

ÜLKEMİZ KALIN KÖMÜR DAMARLARININ KAZANILMASINDA YAYGIN OLARAK UYGULANAN ARKADAN GÖÇERTMELİ UZUN AYAK, EKONOMİK BİR ÜRETİM YÖNTEMİ MİDİR?

IS LONGWALL MINING WITH BLOCK CAVING
COMMONLY USED FOR EXTRACTION OF THICK
COAL SEAMS OF OUR COUNTRY AN ECONOMICAL
METHOD?

Halil KÖSEF)
Selim ŞEN KAM")
Abdullah AKÖZEL(")

ÖZET

Ülkemiz kalın kömür damarlarının kazanılmasında arkadan göçertmeli uzun ayak yaygın olarak uygulanmaktadır. G.L.I. Tunçbilek bölgesinde aynı yöntemin uygulandığı bir panoda daha önce yapılan araştırmada, pano kömürünün % 24.3 kadarının göçükte kaldığı ve kömüre % 26.4 oranında tavan taşı karıştığı saptanmıştır (Şenkal, 1988). üretime hazır duruma getirilmiş bir panodaki kömürün dörtte birini yeraltında bırakmanın ulusal ekonomimiz açısından nederece sakıncalı olduğunu belirtmeğe gerek yoktur.

Maden işletme ekonomisi açısından da bir değerlendirme yapmak amacı ile arkadan göçertmeli uzun ayak ve dilimli uzun ayak üretim yöntemleri Tunçbilek bölgesinin aynı kömür damarında seçilen başka bir pano üzerinde karşılaştırılmış ve dilimli uzun ayak üretim yönteminin daha ekonomik olduğu saptanmıştır.

ABSTRACT

Longwall mining with block caving is commonly used for the production of thick coal seams in our country. In a previous investigation carried out by G.L.I, at Tunçbilek mine site the same method was applied. 24.3% of panel coal was left in goaf area and 26,4 % of coal dilution by the hangingwall stone had been determined.

It is very obvious that leaving one fourth of the coal underground in a panel which was ready for production, is a great loss from the point of national economy. Therefore, in this study a comparison between longwall mining with block caving and logwall mining with simultaneous slicing méthode was made *in* the same panel chosen from the *same coal* seam in Tunçbilek area. It was determined that the second method was more advantageous from an economical point of view.

(*) Do.Dr.Maden Y.M h.,D.E. . M h.-Mim. Fak. Maden M h.B l., İZMİR

(**) Maden Y Müh., G.L.İ. Tunçbilek Bölgesi, KÜTAHYA

1. GİRİŞ

Ülkemiz yeraltı linyit kömürlerinin yaklaşık yarısı kalın kömür damarlarından üretilmektedir. Bu damarların kazanılmasında ise genellikle, arkadan göçertmeli uzun ayak üretim yöntemi uygulanmaktadır. 6.L.İ. Tunçbilek Bölgesinde bu yöntemin uygulandığı bir panoda yapılan araştırmada, pano kömürünün % 24.3 ü kadarının göçükte kaldığı (üretim kaybı) ve kömüre % 26.4 oranında tavan taşı karıştığı (seyrel-diği) saptanmıştır (Şenkal, 1988).

Yerüstü ve yeraltı tesisleri kurulmuş ve tüm hazırlıkları tamamlanmış olan bir kömür işletmesinde, üretime nazır duruma getirilen pano kömürünün % 25 kadarını yeraltında bırakmanın ulusal ekonomimiz (makro ekonomi) açısından ne derece sakıncalı olduğunu belirtmeye gerek yoktur. Maden işletme ekonomisi (mikro ekonomi) açısından da bir değerlendirme yapabilmek amacı ile arkadan göçertmeli uzun ayak ve dilimli uzun ayak üretim yöntemleri Tunçbilek bölgesinin aynı kömür damarında seçilen başka bir pano üzerinde karşılaştırılmış ve sonuçları bu bildiri çerçevesinde irdelenmiştir.

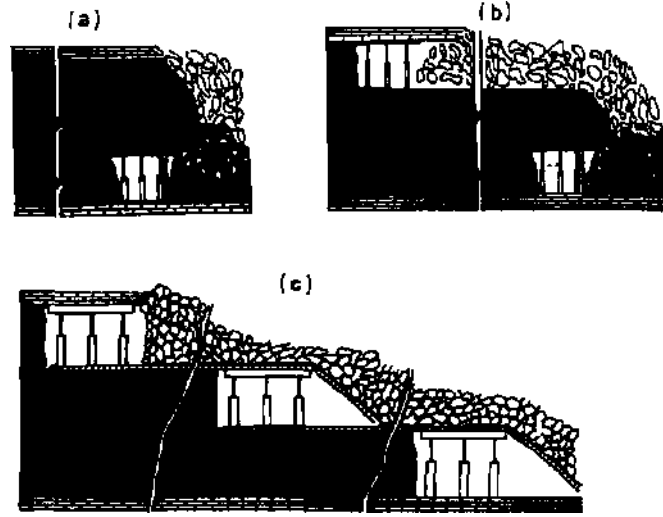
2. KALIN KÖMÜR DAMARLARININ UZUN AYAK ÜRETİM YÖNTEMİ İLE KAZANILMASI

Kalın kömür damarı denilince, genel olarak tek bir ayak dilimi ile kazanılamayan kalınlıktaki kömür damarları akla gelmektedir. Tam mekaniğe yöntemlerde 5 m kalınlığa kadar olan damarlar bir seferde kazanılabilmekle beraber, geleneksel teknolojinin uygulandığı uzun ayaklarda, en ekonomik damar kalınlığı (kazı yüksekliği) 2-2.5 m civarındadır (Doktan, 1987).

Kalın kömür damarları uzun ayak üretim yöntemi yardımı ile aşağıda sıralanan üç ayrı alternatif halinde kazanılabilirler.

- Arkadan göçertmeli uzun ayak (taban <*yak) üretim yöntemi
- Tavan ayak ve arkadan göçertmeli uzun ayak (tavan-taban ayak) üretim yöntemi
- Dilimler halinde uygulanan uzun ayak üretim yöntemi

Arkadan göçertmeli uzun ayakta, kömür damarının tabanındaki 2-2.5 m kalınlığındaki bölümü uzun ayak üretim yöntemi yardımı ile kazanılırken tavanda kalan kömür uzun ayağın arkasından göçertilerek üretilmektedir (Şekil 1 a).



Şekil 1. Kalın kömür damarlarının kazanılmasında uygulanan yöntemler

Tavan ayak ve arkadan göçertmeli uzun ayak (tavan-taban ayak) uygulamasında ise, kömür damarının tavanında ve tabanındaki 2-2.5 m lik bölümleri uzun ayak üretim yöntemi yardımı ile arada kalan kömür ise taban da sürülen uzun ayağın arkasından göçertilerek kazanılır (Şekil 1 b).

Dilimler halinde uygulanan uzun ayak yönteminde ise kömür damarı ya tavan ve taban taşına paralel yada yatay dilimlere (2-3 m kalınlığında) ayrılarak kazanılır (Şekil 1 c).

Hacim darlığı nedeni ile burada anılan yöntemlerin uygulama esaslarına girilmeyecektir. Bu konuda detaylı bilgi edinmek isteyenler ekte verilen kaynaklardan yararlanabilirler (Doktan, 1987; Köse, 1988; Saltoğlu, 1979).

Bu araştırmaya konu olan pano, Tunçbilek Bölgesinde yer aldığı ve damar kalınlığı 7 m civarında olduğu için, ekonomik değerlendirmeye,

arkadan göçertmeli uzun ayak yöntemi ile dilimler halinde uygulanan uzun ayak yönteminin tabii tutulması yeterli görülmüştür.

3. ARAŞTIRMA YAPILAN PANONUN ÖZELLİKLERİ

Araştırma yapılan pano G.L.I. Tunçbilek Bölgesi idame Ocak 51-B No.lu panodur (Şekil 2). Pano genişliği 100 m, pano uzunluğu ise 400 m dir. Damar eğimi 0-8° arasında değişmekle beraber, hesaplamalarda damar eğimi dikkate alınmamıştır. Panoda yer alan sondajların stampaları incelenmiş ve ortalama damar kalınlığının 7 m olduğu belirlenmiştir. Damar stampası Şekil 3 de görülmektedir.

3.1. Pano Rezervinin Hesaplanması

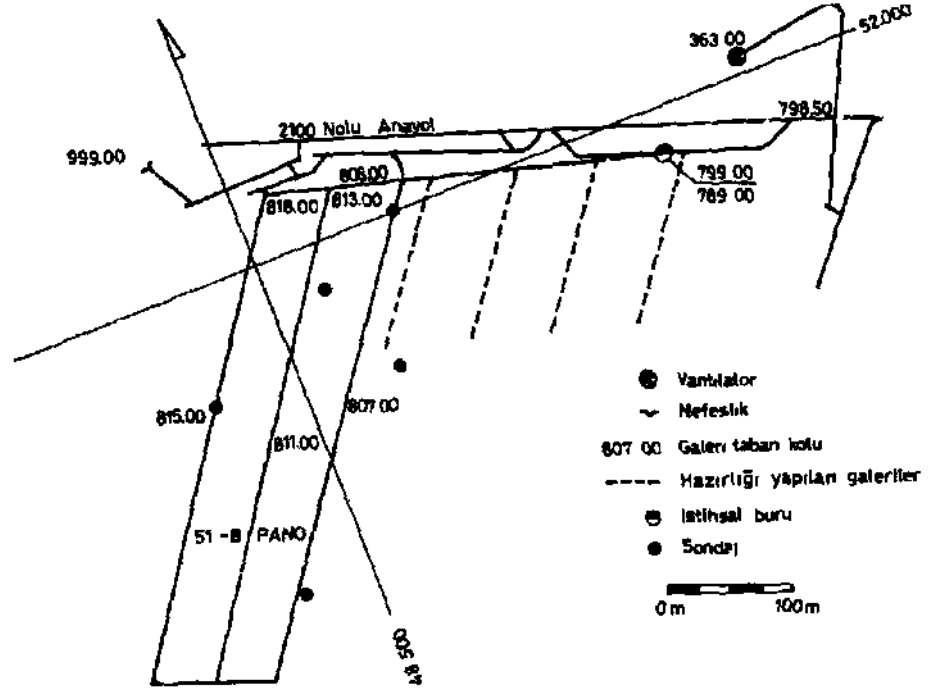
Panonun yerinde rezervi: Pano uzunluğu x Pano genişliği x Damar kalınlığı x Ortalama yoğunluk
 $400 \text{ m} \times 100 \text{ m} \times 7 \text{ m} \times 1.5 \text{ t/m} = 420 \text{ 000 ton}$

Üretilen rezerv: Yerinde rezerv-bırakılacak topuğun rezervi (20 m genişliğinde ve 100 m uzunluğunda bir emniyet topuğu bırakılacaktır)
 $420 \text{ 000 t} - (20 \text{ m} \times 100 \text{ m} \times 7 \text{ m} \times 1.5 \text{ t/m}^3) = 420 \text{ 000 t} - 21 \text{ 000 t} = 399 \text{ 000 ton}$

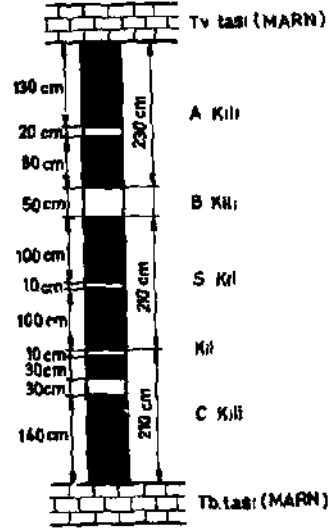
3.1.1. Arkadan Göçertmeli Uzun Ayak (Taban Ayak) Üretim Yöntemi Uygulanması Halinde Yapılacak Üretim Miktarının Hesaplanması

7 m kalınlığındaki bir kömür damarının arkadan göçertmeli uzun ayak yöntemi yardımı ile kazanılması halinde kömürün % 24.3 ürün göçükte kayb olduğu, buna karşılık tüvenan kömüre % 26.4 oranında tavan taşı karıştığı Tunçbilek Bölgesinde aynı damarın başka bir panosunda yapılan araştırmadan saptanmıştır (Şenkal, 1988).

Üretilen rezerv : 399 000 ton
Hazırlık galerileri açılırken
kazanılacak kömür : 17 700 ton
Üretime hazır rezerv : 381 300 ton



Şekil 2. Arkadan *goçertmeli* uzunayak üretim yöntemine göre pano hazırlığı



Şekil 3. Panonun genelleştirilmiş rlanar stampı

Üretilecek kömür miktarı : üretime hazır rezerv - üretim kaybı
(Tavan taşı hariç) : 381 300 t - 381 300 x 0.243
: 288 644 ton

Tüvenan kömür içerisine % 26.4 oranında tavan taşı karışacağından;
Üretilecek tüvenan kömür miktarı: 288 644 : (1-0.264)= 392 179 t

Tüvenan kömür içerisine karışan tavan taşı ile kömür damarı içerisindeki kömürle birlikte kazanılan ara kesmeler(kömür damarı içerisinde ağırlıkça % 22.8 ara kesme vardır) kömür hazırlama tesislerinde kömürden ayrılacaklardır.

Satılabilir kömür miktarı: 392 179 t - 163 535t- (288 644 t x 0,228)
: 392 179 t - 103 535t- 65 811 t
: 222 833 ton olacaktır.

3.1.2. Dilimli Uzun Ayak Üretim Yöntemi Uygulanması Halinde Yapılacak üretim Miktarının Hesaplanması

Bu yöntemde, çelik hasırdan oluşan yapay tavan uygulanacak ve stamp- ta görülen "B kili" ve tavan taşı üretime karışmayacaktır, üretilecek kömür içerisine karışan diğer ince ara kesmelerden dolayı kömür ağırlık olarak % 14.7 oranında ara kesme içerecektir ve bu kömür satılabilir kömür olarak değerlendirilecek niteliktedir, üretim sırasında» yapay tavan uygulamasına rağmen en kötü ihtimalde % 5 oranında kömür kaybolacağı kabul edilmiştir.

üretilebilir rezerv : 399 000 ton
Hazırlık galerileri açılırken,
Kazanılacak kömür : 36 400 ton
üretilemeyen B kili (ara kesme) : 35 438 ton
üretime hazır rezerv : 327 162 ton
üretim kaybı (% 5) : 16 358 ton
Üretilecek tüvenan kömür miktarı : 310 804 ton

4. ARAŞTIRMA YAPILACAK YÖNTEMLERİN ÖZELLİKLERİ

4.1. Arkadan Göçertmeli Uzun Ayak

4.1.1. Hazırlık İşleri

Panoda, Şekil 2 de görüldüğü gibi; 50 m uzunluğunda iki adet uzun ayak oluşturulacak ve her iki uzun ayakta da aynı taban yolundan yararlanılacaktır. Par.o hazırlığı ama^1 ile 8 m^p faydalı kesitinde toplam 1200 m ve 6 m faydalı kesitinde toplam 100 m galeri sürülecek ve üretim gen dönümlü olarak yapılacaktır. Kömür içerisinde sürülen galerilerin giderleri, çıkarılan kömürle karşılanabileceğinden, oaleri giderleri malivet hesaplamalarında dikkate alınmamıştır.

4.1.2. Tahkimat Yöntemi

Uzun ayaklarda tahkimat elemanı olarak hidrolik demir direk, maf-sallı çelik sarma ve ağar kamalar kullanılacaktır. Arına dik ve 0.70 m aralıklarla kurulacak sarmaların altına hidrolik direk dikilecek, ağaç kamalar tavrını takviye e-mek amacı ile kullanılacaktır (Ahıska, 1987; Aközel, 1988). 8 m^p faydalı kesite sahip galerilerde G.110"I profil çelik rijit tahkimat kullanılacaktır. Uzun ayağı oluşturmak için açılan 6 m² faydalı kesite sahip galeride ise ağaç trapez bağ tahkimatı kurulacaktır.

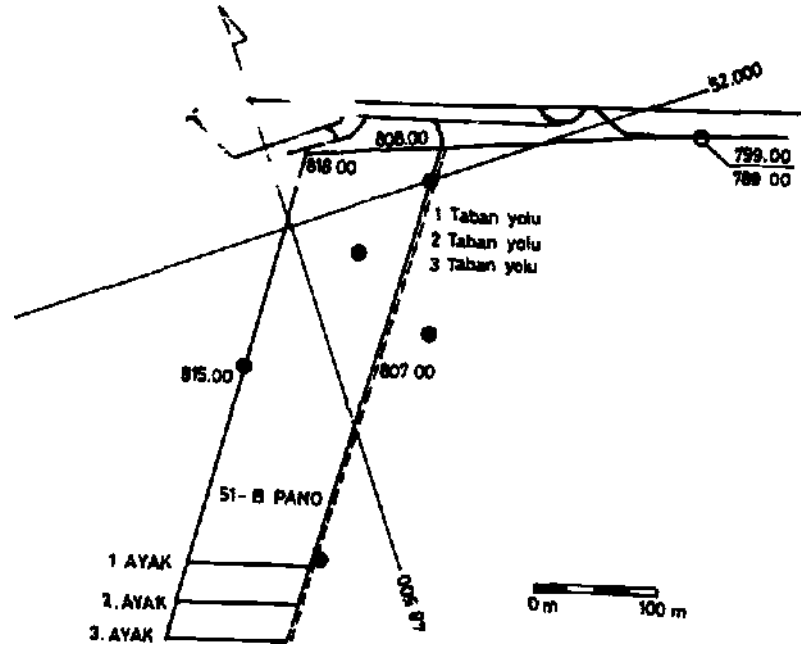
4.1.3. Nakliye Yöntemi

Kazanılan kömür, ayak içerisinde 150 ton/h kapasiteli 2x37 kw motor gücündeki çift zincirli konveyörle taban yolına nakledilecektir. Taban yolundan pano üretim klebesine kadar nakliye 50 m uzunluğunda 2:37 kw motor gücünde çift zincirli konveyörle ve 175 er metre uzunluğunda 92 cm gerjs işinde iki adet konveyörle sağlanacaktır. Bantlı konveyör kapasitesi 350 t/h ve T.otor gücü 55 kw olacaktır.

4.2. Dilimler Halinde Uygulanan Uzun Ayak

4.2.1. Hazırlık İşleri

Panoda Şekil 4 de görüldüğü gibi 100 m uzunlusunda 3 adet u*.fn ayak oluşturulacaktır. Her bir uzun ayak için ayrı ayrı taban yo¹lan açılacaktır. Pano hazırlığı yapılırken 8 m² faydalı kesitinde 2400 m ve 6 m² faydalı kesitinde 300 m galeri açılacaktır.



Şekil 4. Dilimli uzun ayak üretim yöntemine göre pano hazırlığı

4.2.2. Tahkimat Yöntemi

Galeri ve ayak ^mmatları Bölüm 4.1.2 de belirtildiği şekilde

4.2.3. Nakliye Yöntemi

üretileen kömür ayak içerisinden 100 m uzunluğunda 2 x 37 kw motor gücündeki çift zincirli konveyör'e taban yoluna nakledilecektir. 1. ve 2. dilim taban yollarında 2 / 37 kw motor gücünde çift zincirli konveyör kullanılmaktadır. Birinci dilim taban yoluna ise 2 x 37 kw motor gücünde 100 m uzunluğunda çift zincirli konveyör ile 55 kw gücünde 150 m uzunluğunda 92 cm genişliğinde iki ünite bantlı konveyör kurulacaktır. 2. ve 3. dilim taban yollarındaki çift zincirli konveyörler taban yollarını irtibatlandıran kelebelere kömürü nakledeceklerdir.

5. EKONOMİK DEĞERLENDİRME

5.1. Yatırımların Karşılaştırılması

Arkadan göçertmeli uzun ayak üretim yöntemi uygulanması halinde pano için yapılan direkt yatırımlar Tablo 1 den görüldüğü gibi (Yatırım hesaplamaları Ek bölüm 1.1.1 ve 1.2,Use ayrıntılı olarak verilmiştir) dilimli uzun ayak için yapılan yatırımların yaklaşık yarısı kadardır.

Tablo 1. Yatırımların karşılaştırılması

X1000 TL

Yöntemler	Pano için yapılan direkt yatırımlar	Maden işletmesinin diğer yatırımlarının panoya şarjı	Toplam yatırım
Arkadan göçertmeli uzun ayak	1 133 740	9 157 400	10 291 140
Dilimli uzun ayak	2 242 060	7 697 400	9 939 460

Bu yatırım miktarlarına bakılarak yöntemler değerlendirildiğinde, yanılığın düşürülmesine yardımcı olmak mümkün değildir. Çünkü, maden işletmesinde Üretimin yapıldığı birden fazla pano vardır, örneğin yıllık üretim miktart 750 000 ton/yıl satılabilir kömür olan bir işletmede üç adet panonun aynı anda üretim yapmak gerekir. Panoların dışındaki işler için yapılan yatırımların (Yer üstü tesisleri, Arama ve Etüd, Büyük Hazırlama Tesisi, Sosyal ve İdari Tesisler, Sınai tesisler v.s. gibi; unoya düşen şarjları da eklendiğinde, yatırım mik-

tarlarının toplamının her iki yöntemde de yaklaşık eşit seviyelere ulaştığı görülmektedir. Arkadan göçertmeli uzun ayak üretim yöntemindeki yatırımların panoya düşen şarjının fazla olması, kömür hazırlama tesisinin yatırımlarından ve pano ömrünün uzun olmasından kaynaklanmaktadır. Z'ra, dilimli uzun ayak üretim yönteminde kömür hazırlama tesisi öngörülmemiştir.

Dilimli uzun ayak yöntemi için kömür hazırlama tesisi öngörüldüğü Zaman toplam yatırım 10 818 872 000 Tl olacaktır. Ancak üretilen kömür satılabilir nitelikte olduğu için lauvar'a gerek yoktur. Damarda ara kesme bulunmasa, lavuar gereksinimi söz konusu olmayacaktır. Zira, kömüre tavan taşı karışmamaktadır. Yatırım miktarlarına bakıldığında, yöntemleri yatırım miktarları açısından eşit olarak değerlendirmek mümkündür, zira yatırım miktarları farklılıkları % 5 civarını geçmemektedir.

5.2. İşletme Giderlerinin Karşılaştırılması

İşletme giderleri de, yatırım giderlerinde olduğu gibi, panodaki kömürü üretmek için oluşan işletme giderleri (dolaysız giderler) ve maden işletmesinin pano dışında oluşan giderlerinin panoya şarj edilen giderleri olmak üzere ayrı ayrı belirlenmiştir (Tablo 2). İşletme giderlerinin hesaplanması Ek Bölüm 1.1.2 ve 1.2.2 de verilmiştir. Dolaysız, yani panodaki kömürün tümünü üretmek için oluşan direkt giderlere bakıldığında, arkadan göçertmeli uzun ayak uygulanması halinde 2 128 252 000 Tl lik bir gider, dilimli uzun ayak üretim yöntemi uygulanması halinde ise bunun yaklaşık 2 katı kadar 4 254 851 000 TL lik bir giderin oluştuğu görülmektedir. Bu giderlere göre panodaki 1 ton tüvenan kömürün Üretim maliyeti, arkadan göçertmeli uzun ayakta 5427 TL dilimli uzun ayakta ise 13 690 TL olmaktadır. Satılabilir kömür bazında ise birim maliyetler sırası ile 9551 TL ve 13 690 Tl olmaktadır (Dilimli uzun ayakta, tüvenan ve satılabilir kömür miktarları aynıdır).

Değerlendirme yalnız pano üretimi için oluşan direktişletme giderlerine göre yapıldığı zaman, arkadan göçertmeli uzun ayağın daha ekonomik bir yöntem olduğu kanısına varılmaktadır.

Tablo 2. İşletme giderlerinin karşılaştırılması

Gider Turu	Arkadan göçertmeli uzun ayak uygulanması halinde		Dilimli uzun ayak uygulanması halinde	
	Miktar x 1000 TL	Birim maliyet TL/t (Satıl.)	Miktar x 1000 TL	Birim maliyet TL/t (Satılabilir)
Panodaki kömuru üretmek için oluşan işletme giderleri (Dolaysız)				
Elektrik enerjisi gid.	118 286	530.8	148 568	478.0
3 atlayıcı madde gider.	38 486	172.7	69 984	225.2
Miaç malzeme giderleri	104 333	468.2	313 000	1007.1
Halat giderleri	436	1.96	654	2.1
tedek parça, tamir ve bakım giderleri	124 712	559.7	246 627	793.5
tışçılık giderleri	1 318 000	5914.7	2 435 000	7834.5
fapay tavan giderleri	-	-	383 370	1233.5
amortisman giderleri	205 753	923.4	331 988	1068.2
arız giderleri	218 246	979.4	325 660	1047.8
RA TOPLAM	2 128 252	9550.9	4 254 851	13690.0
İşletmesinin pano dışı giderlerinin panoya düşen bulumu (Dolaysız giderler)				
(ömür hazırlama giderleri {Lauvar)	902 012	4047.9		
'akaryakit yaq". ve İnerji giderleri payı	41* 330	1850.4	311 122	100UD
tedek parça, malzeme tamir ve bakım gid.payı	471 158	2114.4	355 510	1143.8
ersonel giderleri)ayı	75 360	338.2	56 863	183.0
Şenel müdürlük ve Mu-ssse Müdürlüğü payı	13 000	58.3	9 809	31.6
İşçilik giderleri >ayı	2 197 800	9863.0	1 658 340	5335.6
Sigorta ve vergi giderleri payı	108 630	487.5	81 966	263.7
fatış giderleri payı	6 900	31.0	5 206	16.8
İşletmelerde büyük hazırlık giderleri payı	47 956	215.2	47 956	154.3
»mortisman giderleri >ayı	770 184	3456.3	581 139	1870.0
arız giderleri payı	1 262 223	5664.4	1 118 047	3597.3
RA TOPLAM	6 267 553	28126.6	4 225 958	13597.1
TOPLAM	8 395 805	37677.5	8 480 809	27287.1

5.3. İşletme Gelirlerinin Karşılaştırılması

Stampandan da görüldüğü gibi, kömür içerisinde ağırlıkça % 22.8 oranında 65 811 ton ara kâine vardır. Miktar 103 535 ton tavan taşı ile beraber 392 179 ton olarak üretilen tüvenan kömür hazırlama tesislerinde ayrılacak ve böylece satılabilir kömür miktarı; 392 179 t (tüvenan kömür) - 103 535 t (tavan taşı; - 65 811 t (ara kâine) = 222 833 t olacaktır.

» L.1. nin kömür hazırlama tesisinden çıkan kömürün satış fiyatı 50 000 TL/ton (Eylül 1988) olduğundan; Elde edilecek gelir: 222 833 x 50 000 = 11 141 500 000 TL olacaktır.

Dilimli uzun ayak üretim yöntemi ile üretilen 310 804 ton kömürde % 14.7 oranında ara kesme bulunmaktadır. Diğer ara kesme (3 kili) üretim sırasında iki dilim arasında sınırda kaldığından üretilen kömürün G.L.İ. tesis çıkış kömür satış fiyatı 45 000 TL/tondur. Elde edilecek gelir: 310 804 ton x 45 000 TL/ton = 13 936 180 000 TL olacaktır. İşletme gelirlerine bakıldığında dilimli uzun ayak üretim yöntemi ile aynı panodan daha fazla kömür üretilmektedir. Bu nedenle dilimli uzun ayak üretim yöntemi ile üretilen kömürün satış fiyatı 45 000 TL/tondan 50 000 TL/tona çıkarılarak elde edilecek gelir 265 116 ton x 50 000 TL/ton = 13 255 800 000 TL olacaktır.

Dilimli uzun ayak üretim yöntemi ile üretilen kömürün satış fiyatı 45 000 TL/tondan 50 000 TL/tona çıkarılarak elde edilecek gelir 265 116 ton x 50 000 TL/ton = 13 255 800 000 TL olacaktır.

Dilimli uzun ayak üretim yöntemi ile üretilen kömürün satış fiyatı 45 000 TL/tondan 50 000 TL/tona çıkarılarak elde edilecek gelir 265 116 ton x 50 000 TL/ton = 13 255 800 000 TL olacaktır.

Görüldüğü gibi gelirler açısından da dilimli uzun ayak üretim yöntemi daha üstündür.

Halbuki Tablo 2 de verilen dolaylı işletme giderleri de göz önüne alındığında, arkadan göçertmeli uzun ayak üretim yöntemi için toplam 8 395 805 İL dilimli uzun ayak üretim yöntemi için toplam 8 480 809 Tl lik bir gider oluşmaktadır (Pano Ömrü boyunca), işletme giderleri her iki alternatifte yaklaşık birbirlerine eşit olmasına rağmen, üretilen satılabilir kömür miktarı, arkadan göçertmeli uzun ayakta 222 833 ton, dilimli uzun ayakta ise 310 804 ton olmaktadır. Zira arkadan göçertmeli uzun ayakta kömür kaybı % 24.3, dilimli uzun ayakta ise % 5 civarındadır. Birim maliyetler arkadan göçertmeli uzun ayakta 37 678 TL/ton dilimli uzun ayakta ise 27 287 TL/ton olmaktadır.

Bir ton satılabilir kömür dilimli uzun ayak üretim yöntemi ile 10 391 TL daha ucuza üretilebilmektedir. Bunun yanında yeraltında 92 656 ton kömür kaybı yerine 16 358 ton kömür kaybedilecektir. Bu da ulusal kaynaklarımızı daha iyi değerlendirmek yanında ocak yangınlarını da önemli ölçüde azaltacaktır.

Dilimli uzun ayak üretim yöntemi ile üretilen 310 804 ton tüvenan kömürün içerisinde bulunan 45 688 ton (% 14.7) ara kesmenin de bir kömür hazırlama tesisinde yıkanarak kömürden ayrıldığı varsayılırsa, 265 116 ton satılabilir kömür üretilecektir. Bu kömürün kalitesi arkadan göçertmeli uzun ayak yardımı ile üretilen ve kömür hazırlama tesisinde yıkanan 222 833 ton satılabilir kömür ile aynı kalitede olacaktır. Bu durumda dilimli uzun ayaktan üretilen satılabilir kömürün maliyeti 34 685 İL/ton olacaktır. Arkadan göçertmeli uzun ayak yöntemi ile üretilen kömürün satılabilir maliyeti 37 678 TL/ton olduğuna göre, dilimli uzun ayaktan üretilen satılabilir kömür 2993 Tl daha ucuz olacaktır.

Görüldüğü gibi, her iki yöntemde tüm parametrelerin göz önüne alındığı maliyet hesaplamasından sonra karşılaştırıldığında; dilimli uzun ayak üretim yönteminin daha ekonomik olduğu görülmektedir.

5.4. Karların Karşılaştırılması

Tablo 3. kârların karşılaştırılması tablosu

Yöntemler	Gelirler X1000 TL	Giderler x1000 TL	Kâr	
			x1000 TL	TL/ton
Arkadan göçertmeli uzun ayak	11 141 650	8 395 805	2 745 845	12 322
Dilimli uzun ayak	13 986 180	8 480 809	5 505 371	17 713
Dilimli uzun ayak Kömür hazırlama tesisi dahil	13 255 800	9 195 658	4 060 142	15 315

Tablo 3 den görüldüğü gibi, dilimli uzun ayak üretim yöntemi yardımı ile aynı panodan hem daha fazla kömür üretilmekte hem de ton başına 5391 TL olmak üzere toplam 2 759 526 000 TL daha fazla kâr edilmektedir. Dilimli uzun ayaktan üretilen kömür yıkandığı zaman ise ton başına 2993 TL den toplamı-1 314 297 000 TL daha fazla kâr edilecektir.

5.5. Yatırımların Değerlendirilmesi

Tablo 4. Yatırımların değerlendirilmesi tablosu

	Arkadan göçertmeli uzun ayak	Dilimli uzun ayak	Dilimli uzun ayak (Kömür hazırlama dahil)
Yatırım yapılan kapital miktarı A	10 291 400 000	9 939 460 000	10 818 872 000
Ortalama bağlı kapital A/2	5 145 700 000	4 969 730 000	5 409 436 000
Kâr TL/pano	2 745 845 000	5 505 371 000	4 060 142 000
Pano ömrü (yıl)	1.1	0.83	0.83
Kâr TL/yıl	2 496 223 000	6 632 977 000	4 891 737 000
Fonların akış miktarı	3 472 160 000	7 546 104 000	5 804 864 000
Rantabilite (%)	48.5	133.5	0.90
Amortizasyon süresi (yıl)	2.96	1.32	1.86

Yatırımların değerlendirilmesi tablosundan da görüldüğü gibi dilimli uzun ayak üretim yöntemi kendisini 1.32 yılda amortize etmekte ve

rentabilitesi % 133.5 Pin,.-tad.». Arkadan göçertmeli uzun ayakta ise amortizasyonu sflresi Z.96 >1* v? lentabilite is** X 48.5 olmaktadır. Dilimli uzun ayakta üretilen kömür lavuarda y,r<andığı zaman rentabilitesi! % 9ü emortizasyon sureci ise 1.8^ '!' olmaktadır. Buna göre dilimli uzun ayak üretim yöntemi daha ek''tunik olmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırma çerçevesinde incelemiş olduğumuz "Arkadan Göçertmeli Uzun Ayak üretim Yöntemi iie Dilimli Uzun Ayak Üretim Yöntemi" iyi bir yeraltı üretim yönteminin sahip olması gereken dört temel özellik açısından karşılaştırılarak aşağıda sıralanan sonuçlara varılmıştır.

t Teknik Uygulama Açısından

Arkadan göçertmeli uzun ayağın mekanizasyonu dilimli uzun ayağın mekanizasyonunc'an daha zordur, çünkü arkadan göçertilen uzun ayak için geliştirilen yürüyen tahkimatlar (örneğin muz sarmalı yürüyen tahkimat ve sürme kapaklı yürüyen tahkimat gibi) henüz istenilen verimde çalışabilecek düzeyde geliştirilememiştir. Kazı işlemi açısından da aynı durum söz konusudur, zira arkadan göçertmeli uzun ayakta yalnız uzun ayağın aynası mekanize kazı yöntemlerinden biri ile kazanılabilirken, tavanda kalan kömür yer çekimi ivmesinden yararlanılarak uzun ayağın arkasından çekilmektedir. Bu da ayak ilerleme hızını ve günlük üretim miktarını azaltmakta ve kömür kaybını arttırmaktadır (Pano kömürünün yaklaşık dörtte biri yeraltında bırakılmaktadır). Halbuki dilimli uzun ayak üretim yönteminde kazı hızı ve günlük üretim miktarı yüksek, toz kaybı yek denecek kadar azdır (% 5 ve daha az). Arkadan göçertmeli uzun ayakta kömüre yaklaşık % 26 oranında tavan taş. karıştığı için, lavuarda yıkanmadan satılabilir kömür elde etmek mümkün değildir.

Kısaca teknik uygulama açısından dilimli uzun ayak üretim yöntemi arkadan göçertmeli uzun ayak üretim yönteminden kesinlikle daha iyidir.

• Emniyet Açısından

Arkadan göçertmeli uzun ayakta göçük alanında bırakılan kömür miktarı damarın yaklaşık dörtte birini oluşturduğundan ocak yangınına neden olur.

meydana gelme olasılığı daha fazladır. Halbuki dilini i uzun ayakta kömür kaybı yok denecek kadar azdır (en fazla % 5). Arkadan göçertmeli uzun ayakta göçük ve kaza oranı dilimli uzun ayağa göre daha fazladır, zira tavan kömürünün ayak arkasından çekilmesi işlemi kazı işlerinin en zor ve tehlikeli aşamasını oluşturmaktadır. Ayrıca ayak ilerleme hızı düşük olduğu için tavan konverjans¹ yüksek boyutlara ulaşmakta ve dolayısıyla tahkimat bozulmalarına neden ulı.«' Id.'ır, h" ^& -a'n-ma ortamının emniyetini azaltmaktadır. Kısaca, emniyet açısından da dilimli uzun ayak üretim yöntemi daha üstündür.

- Ulusal Ekonomi Açısından

Her türlü tesisleri kurulmuş bir kömür işletmesinin tüm hazırlıkları tamamlanmış bir panosundaki kömürün yaklaşık dörtte biri, arkadan göçertmeli uzun ayak uygulanması halinde, yeraltında bırakılmaktadır. Bunun ulusal ekonomimiz açısından ne derece olumsuz bir yaklaşım olduğunu belirtmeğe gerek yoktur. Dilimli uzun ayak üretim yönteminde çelik hasırdan yapay bir tavan oluşturulduğu için "kömür kaybı" yok denecek kadar az olacaktır (Topuklarda bırakılan kömür hariç). Ancak hesaplamalarda emniyet payı olarak % 5 oranında "kömür kaybı" kabul edilmiştir, örneğin 399 000 ton üretilebilir kömür rezervine sahip bir panoda arkadan göçertmeli üretim yönteminde dilimli uzun ayak üretim yöntemine göre 76 298 ton daha fazla kömür yeraltında bırakılmaktadır. Ayrıca arkadan göçertmeli jzcn ayak yöntemi uygulanması halinde panonun ömrü boyunca kömüre 103 535 ton tavan taşı karışacaktır. Bu tavan taşının panodan kömür hazırlama tesisine kadar nakledilecek bu iş için 57 980 000 TL sarfedilecektir. Aynı miktarda tavan taşı kömür hazırlama tesislerine yıkanacak ve orada 238 131 000 TL lik bir gider oluşacaktır. Toplam 296 111 000 TL, 222 833 ton satılabilir kömürün üretilmesi sırasında hiç yoktan oluşan bir giderdir. Bu da ulusal açıdan karşılıksız bir kaynak kullanımıdır. Kısaca ulusal ekonomi açısından da dilimli uzun ayak yöntemi uaha üstündür.

- İşletme Ekonomisi Açısından

Toplam yatırım miktarları her iki yöntemde de yaklaşık aynıdır. Pano içi direkt yatırımları, arkadan göçertmeli uzun ayakta, dilimli

uzun ayağın yarısı kadar olmasına rağmen (1.13 ve 2.24 milyar II), maden işletmesinin diğer yatırımlarınının (Yerüstü, yeraltı tesisleri, kömür hazırlama v.s. gibi) şarjı da eklenince yatırımlar yaklaşık eşit duruma gelmektedir. Yatırım tutarları açısından her iki yöntemi de eşit olarak değerlendirmek mümkündür.

Pano içerisinde oluşan direkt işletme giderlerine bakıldığında, satılabilir kömürün birim maliyeti arkadan göçertmeli uzun ayakta 9551 TL/ton ve dilimli uzun ayakta 13 690 TL/ton iken, dolaylı işletme giderlerinin (Maden işletmesinin diğer giderlerinin şarjı, örneğin, yerüstü yeraltı tesisleri ve kömür hazırlama gibi) de eklenmesi ile arkadan göçertmeli uzun ayakta 37 678 TL/ton ve dilimli uzun ayakta 27 287 TL/ton olmaktadır. Satış fiyatları 50 000 U/ton ve 45 000 TL/ton ve farklı olduğu için satılabilir 1 ton kömürden dilimli uzun ayakta 17 713 TL, arkadan göçertmeli uzun ayakta ise 12 322 TL kâr edilmektedir. Dilimli uzun ayaktan üretilen kömür lauvarda yıkandığı takdirde satılabilir kömür maliyeti 34 685 TL/ton olacak, satış fiyatı da 50 000 TL/ton (yıkamış kömür) olduğundan, ton başına 15 315 TL yani arkadan göçertmeli yöntemine göre 2993 TL/ton daha fazla kar edilecektir. Yatırımların değerlendirilmesi açısından bakıldığında, rantabiiite oranı dilimli uzun ayakta % 133.5 iken arkadan göçertmeli uzun ayakta % 48.5 e düşmektedir. Amortizasyon süresi ise dilimli uzun ayakta 1.32 yıl iken arkadan göçertmeli de 2.96 yıla yükselmektedir. Dilimli uzun ayaktan üretilen kömür yıkandığı zaman rantabiiite % 90 amortizasyon süresi ise 1.86 yıl olacaktır.

Görüldüğü gibi işletme ekonomisi açısından da dilimli uzun ayak arkadan göçertmeli uzun ayaktan daha üstündür.

KAYNAKLAR

1. AHISKA, T., ŞENKAL, S., ÖVEN, M., GLI Tunçbilek Bölgesi Yeraltı İşletmesinde 42 A No.lu Panonun Yeniden Üretime Açılması Hakkında Rapor 1987 (Yayınlanmamış)
2. ÇAKIR, O. ve ERMİŞOĞLU, N., GLI Tunçbilek Bölgesi Yeraltı İşletmelerinde Maliyet Analizi, D.E.U. Maden Müh. Bölümünde Seminer, İzmir 1986.

3. DOKTAN, M. ve İNCİ, Y., Kalın Damar Kömür Madenciliğinin Dünyadaki ve Yurdumuzdaki Durumu, Türkiye Bilimsel ve Teknik 10. Kongresi, Ankara, 1987, S.51-65.
4. KÖSE, H., Madenlerde Yeraltı üretim Yöntemleri, D.E.Ü. Müh.-Mim. Fak. Yayını, İzmir, 1988, S.36-54.
5. KÖSE, H., Braunkohlenbergbau in der Türkei Braunkohle 40 (1988), H.1/2, S.3-12, Köln.
6. AKÖZEL, A., KÖSE, H., GLİ Tunçbilek Bölgesi 650 000 Satılabilir ton/yıl Üretim Kapasiteli Büyükdüz Havzası Yeraltı işletme Etüdü D.E.U. Müh.-Mim. Fak. Yayınlanmamış Rapor, 1988, İzmir.
7. SALTOĞLU, S., Madenlerde Yeraltı üretim Yöntemleri, İTÜ Maden Fakültesi Yayını, Sayı 1151, İstanbul, 1979.
8. ŞENKAL, S. ve KÖSE, H., GLİ Tunçbilek Bölgesi Yapay Tavanlı Yöntemin Mekanize Ayaklarda Uygulanmasının Etüdü, Yayınlanmamış Rapor, DEÜ Müh.-Mim. Fak., İzmir, 1988, MAD-88 AR 047.
9. ŞENKAL, S. ve KÖSE, H., ERMIŞOĞLU, N., GLİ Tunçbilek Bölgesinde Uygulanmakta Olan Yeraltı Üretim Yönteminde Oluşan Kömür Kaybının ve Seyrelmesinin Etüd Edilmesi, Madencilik Dergisine yayınlanması amacı ile gönderilmiştir, 1988.
10. WÖHE, G., Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Verlag Franz Vahlen München, 1976.
11. GLİ Tunçbilek Bölgesi, İstatistik Bilgiler, 1988.

EK BÖLÜM

1. İncelenen üretim Panosu için Gerekli Olan Makina ve Ekipmanlar, Öngörülen Yatırımlar ve İşletme Giderlerinin Belirlenmesi

1.1. Arkadan Göçertmeli Uzun Ayak Uygulaması Halinde Gerekli Makina ve Ekipmanlar, Öngörülen Yatırımlar ve İşletme Giderlerinin Belirlenmesi

1.1.1. Makina ve Ekipmanlar ve Öngörülen Yatırımlar

1.1.1.1. Tahkimat Malzemeleri ve Yatırım Tutarı

520 Ad. Hidrolik flirek	
6 Ad. Dikim ve Söküm Cihazı	Yatırım Tutarı
400 m Hidrolik Donanım	Toplamı : 658 800 000 TL
2 Ad. Hidrolik Pompa	
520 Ad. Mafsallı Çelik Sarma	

1.1.1.2. Nakliye için Gerekli Donanımlar ve Yatırım Tutarı

150 m Çift Zincirli Konveyör	
350 m Bantlı Konveyör	Yatırım Tutarı
800 m Ray	Toplamı : 336 500 000 TL
4 Ad. Triko	
2 Ad. Basınçlı Havalı Vinç	

1.1.1.3. Elektrik Enerjisi Donanımı ve Yatırım Tutarı

1 Ad. 400 kVA Träfe	Yatırım Tutarı
8 Ad. Yol Verici	Toplamı : m 000 000 f
1650 m Kablo	

1.1.1.4. Basınçlı Hava Donanımı ve Yatırım Tutarı

Kompresör ve basınçlı hava şebekesi her iki yöntemde de aynıdır. Yeraltı işletmesi için öngörülen basınçlı hava donanımlarının panoya düşen şarjı eklenecektir.

Yalnız pano için öngörülen boru şebekesi değişecektir.

400 m 4"	Boru	Yatırım Tutarı
100 m 2"	Boru	Toplamı : 10 440 000 TL

1.1.1.5. Yatırım Tutarları ve Pano Ömrüne Düşen Amortisman Giderleri

Arkadan göçertmeli uzun ayak üretim yöntemi ile panodan 392 179 ton tüfenan kömür 1.1 yılda üretilecektir. Makina ve donanımların ekonomik ömürleri de dikkate alındığında pano ömrüne düşen amortisman giderleri aşağıdaki tabloda verildiği şekilde olacaktır.

Tablo : Pano yatırımınuarı ve amortismanları		
Makina ve Donanım	Yatırım Tutarı	Amortisman Tutarı
Tahkimat Malzemesi	658 800	144 936
Nakliye Malzemesi	336 500	44 440
Elektrik Enerjisi Malzemesi	128 000	1' 08C
Basınçlı Hava Malzemesi	10 440	2 297
Toplam	1 133 740	205 753

1.1.2. İşletme Giderleri

Pano ömrü boyunca (1.1 yıl) oluşacak işletme giderleri aşağıdaki şekilde olacaktır.

1.1.2.1. Elektrik Enerjisi Giderleri

1 207 000 kw elektrik enerjisi için 118 286 000 TL lık bir gider oluşacaktır.

1.1.2.2. Patlayıcı Hadde Giderleri

23 410 kg dinamit ve 61 100 Ad. kapsül için 38 486 000 TL gider oluşacaktır.

1.1.2.3. ağaç Malzeme Giderleri

695.55 m³ ağaç için 104 333 00n Tl gider oluşacaktır.

1.1.2.4. Halat Giderleri

400 m halıt için ^36 000 TL gider oluşacaktır.

1.1.2.5. Yedek Parça, Tamir ve Bakım Giderleri

Yedek parça, tamir ve bakım için 124 712 000 TL gider oluşacaktır.

1.1.2.6. İşçilik Giderleri

1 Havelik ilerleme için 289 yövmiyeden 304 havede 87 856 yövmiye gerekecektir ve işçilik gideri 1 318 000 000 TL olacaktır.

1.1.2.7. Amortisman Giderleri

Panodaki kömürün üretimi için oluşacak amortisman giderleri 205 753 000 TL dir.

1.1.2.8. Faiz Giderleri

Pano için yapılan 1 133 740 000 Tl lik yatırım % 35 faiz katsayısına göre pano ömrüne düşen (1.1 yıl) faizleri 218 246 000 TL olmaktadır.

1.1.2.9. Tavantaşı Nakliye Giderleri

Etüd edilen panoda, arkadan geçertmeli uzun ayak üretim yönteminin uygulanması ile kömüre 103 535 t tavan taşı karışacak ve bu taş kömür ile birlikte 1600 m lik bir vagon nakliyesi ve 500 m lık bir bant nakliyesi sonunda kömür hazırlama tesisine verilecektir, üretim panosu ile kömür hazırlama tesisi girişi arasındaki mesafede tüvenan kömür nakliye maliyeti 560 TL/ton olarak hesaplanmıştır. Tavan taşı nakliye gideri: $103\ 535\ t \times 560\ TL/t = 57\ 179\ 600\ TL/pano$ olmaktadır. Bu gider panoya düşen dolaylı giderler içerisinde yer aldığından (Tüvenan kömür nakliyesi içerisinde maliyete ayrıca eklenmeyecektir. Buradaki amaç taş nakliyesi için gereksiz yere oluşan giderleri göstermek içindir.

1.1.2.10. Kömür Hazırlama Giderleri

Kömür hazırlama tesisinin birim maliyeti 2800 Tl/tun'dur. Panodan üretilecek 392 179 t tüvenan kömür (tavan taşı dahil) kömür hazırlama tesislerinde yıkanacaktır ve $392\ 179\ t \times 2300\ TL/t = 902\ 012\ 000\ TL/pano$ luk bir gider oluşacaktır. Bu gider de pano dışı giderlerinin panoya düşen şarjında gösterilmiştir.

1.112.T1. Etüd Edilen Pano İçin Oluşan Direkt (Dolaysız) İşletme Giderlerinin Toplamı ve Birim Maliyet

Panodan 222 833 ton satılabilir kömür üretmek için yılda toplam 2 128 252 000 TL gider oluşacaktır. Buna göre bir ton kömürün tüvenan maliyeti 5427 TL ve satılabilir maliyeci ise 9551 TL/ton olmaktadır.

1.1.2.12. Maden İşletmesinin Pano Dışı Giderlerinin Panoya Düşen Bölümü (Şarjı)- Dolaylı Giderler-

Kömür hazırlama giderleri	:	902 012 000 TL/pano
Akaryakıt, yağ ve elektrik enerjisi giderleri pa.y.ı:		412 330 000 TL/pano
Yedek parça, malzeme, tamir ve bakım giderleri payı		471 158 000 TL/pano
Personel giderleri payı		75 360 000 TL/pano
Genel Müdürlük ve Müessese Müdürlüğü payı		13 000 000 TL/pano
işçilik giderleri payı	:	2 197 800 000 TL/pano
Sigorta ve vergi giderleri payı	:	108 630 000 TL/pano
Satış giderleri payı	:	6 900 000 TL/pano
Madenlerde büyük hazırlık giderleri payı	:	47 956 000 TL/pano
Amortisman giderleri payı	:	7/0 184 000 TL/pano
Faiz giderleri payı	:	1 262 223 000 TL/pano
Maden İşletmesinin Pano Dışı (Dolaylı) Giderlerinin Panoya Düşen Paylarının Toplamı		6 267 553 000 U/pano

1.1.2.13. Satılabilir Kömürün Birim Maliyeti

2 \2B 252 000 11 (Dolaysız giderler)

6 267 553 000 TL (Dolaylı giderler)

8 395 805 000 TL (Toplam giderler)

Birim Maliyet= 8 395 805 000 TL : 222 833 ton = 37 678 TL/ton

1.2. Dilimli Uzun Ayak üretim Yöntemi Uygulanması Halinde Gerekli Makina ve Ekipmanlar, Öngörülen Yatırımlar ve İşletme Giderlerinin Belirlenmesi

1.2.1. Makina ve Ekipmanlar ve Öngörülen Yatırımlar

1.2.1.1. Tahkimat Malzemeleri ve Yatırım Tutarı

1455 Ad. Hidrolik Direk	
12 Ad. Dikin, ve Söküm Cihazı	Yatırım Tutarı
1000 m hidrolik Donanım	Toplamı : 1 487 800 000 TL
2 M. Hidrolik Pompa	
1000 m. Çelik Sarma	

1.2.1.2. Nakliye İçin Gerekli Donanımlar ve Yatırım Tutarı

600 m Çift Zincirli Konveyör	
300 m Bantlı Konveyör	Yatırım Tutarı
1200 m Ray -	Toplamı : 518 000 000 U
8 Ad. Triko	
3 Ad. Basınçlı Havalı Vinç	

1.2.1.3. Elektrik Enerjisi Donanımı ve Yatırım Tutarı

2 Ad. 400 kVA Trafo	Yatırım Tutarı
12 Ad. Yol Verici	Toplamı : 210 800 000 TL
2055 m. Kablo	

1.2.1.4. Basınçlı Hava Donanımı ve Yatırım Tutarı

200 m 6" Soru	Yatırım Tutarı
300 m 4" L'uru	Toplamı : 25 460 000 TL
1000 m 2" Boru	

1.2.1.5. Yatırım Tutarları ve Pano Ömrüne Düşen Amortisman Giderleri

Dilimli uzun ayak üretim yöntemi yardımı ile 310 804 ton tüvenan kömür 0.83 yılda üretilecektir. Donanımların ekonomik ömürleri dikkate alındığında pano ömrüne düşen yatırım tutarları ve amortisman giderleri aşağıdaki tabloda verildiği şekilde olacaktır.

	X1000 TL	
	Yatırım Tutarı	Amortisman Tutarı
Tahkimat Malzemesi	1 487 800	246 975
Nakliye Malzemesi	518 000	65 404
Elektrik Enerjisi Malzemesi	210 800	17 496
Basınçlı Hava Malzemesi	25 460	2 113
Toplam	2 242 060	331 988

1.2.2. İşletme Giderleri

Panodaki işletme ömrü boyunca (0.83 yıl) oluşacak işletme giderleri aşağıdaki gibidir:

1.2.2.1. Elektrik Enerjisi Giderleri

516 000 kw elektrik enerjisi için 148 *6 TL lik hisse girer olacaktır.

1.2.2.2. Patlayıcı Madde Giderleri

42 260 kg dinamit ve 111 570 Ad. kapsül için 69 584 000 TL gider olacaktır.

1.2.2.3. Ağaç Malzeme Giderleri

2086.65 m³ ağaç malzeme için 313 000 000 TL gider olacaktır.

1.2.2.4. Halat Giderleri

600 m halat için 654 000 TL gider olacaktır.

1.2.2.5. Yedek Parça Tamir ve Bakım Giderleri

246 627 000 TL/yıl

1.2.2.6. İşçilik Giderleri

1 Havelik ilerleme için 534 yövmiyeye gereksinim vardır. 304 have için 162 336 yövmiye gerekecek toplam işçilik gideri 2 435 000 000 TL olacaktır.

1.2.2.7. Yapay Tavan Giderleri

İkinci ve üçüncü dilimlerde uzun ayağın tabanına yapay tavan oluşturmak amacıyla çelik hasır serilecek ve birbirlerine naylon halatlarla bağlanacaklardır. Bu amaçla; 72 000 m² çelik hasır ve 93 000 m naylon halat için toplam 383 370 000 TL ödenecektir.

1.2.2.8. Amortisman Giderleri

Panodaki kömür üretimi için oluşan amortisman giderleri 331 988 000 TL olmaktadır.

1-2.2.9. Faiz Giderleri

Pano için yapılan 2 242 060 000 TL lık yatırım % 35 faiz katsayısı ile panu ömrüne (0.83 yıl) düşen faizleri 325 660 000 TL dir.

1.2.2.10. Etüd Edilen Pano İçin Oluşan Direkt (Dolaysız) İşletme Giderlerinin Toplamı ve Birim Halıy

Panodan 310 804 ton satılabilir kömür üretmek için yılda 4 254 851 000 TL gider oluşacaktır. Buna göre satılabilir kömürün birim maliyeti 13 690 TL olacaktır. Tüvenan kömür ile satılabilir kömür miktarı aynı olduğu için tüvenan kömür maliyeti de *ynı olacaktır.

1.2.2.11. Maden İşletmesinin Pano Dışı Giderlerinin Panoya Düşen Bölümü (Şarjı)

Akaryakıt, yağ ve elektrik enerjisi giderleri payı	311 122 000 U/pano
Yedek parça, malzeme, tamir ve bakım giderleri	355 510 000 TL/pano
Personel giderleri	56 863 000 TL/pano
Genel Müdürlük ve Müessese Müdürlüğü payı	9 809 000 TL/pano
İşçilik giderleri payı	1 658 340 000 TL/pano
Sigorta ve vergi giderleri payı	81 966 000 TL/pano
Satış giderleri payı	5 206 000 TL/pano
Madenlerde büyük hazırlık giderleri payı	47 956 000 TL/pano
Amortisman giderleri payı	581 139 000 TL/pano
Fau giderleri payı	<u>1 118 047 000 TL/pano</u>
Maden işletmesinin pano dışı (dolaylı) giderlerinin panoya düşer pahların toplamı	4 225 958 000 TL/pano

1-2.2.12. Satılabilir Kömür'den Birim Maliyeti

4 1/4 C>Z\ OUG T¹ (LrJa/sı? giderler)

4 125 958 000 TL (Dolaylı giderler;

8 480 809 000 TL (Toplam .ntrVı J

Birim Maliyet 8 480 809 TL Ü_L 3 İC4 27285.7 R/ton olmaktadır.