

Kozlu Müessesesindeki Ocak Yangınları ve Alınan Önlemler

Mine Fires of Kozlu Districts and the Precautions to be Taken

Âlim DEĞİRMENÇİ (*)

ÖZET

Dünya yeraltı kömür madenciliğinin ve ülkemizin önemli konularından biri olan ocak yangınları son 50 yılda yalnız Zonguldak Kömür Havzasında grizu patlamaları sonucunda 400'e yakın işçi ve mühendisimizin can kaybına sebep olmuştur. Bununla beraber çalışan bir panonun yangınla kapatılması sonucu yapılan ortalama hesaplarda, panonun tekrar üretime açılması için 15.000 ton satılabilir kömüre veya bir milyon Dolara mal olmaktadır.

Bu değerlerin ışığında Kozlu Müessesesi'nde son on yılda meydana gelen yangınların nedenleri ile 1986 yılından sonra alınan önlemler ve neticelerinin açıklanması uygun görülmüştür.

ABSTRACT

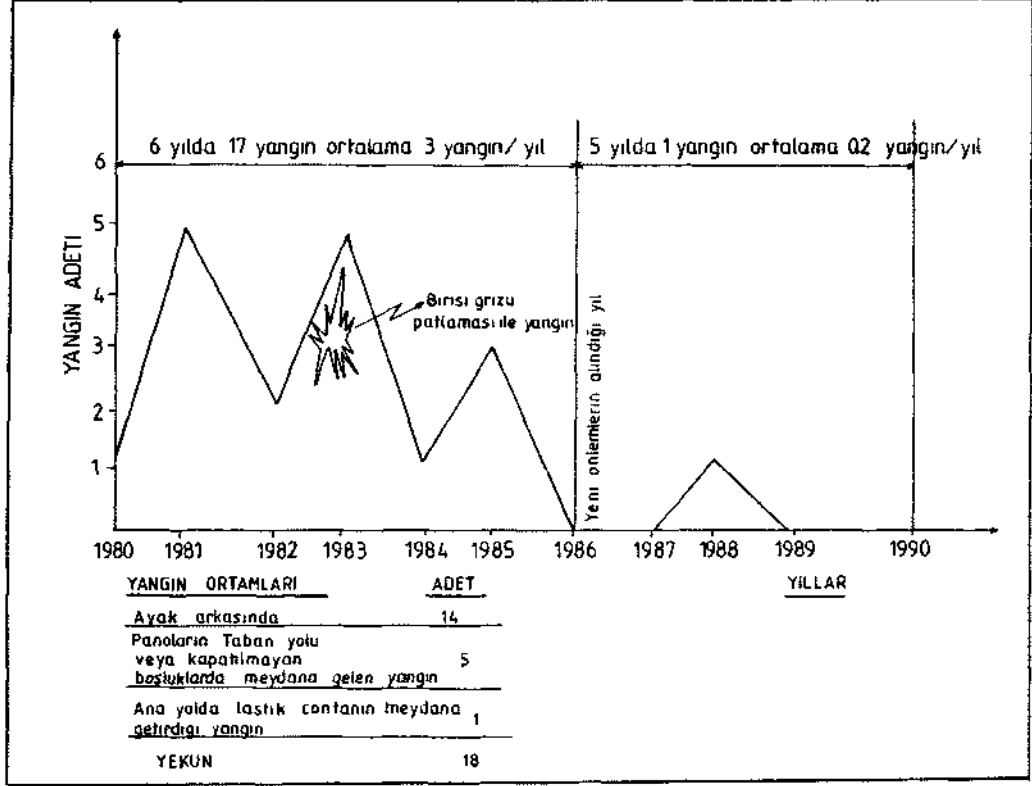
One of the main problem of the world underground mining and our country is mine fire. In last fifty years we have lost about four hundred mine workers and engineers by methane explosion in Turkey's coal areas. Closing a panel by spontaneous combustion and reopening is nearly one million dollar in Kozlu mine.

According to these results, this paper explains last ten years fire reasons in Kozlu Mine and the prevention which has been done since 1986 and the results of operations about this subject.

(*) Maden Mühendisi, TTK, Müşavir, ZONGULDAK

1. GİRİŞ

1980 - 1990 yılları arasında Türkiye Taşkömürü Kurumu Kozlu Müessesesi'nde meydana gelen yangınlar yıllara göre aşağıdaki grafikte görülmektedir (Şekil 1). Meydana gelen yangınların tamamına yakını ayak arkasında ve taban yolu boşluklarında meydana gelen yangınlar oluşturmaktadır.



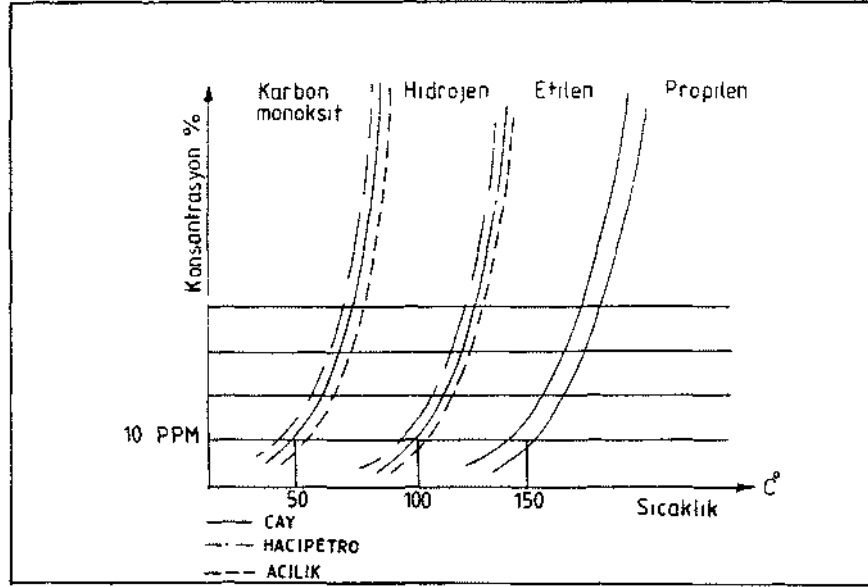
SEKİL 1 Kozlu müessesesinde yıllara göre meydana gelen yangınlar

1986 yılından sonra alınan önlemlerle, son beş yılda tek bir yangın olayı ile karşılaşmıştır. Ölümlü olayların dışında büyük mali kayıplara sebep olmaktadır. 1988 yılındaki yangının üretim, malzeme ve işçilik kayıpları bir milyon doların üzerindedir. 1986 yılında Müesseseye alınan erken uyarı ve analiz laboratuvarının maliyeti 330.000 Dolar olduğuna düşünülürse, yangına karşı alınacak tedbirlerin öneminin büyüklüğü ortaya çıkar. Bu bildiride Dünyadaki önlemler göz önüne alınarak ülkemizdeki önlemlerden bahsedilecektir.

2. OCAK YANGINLARI

ülkemizde ve Dünya madenciliğinde bugüne kadar kömür damarlarındaki yangınların nedeni açıkça ortaya konulamamıştır. Genel olarak kömürün kimyasal, fiziksel ve jeolojik durumu sebep olmaktadır. Bu şartları değiştirmek mümkün değildir. Alınan birtakım tedbirlerle yangınları geciktirmek ve önlemek mümkündür.

20. Yüzyılın ortalarına kadar, ocak yangınlarına kömür içindeki pirit'in sebep olduğu kabul edilmiştir. Olayın sadece piritden meydana gelmediği, kömürün her sıcaklıkta hava ile temas etmesi anında bir ısının açığa çıktığı Şekil 2'de görülmektedir.

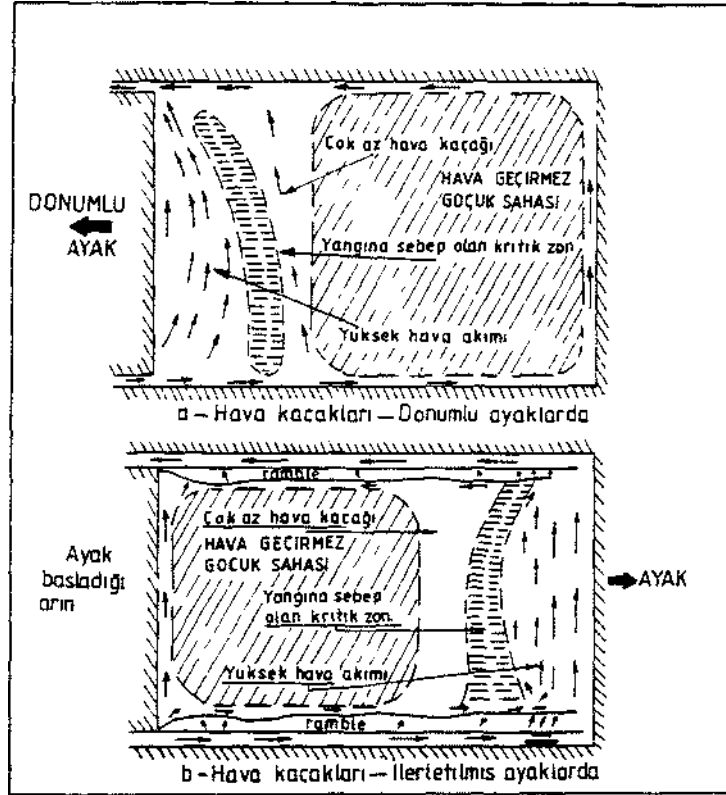


ŞEKİL 2 : Çay, Acılık/Hacipetro kömürlerinde sıcaklıkla bağlı olarak meydana gelen gazlar.

Kömürün kırılgenliği ile orantılı olarak bu ısı artmaktadır. Ortamdaki sıcaklığın azalması veya sabit kalması, meydana gelen ısının ortamdaki alınması ile orantılıdır. Yangına müsait panolardaki yanma olayını iki bölümde inceleyebiliriz. Birincisi, alt ve üst taban yolu ve ayak arınlarının pano havasıyla temas ederek meydana getirdiği oksitlenme, ikincisi ise ayak arkasına kaçan havanın meydana getirdiği oksitlenmedir. Her iki olayın meydana getirdiği CO değeri, panonun toplam CO değerini gösterir. (1,2,3)

2.1. Dönümlü ve İlerletimli Ayaklarda Yangın Ortamları

Şekil 3'de görüldüğü gibi, dönümlü ayaklarda panoya giren havanın büyük oranı alt taban yolu boyunca ilerleyerek ayağa girmektedir. Bu noktada taşıdığı kritik enerjiyle bir miktar hava taban yolu boyunca ayak arkasına doğru ilerler. Ayak arkasına giren havanın büyük bir kısmı taban yolundan göçüğe kaçarak tekrar ayağa veya üst taban yoluna çıkar. Terk edilen taban yolu iyi kapatılmadıysa, çok az hava taban yolu boyunca dönümlü ayağın başladığı başyukarı boyunca terk edilen üst taban yolundan geçerek ayak çıkış havasına karışır.

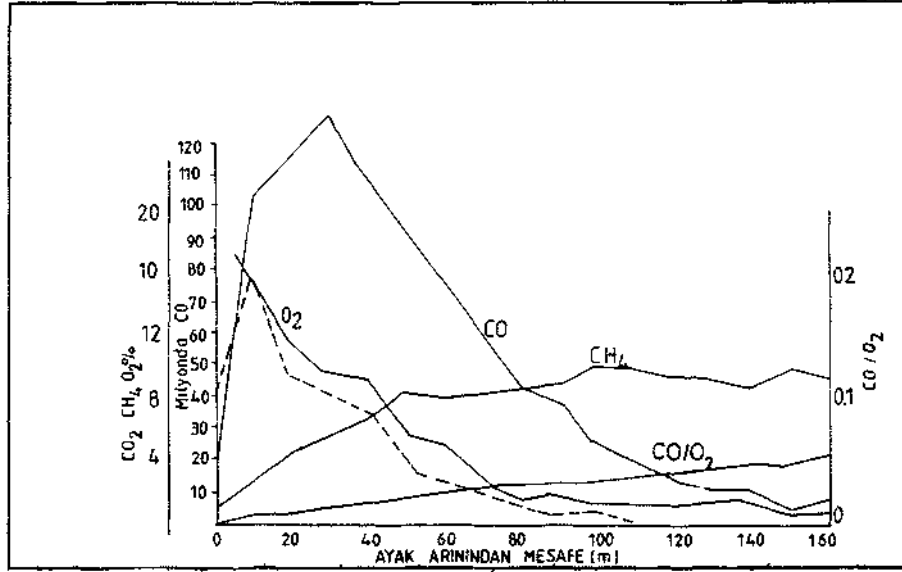


SEKİL 3 Dönümlü ve İlerletimli ayaklarda hava kaçakları

Bu yol boyunca ve ayak boyunun 1/3 kadar mesafedeki taban yolundan göçüğe giren havanın meydana getirdiği ısı geçen havanın azlığı sebebiyle yeterince ayak dönüş havasına giremez. Bu ortamın meydana geldiği zon kritik zon olarak adlandırılır. Ayakla beraber devamlı yer değiştirir. Ayağın yavaşlaması ve durması anları kritik zonun içindeki sıcaklığın artmasına dolayısı ile yangının hızlanmasına sebep olur. Dönümlü ayaklarda göz önünde

tutulacak en önemli nokta, ayak arkasına mümkün olduğunca hava kaçırmamak, kaçan havanın meydana getirdiği kritik zonun devamlı yer değiştirmesi için ayak ilerleme hızının yüksek tutulmasıdır. İlerletimli ayaklarda da ayağın başladığı başy. ukarının ağızlarının ve kritik zonun önlenmesi için alt ve üst taban yollarının ramble duvarı ile hava geçirmez şekilde kapatılması gerekir.

Şekil 4'de 220 m boyundaki ilerletimli ayakta ayak arkasından alınan numunelerde gaz ve CO/O₂ değerleri görülmektedir. Şekil incelendiğinde kritik zondaki CO değerinin yüksek olduğu görülür. (4)

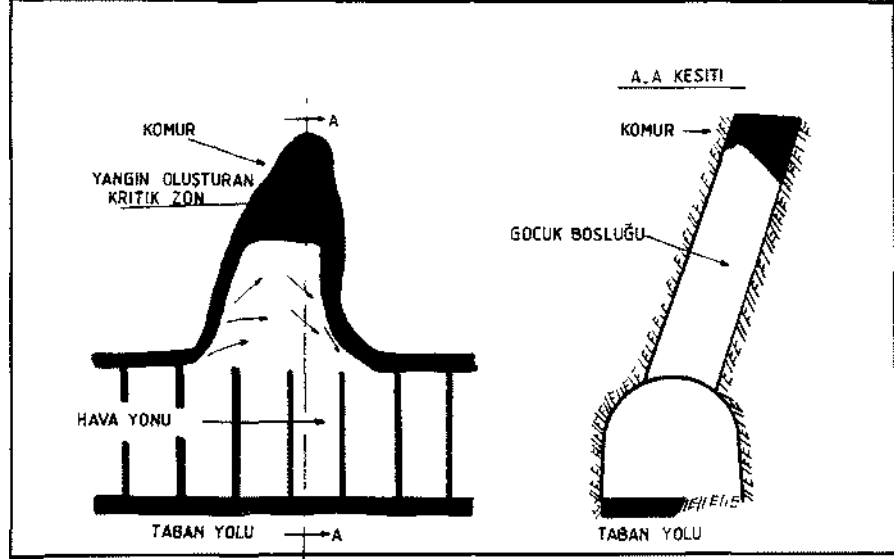


SEKIL 4. Ayak arkasında meydana geien gaz oranları ve CO/ O₂ değeri

2.2. Taban Yolları Veya Rekup Lağımalarında Yangın Ortamları

Taban yolları veya reкуп lağımalarında meydana gelen yangınlar Şekil 5'de görüldüğü gibi, taban yollarında veya reкуп lağımalarının kömürü kestiği noktalarda, meydana gelen büyük göçükler sonucu oluşan boşluklarda kritik zonlar oluşur.

Bu noktalar süratle pasajlanmaz ise, göçüğün büyüklüğüne göre geçen hava bu boşluk içindeki ısıyı alamadığından açık alevli yangın veya patlamalara sebep olur. (4)



SEKIL 5 Taban yolu veya lağımın komunu kestiği noktalarda meydana gelen kñhgzontar

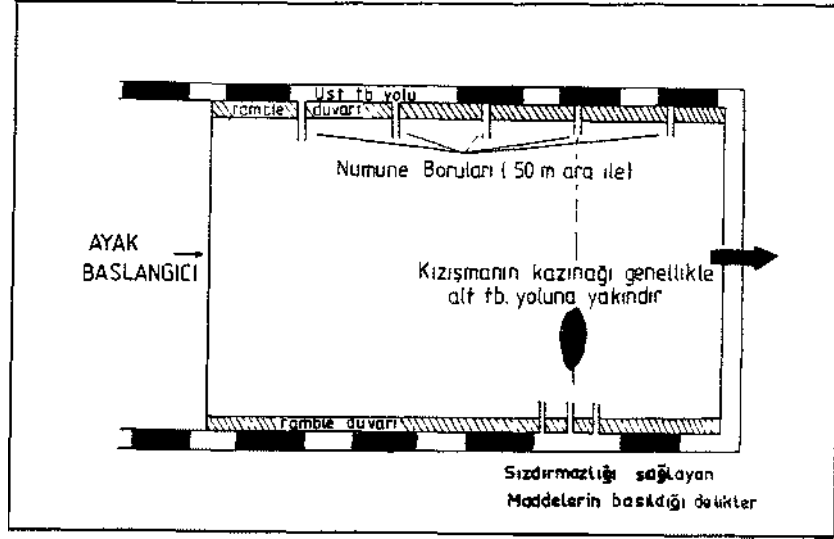
3. OCAK YANGINLARINA KARŞI MÜCADELE YÖNTEMLERİ

3.1. Dönümlü Ayaklarda

Bu tür çalışmada ilerletimli ayağa göre yangınla mücadele oldukça zordur. Tek önlem kritik zonen meydana gelmemesi için ayak boyunun 1/3 kadar uzunluğundaki mesafe aralıkları ile alt ve üst taban yollarının tali barajlarla kapatılması gerekir. Kozlu Müessesesi'nde 80 - 100 m boyundaki ayakların alt ve üst taban yolları 15 - 20 m aralıklarla kil barajlarla kapatılmaya başlanıldığı 1986 yılından sonra, yangımlı pano kapatılmamıştır. Dönümlü ayaklarda diğer önemli önlem ayak hızının yavaşlatılmaması bu hızın 1 m/gün'den aşağı olmamasına gayret gösterilmesinde fayda vardır.

3.2. ilerletimli Ayaklarda

Şekil 3'de görüldüğü gibi panonun alt ve üst taban yollarının göçük tarafı ayak yüksekliğinin 2 katı mesafede hava geçirmez ramble duvarı ile örülür. Ramble duvarının içine her 25 - 50 m'de bir numune boruları Şekil 6'da görüldüğü gibi bırakılarak haftada bir veya daha sık aralıklarla numune alınarak panonun CO değeri kontrol edilir.



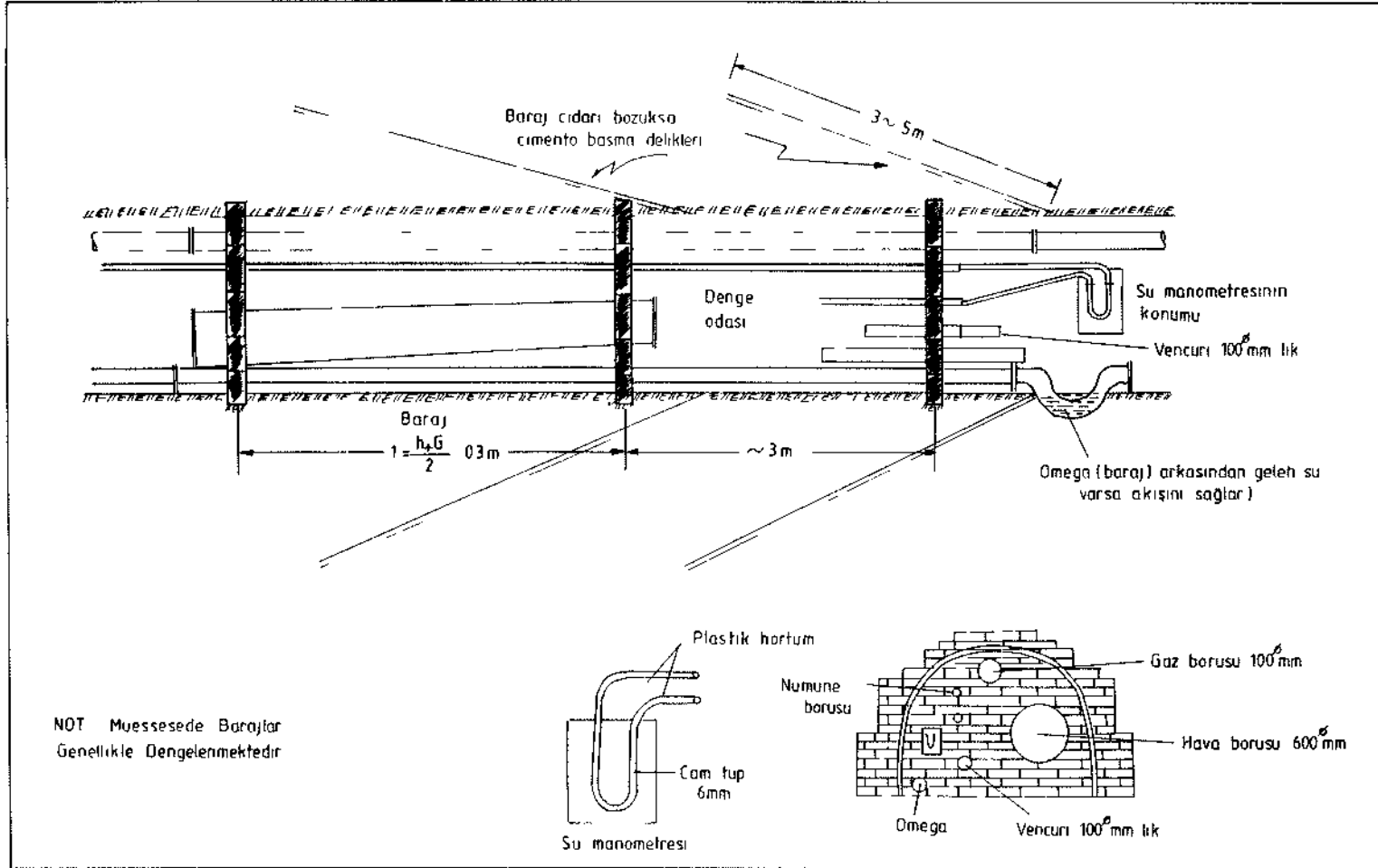
ŞEKİL 6 . ileririmli ayaklarda önlemler

Numune borularından birinde normal CO değerinin üstünde CO tesbit edildiğinde, deliğin alt taban yolundaki uzantısının civarına ramble malzemesi pompalanır veya azot gazı verilir. Diğer bir yöntem de üst taban yolunda CO tesbit edilen numune borusunun 10 m sağını ve solunu içine alan denge barajı yapılarak CO tesbit edilen sahanın emme basıncını alt taban yolundaki basınçla aynı değere getirerek hava kaçışını önlemektedir. Geniş bilgi 1.L.O yayını, Kömür Madenciliğinde İş Güvenliği Projesi kitabında mevcuttur. (4)

3.3. Yangınla Kapatılan Panolarda Mücadelenin Denge Barajı ile Yapılması

Kozlu Müessesesi'nde 1986 yılından sonra yangına karşı alınan önlemlerin bir tanesi de yangınlı ve yangınsız olarak kapatılan tüm panoların denge barajı ile kapatılma yöntemidir. Yapılan ana barajın önüne takriben 3 m mesafeye biriketten duvar örülerek denge odası oluşturulur (Şekil 7).

Vencuri yardımıyla oda içine basınçlı hava verilerek çıkış barajının önü ve arkasındaki emme basıncı su manometresinde gözlem yapılacak dengelenir. Dengelenmede zorluk çekilirse şekilde görüldüğü gibi baraj cidarına bentonik çimento karışımı enjekte edilir.



ŞEKİL 7 Dengelenmiş yangın barajı görünümü

4. KOZLU MÜESSESESİ'NDE 1980-1990 YILLARI ARASINDA
MEYDANA GELEN YANGINLARIN NEDENLERİ

Şekil 3'de görüldüğü gibi meydana gelen 18 yangının 14'ü ayak arkasına kaçan havanın, 3 tanesi taban yolu veya kapatılmayan boşluklarda ve bir tanesi de basınçlı hava borusunun bağlantısındaki lastik banttın yapılan contanın sebep olduğu görülür. 1986 yılından sonra bahsedilen önlemlerden 1983 yılında bir tek yangınlı pano kapatma olayı meydana gelmiştir. Konunun özetlenmesi için olay bildirinin sonunda detaylı verilmiştir.

5. PANOLARIN DÖNÜŞ HAVASINDAN ALINAN NUMUNELERE GÖRE
YANGININ DEĞERLENDİRİLMESİ

5.1. Laboratuvar Değerlerine Göre Yangının
Değerlendirilmesi

ülkemizde genellikle CO oranına göre yangınlar hakkında karar verilmektedir. CO oranı dönüş havasında veya ayak başında göçüğe doğru alınan numunede mi 1:50 oranına ulaştığında panolar terk edilmektedir. Bu değer ve ölçüm yeterli değildir, CO/02 oranının hesaplanması, gerekir. Aşağıdaki Çizelge 1'de kapanan bir pano çıkış barajından alınan numuneler, CO/02 değerleri gösterilmekte, ayrıca CO/02 hesaplanmasında örnek çözüm yapılmaktadır. Tabloda ayrıca CO/02 değerlerinin yangın ortamı hakkında Dünya Madenci liğine kabul edilen değerlendirmeler verilmiştir. (5)

Çizelge 1- Kapanan bir pano çıkışı barajından alınan numunelerde
CO/O² değerinin hesaplanması

Günler	Cr [^]	O ₂	N	CO ₂	CO	
1 gün	18	197	78.1	0.35	0.025	28
3 gün	9.5	« 3	7312	Q56	0.400	13
6 gün	204	146	5a5	0.50	0.080	7
9 gün	56.5	8.3	348	0.38	0.010	12
17 gün	78	1.0	21.3	0.20	0.005	ai

Not : İci günün numunesindeki CO/O₂ oranının hesaplanması

$$CO/O_2 \text{ oranı} = \frac{100 \cdot CO}{0.264N_2 \cdot O_2} = \frac{0.025 \cdot 100}{0.264 \cdot 78.1 \cdot 1 \cdot 7} = \frac{2.5}{20.61} = 0.121$$

CO/O₂ Değerine göre yangın hakkındaki düşünceler

CO/02	Değerlendirme
0.4	Kııdar Normal
0.5	Panoda yangın başlangıcı
1.0	Yangın olduğu kesin
2.0	Araştırma ve mücadele yapılması
3.0	Açık alev

5.2. Panonun Dönüş Havasındaki CO Miktarına Göre Yangının Değerlendirilmesi

Panonun dönüşündeki CO miktarı dakikada litre olarak hesaplanarak aşağıdaki düşünceler elde edilir.

çizelge 2'de analiz değerlerinin sonuçları ve örnekler görülmektedir. (5)

Çizelge 2; Analı 2 değerlerinin sonuçları ve örnek çözümleri

CO miktarı	Düşünceler
10 LU dak kadar	Normal
10 - 20 Lt /dak	Yangın araştırılması ve mücadele yapılması
20Lt/dak	Tehlike mevcut panonun kapatılması gerekir
Örnek-1 150 m dak hava dönüşü olan panoda mil :50 CO olduğun da; 50 » 150 x1000 - 7.5 lt/dak Normal 10*	
Ornek-2 400 m dak hava donusu dan panoda mi1:50 CO olduğunda, 50x400 x.1000 -20Lt/dak panonun hemen kapatılması gerekir.	
%)”	

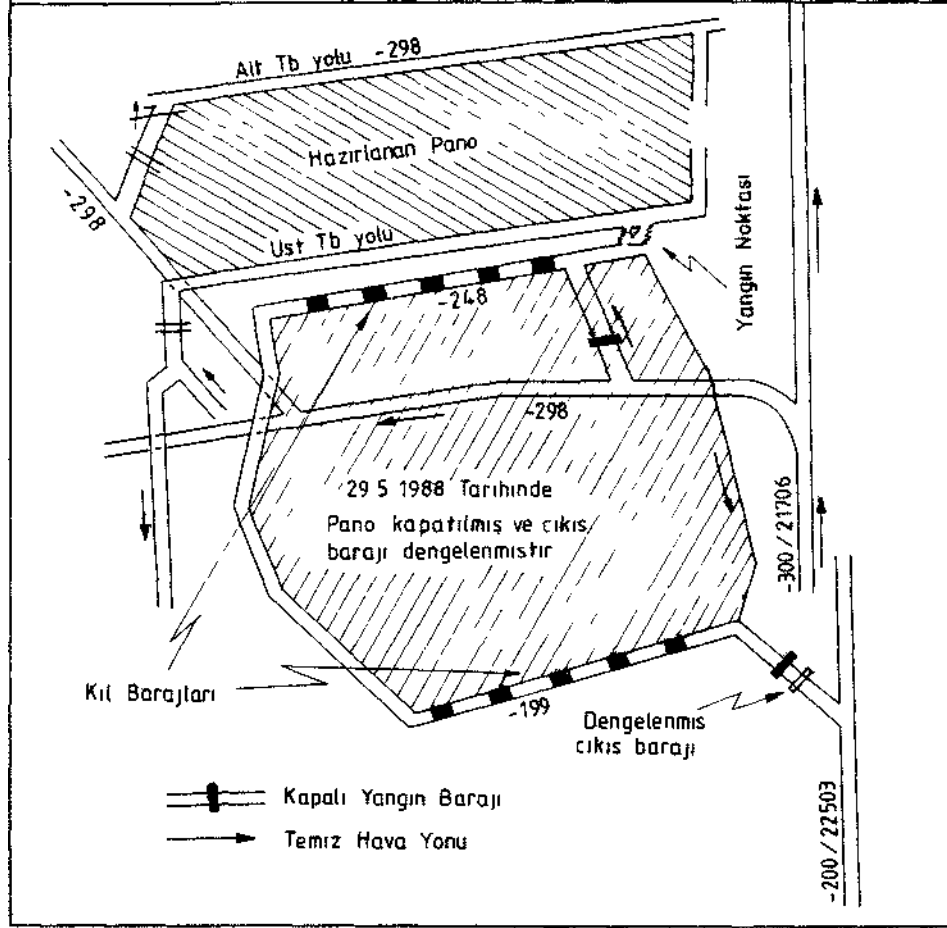
6. 1988 YILINDA MEYDANA GELEN YANGININ NEDENİ VE KRİTİĞİ

Şekil 8 ve çizelge 3'de görüldüğü gibi hazırlanmakta olan çay panosunda üst taban yolunda meydana gelen göçükte onbinde 3 ve taban yolu pervane havasının dönüşünde onbinde 1 CO tesbit edildiğinden 10.12.1988 tarihinde kapatılmıştır.

17.11.1988 günü vardiya - 3'de üst taban yolunda şekilde görülen fay zonunda takriben 3 m yüksekliğinde tavandan kömür boşalması olmuştur.

üstteki çalışılmış panoyla irtibat yapma ihtimali düşünülerek boşluğun tahkimat malzemesi ile doldurulmasına ve pasaj yapılmasına karar verilmiştir. işlem, dolgu pompası olmadığından boşluğun istenilen şekilde doldurulamadığı tahmin edilmektedir. Tahkimat ve dolgu işlemi yapılırken terk edilen panonun alt taban yolundaki

eski demir bağı görülmüştür. Kapatılan boşluktan ve üst panonun dengelenmiş çıkış barajından 26.11.1988 tarihinden sonra alınan numune değerlerinden yangının göçükte meydana geldiği görülmüştür. Diğer bir düşünce de, göçükten giren havanın terk edilen ayak arını boyunca geçerek yangının terk edilen panoda meydana gelmesidir. Denge barajının çalışması ve dengede olması üst panoya hava girmediği veya bir kaçağın olmadığına işaret etmektedir. -200'deki denge barajından alınan ilk değerler de bunu doğrulamaktadır.



SEKİL 8 1988 Yılında yangın nedeni ile kapatılan panonun plan görünüşü

ÇİZELGE 3 Yangın olayından alınan numuneler

Tarih	Numunenin Yen	Mil Co	%CH ₄	%. CO ₂	%O ₂
26.11.1988	Göçük Boşluğu	42	09	05	20
27.11 1988		AO	Q5	05	20
27.11.1988	Kapalı panonun				
	-200 Denae Barajı	2	2	1	15
29.11.1988	Göçük Boşluğu	45	18	05	20
9.12 1988	-200 Denge Baran	17	1	2	17
9.12 1988	Göçüğün olduğu Taban				
	Yolunda pervane				
	Havasında	100	-	-	-
// //	Göçük Boşluğu	2000	-	-	-
16-A 1991	200 Denge Baran	15	18	9	1

7. KAYNAKLAR

1. Symposium on the prevention of spontaneous combustion, 1970. The Institution of Mining Engineers. 3 Grosvenor Crescent, London SW1.
2. AYVAZOĞLU, E. EKİ Kozlu Bölgesi Çay ve Acılık Kömürlerinin, oksidasyonun Erken Tespiti Yönünden incelenmesi. Türkiye I.Kömür Kongresi Kitabı. Zonguldak 1978.
3. DiDARI, V. Metan Denetimi Gereksinimlerinin Ampirik Tekniklerle Belirlenmesi. Türkiye 6.Kömür Kongresi Kitabı. Zonguldak 1988.
4. LORD, S.B. Prevention and Control of spontaneous heatings. The Institution of Mining Engineers, 1972
5. Mackenzie, P., Strang, J., Fire gases and their Interpretation.