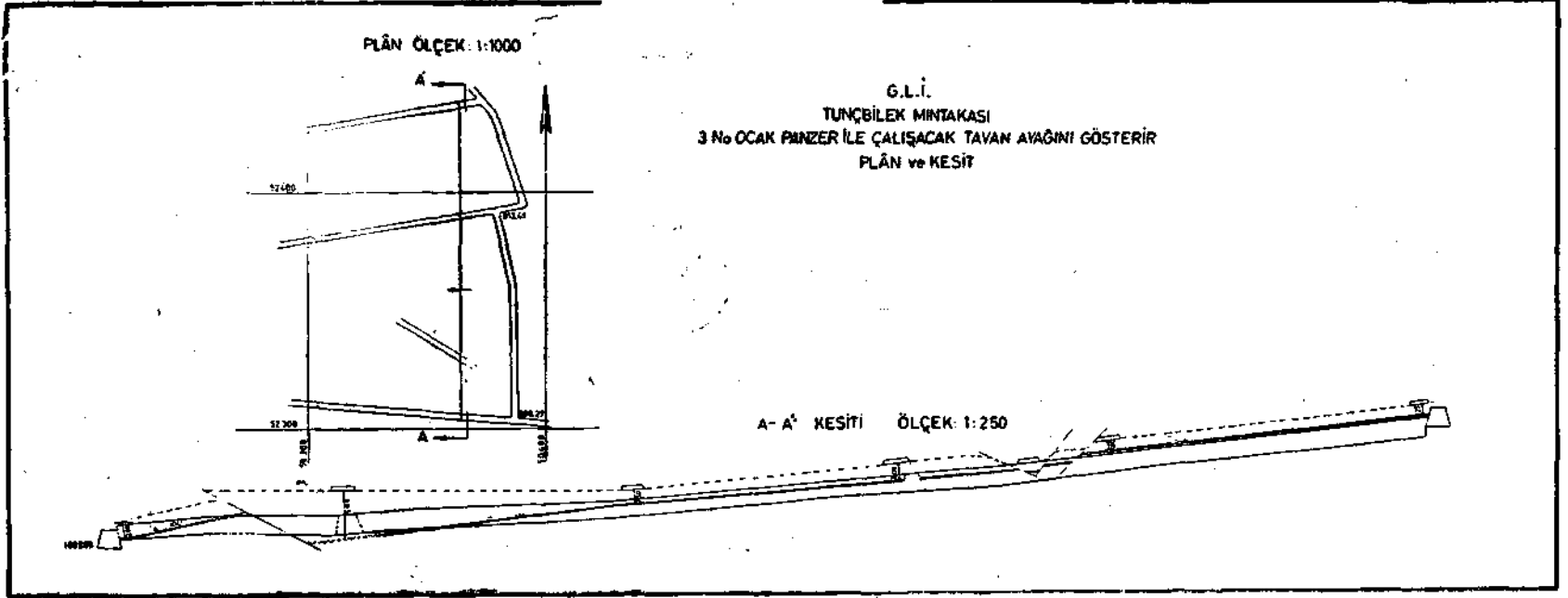
4 — Münferit 25 tonluk hidrolik etansonlar ve bunların tepesinde mafsal 11 çelik sarmalarla direktten aî bir kazı alını (Stempelfrei Abbau Fren) sağlanarak tahkimat yapılmalıdır. Taban taşının elde bulunması ve 800 — 1000 metre boyunda arızasız panoların mevcut olmaması dolayısıyla, yürüyen tahkimatın bu şartlarda Tunçbilek yeraltı işletmesinde uygulanamayacağı artık kesinlikle anlaşılmıştır.

**SONUÇ :**

Tunçbilekteki tavan ayaklarda, yukarıda açıklandığı şekilde kısmî bir mekanizasyon

imkânları vardır. Bu kısmî mekanizasyonun uygulanmasının birçok teknik ve ekonomik yararlar sağlayacağı kesinlikle söylenebilir. Bu şekilde kömür maliyetinin düşürülebileceği ve bu sayede, ileride işçilere yapılabilecek zamların karşılanabilmesi olanaklarının sağlanabileceği düşünülürse, uzun ayaklarda mekanizasyona gidilmesinin bir zaruret haline gelmiş olduğu kabul edilebilir.

Not : Tunçbilek tavan: ayaklarının mekanizasyona daha elverişli olması dolayısıyla bir örnek olarak alınmıştır.



PLAN — 1