

OAL'deki Galeri Açma Makinalarında Kazı Performansının Arttırılması için Yapılan Değişiklikler

Boom Tunnelling Machine Modification in OAL Mine to Improve the Cutting Performance

Osman Zeki HEKİMOĞLU *

ÖZET

Bu tebliğde Orta Anadolu Linyitleri Müessesesindeki galeri açma makinalarının kazı performanslarının arttırılması için yapılan pratik çalışmalar anlatılmaktadır. Makinaların mevcut kesici kafa dizaynları değiştirilmiş ve değişik bir keski dizilim şekli uygulanmıştır. Değiştirilen bu kesici kafalar daha öncekilerle yaklaşık aynı koşullarda karşılaştırıldığında kesici uç sarfiyatının ortalama 3,39 uç/m den 0,7 uç/m ye düştüğü ve ayrıca yüksek bir kazı performansının elde edildiği gözlenmiştir. Buna ek olarak OAL'deki mekanize galeri açma sisteminin halihazırdaki durumu açıklanmış ve bir değerlendirilmesi yapılmıştır.

ABSTRACT

This paper sets out the investigations on improving the cutting performance of boom tunnelling machines through a series of underground trials in OAL (Beypazarı) Mine. The original lacing pattern of the cutting heads was changed and a different tool-lacing was employed. The long-term practical trials which were carried out under near uniform conditions showed that with the changed cutting heads the pick consumption rate was drastically reduced from 3.39 Picks/m to 0.7 Picks/m and the machine performance was remarkably improved. The current state of the mechanized tunnelling operations in OAL Mine was also reviewed.

(*) Yrd. Doç. Dr., Hacettepe Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü Beytepe ANKARA

1. GİRİŞ

Deine ve patlatma yöntemlerine olan çeşitli avantajlarından dolayı mekanize kası işlemi madencilik ve inşaat endüstrisinde giderek yaygınlaşmaktadır (1). Madencilik sektöründe özellikle yüksek tonajlı üretim için gerekli olan hızlı ve etkin hazırlık çalışmalarında galeri açma makinalarınının (Bundan böyle bu tebliğde GAM olarak söz edilecektir) önemi kuşkusuz çok büyüktür. Mekanize kazı sisteminin Türkiye madencilik endüstrisindeki uygulanması ilk olarak TKİ ye bağlı Orta Anadolu Linyitlerinde (UAL) gerçekleşmiştir. Bey-pazarı tam mekanize kömür üretim projesi çerçevesinde alman tüm ekipmanlarla oluşan mekanize kazı ile daha önce OAL de klasik yöntemle kazanılan aylık 30-40 m lik galeri ilerlemeleri, normal koşullarda 200 • civarına ulaşmıştır (2).

Mekanize galeri açma sisteminin bu denli avantajlarına karşı bazı /aktörlerin iyi bir şekilde göz önüne alınmasını gerekli kılar. Kazı makinalarınının yüksek performanslı olmaları verimli bir kazı işlemi için gereken en önemli unsurlardan birisidir. Kazı için uygun makina seçiminin yanısıra kazılacak formasyona elverişli kesici uç kullanımı da ayrı bir önem arzeder (3«4t). Bu koşulların Bağlanmasıyla iyi bir kası performansı elde edilebilir. Ancak kazı makinesinde mevcut olan bu potansiyelden verimli olarak yararlanabilmek için mekanize kazı sisteminde yer alan tahkimat, nakliyat ve havalandırma gibi temel unsurlarında yeterli olmaları gerekmektedir. Örneğin yetersiz bir bağ atma sistemi, süresiz bir malzeme ve insan bakliyatı il« yine raierais bir havalandırma ve su drenajı ile galcrîaeki ilerleme eraaı lüger. Böylece söz konusu kazı makinasıadan yeterli ölçüde yararlaailamamış olunur. Bu nedenle mekanize kası işleminde kası makiaası ile birlikte diğer yardımcı ekipman ve ünitelerden oluşaa bir integre çalışma sistemi söz konusudur. Bir mekanize galeri açma işleaiiala verimliliği elde edilen ilerleme hızı ve ilerleme maliyetine bağlıdır. Banların yanısıra uygun bir özellikte olan kazı makinesinin verimliliği ise makinenin kesici kafa dizaynı yani kullanılan kesici uç diziliminin yeterliliğine bağlıdır. İyi bir kesici kafa dizaynı ile makinadan kaynaklanan arızalar düşer ve tenefüs edilebilir toz oranı da azalır.

Bu tebliğde TKİ Kurumuna bağlı OAL Müessesesinde çalışan gale-

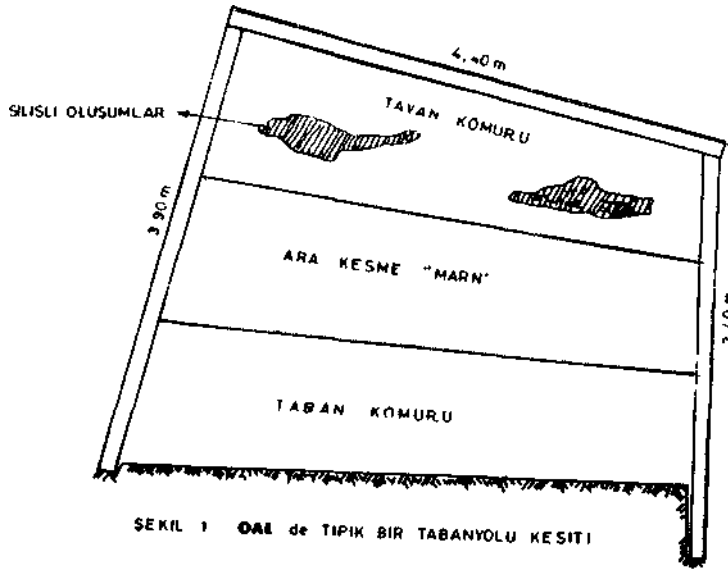
ri açına makınalarının performanslarının arttırılması için bu tebliğin yazarı tarafından bugüne kadar yapılan uzun vadeli çalışmalar ve bunlardan elde edilen sonuçlar anlatılmaktadır. Dunun yanısıra OAL ie jeşitli kazı koşullarında yapılan ilerlemeler verilerek bunlar içersinde kazı niakınasından yararlanma oranı incelenmiş ve ilerleme verimini etkileyen faktörlerin önemi vurgulanmıştır.

2. OAL DEKİ MEKANİZE GALERİ AÇMA SİSTEMİ VE KULLANILAN EKİPMANLAR

2.1. Tabaka Koşulları

OAL de sürülen galeriler genel olarak kömür damarı içersinde yer alan tabanyolları ve ana nakliyat galerileri şeklindedirler. Ancak küçük çapta'da olaa taş içersinde de galeriler açılmaktadır. Bu durumda karşılaşılan sert kayaçların kazımı delme-patlataa yöntemiyle yapılmaktadır. Bu tebliğde sözü edilen galeriler kömür içersinde sürülenleri kapsamaktadır.

İlomür damarı içersinde sürülen galerilere ait tipik bir keait Şekil-1 de gösterilmiştir. Kazı kesiti tabaka koşullarına bağlı olarak 16 m ye kadar çıkmaktadır. Arının en dst kısmında ortalama kalınlığı 1,5 m olan tavan kömür tabakası yer alırken en altta ise kalınlığı ortalama 1,70 m olan taban kömür tabakası bulunmaktadır. İki kömür damarının arasında ise marn'dan oluşan ve kalınlığı ortalama 1,00 m olan bir arakesme katmanı vardır. Ta-Janyolu sürülmesi sırasında tavan kömürün ,aklu^ılc ü,uü r; İİK itısmı tavanda bırakılıp daha sonra bu kısım üretim çalışmaları sırasında alınmaktadır. Kömür anmadaki bu tabakalar normal koşullarda hafif-tıplı GAM lar ile rahatta kazılabilir. Ancak bunların içersinde gelişigüzel olarak dağılmış bulunan sert ve aşındırıcı silisli impüriteler il mekanik kazıda bazı zorluklar çıkmaktadır. Bunlar genel olarak havzadaki tavan kömürün alt kısımlarına yakın yerlerde görülmektedir. Ayrıca havzanın belirli kısımlarında ise ara kesme içersinde kalınlığı 0,60 m ye varan bantlar şeklinde de ortaya çıkmaktadırlar. Tavan köjrirdeki bu sert oluşumlar ço^u ABZ .lerceksi yapıda olduklarından genelde yanları kazılarak düşmeye terk edilmiştir. Ancak arakesuedeki kalın bantlar ^eklindeki oluşumların mekanik olarak kazılması uğır-hızmet tipi keskinerle donatılan yüksek kapasiteli GAM lar ile mümkün olabilmektedir.



2.2. Mekanik Kazı

Mekanik kazı çeşitli tipteki bomlu GAM lar ile yapılmaktadır. İlk mekanik kazı 1978 li yıllarda Sovyetler Birliğinden alınan Pk9r oomlu GAM ile başlamıştır. Dört adet olan bu sakinalara daha aonra 1981 yılında İngiltereden alınan üç atlet Dosco Mk2A GAM eklenmiştir. 1985 yılına kadar kazı işlemi yarı tnekanize düzeyindeydi. Bu tarihten sonra alınan orta-kapasiteli Dosco Mk2B GAM ları ve diğer yüksek kapasiteli yardımcı ekipmanlarla tam mekanize kası düzeyine erişilmiştir.

Bu GAM lar içersinde Dosco Mk2A lar hafif tipte, olup genelde yumuşak formasyonlarda kullanılmaktadır. OAL deki en yüksek kapasiteli makine ise Dosco Mk2B ler olup orta-aert özellikteki formasyonlara uygundur. Pk9r ler ise anılan bu iki makinanın arasındaki özelliklere sahiptir. OAL deki GAM nın bası özellikleri Tablo-1 de verilmiştir.

2.3. Tahkimat

OAL deki "tüm galeri tahkimatlarında GI 1'0 tipi çelik tahkimatlar kullanılmaktadır. Daha önce anayollarda kemer-tipli ballar kullanılırken taban yollarında ise trapez ballar kullanılmaktaydı, flugun için ue tun galeri tahkimatlarında trapez bağ sistemi

yaygınlaştırılmıştır, *üü* atıldıktan sonra bir taban yolunun net kesit alanı 14 m^2 ye çıkmaktadır. Çelik bağlar üç parça halinde olup herbir parçanın uzunluğu tabaka eğimine göre değişmektedir, *üü* a-tım sırasında GAM nın bo mim dan yararlanılmaktadır.

Tablo-1 *üAL* deki GAM nın bazı özellikleri.

	MK2A	Pk9r	MK2B
Boyutu (m), Uzunluk x Yük. x Minimum Genişlik	7,16x2,1x2,6	8,0x2,2x2,0	10x2,0x2,7
Maksimum kazı boyutu (m), lük. x Genişlik	4,1 x 5,2	4,0 x 5,8	4,6 x 5,8 (5,2 x 5,8)
Toplaca Güç (kw)	149	186	224
Kesici kafa gücü (kw)	67	93	112
Kesici kafa geometrisi	Silindirik- Yarı küresel	Konik- Yarı küresel	Silindirik- yarı küresel
Kesici kafanın maksimum çapı (mm)	500	750	600
Ağırlığı (ton)	24	52	43
Zemine uyguladığı basınç (kPa)	150	100	120

2.4. Nakliyat

Kazılan malzemenin nakliyatı genel olarak bant ve zincirli konveyörlerle yapılmaktadır. Arındaki kazılmış malzeme GAM daki toplayıcı kollar ile konveyörlere yüklenir. GAM ile ana nakliye konveyörü arasındaki geçiş işlemi köprü konveyörlerle 'apılır. Uunlar bant konveyörler şeklinde olup 25 m uzunluğuna kadar çıkabilmektedirler. Köprü konveyörlerin kuyruk kısmı GAM'in arkasına tesbit edilirken

baş kısmı ise ya galeri tavanına asılı halde yada tabanda tekerlekler üzerinde hareket eder. Hazırlık işlemlerinde kullanılan ana nakliye bant kouveyörleri İngilterede Iluwood Firmasınca imal edilmişlerdir. Junlurda bant genişliği 1000 mm olup toplam bant kouveyör uzunluğu 1200 m dir. Ayrıca bant kesilmesi yada eklenmesi olmaksızın 50 m ye kadar uzatılıp kıaaltılabilirler. Uu konveybrier 2 x 63 kW lık elektrik motorları ile tahrik olunurlar ve 750 ton/saat taşıma kapasitesine sahiptirler.

Galeri açma sırasında gerekli olan makine ve teçhizatın ve yeraltı personelinin arına kadar taşınması mou ora" y sistemiyle yapılır, nuruda tavana asılı halde oulunan tek raylar üzerinde halat ile çekme prensibinden yararlanılır. Sistem İngilterede U.M.M. Firmasınca imal olunup maksimum 12 tonluk taşıma kapasitesine sahiptir. Sistemdeki taşıma hızı OAL koşullarında 1,2 m/san.'ye ayarlıdır.

2.5. Havalandırma

Bomlu GAM lar ile yapılan mekanik kazıda, kesici kafa dizaynı ve kesici uç özelliklerindeki sınırlamalardan dolayı toz oluşumu kaçınılmazdır. Tozun yanısıra çalışma mahalinde bulunan çeşitli makinalardan açığa çıkan ısı da bir başka olumsuz faktördür. Bu nedenle etkin bir havalandırma sistemi gereklidir.

OAL deki mekanize galeri açma sisteminde üflelemeli tipteki ianlarla tali havalandırma yapılmaktadır. Bu fanlar 30 kW lık bir elektrik motoru ile 400 m /dak lık hava üfleme kapasitesine sahiptirler. Normal kofullarda 1000 m ye kadar uzatılabilmektedirler. Normal toz oluşumunun yanısıra üflelemeli tipteki havalandırma ilede toz sorunu artacağından tos bastırıcı ekipmanlar kullanılmaktadır. Burada arından emilen havadaki tozlar basınçlı su zerrecikleri ile yokedilmektedir. Kullanılan toz bustırıcılar toplam 24 kW (18,5 + 5»5 kw) motor ile tahrik olunup 200 m /dak. lık bir hava emme kapasitesine sahiptirler. Havalandırma ve toz bastırmada kauçuk kaplamalı ve katlanabilir vantüpler kullanılmaktadır. Anılan bu ekipmanlarla OAL deki tali havalandırma sistemi oldukça yeterli bir konuma erişmiştir.

2.0. Diğer Faktörler

UAL deki tauanyolları kömür damarı içersinde damar istikametine göre düz olarak sürülmektedir. Doğrultu tayı 11 i ise lazer hizula-

ma cihazları ile yapılmaktadır. Bu cihazların bir konumdaki nominal etki uzunluğu 500 m olup ışık intişarı ise 0,2 mıt değerine ayarlıdır.

Galeri Avjna sırasında yoğun olarak yeraltı suyu ;>robleuleriyle karşılaşılmaktadır. Daha önceki pompaların yetersiz olmalarından dolayı bir dizi yüksek kapasiteli pompa alımına gidilmiştir, Galeride arıtımdan toplama havuzlarına su aktarılması için 180 m yüksekliğe kadar su basabilen hava tahrikli pistonlu pompalar kullanılmaktadır. Havuzlara toplanan suyun ocak dışına atılması için 200 m yüksekliğe 100 m /saat kapasiteyle su aktarabilen çok kademeli yüksek basınçlı santrifüj pompalar kullanılmaktadır.

3. OAL DEKİ GALERİ AÇMA MAKİNALARI ÜZERİNDE YAPILAN DEĞİŞİKLİKLER

3.1. Bir Galeride Açma Makinası Üzerinde İşletme Sırasında Yapılabilecek Mümkün Değişiklikler ,

Bir GAM nın kesme kapasitesi makinanın fiziki boyutu ve ağırlığı il« toplam kurulu gücü arasındaki bağıntıya bağlıdır. Makinanın gücünde yapılacak bir değişiklik kuşkusuz ağırlığımda etkileyecektir. Ancak bu durum çok pahalı olduğu gibi işletme sırasında yapılmasıda uygun değildir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar bir kazı makinasının performansının kesici kafa dizaynı ile önemli derecede değiştiğini göstermiştir (5»6). Herhangi bir kesici kafa üzerinde yapılacak dizayn değişikliği.mevcut kesici uçların diziliminin yeniden düzenlenmesini içerir. Bu işlem çok köklü bir değişiklik yapılmadığı sürece örneğin kesici kafasının gövd« boyuta ya da yükleme spirallerinin konumu değiştirilmedikçe, pahalı bir maliyet adz konusu değildir. Bu durumda dizayn değişikliği genel olarak kesici uçlar arasındaki mesafeyi, spiral adedini, kesici kafa fe»motorisini ve köşe kesicilerin «ğım açısı gibi faktörleri kapsar. Bu değerlerin optimizasyonu için kesici kafanın dönme hızı il« toplam kesme hızının bilinmes* gerekir. Kesici kafanın dönme hızı kesme hareketi sırasında devamlı sabit iken kesme hızı ise kazılan formasyona bağlı olarak değişir.

Bir GAM kesici kafasının iyi bir dizaynı ile aşağıdaki olumlu sonuçların alınması mümkün olabilir t

(a) Makinaya etkiyen reaksiyon kuvvetlerinin büyüklüğü düşer ve ayrıca tork ile bu reaksiyon kuvvetlerindeki titreşimler a/alır. Bu

sayede makinada daha az arıza oluşur ve makine elamanlarının ömrü artar.

(b) Kesici uç ve kesici yuvalarının ömrü artar.

(c) Kesme sırasında teneffüs edilebilir toz ve ince parça oluşumu düşerek iyi bir çalışma ortamı elde edilir. Toz ve ince parça oranının az olması kesme için gereken enerjinin verimli olarak harcanmasını ifade eder.

Kesici kafanın makina performansı üzerine olan etkilerinin burada ayrıntılı olarak anlatılması mümkün değildir. Ancak işletme sırasında yapılacak iyi bir dizayn çalışması ile kazı randımanının önemli derecede artabileceğini belirtmede büyük yarar vardır.

3.2. OAL deki GAM nın Kesici Kafalarında Yapılan İlk Değişiklikler

Bu kısımda verilen çalışmalar bu tebliğin yazarından önce yapılan değişiklikleri kapsamaktadır.

OAL de mekanize galeri açma işlemleri için ilk olarak alınan Sovyet Pk9r makinaları kömür yada yumuşak formasyonlarda başarılı olarak kullanılmıştı. Bu makinaların konik olan kesici kafaları üzerinde orijinal olarak bulunan ince ve uzun tipteki radyal uçların karşılaşılan sert formasyonlarda çok dayanıksız oldukları gözlemlendi. Oluşan yüksek kesici uç sarfiyatının önlenmesi amacıyla kesici uç tipinin değiştirilmesine karar verildi. Bunun için pratikte yaygın olarak kullanılan 41 x 25 mm şank boyutlu ve 50 mm lik nominal kesme derinliğine sahip olan H P radyal keski kulllanılarak bir seri kesici kafa imal edildi. Keski dizilim düzeni için ise bir Dosco Mk2A makinasının kesici kafa dizaynı esas alındı. Bu yeni düzenleme ile kesici uç sarfiyatında düşüşler gözlemlendi. Buna karşın makinanın kesici kafa motorunda yanmalar oluştu. Keski sarfiyatındaki düşüşler kullanılan yeni keski kullnılarak özelliiklerinden kaynaklandı. Ancak kafa dizaynının yetersizliği ve keski geometrisinin etkinliği kesme hızındaki düşüşler ile birlikte kesici kafa motorunun yanmasına neden oldu. Bunun üzerine Pk9r lerin orijinal kafa dizaynı esas alınarak yeni keski kullnımına devam edildi. Bu kesici kafalarla yapılabilecek çalışmalara ait bir örnek Tablo-2 de verilmiştir. Görüldüğü gibi yaklaşık 16 m kazı kesitli tabanyolundaki 1 m ilerlemeye karşı gelen ortalama kesici uç sarfiyatı 39 keski/m olarak ortaya çıkmaktadır. Bunun yanı sıra bu tür kesici kafalardaki keski tutucu-

su (yuvusu) nun ömrü normal koşullarda yaklaşık 150 m lik bir tabanyolu ilerlemesine karşı gelmekteydi.

Tabi0-2 Yazardan Önce yapılan kesici kafa değişikliğine ait kesici uç sarfiyatları; A 01 Panosu 0109 tavan yolu
(7)

ÇALIŞILAN AYLAR	GALERİ İLERLEMESİ (•)	TOPLAM KESİCİ UÇ SARFIYATI (Adet)	KESİCİ UÇ SARFIYAT ORANI (Keski/m)
Kasım 1984	124	585	4,72
Aralık 1984	185	590	3,19
Ocak 1985	200	550	2,75
Genel Toplam ve Ortalama	509	1725	3,39

3.3« OAL deki GAM nın Kesici Kafalarında Yapılan Sonraki Değişiklikler

Bu bölümde anlatılan çalışmalar bu tebliğin yazarı tarafından yapılan kafa dizaynı değişikliklerini içermektedir. Bunun için yazar tarafından 1984 yılından bugüne geniş kapsamlı ve yoğun bir pratik araştırma yapılmaktadır. Bu araştırmalarda çeşitli keski dizilim konfigürasyonlarında değişik türde kesici uçlar kullanılarak uzun vadedeki galeri açma işlemlerinde pratik denemeler yapılarak optimum bir kesici kafa dizaynı oluşturulmaya çalışılmıştır.

İlk aşamadaki çalışmalar Pk9r makinelerinde yapıldı. Bu makineler de gözlenen düşük performansın arttırılması amacıyla mevcut kesici kafa dizaynının değiştirilmesine karar verildi. Bu işlemler için daha önce yapılan yoğun laboratuvar çalışmaları sonuçları dikkate alındı (8). Yine bu dizayn değişiklikleri sırasında minimum maliyet faktörleri uygulandı. Bu nedenle bütün teknik parametreler sabit tutularak yalnızca keski dizilim düzeni değiştirildi. Bunun için mevcut kesici kafalar üzerindeki kesici uç yuvaları söküldü ve elde edilen kesici kala gövdesi üzerine kesici uç yuvaları yeniden düzenlendi. Bu iş için OAL mekanik atölyesinde Şekil-2 de gösterilen bir düzenek hazırlandı. Hu düzenek ile keski yuvalarını iste-

nılan konuma kolayca getirilerek ilk kaynak işlemine tabi tutuldu .Burada önemle belirtilmesi gereken bir husus bu kaynak işlemleri sırasında gerekli olan ısıtma işlemlerinin yapılmamasıdır



Şekil-2 Kesici kafa dizaynında kullanılan düzenek.

Dizayn değişikliği sırasında toplam 27 adet çevre kesicisi (Arcing picks) 3 spiral halinde kafa gövdesi üzerinde dizildi. Köşe kesicisinin eğim açısı 71° olarak alındı ve arın kesici olarak en az iki keski ,kafa gövdesinin en ön kısmına yerleştirildi. Bu şekilde önce iki adet kesici kafa yapılarak yeraltındaki galen açma işlemlerinde denendi. Bunlardan birincisi A 0110 taban yolunda denenirken diğeri ise A 4007 ana galelısının sürülmesinde kullanıldı. Bunlardan elde edilen kesici uç sarfiyatları Tablo -3 A ve B de verilmiştir.

Bu sonuçlardan anlaşılacağı gibi daha önce ortalama 3,39 keski/m olan kesici uç sarfiyatları yazar tarafından yapılan değişiklikler sonucu 0,7 keski/m civarına düşmüştür. Yani yalnızca kesici uç sarfiyatı göz önüne alındığında önemli derecede bir tasarruf edildiği ortaya çıkmaktadır. Tablo -3 de verilen sarfiyatlar değerlerinin

Tablo-3 Yazar tarafından yapılan kesici kafa dizayn değişikliklerinden elde edilen kesici uç sarfiyatları değerleri (7)«

A) A 0110 Taban yolundan elde edilen sonuçlar

ÇALIŞILAN AYLAR	GALERİ İLERLEMESİ (m)	TOPLAM KESİCİ UÇ SARFIYATI (Adet)	KESİCİ UÇ SARFIYAT ORANI (Keski/m)
Şubat 13-28	122	40	0,33
Mart 1-31	235	102	0,43
Nisan 1-30	212	190	0,68
Mayı» 1-13	73	113	1,55
Genel Toplam ve Ortalama	642	445	0,69

B) A 4007 Ana galerisinden elde edilen sonuçlar

ÇALIŞILAN AYLAR	GALERİ İLERLEMESİ (m)	TOPLAM KESİCİ UÇ SARFIYATI (Adet)	KESİCİ UÇ SARFIYAT ORANI (Keski/m)
Nisan 1985	155	46	0,30
Mayıs 1985	168	60	0,36
Haziran 1985	153	135	0,88
Temmuz 1985	124	148	1,19
Ağustos 1-10 1985	30	35	1,21
Genel Toplam ve Ortalama	630	424	0,67

son aylara doğru gidildikçe arttığı görülmektedir. Bu durum ısı iş-
lem yapılamadığından dolayı keski yuvalarında oluşan deformasyonlar-
dan kaynaklanmaktadır. Bu durumdaki kesici uç sarfiyatları aşınmadan
çok yuvadan çıkıp kaybolan keski şeklidir. Yapılan bu dizayn
değişiklikleri yalnızca kesici uç sarfiyatlarındaki indirim ile ken-
dini göstermeyip makina ve çalışma ortamı ile ilgili olumlu sonuçlar-
la da ortaya çıkmıştır. Örneğin daha önce yaklaşık 150 m lik bir i-

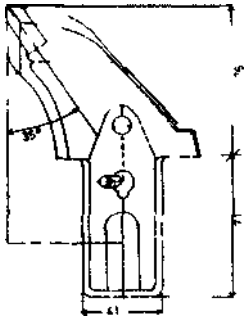
lerlemeye karşı gelen keski yuvalarının ömrü bu değişiklikler sonucu en az 600 m ye çıkmıştır. Bunun yanı sıra eskisi kadar toz oluşumu gözlenmeyip, makinada yalnızca kesici kafadan kaynaklanan temel arızalar da önemli ölçüde azalmıştır.

Pk9r lerden elde edilen bu başarılı sonuçlar üzerine OAL de bununun diğer GAM nın kesici kafalarının orijinal dizaynı terkedilerek yeni dizayn yöntemleri uygulanmıştır. Bunlardan da paralel sonuçlar alınmıştır. Halihazırda OAL de çalışmakta olan tüm GAM nın kesici kafalarında bu tebliğin yasarı tarafından geliştirilen dizayn esasları uygulanmaktadır.

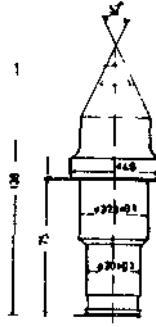
4. OAL DE KULLANILAN KESİCİ UÇ TIPLERİ

GAM da kullanılan kesici uç .tipi kuşkusuz kesilen formasyonun özelliğine ve kullanılan makinenin kapasitesine bağlıdır/. Pratikte genel olarak yumuşak ve orta sertlikteki formasyonlar için radyal keski kullanılırken sert formasyonlarda ise ağır-bizmet tipi konik uçlu (Point attack picks) keski kullanılmaktadır. Buna karşın konik uçlu keski yumuşak formasyonlardada kullanım alanı bulmaktadır. Yumuşak ve orta sert kazı koşullarında yaygın olarak kullanılan radyal keskinin nominal kesme derinlikleri 50 ve 76 mm olurken şank boyutları ise 41 x 25 mm dir. Konik uçlu keskinin şank çapı yüksek olanları da sert kesme koşullarında kullanılmaktadır.

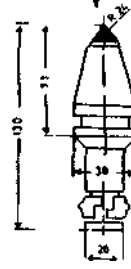
OAL deki GAM'nda kullanılan kesici uç tipleride yukarıda verilen yaygın özellikleri taşımaktadır. Konik uçlu keski olarak sert formasyonlarda Kennametal U 47 serisi yada eşdeğeri kullanılırken yumuşak formasyonlarda ise yine Kennametal U 40 HI) serisi yada eşdeğeri kullanılmaktadır. OAL de kullanılan kesici uçların boyut ve tipleri Seki1-3 d« verilmiştir. OAL deki tabanyollarında bugüne kadar yapılan gözlemler sonucunda normal koşullarda H&P yapımı 50 mm lik radyal keski ile 1 m ilerlemeye karşı gelen kesici uç sarfiyatı 1 civarındadır. U 40 HD tipli konik uçlu keski sarfiyatıda benzer şekilde 1 uç/m dir. Ancak tavan kömür ve özellikle arakesmede yoğun olarak karşılaşılan sert ve aşındırıcı silisli bantlar söz konusu olduğunda bu sarfiyat değerleri çok farklı olmaktadır. Bu tür koşullarda U 40 HD keski sarfiyatı 5 uç/m olurken, radyal keski sarfiyatı ise 8-10 uç/m civarında olmaktadır. Buna karşın U 47 tipli



MK-83
RAOVAI KESKI



U <7
KONİK UÇLU KESKI



u 40 MP

Sıkıl 3 OAL de kullanılan kesici uc tipleri

keskilerle aynı koşullarda sarfiyat 1,2 aç/m ye kadar düşmektedir. Ancak bu keaici uçlarla kazı hızı düştüğünden bunlar yalnızca Dosco Mk2B lerde tercih edilmektedir.

5. MEKANİZE GALERİ AÇMADA GAM DAN YARARLANMA ORANI

OAL deki galeri açma işlemleri 198? yılına kadar yarı mekanis« düzeyinde idi. Kazı dışında kullanılan ekipmanların kapasiteleri yetersizdi, örneğin bant ve zincirli konveyörler küçük kapasiteli olup malsam« nakliyatı ise tamamen insan gücüne dayanmaktaydı. Ayrıca emici tipteki fanların kapasitesi yetersizdi ve galeri uzunluğu arttıkça havalandırma problemleriyle karşılaşılmaktaydı. Yine de bu koşullar altında bir vardiyada 2 metrelik net bir tabanyolu ilerlemesi yapılmaktaydı. 1985 yılında hizmete giren yüksek kapasiteli ekipmanlarla galeri açma işlemleri tam mekanize düzeyine ulaşmıştır. OAL de üretilen kömürün çok büyük kısmı Çayırhan Termik Santralına verilecek şekilde programlanmıştır. Bu nedenle termik santralin sürekli tam kapasite ile çalışamayışı OAL deki madencilik çalışmalarını olumsuz olarak etkilemektedir. Bunun yanısıra tam mekanize sisteme geçiş sırasında doğal olarak karşılaşılan bazı zorluklar nedeni ile planlanan çalışmalarda normal aksaklıklar oluşabilmektedir. Böylece

bu tebliğde genel bir ilerleme verimine değinilememiştir. Ancak mekanik kazı ile yapılan bir mekanize galeri aşma işleminde bazı temel faktörlerin ne denli önemli olduğunu vurgulamak açısından çeşitli pratik örneklerin verilmesi mümkündür.

Galeri açma işlemleri sırasında tatil günleri dışında kalan net çalışma zamanları içersinde bir değerlendirme yapıldığında önemli sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Daha önce H & P radyal keskiplerle konik uçlu U 40 tipi keskipler kullanıldığında, Pk9r ve Dosco MK2A makinaları ile yaklaşık 16 m kesitli tabanyollarında normal koşullarda 2 m lik bir kazı en fazla 1,5 veya 2 saatle yapılabilmekteydi. Sert silisli malzemelerle karşılaşıldığında ise kazı işlemi delme-patlatma yardımıyla yapıldığından kazı süresinde doğal olarak artmaktadır. Normal koşullarda Dosco MK2B makinaları kullanıldığında bu kazı süresinin azalabileceği düşünülebilir. Ancak bu makinaların ağır hizmet tipi keskipler kullanılarak sert kayalarda kullanılması daha ekonomik olacağından, kesme hızınında bu koşullar altında düşebileceği gerçeğinde gözardı edilmemelidir. OAL de Dosco MK2B makinası ile kömürde sürülen F 4407 başaşağı galerisinde bir vardiyada yapılan çalışmalara ait bir örnek Tablo-4 de verilmiştir. Bu galeride arakesmenin kalınlığı 1,60 m ye çıkararak bunuyaklaşık 0,60 m aini sert ve aşındırıcı silisli malzemelerden oluştuğu gözlenmiştir. Bu nedenle önemli bir kazı gücüğü bulunmaktaydı. Bunun yanısıra yaklaşık 10 lik bir başaşağı eğimde karşılaşılan fazla yeraltı su geliri ve o anda kullanılan drenaj pompalarını* yetersizliği nedeniyle önemli bir su atım probleminde bulunmaktaydı. Başlangıçta kullanılsa radyal keskipler kazı için yeterli olmadıklarından dolayı delme-patlatma ile arittm önce gevşetilip sonra makine ile kazılmasına gidilmekteydi. Tabloda da genel dökümü yapıldığı gibi bu koşullar altında bir vardiyada 1 m lik ilerleme yapılabiliyordu. Ayrıca radyal keskiplerin sarfiyat oranı ise 8 uç/m civarındaydı. Daha sonra bu kazı sırasında radyal keskiplerin yerine Kennametal U 47 tipi konik uçlu keskiplerin kullanımına karar verildiğinde ilerleme koşullarının önemli derecede değiştiği gözlendi. Yeni uçlar arakesmedeki sert malzemenin kazıtına oldukça elverişli olduğundan ayrıca delme-patlatma işlemine gerek duyulmadı. Böylece aynı koşullarda bir vardiyadaki ilerlese miktarı 2 m ye çıkar.uk kesici uç sarfiyatıda 1,2 uç/m civarına düşmüştür. Daha önce kullanılan radyal keskiplerin birim fiyatı ile sonradan

kullanılan konik uçlu keskinlerin fiyatları arasında önemli bir farkın olmadığıda pözönüne alınırsa elde edilen sunucun ne kadar btiyüü kazanç sağladığı daha açık olarak ortaya çıkar.

Uu örnek mekaniğe bir (taleri açma sisteminde hakim olan temel unsurların herbirisinin yeterli düzeyde olması gerektiğini açıkça göstermektedir. Uygun kesici uç kullanımı ile deİme-patlatma işle- mi bertaraf edilerek daha yüksek bir galeri ilerlemesi elde edile- bilmektedir. Ancak drenaj pompalarının yetersizliği nedeni ile top- lam zamanın Jt 22 si su atımına harcanmıştır. Suyun zamanında atıla- mayışı ile arında şlam sorunu ortaya çıkarak makinanın gereksiz ma- nevraları ile zaman kaybına neden olmuştur.

Tablo-4 Kömür içersinde sürülen F 4407 Galerisinde Dosco Mk2B maki- nasıyla radyal keski kullanıldığında bir vardiyada yapılan işlemlerin ortalama değerleri

Yapılan İşler	Harcanan Süre (dak)	6 saatlik fiili bir Çalışmadaki yüzdesi
Su Çekimi	80	22,2
İle İme ve Patlatma	55	15,3
Kazı ve Yükleme	50	13,9
Tahkimat	60	10,7
Diğer (Çeşitli arızalar ve duruşlar)	115	31,9
TOPLAM	360	100,0

6. SONUÇLAR

Qu tebliğde anlatılan pratik çalışmalar bir kazı makinesinin performansının kesici kafa dizaynı ile nasıl değiştiğini göstermek- tedir. Verimli bir kazı işlemi için iyi bir kesici kafa dizaynı ka- çınılmazdır. OAL deki galeri açma makinalarının kesici kafa dizayn- ları üzerinde yapılan değişikliklerle kesici uç sarfiyatı önemli öl- çüde düşerek, kesici kafanın ömrü artmış ve böylece kesici kafadan kaynaklanan arızalar azalmıştır. Uu nedenle OAL de çalışan tüm ga- leri açma makinalarının kesici kafasında yeni bir dizayn sistemi uy-

gulanmıstır. Böylece normal çalışma siireal içersinde aşınan kesici kafaların tamiri için gerekli olan keski dizilimi çok ıyı bir şekilde yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. FOWELL, B.J., JOHNSON, S.T., Bock Classification for Tapid Excavation Systeme, Sym. on Strata Mechanics, Newcastle Upon Tyne, 1982
2. HEKİMOĞLU, O.Z ve ULTU, ., OAL de Damar İçi Galerilerinin Açılması ve Karşılaşılan Sorunlar, Madencilik Sempozyuma, Doku* Eylül Üniversitesi, İZMİR, 1985
3. FOWELL, R.J., HEKİMOĞLU, O.Z. and ALTINOLUK, S., Drag Tools Employed for Roadheaders and Shearer Drums, Türkiye Madencilik Kongresi, **Ankara**, 1987
4. HEKİMOĞLU, O.Z. ve FOWELL, R.J., Galeri Açma Makinalarının Temel zellikleri ve Seçimleri, 6. Kömür Kongresi, Zonguldak, 1988
5. HURT, K.G. **and** MacANDREW, K.M., Designing Roadheader Cutting Heads, Min. Eng., Sep. (1981), 141 - 170
6. HEKİMOĞLU, O.Z. **and** FOWELL, R.J., Practical Aspects of Rear Pick Arrangement on Boom-type Tunnelling Machine Cutting Heads, Mining Science and Technology, (Yayınlanıyor)
7. HEKİMOĞLU; O.Z., OAL de alışan Pk9r Galeri Ama Makinalarının Kesici Kafa Dizaynlarının Deėiřtirilmesi zerine Rapor, TKİ, OAL Messesesi, 1985
8. HEKİMOĞLU, O.Z., Studies in the Excavation of Selected Rock Materials with Mechanical Tools, Ph. D. lthesis, The University of Newcastle Upon Tyne, England, 1984