

MURGUL'DAKI PATLATMALARDA FARKLI FORMASYONLAR İÇİN UYGUN GECİKME ZAMANLARININ BELİRLENMESİ

DELAY TIME OPTIMISATION IN THE VARIOUS FORMATIONS OF MURGUL MINE BLASTINGS

Selim ALTUN W

Anahtar Sözcükler Patlatma, Gecikme Zamanı

ÖZET

K.B.t.A.Ş.Murgul İşletmesi'nde, üretim yapılmakta olan Damar ve Çakmakaya maden sahaları, gerek cevher gerekse dekapaj formasyonları bazı farklılıklar göstermektedir. Patlatma randımanlarının artırılması, her formasyon için uygun gecikme zamanlarının belirlenmesiyle mümkündür. Bu çalışmamızın konusu, deneme patlatmaları sonucunda, her formasyon için, uygun gecikme zamanlarının belirlenmesidir.

ABSTRACT

Damar and Çakmakaya mines which supply raw material to K.B.I. Company has some particular formations in the waste and ore production areas. Optimum delay time for each formation has to be found out to increase the blasting yield. The aim of this paper was to find out the favorable delay time, for each formation by using the results of test blastings.

Delme Patlatma Baş Muh. (Mad. Muh.) K.B.I.A.Ş. Murgul İşletme Müdürlüğü

TÜRKİYE XIII. MADENCİLİK KONGRESİ, 1993

1. GİRİŞ

Kolay kazılabilir olmayan açık ocak madenciliğimizde; üretimin ilk ve en önemli aşamasını oluşturan, Üretim kapasitesinden, son ürün maliyetine; patlatma sonrası işlemlerin randımanından, emniyetli bir çalışma ortamına kadar her şeyi doğrudan etkileyen delme-patlatmanın önemi gün geçtikçe daha iyi anlaşılmaktadır. Bir yandan delme sistemleri, delik düzen ve parametreleri, önemli gelişme gösterirken; bir yandan da dinamit, anfo gibi klasik patlayıcılara ilave olarak, değişik özelliklerde üretilen bulamaç (Emulsion) patlayıcılar kullanılmakta ve gittikçe yaygınlaşmaktadır.

Delme ve patlayıcılardaki bu gelişmelere karşın, ateşleme sistemlerinde, patlatmadaki önem ve avantajlarının bilinmemesinden dolayı, gelişmiş daha modern sistemlere geçiş olmamıştır. Çok büyük atım gruplarında delikleri tek tek patlatabilen; delikler arasında istenen gecikme süreleri verilebilen, tam kontrollü olarak adlandırabileceğimiz çok patlamalı (Nonel) ateşleme sistemini kullanan kuruluşlarımız çok azdır. Yarı kontrollü ateşleme sistemlerine (Gecikmeli elektrikli kapsül ve İnfilaklı fitil+ Gecikme rölesi sistemleri) bile geçmeyen; hala, kontrolsüz ateşleme sistemlerini (Gecikmesiz sistemler) kullanan kurum ve kuruluşlarımız çoğunluktadır.

İyi bir patlatma için, tam kontrollü ateşleme sistemini kullanmak yeterli değildir. Ateşleme sisteminde, delikler arasında en uygun gecikme zamanları uygulanmalıdır. Çalışmamızın konusu; K.B.l.A.Ş. Murgul İşletmesi açık ocaklarında, 198? yılından beri yapılan ve mali boyutu yaklaşık olarak 150.000.000.000,-Tl. nı bulan 400 adet büyük atımdan seçilen; farklı delik yükü ve farklı gecikme zamanlarını içeren, 58 adet büyük atım sonuçlarına göre, Damar-Çakmakkaya sahaları ile cevher-dekapaj formasyonları için uygun gecikme zamanlarını tespit etmektir.

2. PATLATMALARDA GECİKME ZAMANININ ÖNEMİ

Çok sıralı basamak patlatmalarında, sıralar ve aynı sıradaki delikler arasında uygun gecikme süresinin verilmesi durumunda;

3

- Ton-m başına daha az delik delinir.

3

- Ton-m başına daha az patlayıcı kullanılır.

- Daha emniyetli bir patlatma yapılır.

- Patlatmalarda vibrasyon en aza indirilir.

- Paşanın yığılma ve serilmesi kontrol edilir.

- İyi parçalanma, iyi taban kesme, iyi arka ayna kesmesi sağlandığından, ikincil delme patlatmaya ihtiyaç kalmaz; yükleme, taşıma ve kırma kapasiteleri artar.

Delikler arasında uygun gecikme süreleri, tam olarak ancak tam kontrollü ateşleme sistemleriyle verilebilir. Yarı kontrollü ateşleme sistemleriyle, kısmen gecikme verildiğinden yukarıda belirtilen patlatma sonuçlarına katkısı sınırlıdır. Kontrolsüz sistemlerin katkısı ise yoktur, örneğin; önceden Murgul İşletmemizde, J. dinamit + anfo patlayıcıları ve İnfilaklı fitil + Gecikme rölesi ateşleme sistemiyle, 4m x 4m delik düzeniyle patlatma yapılırken; (Şekil. 3) şimdi Emulite 1200 patlayıcı ve şok patlamalı ateşleme sistemiyle (Nonel) 6mx5m delik düzeniyle, sonuçları daha iyi olan patlatmalar yapılarak, bir deliğin etki alanı yaklaşık % 100 artırılmıştır. (Şekil. 4) Bu artışın ve patlatma kalitesinin yükselmesinin nedeni, patlayıcı ile birlikte ateşleme sisteminin yapmış olduğu katkıdır.

Ateşleme sistemlerinde kalite, teknik arttıkça fiyat da artmaktadır. Tam kontrollü ateşleme sistemleri daha pahalıdır, fakat, atım sonuçlarına olan etkileri ve toplam delme patlatma maliyetleri dikkate alınırsa, tercih edilmesi gerekir. Maliyeti, toplam delme patlatma maliyetinin % 2 si ile % 10 u arasında (Delme maliyeti, delik düzeni, patlayıcı madde fiyatı, şarj yoğunluğu vb.faktörlerine göre değişmektedir.) değişen tam kontrollü ateşleme sistemi, atım sonuçları üzerinde, formas-

yonlara bağlı olarak % 20 -% 50 katkı sağlamaktadır. Dięer ateşleme sistemleri daha ucuz; fakat atım sonuçlarına katkısı çok daha azdır.

3. UYGUN GECİKME ZAMANLARININ BELİRLENMESİ

3.1. Yöntemler

Bir patlatmada delikler arasında öyle bir gecikme zamanı uygulanmalıdır ki; öndeki delik patladıktan sonra, arkasındaki delik patlamadan aralarındaki mesafenin 1/3 U kadar yol almalıdır. Bu alınması gereken yol, patlama sırasındaki kayacın hızına; hareket hızı da, patlayıcı maddenin cinsi ve şarj yoğunluğuna, (1 m delik boyundaki patlayıcı madde miktarı) delik yllküne ve kayaç özelliklerine (sertlik, yumuşaklık vb.) bağlıdır. (*)

Uygun gecikme zamanlarının tesbiti 3 yöntemle yapılmaktadır:

1- Ampirik formüllerle yapılan hasaplama yöntemidir. Her hangi bir yerde, farklı faktörlerle hazırlanan formüller olduğu ve bazı kabuller yapıldığı için, tam sonuç vermez. Genel yaklaşım için kullanılır.

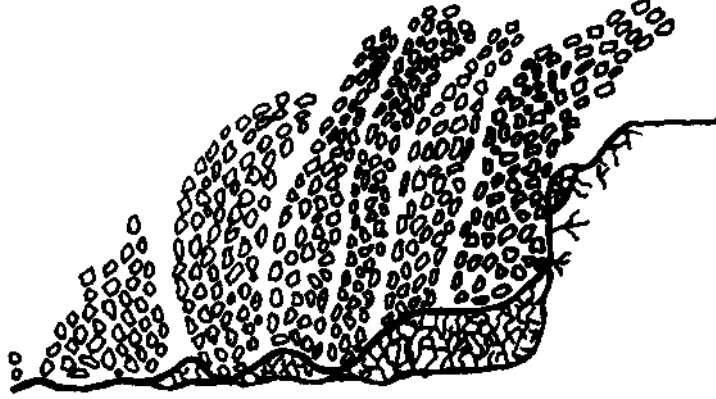
2- Hızlı fotoğraf teknikleriyle, patlama esnasındaki kaya hareket hızı belirlenerek yapılan hesaplamadır. Tam sonuç verir.

3- Delik düzenleri ve delikler arasında uygulanan gecikme zamanları değiştirilerek, deneme atım sonuçlarına göre yapılan tesbittir. Tam sonuç verir. Çalışmamızda, uygun gecikme zamanları bu yöntemle belirlenmiştir.

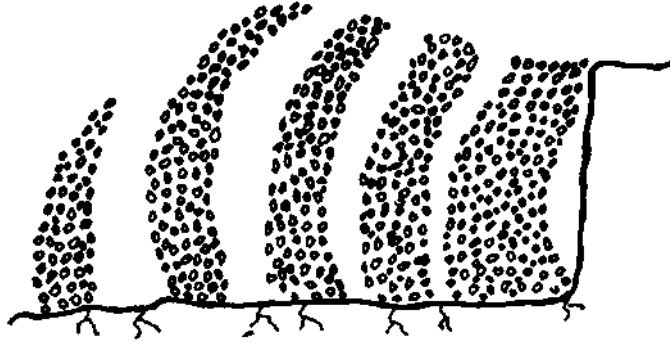
3.2. Saha ve Formasyonlar

K.B.t.A.Ş. Murgul işletmesi'nde üretim yapılmakta olan iki maden

(*) LARSON. B. 1990

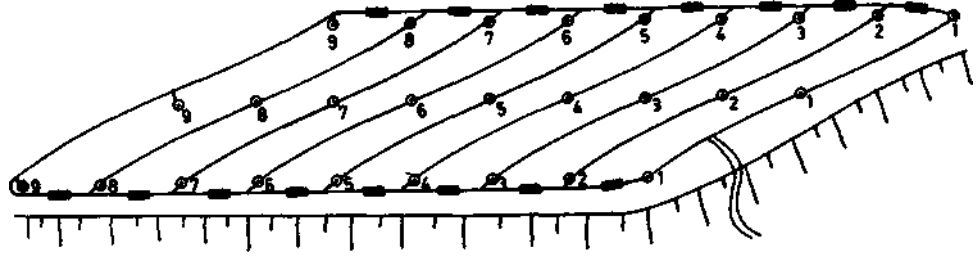


Şekil . 1 Sıralar arasında gecikme süresi yetersiz bir atım (*)

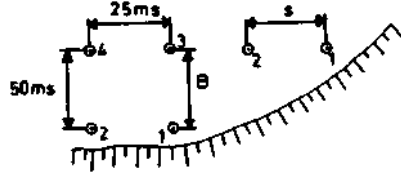


Şekil . 2 Sıralar arasında gecikme süresi yeterli olan bir atım (")

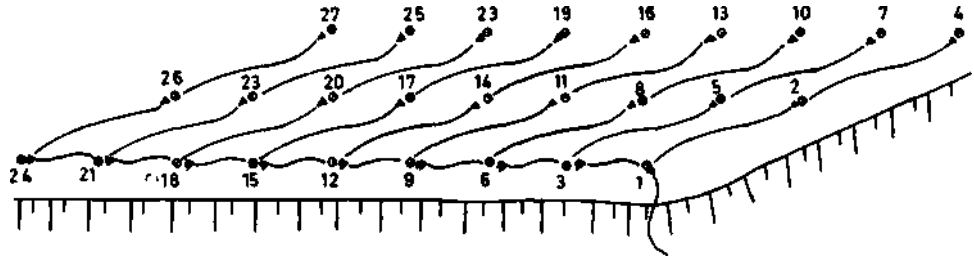
(*) OLOFSSON, S.O.,1988



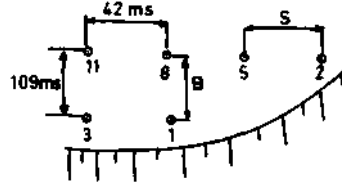
—«•»— Infilakli Fitol»Gecikme rölesi
 1.2.3...9:Aynı zamanda patlayan grup numaraları
 SxDelikler arası mesafe : 4m
 B=D»lik yuku = 4m



Şekil 3: J.Dinamit»Anfo patlayıcı v» İ.Fitol» Gecikme rölesi ateşleme sistemiyle yapılan bir atımda delik ve patlama düzeni.



~ 0 MIUsonyt bağlantı bloğu
 — 25 Milisaniye bağlantı bloğu
 - - - 42 Milisaniye bağlantı bloğu
 1,2,3, ..27 = Patlama sırasına göre delik numaraları
 S = Delikler arası mesafe(6m)
 Ø = Delik yuku! Sm 1



Şekil 4 : Emulite 1200 patlayıcı ve Nonel ateşleme sistemiyle yapılan bir atımda delik ve patlama düzeni

sahası mevcuttur. Damar ve Çakmakaya olarak adlandırılan bu iki sahanın, cevherleşme, jeoloji ve kaya mekaniği özelliklerinde kısmen farklılıklar vardır. Yine, her sahadaki cevher ve dekapaj formasyonları da farklı özelliklere sahiptir. (*)

Bu özellik farklılığı patlatma sonuçlarını etkilemektedir. Olumsuz etkilenmeleri ortadan kaldırmak için gerek delme, gerekse patlatmada bazı değişiklikler yapılmaktadır. Delik düzenleri; hem sahalara, hem de cevher ve dekapaj formasyonlarına göre değişmektedir. Delik yUKU veya delikler arası mesafe değiştirilerek, Damar maden sahasında Çakmakaya maden sahasına göre, bir delikten elde edilen pasa miktarı % 10 azaltılırken; birim patlayıcı madde miktarı artırılmaktadır. Yine, her iki saha için de, dekapaj bölgelerinde, cevher bölgelerine göre delikler arası mesafe % 10 artırılmaktadır. Sıkılama seviyesinde parçalanmanın kötü olduğu bölgelerde, sıkılama miktarı azaltılarak patar oranı düşürülmektedir.

Bu önlemlerin dışında, özellikleri farklı olan ve kısaca; Çakmakaya Cevher, Çakmakaya Dekapaj, Damar Cevher ve Damar Dekapaj olarak adlandırabileceğimiz 4 ayrı formasyon için, uygun gecikme zamanlarının tesbiti gereklidir.

3.3. Deneme Sonuçları

Delikler arasında, uygun gecikme zamanları uygulamasının yararlarını belirtmiştik. (Bölüm 2) Patlatmadan hemen sonra ve pasa yükleme sırasında gecikme zamanlarının atım sonuçlarına etkileri görülebilmektedir. Yeterli gecikme süresi verilmeyince, patlayan bir önceki delik, yeterince ileriye gitme zamanı bulamadığından atımda sıkışma olmaktadır. Bu sıkışma, tabanda tırnak bırakmakta; son sıranın arkasında kalan

(*) I.T.Ü. Yer Bilimleri ve Yeraltı Kaynakları Araştırma Mrkz. 1992

Çocuklar Street	Çocuklar G. Street	Amalgam	Delik Yarıçapı	Brain G. Street	Formasyon	Yeterlilik
25	26	IF-QR	4	6,5	Center	(-)
25	26	IF-QR	4	6,5	Center	(-)
50	52	IF-QR	4	13	Center	(-)
50	52	IF-QR	4	13	Center	(-)
50	52	IF-QR	4,5	11,5	Center	(-)
50	52	IF-QR	4,5	11,5	Center	(-)
92	104	Normal	5	20,8	Center	(-)
92	104	Normal	5	20,8	Center	(-)
92	104	Normal	5,5	18,9	Center	(-)
92	104	Normal	5,5	18,9	Center	(-)
109	121	Normal	5	24	Center	(+)
109	121	Normal	5	24	Center	(+)
109	121	Normal	5,5	22	Center	(+)
109	121	Normal	5,5	22	Center	(+)

Çizim 2. Dönem Moden Sonuç Deneme Atıklarına Alt Parametreler ve Sonuçları

Çocuklar Street	Çocuklar G. Street	Amalgam	Delik Yarıçapı	Brain G. Street	Formasyon	Yeterlilik
25	26	IF-QR	4	6,5	Center	(-)
25	26	IF-QR	4	6,5	Center	(-)
50	52	IF-QR	4	13	Center	(-)
50	52	IF-QR	4	13	Center	(-)
50	52	IF-QR	4,5	11,5	Center	(-)
50	52	IF-QR	4,5	11,5	Center	(-)
92	104	Normal	5	20,8	Center	(+)
92	104	Normal	5	20,8	Center	(+)
92	104	Normal	5,5	18,9	Center	(+)
92	104	Normal	5,5	18,9	Center	(+)
109	121	Normal	5	24	Center	(+)
109	121	Normal	5	24	Center	(+)
109	121	Normal	5,5	22	Center	(+)
109	121	Normal	5,5	22	Center	(+)

Çizim 1. Çandıkoyu Moden Sonuç Deneme Atıklarına Alt Parametreler ve Sonuçları

aynada bozulmalar, çatlamaalar meydana getirmekte ve parçalanmanın optimize olmasını engellemektedir. Patlayan blokların hareketi öne doğru değil, havaya doğru olduğundan taş fırlatmaları artmaktadır. (Şekil 1)

Gecikme süresinin çok fazla olması durumunda da, öndeki delikte patlayan patlayıcının yarattığı tahribat nedeniyle arkaya doğru çatlamaalar olmakta; arkadaki patlama dalgalarının düzenli dağılması engellenmektedir. Bunun sonucunda kaba (Patar) oranı ve taş fırlatmaları artmaktadır.

Aynı sıradaki delikler arasında uygulanan farklı gecikme zamanlarının atımın her iki yanındaki etkileri, tam olarak gözlenemezken; sıralar arasındaki gecikme zamanlarının yetersiz kalması net olarak tesbit edilebilmektedir.

Seçilen örnek atımlarımızda, 4m, 4,5m delik yüklerinde, 25, 50 milisaniye gecikme zamanlarıyla, J.dinamit + Anfo patlayıcıları ve İnfilaklı fitil + Gecikme rölesi ateşleme sistemi; 5m,5,5m delik yüklerinde, 92, 109 milisaniye gecikme zamanlarıyla, Emulite 1200 patlayıcı ve Şok patlamalı (Nonel) ateşleme sistemi kullanılmıştır. Mali boyutlar dikkate alınarak metre delik yüküne düşen birim gecikme zamanı, düşük zamandan büyük zamana doğru; yani yetersiz zamandan yeterli zamana doğru tarama yapılarak, gereksiz patlatma yapılmamaya özen gösterilmiştir.

Çizelgelerdeki (Çizelge 1 ve Çizelge 2) Gecikme Süresi, ön delikle arka delik arasındaki gecikme süresi, Gerçek Gecikme Süresi; ön delikle arka delik arasındaki ateşleme irtibatını sağlayan İnfilaklı fitilin 6800 m/sn olan patlama hızı ve Nonel tüpünün, 2000 m/sn olan şok iletme hızının dikkate alınmasıyla bulunan gecikme süresidir.

Birim gecikme süresi ise; gerçek gecikme süresinin delik yüküne bölünmesiyle bulunan, metre delik yüküne düşen gecikme süresidir. İF+GR olarak gösterilen ateşleme sistemi, Infilaklı fitil + Gecikme rölesi ateşleme sistemidir. Yine, Yeterliliği hanesindeki (-) işareti gecikme süresinin yetersiz olduğunu; (+) işareti, ise yeterli olduğunu göstermektedir.

Çizelge. 3 Her Formasyon İçin Uygun Gecikme Zamanları

<u>Formasyon</u>	<u>Uygun Birim Gecikme Zamanı (msn/m)</u>
Çakmakaya Cevher	18,9
Çakmakaya Dekapaj	20,8
Damar Cevher	22
Damar Dekapaj	24

Çizelge.3. de görüldüğü gibi metre delik yüküne düşen uygun birim gecikme süreleri Çakmakaya Cevher de 18,9 msn/m, Çakmakaya Dekapaj da 20,8 msn/m, Damar Cevher de 22 msn/m ve Damar Dekapaj da 24 msn/m dir.

4. SONUÇ

K.B.t.A.Ş.Murgul işletmesi'nde yapılan patlatmalarda, her formasyon için uygun gecikme sürelerinin hesaplanarak uygulanmasından sonra çok daha iyi sonuçlar alınmıştır. Tesbit edilen uygun gecikme zamanları Murgul işletmesi maden sahaları içindir. Başka İşletmelerimizde ancak bir yaklaşım olarak kullanılabilir.

Düzenli basamak patlatması yapılan yerlerde, uygun gecikme zamanlarının tesbit edilerek uygulanması son derece yararlı olacaktır. Ve mutlaka yapılmalıdır.

5. KAYNAKLAR

ALTUN, S.,(1990). Patlayıcı Maddeler ve Ateşleme Sistemlerinin Pratik Sonuçları, Kişisel Çalışma Notları (Yayımlanmamış).

DİNÇER, H.,(1986). Delma-Patlatma Tekniği ve Murgul İşletmesi Açık Ocaklarındaki * Delme-Patlatma Faaliyetlerinin İncelenmesi, 9 EYLÜL üniv.Müh.Fak.İzmir, Yüksek Lisans Tezi (Yayımlanmamış).S- 66

K.B.I.,Murgul Açık İşletmesi Ocaklarında Delme-Patlatma Baş Mühendisliğiince Yapılan Deneme Çalışmaları Sonuç Raporları ve Vibrasyon Kayıtları, 1987-1992 (Yayımlanmamış),

t.T.Ü. Yer Bilimleri ve Yeraltı Kaynakları Uygulama Araştırma Merkezi (1992).K.B.I. Çakmakaya-Damar Maden Sahalarının Kısa ve Uzun Vadeli Maden Planlaması İçin Jeostatistiksel Olarak İncelenmesi ve Sahada Oluşabilecek Şevlerin Stabilizasyonu Etüdü Projesi, Nihai Rapor.

LARSSON,B., (1990).Kaya Patlatmalarında Gecikme Aralıklarının Rolü İnşaat Dünyası S. 8-12

NİTRO-NOBEL.,(1990). Rock Blasting Technique, Kurs Notları Antalya (Yayımlanmamış).S-21

OLOFSSON. S.O., (1988) Applied Explosives Thecnology For Construction And Mining, APPLEX-Sweden.P.103-104

