

TABAN VE TAVAN ARINLI DOLGULU ÜRETİM YÖNTEMLERİNDE LHD KULLANIMIN ÜRETİM MALİYETİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ ve MALİYETLERİN TESBİT EDİLMESİNE YAKLAŞIMLAR

The Effect of LHD Usage on Production Costs of Top Slicing Method and an Approach to Cost Estimation

*Biröl Erel^P
Ahmet Demirci^{***}
Ö. Lütfi Sül^{*v}*

Anahtar Sözcükler: LHD, Üretim Maliyeti, Taban/Tavan Annli Dolgulu Üretim

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye Krom üretiminin büyük bir kısmının yapıldığı taban veya tavan arınlı dolgulu üretim yönteminde LHD kullanımının üretim maliyetlerini nasıl etkileyeceğinin analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; LHD kullanımında mukayese edilen birimlerin maliyetlerinde %43'e varan bir azalma söz konusu olmaktadır. Çalışmaya baz teşkil eden veriler Dedeman-Pulpınar ve Egemetal-Karaburun işletmelerine yönelik değerlendirmeler sonucu elde edilmiştir.

ABSTRACT

In this study, the effect of LHD usage on production cost of Top Slicing method, which provides most of chromate production, was investigated. The results show that the usage of LHD decreases the compared production costs about 43%. The base data for study were obtained from Dedeman-Pulpınar and Egemetal-Karaburun operations.

ⁿ Y.Doc.Dr. C.Ü. Maden Fakültesi Bölümü, Sivas

^(**) Prof.Dr. C.Ü. Maden Fakültesi Bölümü, Sivas

^(***) Öğr.Gör. C.Ü. Maden Fakültesi Bölümü, Sivas

1.GİRİŞ

Rekabetin çok yüksek olduğu madencilik sektöründe, çevre, sağlık ve emniyet koşullarına bağlı kalmak kaydıyla üretim maliyetlerini düşük tutabilen üreticiler, pazarın büyük bir kısmına sahip olmaktadır. Üretim maliyetini düşürmenin en yaygın yolu işletme yönteminde değişiklikler hedefleyerek yeni teknolojilerin uygulanabilirliğini araştırmaktır. Bu ise işletmelerin mekanizasyona hatta mümkünse otomasyona geçmesi hususuna yaklaşımları beraberinde getirmektedir.

İşçilik ücretlerinin az, enflasyonun yüksek olduğu ülkelerde tam mekanizasyona geçmek amaçlanmayabilir. Ancak üretimin bazı aşamalarında mekanizasyondan faydalanabilmek makul ölçüde tasarruf sağlayabilir. Bunun için yöneticilerin karar vermesi gerekmektedir. Bu kararları oluşturmak için mevcut yöntemin üretim maliyeti ile mekanizasyona geçildiğinde oluşacak üretim maliyetinin belirlenerek mukayese edilmesi zaruridir. Bu haliyle yeni yatırımlara verilecek kararlar, bir maliyet mukayesesi esasına göre oluşur. Aşağıdaki paragraflarda taban/tavan arınlı üretim yöntemleri ile ilgili bir maliyet mukayesesi sunulmaktadır.

2. TABAN \ TAVAN ARINLI DOLGULU ÜRETİM YÖNTEMİ

Yukarıdan aşağı veya aşağıdan yukarı Yatay dilimli üretim yöntemi olarak bilinen TabanYTavan arınlı dolgulu üretim yöntemi genellikle dik damarlar halindeki metalik cevherlerde uygulanan bir yöntemdir. Türkiye'de en yaygın olarak krom cevherlerinde uygulama alanı bulmuştur.

Bu yöntemde cevherleşme 20-3 Om aralıklı katlara bölünür. Her katta yatay bir nakliye galerisi sürülür. Bu galeri genellikle cevher içinde hazırlanır Daha sonra her katın üstündeki veya altındaki cevher 1,8-2,2 m yüksekliğinde sürülen galeriler vasıtasıyla dilimler halinde kazılır. Bunu müteakiben kazı yapılan yer ferelerden getirilen malzeme ile doldurulur. Cevher yatay olarak geniş ise aynı katta birden fazla yatay galeri sürülerek üretim yapılır (Saltoğlu, 1979; Köse, 1992).

3.YERALTI İŞLETMELERİNDE MALİYETLERİN TESBİT EDİLME ŞEKİLLERİ

Genel olarak yeraltı üretim maliyetlerini farklı yaklaşımlara göre belirlemek mümkündür. Bu yaklaşımlar; girdi çeşidi, oluştuğu yer veya işletmecilik fonksiyonuna bağlı olmaktadır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Maliyet Hesaplamalardaki Yaklaşımlar

Girdi Kategorisi	Oluştugu Yer	İşletmecilik Fonksiyonu
<i>Ekipman</i>	<i>Hazırlık</i>	<i>Ön hazırlık</i>
<i>Tahkimat</i>	<i>Üretim</i>	<i>Delme-Patlatma</i>
<i>Akaryakıt</i>	<i>Nakliye</i>	<i>Nakliye</i>
<i>Yağ-Hidrolik</i>	<i>Su atımı</i>	<i>Tahkimat</i>
<i>Patlayıcı Madde</i>	<i>Havalandırma</i>	<i>Dolgu</i>
<i>Lastik</i>	<i>Bakım</i>	<i>Havalandırma</i>
<i>İnşaat malzemeleri</i>	<i>Diğer yardımcı</i>	<i>Nezaret</i>
<i>Elektrik</i>	<i>hizmetler</i>	<i>Su atımı</i>
<i>Vergi</i>	<i>Yönelim</i>	<i>Galeri vs. bakımı</i>
		<i>Diğer destek hizmetleri</i>

Çizelge 1'de verilen maliyetlerin tesbit edilmesinde kullanılan farklı yaklaşımlar genel olarak aşağıdaki şekilde olmaktadır;

- a) Satış hasılatının toplam aktiflere oranından hareketle getirilen yaklaşımlar,
- b) Benzer proje ve işletmelerden alınan değerler,
- c) Maliyet rasyosu metodunun uygulanması,
- d) Eksponansiyal kapasite ve/veya girdi oranları yaklaşımı,
- e) Ekipman maliyet eğrilerinin kullanılması,
- f) Ayrıntılı maliyet dökümü yaklaşımları

Sözkonusu bu yaklaşımlardan hangisinin uygulanabileceği, genel olarak verilerin mevcudiyetine bağlıdır. Bununla beraber yukarıda verilen sıralamada, genel olarak tesbit edilen maliyetlere güvenilirliği soldan sağa doğru artırmaktadır. Genel bir yaklaşımla şunu belirtmekte yarar sözkonusudur: Geçmişe yönelik olarak tesbit edilmiş olan maliyetler verilmiş olan kararların doğru olup olmadığını belirtirken, geleceğe yönelik maliyetlerin tesbiti verilecek kararların doğru olmasına yardımcı olacaktır. Bu itibarla yapılan çalışmada işletmecilik fonksiyonu bazında ayrıntılı maliyet dökümü esas alınmıştır.

4. LHD KULLANIMI İLE MALİYETİ DEĞİŞECEK İŞLEMLER

Tavan/tabana arınlı yatay dilimli dolgu üretim yönteminde LHD kullanımı bazı faaliyetlerin maliyetlerinin değişimine sebep olacaktır. Maliyeti değişecek faaliyetler ise; Yükleme ve nakliye, Dolgu, Havalandırma ve Katlararası bağlantıyı sağlayacak rampa maliyetidir. Bu faaliyetlerin maliyeti mevcut üretim yöntemi ve LHD uygulaması için ayrı ayrı aşağıda verildiği gibi hesaplanmıştır.

4.1 Mevcut Yöntemde Maliyetlerin Oluşumu

Mevcut yöntemde cevher kürek ile 75kg kapasiteli el arabalarına doldurulmakta ve cevher ferelerine götürülüp ana galerideki vagonlara boşaltılmaktadır. Bu işlem esnasında oluşan maliyetlerin başlıcaları şunlardır;

a)Yükleme ve Nakliye; Mevcut yöntemde gevşetilmiş cevherin yüklenmesi ve ana nakliye sistemine taşınması için yapılan faaliyetlerin süreleri ve maliyetleri Çizelge 2'de verilmiştir. Çizelge 2'de verilen 8 saatlik faaliyet durumu ilgili yerlerde yapılan etüdier sonucu elde edilmiştir.

Maliyetler US\$ bazında hesaplanmış ve yapılan ekonomik kabullerde şunlardır

$$\begin{aligned} \text{Ortalama İşçi Yevmiyesi} &= 800.000\text{TL/gün} \\ 1 \text{ US\$} &- 48.000 \text{ TL} \end{aligned}$$

Çizelge 2. Faaliyetlerde Zaman Dağılımı ve Maliyet Hesabı

Faaliyet	Süre (dk)
Arabayı Doldurma	1
Gidiş+Boşaltma+dönüş	2.5
Toplam sefer süresi	4,5
İşçi giriş-çıkışı	60
Yemek Molası	?()
8 Saatlik Vardiyada Çalışma süresi (verim %"())	273
Sefer Sayısı	Sayı
Vardiyadaki sefer sayısı {çalışma süresi, sefer süresi)	60
Üretim ve Maliyetin Hesabı	
Vardiyadaki Üretim (ton) (sefer sayısı ^kapasite)	4.5ton
İşçilik Maliyeti : (2 işçi) {yevmiye *işçisayısı) üretim)	(TL/ton)
Toplam Maliyet	7.41 \$/ton

b) Dolgu: Dolgu için kullanılan malzeme ferelerden dilimlere akıtılır. Sonra işçiler malzemeyi el arabası ile gerekli yere taşıyıp dolguyu yaparlar. İki işçi günde 4,5 ton (yaklaşık gevşemiş olarak $4,5 \times 4 \times 1,6 = 29 \text{ m}^3$) cevheri elden geçirir. Fakat 18m lük bir boşluğu doldurmak zorundadırlar. Dolgu duvarı yaparken kaybedilen zaman gözönüne alındığında dolgu işçiliği ile üretim işçiliği yaklaşık olarak aynı kabul edilir. Bu kabul ilgili işletmelerde yapılan incelemeler sonunda da teyid edilmiştir.

Dolgu maliyeti . 7 . 4 1 \$/ton

c)Havalandırma Maliyeti: Yapılan incelemeler sonunda işletmelerde doğal havalandırmanın yeterli olduğu ve herhangi bir havalandırma maliyet girdisi olmadığı gözlenmiştir.

4.2 LHD Bazlı Mekanize Taban/Tavan Armlı Yöntemde Oluşan Maliyetler

a)Yfikleme ve Nakliye: LHD kullanıldığı zaman kazı ve nakliye maliyeti iki kalem olarak hesaplanır. Birinci kalem LHD'ye sahip olmaktan kaynaklanan sabit maliyetler, ikinci kalem ise işletme maliyetidir. Maliyetlerin' hesaplanmasında göz önüne alma veriler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. LHD Maliyet Hesabında
Kullanılan Veriler

a) LHD ile ilgili Veriler;

1. LHD Fiyatı(Lastik hariç)75000 \$
2. LHD Ekonomik ömrü . 18000 saat
3. LHD Motor gücü.52kW(71BG)
4. Lastik Ömrü.....1500 saat
5. Lastik Fiyatı.....510\$/adet
6. Kepçe Kapasitesi.....0,6 m³

Tablo 3'ün devamı

b) İşletme ile ilgili Veriler;

7. Ortalama

hız.....6km/saat(dolu),

8km/saat(boş)

8. İşletme mesafesi ortalama
50m

9. Doldurma süresi10 sn

10. Dolu hareket. 30 sn

11. Boşaltma ve Manevralar. 15 sn

12. Boş hareket. 23 sn

Toplam 78 sn/sefer

c) Kapasite ve çalışma süresi

13. Bir seferde taşınan malzeme miktarı:
= kapasite x dol. fak. x kabarma x
yoğunluk
= $0,6 \text{ m}^3 \times 0,8 \times 0,6 \times 4 \text{ ton/m}^3$
= 1,15 ton/sefer

14. Saatlik sefer sayısı;
=60 dk/saat x işletme faktörü x
makina faktörü/sefer süresi
= $60 \times 0,8 \times 0,75 / 1,3$
=27 sefer/saat

15. Saatlik üretim;
=saatlik sefer sayısı x taşınan
malzeme
= $27 \times 1,15 = 31 \text{ ton/saat}$

16. Günlük üretimde çalışma süresi;
= $(300 \text{ ton/gün}) / (31 \text{ ton/saat})$
= 9,68 » 10 saat/gün

17. Yıllık üretimde çalışma süresi;
= $300 \text{ gün/yıl} \times 10 \text{ saat/gün}$
= 3000 saat/yıl

18.Diğer işlerde çalışma süresi; dolgu yapmak için kazı süresi kadar çalışması gerekmektedir. Buna ilave olarak rampa yapımında çalışacağı göz önüne alınırsa yaklaşık olarak yılda 1500 saat üretime ilave olarak çalışır.

19. Toplam yıllık çalışma süresi;
= $3000 + 1500 = 4500 \text{ saat/yıl}$

20. Makina ömrü (N)
 $N = 18000 / 450 = 4 \text{ yıl}$

Ancak yıllık çalışma süresini tam olarak hesaplayabilmek için işletmede LHD kullanılan faaliyetleri tek tek göz önüne alıp detay çalışma yapılmalıdır. Burada sadece yaklaşık bir süre hesaplanmıştır. Çizelge 3'de veriler bilgiler ışığında LHD kullanımını sonucu oluşacak maliyetlerin hesaplanması Çizelge 4'de verilmiştir (Stewens,1982).

Çizelge 4. LHD Maliyetlerinin Hesaplanması

Sabit Maliyetler	\$/saat	\$/ton
1. Amortisman (Fiyat/ömür)	4,17	0,134
2.Faiz (%12) {(N+1)/2N*fiyat *faiz}/y.çalış.)	1,25	0,040
3. Sigorta (%2) {(1/2*fiyat*sigorta) /y. çalışma}	0,17	0,005
Toplam sabit maliyetler	5,59	0,179
İşletme Maliyeti		
4.Yakıt Tüketimi (8,2 lt/saat(@A43 \$/lt	3,520	0,040
5.Koruyucu Bakım (yakıtın%25) (yağ, hidrolikfiltre ve işçilik)	0,880	0,010
6. Lastik (2040\$/1500saat)	1,360	0,015
7.Lastik Tamiri (Yenisinin %30)	0,480	0,005
8.LHD Tamiri {Amortismanx%60}	2,50	0,092
9.Operatör ücreti	2,560	0,029
Toplam işletme maliyeti	11,30	0,191
TQPLAM MALİYET	16,89	0,370

Çizelge 4'de 4.satır yakıt tüketiminin 0,21h7BG ve çalışma katsayısının %55 olması gözönüne alınarak hesaplanmıştır.

b) Dolgu: LHD kullanıldığı zaman ferelerden gelen malzeme dolgu yapılacak yere el arabası yerine LHD ile taşınacaktır. Çizelge 5'de bir ilerlemede açığa çıkan boşluğun doldurulmasının maliyetinin hesabi verilmiştir.

Çizelge 5. LHD ile Dolgu Maliyetinin Hesaplanması

Faaliyet	\$/ton
1. Boşluğu doldurmak için gerekli sefer sayısı = 4,5 x 1,4 / 0,6m3 = 10,5	
2. Gerekli süre = 78(sn/sefer)x10,5 = 819sn	
3. LHD toplam maliyeti =LHD saatlik maliyeti * süre = {(16,89x819)/(3600)} = 3,84 \$	
4.Toö başına LHD maliyeti (1 atımdaki cevher 24 ton) = 3,84\$/24ton	0,16
5. İşçilik Maliyeti (istenilen dolgu için işçilikte gerekir. Buda mevcut sistemdeki %50 si olarak alınmıştır).	3,71
6. Toplam Dolgu Maliyeti	3,87

c) Havalandırma maliyeti: Mevcut işletmelerde doğal havalandırma olmasına karşın LHD kullanıldığı zaman mutlaka bir havalandırma sistemine ihtiyaç vardır. Gerekli hava miktarı aşağıdaki gibi hesaplanır. Dizel motor için yasal olarak gerekli hava 0.047(m³/sn)/BG'dür. Eğer motor 71BG ise gerekli hava miktarı;

$$= 0,047 (m^3 /sn)/BG \times 71 BG \times 60 sn/dk$$

$$= 200 m^3 /dk$$

Bu durumda 200 m-Vdk hava sağlayacak olan bir sistemin getireceği ilave maliyet hesabı aşağıdaki şekilde yapılır. Böyle bir havalandırma sistemi için yapılan hesaplamalar sonunda 11 kw'lık bir elektrik motoruna ihtiyaç olduğu ortaya konmuştur. Bu durumda havalandırma maliyeti, ilk yatırım ve işletme maliyeti olarak iki grup olacaktır.

Yapılan ilk yatırımın yaklaşık miktarı;

- Emici pervane ve motor 50 milyon TL
- Enerji nakil hattı 50 milyon TL
- Montaj 30 milyon TL

Toplam yatırım 230 milyon TL

Buradan ton başına ilk yatırım maliyeti (sabit maliyetler) 5 yıllık ömür baz alınarak hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge halinde verilmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6 Havalandırma Maliyet Hesapları

Sabit Maliyetler;	S/ton
1. Amortisman (230M /5 y)/90000 t/y	0.0110
2. Faiz (6/10)230M*0,12 /90000t/y	0,0038
3. Sigorta (6/10)230M*0,02j /90000t/y	0,0006
Toplam sabit maliyetler	0,0154
İşletme maliyetleri:	
1 Enerji tüketimi ((.063S/kW) = l"lkW*24 =264kW/gün = 264*0.063 =16,50S/gün	0.0550
2. İşçilik (günde 1 saat) ve 1,30S/saat *>	0,0043
Toplam işletme maliyeti	0,0593
Havalandırma Maliyeti	0,0747

İUJ hesaplama projelerden alınmıştır (İ9S4 i 9S) Canbaznğu)

d)Katlararası Hazırlık (Rampa)

Maliyeti; LHD'nin kullanılabilmesi için dilimler arasında rampa yapmak zorunluluğu vardır. LHD'nin hareketine uygun %15 eğimli bir rampada 17m (yaklaşık 20m)Tik bir galen sürmek gerekir. Bu galeri için kazı kesit alanı 6m~ olarak alınırsa, metre başına maliyetleri oluşturacak kalemler şunlardır.

Çizelge 7. Rampa Faaliyet Süreleri

Çalışma Parametreleri	
-Kesit alanı	6m2
-İlerleme miktarı (delik boyu:1.6m)	1.4m
-Delik sayısı	15
- Ortalama delme hızı	10cm/dk
- Ayarlama	idk
-Delme süresi	16dk
-Geri çekme	0.5 dk.
Delik delme süresi	17.5 dk
<i>Toplam delme süresi (delik sayısı x süre)</i>	262,5 dk

Delik delme için iki adet martoperfaratör kullanılıyor. Bu martoperfaratörlere ait sabit ve işletme maliyetlerinin hesaplanması gerekir. Hesaplama kullanılan veriler;
Birim fiyat = 10000 \$
Ömür = 8000 saat
Yıllık çalışma = 1100 saat
Yıl(N) =8000/1100=7

Çizelge 8. Rampa Delici Maliyeti Hesaplamaları

Sabit Maliyetler;	S/saat
i. Amortisman (10000/8000)	1.25
2. Faiz (((8/14)x10000)/1100)x0.12	0.62
3. Sigorta (((8/14)x10000)/1100)x0.02	0.10
4. Tamir+bakım (amortismanın %60'i)	0.75
5. Kompresör malheta *	28.16
Toplam	30.88
Metre başına sabit mahvet ((30.88x4,5)/ 1.4m)	99,3\$/m

Çizelge 8'in devamı

İşletme Maliyeti	\$/m
Malzeme tüketimi; Uç (200 m'de bir uç tüketiyor) = ((15x1,6)/200)/1,4m = 0.086 uç /m	
1 Uç maliyeti (500000 Tl/uç)	0,90
2. Dinamit; Kartuş savısı(s)= 3x15 = 45 Kartuş fivaü(f) = 61000kl/kg Maliyet = sxlx0,140/1,4 m	5,72
3. Kapsül (15 x 35000 U/kapsül)/1,4m	7,81
4. Kablo (2m/dclikx 15x2000 tl/m)/1,4m	0,89
5. İşçilik (delme doldurma • patlatma 2 ki fi. 800000 ti yevmiye)	23.81
Toplam işletme maliyeti	39,13
Delme-patlatma maliyeti	138,39

Pasa atım maliyeti: İm ilerlemede açığa çıkan malzeme 6m-> yerinde. Bu malzeme gevşemiş halde ise; 6x1,5 = 9 m³ LHD kepçesi 0,6 m³ ise gerekli kepçe sayısı 9 / 0,6 = 15 dir. Rampadan çıkarılan kayaç dolgu malzemesi olarak kullanılacağı için ortalama taşıma mesafesi 75m olarak alınır Bu durumda LHD'nin bir seferi;

	Tavan	Taban
Doldurma	10 sn	20sn
Taşıma	75sn	75sn
Manevra	8sn	8sn
Boşaltma	5sn	5 sn
<u>Dönüş</u>	<u>50sn</u>	<u>50sn</u>
Toplam	148 sn	158sn

Buradaki hesaplar tavan arınlı yöntem baz alınarak yapılmıştır. LHD'nin saatlik maliyeti 16,89\$ ise;

$$\text{Pasa maliyeti} = 16,89 \times 15 \times 148 / 60 \times 60 \\ = \mathbf{10,41 \text{ S/m}}$$

Tahkimat maliyeti: Kaynaklar ve yerinde incelemeler sonucu elde edilen değer metre başına ağaç tüketimini 0,2 m³/m ve 2 işçi 45dakikalık bir sürede tahkimatı tamamlıyor. Buna göre;

$$\text{Malzeme (0,2 m}^3/\text{m} \times 7.300.000 \text{ tl/m}^3 \text{)} \\ = 30,41 \text{ \$/m} \\ \text{İşçilik (800000x2x45dk/8x60)} \\ = 3,13 \text{ \$/m}$$

Toplam maliyet = 33,44 \$/m

olarak hesaplanır. Ton cevher başına rampa maliyetini hesaplamak için her kademedeki ne kadar cevher olduğunu bilmek gerekir. Eğer cevher yatağı tek dilim halinde üretiliyorsa, elde edilecek cevher miktarı 200m'lik bir panoda 6m~ lik kesit varsayımı ile (200mx6m2x4ton/m³ = 4800 ton) olarak hesaplanır. Buna bağlı olarak ton başına rampa maliyeti 0,737 olarak **bulunur** (Çizelge 9).

Çizelge 9. Toplam Rampa Maliyeti

Maliyet Kalemi	S/m	\$/ramp	\$/ton
Delme-patlatma	138,39	2767.8	0.577
Pasa atımı	10,41	208.2	0.043
Tahkimat	33.44	668.8	0.139
Toplam	182,24	3644,8	0,759

5. SONUÇLAR

Bu çalışmada taban\tavan arınlı dolgulu üretim yönteminde mevcut sistemle oluşan üretim maliyetleri ile sisteme LHD ilave edilmesi sonucu oluşacak üretim maliyetleri hesaplanmıştır Hesaplamalar sadece farklılık gösterecek maliyet kalemleri için yapılmıştır. Hesaplamalar sonucu bulunan maliyetler Çizelge halinde Çizelge 10'da verilmiştir.

Çizelge 10. Maliyetlerin Mukayesesi

İşlem	Maliyet(\$/ton)	
	Mevcut Yöntem	LHD Kul.
Yükleme ve Ana kata Nakliye	7,41	3,79
Dolgu	7,41	3,87
Havalandırma	0,00	0,075
Rampa	-	0,759
Toplam	14,82	8,49

Çizelge 10'dan da görüleceği üzere LHD kullanılması ile mukayesesi yapılan maliyet kalemlerinde %43'e ulaşan bir tasarruf yapılmaktadır. Ancak LHD kullanımının toplam üretim maliyeti üzerindeki etkisi işletmeden işletmeye farklılık gösterecektir. Bu nedenle makalede verilen format çerçevesinde işletmeye ait maliyetler hesaplanarak mukayese yapmak mümkün olacaktır.

LHD'nin işletmelerde kullanımının maliyetlerde sağlayacağı tasarrufların yanı sıra ekonomik rakamlarla ifade edilmesi mümkün olmayan yararları da vardır. Bunlardan en önemlisi daha emniyetli bir çalışma ortamı sağlaması ve üretim miktarını artırmasıdır. Ayrıca LHD kullanımı ile daha esnek bir planlama yapılması mümkündür.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmada kullandığımız bazı verileri sağlayan Dedeman Madencilik, Turizm Sanayi ve Tic. A.Ş. ve Egemetal Endüstri A.Ş. 'ye teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

BURTON, A.K., 1976; "Capital and Operating Parameters for Off-Highway Trucks",. Mining Engineers, January,38-41.

CANBAZOĞLU, M. , DEMİRCİ, A. , ve Ark., 1994; "Kayseri-Pınarbaşı-Pulpanar Krom Yeraltı İşletmesinde (4 Nolu Kuyu) Optimum Üretim Yönteminin Belirlenmesi ve Projelendirilmesi Çalışmaları", C.Ü. Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü, Sivas

CANBAZOĞLU, M. , DEMİRCİ, A. , ve Ark., 1995; "Ege Metal Eskişehir Krom İşletmesinde Optimum Üretim Yönteminin Belirlenmesi ve Projelendirilmesi Çalışmaları", C.Ü. Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü, Sivas

KÖSE, H, 1992; "Madenlerde Yeraltı Üretim Yöntemleri", Dokuz Eylül Üniversitesi, Müh-Mim. Fakültesi Yayınları, No:014,İzmir.

MOUNT,W.H.,1982; "Basic Underground Ventilation Principles", Underground Mining Methods Handbook (Hustrulid, Ed), 1604-1629.

SALTOĞLU, S. , 1979; " Madenlerde Yeraltı Üretim Yöntemleri", İTÜ Kütüphanesi,Sayı: 1151, İstanbul.

STEWENS, R.M. and Acurto A.,1982; "Load-Haul-Dump Units", Underground Mining Methods Handbook (Hustrulid, Ed.),1 179-1198.

.....,1987; "Bureau of Mines Cost Estimating System Handbook, Surface and Underground Mining", Vol 1, IC-9142..

....."Caterpillar Performance Handbook", edition 18.

....."Terex Production and Cost Estimating of Material Movement with Earthmoving Equipment".