

Ara Kesmen Kalın Kömür Damarlarının Selektif Üretim Yöntemi

*Production of Thick Coal Seams with Thin Interburden
by Selective Mining Systems*

Tuncay ATAKURU*
Nurhan ATAKURU**
Orhan PATİR***

ÖZET

Tunçbilek havzası açık işletmesinde ara kesmeli kalın kömür damarları halatlı ekskavatörle tabandan tavana tüm kazı aynası boyunca üretilmektedir. Bu çalışmada bu tür üretim yerine hidrolik ekskavatör kullanılarak arakesme ve yantaşların seçilerek dilimler halinde üretilmesi yöntemi araştırılmıştır. Çalışma sonucu elde edilen veriler, selektif kömür üretim yönteminin mevcut sisteme göre üstünlüklerini vurgulamak tadır. Bu tür yöntemle, mevcut sisteme göre üretimin maliyetlerinde düşme ve satış hasılatlarında fazladan kazanç elde edilebilecektir.

ABSTRACT

in Tunçbilek lignite open pits thick coal seams with small faults are being gained from floor line to roof line as a complete face by means of electric excavators. The production of thick seams by hydraulic excavators in selective mining has been studied in this work. The data obtained from this research has emphasized the superiority of selective system mentioned over the classic system. By the use of the selective mining, the cost for the production of run of mine coal is to be reduced, and the profit is to be increased.

(x) Maden Mühendisi a.L.t. Müessesesi Tavşanlı - KÜTAHYA

(xx) Maden Mühendisi G.L.İ. Müessesesi Tavşanlı - KÜTAHYA

(xxx) Maden Yüksek Mühendisi O.L.İ. Müessesesi Tavşanlı - KÜTAHYA

1. OİRİŞ

O.L.t. Wiessesesi Tunçbilek İşletmesi açıkooaklarında yılda 4*000.000 ton tuvönan kömür üretimi yapılmakta ve talebe cevap verecek şekilde lavvar, termik santral ve kriblaj tesislerine beslenmektedir*

Üretimin yapıldığı panolardaki kömür özellikleri farklıdır* Arakesme miktarı fazla kalori değeri 2500 Koal/Kg in altında olan tuvönan kömürlezy termik santral ve lavvara verilerek değerlendirilmektedir. Arakesme miktarı az ve kalori değeri 2500 Koal/Kg' in üstünde olan tuvönan kömürler ise kriblaj tesislerine verilerek satışa sunulmaktadır. Oeçen yıllarda krible kömüre olan aşırı talep nedeniyle, kriblajda değerlendirilebilecek kömür miktarı azalmış, mevcut açık kömürlerde ve ileriye dönük kömürlü sabalarda stampaların bozulması, kriblaj tesislerinde randımanı düşürmüştür*

Hava kirliliği nedeniyle belediyelerin kül ve kükürt oranı düşük kömür kullanım zorunluluğu getirmesi, ithal kömür rekabeti, tüketicinin kalori değeri yüksek kömürlere yönelmesi gibi hususlar krible kömürün piyasada satılabilirliğini zorlaştırmıştır.

Kriblaj tesislerinden yüksek kalorili ve düşük kül oranlı kömür üretilebilmesi için, tuvönan kömür üretiminin yapıldığı panolarda selektif (secmeli) kömür kazısı yapılmalıdır. Dolayısıyla arakesme ve yantaşlar, üretim panosunda ayrılarak kriblaj tesislerine daha nitelikli tuvönan kömür sevk edilebilir.

2. BAŞLICA ÜRETİM PASOLARI VE KÖMÜR STAMPARI

O.L.İ. Müessesesi açıkooaklarının başlıca üretim panoları ve kömür stampaları

2.1. Beke Yörgttç Panoları

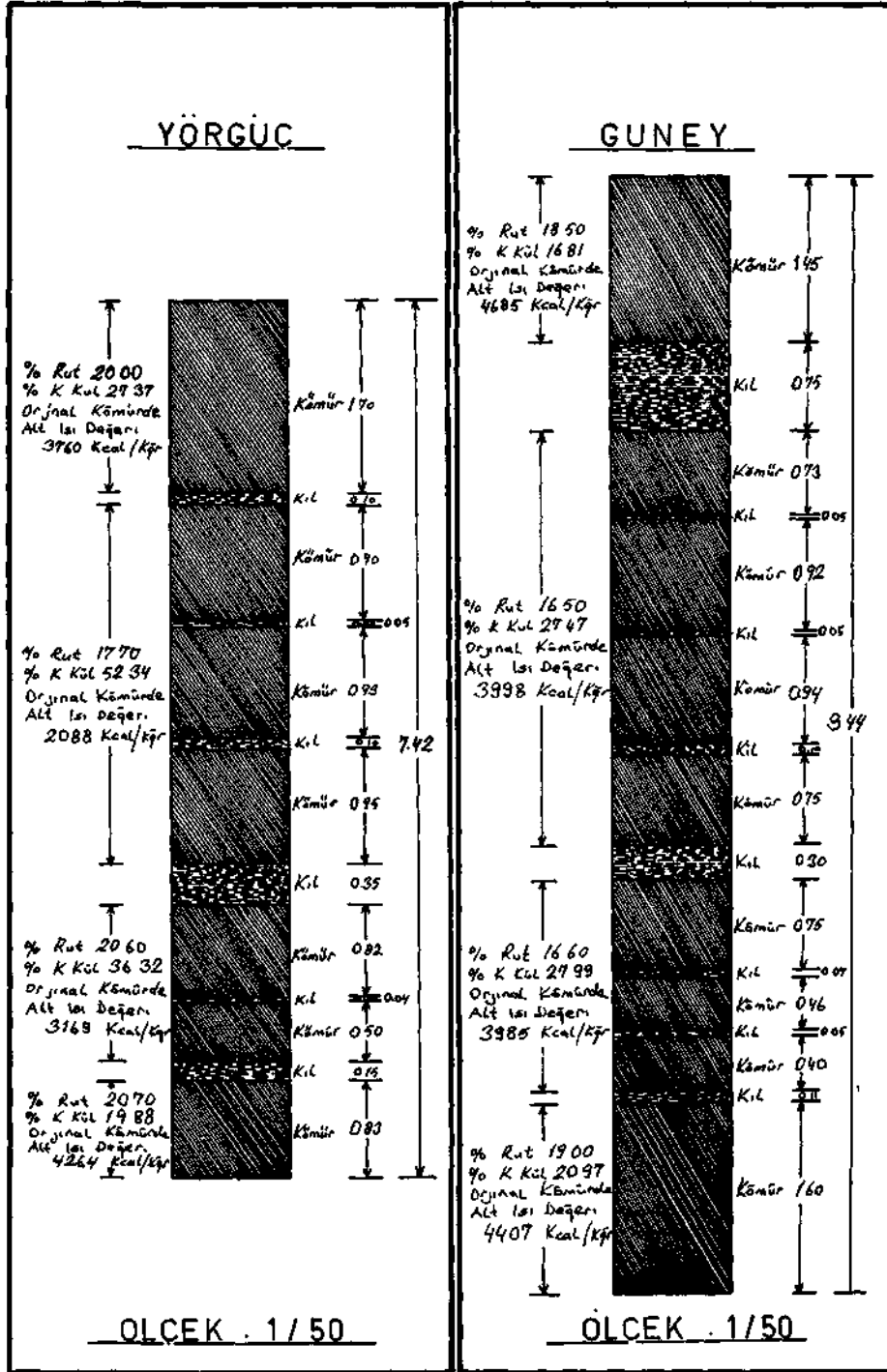
Yılda 1.500.000 ton tuvönan kömür üretiminin gerçekleştirildiği bu panolarda kömür damarı kalınlığı 7,5 - 8,0 metre olup kömür damarını temsil eden stamp şekil* 1 de verilmiştir. Bu panoların tesislik kömür oranı ortalama % 70 civarındadır.

2.2. Beke Güneyi Panoları

Yılda 1.400.000 ton tuvönan kömür üretiminin gerçekleştirildiği bu panolarda kömür damarı kalınlığı 8-9 metre olup kömür damarını temsil eden stamp Sekili 2 de verilmiştir.

Bu panoların tesislik kömür oranı ortalama % 34 civarındadır.

Her iki panodan yıllık 2.900*000 ton tuvönan kömür üretilerek lawar ve kriblaj tesislerinde değerlendirilmektedir* Bu panolardan ayrı olarak muhtelif panolardan yıllık 1.100.000 ton tuvönan kömür üretilerek lawar ve termik santralde değerlendirilmektedir.



Şakıl t 1

"if"ko—"iörgiç yeneları kömür e tara pı

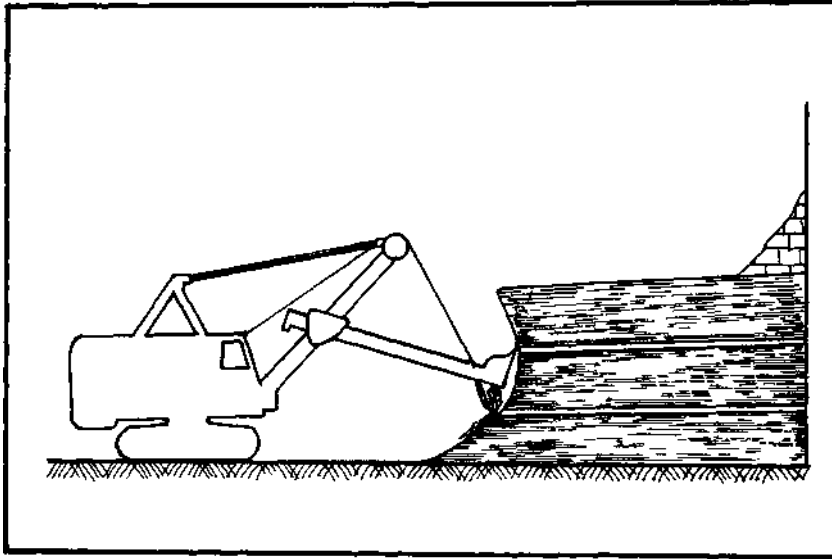
Ş«kil ı 2

BekB-Uüney panoları kömür s tam fi

3. KAZI AYNASI BOYUNCA YAPILAJ» KÖMÜR ÜRETİMİ (MEVCUT SİSTEM)

Dekapajı yapılarak açılan kömür panosunda, üretim öncesi; kömür panosunun anatononan yollarına bağlanması, bu yolların yaz-kış çalışmaları aksatmayacak şekilde stabilize kaplanması, tertip edilen halatlı shovel ekskavatore ait enerji hattının çekilmesi ve trafo salt sahasının teçhiz edilmesi gibi ön hazırlıklar yapılmakta, bunu takiben ekskavatör kömüre yürütülmektedir.

Kömür panosuna yürütülen ekskavatör, taban taşı üzerine yerleşerek tabandan tavana tüm kazı aynası boyunca üretime geçmektedir» (Sekili 3)



Şekil 1 3 TO* ku 1 I] M H I f c o g r u n o * y a p ı l a a U a w t l »

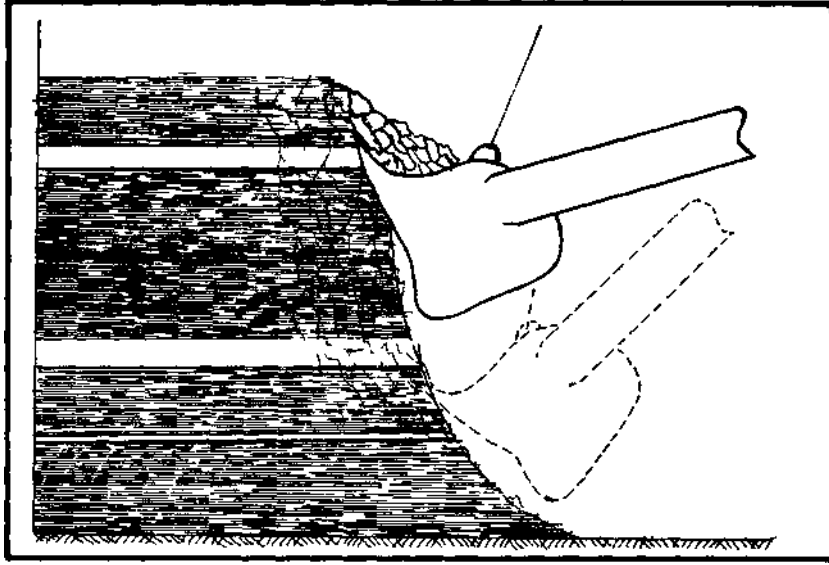
Üretim sırasında kömür aynası, o o a k İ d a e r e s i t a r a f ı n d a n s ü r e k l i k o n t r o l e d i l e r e k ü r e t i m i n l a v v a r , t e r m i k s a n t r a l v e y a k r ı b l a j a v e r i l e c e ğ i k a r a r l a ş t ı r ı l ı r . K o m u r s t a m p ı b o z u l d u ğ u n d a v e y a f a y l ı b ö l g e l e r d e k ö m ü r k a l i t e s i d ü ş ü k o l d u ğ u n d a n ü r e t i m , l a v v a r v e y a t e r m i k s a n t r a l a v e r i l i r . B u t ü r b o z u k k e s i m l e r i n ü r e t i l i p t e m i z a y n a b u l u n m a s ı n a k a d a r g e ç e n s u r e d e k r ı b l a j t e s i s l e r i n i n b e s l e n m e s i n d e z o r l u k l a r l a k a r ş ı l a ş ı l m a k t a d ı r .

Halatlı ekskavatörlerle kömür üretiminde karşılaşılan sorunların başlıcaları şunlardır;

1. Halatlı ekskavatör selektif kazıya uygun değildir. Dolayısıyla ko - n u r B t a m p m d a m e v c u t o l a n a r a k e s i n e l e r i n k a z ı e s n a s ı n d a a y r ı l m a s ı s ö z k o n u s u d e ğ i l d i r . (Ş e k i l : 4)

2. Özellikle kış aylarında tabanda su birikmesi nedeniyle 250 ton ağır İ l g ı n d a k i h a l a t l ı e x s k a v a t ö r ü n b a t m a s ı o l a s ı d ı r .

3. Halatlı ekskavatörün trafo ve enerji nakli problemi, üretimde aksamalara yol açmaktadır.



Çekil i 4 Hala.U etalowator kepçe hareketi

4* Halatlı ekskavatörün hareket kabiliyetinin az olması nedeniyle pano içerisinde yer değiştirmesi zordur*

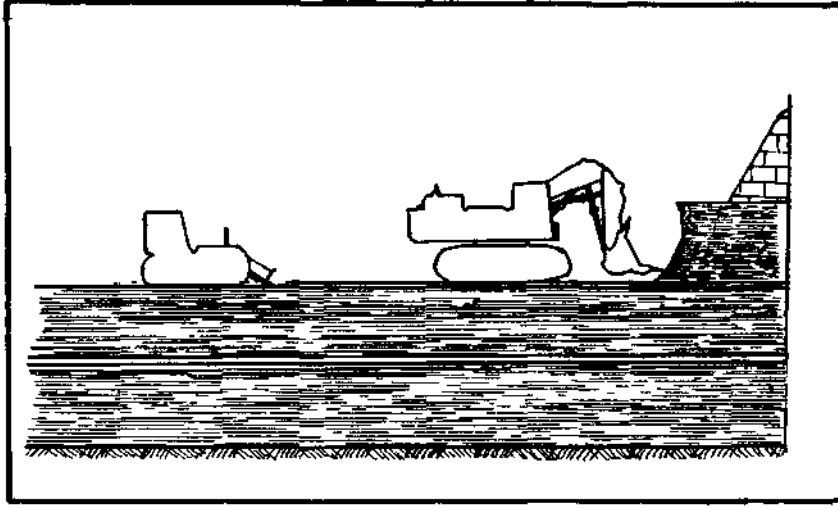
5* Halatlı ekskavatörün düzgün zeminde oturma zorunluluğu, dozer ve greyder gibi yardımcı iş makinalarına gereksinimi arttırmaktadır.

6* Halatlı ekskavatörle kazı esnasında kömürde aşırı tozlanmaya sebebiyet verilmektedir*

4. DİLİMLER HALİNDE KÖMÜR ÜRETİMİ (SELEKTİF ÜRETİM)

Kömür üretiminin yapıldığı panolardaki damar stampplarından da görüldüğü gibi ortalama 8 metrelik ayna içerisinde kalınlığı 5 om ile 75 cm arasında değişen muhtelif ara kesmeler mevcuttur* Ara kesmelerin tuvönan üretimine karışmasını önlemek için, tim kazı aynası boyunca kazı yerine, dilimler halinde kazı aynaları teşkil edilerek kazı yapılmalıdır.

Dilimler halinde kömür üretiminde kazı makinası, arakesne üzerine oturarak kazı aynasını oluşturur ve tabanında ara kesmeyi bırakarak kazıya devam eder. I* dilim kömürü alındıktan sonra tabanda kalan ara kesme temizliği yapıp oak içerisinde uygun bir yere atılır. İkinci ara kesme üzerine oturan kazı makinası üzerindeki ara kesmesi temizlenmiş IX* dilim kömür aynasını kazarak tabanında ikinci arakesmeyl bırakır* İkinoi arakeBme dekapajı ve bunu takiben III* dilim kömür aynası teşkil edilerek üretimin devamı sağlanır (Sekili 5).

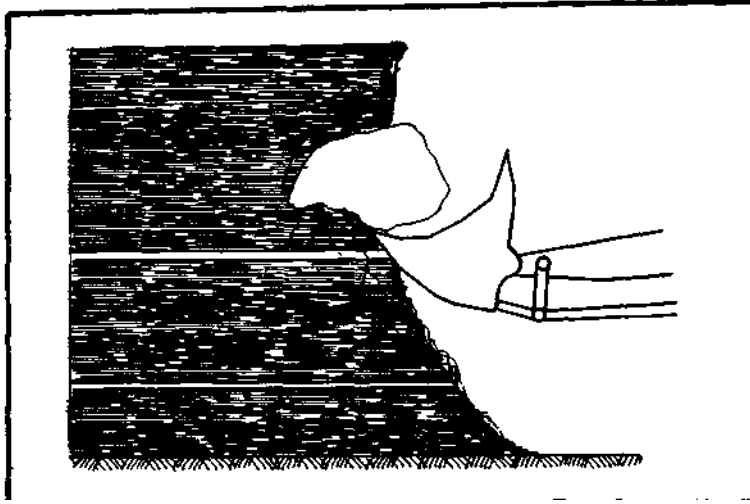


Sitili 5 Dilimler halına* ktMlr üretimi

Dilimler halinde kömür üretilmesi durumunda da, ayna içerisindeki bütün arakesmelerin temizlenmesi mümkün değildir. İşletmecilik açısından 15 0a ve üzeri kalınlıktaki arakesmelerin dekapajını yapmak mümkündür. Dolayısıyla dilimler teşkil edilirken ou kalınlıktaki arakesmeler dikkate alınmalıdır. Dekapajı yapılabilecek arakesmeler arasında oluşturul» - oak kömür dilimi kalınlıkları 1,5 m ile 4,5 metre arasında değişmektedir. Kömür damarının dilimler halinde üretilmesi durumunda en uygun iş makinası hidrolik ekskavatördür. Çünkü;

1. Enerji nakli problemi yoktur.
2. Hareket kabiliyeti yüksek olduğundan dilimler arasında kolaylıkla yer değiştirir.
3. Kazı gücünün yüksek olması nedeniyle kazıda zorlanmaz.
- 4* Selektif kazıya uygun olduğundan kömür içerisindeki bozuk kesimleri kolaylıkla ayırır (Şekil» 6) .
5. Zemin temizliğini kendisi yapabilir.
6. Kömürü blok olarak kestiğinden tozlanmayı azaltır.
7. Arakesme ve tabantaşı ondülasyonlarını kolaylıkla takip ettiğinden kömür ve zaman kaybına yolaçmaz.

Dilimler arasındaki ara kesmelerin dekapajı ise hidrolik ekskavatör - lerle yapılabileceği gibi, küçük kepçe haoimli paletli yükleyici kullanılması durumunda hem ara kesme dekapajı tem olarak yapılabilir, hen da hidrolik ekskavatörle kömür üretiminde aksamaya yol açılmaz.



şakllı é Saate ajriMuuatakt «onde kMlaXsvui I M U I M M U

Dilimler halinde kömür üretimini gerçekleştirmek için gerekli hidrolik ekskavatörlerin Tunçbilek açkocaklarına temini için yapılan çalışmada)

- Mevcut taşıma araçlarına uygunluk,
- Kriblaj tesislerinin kapasitesine uygunluk,
- Kepçe türü ve yürüyüş sistemi seçimi,

- Yıllık üretim kapasitesine uygunluk, gibi kriterler dikkate alınarak 2 adet 7 yd³ kepçe kapasiteli hidrolik ekskavatör temin edilmiş ve montajı taaamlanarak Ooak/1994 tarihinden itibaren deneme çalışmalarına başlamış - tır« Seneme çalışmaları fiili sonuçları henüz alınamadığından program de - ğerlerine uygunluk tesbit edilememiştir.

5. YILLIK KÖMÜR ÜRETİM MİKTARI VE DAĞILIMI

Kazı aynası boyunca gerçekleştirilen kömür üretim sistemi ile dilimler halinde gerçekleştirilecek kömür üretin sistemi) -tüketim yerleri, miktarı ve kalori değeri olarak Çizelge 1 de dir.

Çizelgenin tetkikinden de görüleceği üzere açıkooaklardan üretilen tuvönan kömürün % 52 si kriblaj tesislerine, \$ 30'u lavvara, % 18 i ise termik santrala verilmektedir. Tuv nan üretiminin i> 82 si satılabilir olarak değerlendirilmekte ve # 18 i pasa olarak atılmaktadır.

Bu değerlendirmeden anlaşılacağı üzere tuvönan kömürün önemli bölümü kriblaj tesislerine verilmekte ve + 30 mm ve - 30 mm olarak satılmaktadır. Bu nedenle, tesislik kömür üretimi büyük önem arz etmektedir.

Çizelge t 1

KÖMÜR ÜRETİM MİKTARI VE DAĞITIM TERLERİ

| ELDE EDİLEN ÜRÜNLER | »MEVCUT ÜRETİM SİSTEMİ | | * DİLİMLER HALİNDE ÜRETİM | |
|--------------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|-------------------------|
| | ' (Halatlı Ekskavatör) | ' (Halatlı Ekskavatör) | ı (Hidrolik Ekskavatör) | ı (Hidrolik Ekskavatör) |
| | MİKTAR(Ton) | t AİD (Koal/Kg) | MİKTAR (Ton) | tAİD (Koal/Kg) |
| - Tuvönan Kömür Miktarı | 4.000.000 | 2.600 | 3.625.000 | 3.200 |
| - Pasa Üretimi | - | | 375.000 | |
| - Kriblaja Beslenen Kömür | 2.058.000 | 2.500-3.000 | 2.890.000 | 3.500-3.700 |
| + 30 | 1.168.000 | 3.800 | 1.820.000 | 4.200 |
| - 30 | 740.000 | 3.100 | 900.000 | 3.600 |
| Tas | 150.000 | - | 170.000 | - |
| - Lawara Beslenen | 1.200.000 | 2.100-2,500 | 735.000 | 2.500 |
| - Lavvar Ürünü (Randıman # 52) | 624.000 | 4.500 | 382.000 | 4.500 |
| - Lavvar Paşası | 576.000 | - | 353.000 | - |
| - Termiğe Beslenen | 742.000 | 2.200-2.400 | - | - |
| - Toplam Satılabilir | 3.274.000 | | 3.102.000 | |
| - Toplan Pasa | 726.000 | | 898.000 | |

Dilimler halinde kömür üretimi gerçekleştirildiğinde tavtaaa köattr miktarında İ 10 azalsa olacaktır. Buna karşılık üretilen taveaaa köaürün \$ 80 i kriblaj tesislerine, % 20 si lavvara verilecek olup, bu üretişin İ 86 sı satılabilir olarak ^ 14' ü ise pasa olarak atılacaktır*

Kriblaj tesislerine beslenen tuvönan kömürün kalorisi 2500 Koal/Kg dan 3500 - 3700 Koal/Kg' a yükselecektir. Kriblaj tesislerinden elde edilen + 30 an kömür kalorisi 3800 Koal/Kg dan 4200 KCal/Kg'a ve 0-30 aa tos köattr kaloris i se 3100 Koal/Kg dan 3600 Koal/Kg' a yükselecektir.

Mevcut üretin sisteminde kriblaj tesislerine beslenen tuvönan kömürdeki tos kömür oranı elektrikli ekskavatör ve doser kasisi nedeniyle yüksektir. Dolayısıyla kriblaj tesislerinden elde edilen + 30 aa krible kösöxün tuvönan oranı % 58 olarak. 0-30 aa tos kömürün tuvönana oranı İ > 35 olarak, geroekleşmektedir •

Hidrolik ekskavatörle dilimler halinde kömür üretin yöntemi sonucu toslanaa oranı asalaoagından kriblaj tesislerinden elde edilen t 30 aa krible kömürün oranının % 63* e yükselmesi, 0-30 aa tos kömürün oranının ise f 31 e düşmesi beklenmektedir.

6. MÂLİTET HESAPLABI

Maliyet hesaplamalarında G.L.I. Müessesesi 1993 yılı maliyetleri esas alınmıştır.

6.1. Mevcut Kömür Üretim Eki insanlarıyla Tuvönan Kömür Maliyeti

Halatlı ekskavatörlerle yapılan tuvönan kömür üretim maliyeti hesabında, 1.500.000 ton/yıl tuvönan üretimin yapıldığı Beke Törgüç panosu kıstas alınmıştır. Bu panoda kömür üretimi için 18 işçi, 10,5 yd3 kapasiteli 1 adet halatlı ekskavatör ve 1 adet döşerin çalıştırılması gerekmektedir.

| | | | |
|-----------------------|---|------------------------|--------------------------|
| Ekskavatör maliyeti | - | 5.208.750.000 t/yl | 3.475 TL/ton |
| Böser maliyeti | - | 2.865.942.000 t/yl | 1.910 TL/*« ¹ |
| İşçilik maliyeti | - | 4.403.700.000 t/yl | 2.935 tt/ton |
| TOPLAM MALİTET | . | 12.478.392 «000 TL/yıl | 8.320 TL/ton olaaktadır. |

6.2. Bilimler Halinde Üretim Ekipmanlarıyla Tuvönan Kömür Maliyeti

Hidrolik ekskavatörün kullanıldığı dilimler halinde kömür üretim sistemi maliyet hesabında, 1.380.000 ton/yıl tuvönan üretimin ve 120.000 ton/yıl arakesme dekapajının yapılacağı Beke Törgüç panosu kıstas alınmıştır. Bu panoda kömür üretimi ve arakesme dekapajı için 15 işçi» 7 7*3 kapasiteli hidrolik ekskavatör ve arakesme dekapajı için 3 yd3 kapasiteli paletli yükleyicinin çalıştırılması programlanmıştır.

| | | | |
|------------------------------|---|----------------------|----------------------------|
| Hidrolik ekskavatör Maliyeti | - | 3.050.000.000 TL/y*1 | 2.033 TL/ton |
| Paletli yükleyioi Maliyeti | - | 894-000.000 TL/yıl | 596 TL/ton |
| İşçilik maliyeti | - | 4.036.000.000 TL/yıl | 2.691 TL/ton |
| TOPLAM MALİYET | - | 7.980.000.000 ü/yıl | 5 »320 Tj / ^{ton} |

olmaktadır.

6*3* Maliyet Mukayesesi

6.2. de hesaplanan maliyetlere göre mevout üretin yöntemi ve dilimler halinde üretim yöntemi maliyetij tuvönan kömür üretim maliyeti, tuvönan kömür taşıma maliyeti ve lavvar ve kriblajda zenginleştirme maliyetleri de dikkate alınarak hesaplanmıştır (Çizelgei 2).

Elde edilen ürünlerin cins ve miktarları, 1993 yılı satış fiyatları haz alınarak yapılan hesaplamalar sonucu gerçekleşecek satış hasılatları ile mukayese edilmiştir (Çizelget3) •

Hesaplamalarda esas alınan kriterler aşağıdaki gibidir.

| | | |
|---|---|-----------------------|
| - Halatlı ekskavatörle üretim maliyeti | « | 8.320 TL/ton (Hesabi) |
| - Hidrolik ekskavatörle üretim maliyeti | » | 5.320 ü/ton (Hesabi) |
| - Tuvönan kömür taşıma maliyeti | » | 13.978 TL/ton |
| - Kriblaj zenginleştirme maliyeti | - | 11*399 TL/ton |
| - Lavvar zenginleştirme maliyeti | « | 39*570 TL/ton |

Kömür Satış Fiyatları (KBV hariç)

| | | |
|--|---|-----------------|
| - + 30 krible kömür | - | 562.500 TL/*«»» |
| - 0-30 toz kömür | - | 187.500 TL/ton |
| - 0-1000 mm tuvönan kömür(termik sant.) | » | 196.000 TL/ton |
| - IAVE kömür (cinslerine göre paçal fiyat) | - | 502.750 TL/ton |

Çizelge 2 ve Çizelge 3" ün tetkikinden de görüleceği gibi dilimler halinde üretim gerçekleştirildiğinde üretim maliyetlerinde azalma, satış hasılatlarında ise önemli bir artış beklenmektedir.

7. SOHUÇ

Açık işletmelerde arakesmeli kalın kömür damarlarının üretiminde arakesmelerin ocak içerisinde ayrıştırılması eBasına dayalı selektif üretim gerçekleştirilmelidir. Selektif üretim gerçekleştirildiğinde}

- Üretim maliyetleri düşecektir. Çizelge 2 de görüldüğü gibi maliyet düşüşünden 16.353*000.000,- TL kazanç sağlanacaktır.

- Baha yüksek kalorili ve kül oranı daha düşük kömür elde edilebilecek ve hava kirliliğine daha az neden olunacaktır*

- Aynı miktar tuvönan kömür üretiminden elde edilecek ürün cinsleri ve satış hasılatları açısından dilimler halinde kömür üretim sistemiyle daha fazla kazanç sağlanacaktır*

- Satış hasılatlarının hesaplanmasında, kalori artışındaki değer yansıtılmamış, daha düşük kalorige piyasaya arz edilen kömür cinslerinin satış fiyatları esas alınmıştır* Üretim maliyetindeki düşüş ve Batış hasılatlarındaki artışla toplam 120.000.000.000,- TL lik kazanç, kalori değerine göre satış fiyatlarının tesbiti ile daha fazla olabilecektir*

- Tozlanmaya daha az neden olduğundan birim tuvönan kömür başına kriblaj

Çizelge : 2

KÖMÜR ÜRETİM VE HAZIRLAMA MALİYETİ

| MALİYET YERLERİ | MEVCUT ÜRETİM SİSTEMİ | | DİLİMLER HALİNDE ÜRETİM SİSTEMİ | |
|-------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------------------------|------------------|
| | ÜRETİM | TUTARI | ÜRETİM | TUTARI |
| | MİK.(Ton) | (T/Yıl) | (Ton) | (T/Yıl) |
| Tüvönen Kömür Maliyeti | 4.000.000 | 33.280.000.000 | 3.625.000 | 24.280.000.000 |
| Tüvönen Kömür Tagıma Maliyeti | 4.000.000 | 55.910.000.000 | 3.625.000 | 50.670.000.000 |
| Kriblaz Maliyeti | 2.058.000 | 23.459.000.000 | 2.890.000 | 32.943.000.000 |
| Lâvvar Maliyeti | 1.200.000 | 47.700.000.000 | 735.000 | 36.103.000.000 |
| TOPLAM MALİYETİ | | 160.349.000.000 | | 143.996.000.000 |
| FARK | | | | - 16.353.000.000 |

| ÇiMİga ı] Ü R Ü N L E R | S A T I Ş H A S I L A T I | | | | |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------|-----------|---------------------------------|--------|
| | t | MECUT ÜRETİM SİSTEMİ | t | DİLİMLER HALİNDE ÜRETİM SİSTEMİ | |
| | î | TUTARI | » | MİKTARI t | TUTARI |
| | t | (TL) | İ | (Ton) S | (TL) |
| + 30 Krifce | 1.168.000 | 657.000.000.000 | 1.820.000 | 1.023.750.000.000 | |
| - 30 TOB Konur | 740.000 | 138.750.000.000 | 900.000 | 168.750.000.000 | |
| Lavvar Ürünü | 624.000 | 382.200.000.000 | 382.000 | 233.975*000.000 | |
| Termik (0-1000 mm) | 742.000 | 145.432.000.000 | | | |
| TOPLAM | 3.274.000 | 1.323.382.000.000 | 3.102.000 | 1.426.475*000.000 | |
| FARK | | | | + 103.093.000.000 | |

tesislerinden fiyatı yüksek olan dana fasla parça kömür elde edilebilecektir.

- Selektif üretimin yapılmasıyla elde edilecek nitelikli tuvonan kömür talep durumuna göre panodan direk tuvBnan olarak satılabilecek* bu hem üretim maliyeti düşüşüne hem de satış hasılatlarının daha da artmasına olumlu katkı yapacaktır*

- Balatlı ekskavatörlerle tuv&nan üretiminin yapılmasının mümkün olmadığı ya da çok zor şartlar altında yapılabildiği, su ve heyelan probleminin olduğu panolardan hidrolik ekskavatöre ters kepçe ataşman takılarak üretim yapılabilecektir* Bunun uygulaması Tunçbilek İşletmesi K-6 panosunda gerçekleştirilmiş, üretimi iki yıldan beri yapılamayan 50.000 ton tuvönan kömür kayıpsız kazanılmıştır*

KAYNAKLAR

G.L.İ. Mlosesosi fiili çalışmaları