

METAN, METAN DRENAJ VE ZONGULDAK KÖMÜR OCAKLARINDA UYGULAMA İMKÂN LARI

Mehmet GÜNEY (x)

Özet :

Metan drenajı, kömür ocaklarında damar ve tabakalardan ocak atmosferi içine nüfuz eden grizunun iş yerlerine ulaşmadan bertaraf edilmesinde uygulanan bir işlemdir. Uygun drenaj tekniğinin seçimini etkileyen faktörler «kömür damarı - metan gazı - kömür üretimi» arasında mevcut olan münasebetlerdir. İlk kez bu parametrelerin tanımlanmasında faydalar vardır.

Zonguldak Havzası kömür ocakları zaman zaman grizu parlama ve patlamalarına sahne olmaktadır. Üretim kat derinliklerinin artması metan degaz problemlerini beraberinde getirmiştir. Çözümünü bekleyen bu hususların cevabını işletme tarafından metan drenajı tekniğinin benimsenmesinde aramak gerekir. Mevcut hal ve durum bu uygulamaya öncelik tanınmasını zorlamaktadır.

Üç bölümden oluşan tebliğin ilk ve ikinci kısımlarında «metan - kömür damarı - kömür üretimi» ilişkileri ile «metan drenaj» 'ma kısaca dokunulmuştur. Sonuncu bölüm Zonguldak Havzasında tatbiki mümkün olabilecek metodların seçim ve tarifine ayrılmıştır.

1. Giriş :

Kömür endüstrisinde, kömür damarının beraberinde taşıdığı metan gazının potansiyel parlama ve patlama tehlikeleri asırlar boyunca oluşa gelen maden kazaları ile saptanmıştır, iş yerlerinde emniyet tedbirlerinin alınmasında, kartiye, pano veya uzun ayaklarda kömür damarı ve komşu damar ile tabakalarından ocak havasına giriş yapan grizunun bileşimindeki metan yoğunluğunun düşürülmesi işleminde hava akımı ve debisinin artırılması etkisi bilinen ilk faktörlerden sayılır. Bunların ekonomik ve emniyet yönünden kısıtlayıcı karakteristiklere sahip olması son yirmi beş yıl içinde Avrupa memleketlerinde geliştirilen ve grizunun ayak gerisi göçük veya damar ile tabaka içlerinden toplanmasını öngören «metan drenajı»'na avantaj tanımıştır,

Toplam metan emisyonu çeşitli etkenlerin kontrolü altındadır. Metan drenajının uygulanmasında daha efektif bir drenaj tertibinin kurulabilmesinde metan - kömür - kömür üretimi parametreleri arasındaki ilişkilerin bilinmesinde faydalar vardır.

Zonguldak Havzası yeraltı ocaklarında zaman zaman meydana gelen grizu parlama ve patlamaları yanı sıra üretimin her geçen gün derinlere kayması sonucu ortaya çıkan metan degajı problemleri işletmede olduğu kadar hazırlık çalışmalarını da sekteye uğratmak istidadındadır. Bilinen zorlukların çözümünde metan drenajı tekniğinin uygulanmasına öncelik verilmesi zorunluğu vardır. Dolayısıyla, tebliğin

(x) Y. Prof. Dr. O.D.T.Ü. Maden Bölümü, Ankara

son kısmında Havzanın damarlarına tatbik edilen işletme sistemleri ile paralel yürütülebilecek drenaj metodlanmn seçimi ve bunların eleştirilmesine yer verilmiştir.

2. Metan - Kömür - Kömür Üretimi :

2.1. Metan :

Grizu, metan ile hava gazlarının belirli oranlarda fiziksel birleşmesinden meydana gelen gaz karışımını ifade eden bir terimdir .Pratik uygulamada, emniyet tedbirlerinin söz konusu olduğu hallerde, karışımın parlayıcı veya patlayıcı özellikleri taşımaması halinde bileşenlerin çoğunluğu hava gazları ve azınlığı da metan gazıdır. Fakat, kömür damarı beraberindeki bu karışımın en az % 90'ı ve bazende % 95'inin metandan oluştuğu bilinir. Araştırmacı Graham (1) arta kalan gazların başlıca etan, karbon dioksit ve azot ile daha az miktarlarda hidrojen, yüksek hidrokarbonlar ve nadir gazlardan ibaret olduğunu bu sahadaki çalışmaları ile göstermiştir. Lidin'e (2) göre bu husus kömür damarlarının ancak derinliklerde olması ile mümkündür, fakat sığ derinliklerde metan konsantrasyonu dikkati çeken değerlerde azalır ve yerini karbon dioksit ile azota bırakır.

Kömür damarı içindeki metanın, genellikle, orijinal bitki maddesinin kömüre transformasyonu anında meydana gelen esas reaksiyonlardaki yan ürünlerden olduğu kabul edilir. Kömür organik maddesinin metamorfizm olayına duçar kalması sonucu üreyen gazın pek çoğu yerüstüne doğru kaçmışsa da işlemin ileri safhalarında fazlaşan metan miktarı damar üstü tabaka kalınlıklarının artması ve arazi geçirgenliğinin azlması ile yeraltında tutulmuştur. Havanın, basınç farkları ve diğer etkenlerle arazi içine geçişi ve hava oksijeninin kimyasal ve bio - kimyasal reaksiyonlarla tüketilmesi ile açığa çıkan karbon dioksit gazı, tabakalar arası hareketi esnasında, kömür tarafından massedilmiştir. Kömür damarı beraberinde karbon dioksit miktarının azota hâkim olması kömür maddesinin azottan ziyade karbon dioksit karşı ilgisinin on defa daha fazla olmasındandır.

Kömürün koloidal yapısı bir kömür numunesinin 1 ilâ 40 misli hacmi kadar metan gazını içinde tutmasına imkân verir. Yeraltında, katı kömürle beraberindeki metan gazı bir basınç altında denge durumundadır. Bu basıncın miktarı kömürleşme derecesi (rank), damar derinliği ve kömürün porositisi ile bağlantılıdır. Yerinde veya laboratuvarlarda yapılan etüdülerle Belçika'da 1.200 m. derinliklerde 46, Fransa'da 600 m. derinliklerde 30, İngiltere'de 34, Rusya'da 56 ve Amerika'da 36 atmosfere kadar basınçlar kaydedilmiştir. Metan gazının kömür damarı içinde basınç altında kalışı :

1. Kömür maddesinin iç satırları tarafından adsorpsiyonu,
2. Kılcal boşluklardaki sıkışması ve
3. Kömür maddesi içinde katı solüsyona geçmesi

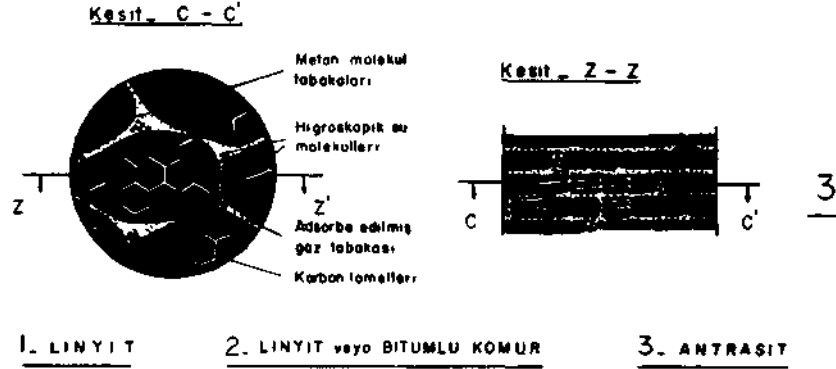
ile mümkündür. Her üç olayda kısaca metan gazının kömür maddesi tarafından sorpsiyonu olarak nitelendirilir. Dolayısıyla, kömürün gösterdiği özellikler metan gazında olandan çok daha önem taşır. Bu da kömür yapısının ilk kez anlaşılmasını zorlar.

2.2. Kömür :

Bitki artıkları ve hayvan organizmalarından oluşan kömür maddesi herşeyden evvel koloidal bir yapıya sahiptir. Kömürün koloidal tabiatında kömürleşme dere-

cesi paralelinde değişmeler olmuştur. Fakat, bu koloidal yapı en yüksek kömürleşmeye kadar (turbadan antrasite) esas itibariyle değişmeden kalabilmiştir.

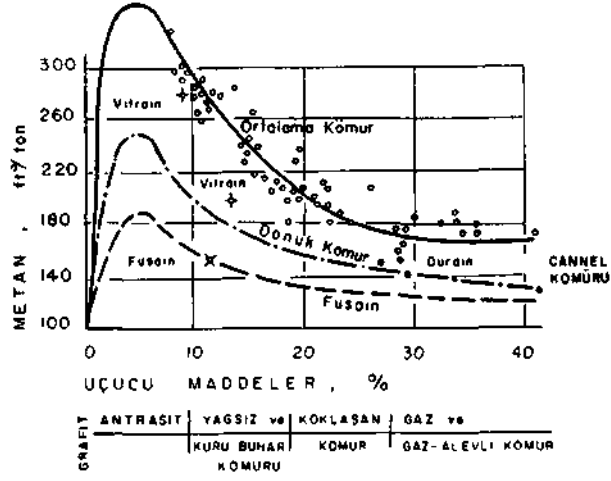
Çeşitli kömürlerin koloidal karakteristiklerinin tesbiti birçok araştırmacıya konu teşkil etmiştir. Linyit kömürlerinin koloidal yapısını X-ray etüdüleri ile inceleyen Agde, Schürenberg ve Jodl (3) buluşlarına dayanarak linyitleri «lyo - gel» olarak sınırlanmışlardır. Bir dereceye kadar yassı şeklindeki koloidal parçacıklar bir su filmi ile çevrelenmiştir: (Şekil 1). Bu parçaların su tabakası ile kaplanması nedeniyle yüzeyde gazı adsorbe edecek serbest boşluk yoktur.



Sakil /

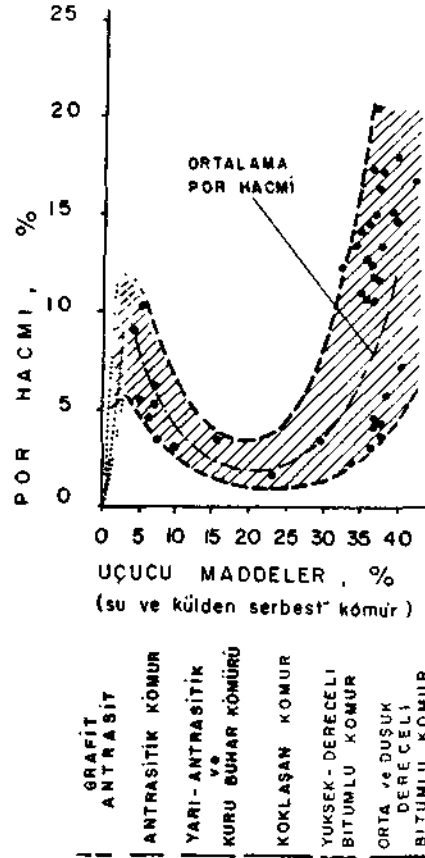
Kömürleşme olayının daha ileri safhalarında meydana gelen bitümlü kömürün koloidal yapısı Agde ve Hubertus (4) tarafından incelenerek («coagulating - gel» sınıfına dahil edilmiştir. Kömürün bitkisel artıklardan oluşan «vitrain» kısmı diğer kısımlara nazaran daha çok koloidal parçacıkları ihtiva eder. Düşük dereceli kömürlerde vitrain'in bitkisel yapısı gözle görülebilir. Linyitlerde çıplak gözle, ve düşük ve orta dereceli bitümlü kömürlerde sadece mikroskop altında müşahade edilen bu yapı yüksek dereceli kömürlerde kolaylıkla tesbit edilemez. Şekil 2 de parlak linyit veya düşük dereceli bitümlü bir kömürün «coagulating - gel» yapısı görülmektedir. Linyitlerdeki orijinal oval veya yumurta - şekilli kolloid parçacıklar tabakalı düz lameller halinde sıkıştırılmış bir durumdadır. Birbirine bitişik üç tabakadaki kolloid parçacıklar arasında iri taneli su moleküllerinin nasıl tutulduğu da şekilden açıkça görülmektedir. Bu durum karşısında su moleküllerinin sıkışmış iki koloidal lamel arasında kömür maddesinin içerisine girip yayılma zorlukları ile karşı karşıya olduğu söylenebilir. Mamafih, molekül sel ilgi ve katı kömür parçasındaki çatlakların darlığı göz önüne alınırsa daha küçük gaz molekülleri için adsorbe edilebilme durumu daha kolaydır. Gazlı olmayan kömürde dar kılcal boşlukları işgal eden su molekülleri kömürü terkettikten sonra bunların tekrar bu boşluklara girip buralarını doldurması zor olacaktır. Düz ince lamellerin kalınlığı 30 mili - mikron olup bunlar ortalama 6 mili - mikron mesafelerle sıralanmışlardır.

Yüksek dereceli kömürlerden antrasitin yapısı Şekil. 3 de görülmektedir. Winter (5) bu çeşit kömürlerde paralel tabaka tertipli altıgen lamel yapıya doğru meyil olduğunu ortaya çıkarmıştır. Burada altıgen topukların düzlemleri bir derece-



Şekil 2

ye kadar kolloid parçacıkların stratifikasyonuna eğik durumdadırlar. Gaz ve su molekülleri bunlar arasında absorbe olacak boşluk bulamazlar. Dolayısıyla, bu çeşit kömürlerin gaz ve su muhtevası değerlerinden çok daha azdır.



Şekil : 3

Kömür maddesinin fiziksel yapısı, genel olarak, kömürleşme derecesinin bir fonksiyonudur. Bu fiziksel yapı dört kısımdan oluşur: vitrain, fusain, clarain ve durain. Patteisky (6) yaptığı literatür çalışmasında kömürün metan sorpsiyon kapasitesinin ait olduğu fiziksel yapısının etkisi altında kaldığına işaret ederek bu kapasitenin kömürleşme derecesi ve vitrain muhtevası ile gaz - aevli türden yağlı kömürlere ve sonrada antrasite kadar bir artış gösterdiğini ve grafikte gelindiğinde ani bir düşmenin var olduğunu belirtmektedir. Şekil. 2 bu hususları içine alan bir tertiptir.

Kömürün rutubeti, efektif porositesi ve geçirgenliği (permabilitesi) ile gazın damar içinde saklanması veya kolaylıkla çıkışı arasında yakın bağıntılar vardır. Kırık, yarık ve çatlaklardan serbest kömür damarının por hacmini büyük basınçlar altında dolduran metan gazını uzun sürelerde tutabildiği bilinmektedir. Por hacmi ile çeşitli kömürlerin mukayeseli ilişkileri Şekil. 3 de görülmektedir. (7). Artan rutubet miktarı tabii porositeyi azaltır ve dolayısıyla belirli basınçlar altında kömürde sıkışan gaz miktarını da düşürür. Kömürün higroskopik rutubet değerindeki düşme sonucu aevli kömürlerden antrasite kadar bunların adsorpsiyon kapasitelerinde de aynı paralelde artışlar olur. Bunun diğer bir izahını kısmen kılcal boşluklardaki su miktarının azalmasında aramak gerekir.

2.3. Kömür Üretimi :

Metan gazının kömür damarından emisyonu ile ocak atmosferine geçişi yeraltı madencilik faaliyetlerinin de bir fonksiyonudur. Bütünüyle maden mühendisliğinin kontrolünde bulunan bu parametrelere uygulanan üretim metodları, uzun ayak genişliği, günlük ilerleme, kömürün kırılma ve ufalanma derecesi, göçükde tavanı tutan tahkimat tipi, uzun ayağa yöneltilen havanın miktarı ile yönü dahildir. Atmosferik şartlardan basınç ve hava tububetide etkili faktörlerden sayılır.

İşletme sistemlerinin gaz emisyonu üzerindeki etkilerini inceleyen Forstmann ve Schulz'a (8) göre göçertme metodunda ramble usulüne nazaran bir azalma olur. Diğer taraftan, Hinsley (9) ancak ramblenin uygulanması halinde gaz intişarında azalmalar olduğunu, Güney Waller'de bu konuda yapılan ölçmelere dikkati çekerek, ortaya koymaktadır. Her ne kadar her iki görüşte bir çelişmezlik görülürse de mahalli şartlarda ki ayrılıkların ne dereceye kadar etken olduklarını incelemek gerekir.

Uzun ayağın have genişliği ile yerüstüne taşınan göçme (subsidence) arasında çok yakın bir ilişki vardır. Orchard'a (10) göre «have genişliği/damar derinliği» oranını belirli bir kritik değer altında ise yerüstüne erişen göçme çalışılan damar seviyesinde meydana gelen konverjanslardan azdır. Bu tabakaların oturması tamamlanmış demektir. Bu olayın devamı müddetince tavan tabakaları içinde çöküntü devam eder ve bu da komşu tabakalardan açığa çıkan gazın emisyon süresini artırır.

Günlük ilerleme miktarının gaz intişarı üzerindeki tesirlerini araştıran Carter ve Hudson (11) ilerleme nisbetinin artması ile dakikada açığa çıkan metre küp gaz miktarının arttığını, fakat her ton başına düşen emisyonun azaldığını saptamışlardır. Bunun sebebi komşu tavan ve taban tabakalarından gelen gazın emisyonu için verilen zamanın az olmasındandır. Neticede damardan açığa çıkan gaz miktarında bir değişiklik olmayacak, fakat ilerleme oranındaki artış komşu tabakaların emisyonunu azaltacaktır.

Üretilen kömürün ufalanması doğrudan doğruya kullanılan işletme metoduna dayanır. Mekanik kazı ve yükleme makinalarının çalıştırılması ile en çok ve elle çalışma halinde en az kırılma ve çatlamlar meydana gelir. İrili ufaklı kömür parçala-

rının iç bünyesinde kalan metan miktarı farklıdır ve bu büyük parçalı-kömürün daha fazla miktarda metan gazını içinde saklayacağını gösterir. Kazılması ile nakledilmesi arasında geçen zaman süresi içinde ufalanan kömürdeki metan emisyonu daha fazla olur.

Uzun ayak gerisinde göçüğü tutan tahkimat sisteminin damardan kömürün alınması ile meydana gelen konvenans üzerindeki rolü büyüktür. Ani konverjanslara göçertme ve en az olanların da ramblenin uygulanmasında rastlanır. Dolayısıyla, göçüğün zayıf tahkimatı tabakalar arası çöküntü derecesini artırır ve bu da tabakalardan gaz intişarını yükseltir.

Ayak içi atmosferinde metan yüzdesinin emniyet limitleri altına düşürülmesinde bol havanın müessir olduğu kanaati umumidir. Winter (12) komşu damar ve tabakalarından gaz çıkışının az olduğu bir uzun ayak içinde yaptığı etüdlerini özetlerken işletilen damardan açığa çıkan «esas emisyon» 'un havalandırma akım nisbeti tesirinden serbest, fakat komşu damar ve tabakalardan intişar eden «tâli emisyon» 'un ise doğru orantılı olarak etkilendiğini belirtir. Dolayısıyla, tâli emisyonun ehemmiyetsiz olduğu uzun ayaklarda hava hacminin arttırılması metan çokluğunun azaltılmasında yetersizdir.

Uzun ayak yatımının artması halinde hava akım yönünün oynadığı rol küçümsemez. Burada akımın aşağıdan yukarıya gönderilmesi veya aksi söz konusudur. Metan emisyon dağılımının ayak yatımı paralelinde yükselen akımın tesirine karşı oldukça sabit kaldığı, fakat akımın yukarıdan aşağı istikâmette olması halinde, ayak yatımı ile orantılı olarak, büyük miktarlarda metan gazının ayak içine ve taban yolu giriş havasına itildiği anlaşılmıştır. Havanın ancak debisinin arttırılması sonucu metan gazının dönüş yoluna doğru hareketi temin edilir.

Ludlow (13) metan emisyonunun hava neminin artması ile arttığını, fakat kantitatif etkinin tesirsiz olduğu sonucuna erişmiştir. Atmosfer basıncı ile havalandırma basıncının zaman zaman yeraltı iş yerlerinde farklılıklar göstermesi kazılan kömürden açığa çıkan metan gazı miktarını etkilemektedir.

3. Metan Drenajı :

Genel olarak, üretim faaliyetleri sonucu oturmuş uzun ayak gerisinde sondaj delikleri vasıtasıyla grizu birikinti veya kaynağı ile temasa geçilmesi ve gazın emilmesi «metan drenaj» terimi ile tarif edilir. Ameliye, grizunun çelik bir boru sistemine dahil edilmesi, emici bir tulumbadan geçmesi ve yerüstü atmosferine veya kullanılmak üzere endüstriyel tesislere ulaştırılması ile tamamlanır. Böylece, ortalama % 50 ilâ % 60 oranında ve bazı hallerde % 90'a kadar saf metan yeraltı iş yerlerine erişmeden önce ocak dışına atılmış olur. Metan gazının kaynağından emilerek saf dışı bırakılması, nisbeten gazlı sınıfa dahil edilen kömür ocaklarının kartiye, pano ve uzun ayak havalandırma sistemlerinin verimin hissedilir derecede artırır.

Metan drenajı aşağıda belirtilen hususlardan bir veya fazlasının elde edilmesi maksadiyle :

1. Üst taban hava dönüş yolunda metan konsantrasyonunun düşürülmesinde,
2. Uzun ayak içinde ve ayak gerisi göçükde metan yoğunluğunun azaltılmasında,

3. Alt taban hava giriş yolunda metan akışının kontrolünde,
4. Alt ve üst taban yolları atmosferinde metan gazı tabaklarının kontrol altına alınmasında,
5. Uzun ayaklarda ve fay düzlemlerinde intişar eden grizu miktarının düşürülmesinde ve kontrol altına alınmasında,
6. Uzun ayaklarda emniyet talimatnameleri ile belirtilen uygun atmosfer şartlarını temin etmek gayesiyle gönderilen bol hava akımı nisbetlerinin islâh edilmesinde,
7. Terkedilmiş iş sahalarındaki metan emisyonunun giriş havasına dahil olarak meydana getirebileceği kirlenmenin limit altında tutulmasında,
8. Emniyetli, uygun ve tatminkâr havalandırma tertiplerini gerçekleştirmek suretiyle üretim ve prodüktivitenin artırılmasında,
9. Hava yolları kesitini artırmadan ve havalandırma standartlarını yeterli şekilde yükseltmek suretiyle havalandırma maliyet ve harcamalarını düşürmekte,
10. Mümkün olabilecek gazlı yakıt kaynağı temin etmekte uygulanır.

Son yirmi beş yıl içinde, Avrupa memleketlerinde sistematik metan drenajının geniş makyasda rağbet görmesi neticesi geliştirilen metodlar çeşitlidir. Kömür damarı karakteristikleri ve uygulanan işletme sisteminin dikkate alınmasıyla seçimi yapılan herhangi bir drenaj metodu kömür üretiminin belirli bir safhasında kullanılabilir. Bu üretim safhalarını aşağıda olduğu gibi sıralamak mümkündür :

1. İşletilen ve buna komşu kömür damarları içinde,
 - a) Üretim öncesi,
 - b) Üretim esnasında,
 - c) Üretim sonrası,
2. Taban ve lâğım hazırlıklarında,
3. Eskilerde.

Bunlara ilâveten, metan degajının lâğım ve tabanlarda önlenmesini temin etmek üzere inkişaf ettirilmiş metan drenajı usulleri mevcuttur.

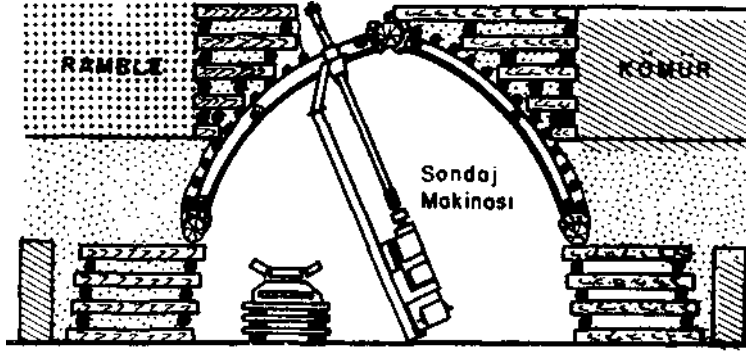
Benzeri metodları uygulayan muhtelif ocakların drenaj tertipleri birbirlerinden farklıdır. Bunun sebeplerini jeolojik şartların ve kömür damarı - metan gazı ilişkilerinin ocaktan ocağa ve hatta aynı ocak içinde damardan damara değişmesinde aramak gerekir. İstenileni veren bir drenaj örgütünün kurulması yeraltında yürütülen deneysel çalışmalardan kazanılan verilerin kullanılması ile gerçekleşir. Sistem kapasitesinin saptanması ile seçimi yapılan teçhizat, malzeme ve kontrol ölçü aletlerini aşağıdaki gruplara dağıtmak mümkündür :

- A. Yeraltı tesisleri :
 1. Delik delme teçhizatı: Sondaj makinası, Su/gaz ayırıcısı, hortumlar, tek yönlü valfler, metan kontrol ve ölçü cihazları.
 2. Ana-boru hattı: Çeşitli çapta borular, valfler ve kontrol aletleri.

B. Yerüstü tesisleri :

1. Emici tulumba ünitesi: Tulumbalar, yardımcı malzemeler.
2. Kalorimetre odası: Her türlü kontrol ve ölçme cihazları, emniyeti sağlayan cihazlar.

Delik delmede aranılan hususiyetler: a) işlemin emniyetle yerine getirilmesi (sulu metodun tatbiki), b) İlerleyen uzun ayakdan belirli aralıkların muhafaza edilmesi, c) Kısa sürde ve ekonomik delik açan delme metodunun tesbiti ve d) Besleyici miktarda gaz veren bir operasyon olmasıdır. Şekil. 4 dönüş hava yoluna tesis edilen sondaj makinasının yerleştirme düzenini göstermektedir.

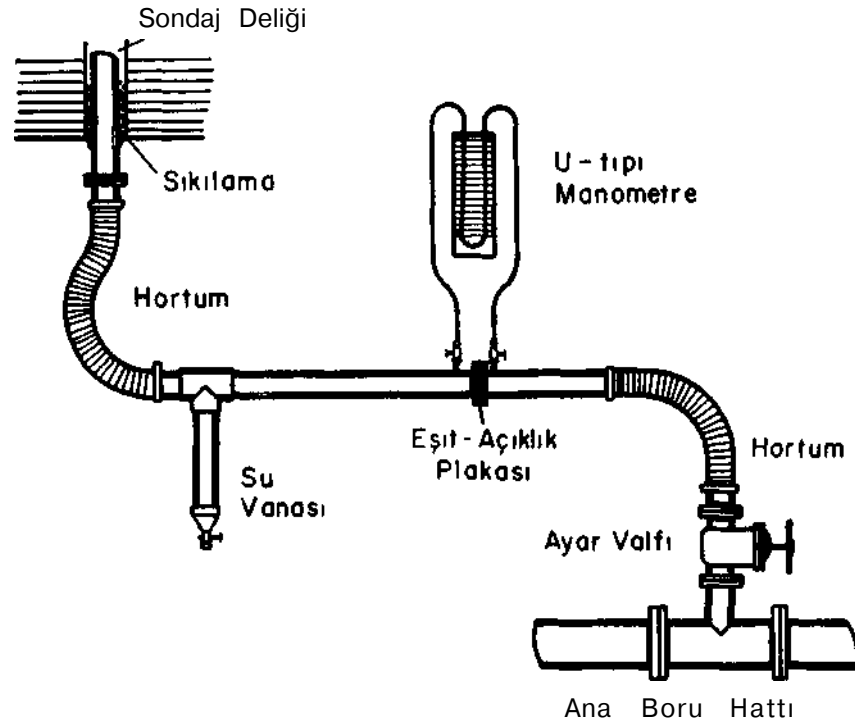


Şekil: 4

Kömür damarı ve yan tabakalar içinde açılan sondaj delikleri grizu ile ilk teması temin ettiğinden buralarda emniyet kontrol ve ölçmelerinin yapılması gereklidir. Dolayısıyla, deliği ana - boru hattına bağlayan kısma ilâve edilen cihaz ve terliplerin kullanılması ile grizu emme basıncının, gaz karışımı debisinin ve beraberindeki metan yoğunluğunun hesaplanması mümkün olur. Ayrıca, aynı istasyonda yapılan diğer ölçmelerle buradan geçen havanın debisi ve basıncı ile grizu yüzdesi de tayin edilir. Adı geçen düzenin genel durumu Şekil. 5 de belirtilmiştir.

Gaz karışımının emildiği noktadan yerüstüne taşınması borular vasıtasıyla yapılır. Bu gaye ile yeraltına döşenen boru uzunluğunun kilometreleri bulması ilk maliyetin esas unsuru olmasına sebebiyet verir. Ekonomiklik ancak yerinde lüzumu gereken çapı kullanmakla sağlanır. Tecrübelerle saptanan çaplar: Ana yol ve kuyularda 250 - 300 mm. ; taban yollarında 200 - 250 mm. ; ve iş mahallerinde 150 mm. dir. Boruların birleşme noktalarında sızdırmaz olmalarına bilhassa dikkat edilir. Aksi halde sistemden sızan % 80-90 saflıktaki metan gazı ocak havasını tehlikeli limitlere çok kısa bir süre içinde ulaştırır.

Emici tulumbanın seçiminde üzerinde durulan iki karakteristiği: (1) Drenaj projesine uygunluk gösteren kapasitesi ve (2) Emme basıncıdır. Gerektiği hallerde tulumbaların seri bağlanmaları ile basıncın artırılması yoluna gidilir. Her düzende bir veya iki tulumba da yedekte bekler. Damar ve tabakalar içinden emilen grizunun saf

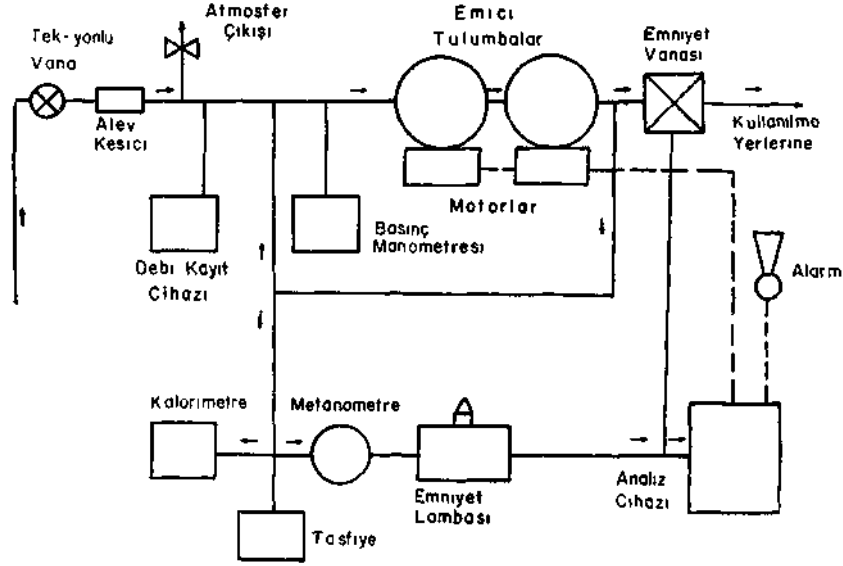


Şekil : 5

metan konsantrasyonu diğer parametrelerle beraber emme basıncına da bağlıdır. Bu basıncın yükseltilmesi bir ümit değere kadar gaz karışımındaki metan yüzdesini artırır. Daha fazla artışlar saflık derecesinin ani olarak düşmesine sebep olur. Bu olay her sondaj deliğine ait emme basıncının ayarlanmasını zorlar ki bu da düzene katılan valflarla sağlanır.

Kalorimetre odasına yerleştirilen teçhizat ve aletlerin esas fonksiyonları emilen gazın kalitesini devamlı surette bir seviyede tutabilmek ve drenaj örgütünde meydana gelebilecek tehlikeli bir durum karşısında otomatik olarak operasyonu durdurmaktır. Tipik bir örneği Şekil. 6 da görülen düzene ilâve edilen otomatik ölçme ve kayıt cihazları vasıtasıyla drenaj sistemi ve dolayısıyla kömür ocağı emniyete alınır. Uygun valfların ayarlanmaları ile grizunun atmosfere verilmesi veya kullanılmak üzere herhangi bir endüstriyel tesise ulaştırılması mümkün olur.

Yeraltı kömür ocaklarında emniyet tedbirlerine cevap verebilmek gayesini yerine getiren metan drenajı ile yerüstüne iletilen grizu çok hallerde endüstride ekonomik bir yakıt olarak rağbet görmektedir. Karışımındaki metan saflığı ile kullanılmasındaki basınca bağlı kalmak üzere 1 metre küp gaz 3000 ilâ 8000 k. cal. ısı temin eder. Genellikle, su kazanlarında; kok, cam - şişe, demir ve çelik fabrikalarında; kalorifik değerinin artırılmasında hava gazına ilâve edilmekte; ve basınçlı şişelere doldurularak evlerde yakıt olarak kullanılır.



Şekil : 6

4. Metan Drenajının Zonguldak Kömür Ocaklarına Uygulanması :

Zonguldak Havzası ocaklarında uygulanması mümkün olabilecek metan drenajı tekniğinin saptanmasında rol oynayan hususlardan :

- Hangi damarların ne derecede gazlı olduklarının,
- Kömür damarı - metan gazı karakteristiklerinin ve
- Bu damarlara tatbik edilen işletme metodlarının

kesinlikle tanımlanması gerekir. Bilimsel bir araştırmaya dayanmayan, fakat pratik tecrübe yetenekleri ile gazlı sınıfa dahil edilen damarların başında Kozlu Serisinden Acılık, Sulu ve Çay Damar gelmektedir. Üretim katları derinlere ulaştıkça adı geçen damarlardan intişar eden grizu miktarı ve basıncının yükseldiği ve bunlara ilâveten diğer komşu damarlardan da metan emisyonlarının başladığı bilinmektedir. Maden ocaklarında yapılmış hiç bir deneysel araştırma olmadığından kömür damarı - metan gazı ilişkilerinin ne olduğu hakkında bilgiler mevcut değildir. Fakat, genellikle, bu damarlara ait kömürlerin parçalanmağa müsait tabiatı dolayısıyla kazılan kömür yüksek oranda tozlidir ve bu da kınlan kömür kütlesinden daha fazla gazın çıkışına sebep olmaktadır.

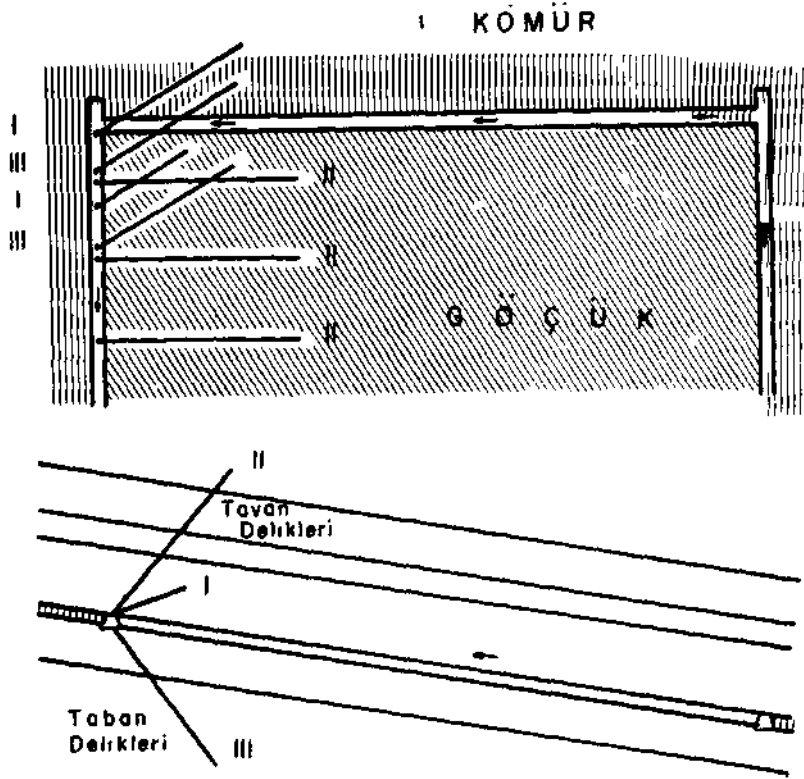
Havzanın kıvrılmış ve kırılmış jeolojik şartlarına ve teknik bünyemize uygun düşen ve bütün ocaklarda geniş makyasda kullanılan işletme sistemleri imâlat boşluklarında kontrollü göçertme ve pnömomatik ramblenin yapıldığı ilerletimli ve dönümlü klâsik uzun ayak metodlarıdır. Dönümlü uzun ayağı tatbik zorlayan unsur kömür damarlarının kendi kendine tutuşma (spontane yanma) özelliklerinde olmaktadır.

Bilinen şart ve karakteristiklerin ışığı altında adı belirtilen damaralarda metan drenajı tatbikatında :

1. İlerletimli uzun ayaklarda «Damarı Kesen Sondaj Metodu» ile
2. Dönümlü uzun ayaklarda «Kılavuz Sürme Metodu» 'nun seçilmesi uygun mütalâa edilebilir.

4.1. Daman Kesin Sondaj Metodu :

İlerletimli uzun ayak sisteminin benimsendiği pekçok Avrupa memleketinin kömür madenlerinde muvaffakiyetle tatbik edilen bir metoddur. Şekil. 7 buna ait tipiksel bir örneği göstermektedir. Drenaj tekniği esas itibariyle hava dönüş taban yolundan üst ve bazende alt damar ve tabakalar içine sondaj deliklerinin sürülmesiyle grizu birikintileri ile temasa geçilmesinden ve emilen gaz karışımının yerüstüne iletilmesinden ibarettir. Deliklerin doğrultusu ile alın hattına paralel düzlem arasında kalan açı elde edilen gaz miktarının az veya çok olmasını tayin eder. Yerinde yapılan deneysel çalışmalarla en iyi sonucu veren açı değeri belirlenir. Genellikle, tavan delikleri için 40-80 ve taban delikleri için de 15-35 dereceleri bulunmuştur. Delikler arası mesafe 20 ilâ 30 m. arasında değişir. Bu mesafenin artması ile emilen grizu miktarının azaldığı ve metanın ocak atmosferine karıştığı tesbit edilmiştir.



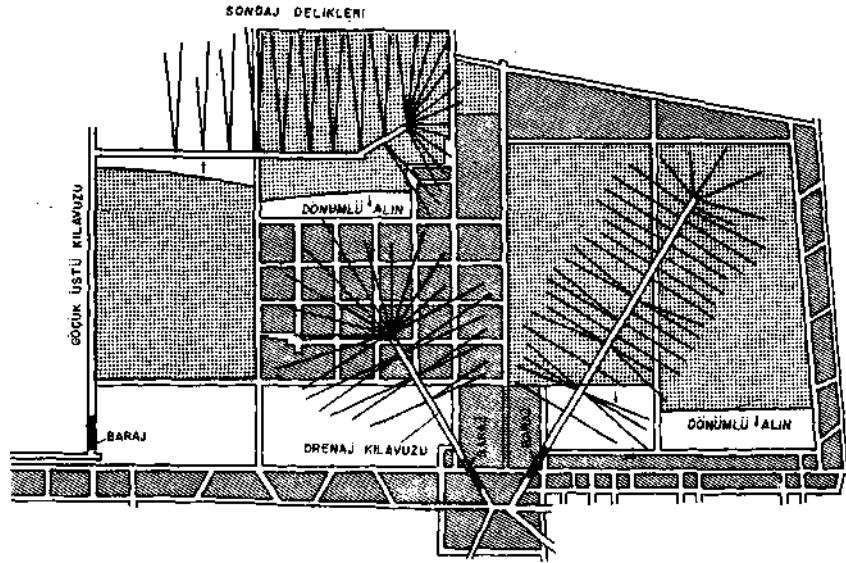
Şekil 7

Uzun ayak çalışmalarının değişen şartlara uygunluk göstermesi bakımından diğer metodlara karşı üstünlüğü vardır. Ayrıca, işletme masraflarının az oluşu tercih sebeplerindedir.

İlk yatırım masrafları kuyu derinliği, iş yerlerinin kuyu dibine olan mesafeleri ve ana boru hattı çapı ile doğru orantılıdır. Bu harcamalara tulumba ünitesi ile ana boru hattı tesisi, sondaj makinası ve teçhizatı dahildir. İşletme masrafları işçilikleri, delik delme işlemlerini, boru hattında yapılan uzatma ve değişiklikleri ve enerji sarfiyatlarını içine alır.

4.2. Kılavuz Sürme Metodu :

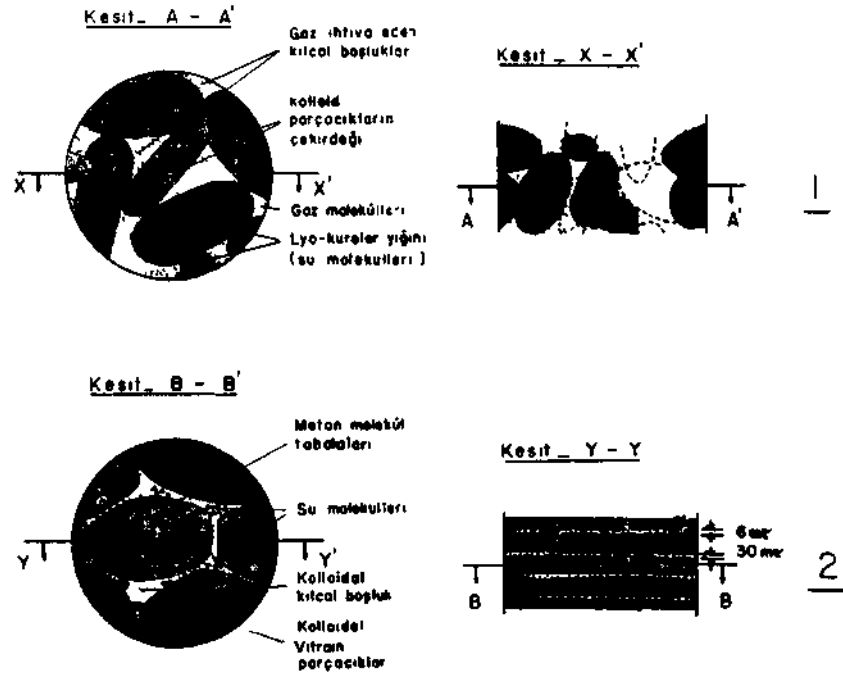
Saar Bölgesi Hırshbach Maden Ocağında geliştirilmiştir. Saar ve Ruhr Havzalarında muvaffakiyetle tatbik edilmektedir. Dönümlü uzun ayak ve oda - topuk metodu ile çalıştırılan bir damara ne şekilde uygulanacağı Şekil. 8 deki örnekte gösterilmiştir. İşletmeye geçmeden evvel damarın üstüne rastlayan komşu damar veya tabaka içinde 5 ilâ 7 metre kare kesitli bir drenaj kılavuzu sürülür. Alt damardan 20 - 30 m. mesafedeki bu kılavuzun pano veya uzun ayak sahasının tam ortasında olmasına dikkat edilir. Yeteri uzunluğa kadar ilerleyen kılavuzdan alt damar istikâmetinde meyilli sondaj delikleri açılır. Kılavuz gerisine sızdırmayan bir barajın inşası ikmâl edilirken bir boruda içinden geçirilir. Borunun bir ucu valf tertibi ile donatılır ve diğer ucu da ana boru hattına bağlanır.



Şekil 8

Uzun ayağın faaliyete geçmesi ile tabakalar arasından sızan grizu baraj gerisinde toplanır. Birinci veya ikinci aylar içinde valf kapalı tutulur ve bu esnada gaz karışımının metan muhtevası ile basıncında bir artış kaydedilir. Daha sonra, valfin belirli bir emme basıncına ayarlanması suretiyle hava dönüş yolunda gaz yoğunluğu düşürülür.

Grizu metan konsantrasyonunun yüksek olması ocak hava yollarından ve barajdan bir sızmanın olmadığına işarettir. Dönümlü sistemle yürütülen uzun ayak çalışmalarının sona ermesinden birkaç ay içinde dahi metan emisyonunun devam ettiği tesbit edilmiştir.



Şekil: 9

Bir evvelki metoda olan üstünlükleri : a) Dönümlü çalışmaya uygunluk göstermesi ve b) Boru ile diğer bazı malzemelerde tasarruf temin edebilmesidir. Diğer taraftan, dezavantajları : a) Uzun bir hazırlık devresine ihtiyaç göstermesi ve b) Damarın her türlü jeolojik ondülasyonlardan serbest olmasını gerektirmesi ve c) tik yatırım masraflarının yüksek olmasıdır.

ilk yatırım harcamalarına drenaj kılavuzlarının sürülmesi, sondaj deliklerinin açılması, bir veya birkaç barajın inşası ve ana boru hattının düşenmesi ve yerüstü tesisleri dahildir. İşletme giderleri diğer metoda kıyasla düşüktür.

5. Sonuç :

Metan drenaj işlemine yer veren işletmelerin yeraltı hava dönüş yollarına ait metan miktarları çok düşük değerlerdedir. Damar ve komşu tabakalardan intişar eden ve işyerlerinde çalışma güvenliğini rahatsız eden grizunun yüzde elli ve bazı hallerde daha fazlasının drenaj tekniği ile bertaraf edildiği araştırmalarla tesbit edilmiştir. Metan yüzdesinin düşürülmesi havalandırma debisinin azalmasını, ocak havası şartlarının geliştirilmesini ve havalandırma maliyet ve işletme harcamalarını doğrudan doğruya etkisi altında tutmaktadır. Yüzde ellinin üzerinde saf metan ihtiva eden gaz karışımı endüstride gazlı yakıt olarak itibar görmektedir. Grizunun yerinde ve gereği şekilde değerlendirilmesi ile elde edilen kazanç ilk yatırım ve işletme masraflarını geri ödeyecektir.

Zonguldak Kömür Havzasında üretim her geçen gün derinliklere kaymaktadır. Artan basınç dolayısıyla damar içine sıkışan grizu ani boşalmalarla metan degajı problemlerini ortaya çıkarmaktadır. Bu husus istihsalde olduğundn ziyade hazırlık işlerini sekteye uğratmakta ve böylece ön görülen hedeflere belirtilen zamanlarda erişilememektedir. Bu sebeplerle meydana gelen kazalarla ölüm nisbetleri artmaktadır. Metan drenajının Havza ocaklarında bir an evvel tatbik konulmasının sebepleri açık ve seçiktir. Bilinen kömür damarları karakteristiklerinin ışığı altında, ilerletimli ve dönümlü uzun ayak metodunun tatbik edildiği ve gazlı sınıfa dahil damarlara, sırası ile, «Damarı kesen Sondaj metodu» ile «Kılavuz sürme metodu» 'nun uygulanması uygun görülmektedir. Bunlara kesinlikle karar vermeden önce yerinde yapılacak deneysel araştırmalarla metodların tayininde rol oynayan gerçek faktörlerin saptanması gereklidir.

Bibliyografik Tamam :

1. GRAHAM, J. I., ve SHAW, A., «The Composition of the Gaseous Mixture given off from Coal», Trans. Instn. Min. Engrs., 1926 - 27, 73 529.
2. LIDEV, G. D., «Gazoobilnost Kamennoougolnykh chakht C. C. C. P.», Academy of Sciences of the U. S. S. R., Moscow, 1949
3. AGDA, G., SCHÜRENBERG, H. ve JODL, R., «Untersuchungen fiber die Kolloidstructur der erdigen Braunkohlen]», Braunkohle 41, 1942, 41 - 48, 65 - 69.
4. AGDE, G. ve HUBERTUS, R., «Untersuchungen über die Kolloidstructor der Steinkohlen, «Braunkohlenarch vol. 46, Halle, 1936.
5. WINTER, H., «Der Übergang des amorphen Kohlenstoffs in Graphit», Glückauf, 79, 1943, 316 - 20.
6. PATTEISKY, K., «Die Art des Vorhandenseins des Grubengases im Gebirge und Seines Autretens», Bergbau Archiv, 1951, 12 (2), 29-61.
7. KING, J. G. ve WILKENS, E. T., «The Internal Structure of Coal», Proceedings of a Conf. on the Ultra - fine Structure of Coals and Cokes, London 1944, 46 - 56.
8. FORSTMANN, R. ve SCHULTS, P., «Present-day knowledge of the Occurrence of Methane and Measures to Combat it», Berg. - Archiv, 1946, 1, 81.
9. HINSLEY, F. B., «Ventilation Aspects of Firedamp in Coal Mines», Iron and Coal Trades Rev., 1951, 1029 - 1032 ve 1103 - 1106.
10. ORCHARD, R. J., «Surface Effects of Mining - the Main Factors», Trans. Instn. Min. Engrs., 1956-57, 116, 941.
11. CARTER, W. H. N. ve HUDSON, A., «Gas Evolution and Rate of Face Advance», Trans. Instn. Min. Engrs., 1935 - 36, 91, 285.
12. WINTER, K., «Present - Day State of Precalculation of Gas Emission during Extraction of Coal Seams», Bergfreiheit, 1958, 439.
13. LUDLOW, N. G. T., «Air Humidity and Firedamp Release», C. G., 1949, 179, 2«7.