



## GARP LİNYİTLERİ İŞLETMESİ (GLİ) YERALTI OCAKLARINDAKİ UZUNYAK UYGULAMALARININ KARŞILAŞTIRILMASI

H. AYKUL \* & H. AKÇAKOCA \* & C. ŞENSÖĞÜT \*

### Özet

Bu çalışmada; GLİ, Tunçbilek bölgesinde yeraltı işletmelerinde mekanize ve klasik olarak yapılan kömür üretiminin genel olarak karşılaştırılması ele alınmıştır. Yapılan çalışmada; gözlemlerden, araştırmalardan, yerinde incelemeden ve deneyimlerden yararlanılmıştır. Çalışmalar sonucunda; mekanize ayak üretim yönteminin daha ekonomik ve emniyetli olduğu bir kez daha vurgulanmıştır.

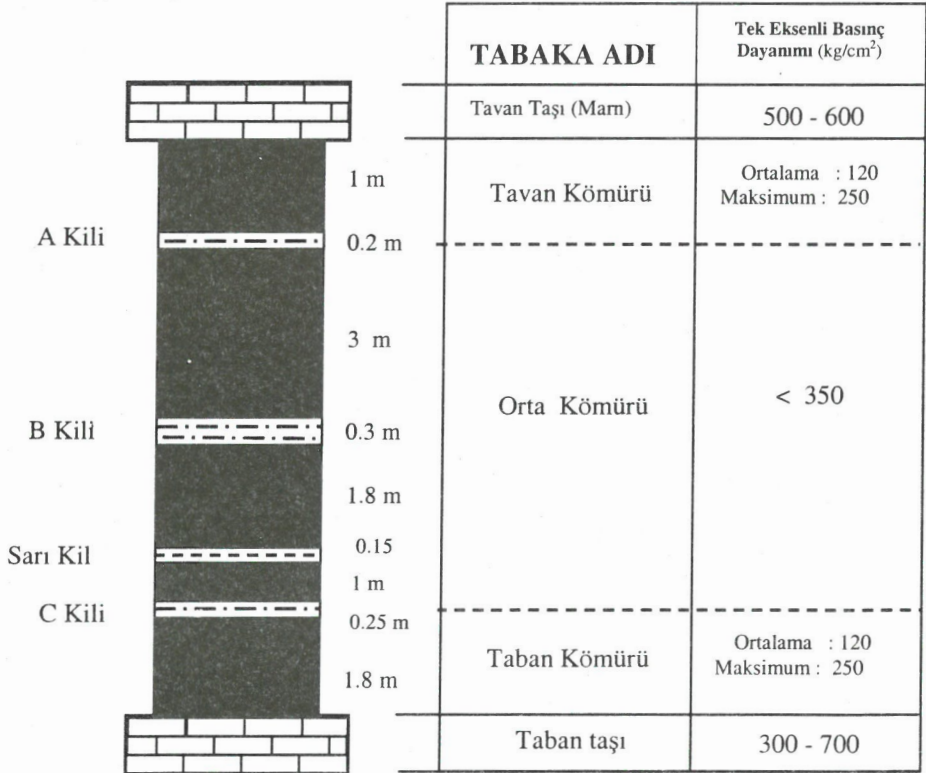
### 1. GİRİŞ

GLİ-Tunçbilek sahası, Tavşanlı-Domaniç karayolu üzerinde Tavşanlı'ya 13 km., Kütahya'ya 63 km. uzaklıkta yer almaktadır (Şekil 1). Rezerv sahası içinde yeraltı ve açık ocak sınırları, günümüz teknolojik ve ekonomik koşulları göz önünde bulundurularak ve büyük atımlı faylar dikkate alınarak belirlenmiş olup, rezervin büyük bir bölümü ancak yeraltı işletmesi ile üretilebilecek durumdadır. Buna karşılık bölgede halen yıllık üretimin yaklaşık % 85'i açık ocak sahalarından yapılmaktadır. Önümüzdeki dönemlerde ise üretimin büyük bir kısmının, halen projelendirilmesi tamamlanmış olan ve derin sahalar olarak adlandırılan yaklaşık 500-600 m derinliklerde yatıklaşmış bulunan kömür damarlarından gerçekleştirilmesi planlanmaktadır. Kömür damar kalınlığı tektonizmaya bağlı olarak 4.0-12.0 m [2] [5] arasında değişmekte olup, ortalama 6-8 m. civarındadır. Ana linyit damarının yatımı genel olarak 10° dir. Damar içinde muhtelif kalınlıkta tabaka ve adese halinde ara kesmeler mevcuttur. Damarın taban ve tavan taşı marndır. Marn karakterli yaklaşık 3 adet ara kesme damar içersinde ortalama 0.2 – 0.35 m. kalınlıkta yer almaktadır [2], [5]. Genel olarak taban taşının basınç dayanımı 300-700 kg/cm<sup>2</sup>, tavan taşının tek eksenli basınç dayanımı ise 500-600 kg/cm<sup>2</sup> arasındadır. Tavan kömürü içinde yer yer görülen "kaynak taşları"nın tek eksenli basınç dayanımı 1300 kg/cm<sup>2</sup> ye kadar çıkabilmektedir [1].



Şekil 1 GLİ-Tunçbilek Sahası Yer Bulduru Haritası

Ara kesmelerin en önemlileri yukarıdan aşağıya doğru A kili, B kili ve C kili diye adlandırılan tabakalardır. C kilinin üzerinde sarı kil denilen bir ara kesme daha vardır (Şekil 2) [2].



Şekil 2. Kömür Damarının Özellikleri [2]

Damar 10 – 15 m.'lik atımlara varan büyük faylar içermekte olup, üretim panoları bu gibi büyük atımlı fayların arasına yerleştirilmektedir. Üretim panoları içinde ise en çok 2 m.'ye varan küçük atımlı faylar görülmektedir. Damarın kalorifik değer açısından en kaliteli kısmı ise en üstte yer almaktadır. İkinci derecede kaliteli zon, damarın alt bölümü olup en fakir kısmı orta bölümdür. Bölgede işletilmekte olan damar, genellikle orta sertlikle, siyah ve parlak linyit içerir. Damarın tavan ve taban kısımları genellikle daha temiz, orta kısımları ise daha karışıktır. Ömerler yeraltı işletmesi panolarındaki kömür mikroskobik bakımdan taneli ve sık dokulu ve rengi siyah olup, parlak bir yapı gösterir [2].

Tüvenan kömürün genel özellikleri:

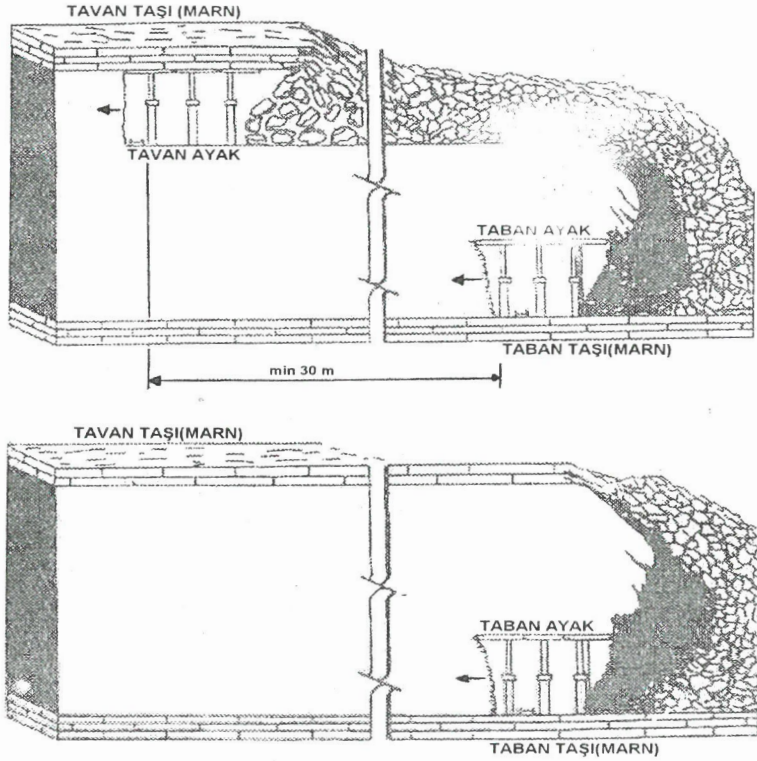
Nem	(%)	: 14 – 16
Kül	(%)	: 40 – 42
Uçucu madde	(%)	: 25 – 30
Sabit karbon	(%)	: 18 – 20
Toplam kükürt	(%)	: 1.5 – 2.0
Alt ısıl değeri	(Kcal)	: 2000 – 2500
Yoğunluk	(yerinde, ton / m <sup>3</sup> )	: 1.5

Halen işletmede üretilen kömürün, alıcıları 3 ana sektörde toplanmaktadır. Bunlar; teshin, sanayi ve termik santraldir. Tunçbilek'te; 2 ünite 32 MW, 1 ünite 65 MW, 2 ünite 150 MW olmak üzere toplam 5 ünite, 429 MW kurulu güce sahip termik santral mevcut olup, 1956 yılından bu yana hizmet veren ve 2003 yılından itibaren devre dışı bırakılmış olan 32 MW'lık iki ünite hariç diğer santraller halen elektrik üretmeye devam etmektedir. Son 5 yıldaki satışların ortalamasına bakıldığında; yıllık bazda piyasaya 1.900.000 ton, termik santrallere 1.950.000 ton olmak üzere toplam 3.850.000 ton satılabilir kömür üretilmektedir. Bunun sağlanabilmesi için de (yine son beş yıldaki bölge tüvenan kömür üretiminin ortalaması olan 5.412.000 ton/yıl alınarak) yaklaşık 5.500.000 ton/yıl tüvenan kömür üretimi yapılmaktadır. Artan kömür talebini karşılamak amacıyla uygulamaya konulan tevsi ve idame projelerinden üç ayrı eleme tesisi devreye alınmıştır. Bu tesislerle, nitelikli kömürlerin daha iyi değerlendirilerek teshin ve sanayi sektörünün artan taleplerinin karşılanması amaçlanmıştır. Tesislerde, tüvenan siloya dökülen ve ayıklama bantlarında taşı ayıklanan kömür 30 mm.'lik eleklerde elenerek sınıflandırılmakta ve 0-30 mm toz, +30 mm parça özellikle satışa sunulmaktadır. Tunçbilek üretim sahasında mevcut iki kömür hazırlama tesisinde de ağır ortam yıkama sistemi bulunmaktadır.

Yeraltı işletme sahalarında 2002 yılı başı itibarıyla yaklaşık 265 milyon ton işletilebilir rezerv bulunmaktadır. Yeraltı işletme sahaları konumları itibarı ile 6 farklı bölümde bulunmaktadır. GLİ Tunçbilek sahası, yeraltı ocaklarında üretim iki ayrı biçimde uygulanmaktadır. Bunlar;

- Klasik ayaklar: arkadan blok göçertmeli dönümlü uzunayak sistemi (çelik sarma + hidrolik direk tahkimatlı ),
- Mekanize ayaklar: tam mekanize blok göçertmeli uzunayak sistemidir.

GLİ Tunçbilek kömür havzasında, yeraltında kömür üretimi mevcut bulunan iki adet yeraltı ocağından sağlanmaktadır. Bunlardan Tunçbilek yeraltı ocağında, 1940' lı yıllardan beri üretim arkadan göçertmeli dönümlü uzunayak kazı metodu ile yapılmakta, ayak içi tahkimatı olarak, klasik tahkimat sistemi diye adlandırılan çelik sarma + hidrolik direk sistemi aynaya dik olarak kullanılmaktadır. Yaklaşık 4-12 m. kalınlığındaki kömür damarının taban taşından itibaren 2 m'lik kısmı patlama ile gevşetilmekte ve martopikörle kazılarak alınmaktadır. Üstte kalan kısım ise ayağın arkasından zincirli konveyör üzerine göçertilerek üretilmektedir (Şekil 3) [3], [4].

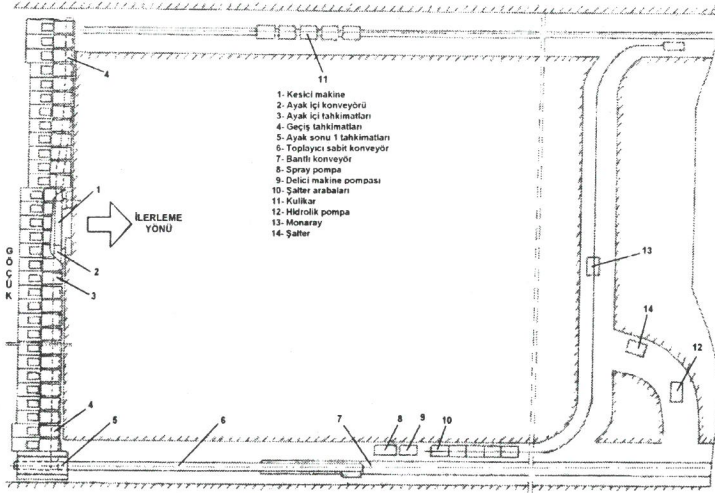


Şekil 3. Damarın tavan ve taban ayak ve yalnız taban ayakla üretimi [3, 4]

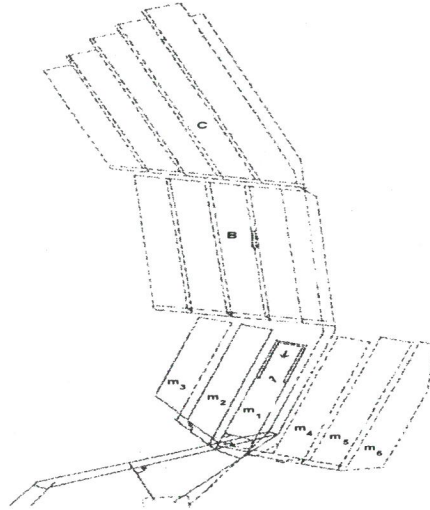
Ömerler yeraltı ocağı ise 1985 yılında üretime geçmiştir. Burada yine arkadan göçertmeli dönümlü uzunayak kazı metodu ve tahkimat olarak da klasik tahkimat sistemi kullanılırken 1997 yılından itibaren tam mekanize uzunayak sistemine geçilmiş ve klasik tipte üretim yapılan panolarda işçi yetersizliği nedeniyle üretime son verilmiştir. Halen üretime tam mekanize panoda devam edilmektedir [3] (Şekil 4).

GLİ'de 1997 yılında M1 panoda tam mekanize kazı ile kömür üretimine fiili olarak geçilmiştir. Teçhizatların alınmasıyla birlikte gelen Çin madenci ekibi, geçici

kabulün onaylanmasına kadar ekipmanların yerüstü testleri, yeraltı montaj, tecrübe testleri ve performans testleri boyunca gerekli görülen danışmanlık ve işletme görevlerini tamamlamışlardır. Bundan sonra üretim faaliyetleri tamamen yeraltı ocağı personeli tarafından gerçekleştirilmiştir. Üretim panoları M1, M2, M3, M4, M5, M6 olarak kodlanmıştır [6] [7] (Şekil 5).



Şekil 4. Mekanize Pano Ekipmanları Yerleşim Planı [2]



Şekil 5. Ömerler Yeraltı Ocağı Üretim Panoları

## 2. KLASİK AYAK-MEKANİZE AYAK ÜRETİM PARAMETRELERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Bu bölümde klasik ve mekanize ayaklar bazı üretim parametreleri karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Buna göre;

Klasik ve mekanize ayakta işletilmekte olan kömür damarları yaklaşık aynı özelliklere sahiptir. Buna göre kömür damarının taban ve tavan taşı marndır. Ayrıca orta sertlikte siyah ve parlak özelliğe sahiptir ve linyit damarının içindeki süreksizlikler her iki damarda da aynıdır.

İşletme yöntemleri de aynı olup geri dönüşlü arkadan göçertmeli uzun ayak yöntemidir. Mekanize ayaktaki ortalama kömür kalınlığı 7-8 m. olup üretim tek dilim halinde yapılmaktadır. Klasik ayaktaki kömür kalınlığı 8-11 m. arasında olduğu için çift dilimli üretim yapılmaktadır. Kömür kayıpları ise mekanize ayakta %15, klasik ayakta ise % 24,3' tür.

Mekanize ayakta günlük 2 have (1.20 m) ilerleme yapılmaktadır. Klasik ayakta ise taban ayaklarda 1 have, tavan ayaklarda ise yarım have ilerleme yapılmaktadır. Tavan ayaklardaki ilerlemenin az olmasının nedeni tavan ve taban ayakların aynı anda kazanılmasıdır.

Hazırlık çalışmalarında klasik ayak ve mekanize ayaklardaki galeri kesitleri birbirinden farklıdır. Buna göre mekanize ayaktaki galeri kesiti 13,80 m<sup>2</sup> olup kömürdeki ilerleme yaklaşık 970 m. dir. Klasik ayaktaki galeri kesiti ise 6,94 m<sup>2</sup> olup kömürde 1438 m.' lik bir ilerleme gerçekleşmiştir.

Mekanize ayakta insan ve malzeme nakli tabana monteli kuli-karla yapılmaktadır. Klasik ayakta ise malzeme nakli monoray ile yapılmaktadır. Mekanize ayakta kazanılan kömür ayak konveyörüne aktarılır buradan, toplayıcı konveyöre, toplayıcı konveyörden bantlı konveyöre ve buradan da bantlar vasıtasıyla kelebeye dökülmektedir. Kelebeden de kömür hazırlama tesisine kamyonlarla taşınmaktadır. Bu sistem klasik ayakta da aynı olup konveyör ve bantların kapasitesi ve hızları farklılık göstermektedir.

Üretim çalışmaları sırasında ayaklardaki su geliri klasik ayaktaki üretimi etkilememektedir. Mekanize ayakta ise ayak başlarında üretime etkisi büyük olup ayak sonuna doğru etkisini kaybetmektedir. Ocak içerisindeki suyu dışarı atmak için değişik kapasite ve modellerde tulumalar kullanılmaktadır. Ayaklarda kullanılan tulumaların bir saatlik süre sonundaki kapasite toplamlarına bakıldığında, mekanize de 1890 m<sup>3</sup>/saat, klasikte ise 650 m<sup>3</sup>/saat'lik bir su geliri olduğu sonucuna varılmaktadır.

Havalandırma sistemi mekanize ve klasik ayaklarda herhangi bir değişiklik göstermeyip emici sistem ile gerçekleştirilmektedir. Panolarda hazırlık çalışmaları yapılırken tali havalandırma sistemi ve bacalarda vantüpler kullanılmaktadır.

1996-2003 yıllarına ait klasik ve mekanize ayak üretim maliyetleri Çizelge 1. ve 2' de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Klasik Yeraltı Tüvenan Üretim Maliyeti

Yıllar	İşçilik (\$/Ton)	Malzeme (\$/Ton)	Amortisman ve Tükenme Payı (\$/Ton)	Yardımcı Üretim ve Hizmet Servisi (\$/Ton)	Diğer (\$/Ton)	Toplam (\$/Ton)	Tüvenan Üretim Miktarları (ton)
1996	25,69	1,37	0,93	8,77	1,48	38,25	230.000
1997	26,79	0,98	1,22	9,26	1,43	39,68	280.000
1998	25,91	0,95	0,71	8,53	1,04	37,17	400.000
1999	38,88	1,16	0,71	11,30	0,95	53,01	370.000
2000	48,71	0,78	0,75	12,89	1,10	64,18	330.000
2001	27,45	0,43	0,51	9,81	0,94	39,14	352.000
2002	33,37	0,51	0,23	9,90	1,57	45,57	353.000
2003	30,17	0,43	0,22	9,09	2,03	40,72	240.000
2004						52,28	110.000

**Çizelge 2.** Mekanize Yeraltı Tüvenan Üretim Maliyeti

Yıllar	İşçilik (\$/Ton)	Malzeme (\$/Ton)	Amortisman ve Tükenme Payı (\$/Ton)	Yardımcı Üretim ve Hizmet Servisi (\$/Ton)	Diğer (\$/Ton)	Toplam (\$/Ton)	Tüvenan üretim miktarları (ton)
1996	14,74	1,08	1,23	5,82	0,76	23,63	511.000
1997	17,85	0,73	7,42	5,84	0,91	32,75	509.000
1998	30,16	2,88	18,50	11,38	2,64	65,56	176.000
1999	16,42	1,47	6,80	6,46	1,71	32,86	364.000
2000	28,60	2,60	9,07	11,99	3,01	55,27	250.000
2001	16,14	0,75	5,01	7,10	2,12	31,12	353.000
2002	16,15	1,48	0,52	8,19	2,58	28,92	280.000
2003	17,08	0,99	0,56	6,74	2,11	27,48	418.000
2004	25,20	2,15	0,87	8,95	2,57	39,74	321.000

Çizelge 1 ve Çizelge 2' de görüldüğü gibi zamanla klasik ayak üretim maliyetinin genellikle artış gösterdiği, mekanize ayağın ise üretime başladığı ilk yıllarda maliyetinin yüksek olduğu ancak sonraki yıllarda düşmeye başladığı görülmektedir. Mekanize ayaktaki maliyetinin ilk yıllarda yüksek olmasının nedeni olarak işçilerin mekanize ayak üretim yöntemini kavrayamamaları ve makine ile teçhizatlarla yabancı olmaları problemlere neden olmuş ve bu problemlerde üretimde aksamaları beraberinde getirmiştir. Klasik ayaktaki maliyet artışının sebebi olarak ise işçilik maliyetlerinin yıllara göre artması gösterilebilir. Ancak klasik ve mekanize ayakların maliyet kalemlerine karşılaştırmalı olarak bakıldığında, mekanize ayağa ait maliyet unsurlarının klasik ayaktan daha düşük olduğu görülmektedir.

Mekanize ayak 11 aylık basınçlı hava tüketimi, 2.655.970 m<sup>3</sup>/ay'dır. Klasik ayak 11 aylık basınçlı hava tüketimi ise 7.967.910 m<sup>3</sup>/ay'dır. Klasik ve mekanize ayaklara ait malzeme sarfları Çizelge 3' de görülmektedir. Buna göre mekanize ayaktaki ilerleme miktarının klasik ayaktan düşük olmasının nedeni olarak; su miktarının mekanize ayakta daha fazla olması ve galeri kesitinin mekanize ayakta daha büyük olması gösterilebilir.

**Çizelge 3. Malzeme Sarfları**

	Mekanize	Klasik
2004 yılı üretim programı (ton)	350000	350000
2004 yılı ilerleme programı (m.)	1460	1558
Maden direği (m <sup>3</sup> / ton)	0.003	0.009
Elektrik (Kwh/ton)	22	15

Maden direği mekanize ayakta sadece hazırlık çalışmalarında kullanılırken, klasik ayakta ise hem hazırlık çalışmalarında ve hem de üretimde kullanılmaktadır. Bu nedenle direk sarfiyatı klasik ayakta daha yüksek olmaktadır. Mekanize ayakta elektrik tüketiminin fazla olmasının nedeni ise elektrik ile çalışan malzeme ve teçhizatın klasik ayağa göre daha fazla oluşudur. Her iki ayağa ait randıman değerleri Çizelge 4. de görülmektedir. 2004 yılına ait dinamit tüketimleri ise Çizelge 5'de gösterilmiştir

**Çizelge 4. 2004 Yılı Randımanları**

	Mekanize ayak (Kg/yevmiye)	Klasik ayak (Kg/yevmiye)
Ayak çalışanları	13.509	5.726
Filen yeraltı çalışanları	3.847	3.149
Tüm yeraltı çalışanları	3.405	2.703

**Çizelge 5. 2004 Yılı Dinamit Giderleri**

Aylar (2004)	Klasik (kg)	Mekanize (kg)
Haziran	3400	500
Temmuz	3800	222
Ağustos	3500	350
Eylül	5000	500
Ekim	3400	470
Kasım	1700	331
Toplam	20800	2373

Buna göre yapılan üretim gereği delme patlatma yöntemi, klasik ayakta daha fazla kullanılmaktadır. Klasik ayakta hazırlık çalışmalarında, ayna kesiminde nadiren de arka kömürü alımında, büyük kütleli malzemenin parçalanmasında patlayıcı madde kullanılmaktadır. Mekanize ayakta ise hazırlık çalışmalarında, nadiren de ayna kesiminde ve bazen de kalkan tipi tahkimatların pencerelerinden arka kömürü alınırken kullanılmaktadır.



### 3. SONUÇ ve ÖNERİLER

#### 3.1 Sonuçlar

Mevcut üretim parametrelerine bağlı olarak karşılaştırıldığında mekanize ayak, klasik ayağa göre daha ekonomiktir. Şu anki mevcut üretimde mekanize ayağın dezavantajı ise üretim esnasındaki su geliridir. Ocakta 1 ton üretimde 8 m<sup>3</sup> su bulunması kömür hazırlama tesislerine gönderilen kömürde şlam etkisi yaratmaktadır. Klasik ayakta üretim insan gücüne dayandığından maliyet yüksek olmaktadır. Mekanize ayakta üretimin daha avantajlı olması nedeniyle şu anki mevcut klasik ayaklarda da mekanize üretim yapmanın daha avantajlı olabileceği görülmektedir. Ancak mekanize ayak malzemelerinin klasik ayaklara indirilmesi mümkün olmamaktadır. Çünkü klasik ayakta galeri kesitleri mekanize ayağa göre daha küçüktür. İşletmede ileriye yönelik olarak tamamen mekanize üretime geçilmesi düşünülmektedir. Bunun için panolarda mekanize yöntemi geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmakta ve bu çalışmalar yeni üretim sahaları olarak ve derin sahalar olarak adlandırılan bölgede uygulanmaya başlanacaktır. İşçi sağlığı ve iş güvenliği yönünden mekanize ayaktaki üretimde toz oluşumu daha az olup iş kazası olasılığı daha azdır. İşletmede çalışmakta olan işçilerin çoğunluğunun emeklilik yaşı geldiğinden, ileriye dönük işçileri gençleştirmeye yönelik çalışmalar yapılarak üretimde süreklilik sağlanmaya çalışılmalıdır.

Üretim yapılan klasik ve mekanize ayaklardaki kömür damarlarının yapısı aynı olup, ortalama kömür kalınlıkları farklıdır. Bu nedenle mekanize ayakta tek dilim, klasik ayakta çift dilimli üretim yapılmaktadır. Üretimde, her iki ayakta da arkadan göçertmeli geri dönüşlü uzun ayak yöntemi uygulanmaktadır. Mekanize ayakta günlük 2 have ilerleme yapılırken klasik ayakta 1 have ilerleme yapılmaktadır. Mekanize ayakta ayna kesimi, kesici yükleyici makine ile klasik ayakta ise delme patlatma yapılarak ve martopikör kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Klasik ayakta kullanılan tesisatlardan dolayı basınçlı hava tüketimi mekanize ayaktan daha fazla olmaktadır. Mekanize ayakta ağaç malzeme sadece hazırlıklarda kullanılırken klasik ayakta hem hazırlık hem de ayaklarda kullanılmaktadır. Bu nedenle ağaç malzeme sarfiyatı klasik ayakta daha fazladır.

#### 3.2. Öneriler

GLİ. Tunçbilek Bölgesi yeraltı ocağı işletmesinde üretim klasik ve mekanize olarak yapılmaktadır. Klasik sistemle üretim yapılan ayaklarda mevcut rezerv tükendikten sonra, klasik olarak yapılan üretim çalışmalarına son verilecektir. Bu nedenle mevcut sistemi geliştirmeye yönelik planlar yapılmamaktadır. İşletmede yeraltı üretimine mekanize sistemle devam edilecek olup bu sistemi geliştirmeye yönelik plan ve projeler yapılmaktadır. Ömerler yeraltı ocağında üretim günlük 3 vardiya düzeninde, 8 saatlik dilimler halinde yapılmaktadır. Kömür kalınlığının ortalama 9 m. civarında olması ve günlük ilerlemenin 1,8 m. olarak uygulanması durumunda ayna kesimi ve arka kömürü alınması işlerinin bir sonraki vardiyaya sarkması ve bu ilerleme miktarında arka kömürünün iyi oturtulamaması sonucunda kömürün tam olarak alınamaması nedeniyle, günlük ilerlemenin 1,2 m. olarak uygulandığı tertip düzeninde üretim teorik olarak 1270.1 ton/gün ve 33022.6 ton/ay olmaktadır.

Mekanize panoda uygulanan sistemde üretimi arttırabilmek için yapılabilecek düzenlemelerin başında, üretimi günlük 4 vardiya sistemiyle devam ettirmek gelmektedir. Bu sistem ile, mevcut sistemde boşta geçen 6 saatlik süre üretime dahil edilebilecektir. Bu sisteme göre günlük üretim periyodu ayna kesimi, arka kömürtü, ayna kesimi, bakım şeklinde gerçekleşecektir. Ayna kesim vardiyasında iki ayna kesimi yapılacak, ardından arka kömürünün alınmasına geçilecek böylece iki günde 6 kesim yapılmış olup günlük ilerleme 1,8 m.'ye ulaşmış olacaktır. Her bir vardiya 6 saat fiili çalışacak, işi yerinde teslim alacak ve vardiya sonundaki 80 dakikalık süre yemek ve banyo için ayrılacaktır. Bu sisteme göre aynadan kesilecek kömür miktarı 680,4 ton/gün ve 17690,4 ton/ay, tavandan göçertilecek kömür ise 1224,7 ton/gün ve 49532,6 ton/ay olacaktır.

Günlük ilerlemenin 1,2 m. olarak uygulandığı panolarda günlük ortalama ilerleme ve üretim miktarlarına bakıldığında 1,2 m. ilerleme için teorik olarak hesaplanan değerlere rahatlıkla ulaşılabildiği görülecektir. Bu nedenle, üretimin 4 vardiya üzerinden yapılacağı bir sistemde günlük 1,8 m. ilerleme ve 1900 ton tüvenan üretime ulaşılması rahatlıkla sağlanacaktır. Böylece üretimde % 50' lik bir artış mümkün olabilecektir.

Ömerler yeraltı ocağında üretim bir adet mekanize ayakta yapıldığından üretim maliyeti yüksek olmaktadır. Bunun nedeni ise pano bitiş sınırına gelindikten sonra ayağın söküm için hazırlanmaya başlanılmasından, yeni panoda çalışılmaya başlanılmasına kadar geçen sürede üretim olmamasıdır. Ayağın taşınma süresi, hazırlıklara taşınmanın planlamasına bağlı olmakla birlikte Ömerler yeraltı ocağında; eski ayakta söküm havesinin açılmaya başlanılmasından, yeni ayakta çalışmaya başlanılıncaya kadar klasik panoda yaklaşık 75 iş günü mekanize panoda ise yaklaşık 105 iş günü geçmektedir. Üretim olmayan bu günlerde de giderler devam ettiği için, ton başına düşen üretim maliyetlerinde o aylarda aşırı yükselme olmaktadır. Doğal olarak yıl sonu maliyetleri de bu durumdan etkilenmektedir. Maliyetlerin dengede olabilmesi için üretimde sürekliliğin sağlanması gereklidir. Bu nedenle sistemin en az iki adet mekanize ayak olarak çalışması en uygun düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- [1] Çekilmez, V., 1988. 'Kütahya-Tavşanlı-Tunçbilek Bölgesi Jt-4 Sondajı Jeoteknik Ettüdü', Ankara.
- [2] Destanoğlu N., -Taşkın, F.B., - Taştepe, M., 2000, "T.K.İ. Kurumu G.L.İ. Tunçbilek-Ömerler".
- [3] Kundur, A., 1986, 'Tunçbilek Yeraltı Ocağı Pilot Mekanize Ayak Uygulaması', GLİ Tavşanlı,.
- [4] Köse, H., 1998, "Madenlerde Yeraltı Üretim Yöntemi" Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, İzmir.
- [5] Şenkal, S.S., 1987, "GLİ Tunçbilek Bölgesi Yeraltı İşletmeleri Genel Tanıtımı" Tunçbilek.
- [6] 'Tunçbilek Bölgesi Ömerler Yeraltı İşletmesi Modernizasyon Ve Mekanizasyon Projesi', 1989, GLİ, Tavşanlı.
- [7] 'Tunçbilek-Ömerler/Soma-Eynez Yeraltı Mekanizasyon Teçhizatı İhale Şartnamesi', 1991, TKİ, Ankara.

## COMPARISON OF THE LONGWALL MINING APPLICATIONS IN WESTERN LIGNITE CORPORATION (WLC)

H. AYKUL \* & H. AKÇAKOCA \* & C. ŞENSÖĞÜT \*

*Abstract.* In this study, the general comparison of the mechanized and classical underground coal longwall mining applications in Tuncbilek Region in WLC was investigated. For this purpose, some observations, investigations, field studies and experiences were utilized. It is concluded once more that the mechanized underground longwall mining was more economical and safe than the classical one.

**Key words:** Western Lignite Corporation, Mechanized Underground Mining, Longwall, Underground Mining

\* Dumlupınar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü,  
Kütahya, Türkiye  
[haykul@dumlupinar.edu.tr](mailto:haykul@dumlupinar.edu.tr)

\* Dumlupınar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü,  
Kütahya, Türkiye  
[hkoca@dumlupinar.edu.tr](mailto:hkoca@dumlupinar.edu.tr)

\* Dumlupınar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü,  
Kütahya, Türkiye  
[sensogut@dumlupinar.edu.tr](mailto:sensogut@dumlupinar.edu.tr)