

METAN DRENAJ İSTASYONU

Wictor MACIEJEWSKI (*)
Çeviri: Gündüz YEREBASMAZ

ÖZET

Üretim çalışmalarında grizu tehlikelerinin ortadan kaldırılmasının fizibilitesi tartışılmıştır, üretimin ilerleme yönünün ve göçertmeli uzun ayaklarda havalandırma yönteminin metan drenajı üzerindeki etkinliği belirlenmiştir, örnekler, yüksek miktarda gazın açığa çıktığı göçertmeli uzun ayaklarda, drenaj delikleri vasıtasıyla yüksek etkenlikte metan drenajı sağlamak için çift havalandırma tabanı uygulamalarından alınmıştır.

ABSTRACT

The feasibility of eliminating firedamp hazards in production workings is discussed. The influence of direction of mining advance and method of ventilating the caved longwall faces on effectiveness of methane drainage is determined. Examples are presented of methane drainage in caved longwalls with high emission applying a double ventilation drift to provide high effectiveness of methane drainage via drainage boreholes.

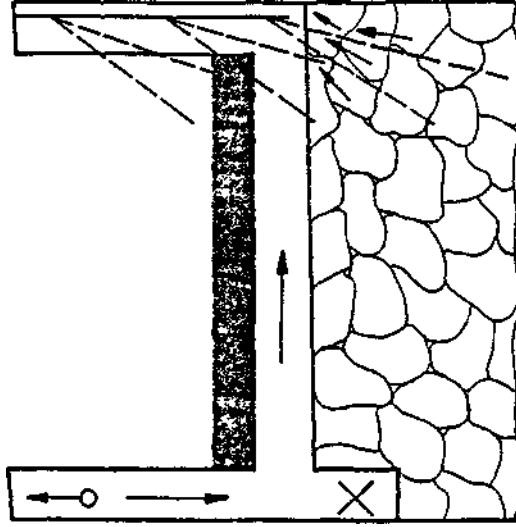
(*) Coal Mines Union, Jastrebie, POLAND

1. GİRİŞ

Taşkömürü madenciliğinde uygulanan üretim metodları madencilik ve jeolojik şartlara ve bilinen tabii tehlikelere göre düzenlenir. Seçilen sistemin hedefleri şunlar olmalıdır;

- Mümkün olan maksimum üretim
- Minimum maliyet
- Emniyetli çalışma şartları
- Yatağın rasyonel olarak çalışması

Havalandırma galerilerinin göçüğe terk edildikleri ve en fazla kullanılan dönümlü-göçertmeli uzun ayaklarda (Şekil 1), metan tehlikesi ile iyi bir mücadele yapılamaz çünkü ayak civarındaki rahatlamış formasyonlardan gelen metan gazı üst taban yollarında ve ayağın çıkış tarafında konsantre olur ve bu konsantrasyon çok az gelirli ayaklarda bile önemli tehlikeler meydana getirir. Özellikle göçükteki ana tavanın periyodik olarak oturması sırasında veya havalandırmanın değişmesi sırasında metan geliri periyodik olarak artar.



Şekil 1. Dönümlü uzun ayak sistemi.

Uzun ayaklarda metan emisyonu analiz edilince genel olarak iki tane gaz kaynağı bulunur.

- Çalışan damardan gelen metan
- Rahatlamış yan formasyonlardan gelen metan

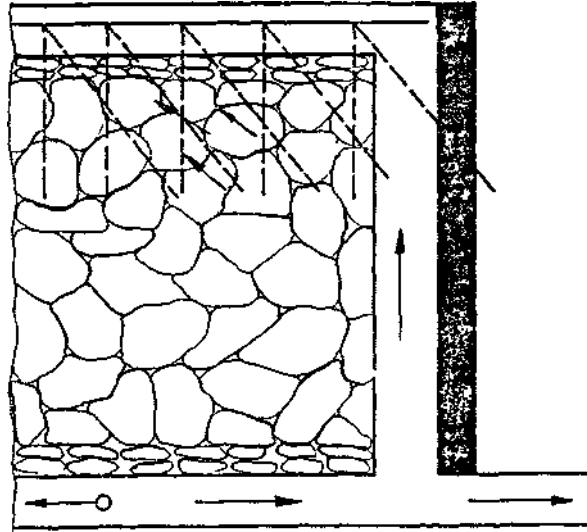
Pratik tecrübeler uzun ayak madenciliğinde büyük miktarda gazın rahatlamış (basıncı kalkmış) yan formasyonlardan geldiğini göstermektedir. Metan gazının patlama nedeni olarak patlayıcı maddeler, elektrik malzemeleri, yangınlar v.s. sayılabilir.

Metan patlamalarının en fazla olduğu yerler, ayaklar ve ayaklara yakın yerlerdir. Uzun yılların tecrübesi göstermektedir ki, bütün önlemlere rağmen uzun ayaklardaki tutuşturucu etkenleri yok etmek çok zordur, bu yüzden müsaade edilenden yüksek metan konsantrasyonunu düşürmek için herşey yapılmalıdır.

2. VERİMLİ BİR METAN DRENAJI İÇİN MADENCİLİK VE HAVALANDIRMA METODUNUN SEÇİLMESİ

Uzun ayaklarda çalışma emniyetini artırmak için göçüklerden gelen metan gazı ile verimli ve rasyonel bir mücadele gerekmektedir.

Metan gazı göçüğe doğru rahatlamış çevre tabakalardan gelir; madencilik sistemi, havalandırma ve metan drenaj metodlarının seçimi önemlidir. Böylece metanın büyük bir kısmı drenaj şebekesi içine alınabilir. Uzun ayak havalandırma istikameti daima uzun ayağın ilerleme istikameti ile ters yönde olmalıdır bu durum göçertmeli-dönümlü uzun ayak sistemi ile elde edilebilir (Şekil 2).



Şekil 2. İlerletimli uzun ayak sistemi.

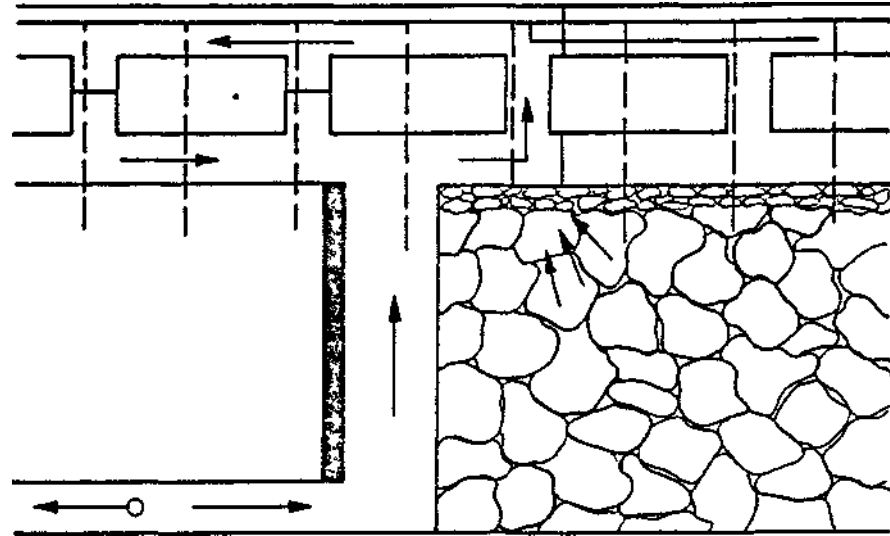
Yüksek gaz geliri olan şartlarda rahatlamış çevre tabakalardan gelen metan gazı uzun ayak aynası ile ters yönde üst taban yoluna doğru yönlendirilebilir. Bu şartlarda metan gazının önemli bir kısmı drenaj şebekesi içine alınabilir. Örnek olarak, Manifest Lipcowy madenindeki 359/1 damarında bulunan F-7 uzun ayağı ve 30.

Yıl PRL ocağındaki 356 damarında bulunan B-3 ve N-7 uzun ayakları şekilde gösterilen madencilik sistemi için iki taban yolu tutulmaktadır. Uzun ayak bilinmeyen jeolojik ve gaz şartlarına doğru ilerliyor ve diğer sistemlerdeki gibi çalışan damar taban yolları vasıtası ile önceden drene edilmiyor. Böyle durumlarda sınırlı hava akımı ile metan geliri yüksek olmasa bile kömür kesici başlarda metan tehlikesi meydana gelir, örnek; Manifest Lipcowy ocağı 359/1 damarı F-7 ayağında metan tehlikesini ortadan kaldırmak için daha önceden kullanılan kömür kesici makineler için bir kömür sabanının yedekte tutulması gerekli olmuştur. Dönümlü uzun ayaklarda diğer bir problem göçüklerde meydana gelen yangınlardır. Genellikle yangınlar yanmaya müsait çalışan damarlarda veya yakında bulunan tavan damarlarında meydana gelir. Pratikte kalın damarları çalışırken taban yollarında tahkimatı tutmak güçleşmektedir, aynı zamanda drenaj deliklerini delmek ve sıkılamak zorlaşmakta ve verimli bir metan drenajı mümkün olmamaktadır. Bu yüzden bu sistemi tatbik etmek aşırı metan geliri olan şartlarda fizibil olmamaktadır.

3. PARALEL HAVALANDIRMA GALERİLİ DÖNÜMLÜ UZUN AYAK SİSTEMİ (ŞEKİL 3)

Bu sistem uygulandığı zaman rahatlamış tabakalardan gelen metan gazını paralel havalandırma galerilerine doğru yöneltmek mümkün olur ve bu şekilde metan uzun ayaktan alınır.

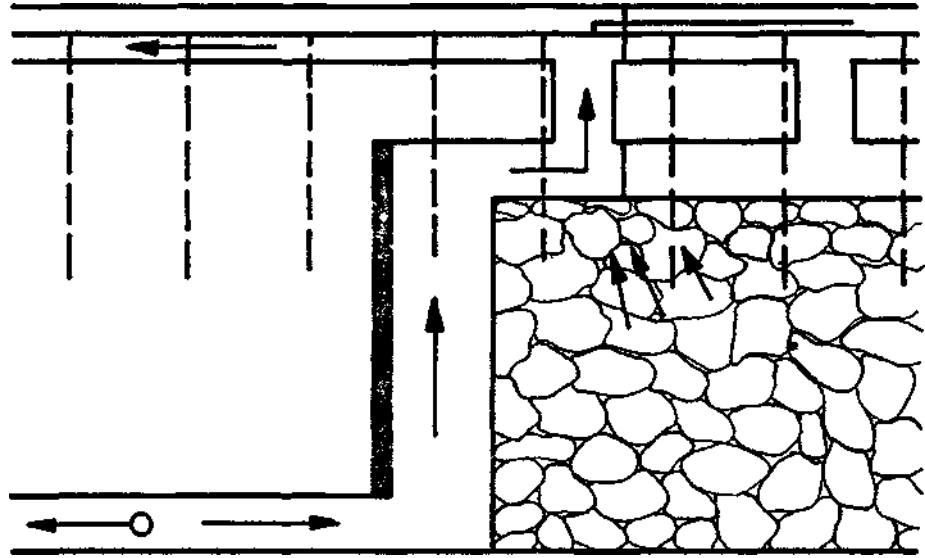
Bu sistemde uzun ayaktaki metan drenaj delikleri paralel havalandırma galerilerinden delinir. Bu galeriler arasındaki topuklardan dolayı drenaj delikleri iyice sıkılaşabilir, metan konsantrasyonu yüksek drenaj verimliliği yaklaşık % 75'dir.



Şekil 3. Çift havalandırma galerili dönümlü uzun ayak sistemi.

Bu sistem kendiliğinden yanıcı damarlarda da başarı ile uygulanmaktadır. Bu durumda paralel galeriler arasındaki bağlantıların birbirlerinden olan uzaklıkları kömürün kendiliğinden yanması ile ilgilidir.

Paralel galeriler ve bunlar arasındaki bağlantılar özellikle kalın damarlarda galeri açma makinaları kullanıldığı zaman ana hazırlıkların bir parçasıdır. Bu düzenlemenin birçok avantajı vardır. Galeri açma makinalarının kullanılmadığı ince damarlarda taban yollarını ayak ile birlikte açmanın avantajı vardır. (Şekil 4), paralel galeriler arasındaki bağlantı galerilerinin birbirlerinden olan ara mesafeleri havalandırma ve ocak yangınları dikkate alınarak ayarlanır. İzole paralel havalandırma galerileri pano metan geliri tahmin edilenden daha fazla olur ise ve yüksek üretim ayak dönüşünde metan tehlikesi meydana getiriyor ise de kullanılabilir.



Şekil 4. Çift havalandırma galerili dönümlü uzun ayak sistemi.

Galeriler arasındaki topuklar iyi bir havalandırma sağlayacak şekilde olmalıdır, topukların genişlikleri jeolojik ve madencilik şartları ile ilgilidir ve çalışan damar kalınlığının yaklaşık 4-5 katı olmalıdır. Fakat hiçbir zaman 6 m. den daha az olmamalıdır.

Uzun ayak üretimine başlamadan hazırlanan paralel galerilerin madencilik sistemindeki uygulaması (Şekil 3), ayaktaki hava dağılımında önemli bir rol oynar ve taban yollarında fazla hava gerektiğinde kullanılmış havanın dönüşünü sağlar.

Taban yollarında metan tehlikesini ortadan kaldırma yönünden paralel havalandırma galerileri yüksek metan geliri olan uzun ayaklarda çalışan damarın drenajında önemli rol oynar. Üst taban yolunun ayak ile birlikte ilerlediği uzun ayaklarda, sınırlı hava akımından dolayı ilâve bir metan tehlikesi vardır. Paralel havalandırma galerili bu madencilik sistemi kaya patlamaları tehlikesi durumunda güçlükler doğurur.

Yüksek metan gelirli uzun ayaklar için burada anlatılan madencilik sistemi yüksek derecede metan drenaj verimliliğini mümkün kılar.

Madencilik pratiğinde kullanılan bu sistemlerin birçok değişik uygulamaları vardır, üretim alanlarından kontrollü bir şekilde metan alınarak daha emniyetli bir çalışma ortamı sağlanır.

Ocağa uygun havalandırmayı seçmeden önce, jeolojik ve gazlılık şartları, teknik organizasyon durumu bilinmelidir. Rasyonel havalandırma ve metan drenajından dolayı metan tehlikesini ortadan kaldırma sırasında optimum üretim imkânlarında sağlanmalıdır.

4. MANIFEST LIPCOWY OCAĞI 360/1 DAMARI F-5 AYAĞINDA METAN DRENAJ UYGULAMASI

4.1. Madencilik ve Jeolojik Şartlar

360/1 damarı F-5 ayağı F bağlantısının güneyinde ve 480 ile 580 m katları arasındadır. Ocağın bu kısımdaki karbonlu tabakalar yüksek miktarda metan ihtiva eder. Bu durum hem kömür damana i hemde yan formasyonlar için doğrudur.

360/1 damarı bu kısımda çalışacak i\$ x damar idi.

Damar kalınlığı : 2,30 - 2,50 m.

Damar eğimi : 8°

Kömür tipi : koklaşabilir

Ayak uzunluğu : Ayak başlangıcında 100 m. daha sonra 190 m.

Tahmin edilen uzun ayak metan miktarı: 500 ton üretim için 23,4 m³/dak.

1300 ton üretim için 38,15 m³/dak.

4.2 Hazırlık işleri

360/1 damarının metan miktarı 13,0 m³/ton (temiz kömür) dur. Kömürün kazılması sırasında ve hazırlıklarda yüksek seviyede metan gelirine sebep olmuştur.

Galeriler metan drenajı ile birlikte sürülmüş ve drenaj delikleri kömür damarı içine ve yan tabakalar içine delinmiştir.

Hazırlık işlerinde yapılan metan drenajında elde edilen sonuçları Çizelge 1'de görülmektedir.

Çizelge 1- Hazırlık İşlerinde Yapılan Metan Drenajında Elde Edilen Sonuçlar.

YIL	AYLAR ; Alınan Metan • m ³ /dak.											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1976											1,5	1,3
1977	1,9	1,7	2,3	2,6	3,0	3,4	3,4	3,2	3,5	5,8	5,1	6,0
1978	4,0	4,1										

4.3. Üretim

360/1 damarında F-5 ayağı göçertmeli dönümlü uzun ayak olarak çalıştı. Damar kalınlığının hepsi tabanda 0,20 m. kalınlığında killi şist ve 360/2 damarı, KWB-3RDU ayak içi kömür kazıcı makinaları kullanılarak alındı. Ayak tahkimatı tip II OKP idi. (kömür kazıcı başoı kazma derinliği 0,63 m. dir)

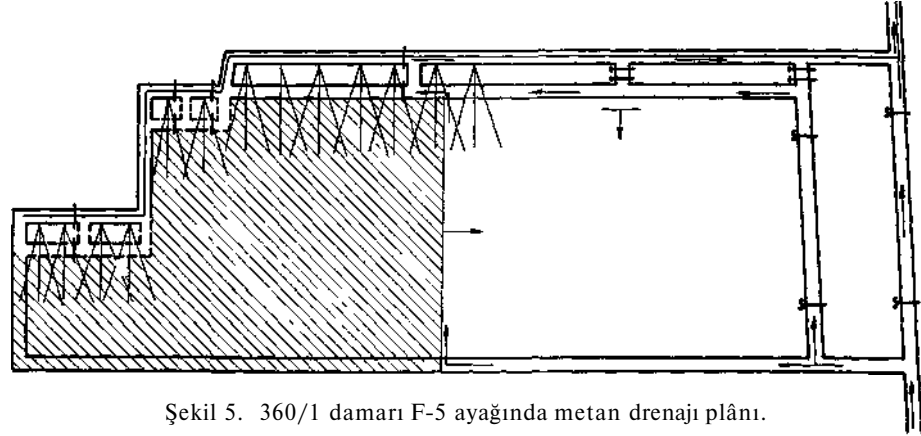
Alt taban yolu ayak ilerledikçe göçüğe terkediidi, aynı zamanda parefel havalandırma galerisi F-5 ile F-5 a arasındaki ilk bağlantı galerisine doğru üst taban yolu sürülür. İki havalandırma galerisinde uzun ayak üretime başlamadan önce açılır.

Metan drenajındaki tecrübesizlikten ve yüksek miktarda metan gelirinden dolayı 200 ton/gün üretim plânlandı. Eğer uzun ayaktaki metan geliri tahmin edilen gelirden daha düşük olursa veya metan drenajında yüksek verim elde edilirse bu üretimin artması plânlanır.

4.4. Uzun Ayağın Havalandırılması ve Metan Drenajı

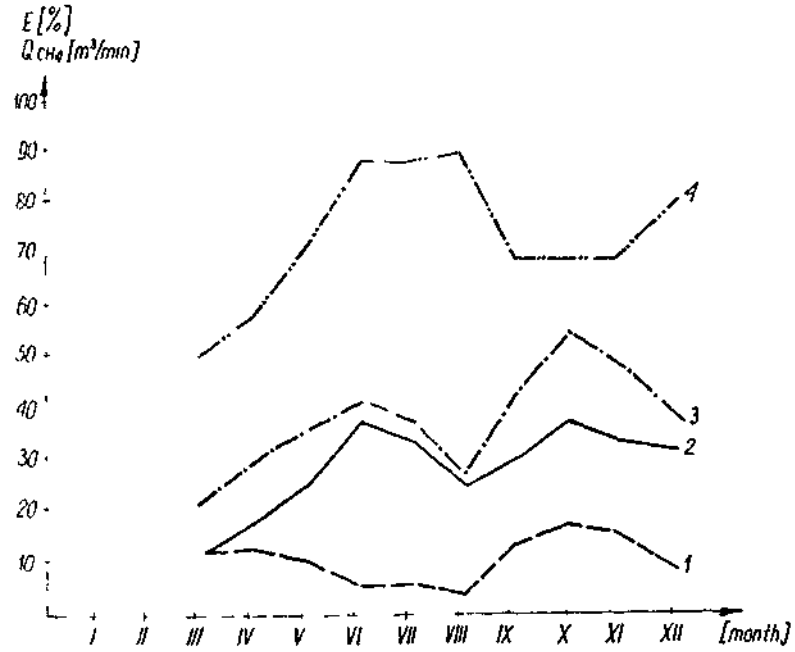
Şekil 5'te gösterilen uzun ayağın havalandırma plânında hava akımı ayak istikameti ile ters yöndedir ve metan tehlikesini ortadan kaldıran yeterlidir. Metan geliri birkaç m³/dak. dan fazla olmadığı durumda 500 m³/dak. hava akımı sağlanıyordu. Bu yüzden göçükteki havalandırma basınç farkı düşük idi ve daha verimli metan drenajı yapıldı. Havalandırma galerisi F-5a'ya hava akımı 500'den 1000 m³/dak. ya yükselince F-5 galerisine doğru akan hava içinde % 2'den daha az metan konsantrasyonu elde edilebildi.

Metan drenajı F-5 paralel galerisinden etkilendi, drenaj delikleri tavan tabakaları içine eğimleri 30° ve 50° ve ara mesafeleri 6-10 m. olacak şekilde deliniyordu.



Şekil 5. 360/1 damarı F-5 ayağında metan drenajı plânı.

Düşük açıda delinen drenaj delikleri rahatlamış tabakalardan gelen metanı (çalışan damarın hemen üzerinde) dik delikler ise kısmen rahatlamış gerçek tavan tabakalarındaki metanı topladı. Paralel galerilerin kullanılması ayak arkasında belli mesafedeki deliklerin basınç altında tutulmalarına müsaade etti. Havalandırma galerileri arasındaki topuktan dolayı drenaj deliklerinin sallanması emniyete alındı böylece yüksek konsantrasyonda metan gazı emildi ve yüksek derecede verim elde edildi.



Şekil 6. 360/1 damarı F-5 ayağının durumu.

1. Ocak havasındaki metan miktarı
2. Drenaj şebekesine emilen metan miktarı
3. Toplam gazlılık
4. Metan drenajının verimliliği

Şekil 6, 360/1 damarında F-5 ayağının toplam gazlılığını, Mart'tan 1978 Aralık ayına kadar ayak havasına kayan metan miktarını, drenaj şebekesine alınan metan miktarını ve metan drenaj verimliliğini göstermektedir.

Metan drenajının uygulanması ile günlük üretim 1200-1700 tona ve bazı peryotlarda 3000 tona bile yükseldi.

5. MANIFEST LÎPCOWY OCAĞI 403/1 DAMARI H-3 AYAĞI METAN DRENAJ

5.1. Madencilik ve Jeolojik Şartları

403/1 damarı H-3 uzun ayağı H bağlantısının güneyinde, göçertmeli ve dönümlüdür.

Damar eğimi	:4°
Kömür tipi	: Koklaşabilir
Kül miktarı	: 6,14-8,6%
Ayak uzunluğu	: 195 m
Ayak ömrü	: 580 m.
Damar kalınlığı	: 3,0 m.

5.2. Uzun Ayağın Teknik Özellikleri

FAZOS 15/31 tipi yürüyen tahkimat kullanıldı. Damar kalınlığının hepsi alındı, 0.63 m. derinliğinde kazı yapan KWB—3RDUW kömür kazıcı makineler ayakta elektrik enerjisi ile çalışıyordu. Ayak içi nakliyatı tip R-73 konveyör ile gerçekleştirildi. Ayak arkasındaki üst taban yolu "Organ" tipi tahkimat ile korundu ve tahkim edildi.

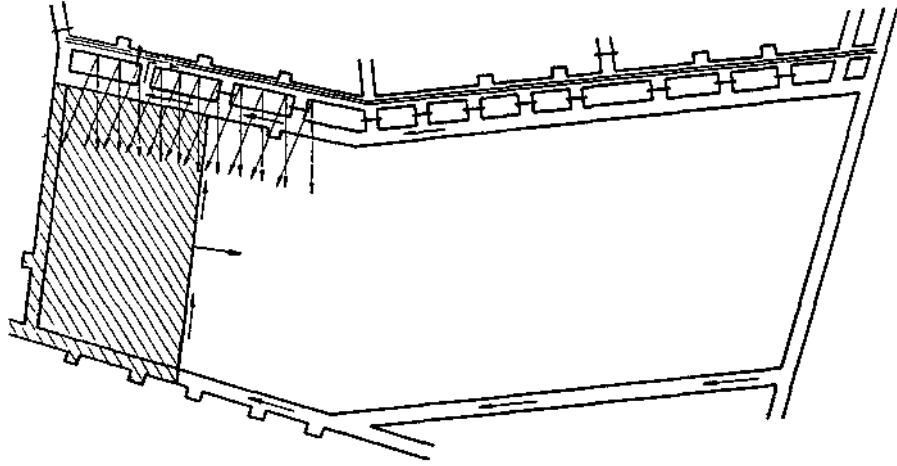
Uzun ayak paralel galeri ile ilerledi. Uzunaya^ herbir bağlantı galerisini geçtikçe üst taban yolu ve paralel galeriler barajlarla kapatıldı. Alt taban yolu ayak ilerledikçe göçüğe terk edildi.

Uzun ayak üretimi 1900 ton/gün olarak plânlandı fakat tahmin edilen yüksek gaz gelirinden dolayı yöneticiler üretimi 950 ton/güne düşürdüler. Eğer gerçek metan geliri tahmin edilen metan gelirinden daha az olursa ve verimli bir metan drenajı uygulanabilirse üretimin artırılmasına karar verildi.

5.3. Havalandırma ve Metan Drenajı

Temiz hava uzun ayağa 705 m. katından konveyör galerisi H ve 403/1 deki topuğun arkasındaki galeri ile getirildi. İlâve olarak ekstra hava üst taban yolu H-3 'den sağlandı (Şekil 7).

Kirli hava, paralel galeriden geçerek 580 m. katı vasıtasıyla VII kuyusundan dışarı çıktı.



Şekil 7. 403/1 damarı H-3 ayağı metan drenajı planı.

Tahmin Edilen Metan Geliri:

500 ton üretim için	: 30,9 m ³ /dak.
1000 ton üretim için	: 39,0 m ³ /dak.

403/1 damarı her ton temiz kömür için 16,5 m³ metan ihtiva ediyordu.

Yüksek metan gelirinden dolayı hazırlıkların parçası olarak metan drenajı yapıldı. Bu işlem için galeri içinde Cepler açıldı ve buradan gerek tavan tabakaları içine ve gerekse çalışacak damar içine drenaj delikleri açıldı.

Çizelge 2 hazırlıklar sırasında emilen metan miktarını göstermektedir.

Ayakta emniyetli çalışma ortamı için drenaj delikleri göçük üzerine doğru delindiler.

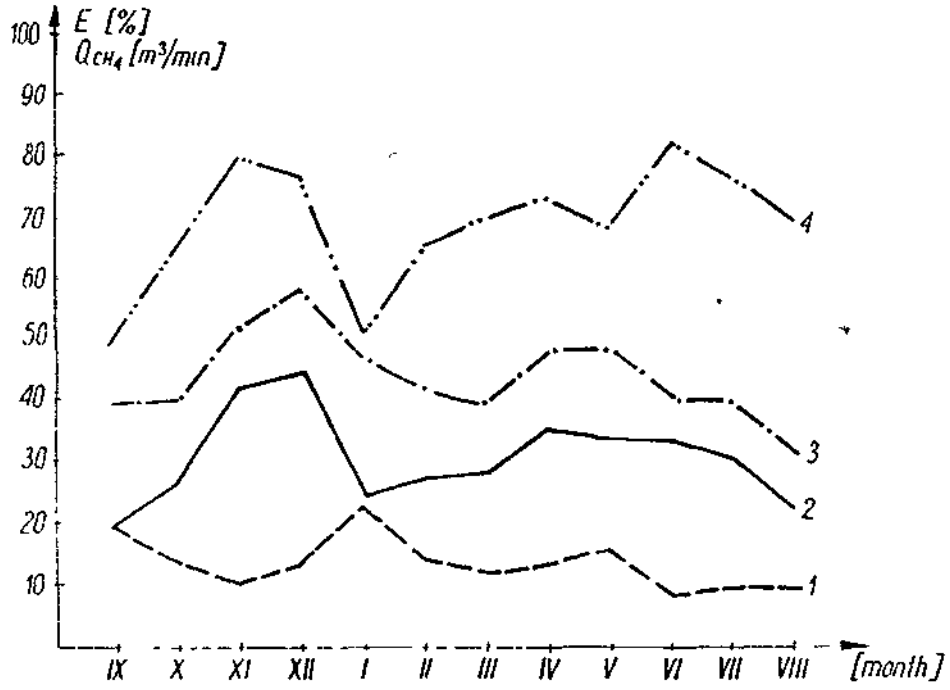
Herbir sondaj istasyonundan 38° ve 50° açıda delikler delindi, delikler arası mesafe 10-15 m. delik uzunlukları 80-120 m. idi.

Şekil 8, 403/1 damarındaki H-3 ayağının toplam gazlılığını, ocak havasına karışan ve metan drenajı içine emilen metan miktarını ve metan drenajının verimliliğini göstermektedir.

Metan drenajının etkisinden dolayı ortalama 1368 ton/gün üretim sağlandı ve bir peryot içinde maksimum günlük üretim 2500 ton oldu.

Çizelge 2— Hazırlıklar Sırasında Emilen Metan Miktarı

Aylar	Metan Drenajı ile alınan miktarı, m ³ /dak.			
	1978	1979	1980	1981
1	—	5.8	10.2	8.5
2	—	6.3	10.7	7.8
3	3.9	8.7	10.7	7.8
4	1.8	9.1	10.7	7.8
5	1.2	10.0	11.2	7.8
6	4.9	10.3	10.8	8.0
7	5.1	11.3	10.2	7.0
8	5.0	11.4	9.6	6.5
9	4.0	11.5	8.5	Üretim başladı
10	5.1	11.2	9.5	
11	4.7	11.1	8.5	
12	4.7	11.1	8.5	
Senelik Ortalama	4.1	9.9	9.9	7.6



Şekil 8. 403/1 damarı H-3 ayağının durumu.

1. Ocağın davasındaki metan miktarı
2. Drenaj şebekesine emilen metan miktarı
3. Toplam gazlılık
4. Metan drenajının verimliliği

6. SONUÇ

- Metan tehlikesini ortadan kaldırmak için en iyi çözüm yolu metan gelirini tahmin etmek ve metan kaynağını tesbit etmektir.
- Çalışma alanlarında metan tehlikesini ortadan kaldırmak çok kompleks bir problemdir; Madencilik sistemi, havalandırma ve metan drenajı gibi durumlar dikkate alınır.
- Yüksek metan gelirli uzun ayaklar paralel havalandırma galerileri kullanılarak çalışmalıdır, bu sistem yüksek verimde metan drenajını mümkün kılar.
- Yüksek gaz gelirli uzun ayaklarda madencilik sistemi, damar hazırlıkları başlamadan önce planlanmalıdır.