

- ◆ Sistematik ölçümlerle havalandırma ve gaz emisyonu takip edilmelidir.

#### **Bunu gerçekleştirmek için;**

- ◇ Havalandırma ve gaz ölçümleri için kayıt defterleri ve sistematik planlar bulunmalı ve sürekli güncellenmelidir.
- ◇ Periyodik hava örnekleri alınmalı ve analizleri yapılmalıdır.
- ◇ Havalandırma ve gaz detektörlerinin kalibrasyonu takip edilmelidir.
- ◇ Gaz ölçümü ve havalandırma için özel nitelikli personel bulunmalıdır.

#### **Biriken metanın alev almasının engellenmesi için;**

- ◆ Yeraltında açık alev, kibrit veya sigara kesinlikle bulundurulmamalıdır.
- ◆ Aydınlanma için akülü lambalar kullanılmalıdır.
- ◆ Elektrikli ekipmanları alev-sızdırmaz olmalıdır.

#### **Patlamanın yayılmasının sınırlandırılması için;**

- ◆ Maden mümkün olan en fazla sayıda bağımsız havalandırma bölümlerine ayrılmalıdır.
- ◆ Grizu patlamasını takiben oluşabilecek toz patlamaları engellenmelidir.
- ◆ Kalıcı ve kolay ulaşılır kurtarma birimi olmalıdır.



## **İLETİŞİM BİLGİLERİ**

Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı  
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü  
İnönü Bulvarı No: 42 İ Blok 4. Kat 06100  
Emek / ANKARA

Tel: 0.312 215 50 21

Faks : 0.312 215 50 28

e-posta: [isggm@csgb.gov.tr](mailto:isggm@csgb.gov.tr)

[www.isggm.gov.tr](http://www.isggm.gov.tr)

<http://maden.isggm.gov.tr>

Madenlerde İSG Serisi - 1

## **MADENLERDE GRIZU TEHLİKESİ**

**SAĞLIK VE GÜVENLİK EN DEĞERLİ  
CEVHERİMİZDİR...**



T.C.  
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı  
İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü



## GRIZU PATLAMALARI

Günlük hayatta soluduğumuz atmosferik hava hacmen % 79,04 Azot, % 20,93 Oksijen ve % 0,03 Karbondioksit ihtiva etmektedir. Yeraltı maden ocaklarında hava ise; gazların, tozların ve buharların bir karışımıdır. Atmosferik hava ve atık gazlara ek olarak zehirli ve parlayıcı/patlayıcı özellikteki gazları da içerebilir. Maden havasındaki kirlenmelerin miktarı, madenin çeşidi, üretim metodu, havalandırma sistemi, mekanizasyon ve diğer birçok faktörle doğrudan ilgilidir. Çalışanların sağlığını ve güvenliğini korumak, ortama yayılan parlayıcı ve patlayıcı gazları dışarı atmak veya drene etmek için gerekli tedbirler alınmalıdır.



Madenlerde kaza sonucu en fazla ölüm, metan (grizu) patlamaları nedeniyle yaşanmaktadır. Kimyasal formülü  $CH_4$  olan metan renksiz, kokusuz ve patlayıcı bir gazdır. Özgül ağırlığı  $0,55 \text{ g/cm}^3$  olduğu için havaya göre daha hafif bir gaz olan metan zehirli olmamakla beraber, maden havasında oksijen oranını % 12'nin altına düşürecek kadar yoğun ise boğucu özellik göstermektedir. Grizu, metanla havanın karışımını ifade etmektedir. Metan (grizu) patlaması, maden havasında % 4 – 15 metan bulunduğu durumlarda gerçekleşebilir; en güçlü patlama ise % 9,5 metan ihtivasi ile meydana gelir. % 15'in üzerinde metan ihtiva eden ortamlar ise, yanıcı ve parlayıcı özellik taşımaktadır. Tutuşma sıcaklığı  $650-750 \text{ }^\circ\text{C}$  olan metanın 1 kilogramının yanması neticesinde 13300 Kcal ısı açığa çıkmaktadır ki; bu oran 1 kg barutta 580 Kcal'dir.

Metan yeraltı maden işletmelerinde üç şekilde maden havasına karışabilir:

- ◆ Kazı sırasında ortama metan yayılması,
- ◆ Metan boşalması (arından ortama metan yayılımı),
- ◆ Ani metan çıkışı (degaj).

Ayrıca kömür aynasından, makine tarafından kazılan kömürden ve konveyörde taşınan kömürden de metan çıkışı gözlenebilir.

Metan; hazırlık süresinde açılan baş yukarılarda, kör bacalarda, ayak arkalarında, jeolojik olarak kalınlığı sabit olmayan alanlardaki tavan boşluklarında, panoyla tavan yolunun kesişim noktasında oluşan boşluklarda ve baraj arkalarında görülür.

Metan patlaması yeterli miktarda oksijenin (% 12 den yüksek), patlayıcı gazın  $CH_4$  (% 4–15) bir araya gelmesi ve bir tutuşturucu kaynağı ile teması sonucunda gerçekleşir. Tutuşma kaynakları açık ateş, fazla ısınan yüzeyler, sürtünme veya elektrik ile oluşan kıvılcımlar ve patlayıcılar olabilir. Patlama sırasında ortamın genişliğine göre sıcaklık  $1850-2650 \text{ }^\circ\text{C}$ 'ye ulaşırken patlama sonrasında basınçlı hava dalgası ve alev dalgası etkili olur, alev dalgası ikincil ve üçüncül patlamalara neden olabilir. Metan patladıktan sonra patlama noktasında yüksek bir basınç kuvveti ile "ileri şok" olarak adlandırılan hava dalgasını oluşturur. Patlama noktasındaki gazların soğuması ve su buharının yoğunlaşması neticesinde düşen basınç etkisi ile "ters şok" isimli ikincil bir etki oluşur bu ters şok ileri şoktan daha düşük kuvvetli olmasına rağmen daha fazla yıkıcı etkiye sahiptir.



Grizu patlamasının sonucunda kalkan kömür tozu da patlayabilmekte ve meydana gelen kazanın sonuçları daha da vahim olabilmektedir.

## Grizu Patlaması ile mücadele üç aşamada yapılabilir:

1. Metan birikiminin önlenmesi,
2. Biriken metanın alev almasının engellenmesi,
3. Patlamanın yayılmasının sınırlandırılması.



## Metan birikiminin önlenmesi için;

- ◆ Metanın drenaj ile önceden tahliyesi tercih edilmelidir.
- ◆ Grizulu madenlerde doğal havalandırma yerine mekanik havalandırma yapılmalıdır.
- ◆ Ortamdaki metanın tahliyesini sağlamaya yeterli havanın geçişine imkan verecek kesitte taban, tavan yolları oluşturulmalıdır.
- ◆ Aynaların havalandırılmasında temiz hava kullanılmalıdır.
- ◆ Çalışma alanında havalandırma doğal havalandırma ile aynı yönde yapılmalı ve ters havalandırmadan kaçınılmalıdır.
- ◆ Maden, içerideki havanın dışarıya çıkacağı şekilde emici fanla havalandırılmalıdır.
- ◆ Tali havalandırma yalnızca hazırlık işlerinde uygulanmalı, üretim panoları ana havalandırma sistemine bağlanmalıdır.
- ◆ Havalandırma kapıları düzgün ve sağlam şekilde kurulmalıdır.
- ◆ Hava kaçakları minimum seviyeye indirilmelidir.