

# AFŞİN–ELBİSTAN LİNYİTLERİ KIŞLAKÖY AÇIK İŞLETMESİ GEVŞETME PATLATMA UYGULAMALARI

## *AFŞİN–ELBİSTAN LIGNITE KIŞLAKÖY OPEN PIT APPLIED LOOSENING BLASTING APPLICATIONS*

A.M. Kılıç

*Çukurova Üniversitesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Adana*

V. Alabaş, D.Yıldız, L.Ş. Tozkoparan

*Orica - Nitro Patlayıcı Maddeler A.Ş., Ankara*

**ÖZET:** Günümüzde, Dünya birincil enerji tüketiminde kömür esaslı üretilen enerjinin payı %29.3 iken Türkiye’de bu oran %29.6’dır. Türkiye’nin mevcut kömür potansiyeli dikkate alındığında, bu oranın yükselme ihtimali oldukça fazladır. Türkiye’deki kömürün kullanım alanları incelendiğinde, kömürün %76’sının termik santrallerde, %14’ünün sanayide ve %10’un ise konut ve bina ısıtmasında kullanıldığı görülmektedir. Türkiye’de kömürün enerji üretimindeki payının artacağı öngörüsü dikkate alındığında, Türkiye’nin 13.6 milyar tonluk toplam kömür rezervi içindeki payı 3.2 milyar ton olan Afşin-Elbistan Havzasının önemi bir kez daha göz önüne serilmektedir.

Bu çalışmada, Afşin–Elbistan Linyitleri Kışlaköy Açık İşletmesinde uygulanan gevşetme patlatmalarında kullanılan patlayıcı maddeler, ateşleme sistemleri, delik düzeni ve şarjlama şekli araştırılmıştır. Ayrıca, patlatmalardan sonra döner kepçeli ekskavatörün veriminin nasıl değiştiği değerlendirilmiştir.

**ABSTRACT:** Today, in the world, the ratio of coal-based energy production within overall production is approximately 29.3%. However, in Turkey, this ratio is around 29.6%. By taking into consideration of the existing coal reserve of Turkey, the likelihood of increase of this ratio is being expected. Providing the common usage fields of coal products in Turkey is taken into account, we can see that 76% of the coal is being used for energy production, 14% in industrial applications and 10% in residents and buildings for heating. Based on this projection, the importance of Afsin-Elbistan region is explicitly revealed one more time since the region has 3.2 billion Ton of Turkey’s overall 13.6 billion Ton coal reserve.

In this study, blasting agents, initiation systems, charging techniques and hole patterns, which are being used in loosening blasting applications in Afsin-Elbistan Lignite Kislakoy Open Pit, were investigated.

# 1 GİRİŞ

Açık işletmelerde üretime başlamadan önce yapılan hazırlık aşamasında özellikle sert örtü tabakalarının kazılabilirliği için kullanılan en temel yöntem "patlatma işlemi" yardımı ile kayacın parçalanarak gevşetilmesi ve kazı makineleri için uygun boyutlu kırılmış kayaç (pasa) hazırlanmasıdır. Sonraki aşamalarda elde edilen malzemenin en ekonomik şekilde yüklenmesi ve taşınması işlemleri ise, kazı makinelerinin yükleme işleminden önce yapılması gerekli olan hazırlık işlerinin çok daha etkin ve ekonomik olarak yapılmasına ve bu çalışmalardan en fazla yararın sağlanmasına bağlıdır.

Afşin-Elbistan Linyit Havzası'nda 40 yılı aşkın bir süre önce bulunan linyit kömürü, ülkemizde elektrik üretimi amaçlı kullanılabilecek enerji kaynakları arasında gerek kaynak maliyeti, gerekse rezerv büyüklüğü bakımından en uygun yakıt olarak görülmektedir (Koçak ve diğ., 2009). Toplam 4.5 milyar ton rezerviyle Afşin-Elbistan Linyit Havzası elektrik enerjisi üretimi bakımından Türkiye'nin en önemli potansiyeline sahiptir. Türkiye Linyit rezervlerinin yaklaşık %46'sını oluşturan Elbistan Linyit Havzası'nın, Türkiye'nin elektrik enerjisi üretimindeki yeri oldukça önemlidir (Koçak ve diğ., 2003).

Bu çalışma kapsamında Afşin-Elbistan Linyitleri Açık İşletmesi'nde döner kepçeli ekskavatörlerin kapasitesini arttırmak amacıyla uygulanan gevşetme patlatmaları tasarımının, patlatma uygulamalarının nasıl yapıldığı ve bu durumun linyit üretimindeki etkisi araştırılmıştır.

## 2 ÇALIŞMA ALANI HAKKINDA BİLGİLER

Ülkemizin en büyük ve en modern açık işletme özelliği gösteren Afşin-Elbistan Linyitleri (A.E.L) Kışlaköy Linyit İşletmesi, bölgede yer alan 4X180 ve 4X344 MW gücündeki iki adet termik santrali ve bölgenin yakıt ihtiyacını karşılayan önemli bir işletmedir.

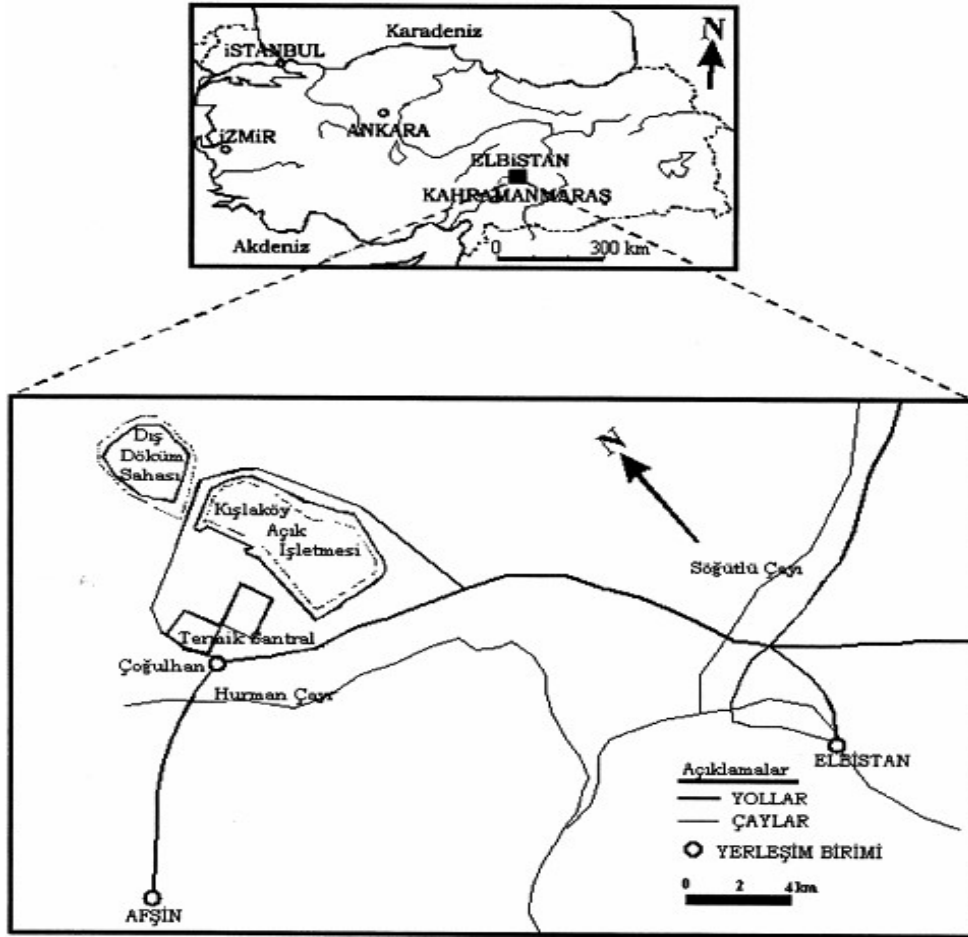
Havzadaki linyit potansiyeli ilk olarak 1967 yılında MTA ve Otto-Gold tarafından yapılan sondaj çalışmaları ile belirlenmiştir. 1999 Yılında Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ) bu sondajlardan faydalanılarak, surpac madencilik programı kullanmak suretiyle, üretilebilir rezervi 3.75 milyar ton olarak hesaplamıştır (Koçak ve diğ., 2003; TKİ, 1999) (Çizelge 1). Ancak MTA'nın son yıllarda yaptığı etüt ve sondajlar neticesinde söz konusu üretilebilir rezerv miktarının en az 4.5 milyar ton olduğu belirlenmiştir (Koçak ve diğ., 2009).

### 2.1 Coğrafi Konum

Afşin-Elbistan linyit havzası Kahramanmaraş ili sınırları içinde 1:100.000 ölçekli Elbistan L37 ve L38 paftalarında bulunmaktadır. Havzanın doğu bölümünde Elbistan, batı bölümünde ise Afşin ovaları yer almaktadır. Bu iki ovayı Şar Dağı (2300 m) ve onun uzantıları olan yükseltileri ayırmaktadır. Afşin ve Elbistan ovaları batıdan Binboğa Dağlarıyla, güneyden Şardağ, Berit Dağı ve Nurhak Dağı; kuzeyden ise Hezanlı Dağı ile çevrilmiştir (Yüksel, 2004). Dağlar arasında kalan bu bölüm düzgün bir topoğrafyaya sahiptir. Bölgede devamlı akan akarsuların en önemlisi Hurman Çayıdır. Afşin-Elbistan ovalarını, Ceyhan Nehri, Göksun Nehri, Göksun, Sarsap ve Söğütlü dereleri sulamaktadır (Şekil 1). Bitki örtüsü tek düze olup, özellikle dere kenarlarındaki söğüt ve selvi ağaçları tipik bitki örtüsünü oluşturur. Çevre halkı geçimini büyük ölçüde tarım ve hayvancılıktan sağlamaktadır.

Çizelge 1. Afşin-Elbistan Havzasının üretilebilir kömür rezervi ve santral potansiyeli (Koçak ve diğ., 2003; TKİ, 1999)

Rezerv Bölgeleri	Üretilebilir Rezerv (Milyon ton)	Ortalama Kömür Kalınlığı (m)	Alt Isıl Değeri (kcal/kg)	Toprak/Kömür Oranı (m <sup>3</sup> /ton)	Santral Potansiyeli (MW)
A İlave	135	35	1.110	2.54	320
B 1	1.090	47	1.148	2.81	2.673
C 1	1.100	41	1.120	2.38	2.632
B 2	520	48	1.120	1.87	1.240
A (Kışlaköy)	A Santralı: 300	43	1.120		B Santralı: 1.440
Toplam	3.75	45	1.128		1.355
					9.660



Şekil 1. Çalışma alanının yer bulduru haritası.

## 2.2 Jeoloji

Literatürde, havzayı da içine alan geniş kapsamlı jeolojik araştırmalar bulunmaktadır (Staesche, 1972; Tarhan, 1986; Perinçek ve Kozlu, 1983). Ayrıca, özellikle MTA ve TKİ raporları bu havzanın jeolojisi ve kömür oluşumlarının değerlendirilmesi için en önemli kaynaklardır (Koçak ve diğ., 2003; Atay, 1981; Aydoğan, 1978; Barkurt ve diğ., 1991; Baydar, 1975; Bilgin, 1982; Karlı, 1983; Mengeloğlu, 1999; Özcan, 1981; Uysal, 1985).

Afşin–Elbistan havzası Alp orojenezi sonunda Torosların epirojenik yükseliş sırasında oluşmuştur. Pliosen’den Kuvaterner’e kadar olan dönem içerisinde kalkerli kil ve kalkerli Gıdya’dan oluşan göl, havzanın çökmesi sırasında oluşmuştur (Otto–Gold., 1969). Daha sonra havzanın özellikle kuzey–batısında oluşan bataklık, linyitin temel maddesini oluşturmuştur. Havza çeşitli alt havzalara bölünmüş olup, her biri farklı formasyonla karakterize olmuştur. Afşin–Çöllolar–Kışlaköy alt havzasında, linyitin oluşmasında büyük önem arz eden geniş bir bataklık kuşağı oluşmuştur. Limnik kil ve Gıdya serilerinde, kalınlığı 50 ile 100 m arasında değişen 1 veya 2 linyit tabakası oluşmuştur (Otto–Gold., 1969). Oluşan bu yumuşak linyit serisi içine humuslu-kömürlü limnik sedimanlar yerleşmiştir. Tabakalaşmadaki bu durum kendisini yatay olduğu kadar, dikey olarak da göstermektedir (Ural, 1994).

### 2.3 Hidrojeoloji

İşletme sahasında beş tip akiferin varlığı belirlenmiştir (Otto–Gold., 1969). Bu akiferler; Kuvaterner Akiferi; Gıdya Akiferi; Artezyen Akiferi; Paleozoik Akiferi ve Kızıldağ Karstik Akiferi’dir.

Kuvaterner yaşlı birimler genellikle havzayı çevreleyen dağlardaki kalkerli sert kayaların aşınıp, taşınması sonucunda oluşmuştur. Kaba taneli olan bu formasyonların geçirgenliği yüksektir. Özellikle yağışlı mevsimlerde yeraltı suları bu geçirimli birimler içinde depolanır (Ural, 1994).

### 2.4 Üretim Yöntemi

Afşin-Elbistan Linyitleri Kışlaköy Açık İşletmesi, Türkiye’de ilk döner kepçeli ekskavatörlerle (DKE) üretim yapan kapsamlı bir açık işletme olması bakımında da oldukça önemlidir (Kılıç ve Onur, 2001).

Açık işletmede linyitin kalınlığı ortalama 40metre civarındadır. Ancak, bazı sondajlarda tüm birim içindeki linyitin toplam kalınlığı 80metreye kadar ulaşmaktadır (Otto-Gold., 1969). 1980 yılında ilk madencilik faaliyetlerinin başlatıldığı işletmede, "Döner Kepçeli Ekskavatör+Bant Konveyör+Dökücü" yöntemi uygulanmaktadır.

Döner Kepçeli Ekskavatör+Bantlı Konveyör açık işletme yönteminde, ekskavatör tarafından kazılan örtü malzemesi ve kömür, bant aracılığıyla bant aktarma noktasına gönderilmektedir Bant aktarma noktasında, kazı sahasından gelen bantlar, hareketli tamburlar aracılığıyla döküm sahasına ve stok sahasına giden bir banda göre kolaylıkla ayarlanabilmektedir. Örtü malzemesi, dökücüler tarafından dış ya da iç dokum sahasına serilmekte, kömür ise stok sahasında harmanlanmaktadır.

İşletmede örtü tabakası, linyit kazısı ve nakli yaklaşık 3000 m<sup>3</sup>/saat kapasitesi kapasiteli 6 adet döner kepçeli ekskavatör, 5.600 m<sup>3</sup>/saat kapasiteli 5 adet dökücü, bunların yardımcı makine ve araçları dahil toplam 75 km uzunluğunda 1800 mm genişliğinde ve 5.2 m/sn hızla hareket eden band konveyörlerle sağlanmaktadır (Çizelge 2). Afşin-Elbistan (A) projesi kapsamında başlangıçta şu anda faaliyette olan Afşin-Elbistan Termik Santrali için 18.6 milyon ton/yıl ve çevre illerin yakıt gereksinimi için 1.4 milyon ton/yıl linyit üretimi ön görülmüş ve sektörden yılda yaklaşık 20 milyon ton/yıl linyit üretiminin yapılması planlanmıştır (Cicioğlu, 2001).

Ancak ikinci termik santralin kurulmasıyla birlikte üretim 26.8 milyon ton/yıl'a çıkmıştır.

Çizelge 2. Afşin-Elbistan Linyitleri İşletme Müdürlüğü temel üretim araçları

Makina	Kapasite	Adet
Döner Kepçeli Ekskavatör	3.000 m <sup>3</sup> /saat	6
Dökücü	5.600 m <sup>3</sup> /saat	5
Stok Sahası Kömür Dökücü	5.600 ton/saat	2
Stok Sahası Kömür Kazıcı	3.050 ton/saat	3
Stok Sahası Kül Dökücü	2.500 ton/saat	1
Stok Sahası Kül Kazıcı	1.200 ton/saat	1
Bant Konvoyör Sistemi	5.600 m <sup>3</sup> /saat	75 km

### 3 GEVŞETME PATLATMASI

Patlayıcı maddeler bileşiminde enerji veren, oksijen taşıyan, yanıcı vb. değişik özellikte maddeler olan kimyasal bileşiklerdir. Sahip oldukları yüksek gaz hacmi, enerji miktarı, patlatma sonucu oluşturdukları yüksek ısı ve basınç nedeniyle günümüzde kaya parçalamada en yaygın yöntem olmuştur (Denksoy, 2001).

Patlatma tasarımının en can alıcı noktası, bir kaya kütlelerini gevşetebilmek için deliğe konacak patlayıcı miktarını saptamaktır. Patlayıcı miktarını doğru saptamak ise patlayıcı birim miktarının, kg/m<sup>3</sup>, bilinmesini gerektirir. Ne var ki, belirli bir kaya kütleleri için gereken en uygun patlayıcı yük miktarını seçmek için yararlanılabilecek çok az sayıda bağıntı ve kural bulunmaktadır. Bunu belirlemenin en kolay yolu gerçek işletme koşullarında yapılan atımların gözlenip izlenmesidir. Ancak bu yöntem de, bu atımların etkinliğinin tartışılacağı sağlam bir ölçüt ve başlangıç noktası olmadan çok masraflı olabilir (Hoek ve Bray, 1981).

Afşin-Elbistan linyitleri kömür işletmelerindeki örtü katmanlarının genelde gevşek kayalardan oluşmasına karşın, üst seviyelerin yer yer sert kayalar içermesi, örtü-kazısında uygulanan döner kepçeli ekskavatör yönteminin tam kapasite ile çalışmasını büyük ölçüde engellemektedir. Bu nedenle bu kesimlerde gevşetme patlatması uygulaması yapılarak döner kepçeli ekskavatörün kapasitesinin artması sağlanmaktadır.

#### 3.1 Deliklerin Delinmesi

Deliklerin delinmesinde DP-01 tipi delici makine kullanılmakta olup, delme çapı 127 mm (5 inç), delme derinliği ise maksimum 60 metredir. Tij sökme takma tam hidroliktir. Sulu Dozaj pompası 15 bar 28 lt/dakika kapasiteli olup, kompresör makine üzerine monteli ve 10 bar kapasitededir. Makine sondaj sırasında su ve hava karışımını basarak patlatma delikleri açmaktadır. Delme işlemi bittirildikten sonra, harici kompresör ile kuyu temizleme işlemi yapılmaktadır.

#### 3.2 Kullanılan Patlayıcı Maddeler ve Ateşleme

Gevşetme patlatması uygulanan formasyonlarda, deliğin üst kısmı susuz iken, dip kısmı ise suludur. Bu nedenle, deliğin susuz kısmında yemlemeye duyarlı Poweran

(P-ANFO) tipi emülsiyon patlayıcı kullanılmaktadır. Bu patlayıcı matriks ve ANFO karışımı ile elde edilmektedir. Patlayıcıyı hazırlamak için, belli oranda su ve amonyum nitrat karışımı ile birlikte oksidizer çözeltisi oluşturulur. Çözelti hazırlandıktan sonra kalite testleri yapılır. Test sonuçları istenilen kalite değerlerinde ise çözeltiye filtre malzemesi eklenir. Çözelti filtrelerden geçilerek gevşetme patlatması için deliğe beslemeye hazır hale getirilir (Orica–Nitro, 2010).

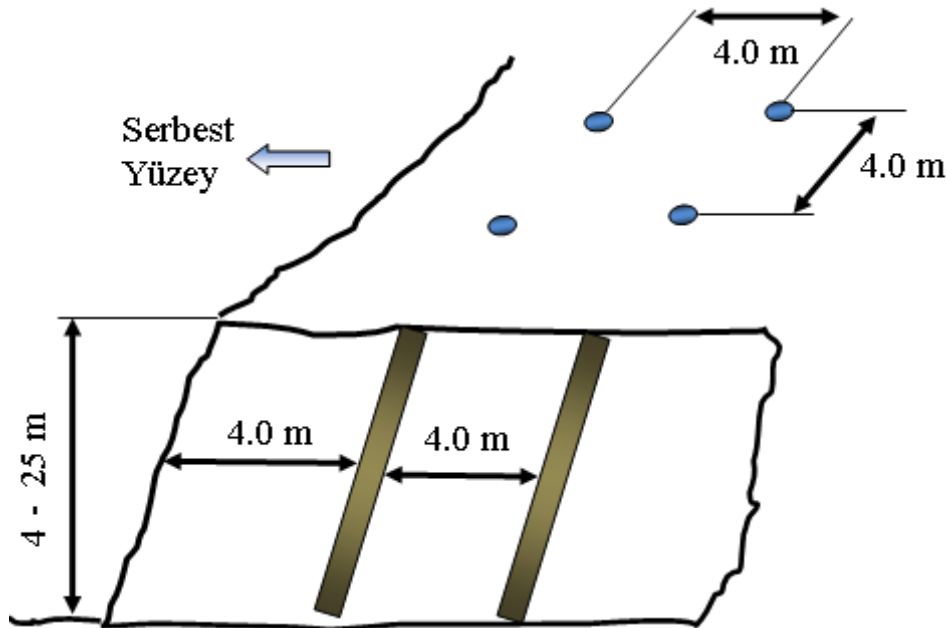
Delğin sulu kısımlarında ise, yemlemeye duyarlı Powergel Süper 600 tipi emülsiyon patlayıcı kullanılır. Bu patlayıcı, çok yumuşak ve yumuşak formasyonlar için tasarlanmış olup, sulu deliklerde, itme ve kırma kuvveti maksimumdur. Patlatma, kapsüle duyarlı patlayıcılarla yapılmakta olup, patlatmada üstün performans elde edilmektedir (Orica–Nitro, 2010).

Şarjlama işlerinde ise dinamit yerine, kapsüle duyarlı, Powergel Magnum 365 tipi patlayıcı kullanılır. Bu patlayıcı; tüneller, yeraltı çalışmalarında ve yerüstü madencilik çalışmaları için tasarlanmış olup dünya’da bilinen en kuvvetli emülsiyon tipi patlayıcıdır (Orica–Nitro, 2010).

Ateşleme işlemi, infilaklı fitil kullanılmak suretiyle yapılmaktadır. İnfilaklı fitil, ortasında PETN çekirdek bulunan ve çekirdeği çevreleyerek onu koruyan tekstil örgü ile örgünün üzerini kaplayan PVC kaplamadan ibarettir. Ayrıca delikler arsında 25 milli saniyelik bir gecikme rölesi uygulanmaktadır (Orica–Nitro, 2010).

### 3.3 Delik Düzeni

Delik çapı 127 mm (5inç) ve dilim kalınlığı ile delikler arası mesafe 4 metredir. Özel hallerde ise dilim kalınlığı ve delikler arası mesafe ise 6 metreye kadar çıkabilmektedir. Patlatmada elektriksiz ateşleme sistemi kullanılmakta olup, panolarda aynı anda patlatılacak olan patlayıcı madde miktarı 250 kg’ı geçmemektedir. Gecikmeli patlatma sistemi uygulanmakta olup, delikleri arsında 25 milisaniyelik gecikmeli kapsüller kullanılmaktadır. Patlatmalara ait delik düzeni Şekil 2’de verilmektedir.



Şekil 2. Patlatmalarda uygulanan delik düzeni.

### 3.4 Delik Şarjlama Düzeni

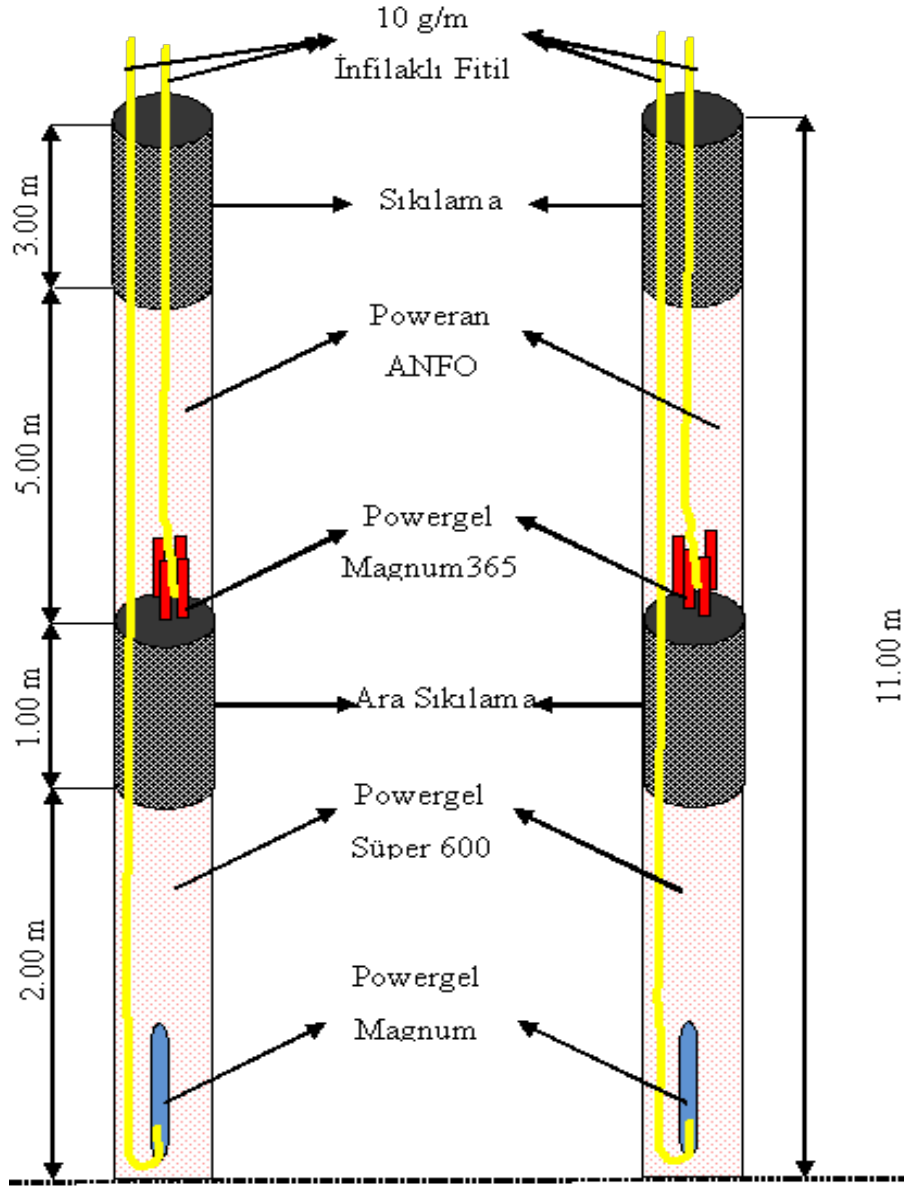
Delik diplerinde su mevcut olduğu için kompresör ile delikteki su delik dışına atılır. Delik tabanına 3.3 kg'lık (1 kartuş) suya dayanıklı Powergel Süper 600, patlayıcı madde konulur. Daha sonra ise, 10 gr/metre infilaklı fitile bağlanmış 0.5 kg (1 adet) Powergel Magnum 365 (yemleyici) delik dibine indirilir. Üzerine 16.7 kg (3 kartuş) suya dayanıklı Powergel Süper 600 patlayıcı madde ilavesi yapılır. Böylece deliğin sulu olan taban kısmının patlayıcı madde şarjı yapılmış olur. Bu kısmın uzunluğu 2 metredir. Bu aşamadan sonra 1 metrelik ara sıkılama yapılır. Ara sıkılama malzemesi olarak delikten çıkan toprak kullanılır. Bu işlemten sonra deliğin kuru kısmına tekrar patlayıcı madde şarjı yapılır. Bunun amaçla, 10 gr/metre infilaklı fitile bağlanmış 0.62 kg (4adet) Powergel Magnum 365 (yemleyici) deliğe indirilir. Bu kısma su olmadığı zaman 30 kg yemlemeye duyarlı Poweran (P-ANFO) patlayıcı madde ile şarlanma yapılır. Bu kısmın uzunluğu 3 metredir. Geri kalan 3.13 metrelik kısma ise sıkılama malzemesi doldurulur. AEL'nin belirttiği teknik şartnamede gecikme başına patlayacak patlayıcı madde miktarı 250 kg'ı geçemeyeceğinden, delik boyuna göre değişen atımlarda uygun yerlere gecikmeli kapsül konulup, ateşleme yapılır. Patlatma ile ilgili detaylı veriler Çizelge 3'de, delik şarjlama Şekil 3'de ve ateşleme düzeni ise Şekil 4'de verilmektedir.

Çizelge 3. Gevşetme patlatmalarında kullanılan veriler.

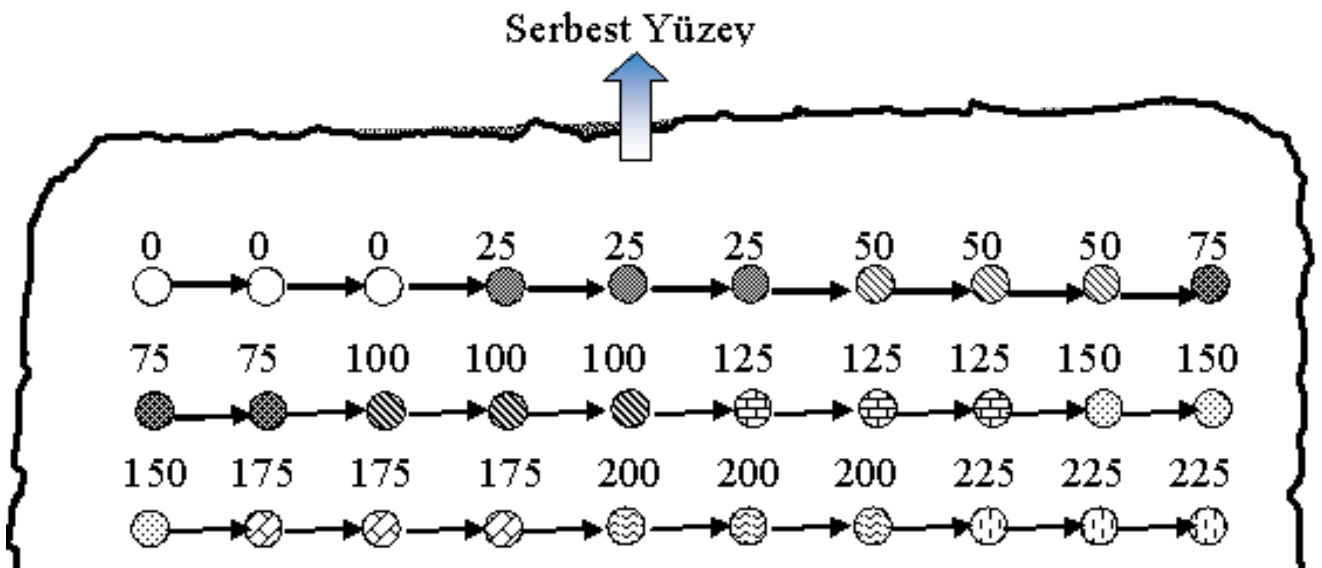
Patlatma Etki Alanı	16 m <sup>2</sup>
Bir Delikten Elde Edilen Hacim	178.08 m <sup>3</sup>
Patlayıcı Madde Türü	P-ANFO (Poweran)
Yük Mesafesi	4.0 m
Delikler Arası Mesafe	4.0 m
Delik Boyu	11.00 m
Delik Çapı	127 mm (5 inç)
Sıkılama Mesafesi (m)	3.0
Şarj Boyu	7.0 m
Ateşleme Sistemi	10 gram/m, İnfilaklı Fitol, 25 ms Gecikme Rolesi (3 delik için bir tane)
Bir Delikteki Patlayıcı Miktarı	20 kg (Power Super+30 P-ANFO, 1.12 kg Powergel Magnum)
Gecikme Başına Düşen Patlayıcı Miktarı	60 kg Powergel Süper 600 + 90 kg PANFO + 3.36 kg Powergel Magnum 365
Toplam Delik Sayısı	30 adet
Toplam Patlayıcı Miktarı	900 kg P-ANFO + 600 kg Powergel Süper 600 +33.6 kg Powergel Magnum 365
Özgül Şarj	0,2871 kg/m <sup>3</sup>

## 4 SONUÇLAR

Afşin-Elbistan linyitleri kömür işletmelerindeki örtü katmanlarının genelde gevşek kayalardan oluşmasına karşın, üst seviyelerin yer yer sert kayalar içermektedir. Özellikle linyitin kazılma nakliyesinde 3000 m<sup>3</sup>/saat kapasiteye sahip olan döner kepçeli ekskavatörler kullanılmaktadır. Ancak doğası gereği yumuşak formasyonlarda yüksek verim elde edilebilen bu makinalar, sert formasyonlarla karşılaştıklarında kapasite düşüşleri yaşanmaktadır. Bu durumlarda uygulanan gevşetme patlatmaları ise makine kapasitesinde gözle görülür bir artış sağlamaktadır.



Şekil 3. Delik şarjlama şekli.



Şekil 4. Ateşleme düzeni.



Afşin–Elbistan Linyitleri Kışlaköy Açık İşletme’inde gerçekleştirilen gevşetme patlatmaları Türkiye’de, döner kepçeli ekskavatör yöntemiyle uygulanan ilk örnek olma özelliği taşıması bakımından oldukça ilginçtir.

Afşin–Elbistan Linyitleri Kışlaköy Açık İşletme’inde gerçekleştirilen gevşetme patlatmaları sonucunda döner kepçeli ekskavatör kapasite durumu gözlemlenmiş ve yapılan gözlemler sonucunda, döner kepçeli ekskavatör kapasitelerinin ortalama en az %25 ila 30 arasında arttığı görülmüştür. Bu durum da işletme de gerçekleştirilen gevşetme patlatmalarının döner kepçeli ekskavatörlerin kapasite artışında önemli bir rol oynadığını göstermiştir.

## 5 KAYNAKLAR

- Atay, M., 1981. *K. Maraş Afşin - Elbistan Linyit Sahası Kızıldağ ile Kışlaköy Sektörü Arası Jeoloji Etüdü*, Derleme Rapor No: 7077, Ankara (yayımlanmamış)
- Aydoğan, M., 1978. *K. Maraş - Elbistan Çollolar Kömür Yatağı Fizibilite Araştırması*, Derleme Rapor No: 6413.
- Barkurt, M., Bilginer, E ve Pehlivan, S., 1991. *Elbistan-Nurhak - K. Maraş Dolayının Jeolojisi*, Derleme Rapor No: 9423, Ankara..
- Baydar, O., 1975. *GD Anadolu Kenar Kıvrım Kuşağı, Amanos Dağları Kuzeyi ve Doğu Torosların Jeolojisi*, Derleme Rapor No: 9944, Ankara.
- Bilgin, Y., 1982. *K. Maraş - Elbistan D1 Sektörü Linyit Kömürü Fizibilite Araştırması*, Derleme Rapor No: 7216, Ankara.
- Cicioğlu, E., 2001. *Çöllolar Kışlaköy (Afsin- Elbistan) Linyitlerinin Jeokimyasal Özelliklerinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Ankara.
- Denksoy, L., 2001. *Açık İşletme Patlatmalarında Patlayıcı Maddelerin Parçalanmaya Etkisi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Eskişehir.
- Hoek, E and Bray, J.W., 1981. *Rock Slope Engineering, IMM Publication*, Revised Third Edition, London, England.
- Karlı, R., 1983. *K. Maraş Afşin - Elbistan Neojen Havzası Linyit Aramaları Rezistivite Etüdü*, MTA Derleme Rapor No: 7310, Ankara (yayımlanmamış).
- Kılıç, A. M., Onur, A. H., 2001. *Afsin-Elbistan Linyitleri Açık İşletmesi İç Döküm Sahası Dinamik Duraylılık Analizi, Türkiye 17. Uluslar arası Madencilik Kongresi ve Sergisi Bildiriler Kitabı*, s.11-16, Ankara.
- Koçak, Ç., Kürkçü, S.N., Yılmaz, S., 2003. *Afşin-Elbistan Linyit Havzasının Değerlendirilmesi ve Linyit Kaynaklarımız Arasındaki Yeri, Türkiye 9. Enerji Kongresi Bildiriler Kitabı*, Cilt II, s.15-24, İstanbul.
- Koçak, Ç., Tamzok, N., Yılmaz, S., 2009. *Afşin-Elbistan Kömür Havzasının Elektrik Üretimi Bakımından Değerini Biliyor muyuz?, TMMOB, Türkiye VII Enerji Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, s.1-11, Ankara.
- Mengelöglü, M. K., 1999. *K. Maraş – Elbistan Yöresi Genel Jeokimya Raporu*, MTA Derleme Rapor No: 10245, Ankara (yayımlanmamış).
- Orica-Nitro (2010). *Orica-Nitro Ürün Kataloğu*, <http://www.órica-nitro.com.tr/products>
- Otto Gold, 1969. *Lignite Deposit of Afsin-Elbistan Feasibility Report*. Vol 1, Köln, p.123
- Özcan, K., 1981. *K. Maraş - Elbistan D1 Sektörü Kömür Yatağı Jeoloji Araştırması*, Derleme Rapor No: 7054, Ankara.
- TKİ (Türkiye Kömür İşletmeleri),1999. *Afşin Elbistan Havzası Amenajman Projesi*, Ankara
- Ural, S., 1994. *Döner Kepçeli Ekskavatörlerin Performansını Etkileyen Faktörlerin Araştırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.*, Adana.
- Uysal, S., 1985. *GD Anadolu Boyunca (Muş- Palu-K.Maraş-Hatay) Bazı Tersiyer Kesitleri*, MTA Derleme, Ankara.
- Yüksel, F., 2004. *Afşin-Elbistan Havzası Çöllolar Sahasındaki Örtü ve Linyit Tabakalarının Mühendislik Özelliklerinin İncelenmesi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*, Adana.