

Kömür Tozu Patlamalarına Karşı Önlemler

The Preventive Measures Against the Coal Dust Explosions

Vedat DİDARİ (*)

ÖZET

Toz patlamalarının gelişmesini ve yayılmasını durdurmak amacıyla yapılması gereken çalışmalar tanıtılmaktadır. Özellikle koruyucu taş tozuyla tozlama ve barajlar konusunda uygulamaya yönelik ayrıntılı bilgi verilmektedir.

ABSTRACT

The measures to prevent the development and propagation of the coal dust explosions are introduced. The stone dusting and barriers are critically reviewed with a special attention concerning the practical applications.

(*) Y. Doç. Dr., Maden Yük. Müh., H.O. Mühendislik Fak. Maden Müh. Böl., ZONGULDAK.

1. GİRİŞ

Kömür tozu patlamalarıyla savaşım çalışmaları bir önlemler bütününden oluşmaktadır. Bu önlemlerin hiç bir aşamada ödün verilmeksizin uygulanmasının yaşamsal gereği bilinmektedir.

Tozun oluşmasına, oluşan tozun havaya karışmasına ve ocakta birikmesine engel olmak üzere yapılan tüm çalışmalar, gerek solunabilir - sağlığı zararlı - tozla ve gerekse patlayıcı tozla savaşımında son derece önemlidir. Solunabilir tozla savaşım konusundaki yayınlarda bu ilk aşama önlemlerden ayrıntılı olarak söz edilmektedir (1), (2), (3).

Havasında metan gazı içeren (grizulu) ocaklarda grizunun birikmesine ve ateşlenmesine karşı alınacak tüm önlemler, toz patlamalarına karşı da geçerlidir. Bu ikinci aşama önlemler de çeşitli yayınlarda anlatılmaktadır (2), (4), (5).

Bu ilk iki aşamadaki önlemler, ülkemizde hemen tüm teknik elemanlarca bilinen ve yaygın bir biçimde uygulaması olan çalışmalardır.

Ancak yukarıda sözü edilen çalışmalara karşın toz patlamaları oluşabilmektedir. Oluşan patlamaların gelişimini önlemek ve gelişen patlamaları geniş ocak kesimlerine yayılmadan durdurmak üzere ek çalışmalar gerekmektedir. Ülkemizde bu tür çalışmalar henüz yapılmamaktadır.

Bu yazıda söz konusu olan ek önlemler (üçüncü ve dördüncü aşama önlemler) ayrıntılı olarak anlatılmaktadır.

2. TOZ PATLAMASININ GELİŞMESİNİ ÖNLEMEK

Toz patlamalarının gelişmesini önlemek üzere, ya tüm ocak kesimlerinde eşit biçimde ve tozun kuruyarak ufalanmasına olanak vermeksizin uygulanmak koşuluyla tozu ıslatma ya da tozun yanmaz malzeme içeriğini arttırmak üzere, ocak kesimlerini koruyucu taş tozuyla tozlama çalışmaları yapılabilmektedir..

Etkin bir teknoloji uygulandığı taktirde başarı sağladığı saptanmış olsa da (6) ıslatma tekniği, günümüz madenciliğinde pek yaygın değildir. Genel olarak uygulanan teknik, koruyucu taş tozuy-

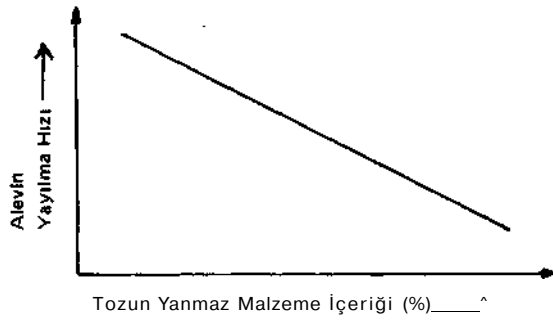
la tozlamadır. Bu işlemin özü, biriken tozun yanmaz malzeme içeriğini arttırarak tozu patlamaz duruma getirmektir. Yanmaz malzeme içeriği arttıkça tozun patlayabilirliğinin önemli oranda azaldığı bilinmektedir (6).

2.1. Koruyucu Taş Tozu Uygulamasında Karşılaşılabilen Sorunlar ve Pratik Çözüm Yolları

Bugün koruyucu toz olarak yaygın biçimde kullanılan kalkerin en büyük sakıncası, kömür tozuna göre nemlenmeye daha yatkın oluşudur. Kalker tozu çok az nem almış da olsa (% 2 gibi) havalanma özelliğini kaybedebilmektedir. Özellikle ocakların nemli kesimlerinde bu durum önemli sorunlar yaratacaktır. Akla gelen ilk çözüm, tozlanmayı sık sık yinelemektir. Bu ise önemli ekonomik yükler getirecektir. Bugün bir çok ülkede tozun hazırlanması sırasında (öğütmede) içine kolay nem tutmayan maddeler katılarak bu sorun çözülmektedir. Böylece, koruyucu tozun nemlenmesi uzun süreler engellenebilmektedir. Katkı maddesi içeren tozlar, en nemli koşullarda bile havalanabilir ve dağılma özelliklerini yitirmemektedirler. Doğal ya da sentetik stearin, olein gibi yağ asitleri, katran vb. maddeler, % 0,15 - 0,25 oranlarında katıldığında ya da % 0,5 parafin yağı ve reçine karışımı kullanıldığında arzulan sonuçlar elde edilmektedir (6), (7). Ancak, bu şekilde hazırlanmış tozlar çok kolayca ocak havasına karışabildiklerinden koruyucu tozlama işleminin ocakların tatil olduğu günlerde yapılması önerilmektedir (6).

Çeşitli ülkelerin "işçi sağlığı ve iş güvenliği tüzükleri"nde koruyucu taş tozu için standartlar yer almaktadır. Örneğin; SSCB'de "tüm tozun metrik 12 No. elekten ve en az % 50'sinin 75 No. elekten geçmesi, % 5'den fazla yanıcı malzeme ve % 10'dan fazla serbest silis içermemesi ve yeraltında uzun süreler topaklanma göstermemesi" (7); ABD'de "tüm tozun 20 mesh ve en az % 70'inin 200 mesh elekten geçmesi, % 5'den fazla yanıcı malzeme ve % 4'den fazla serbest silis içermemesi ve topaklanma göstermemesi" (8) istenmektedir.

Şekil 1'de, doğal ocak tozu inceliğinde kömür tozu örnekleriyle yapılan denemelerde, tozun yanmaz malzeme içeriğinin alevin yayılma hızı (dolayısıyla tozun patlayabilirliği) üzerindeki etkisi gösterilmektedir.



Şekil 1. Yanmaz malzemenin alevin yayılma hızına etkisi (6'dan).

Koruyucu tozlama işi ya elle ya da mekanik araçlarla (7) yapılabilir. Elle yapılan işlem pahalıdır. Mekanik araçlar ise çok miktarda tozun ocak havasına karışmasına yol açmaktadırlar.

Ayrıca, iş yerlerinin özelliklerine bağlı olarak bazı durumlar da söz konusu olabilmektedir. Örneğin toz oluşumunun hızlı bir biçimde geliştiği iş yerlerinde, bir kaç saat içinde, koruyucu tozun üstüne bir kömür tozu tabakası çökebilmektedir. Böylece koruyucu taş tozu iş görmez duruma gelmektedir. Özellikle ocakta yapılan ateşlemeler sırasında meydana gelen hava darbeleri ile çökmüş toz havalandırılarak tekrar çökmekte ve bu sırada daha hafif olan kömür tozu üstte kalabilmektedir (8). Tozun bu tür sorunlar doğurduğu iş yerlerine özel bir dikkat gerekmektedir (Bkz. Böl. 1.4).

Kömürün taş tozu ile kirlenmesi ise diğer bir sorundur (6).

2.2. Koruyucu Tozlanmanın Denetimi

Koruyucu tozlanmanın etkinliğini denetlemek üzere iş yerlerinden, düzenli olarak, toz örneklerinin alınması ve laboratuvarlarda yanmaz malzeme içeriğinin saptanması gerekmektedir. Toz dağılımı eşit olmadığından örneklemede güçlükler söz konusudur. Daha tehlikeli olan tavan ve yan duvarlardan ve tabanda çökmüş olan tozdan ayrı ayrı örnekleme yapılmalıdır. İncelenecek kesimde o kesimin durumunu gerçeğe en yakın biçimde yansıtabilecek, uygun noktalar seçilmelidir. Örneğin, Polonya'da 200 m uzunlukta bir galeride en az 5 noktada tekrarlanmak üzere, galeri kesitinin çevresi boyunca 20 cm enli şeritlerden 5 mm kadar kalınlıkta toz tabakası

alınmaya çalışılmaktadır (6). ABD'de 100 m'de bir örnekleme yapılmakta (5), SSCB'de ise en az 3'er aylık periyodlarla, arınlara yakın yerlerden 100 m'de bir ve 300 m uzaklıktan sonra her 300 m'de bir örnek alınmaktadır (7).

Toplanan toz örnekleri, özenli bir biçimde karıştırılıp elenerek azaltılmakta ve etiketli bir torbaya konarak laboratuvara taşınmaktadır.

2.3. Taş Tozu Uygulamasının Yararları ve Taş Tozu Miktarı

Koruyucu taş tozu, dünya madenciliğinde yararları açık olarak görülmüş ve yaygın kazanılmış bir uygulamadır. Bu tekniğin uygulanmaya başlanması ile birlikte, özellikle çok sayıda ölüm yol açan patlamaların sayısında önemli düşüşler olduğunu istatistikler göstermektedir (6). Son yıllarda yoğunlaşan araştırmalar sonucunda, saptanan güvenilir toz miktarları çok daha sağlıklı değerlerdir. Bütün ülkelerde eş uygulamalar henüz söz konusu değildir. Çizelge 1'de çeşitli tüzüklerde yer alan hükümler özetlenmektedir. Zonguldak havzasında bazı damarlar üzerinde yapılan bir araştırmada uygun yanmaz malzeme içerikleri % 75 olarak saptanmıştır (9).

Taş tozunun, beyazlığı nedeniyle, görüş üzerindeki etkisine de bir üstünlüğü olarak bakılabilir.

2.4. Tuzlama Teknikleri

Daha önce söz edildiği gibi, çökmüş toz üzerinde oluşabilen kömür tozu tabakasının tehlikesini sık sık tozlama ile gidermeye çalışmak olanaklı ise de bu her zaman kolay uygulanabilir bir işlem değildir. Tozu çöker çökmez bağlamak ve tekrar havalandırılmasına engel olmak, diğer bir çözüm yoludur. Nemli iş yerlerinde çöken tozun uçuculuğu bir süre sonra kaybolacaktır. Katkı maddeli ıslatma sıvıları kullanmak suretiyle tozun bu bağlanma süresini uzatmak ve kuruyarak tekrar havaya karışmasını engellemek olanaklıdır. Tuzlu su, CaCl₂, MgCl₂ esaslı macunlar ile bunların kurutulmuş pudraları, kömür tozunu bağlamak üzere pek yaygın olmasa da uygulanmaktadırlar (6), (7).

1) Kaya Tuzu Tekniği: ince öğütülmüş ve pelte durumuna getirilmiş kaya tuzu, iri tuz ve su ile birlikte galeri tavan, taban ve yan duvar-

Çizelge 1 — Koruyucu Taş Tozu Uygulamaları (5 ve 6'dan)

Ülke	Uç. Mad. içeriğine göre tozun istenen yanmaz malz. içeriği (%)		Koruyucu Taş tozu uygulamasının biçimi	Tozlanacak zonun arından uzaklığı (m)
	Uç. Mad.	Yanmaz Mlz.		
İngiltere	20	50	Ayaklar dışında tüm iş yerleri tozlanır	10
	30	68		
	> 35	75		
Polonya	> 12	Grizusuz 70 Grizulu 80	Ayaklar dışındaki iş yerlerinin en az 200 m'lik kısmı	4
F. Almanya	—	80	Nem tutucu macun	
ABD	> 20	65	Nemli olanlar dışında tüm iş yer. Her % 0,1 metan için 65'e 1 ekle.	12

larma püskürtülür. Kömür tozu, kuruma sonucu oluşan tuz kristalleri arasında tutulmaktadır. Galeri zaman zaman ıslatılmakta ve göreceli nemliliğin % 75 kadar olmasına çalışılmaktadır (2).

2) Nem Tutucu Macun Tekniği: Nem tutucu tuzlar bir jel malzemesi katkısıyla macun durumuna getirilerek % 3-5 alüminyum hidroksit ya da magnezyum oksit) galeri tavan ve yan duvarlarına 5 mm kadar kalınlıkta püskürtülür. Tabana ise tuz kepekleri serpilir. Böylece, kuruma süresi çok uzatılabilmekte olup işlemi 1-3 ayda bir yinlemek yeterli olmaktadır (2), (7).

3. GELİŞEN TOZ PATLAMALARINI DURDURMAK

Alınan tüm önlemlere karşın başlamış ve gelişme gösteren bir toz patlamasını boyutları daha da büyümeden ve diğer ocak kesimlerine yayılmadan durdurmak amacıyla taş tozu ve su barajları uygulanmaktadır.

3.1. Taş Tozu Barajları

Patlama alevinin önünde giden basınç dalgasının etkisiyle, kolayca devrilecek şekilde kurulmuş raflara yerleştirilmiş olan taş tozunun havalanması ve tüm galeri kesitini kaplayacak bir bulut oluşurması ve böylece patlama alevinin daha öteye geçmesinin önlenmesi, taş tozu barajları düşüncesinin özünü oluşturmaktadır.

Dünya madenciliğinde ilk uygulanan barajların pek etkili olmadığı görülmüştür (6). Son yıllarda oldukça etkin baraj tipleri geliştirilmiştir.

Taş tozu barajları, ahşap malzemeden yapılmış ve metalik parçaları olanaklar ölçüsünde az tutulmuş, basit düzeneklerdir. Etkin bir taş tozu barajı tasarımında şu noktalar göz önünde tutulmalıdır (6), (7):

1) Oluşabilecek her şiddetteki patlamalar, olanaklı en kısa uzaklıklarda durdurulabilmelidir. 35-50 m kadar olabilen bu uzaklık 60 m'yi aşmamalıdır.

2) Barajlar, değişik boyutlardaki galeri kesitlerinde etkili olabilmelidir. Güçsüz bir patlamayla devrilebilmeli ve bunu sağlamak üzere aşırı tozla yüklenmemelidirler. Normal ocak çalışmaları sırasında oluşabilecek darbelerle yıkılmamalıdır.

3) Kurulumları ve denetlenmeleri kolay olmalıdır. Ocakta yer alan borular, vantüpler vb. barajın kurulmasını zorlaştırmamalı ve patlama sonrası baraja gelecek darbeye engel oluşturmamalıdır. Ayrıca işçilerin gelip geçmesini engellememeli ve bu sırada çarpılmalar sonucu yıktılmamalıdır. Keza, taşıma araçlarının hareketi de barajlar tarafından engellenmemelidir. Bir yanlışlık sonucu devrilmeleri durumunda ocak atmosferine zararlı olmamalıdır.

Bu özelliklerin tümünü birden taşıyan bir baraj oluşturmak çok zordur. Seçilen bir baraj tipi yapılacak pilot uygulamalarla denenmelidir.

2.1.1. Polonya Tipi Barajlar

Galeri tahkimatına takılmış askılar, bu askılara yerleştirilmiş kelepçeler ve "merdiven" olarak adlandırılan bir çerçeve ile çok sayıda tahtalardan oluşan bir platform bu tip barajların kısımlarıdır (Şekil 2a). Tahtaların uzunlukları 35 ya da 50 cm'dir (dar ve geniş raflar). Askılar dışında kalan tüm elemanlar ahşap olup bir yere bağlı değildirlerdir. Çerçeveyi oluşturan tahtalar birbirine iki-üç noktadan birleştirilmiştir.

Çerçeve, platformun dağılmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Çerçeve yüksekliği 20-30 cm kadardır. Yüzey ne denli büyük olursa darbe o denli iyi alınacaktır. Geniş raflara daha çok taş tozu yüklendiğinden daha yüksek çerçeveler uygulanmalıdır. Denemeler dar rafların etkin oldu-

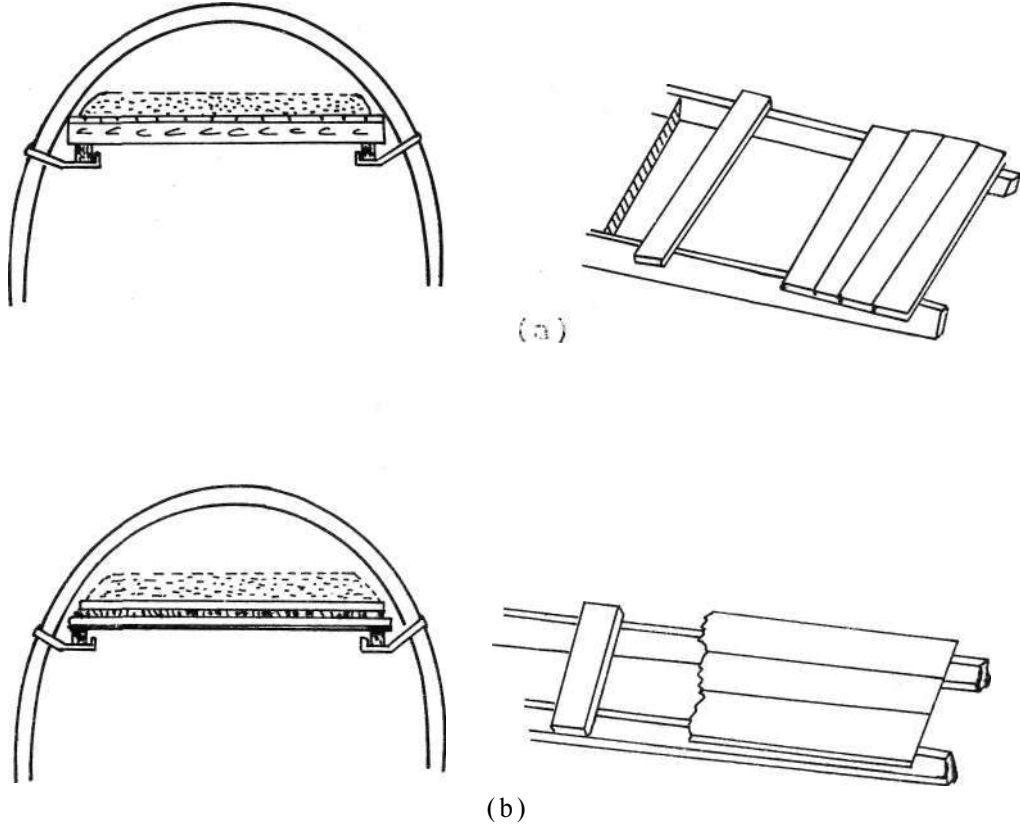
ğunu göstermekle birlikte tüzük gereği çok miktarda taş tozu konulması gereken yerlerde daha az raf sayısı sağlamsa nedeniyle, uygulamada geniş rafların da önemli rolü vardır (6).

3.1.2. Batı Almanya Tipi Barajlar

Bir çift ray demiri üzerine enine olarak konulmuş tahtalar ile bunların üzerine yerleştirilmiş boyuna tahtalardan oluşmaktadır. Ray demirleri ya doğrudan tahkimata bağlanmakta ya da özel askılarla asılmaktadır. Bu tip barajların güçsüz patlamalarda harekete geçmesine yardımcı olacak parçaları (çerçeve) bulunmamaktadır (Şekil 2b).

3.1.3. Dönemeçlere Rastlayan Barajlar

Taş tozu barajları esas olarak düz galeri kısımlarında kurulmalıdırlar. Dönemeçler civarında baraj kurulması zorunluysa, baraj birimlerinin olana kadar ölçüsünde fazlaca bir kısmı düz galeri için-



Şekil 2. Taş tozu barajları

de kalmalıdır (6). Barajın tümüyle dönemeç içinde ya da olası patlama noktasını görmeyecek şekilde dönemeç ötesinde kalması durumunda sahanın koruyucu taş tozuyla tozlanması yararlıdır. Genel olarak, barajların bulunduğu kesimlerde tozlama da yapılıyorsa etkinlik artırılmış olmaktadır.

3.1.4. Birimler (raflar) Arası Uzaklık

Denemeler, iş yeri hacmi içinde $0,5 \text{ kg/m}^3$ taş tozundan az kullanmamak ve her bir rafa en az 5 kg/m^2 toz yüklenmesi koşullarıyla, raflar birbirinden uzak da olsalar barajların etkili olabildiğini göstermektedir (6). Ayrıca, yukarıda sözü geçen miktarlara uymak koşuluyla, galeri kesitini tam olarak kaplamayan, yarım barajların da yeterli olacağı saptanmış bir olgudur (6).

Burada, koruyucu taş tozuyla tozlamaya yardımcı veya seçenek olarak uygulanabilen uzak aralıklarla dağıtılmış baraj birimlerinden söz etmekte yarar vardır. Uzak aralı barajlar, pratik olarak, bir raf üzerinde $0,5 \text{ kg/m}^2$ ve genelde 1 kg/m^3 taş tozuyla kurulan düzeneklerdir (6). Bu tür barajların asıl barajların yerine kullanılması düşünülmemelidir.

Raflar arası uzaklıklar galeri kesitinin büyüklüğü ile ilgili olmaktadır. 1 kg/m^3 değerini sağlamak üzere, dar raflar kullanıldığında raflar arası uzaklıklar 8 m gibi değerlerdeyken geniş raflarla yapılan uygulamalarda bu uzaklık 15 m'ye varabilmektedir (6).

3.1.5. Taş Tozu Miktarları

Kullanılan taş tozu miktarları, barajların ana baraj (ana galerilerde) ya da ikincil baraj (taban

yollarında) oluşuna ya da damarın gazlı ya da gazsız oluşuna göre değişmektedir (Çizelge 2). Denemeler, Çizelge 2'de verilen değerlerden daha az taş tozu miktarlarının da etkili olabildiğini göstermektedir (6).

3.1.6. Barajların Arma Uzaklığı

Denemeler, toz patlaması olasılığı olan arınlara 100 m uzaklığın optimum olduğunu ve 200 m'den fazla uzaklıkların uygun olmayacağını göstermiştir. Patlamaları en kısa uzaklıkta karşılamak amaç olduğundan arınlara 60 m kadar yaklaşılabilceği ve 40 m'nin riskli bir uzaklık olacağı belirtilmektedir (6), (7).

3.2. Su Barajları

Su barajları düşüncesinin özü, alevin önünde giden basınç darbesini alacak şekilde yerleştirilmiş olan su dolu kapların darbe sonucu devrilmesi ve suyun havalanarak dağılmak suretiyle alevi söndürmesi ve patlamayı durdurmasıdır. Su kapları, PVC, polyester vb. plastik malzemelerden yapılmaktadır.

Su barajları pek çok yönden taş tozu barajlarına üstündür. Yeraltında kolayca bulunması, topaklanma vb. sakıncaları olmaması, toza göre raflara daha kolay yerleştirilmesi ve barajlar su kaplarının parçalanmasıyla çalışacağından, oynak raf yapısına gereksinim göstermeyişi bu üstünlüklerin ilk akla gelenleridir. Şekil 3'de bazı su barajı tipleri yer almaktadır.

Taş tozu barajları kadar etkin olabilen su barajlarında kullanılan su miktarları taş tozu miktarlarına yakındır. Bu tür barajları uygularken iş yerlerini sürekli ıslak tutmak ya da uzak aralı barajları da birlikte uygulamak gibi ek işlemler göz ardı edilmemelidir (6).

Çizelge 2 - Çeşitli Ülkelerde Uygulanan Taş Tozu Miktarları (6).

Ülke	Baraj Türü	Taş tozu (kg/m^2)
İngiltere	Ana baraj	100
	İkincil baraj	100
F. Almanya ve Fransa		400
Polonya	Gazsız	200
	Gazlı	400

Etkin bir su barajı uygulamasında şu noktalara dikkat edilmelidir:

1) Dönemeçlere yakın barajlar etkili olmamaktadır. Bu yüzden 50 m kadar ötede kurulmaları önerilmektedir (6).

2) Bugün kullanılmakta olan kaplar, zayıf patlamalarda pek kolay parçalanmamaktadırlar.

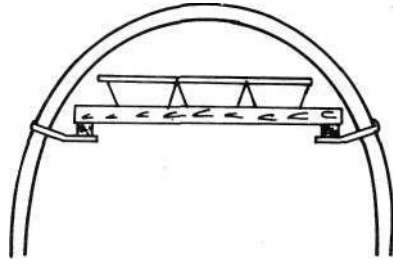
3) Bir raftaki su miktarı $7,5 \text{ kg/m}^2$ 'den az olmamalıdır (6).

4) Raflar arası uzaklıklar en az 2-3 m kadar olmalıdır. Ancak, koşulların zorladığı yerlerde bu uzaklık 1 m'ye kadar inebilir (6).

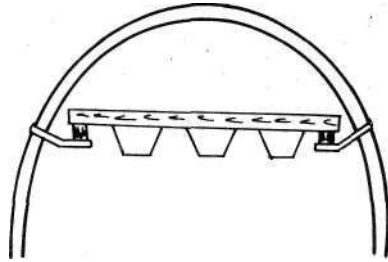
Su barajlarında bir patlama darbesiyle su döktükten sonra suyun işlevi bitmektedir. Oysa taş tozu barajlarında dökülen tozun olası bir ikinci patlamada tekrar havalanarak etkili olması gibi önemli bir yarar söz konusudur (7), (8).

3.3. Barajların Kurulmasında İzlenecek Yol

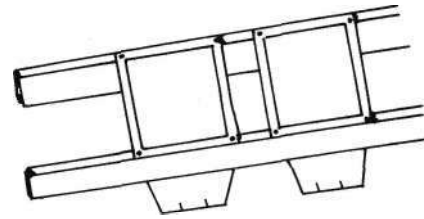
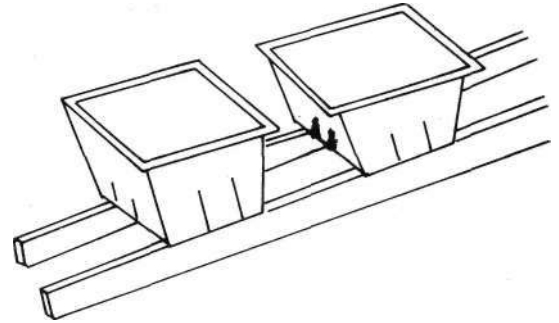
Barajları ocakta uygun biçimde dağıtmak, yerel koşullar dikkatle incelenmek suretiyle yapılması gereken çok önemli bir çalışmadır.



(a)



(b)



Şekil 3. Su barajları

Bir panoyu ya da havalandırma açısından bağımsız bir ocak kesimini (kapatılmış sahalar da dahil) ocağın diğer pano ve kesimlerinde soyutlamak amacıyla "ana barajlar" uygulanır. Pano ya da bağımsız ocak kesimi içinde "ikincil barajlar" (yardımcı barajlar) kurulur.

Barajların yerleri belirlenirken temelde düşünülecek konu, bir kömür tozu patlamasının hiç bir şekilde 200 m'den daha uzağa yayılmasına izin verilmeyeceğidir. Bu, barajların olası patlama kaynaklarından itibaren kurulabilecekleri en büyük uzaklıktır. Barajların kurulabileceği en az uzaklık ise 60 m'dir. Patlama olasılığının çok yüksek olduğu noktalarda 40 m'ye kadar inilebilir (6).

Olası patlama kaynakları, gazsız ocaklarda ateşlemelerin yürütüldüğü galeri arınları ve koryucu taş tozunun kullanılmadığı tozlu iş yerleridir. Keza, taşıma işlerinin yürütüldüğü desandre ve varageller ve elektrik kablolarının yer aldığı iş yerlerine de dikkat edilmelidir. Gazlı ocaklarda metan birikimlerinin olabileceği yerler de olası patlama noktalarıdır. Ayrıca, kapatılmış yangın sahaları da (çok sağlam barajlanmadıysa) patlama olabilecek yerlerdendir.

Barajların kurulduğu galeri bölümünün önünde ve gerisinde kalan galeri kısımlarında kesit

olanaklar ölçüsünde eşdeğer biçimde olmalı, kesitin geniş ya da tavanın bozuk olduğu yerlerde baraj kurulmamalıdır.

Eğer galeri baraj kurulması için çok kısaysa (60 m'den kısa) barajın bir bölümü bu galeride ve bir bölümü de komşu galeriler içinde kurulabilir. Böyle durumlarda taş tozu barajları hemen komşu galerinin başlangıcında, su barajları ise komşu galeri başlangıcından 50 m içeride yerleştirilir. Su barajlarının en az 1/2'si ve taş tozu barajlarının en az 1/4'ü asıl korunacak galerinin içinde bulunmalıdır (6).

Genel olarak, baraj kurulması için yeterli uzaklığı kazanmamış bulunan iş yerleri, taş tozuyla tozlanmak suretiyle korunmalıdır.

Karışık şebekelerde baraj yerleri özenle saptanmalıdır. Ana ilke, olası bir patlamanın bir baraja rastlamaksızın, 200 m'den fazla yayılmasına izin verilemeyeceğidir. Ayrıca, tüm bağımsız havalandırma bölümleri ana barajlarla kesinkes korunmalıdır. Diğer önemli bir nokta, barajların olabildiğince az yer değiştirecek biçimde yerleştirilmesidir. Patlama noktalarına uzaklıklar 60-200 m olabildiğine göre eğer çalışan arınlar baraja doğru ilerliyorsa barajı 200 m ötede, barajdan uzaklaşıyorsa 60 m ötede kurmak yararlıdır.

3.4. Yeni Gelişmeler

Elektronikteki gelişmelerden yararlanılarak, otomatik olarak harekete geçen baraj türleri tasarlanmıştır. Bu tür barajların uygulamaya girmesiyle birlikte patlamaları çok kısa bir uzaklıkta durdurmak olanağı doğacaktır (8), (10).

Bu tür barajların çalışmasındaki ilke, patlamanın basınç, sıcaklık ya da radyasyon özelliklerinden birine duyarlı olan bir dedektörün etkisiyle çalışan ve barajı harekete geçiren bir tetik düzeni oluşturmaktır. Söndürücü olarak taş tozu, su, sodyum ya da potasyum bikarbonat ya da azot, karbondioksit vb. nötr gazlar kullanılabilir.

4. SONUÇ

Kömür tozunun olduğu yeraltı çalışmalarında, özellikle grizulu ocaklarda, tozluluk, nemlilik vb. koşullar çok olumlu da olsa, bir toz patlaması olasılığı vardır. Bu yüzden, oluşabilecek toz patlamalarının gelişmesini önlemeye ve gelişme gösterebilecek patlamaları durdurmaya yönelik çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Bu yazıda söz edilen çalışmalar, ülkemizde henüz yapılmadığından ötürü ocak kesimlerinden alınacak toz örneklerinin analizi, gözlemler ve deneyime dayanarak pilot damarlar ve ocak kesimleri saptanmak suretiyle bu tür çalışmaların başlatılması önerilebilir. Bu tür çalışmalardan verilecek ödümler, büyük madencilik afetlerini gözde almak anlamına geldiği unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

1. STOCES, B., JUNG, H., Çv. SALTOĞLU, S., Maden İşletmelerinde Toz ve Silikozla Mücadele, İ.T.Ü. Yay. 805, 1970.
2. SALTOĞLU, S., Madenlerde Havalandırma ve Sağlık Emniyet İşleri, İ.T.Ü. Yay. 1019, 1975.
3. KARAÇELEBİ, A.S., Toz Raporu, T.T.K. İnsangücü Eğt. Yay. 38, 1980.
4. AYVAZOĞLU, E., Madenlerde Havalandırma ve Emniyetç. T.Ü. Yay. 13, 1984.
5. ERGİN, Z., Maden Kömürü Ocaklarında Patlamalar ve Önlemler, T.T.K. İnsangücü Eğt. Yay., 45, 1984.
6. Polonya Araştırma Grubu, Coal Dust Explosions, T.T.K. Etüd-Tesis Kütüphanesi, Zonguldak.
7. SKOCHINSKY, A., KOMAROV, V., Mine Ventilation, Mir Publishers, Moskova, 1969.
8. GÜYAGÜLER, T., "Kömür Tozu Patlamalarında Yayılmanın Önlenmesi", Türkiye 4. Kömür Kongresi, Zonguldak, 1984.
9. SALTOĞLU, S., Zonguldak Havzası Kömür Tozlarının Patlama Karakteristiklerinin Tesbiti, T.T.K. İnsangücü Eğt. Yay., 1971.
10. "Stopping Fires and Explosions Underground", World Min. Eq., Mayıs 1985.