



Araştırma Makalesi / Research Article

## Bir mermer ocağında örtü tabakası kazı yönteminin zaman ve maliyet açısından değerlendirilmesi

### *Evaluation of excavation method of overburden in a marble quarry in term of time and cost*

Deniz Aydın<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Dicle Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, [deniz.aydin@dicle.edu.tr](mailto:deniz.aydin@dicle.edu.tr)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4395-6515>

#### MAKALE BİLGİLERİ

##### Makale Geçmişi:

Geliş 31 Ağustos 2023  
Revizyon 30 Ekim 2023  
Kabul 05 Kasım 2023  
Online 31 Aralık 2023

##### Anahtar Kelimeler:

Elmas Kesici  
Delme Patlatma  
Zaman ve Maliyet.

#### ÖZ

Bu çalışmada Dimer Grup'a ait Adıyaman Emprador taşının üretiminde örtü tabakasının konvansiyonel yöntem ile kazılması ile delme patlatma yöntemi ile kazılması karşılaştırılmıştır. Konvansiyonel yöntemde örtü tabakasının alınması elmas tel ile kesim yapılmaktadır. Bu yöntemde düşey ve yatay deliklerin delinmesi, elmas tel ile kesimlerin yapılması, parçaların ayrılması ve kırıcı ile boyut küçültülme ve taşıma adımları uygulanmaktadır.

Delme patlatma yöntemi ile örtü tabakasının kazılmasında ise deliklerin belirlenen parametrelere uygun delinmesi, doldurulması ve sıkılama yapılmasının ardından patlatma yapılması ve yine taşıma adımlarını takip etmektedir. Çalışmada örtü tabakasının delme ve kesme işlemlerine hazır hale getirilmesi ve örtü tabakasının alınması sonrası işlemler her iki yöntemde de aynı olduğu için çalışmaya konu edilmemiştir.

Değerlendirmeler neticesinde aynı büyüklükteki alanın elmas kesici ile 118.68 saatte, delme patlatma ile 35.27 saatte kazıldığı görülmüştür. Yine konvansiyonel yöntemin maliyeti 138.64 tl/m<sup>3</sup> iken, delme patlatmada bu maliyet 39.97 tl/m<sup>3</sup> olmuştur. Patlayıcı kullanımı iş için gerekli süreyi %70 kısaltırken, maliyeti de %72 seviyesinde azaltmıştır.

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 31 August 2023  
Received in revised form 30 October 2023  
Accepted 05 November 2023  
Available online 31 December 2023

##### Keywords:

Diamond cutter  
Drill and Blast  
Time and Cost

#### ABSTRACT

In this study, the excavation of the overburden with the conventional method and the excavation with the drill and blast method in the production of Adıyaman Emprador stone belonging to the Dimer Group were compared. In the conventional method, the overburden is removed and cut with diamond wire. In this method, drilling of vertical and horizontal holes, cutting with diamond wire, separating parts, downscaling with crusher and transporting steps are applied.

In the excavation of the overburden with the drill and blast method, drilling the holes in accordance with the determined parameters, filling and tightening and blasting and again transporting steps are followed. Due to applying the same methods in the processes of preparing the overburden for drilling and cutting operations and after removing the overburden were not included in the study.

As a result of the evaluations, it was seen that the same size area was excavated in 118.68 hours with a diamond cutter and in 35.27 hours with drilling and blasting. Correlatively, while the cost of the conventional method was 142.59 tl/m<sup>3</sup>, this cost was 39.97 tl/m<sup>3</sup> in drill and blast. The use of explosives shortened the time required for work by 70%, while reducing the cost by 72%.

Doi: 10.24012/dumf.1353342

\* Sorumlu Yazar

## Giriş

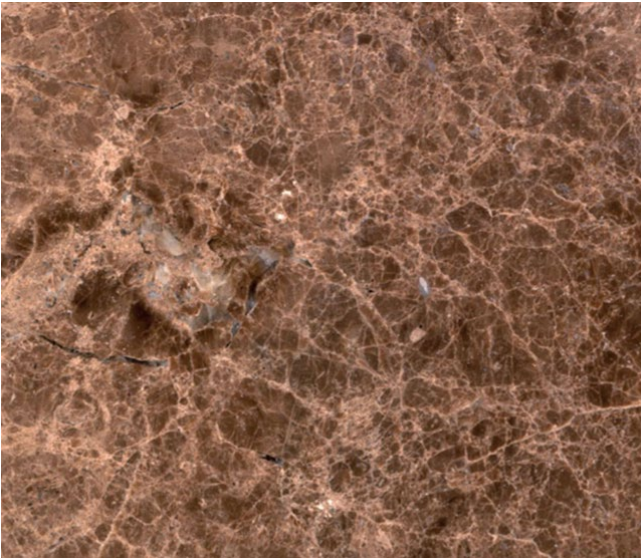
Çalışmaya konu olan mermer ocağı (Şekil 1) Dimer Grup'a ait olup; Adıyaman ili, Kömür beldesi, Kaşköy mevkinde yer almaktadır (Şekil 2). Ocakta Brown Espera ticari adı ile satışa sunulan emprador üretimi yapılmaktadır (Şekil 3).



Şekil 1. Mermer ocağının genel görünüşü



Şekil 2. Mermer ocağının yerini gösterir uydu görüntüsü



Şekil 3. Brown espera

Emprador; ticari değeri olan ve açık bejden koyu kahverengiye değişen renkler gösteren tektonit özellikli bir kayadır. Bu kayaç aralarında belli açılar bulunan yanal atımlı fay sistemleri arasında rijit özellikli kireçtaşlarının belli bir düzen içinde rotasyona uğrayarak parçalanmaları ve farklı büyüklükte kırılan parçaların kalsit çimento ile çimentolanmaları şeklinde oluşmaktadır [1].

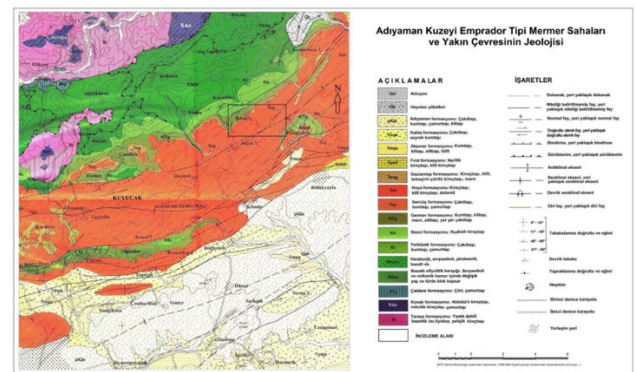
Ocaktan çıkarılan kayacın fiziko-mekanik özelliklerinin tayin edilmesi için deneyler özel bir laboratuvarında yapılmıştır. Bu özellikler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Ocaktan çıkarılan mermerin fiziko-mekanik ve teknik özellikleri

Fiziko-Mekanik Ve Teknik Özellikler			
Plaka Verme			İyi
Kenar Köşe Kesilmesi			İyi
Cila Alma			İyi
Sertlik			4 (Mohs)
Yoğunluk			2.82 (g/cm <sup>3</sup> )
Birim Hacim Ağırlık			2.68 (g/cm <sup>3</sup> )
Atmosfer Basıncında Su Emme (Ağırlıkça)	Su	Emme	0.9 (%)
Atmosfer Basıncında Su Emme (Hacimce)	Su	Emme	2.2 (%)
Kaynar Suda Su Emme (Ağırlıkça)			0.9 (%)
Kaynar Suda Su Emme (Hacimce)			2.6 (%)
Basınç Direnci			835 (kgf/cm <sup>2</sup> )
Don Sonrası Basınç Direnci			1110 (kgf/cm <sup>2</sup> )
Don Kaybı			0.1 (%)
Darbe Direnci			9 (kgf.cm/cm)
Eğilme Direnci			69 (kgf/cm <sup>2</sup> )
Görünür Porozite			2.2 (%)
Doluluk Oranı			94.8 (%)
Gözeneklilik Derecesi			5.2 (%)
Ortalama Aşınma Direnci			25.6 (cm <sup>3</sup> /50cm <sup>2</sup> )

## Bölgesel jeoloji

İnceleme alanında, yapısal özellikleri ve kaya türü açısından farklı özellikler gösteren çok sayıda kaya birimi yüzeylenmektedir. Sahanın güney kısımları Güneydoğu Anadolu Otoktonu'na ait kaya birimleri ile örtülü iken, kuzey kesimleri allohton kütlelerden oluşan Toros Orojenik Kuşağı ve dalma batma zonunda oluşan okyanusal kabuğa ait kaya birimleri tarafından temsil edilmektedir (Şekil 4) [1].



Şekil 4. Adıyaman kuzeyi Emprador tipi mermer sahaları ve yakın çevresinin jeolojisi [1]

İnceleme alanı ve yakın yöresinde Triyas-Jura-Kretase'den günümüze kadar değişik yaşlar veren iki tanesi allohton on iki tanesi otokton olan toplam on dört adet birim gözlenmektedir. Emprador tipi mermerlerin elde edildiği birim olan Hoya Formasyonu otokton sınıfta yer almaktadır [1].

Adıyaman yakın kuzeyinde, Tut kuzeyinde, Besni güneybatısı ve Koçalı dolaylarında geniş alanlarda yüzeylenen Hoya Formasyonun tip lokalitesi Diyarbakır ili Çüngüş ilçesinin 2 km güneybatısındaki Hoya köyüdür. Kireçtaşı ve yer yer de dolomitik kireçtaşlarından oluşan birim, ilk kez Perinçek (1978) tarafından adlandırılmıştır [2], [3].

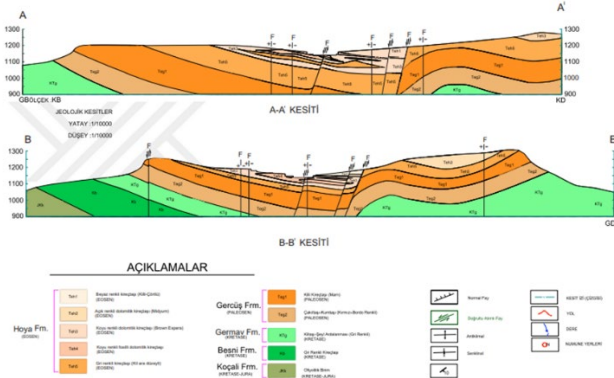
Formasyon; krem, açık grimsi beyaz ve bej renkli orta, bazen masif, yer yer ince tabakalı, yumrulu görünümlü, kahverengi olan, alt kesimlerinde tektonit dokusu gösteren ve parçalanmış kesimleri çok ince sparitik ve seyrek mikritik çimentolu, yer yer bentik foraminiferli, karstik erime boşluklu, makro fosilli kireçtaşları, dolomitik kireçtaşları, marn, silttaşı ve çok kalın tabakalı yer yer tabaka göstermeyen, dik yarılar oluşturan sert köşeli kırılmalı yer yer bol fosilli kireçtaşları ile temsil edilmektedir [1].

Karbonat platformu ortamında çökelmiş olan Hoya Formasyonunun yaşı alt Eosen ve alt Oligosen olup içerisinde fosil barındırır [4], [5].

Yaş verilerine göre Hoya Formasyonu Eosen (Küviziyen-Orta Lütésiyen-Erken Priyaboniyen) yaşında olup litoloji ve fauna topluluğuna göre açık şelfin sığ kesiminde çökelmiştir [1].

Hoya Formasyonu renk ve litolojisi dikkate alınarak beş alt birimde incelenebilir. En altta açık gri renkli kil ara düzeyli kireçtaşları ile hemen üzerine gelen koyu renkli fosilli ve karstik boşluklu dolomitik kireçtaşı (fosilli emprador), üste doğru hafif açık renkli dolomitik kireçtaşı (bej dark emprador), koyu renkli dolomitik kireçtaşı (dark emprador veya brown espera), açık renkli dolomitik kireçtaşı (midyum) ve en üstte de açık renkli gözenekli kireçtaşı (ekonomik olmayan) düzeyleri yer almaktadır [1].

İnceleme alanında ekonomik değeri en yüksek olarak bilinen kesim dolomitik kireçtaşı düzeylerinden oluşan koyu kahverengi empradordur. Fosilli ve kalsit dolgu mercerler içerebilen bu kesim 20-30 m kalınlıklar göstermektedir [1]. Şekil 5'te çalışmaya konu olan mermer ocağının da içinde yer aldığı sahanın jeolojik harita ve kesitleri verilmiştir.

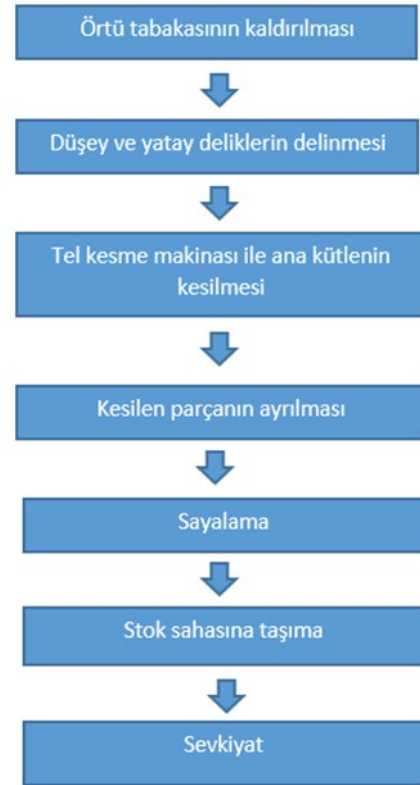


Şekil 5. Adıyaman ili Kömür İlçesi Kaşköy Beldesi mermer sahası jeolojik harita ve kesitleri [1]

### Konvansiyonel yöntem ile örtü tabakasının kazılması

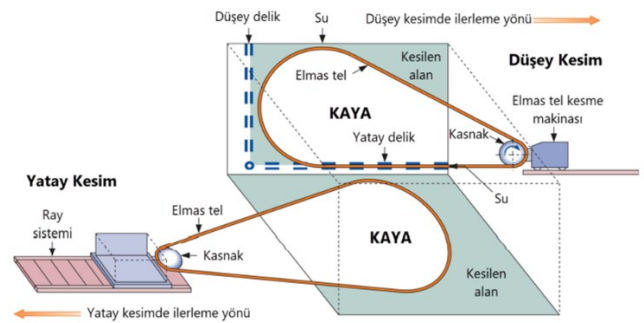
Konvansiyonel yöntemde örtü tabakası elmas tel ile kesilerek taşa ulaşılır. Bu işlem, üretim için takip edilen adımlar ile

neredeyse aynıdır (Şekil 6). Tek fark tepelemelerin devrildikten sonra sayılama işlemi yapılmadan kırıcı vasıtasıyla kaya kamyonuna yüklenebilecek boyuta küçültülerek atık sahasına taşınmasıdır.



Şekil 6. Mermer ocağı iş akım şeması

Köprülü dağ kesim makinesinin ana kayayı kesebilmesi için öncelikli olarak delici (Roc) makine ile dik yönde bir merkez deliği delinir. Ardından iki yönde birer yatay delik delinerek bu üç deliğin birleşmesi sağlanır. Deliklerin birleşmesinden sonra elmas tel bu deliklerden geçirilerek köprülü kesim makinesinin kasnağı etrafından dolaştırılarak kesime başlanır. Yatay (alt) ve düşey (yan) kesimlerin şematik görünüşleri Şekil 7'de verilmiştir.



Şekil 7. Yatay ve düşey kesimlerin şematik görünüşleri ve elmas telin yapısı [6], [7].

Çalışmaya konu olan ocakta düşey delik açısı 90° boyu 6 metredir. Yatay deliklerin uzunluğu ise sırasıyla 10.8 ve 11.2 metredir. 10.8 metrelik kenarda 6; 11.2 metrelik kenarda 4 adet delik delinmektedir. Belirtilen uzunluk ve adetlerde delinen delikler, üstten bakıldığında ana kayayı eşit boyutlardaki (1.8m\*2.8m\*6m) dikdörtgenler prizmalarına bölünmüş (baklava dilim) olarak kesilmelerini sağlar (Şekil 8).



Şekil 8. Kesimler sonrası yıkıma hazır tepelemelerin üstten görünüşü

### Delme patlatma yöntemi ile örtü tabakasının kazılması

Patlayıcı kullanılarak yapılan kazı, kontrollü bir biçimde ana kaya kütesinin ayrılması amacıyla uygulanan kazı ve üretim yöntemidir. Patlatmada temel amaç; minimum delme, patlatma ve yükleme maliyeti ile güvenli bir şekilde, istenilen malzemenin maksimum miktarda elde edilmesini sağlamaktır [8]. Elde edilecek sonuç, patlatma yapılacak kayaç özelliğine, kullanılacak patlayıcı madde özelliğine ve uygulanacak patlatma tasarımına bağlıdır.

Mermer ocaklarında delme patlatma yöntemi ile örtü kazısı yapılırken en önemli husus taşta zarar vermeden, çatlak oluşumuna ya da var olan çatlakların genişlemesine sebep olmadan kontrollü delme patlatma yapılabilmesidir.

Patlatma yapılacak parselde üretim yönüne doğru 2 metre mesafe alınıp şerit çekilmektedir. Patlatma delikleri çapı 89 cm olan delici ile açılmaktadır.

Delikler arası mesafe 3 metre olacak şekilde 6 metre olan basamak yüksekliği için 2 metre topuk bırakılarak 4 metrelik delikler açılmaktadır. Her 1 metre için 5 kg ANFO kullanılmaktadır. Delikler %50 ANFO %50 sıkılama şeklinde doldurulmaktadır. Patlatma paterni şaşbeş düzen olarak seçilmiştir. Patlatma tasarım parametreleri Tablo 2’de özetlenmiştir.

Tablo 2. Atımlarda uygulanan patlatma tasarım parametreleri

Patlatma Parametreleri	
Delik eğimi	Dik
Delik düzeni	Şaşbeş
Basamak yüksekliği (m)	6
Delik çapı (mm)	89
Delikler arası mesafe (m)	3
Delik boyu (m)	4
Sıkılama boyu (m)	2
Delik sayısı (adet)	14
Boşaltılan alan (m <sup>3</sup> )	725.76

Yapılan çalışma sırasında gözlemlenen patlatma işlemi için deliklerin doldurulması ve sıkılama işlemi Şekil 9’da, deliklerin doldurulması ile patlatmaya hazır alan Şekil 10’da, sorumlu maden mühendisi gözetiminde yapılan patlatma sonrası basamak görünümü Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 9. Deliklerin doldurulması ve sıkılama işlemi



Şekil 10. Patlatmaya hazırlanmış basamak



Şekil 11. Patlatma sonrası oluşan yığın

### Zaman ve maliyet analizi

Ocakta deliklerin delinmesi için yapılan hazırlık işleri, kesim alanının hazırlanması süreci ve kazılan malzemenin hafriyat sahasına taşınması her iki yöntemde de aynı şekilde yapılmaktadır. Dolayısıyla süre ve maliyete etkileri aynı oranda olacağından değerlendirilmemiş, çalışmada sadece uygulamadaki farklılıklara yoğunlaşmıştır.

Zaman ve maliyet değerlendirmeleri 725.76 m<sup>3</sup> alan için yapılmıştır. Her kalemin birim maliyeti hesaplanmış ve yapılan iş için gerekli sürede oluşturduğu maliyet elde edilmiştir.

Hesaplamlarda dolar kuru 26 lira; mazot litre fiyatı 27 lira olarak sabitlenmiştir. İki yöntem için de görevli mühendis sayısı sabit olduğundan maliyet hesabına dahil edilmemiştir.

### Kesimler için gerekli süre

Öncelikle 6 m uzunluğunda merkez delik ve her iki yönde ki yatay delikler sırasıyla 10.80 m ve 11.20 m olacak şekilde delinip bu 3 deliğin birleştirilmesi sağlanır. Ardından kesimlerin yapılabilmesi için yatay deliklerin delinmesi işlemi yapılır. Her iki kenarda toplam 10 delik açılır. Delik delme işlemleri bittikten sonra kesim işine geçilir. Toplamda 10 kesim yapılır. Tablo 3'te yapılan delgi ve kesim işlemleri ile bunlar için ihtiyaç duyulan süreler verilmiştir.

Tablo 3. Yapılan delgi ve kesim işleri

İşlem	Ölçü	Adet	Birim süre (saat)	Toplam süre (saat)
Merkez deliğin delinmesi	6 m	1	1	1
1.Yatay deliğin delinmesi	10.8 m	1	2.5	2.5
2.yatay deliğin delinmesi	11.2 m	1	3	3
10,80 m lik yüzeyde deliklerin delinmesi	10.8 m	4	2.5	10
11,20 m lik yüzeyde deliklerin delinmesi	11.2 m	6	3	18
Alt kesim *	11.2 m* 10.8 m	1	9.30	9.30
Yan kesim 1*	11.2 m* 6 m	6	5.16	30.96
Yan kesim 2*	10.8 m* 6 m	4	4.98	19.92
Tepelemelerin devrilmesi	1.8m*2.8m*6m	24	1	24
<b>Toplam</b>				<b>118.68</b>

\* Köprülü dağ kesim ile bir saatte ortalama 13 m<sup>2</sup>'lik kesim yapılabilmektedir.

### Patlatma için gerekli süre

İlk olarak kesim işinde olduğu gibi merkez ve iki adet yatay delik birbirleri ile birleşecek şekilde delinir, ardından alt ve yan kesimler yapılır. Yan kesimlerin sayısı toplamda 2 adettir. Kesimlerdeki amaç serbest yüzey oluşturarak taşın patlatma sırasında zarar görmesini önlemektir. Kesim işlemleri sonrası patlatma delikleri hazırlanır. 6 metrelik basamak yüksekliği için 2 m topuk bırakılarak 4 m olacak şekilde toplam 14 adet delik delinir. Tablo 4'te yapılan delgi ve kesim işlemleri ile bunlar için ihtiyaç duyulan süreler verilmiştir.

Tablo 4. Yapılan delgi ve kesim işleri

İşlem	Ölçü	Adet	Birim süre (saat)	Toplam süre (saat)
Merkez deliğin delinmesi	6 m	1	1	1
1.Yatay deliğin delinmesi	10.8 m	1	2.5	2.5

2.yatay deliğin delinmesi	11.2 m	1	3	3
Alt kesim *	11.2 m* 10.8 m	1	9.30	9.30
Yan kesim 1*	11.2 m* 6 m	1	5.16	5.16
Yan kesim 2*	10.8 m* 6 m	1	4.98	4.98
Patlatma delikleri	4 m	14	0.67	9.33
<b>Toplam</b>				<b>35.27</b>

\* Köprülü dağ kesim ile bir saatte ortalama 13 m<sup>2</sup>'lik kesim yapılabilmektedir.

Tablo 3 ve Tablo 4'te görülebileceği gibi; elmas tel ile kesim yapılması işi toplamda 118.68 saat sürerken aynı büyüklükteki alanın patlatma yöntemi ile kazılması 35.27 saat sürmüştür.

### Kesim maliyeti

Kesim maliyetini oluşturan kalemler ve tutarları Tablo 5'te verilmiştir. Kesim, delme, devirme ve kırma adımlarının kendi içindeki giderleri ayrı ayrı gösterilmiştir. Burada her kalemin birim maliyeti hesaplanmış ve belirtilen iş için harcanan zaman ve birim fiyatın çarpılması ile toplam tutar bulunmuştur.

Tablo 5. Elmas tel ile kesim işi maliyeti

İşlem	Maliyet kalemleri	Tutar (tl)
Kesim (60.18 saat)	İşçilik	8023.80
	Elektrik	3514.51
	Amortisman	3309.90
	Bakım	2268.79
	Tel	1255.54
	Su	36108
Delme (34.5 saat)	Sarf	485.10
	İşçilik	5520
	Elektrik	3022.20
	Amortisman	3795
Devirme+Kırma (24 saat)	Bakım	1300.65
	Sarf	35.62
	Mazot	16848
<b>Toplam</b>	İşçilik	3840
	Amortisman	6222
	Bakım	5074.08
<b>Toplam</b>		<b>100623.20</b>

Tablo 5'ten görülebileceği gibi elmas telle kesim yönteminin birim maliyeti 138.64 tl/m<sup>3</sup> olmuştur.

### Patlatma maliyeti

Patlatma maliyetini oluşturan kalemler ve tutarları Tablo 6'da verilmiştir. Kesim ve delme adımlarının kendi içindeki giderleri ayrı ayrı gösterilmiştir. Burada her kalemin birim maliyeti hesaplanmış ve belirtilen iş için harcanan zaman ve birim fiyatın çarpılması ile toplam tutar bulunmuştur. Patlatma adımı ise 725.76 m<sup>3</sup> büyüklükteki alanın patlatılması için kullanılan malzemelerin tutarları belirtilmiştir.

Tablo 6. Patlatma işi maliyeti

İşlem	Maliyet kalemleri	Tutar
Kesim (19.44 saat)	İşçilik	2591.35
	Elektrik	1135.30
	Amortisman	1069.20
	Bakım	732.89
	Tel	374.66
	Su	11664
	Sarf	485.10
Delme (15.83 saat)	İşçilik	2532.80
	Elektrik	1386.71
	Amortisman	1741.30
	Bakım	596.79
	Sarf	35.62
Patlatma	Anfo	3298.75
	Kapsül	1021.79
	Dinamit	286.19
	Elektrikli Kapsül	1.572
	Ateşleyici	60
		<b>29014.02</b>

Tablo 6'dan görülebileceği gibi patlatma yöntemi ile kazının birim maliyeti 39.97 tl/m<sup>3</sup> olmuştur.

## Sonuç

Bu çalışmada; örtü tabakasının alınması işinin kesim ve patlatma yöntemleri ile yapılmasının zaman ve maliyet açısından farkları değerlendirilmiştir.

Yöntemlerin 725.76 m<sup>3</sup> büyüklükteki alanın boşaltılması için ihtiyaç duydukları süreler incelenmiş ve sonuçlar elmas telli kesici kullanımında toplam süre 118.68 saat iken, patlayıcı kullanımında toplam süre 35.27 saat olmuştur.

Bir başka değişle ihtiyaç duyulan birim zaman; elmas tel ile kesimde 0.16 h/m<sup>3</sup> iken patlayıcı kullanımı ile yapılan kazıda 0.049 h/m<sup>3</sup> olmuştur.

Patlatma yönteminin kullanılması işin tamamlanması için gereken süreyi %70 mertebesinde kısaltmıştır. Başka bir deyişle delme patlatma yönteminde kazı hızının, elmas kesme yöntemine göre yaklaşık %335 oranında daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Boşaltılan 725.76 m<sup>3</sup> alan için yapılan maliyet değerlendirmeleri sonucunda; elmas tel ile kesimin toplam maliyetinin 100623.20 tl, birim maliyetinin ise 138.64 tl/m<sup>3</sup> olduğu, yine patlatma ile kazının toplam maliyetinin 29014.02 tl, birim maliyetinin ise 39.97 tl/m<sup>3</sup> olduğu anlaşılmıştır.

Patlayıcı kullanımının maliyeti %72 mertebesinde azalttığı görülmüştür.

Bu çalışma ile serbest yüzey oluşturduktan sonra doğru patlatma parametreleri seçilmiş bir patlatma ile taş zarar vermeden, üretim katına kadar örtü tabakasının kazılmasının zaman ve maliyet açısından önemli derecede fayda sağladığı görülmüştür.

İşletmelerde üretimin her aşamasında, iş sağlığı ve güvenliğini tehlikeye atmamak, kaliteyi düşürmemek ve çevreye duyarlı olmak şartıyla en uygun maliyetle çalışılması tercih edeceğinden bu çalışma ile elde edilen sonuç önem taşımaktadır.

## Teşekkür

Bu çalışmanın yapılabilmesi için veri, bilgi ve tecrübelerini paylaşarak desteklerini sunan Dimer Grup Genel Müdürü Maden Yüksek Mühendisi Felat Gökdemir'e, Ocaklar Müdürü Maden Mühendisi Abdülaziz Tekgül'e, Vardiya Sorumlusu Maden Mühendisi Mustafa Kılıç'a ve misafirperverlikleri için tüm ocak çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

## Kaynakça

- [1] S. Kalkan, "Adıyaman yöresindeki emprador tipi mermerlerin oluşumu ve özellikleri," Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, FBE., 2019.
- [2] V. Koç, "Karaboğaz ve Karababa formasyonlarının (Adıyaman) hidrokarbon potansiyeli ve iz element dağılımlarının incelenmesi," Yüksek lisans tezi, Batman Üniversitesi, FBE., 2019.
- [3] N. Yıldırım, "Koçali karmaşığımı (Adıyaman) oluşturan okyanusal birimlerin petrolojik özellikleri ve tektonik önemi," Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi, FBE., 2017.
- [4] Ö. Korucu ve V. Işık, "Güneydoğu Anadolu Orojenezinde Aksu-Samsat (Adıyaman) Profil Hattının Jeolojik Özellikleri," *Yerbilimleri*, 44 (1), 22-63, 2023. ISSN: 2687-2978.
- [5] E. Gündüz, "Gerger ve yakın çevresinin (Elazığ L42-d4 paftası) jeomorfolojisi (Adıyaman)," Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, SBE., 2021.
- [6] S. N. Almasi, R., Bagherpour, R., Mikael, Y., Ozcelik, "Analysis of bead wear in diamond wire sawing considering the rock properties and production rate," *Bulletin of Engineering Geology and the Environment*, 76(4), 1593-1607, 2017.
- [7] K. Özgüleç, "Mermer ocaklarında kullanılan elmas tel kesme makinası performansının bulanık mantık yaklaşımıyla belirlenmesi," Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, FBE., 2020.
- [8] E. G. Uçkaç, "Bir manyezit işletmesinde patlatma maliyet analizi," Yüksek lisans tezi, Dumlupınar Üniversitesi, FBE., 2018.