

# ANÎ DEGAJMAN OLAYLARININ AÇIKLANMASI VE ZONGULDAK HAVZASINDA GÖRÜLEN SON OLAYLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Senai SALTOGIAJ\*

özet

Son zamanlarda Zonguldak Kömür Havzasında görülen ani degajman olaylarının değerlendirilmesine geçilmeden önce olayın olugumunu etkileyen faktörler belirtilmiştir. Ani degajmana eğilimli kazı yüzeylelerinin tanınması için tatbik edilen metodlar ile kullanılan aletler hakkında kısaca bilgi verilmiştir.

Zonguldak Kömür Havzasında 1969 senesinden zamanımıza kadar geçen süre içerisinde görülen olayların kronolojisi yapılmış, olayın meydana geliş nedenleri eleştirilmiş ve azaltılması için yapılması gerekli işlemlerden kısaca bahsedilmiştir.

Abstract

The factors influencing the outbursts are explained before the evaluation of incidents occurred recently in Zonguldak Coal Basin. A short description of methods and instruments are given to detect the faces susceptible to outbursts.

The chronology of incidents, occurred in Zonguldak Coal Basin from 1969 till present are made, the causes of incidents are evaluated, and the steps to diminish them are briefly explained.

## 1. Giriş

Zonguldak Kömür Havzasındaki damarlarda fazla miktarda metan gazının bulunuşu (5) bazı tehlikelerin meydana çık-

(\*) Dr. Maden Y. Müh., t.T.Ü. Maden Fak. Maden işletmesi ve Makinalar Kürsüsü Doçenti.

masına sebep olmaktadır. Bu tehlikelerden biri ve en önemlisi, âni degajman olayıdır. Bu yazıda kullanılan âni degajman deyimini, arıdan basınç altında kömür ve gaz püskürmesi anlamında kullanılmıştır. Havzada âni degajman olayına uzun süreden beri rastlanılmakta olup, burada sadece 1969 yılından günümüze kadar olan olayların anlatımı ve kritiği yapılmıştır. Son yıllarda Zonguldak havzasında derinlere ve bakir sahalara girildikçe bu olayın artmış olduğu görülmektedir. Bu tebliğ konuya bir ön ışık tutması amacıyla hazırlanmış olup, daha derin ve detaylı incelemelerin yapılması zorunludur.

## 2. Âni Degajman Olayının İzahı

Âni degajman olayı, kömür içerisinde bulunan yüksek gaz basıncı sonucu arının buna mukavemet edemiyerek parçalanması ve fazla miktarda gaz ile birlikte kömür ve yan taşın ocak boşluğunu doldurmasıdır. Olayın meydana gelmesi için aşağıdaki şartların mevcut olması gerekmektedir:

- a) Kömür damarı içerisinde yeterli bir gaz konsantrasyonu ve gaz basıncına sahip olan bir zonunun bulunması;
- b) Kayaç basıncı yardımıyla gaz ve kömür arasındaki bağının kalkması;
- c) Kömür içerisinde bulunan gazın yeterli bir hızla çıkması ve dolayısıyla yeterli bir gaz basıncının meydana gelmesi ;
- d) Meydana gelen yüksek basınç zonuğun yeterli büyüklükteki bir yüzeyden (kazı arım) yeterli bir uzaklıkta bulunmasıdır (7). Bu suretle kayaç ve gaz basınçlarının müşterek etkisi ile kömürün arm direnci yenilmekte, dolayısıyla de âni degajman meydana gelmektedir.

### 2.1. Âni Degajman Tehlikesi Olan Bir Kömür Damarının Özellikleri

Bir kömür damarında bulunan bazı özellikler âni degajman olayına sebep olduğu gibi olayın şiddetine de etki etmektedir. Bunların başında damarın tektoniği, derinliği, meyli ve kalınlığı gibi hususlar gelir. Tektonizma sonucu meydana gelen faylar, damarın sığıdığı yerler, damar içerisinde âni degajmana yatkın olan kısımlardır. Bunların yanında damar derinliği art-

tıkça olayın fazlalaştığı müşahede edilmektedir. Fakat bu sadece, fazla derinde bulunan damarlarda âni degajmanın olacağı anlamında değildir. Bazı kömür ocaklarında 80 m derinlikte (Polonya) dahi olaya rastlanmıştır. Meyil ise, kolay kırılabilen kömür damarları için önemli olup, fazla meyillerde olayın meydana gelişi hızlanabilir (3).

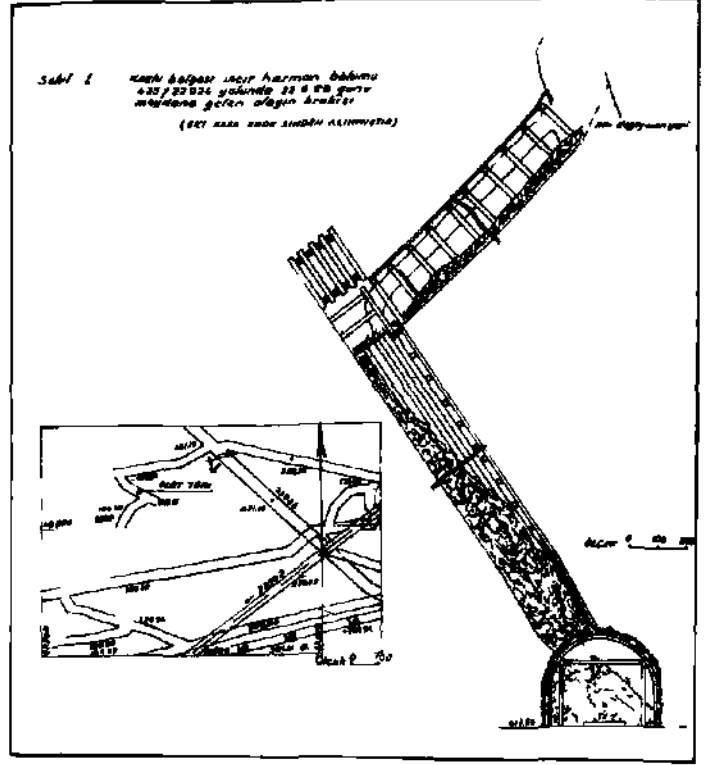
Diğer bir husus, damarın üzerine gelen basınç ve kömürün sertliğidir. En önemli yön ise kömürün strüktürü, bünyesinde bulunan gazın miktarı ve basıncıdır. V<sub>1</sub> ve AP diye gösterilen desorpsiyon karakteristikleri yardımıyla kömür içerisindeki gazın miktarı ve basıncı tayin edilmekte, bulunan değerlere göre de âni degajman tehlikesi belirtilmektedir. Keza kömürdeki mikro çatlaklar gazın migrasyonu için doğal yollar olduğundan bunların sayısının tespiti yapılarak tehlikelilik durumu belirtilmektedir (7).

### 3. Zonguldak Kömür Havzasında Görülen Âni Degajman Olayları

Zonguldak Kömür Havzasında şüphesiz ki, ocaklar işletmeye başladıktan bu yana pekçok âni degajman olayına sahne olmuştur, incelemenin bu bölümünde, 1969 senesinden beri görülen olayların izahı ve kritiği yapılmıştır. Havzadaki bölgelerden sadece Karadon ve Kozlu bölgesinde âni degajman olaylarına rastlanılmış olup (4), diğer bölgelerde görülmemiştir.

1. Kozlu Bölgesi İncirharman Bölümünde 22.6.1969 günü iki işçinin ölümüyle sonuçlanan kaza —425/22924 Sulu başyukarı arımında, —387 kotunda meydana gelmiştir. Meyili 45° ve damar kalınlığı 1,5-2 m olan başyukarı arımında kömür önceden kazılamıyacak şekilde sert bir yapı arz etmektedir. Olaydan önce yapılan gaz kontrollerinde tehlikeli miktarda gaz tespit edilmemiştir. Olayı takiben yapılan ölçmelerde metan miktarının %6'nın çok üzerine çıktığı ve gelen ince kum gibi ve çok kuru bulunan kömür postasının ise 120 t ağırlıkta olduğu tespit edilmiştir. Keza damarda, arızadan dolayı bir genişleme durumu müşahede edilmiştir.

2. Karadon Bölgesinde 11.9.1969 senesinde görülen ve 13 işçinin ölümüyle neticelenen âni degajman olayı —360/42400



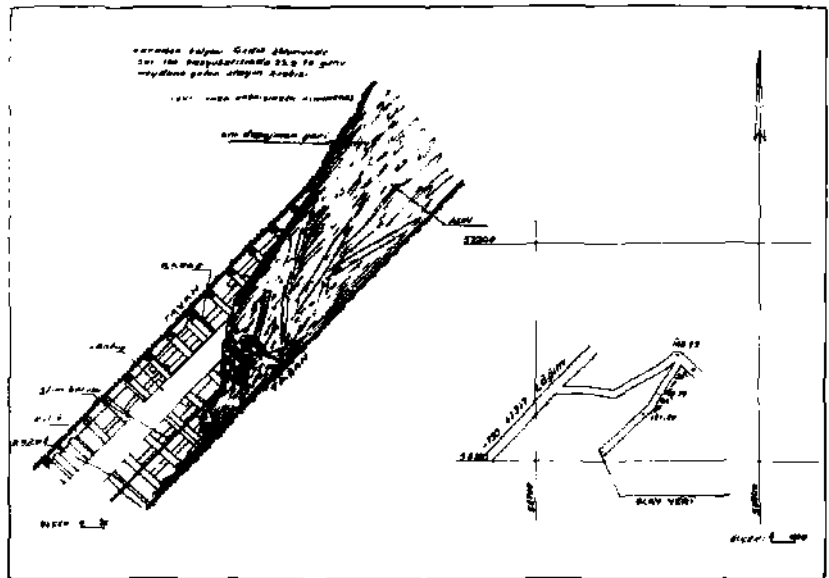
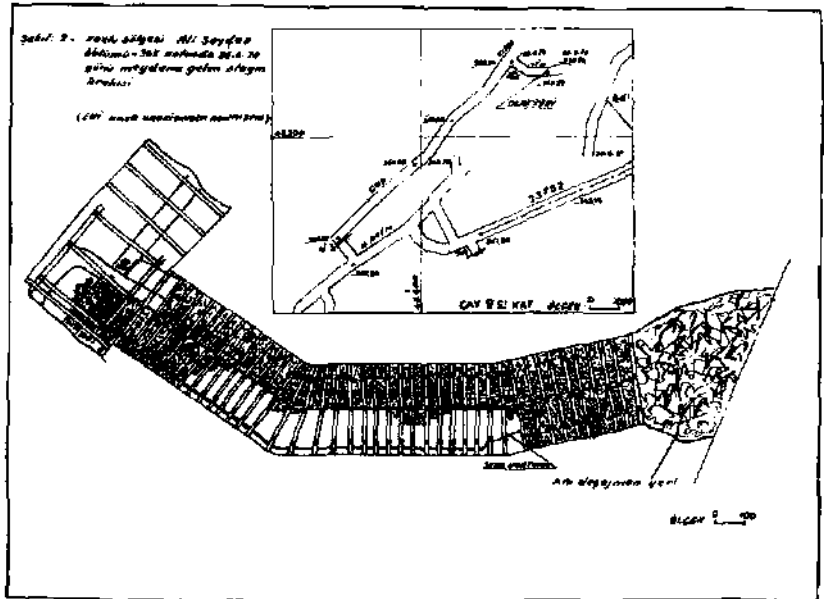
kuzey lâğımında meydana gelmiştir. Ateşlemeden önce ve sonra galeri arınında yapılan ölçmelerde, metan %1'in altında bulunmuştur. Bu ölçüden 55 dakika sonra âni grizu degajmanı olmuş, arın kömürü ufalanarak 18 m<sup>2</sup> kesitindeki galerinin 3 m'lik kısmını 45<sup>0</sup>'lik açı ile doldurmuştur. Âni degajdan sonra galeri içerisinde ölçülen metan miktarı %10'un üzerinde olmuştur. Âni degajman neticesi galeri içerisine 100 ton kadar ince kömür postası gelmiş, püskürme neticesi arından 10-15 m mesafedeki bağların arına bakan yüzeyleri çok ince kömür tozu ile kaplı olduğu halde, diğer yüzeylerinde hiçbir kömür belirtisi görülmemiştir. Bu da bize, metan gazının yüksek basınç altında arın gerisinde depo edilmiş olduğuna dair bir işarettir. Âni degajman sonucu intişar eden metan, galeriyi yüksek oranda doldurmuş ve dış kaynaktan gelen bir ısının yardımıyla patlayarak 13 işçinin ölümüne sebebiyet vermiştir.

3. Karadon Bölgesinde 16.11.1969 senesinde 2 işçinin ölümüne sebep olan âni degajman olayı —360/42417 Güney lâğımında meydana gelmiştir. Kesilen damar yatay olduğundan galeri 12 m kömür içerisinde gitmiş, buna rağmen kömür pasajı tam sağlanamamıştır. Ateşlemeden önce %1'in altında olarak tespit edilen metan miktarı ateşleme sonucu aniden yükselmiş, —260 kuyu başında %6, kuyu içinde ise %10'u geçmiştir. 130 m uzunlukta olan galeri içerisinde ise olayı müteakip hemen ölçü yapılamamıştır. Ateşleme işi arma delinen üç adet lâğım ile yapılmıştır. Lâğım atılmasını takiben armdan azar azar siyah bir duman (çok ince kömür tozu) çıkmış ve devamlı fakat hafif olan çıtırtılar duyulmuştur. Arkasından âni degaj olayı meydana gelmiştir. —364 kuyu dibinden itibaren 25 metrelik kısımda kömür tozu bulunamamış, buradan itibaren 75 metreye kadar olan kısımda arma doğru yükselerek giden pudra haline gelmiş kömür tozu bulunmuştur. 75 metreden arına kadar olan kısımda ise kömür tozu galeriyi tavanın 30 cm aşağısına kadar tamamen doldurmuştur. Nakledilen kömür miktarı 700 t kadardır.

4. Kozlu Bölgesi Ali Soydaş Bölümünde 26.6.1970 günü 1 işçinin ölümüyle sonuçlanan kaza —360 kotunda Çay Damar içerisinde çıkılan başyukarıda —345 kotunda meydana gelmiştir. Meyili 45° olan başyukan içerisinde ölçmeler sonucu tehlikeli metan konsantrasyonu tespit edilememiştir. Olayı müteakip gelen toz halindeki kömür postası 226 ton'dur (Şekil 2).

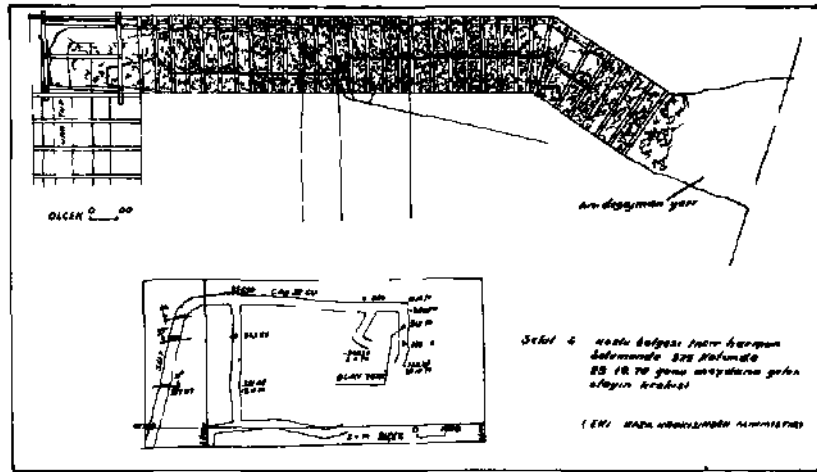
5. Karadon Bölgesi Gelik Bölümünde 23.9.1970 günü 1 işçinin ölümüyle sonuçlanan kaza —50/—150 Acılık başyukarı içerisinde —90 kotunda arının tepmesi sonucu fazla miktarda intişar eden metandan dolayı meydana gelmiştir. Kazı yapılan yerde damar kalınlığı 2.30 m olup, başyukan meyili 46°'dir. Başyukarıyı dolduran toz halindeki kömür miktarı 10 t'u bulmuştur (Şekil 3).

6. Kozlu Bölgesi incir Harman Bölümünde 29.10.1970 günü 3 işçinin ölümüyle sonuçlanan kaza —360/22" 17 galerisinden Çay Damar içerisinde çıkarılan başyukarımn —325 kotunda meydana gelmiştir. Olaydan önce kömür arını çok sert bir yapı arzetymekte ve yapılan gaz ölçmelerinde ise tehlikeli metan



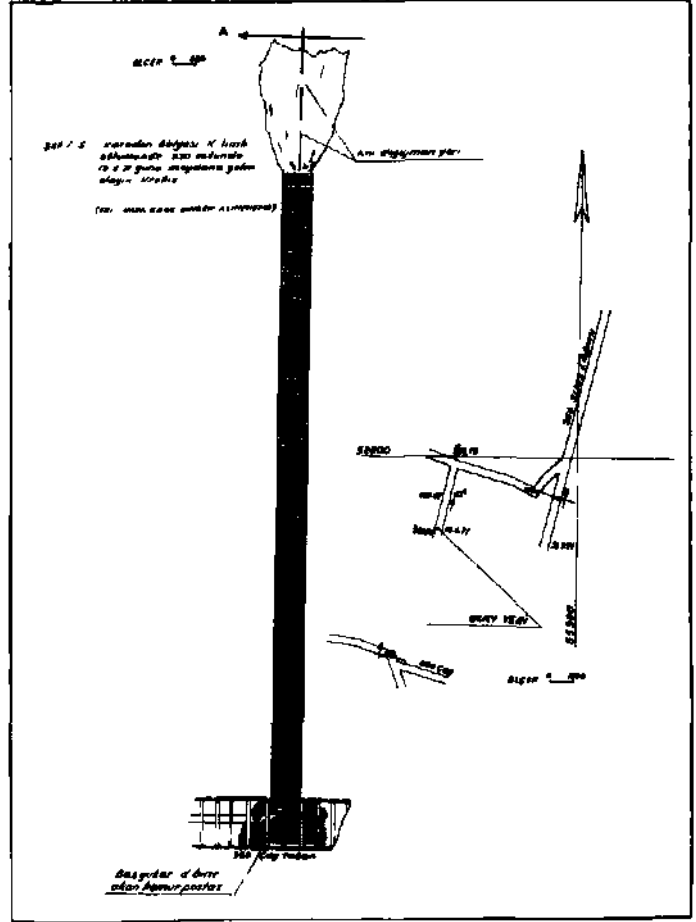
Sekil: 3

konsantrasyonu tespit edilmemiştir. Arında tahkimat işlemi devam ederken arka arkaya iki kütleme ile arın patlamış, 80 t ağırlığındaki ince kum gibi kömür başyukarıyı doldurmuş ve fazla miktarda metan intişarı olmuştur (Şekil 4).



7. Karadon Bölgesi Kilimli Bölümünde 19.6.1971 günü 2 işçinin ölümüyle sonuçlanan kaza —360/51105 Güney lâğımından nefeslik gayesiyle sürülen başyukarının —320 kotunda meydana gelmiştir. Başyukarı meyili  $52^\circ$  ve kalınlığı 2 m olan bu başyukarı arınında kömür gevşek bir yapı arz etmekte, fakat yanlara doğru sertleşmektedir. Yapılan gaz kontrollerinde fazla miktarda metana rastlanmamıştır. Olayı müteakip fazla miktarda metan intişar olmuş ve  $\%3,5-4$ 'ün üzerimde değerler ölçülmüştür. Gelen kömür postası çok ince toz ve kum gibi olup, 80 t kadardır (Şekil5).

8. Karadon Bölgesi Karadon Bölümünde 23.5.1972 günü 2 işçinin ölümüyle sonuçlanan kaza —260 Acılık tabanında —232 kotunda meydana gelmiştir. Olayın olduğu yerde başyukarının yüksekliği 1.5 m, meyili ise  $35^\circ$ 'dir. Olayın oluşundan önce gaz kontrolü yapılmış ve metan miktarı  $\%0,9$ 'un altında bulunmuştur. Ayrıca yapılan sondajlardan da bir gaz birikimi tespit edilememiştir. Son ölçüden takriben iki saat sonra arındaki kömür pıtırıtı sesleri çıkararak dökülmeye başlamış, bu sı-

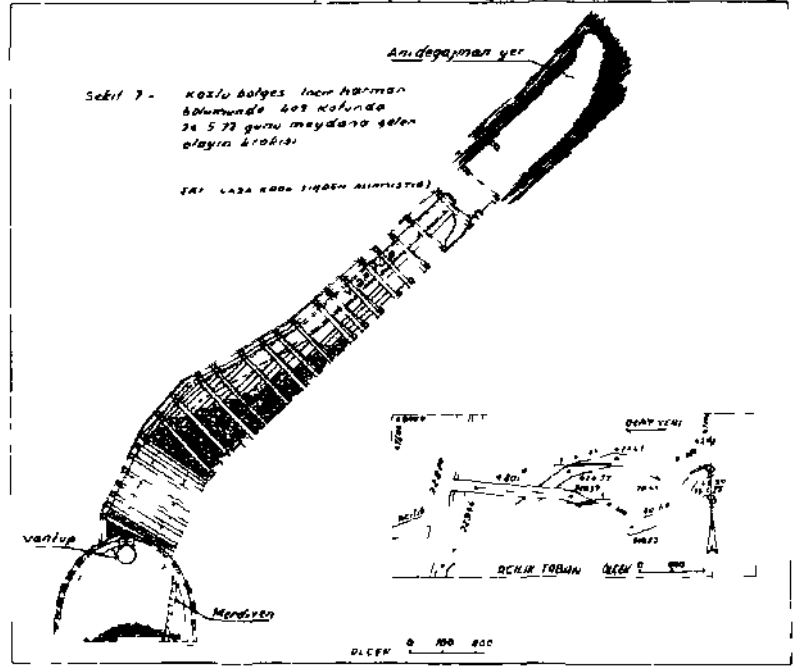


ıada yapılan metan Ölçüsü ise aleti silecek kadar yükseklikte tespit edilmiştir. Durumu değerlendirebuen bir madenci işçilerin büyük bir kısmını işyerinden uzaklaştırmıştır. Bunu takiben âni degajman olayı meydana gelmiş ve 70 ton kadar gelen ince kum gibi kömür başyukarıyı doldurmuştur (Şekil 6).

9. Kozlu Bölgesi incir Harman Bölümünde 26.5.1972 günü 1 işçinin ölümüyle sonuçlanan kaza —425/22944 Acılık sağ başyukarısmda —405 kotunda meydana gelmiştir. 60° meyilli başyukarı arınında kömür çok sert bir yapı arz etmektedir. Gaz



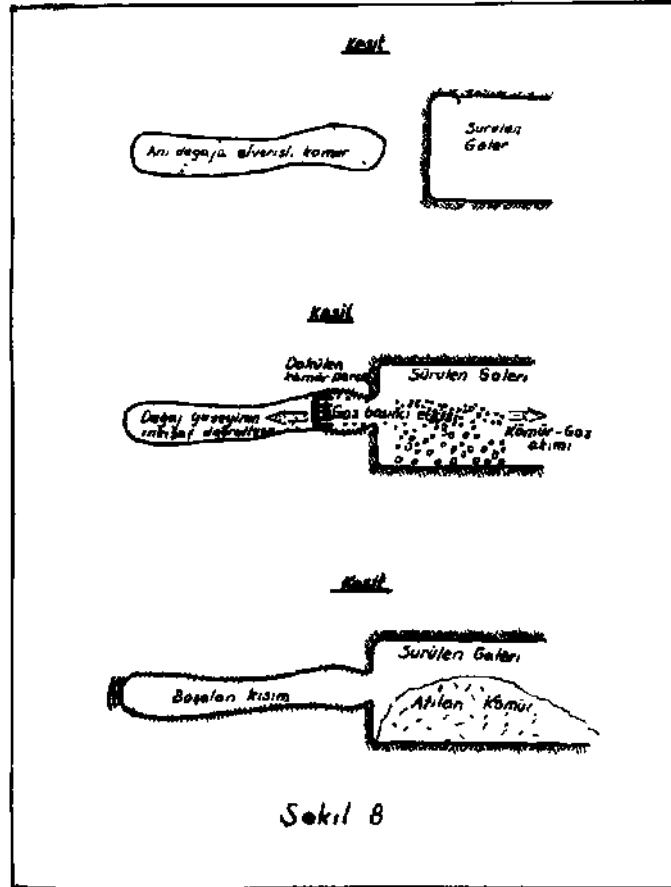




makta, hattâ Kazı işini zorlaştıracak kadar mukavemet göstermektedir. Bu suretle, böyle bir arın gerisinde, basınç, altında bulunan gazın çıkması zorlaşmakta, hattâ imkânsız hale gelmektedir. Nitekim, olay meydana gelmeden önce başyukarı içerisinde gaz tespiti için yapılan ölçmelerde genel olarak en fazla %0,8-1 metan bulunmuştur. Olayı takiben yapılan ölçülerde ise %6-10'un çok üzerinde metan tespit edilmiştir. Bu şekilde olan bir kazı arınında ilerleme devam ettikçe, kömür içinde bulunan gaz basıncını karşılayan kısmın kalınlığı azalmakta ve belirli bir kalmılıkta kömür gaz basıncına mukavemet edemiyerek parçalanmaktadır. Ayrıca âni degajman olayının meydana geldiği yerlerde damarın incelendiği, yani kömürün sıkıldığı müşahede edilmiştir. Sıkma olan yerde kömür üzerine gelen basınçtan dolayı bunun geçirgenliği azalmakta ve içerisinde bulunan çatlakların aralıkları kapanmaktadır. Damarın tekrar kahnlaştığı yerde ise dolayısıyla kömür gevşemekte ve karşı gaz basıncını karşılayamayacak derecede zayıflamaktadır.

Şayet böyle zayıflamış bir yerin arkasında ani degaja eğilimli bir kısım mevcut ise, bu şekilde bir damar sıkmanın geçişi esnasında her an ani degajman olayı beklenebilir.

Karadon Bölgesi Kuzey ve Güney lâğımalarında olan âni degajman olaylarında ise durum biraz daha değişik şekilde meydana gelmiştir. Kuzey lâğımında 0,5 - 2 m kalınlıkta 10 adet damar kesilmiş, yalnız 2 m kalınlığındaki 10. damarda fazla metan ölçülmüşse de, yeterli havalandırma ile önlenmiştir. Yatay olarak ilerleyen ve lâğımda olayın meydana gelmesine tek neden, âni degajmana eğilimli büyük bir kayaç zonuna yaklaşılmış olunmasıdır (Şekil 8) (3). Ateşleme sonucu atılan



A blokundan dolayı basınç altında bulunan kömür ve gaz galeri boşluğunu büyük bir hızla doldurmuştur.

Âni degajman olayım karakterize eden diğer bir kriter de, olay sonucu atılan toz ve kum gibi olan kömür kitlesi ile fazla miktarda gaz çıkışıdır. Kayag kitlesinin miktarının tesbiti kolay olmasına karşılık gaz miktarı ve basıncı hakkında tam bir malûmat elde edebilmek zor olmaktadır. Fırlatılan maddelerin büyüklüklerine göre gaz basıncı, dolayısıyla miktarı hakkında teorik yolla hesap yapılabilirse de, şartların değişik olması birçok kabuller yapmak mecburiyetine ihtiyaç gösterir. Fakat, buna rağmen olayı takiben yapılan gaz ölçüleri genel olarak yüksek miktarda (%10'un üzeri) metanın varlığını ortaya koymaktadır. Gaz bileşimi ise tamamen metan olup, karbondioksit rastlanmamıştır. Atılan kömür miktarı 30 - 700 t arasında değişmektedir. Bu kömür çok kuru olarak, pudra gibi çok ince büyüklükten kum tanesi iriliğine kadar tane büyüklüğü göstermektedir. Arından en uzak yerde, pudra gibi olan kömür tozuna; arına yaklaştıkça, daha iri taneli kömür tozuna rastlanılmaktadır.

Zonguldak Havzasında âni degajmanın meydana geldiği kömür damarlarında önemli olan bir husus da, olaydan önce arında tipik seslerin duyulması olmuştur. Bu sesler ya pıtırılı veya gıcırta şeklinde veyahut ıslık şeklindedir. Bunu takiben de kazı anındaki kömür küçük parçacıklar halinde dökülmüştür. Şayet kazı arında böyle durumlarda iyi bir değerlendirebilme yapılırsa can kaybı azaltılabilir.

##### 5. Âni Degajman Olaylarının Azaltılması İçin Tatbik Edilen Metodlar ve Öneriler

Âni degajman olayının izahından anlaşılacağı üzere, olayın azaltılması için ya damar içerisindeki gaz basıncının etkisi küçültülmeli veya arını tutmaya çalışan ve parçalanmasına mâni olan kuvveti büyültmelidir (7).

Âni degajman ile mücadele metodlarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz (3) :

- 1) Gaz basıncını hafifletmek için başka bir damarın kazısı,

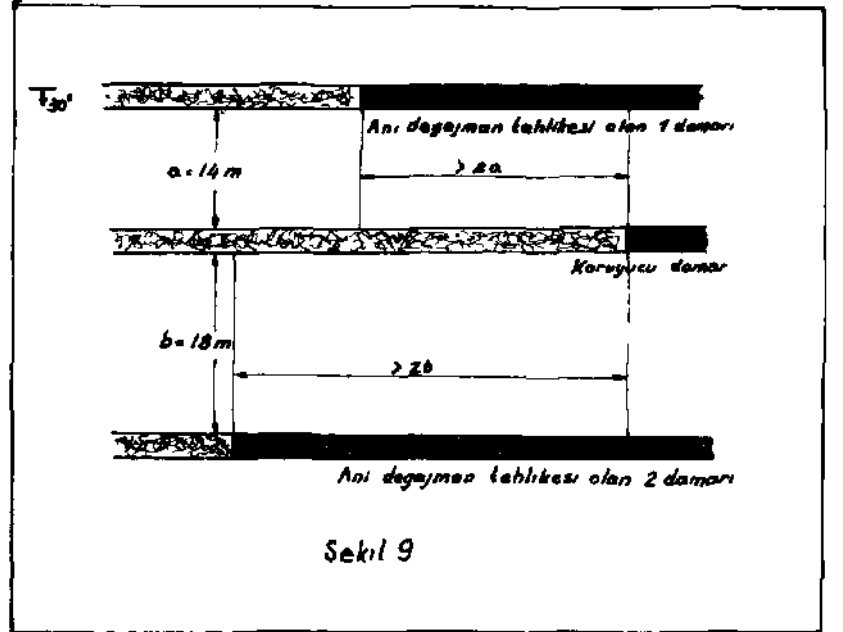
Tablo 1 — Zonguldak Havzasında Meydana Gelen Âni Degajman Olayları

Olay No.	Damarın ismi ve bölgesi	Olay günü	Derinlik	Olayın yeri ve meyili	Damar kalınlığı m	Atılan kömür miktarı	Olbülen gaz CH <sub>4</sub> %	Ölü sayısı
1	Kozlu - Sulu	22 6.1969	—387	Başyukarı 45°	1,5-2	120 t	> 6	2
2	Karadon - *	11 9.1969	—364	Kuzey lâğımı yatay	7	100 t	>10	13
3	Karadon - ?	16.11.1969	—364	Güney lâğımı yatay	t	700 t	>10	2
4	Kozlu - Çay	26 6.1970	—345	Başyukarı 45°	8-10	226 t	—	1
5	Karadon - Acılık	23.9 1970	— 90	Başyukarı 46°	2,30	50 t	Tehlikeli CH <sub>4</sub> %'si	1
6	Kozlu - Çay	29.10.1970	—325	Başyukarı 56°	8-10	80 t	Tehlikeli CH <sup>^</sup> %'si	3
7	Karadon - Çay	19 6.1971	—320	Başyukarı 52°	2	80 t	>3-4	2
8	Karadon - Acılık	23.5 1972	—232	Başyukarı 35°	1,5	70 t	> 8	2
9	Kozlu - Acılık	26 5.1972	—405	Başyukarı 60*	1,6	30 t	>10	1

- 2) Gaz basıncı yükünün azaltıldığı ve gazın dışarı çıkışını sağlayan geniş çaplı delikler,
- 3) Kazı hızı,
- 4) Arın içerisine su emprenyesi.

#### 5.1. Gaz Basıncını Hafifletmek için Başka Bir Damarın Kazısı (Koruyucu Damar Kazısı)

Âni degajman tehlikesi olan bir damarın taban veya tavan tarafında bulunan başka bir damarın kazısı ile bahis konusu olan damarda gaz yükü bakımından bir hafifleme meydana gelir. Bu suretle de ani degajmana yatkın damarda kazı işi tehlikesizce yürütülür. Kaide olarak, koruyucu damarın kazı arını  $ü$ , âni degajmana eğilimli damarın kazı arını arasındaki mesafe, bu iki damar arasındaki kot farkının 2 katından fazla olmalıdır (Şekil 9)



Bu metodun çok fazla kullanılmasına mukabil bazı mahzurlu yönleri vardır. Koruyucu damarın olmaması, iki damar ara-

sımdaki mesafenin fazla olması veya bahis konusu olan Havzadaki bütün damarların ani degajmana yatkın olması, metodun tatbikini kısıtlayan faktörlerdir.

Fakat buna rağmen Havzada bu metodun uygulanışı iyi sonuçlar verebilir. Örneğin; Kozlu serisi içerisinde ani degajman yönünden tehlikeli olan Büyük - Sulu - Acılık - Çay damarlarının üzerindeki ve altındaki İstapan, Piç, Hacımemiş, Leonidas, Piriç, Hacıpetro gibi damarların Şekil 9'a göre kazısı veya damar içerisinden galerilerin sürülmesi, olayın önlenmesi yönünden başarılı olabilir.

Keza Karadon Bölgesinde ani degajman tehlikesi olan Acılık, Çay, Sulu damarlarının üzerindeki ve altındaki Piç, Piriç, Hacıpetro, Hacımemiş, Leonidas damarlarında yukarıda yazılan hususlar uygulanabilir.

## 5.2. Gaz Basıncı Yükünün Azaltıldığı ve Gazın Çıkışını Sağlayan Geniş Çaplı Delikler

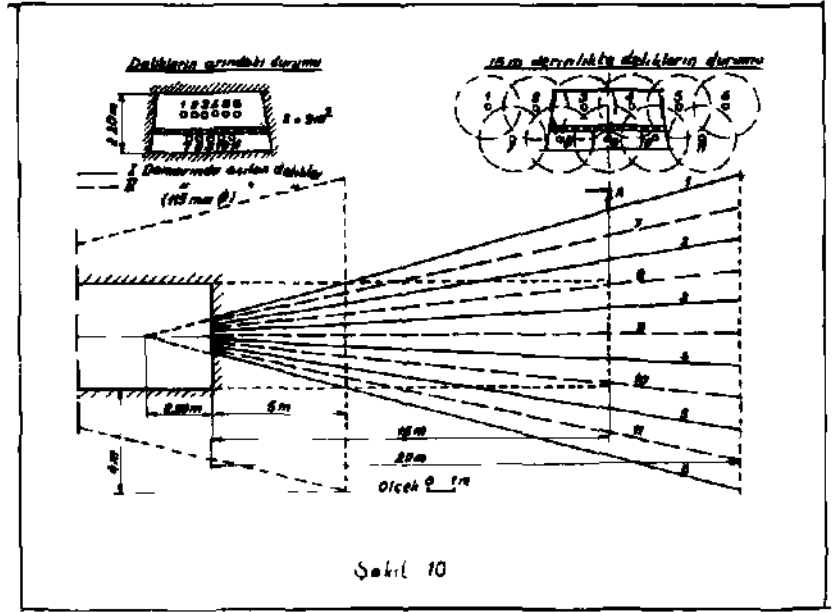
Geniş çaplı deliklerin etkisi iki aşamada olur (7) :

1) Küçük Bir Âni Degajman Olayının Meydana Gelişi: Bd gaye için kullanılan delik çapları 65-140 mm arasında olmaktadır. Matkabın kömür arını içerisine girmesinden ve belirli bir hızla (1 m/dak) ilerlemesinden sonra delik dibinde küçük bir âni degajman olayı için elverişli şartlar meydana gelir. Ayrıca kömür kesintileri de bünyelerindeki gazı dışarı verirler. Tanecik çapı küçüldükçe gaz miktarı da o kadar fazlalaşır. Bu pnömatik enerji yalnız basma kesintileri dışarı atabilecek güçtedir. Şayet çok kırıkü bir kömürde delik deliniyorsa küçük bir âni degajman olayı meydana gelir ve delik ağzından kömür büyük bir hızla dışarı atılır.

2) Damarın Gaz Basıncının Azalması ve Gazın Çıkması: Yukarıda izah edilen delik ağzından fırlatılan kömür, delik hacmine tekabül eden kömür miktarından fazla olmaktadır. Meselâ 115 mm çapındaki bir delik hacmi 10 lt/m'dir. Oysa bazı damarlarda 80 lt/m hacminde kömür miktarının dışarıya atıldığı tespit edilmiştir. Bu suretle, damarın geçirgenliği fazlalaşır gaz çıkışı kolaylaşmaktadır. Neticede gaz basıncı, bunu takiben gaz miktarı azalmakta ve dolayısıyla âni degajman tehlikesi bertaraf edilmektedir.

Ayakta açılacak iki delik arasındaki mesafe ince damarlar-  
da (<1 m) 2,5-3 m kadardır. Galerilerde ise bu aralığın  
1-1,5 m olması icabeder (3).

Gerek galeri ilerlemesinde ve gerekse ayak içerisinde açıl-  
acak deliklerin sadece kazı arınım değil, ayrıca tavan, taban  
ve yan duvarları da kesmesi zorunludur (Şekil 10).



Zonguldak Kömür Havzasında bu metodun uygulaması  
çok başarılı olacaktır. Bilhassa 1,5-2 m kalınlığındaki damar-  
larda çok iyi sonuçlar alınabilir. Havzada görülen ve çoğunlu-  
ğu başyukarılarda meydana gelen âni degajman olaylarının,  
arında açılacak geniş çaplı deliklerle tehlikesi azaltılabilir.

### 5.3. Kazı Hızı

Âni degajmana yatkın bir damarda tavan yükünün önemi  
fazladır. Ayak cephesi, kendisinden ilerde bulunan yüksek ba-  
sınç zonuna hızla yaklaşırsa, âni degajman olayının meydana  
gelme şansı o kadar artar. Buna karşı basıncın en fazla olduğu  
yer arından uzak tutulabilirse (4 m kadar), kazı arınında âni



degaja mani olan yeterli kalınlıkta koruyucu bir baraj temin edilmiş olunur. Bu durum» orta şiddetteki ani degaja yatkın bir uzun ayakta rambleli çalışmadan göçertmeli çalışmaya geçildiği zaman elde edilebilir (7).

#### 5.4. Kömür Arını İçerisine Su Emprenyesi

Kömür arını içerisine su enjekte edildiğinde damara gelen ilâve basınç zonu daha geriye itilmektedir. Buna neden, ara kesmelerin mukavemetinin küçülmesidir. Bu amaç için kullanılan su basıncı 100 - 500 atmosfer arasında değişmektedir (100 - 200 atü ayak ve taban yollarında; 300 atü ayaklarda kısa deliklerde; 500 atü koruyucu damar kazısında) (3).

#### 6. Sonuç

Zonguldak Kömür Havzasında görülen âni degajman olaylarının azaltılması için, tehlike durumu gösteren damarların üzerinde istihsal yapılması veya bu damarların altında sürülecek galerilerle gaz basıncı bakımından damar yükünün hafifletilmesi önerilmiştir. Ayrıca kazı arınında açılacak geniş kesitli delikler, damarın yükünün azaltılması bakımından faydalı görülmüştür.

#### Bibliyografik Tamam

1. Anziferov, S.: Ergebnisse der Wissenschaftlichen Untersuchungen der Ursachen und der Mechanik plötzlicher Ausbrüche. Bergakademie 12 (1960).
2. Dégagement Instantané de Gaz et Roche. Congrès International. Leipzig 1966.
3. Eckart, D.; Gimm, W.: Plötzliche Ausbrüche von Gestein und Gas im Bergbau. Freiburger Forschungshefte A 409, 1966.
4. E.K.I. Kaza Raporları.
5. Güney, M.: Zonguldak Kömür Havzası Kozlu Bölgesi Kömür Katmanlarının Metan Kapsamı ve Grizu YayıUmu. T.B.T.A.K. Proje No. MAG-215, 1972.
6. Neue Erkenntnisse bei der Erforschung und Bekämpfung von Ausbrüchen im Bergbau. Freiburger Forschungshefte A-493, 1971.
7. Plötzliche Ausbrüche von Grubengas und Kohle. Synthesbericht 1962 - 1969 Gerchar Bergtechnik, Heft Nr. 41.
8. Wood, L.: Experiments Showing the Pressure of Gas in the Solid Coal. Trans. N. England. Ins. Min. Mech. Engrs.

