

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE TAŞKÖMÜRÜ KURUMU (TTK) KOZLU MÜESSESESİ -630 KATI
GALERİLERİNDEKİGAZ İÇERİĞİ VE OLASI DEGAJ ZONLARININ
BELİRLENMESİ



JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENVER ÇALIŞ

NİSAN 2022

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE TAŞKÖMÜRÜ KURUMU (TTK) KOZLU MÜESSESESİ -630 KATI
GALERİLERİNDEKİGAZ İÇERİĞİ VE OLASI DEGAJ ZONLARININ
BELİRLENMESİ

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENVER ÇALIŞ

DANIŞMAN: Dr.Öğr.Üyesi İbrahim BUZKAN

ZONGULDAK
Nisan 2022

KABUL:

Enver ÇALIŞ tarafından hazırlanan “Türkiye Taşkömürü Kurumu (TTK) Kozlu Müessesesi (-630) Katı Galerilerindeki Gaz İçeriği ve Olası Degaj Zonlarının Belirlenmesi” konulu bu çalışma jürilerimiz tarafından analiz edilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.14/04/2022

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BUZKAN
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Üye : Prof. Dr. Yusuf Kağan KADIOĞLU
Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği
Bölümü

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Gürkan BACAK
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,
Jeoloji Mühendisliği Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./...../2022

Prof. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



“Tez çalışması sırasında elde edilen bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun olarak elde edildiğini, ayrıca bu etik kurallar ışığında atıf yapılan yazar, kurum, kitap vb. ve çalışma konusunda yer almayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim. ”

Enver ÇALIŞ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TÜRKİYE TAŞKÖMÜRÜ KURUMU (TTK) KOZLU MÜESSESESİ -630 KATI GALERİLERİNDEKİ GAZ İÇERİĞİ VE OLASI DEGAJ ZONLARININ BELİRLENMESİ

Enver ÇALIŞ

**Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı**

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BUZKAN

Nisan 2022, 47 sayfa

Kömürleşme sürecinde gaz fazındaki hidrokarbonların bir kısmı, zamana bağlı olarak ortamdan uzaklaşırken, bir kısmı da kömür damarı bünyesinde depolanmaktadır. Kömür damarı bünyesindeki çatlak, eklem takımı ve makro-mikro gözeneklerde depolanan gaz miktarı, mevcut basınç ile kömürleşme derecesine bağlı olarak ihmal edilemeyecek oranda fazla olmaktadır. Yeraltı kömür işletmelerinde kazı sırasında, damar bünyesinde bulunan gazlar, oluşan basınç farkından dolayı çalışma ortamına doğru yönelmektedir. Çalışma ortamındaki havalandırma koşulları ile kömür damarından desorbe olan gaz, iş güvenliği açısından önemli riskler oluşturmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye Taşkömürü Kurumu Genel Müdürlüğü(TTK) Kozlu Müessesesi yeraltı hazırlık lağımlarındaki kömür damarlarının (-630m katı) sahip olduğu gaz içeriği analizi ile olası degaj zonlarını belirlenmesi amaçlanmaktadır.

ÖZET (devam ediyor)

Günümüzde TTK işlemlerinde üretimin derin kotlarda olması ve kömür kazısında üretimde mekanizasyonun artması ile kömür üretim panolarında oluşan basınç farkından dolayı çalışma ortamına yönelen metan gazının desorbsiyonu artmaktadır.bu durumda iş risklerini ve önlemlerini de artırmaktadır.

Kurum bünyesindeki ilgili kanun, yönetmelik ve tüzükler çerçevesinde, üretim panolarındaki gaz içeriğinin belirlenmesi için 25m boyunda ilerleme sondajları,sürekli olarak her ilerleme aşamasında yapılmaktadır. Çalışmada üretime hazırlanacak olan galerilerde, damar gaz içeriklerinin belirlenmesi için amacına uygun numune alım sondajları yapılarak numuneler alınmış ve ilgili analizleri yapılmıştır. Numune almada sondaj tijleri içindeki boşluktan vakum(çekme) yapabilecek ejektöre sahip bir sondaj ekipmanı eklenmiştir. Bu ekipmanın en büyük işlevi, istenilen derinlikten numune alınabilmesi ve kaybolan gaz zamanını oldukça az düşük seviyeye indirgenmesidir. Numuneler ilgili standartlara göre analize hazırlanmış ve deneyleri yapılmıştır.

Deney sonuçları, hazırlık kotu kömür damarlarında ani gaz püskürmesi(değaj) risk olasılığının bulunduğunu göstermektedir. Kömür damarlarında ilerleme/numune alımı için yapılan sondaj sırasında ani gaz püskürmeleri, tij sıkışmaları, numune alım aşamasında tij boşluklarından gelen metanın yüksek seviyelerde bulunması ve gaz içerikleri belirlenmesi ile de ön etüt aşamasında yardımcı degaj riski olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak, bu çalışma gaz içeren kömür damarlarına ve ortamlarına sahip yeraltı maden işletme sektöründe, iş sağlığı ve güvenlik standartlarının artırılmasına yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Kozlu, Kömür, Gaz, Analiz, Desorbe

Bilim Kodu: 606.02.00

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

DETERMINATION OF GAS CONTENT AND POSSIBLE DEGAGE ZONES IN GALLERIES AT -630m DEPTH-KOZLU DISTRICT OF TURKISH HARD COAL ENTERPRISE (TTK)

Enver ÇALIŞ

**Zonguldak Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Science
Department of Geological Engineering**

Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr. İbrahim BUZKAN

April 2022, 47 pages

In the maturation process, some of the hydrocarbons in the gas phase move away from the environment depending on time, while some are stored in the coal bearing strata. The amount of gas stored in the çarkı, cleat sets and macro-micro pores in the coal seam is negligible due to the degree of maturation with the current pressure. During excavation in underground coal mining, the gases contained in the coal seam are directed towards the working environment due to the pressure difference. The ventilation conditions in the working environment and the gas desorbed from the coal seam pose significant risks in terms of Occupational Safety. Here, it is aimed to determine the possible degage zones by analysing the gas content of coal seams (-630m) in the preparation galleries of the Kozlu district of Turkish Hard Coal Enterprise

ABSTRACT (Continued)

(TTK).Currently, the depth reduction of production in TTK processing and the increase of mechanization in production, methane gas desorption in coal production boards, which is directed to the working environment due to the pressure difference, also increases safety risks and measures.

In accordance with the relevant laws, regulations and regulations within the institution, 25m progress drilling is carried out at each progress stage to determine the gas content on the production boards. In the galleries to be prepared for production, drilling was carried out, sample were taken and analysed to determine the seam gas content. A drilling machine with an ejector that can vacuum through the space inside the drilling bores was used for sampling. The biggest advantage of this equipment is that it can be sampled from the desired depth and significantly reduces the lost gas time. The results of the experiment show the possibility of a change in the coal seams of the preparatory levels. Sudden eruptions during drilling in coal seams, bore jams, high levels of methane from bore cavities during sampling and determination of gas content also help in the preliminary study phase. As a result, this study helps improve occupational health and safety standards in the mining sector with gas containing environments.

Key Words: Kozlu, Coal, Gas, Analysis, Desorb

Science Code: 606.02.00

TEŞEKKÜR

Öncelikle hem öğrenim hayatımda daha sonra sosyal hayatımda beni hiç yarı yolda bırakmayan ve her zaman bir alternatif çözümler üreten, yol gösteren, eğitimin sadece ders sıralarında olmadığını aynı zamanda öğrenciyle duygusal bir bağ ile de kazanıldığını kanıtlayan sevgili danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi İbrahim BUZKAN'a katkılarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

Tez jürisinde yer alan, Sayın Hocam Prof. Dr.Yusuf Kağan KADIOĞLU'na (A.Ü. Müh. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü) yöneltmiş olduğu eleştiri ve katkılarından dolayı teşekkürlerimi sunarım.

Türkiye Taşkömürü Kozlu Şubesinde görev yapan gerek yeraltı gerekse teknik anlamda yardımlarını esirgemeyen mesai arkadaşlarımdan Nejdet ARDIÇ'a ve Aydın YILMAZ'a teşekkürü bir borç bilirim.

Jeoloji Mühendisliği Bölümündeki Yüksek Lisans öğrenimim boyunca katkılarından dolayı Sayın Hocam Dr.Öğr.Üyesi Gürkan BACAK'a ve tüm bölüm çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Aynı zamanda yüksek lisans dönemi boyunca sürekli yanımda olan ve sabırla beni destekleyen sevgili eşim Dilek ÇALIŞ'a da ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
 BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	 1
1.1 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ.....	1
1.2 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	1
 BÖLÜM 2 TARİHÇESİ.....	 3
2.1 DÜNYADA GRİZU FACİALARI VE TARİHÇESİ	3
2.2 TÜRKİYE'DEKİ MADEN KAZALARI	5
 BÖLÜM 3 ÇALIŞMA ALANININ GENEL JEOLJİ.....	 7
3.1 FİZİKSEL TOPOĞRAFİK ANALİZ.....	7
3.2 BÖLGENİN GENEL STRATİGRAFİSİ	8
3.3 YAPISAL JEOLJİK OLUŞUMLAR	10
 BÖLÜM 4 MATERYAL VE ÇALIŞMA YÖNTEMİ	 11
4.1 KÖMÜRÜN OLUŞUM SÜREÇLERİ.....	11
4.2 KÖMÜRLERİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ	12

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
4.2.1 Kömürün Fiziksel Özellikleri.....	12
4.2.2 Kömürün Kimyasal Özellikleri	12
4.3 GAZ VE KÖMÜR PÜSKÜRMELERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER	13
4.3.1 Gaz İçeriği.....	13
4.3.2 Gaz Basıncı	13
4.3.3 Damarın Derinliği ve Kalınlığı	14
4.3.4 Kömür Damarının Dayanımı.....	14
4.3.5 Jeolojik Yapı	15
4.3.6 Gerilme Koşulları.....	15
4.4 KOZLU BÖLGESİNDE YAPILAN SONDAJLAR.....	16
4.5 KÖMÜR İZLERİNİN ARAŞTIRILMASI.....	16
4.5.1 Katlar Arası Korelasyon(111056355)	16
4.5.2 Katlar Arası Korelasyon(111056359).....	17
4.5.3 Katlar Arası Korelasyon(111056362)	18
BÖLÜM 5 DENEY TANITIMI VE SONUÇLARI	19
5.1 DENEYİN TANITILMASI.....	19
5.2 SONDAJ İŞLEMLERİ VE NUMUNE ALINMASI.....	19
5.3 ÖRNEKLERİN ALINMASI	22
5.4 DAMAR GAZ İÇERİĞİNE GÖRE SINIFLANDIRMA.....	26
5.5 KÖMÜR DAMARLARINA YAPILAN GAZ BELİRLEME SONDAJLARI	27
5.5.1 111063403 Çay 3 Batı Damarına Yapılan Sondaj Verileri.....	27
5.5.2 111063403 Çay 3 Batı Damarına Yapılan Sondaj Verileri.....	28
5.5.3 111036403 Acılık Doğu Damarına Yapılan Sondaj Verileri	28
5.5.4 111063405 Çay 3 Batı Damarına Yapılan Sondaj Verileri.....	29
5.5.5 111036405 Çay 5 Batı Damarına Yapılan Sondaj Verileri.....	29
5.5.6 111036405 ACILIK DOĞU DAMARINA YAPILAN SONDAJ VERİLERİ.....	30
5.5.7 111036405 Acılık Batı Damarına Yapılan Sondaj Verileri	30
5.5.8 111036405 Sulu Batı Damarına Yapılan Sondaj Verileri.....	31
5.5.9 111036405 Çay 5 Doğu Damarına Yapılan Sondaj Verileri	31

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
5.5.10 111036409 Hacı Petro Damarına Yapılan Sondaj Verileri.....	32
5.5.11 111036409 Sulu Doğu Damarına Yapılan Sondaj Verileri.....	32
5.5.12 111036409 Kürt Şerif Damarına Yapılan Sondaj Verileri.....	33
5.5.13 111036409 Çay 5 Doğu Damarına Yapılan Sondaj Verileri	33
5.6 HAZIRLIK KATINDA YAPILAN DİĞER SONDAJLAR	34
5.7 OLASI GRİZU ALANIN BELİRLENMESİ	35
 BÖLÜM 6 DAMAR REZERV VERİLERİ.....	 37
6.1 KOZLU T.İ.M. SORUMLULUK ALANINDAKİ REZERVLER	37
6.2 KOZLU T.İ.M GÖRÜNÜR REZERVLER	38
 BÖLÜM 7 SONUÇLAR.....	 43
 KAYNAKLAR.....	 45
ÖZGEÇMİŞ	47



ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.1 Değaj risk varlığının parametreleri	26
Çizelge 5.2 630/403 Çay 3 Batı damarı gösterilmiştir.	27
Çizelge 5.3 630/403 Çay 3 Batı damarı tekrar numune alımı gösterilmiştir.....	28
Çizelge 5.4 630/403 Acılık Doğu lağıcı gösterilmiştir.	28
Çizelge 5.5 630/405 Çay 3 Batı damarı sondaj verileri gösterilmiştir.	29
Çizelge 5.6 630/405 Çay 5 Batı sondaj verileri gösterilmiştir.	29
Çizelge 5.7 630/405 Acılık Doğu tabanı sondaj verileri gösterilmiştir.....	30
Çizelge 5.8 630/405 Acılık rekup lağıcı sondaj verileri gösterilmiştir.	30
Çizelge 5.9 630/405 Batı Sulu rekup lağıcı sondaj verileri gösterilmiştir.	31
Çizelge 5.10 630/405 Çay 5 Doğu sondaj verileri gösterilmiştir.	31
Çizelge 5.11 630/409 Hacı Petro damarı sondaj verileri gösterilmiştir.	32
Çizelge 5.12 630/409 Sulu Doğu sondaj verileri gösterilmiştir.	32
Çizelge 5.13 630/409 Kürt Şerif Batı sondaj verileri gösterilmiştir.	33
Çizelge 5.14 630/409 Çay 5 Doğu sondaj verileri gösterilmiştir.	33
Çizelge 5.15 Kozlu hazırlık katında yapılan genel gaz sondajları.	34
Çizelge 6.1 Kozlu T.İ.M İşletilebilir Rezerv Tablosu (ton).	37
Çizelge 6.2 Kozlu T.İ.M Görünür Rezerv Tablosu (ton).	38
Çizelge 6.3 Kozlu T.İ.M Mümkün Rezerv Tablosu (ton).	39
Çizelge 6.4 Kozlu T.İ.M Muhtemel Rezerv Tablosu (ton).	41



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Bölgenin genelleştirilmiş dikme kesit.....	9
Şekil 3.2 Zonguldak çevresi ve çalışma sahasının jeolojik haritası	10
Şekil 4.1. Bölgede yapılan sondaj çalışmaları.....	16
Şekil 4.2 111056355 Lağım damar kesitleri.	17
Şekil 4.3 111056359 Lağım damar kesitleri.	17
Şekil 4.4 111056362 Lağım damar kesitleri.	18
Şekil 5.1 Yeraltından numune alma işleminde uygulanan sondajların plan görünüşleri.	20
Şekil 5.2 Numune alma işleminde kullanılan sondaj düzeneği.....	21
Şekil 5.3 Vakum ile numune almayı sağlayan ejektör kutusu.	21
Şekil 5.4 Sondaj makinasının çalışma esnasında kömürün emme ve dışa atım pozisyonları. .	22
Şekil 5.5 Örnek kabı (kanister) parçaları- Örnek kabının kapatma elemanları.....	24
Şekil 5.6 Yayılan gaz miktarının ölçülmesi.	25
Şekil 5.7 Artık gaz ölçümünde kullanılan değirmen.....	25
Şekil 5.8 Gaz miktarını belirlemek için elde edilen sabit doğru grafiği.	27
Şekil 5.9 Kozlu Müessesesi Grizu bölgesinin gösterilmesi.	35



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

Kcal	: Kilokalori
M	: Metre
MABİS	: Maden Bilgi Sistemi
Q1	: Kaybolan Gaz
Q2	: Kabın İçinde Yayılan Gaz
Q3	: Artık Gaz
T	: Ton
T.	: Tepe
TTK	: Türkiye Taş Kurumu



BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 ARAŞTIRMANIN AMACI VE ÖNEMİ

Kömür oluşum havzalarında, havza boyutlarının büyüklüğüne ve jeolojik zamanlara göre birden çok fazla sayıda kömür oluşabilmektedir. Oluşum sırasında her kömür kendi karakteristik yapısıyla kendi bünyesinde belli bir potansiyel de gaz depolamaktadır. Bilhassa yüzeye yakın kömür damarlarının tükenmesi nedeniyle üretimin daha derin kotlara inmesi ve üretimde mekanizasyonun artması metan gazı ile ilgili kaza risklerini de artırmıştır (Ediz ve Durucan, 1998). TTK bünyesinde arın doğrultusunda rahatlama sondajları(25m) her ilerleme aşamasında yapılmaktadır. Ancak bu sondajlara rağmen grizu olayına bir çözüm üretilememektedir. Grizu olayı bir faciaya dönüşmekte ve birçok vatandaşımız maden şehidi olmaktadır. Hazırlık lağımalarında gaz sondajlarının yapılmasının önemi bu katlara henüz üretim yapılmaması ve üretimdeki işçilerin henüz buraya kaydırılmaması dolayısıyla seçilmiştir. Bu aşamada TTK Genel Müdürlüğü Kozlu Müessesesi Hazırlık Lağımalarında gaz içeriklerinin belirlenmesi ve olası degaj zonlarının belirlenmesi oldukça önem kazanmaktadır. Genel hazırlık lağımalarının da araştırma kapsamına alınması da ayrıca önem kazanmaktadır.

1.2 ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırma önce yapılacak olan bir literatür ile deneysel çalışmaları içermektedir. Deneysel çalışmalarda, TTK Kozlu Müessesesinde kömür damarlarından örnekleme yapılacak ve örnekler yorumlanacaktır. Bu şekilde kömür damarlarının gaz içerikleri belirlenecek ve aşırı gaz geliri olan bölgeler üzerinde dikkatli bir çalışma yürütülmesi istenecektir.



BÖLÜM 2

TARİHÇESİ

2.1 DÜNYADA GRIZU FACİALARI VE TARİHÇESİ

Fransa, Çin ve Japonya ilk sırada olmak üzere dünyanın birçok ülkesindeki maden sahalarında meydana gelen kazalarda, binlerce kişi hayatından oldu. Geçmişte meydana gelen en fazla ölümlü maden kazasında 6 bin 811 maden işçisi hayatını kaybetti. Tarihteki en fazla ölümlü maden kazası, 1942 senesinde Çin’de vuku bulmuştur. Çin’deki kazada 1.549 kişi maden şehidi olmuştur. Maden faciaları genellikle gaz baskılaması, metan patlaması, karbonmonoksit zehirlenmesi, kömür tozu patlamasından meydana geldi. Yeryüzünde en fazla can kaybı yaşanan maden ocağı kazalarını şöyle anımsayabiliriz:

Benzihu maden sahası; Çin’in Liaoning bölgesinde Benzi yakınında Honkeiko kömür sahasında 26 Nisan 1942’de, yeryüzündeki en fazla can kaybı yaşanan maden faciası meydana geldi. Madende gaz ve kömür tozu karışımının neden olduğu patlamada 1.549 kişi yaşamını yitirdi. Grizu olayında maden kuyusunun girişi posa yığınlarıyla doldu. Kaza sebebi olarak, vantüp(havalandırma) düzeneğinin kapanmasıyla karbonmonoksit dumanın maden ocağını dolmasıyla bir çok can kaybı yaşanmıştır (URL-1 2022).

Courrieres maden sahası; Fransa’da 10 Mart 1906’da maden faciasında, 1099 kişi yaşamını yitirdi. Bu facianın sebebi olarak yeraltındaki kuyulardan çıkan bir yangının sonucunda meydana gelmiş bir patlama olayıdır (URL-1 2022).

Mitsubishi Hojyo maden sahası; Olay, 15 Aralık 1914’te Japonya’nın Kyuşu adasında Mitsubishi Hojyo kömür ocağında biranda ortaya çıktı. Bu olayda 687 kişi hayatı son buldu. Laobaidong maden sahası; Çin’in Şanzi bölgesinde Datong civarında yeralan Laobaidong kömür ocağında 9 Mayıs 1960 yılında grizu olayının meydana gelmesiyle 684 kişi yaşamını yitirdi. Çin’de meydana gelen ikinci büyük faciadır (URL-1 2022).

Mitsui Miike maden sahası; Olay, 9 Kasım 1963'te Japonya'da vuku buldu. 458 madenci hayatını yitirdi, 833 kişinin ise yaralandığı kazaya, kömür tozu patlaması sebep oldu. Karbonmonoksit zehirlenmesi sonucu çoğu maden şehidi olmuştur (URL-1 2022).

Senghenydd maden sahası; İngiltere 'nin Senghenydd Kömür madeni faciası, Galler bölgesinde 14 Ekim 1913 yılında ortaya çıktı. Kömür tozu patlamasının sebep olmasıyla 439 kişi ölmüştür (URL-1 2022).

Wankie maden sahası; 6 Haziran 1972'de Rodezya'da, yeni, ismiyle Zimbabwe'nin Wankie kömür ocağında ard arda birçok patlama meydana geldi. 8 madenci kurtarıldı ancak 431 madenciye ulaşamadı. Gaz sızması neden ile kurtarma çalışmalarına sonlandırılmıştır (URL-1 2022).

Dhori maden sahası; Hindistan'ın Jharkhand bölgesinde Dhanbad civarındaki Dhori kömür sahasında 28 Mayıs 1965'te meydana gelen grizu faciası ve ardından çıkan yangın sonucunda 375 madenci yaşamını yitirdi. Grizu faciası madencilerden birinin lambasından meydana geldiği düşünülmektedir (URL-1 2022).

Chasnala maden sahası; Başkibir kazada, 27 Aralık 1975'de yine Dhanbad civarındaki Chasnala maden sahasında meydana geldi. Metan gazının alev alması sonucunda yaşanan patlamayla madenin üst kısmı çöktü ve maden ocağını su bastı. Grizu faciasından canlı kalmayı başaran madenciler çökme ve su akıntısı sonucu göçük altında canlarını verdiler. Bu olayda 372 madenci yaşamını yitirdi. Bir çok madencinin bedeni yeraltından çıkarılamamıştır (URL-1 2022).

Oaks maden sahası; 1866 yılında İngiltere'de, Güney Yorkshire'daki Oaks kömür ocağında madencilerin hatasından çıkan kıvılcım ortaya çıktığı düşünülen iki farklı grizu ve kömür tozu patlaması meydana geldi. Bu maden faciasından 361 kişi yaşamını yitirmiştir.

Monongah maden sahası; ABD'nin Monongah kömür madenlerine ait iki farklı bölgede ayrı 6 Aralık 1907'de grizu ve kömür tozu patlaması yaşandı. Çoğunluğunu İtalyan göçmenlerin oluşturduğu 361 madenci yaşamını yitirdi. Elektrik aksamından veya lambalardan çıktığı şüphelenilen patlama sonucunda havalandırma sistemi çöktü. Havanın olmaması nedeniyle tahliye ekipleri kurtarma faaliyetlerini gerçekleştirememiştir (URL-3 2022).

2.2 TÜRKİYE'DEKİ MADEN KAZALARI

Türkiye'de, 1941 yılından bu yana maden ocağı kazalarında binlerce kişi yaşamını yitirdi. 1992 yılında Zonguldak'ın Kozlu ilçesindeki grizu faciası oldu. Buradaki grizu patlamasında 263 işçi hayatını kaybetmişti. 13 Mayıs 2014'te Türkiye'nin Manisa ilinin Soma ilçesindeki kömür madeninde çıkan yangın nedeniyle 301 madencinin ölümüyle sonuçlanan madencilik kazası meydana gelmiştir. Türkiye Cumhuriyeti tarihinin en çok madencinin hayatını kaybettiği kaza ile sonuçlanan iş ve madencilik kazası olarak tarihe geçti. Türkiye İstatistik Kurumunca geçen mart ayında yayınlanan ve iş kazalarının sektörel dağılımının yer aldığı rapora göre, Türkiye'de iş kazalarının en çok yaşandığı sektör, "maden ve taş ocakçılığı" olarak belirlendi. Geçen yıl iş kazalarının yüzde 10,4'ünün madencilik ve taş ocağı mesleklerinde meydana geldiği ortaya konuldu. Türkiye'de şimdiye kadar yaşanan bazı maden ocağı kazaları şöyle:

- Armutçuk'ta grizu patlamasında 7 Mart 1983 tarihinde 103 maden şehidi verildi.
- Kozlu'da grizu patlamasında 10 Nisan 1983 tarihinde 10 kişinin ölümüyle sonuçlandı.
- Kozlu'da göçük olayında 31 Ocak 1987 tarihinde 8 ölümlü vaka tespit edildi.
- Bartın'ın Amasra ilçesinde grizu patlaması 31 Ocak 1990 tarihinde 5 ölümlü olay gerçekleşmiştir.
- Amasya Yeni Çeltik'te grizu patlaması 7 Şubat 1990 tarihinde 68 can kaybı meydana gelmiştir.
- Kozlu'da grizu patlaması 3 Mart 1992 tarihinde 263 gibi facia niteliğinde bir olay meydana gelmiştir.
- Yozgat'ın Sorgun ilçesinde grizu patlaması 26 Mart 1995 tarihinde 37 ölümlü vaka meydana gelmiştir.
- Karaman'ın Ermenek ilçesinde grizu patlaması 22 Kasım 2003 tarihinde 10 ölüm gerçekleşmiştir.
- Kastamonu'nun Küre ilçesinde maden yangınında 8 Eylül 2004 tarihinde 19 ölüm gerçekleşmiştir.
- Balıkesir'in Dursunbey ilçesinde grizu patlaması sonucunda 2 Haziran 2006 tarihinde 17 ölüm ile sonuçlanmıştır.
- Bursa'nın Mustafakemalpaşa ilçesinde grizu patlaması sonucunda 10 Aralık 2009 tarihinde 19 ölüm vakası görülmüştür..

- Zonguldak'ta grizu patlaması sırasında 17 Mayıs 2010 tarihinde 30 kişi şehit olmuştur.
- Kozlu'da grizu patlaması sonrasında 8 Ocak 2013 tarihinde 8 ölümlü vaka tespit edilmiştir.
- Türkiye tarihinde ki en büyük kazası yakın zamana hafızalarımızdan silinmedi 13 Mayıs 2014 tarihinde Soma faciası sonrasında 301 maden şehidi verildi.



BÖLÜM 3

ÇALIŞMA ALANININ GENEL JEOLJİ

3.1 FİZİKSEL TOPOĞRAFİK ANALİZ

Zonguldak Taşkömür maden sahası, Batı Karadeniz kıyısında İnebolu-Ereğli ara lokasyonunda, tahmini 170 km. doğu-batı istikametinde yayılım arazilenmiştir. Havzada, Türkiye Taşkömürü Kurumu'nun (TTK), Kozlu, Üzülmüş, Karadon işletme bölge Müdürlükleri varlığını sürdürmektedir. Maden sahası ile yol bağlantı arasında sıkıntısı yoktur. İl ve yerleşim merkezleri genel olarak asfalt ile kaplanmıştır. Maden sahası demiryolu açısından yolcu ve yük taşımacılığı yönünden büyük avantaj sağlamakta, aynı zamanda Zonguldak-Karabük-Ankara arası seyahat imkanını sağlamaktadır. Zonguldak civarı akarsu yönünden de zengindir. Havzada kilitaşı, silttaşı, volkanik ve metamorfik oluşum birimleri suyu hapsettikleri için yüzeyde sel riskini arttırmaktadır. Bölgede bulunan akarsu ağı dendritik olup Karadenize akmaktadır. Civardaki hacimli akarsular, batı-doğu yönünde; Aydınlar Çayı, Devrek Çayı, Filyos Çayı, Bartınsuyu, Ulus çayı, Yenice Irmağı ve Gök Irmak'tır. Lokasyonlarda yükseltilerin yayılımı Kuzeydoğu-Güneybatı yönelimindedir. İkincil yükseltiler ana yükseltilere dik meydana gelmiştir. En önemli yükseltiler; Karazan Tepe 1119 m, Acısu Tepe 1108 m, Kızıltepe 1486 m, Panayır Tepe 1554 m), Bacaklıyaylı Tepe 1637 m, Boğadağ Tepe 1125 m, Sarıçiçek Tepe 1726 m, Aşarkaya Tepe 1428 m, Çaldağ 1673 m, Sivri Tepe 1548 m, Kırac Tepe 1449 m'dir. Bölgede yağış yönünden fazla ve karadeniz iklimi kendi göstermektedir. Ilıman ve fazla yağışlı sonbahar ve ilkbahar, aşırı yağış, yüksek seviyede nem ve soğuk kış aylarından sonra, yaz ayları kısa ve ılık sürmektedir. Bitki florası kaya cinsine, iklim, kayaların suyu hapsetme karakteristiğine göre yayılım göstermiştir. Zonguldak bölgesi yarıya yakını ormanlar ile kaplanmıştır.

3.2 BÖLGENİN GENEL STRATİGRAFİSİ

Zonguldak Taşkömür bölgesi Alp orojenik kuşağının Alpin kanadının Türkiye kısmındaki devamı niteliğinde Pontidlerin batısında bulunmaktadır. Buna bağlı olarak jeolojik açıdan kompleks bir yapı göstermektedir. Zonguldak bölgesi kömürlerinin lokasyonu ve sahaların yayılımı bölgede Hersiniyen orojenik oluşumdan kaynaklanmış Paleozoyik yaşlı ve Alpin orojenik oluşumuyla da şuan ki görünümüne ulaşmış Mesozoyik ve Senozoyik yaşlı birimler yer almaktadır. Bölgenin kaya birimleri; genelde temel birimler, kömürlü birimler ve örtü birimleri olarak üç kısma kabaca sıralanmaktadır. Temel Birimler Paleozoyik'in en alt kesimi, kuvarsit ve mikrokonglomeralardan meydana gelen Hamzafakılı formasyonu ile adlandırılır. Hamzafakılı formasyonu ile geçişli gözlenen, metakumtaşı, metasilttaşı, metakiltaşından sıralanmasından meydana gelen Göktepe Formasyonu üstte doğru tedrici olarak dolomit ve dolomitik kireçtaşıdan meydana gelen Yılanlı formasyonuna yapısal geçiş sağlamaktadır. Kömürlü birimler bölgenin kömürlü Karbonifer birimleri; Pontit yarımadasının sahil turbalıklarında, genelde delta kütlesi ardında lokasyonunu alan menderesli akarsu tipinin genelinde görüldüğü ortam şartlarında, otokton ve paralik karakterde meydana gelmiştir. Alacaağzı formasyonu İstif, kumtaşı, kiltası, silttaşı, şeyl ve kömür aralanmasından oluşur. Rengi yeşil, haki ve sarı renklerde görülmektedir. Birimin bünyesinde fazla miktarda bitki emarelerinin olması deniz-delta geçiş ortamının mevcudiyetini göstermektedir. Alacaağzı formasyonu Amasra lokasyonunda 370 m, Zonguldak lokasyonunda 250-350 m kalınlık göstermesine karşın, Armutçuk lokasyonunda 1000 m'nin üzerindedir. Alacaağzı formasyonun tabanıyla olan ilişkisi tüm alttaki Yılanlı formasyonu ile dereceli geçiş göstermektedir. Yılanlı formasyonu deltanın ön tarafındaki çökelimleri ifade eder. Amasra-Tarlaağzı ve Zonguldak çevresinde karbonatlı oluşumlar, deltanın deniz yükselmesinin sonucunda yapısal oluşumunu meydana çıkarmaktadır. Armutçuk ve Alacaağzı bölgelerinde formasyonun alt yerleri delta önü çökellerinin bulunmasına karşın üst kısımları organik maddelerin zengin, fazla miktarda kömür damarları içeren ve kömür seviyelerinin kalınlıkları 10 cm ile 1 m arasında değişen, yanal uzanımları devam etmeyen karaktere sahip, delta düzlüğü çökelleri olarak gözlemlenmektedir. Gözlemlenen sedimanter oluşumlar; çapraz laminalanma ve katmanlanma, paralel laminalanma ve katmanlanma, merceksel katmanlanma, dalga ripple çapraz laminalanma, teknesel istiflenme, kaval yapısı, yük kalıbı, siderit konkresyonları, organizma hayat izleri, bitki-kök izleri, gecikme çökelleri, vs. dir. Tabaka içerisindeki kömürlü seviyelerde yapılan palinolojik analizlere sonuçlarına göre yaşı Namuriyen'dir (Şekil 3.1).

[illegible]

3.3 YAPISAL JEOLJİK OLUŞUMLAR

Normal Faylar; Fay inceleme alanında en uzun devamlı bindirme, D-B veya G-B yönünde devam eden faylardır. Bu fayların nedeni K-G veya KB-GD yönlü basınç veya çekme sebebiye ortaya çıkmıştır. Maden sahasında en önemli bindirme Aydos fayı olarak literatüre girmiş olan İnebolu civarına kadar uzanıp uzantısı çizip incelendiğinde burdan daha ileriye geçen bindirme olarak takip edilir. Kurucaşile'nin 3.5 km kadar güney sınırından geçmektedir. İnceleme alanında yeralan normal fayların birçoğunun yapısı değişmiş, bir kısmı da geniş Mesozoyik ve Tersiyer istifli altında kalmıştır. Normal fayların çoğunluğu Alt Kretase başında Zonguldak formasyonu çökmesi sürecinde ortaya çıkmıştır. Bu aşamada tansiyonel kuvvetlerin etkisiyle Paleozoyik ve Üst Jura-Alt Kretase karbonatlarının kırılarak horst-graben fay yapılarını oluşturduğu gözlenmiştir. Bunun sonucu olarak topoğrafyada bir çok irili ufaklı havzalar meydana gelmiştir. Bu havzaların en önemlisi Ulus havzası Çaycuma-Bartın havzasındaki çökelişini Tersiyer'de tamamlamıştır. Karabük havzası da çökelişini Tersiyerde tamamlamıştır. Doğrultu atımlı faylar basınç ve çekme kuvvetleri neticesinde ortaya çıkan normal ve ters fayların yanında oldukça ufak ölçekli atımları olan fazlaca önemsenmeyen atımlar ortaya çıkarmıştır. Doğrultu atımlı faylar Meydanköy-Arıt, Kandilli-Zonguldak, Ormanlı, Karakavuz, Manzut civarında kayda alınmayacak ölçekte yer almaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Zonguldak çevresi ve çalışma sahasının jeolojik haritası (MTA 1994).

BÖLÜM 4

MATERYAL VE ÇALIŞMA YÖNTEMİ

4.1 KÖMÜRÜN OLUŞUM SÜREÇLERİ

Bitkisel kökenli organik maddeler ve inorganik bileşenlerden meydana gelen çökelim kayalara kömür olarak tanımlanır. Bitki ve ormanlardaki ağaçların kök, dal ve yapraklarının üst üste yığılıp çökmesi ve üzerinden milyonlarca zaman dilimi içerisinde, geçirdiği fiziksel ve kimyasal faktörlerle oluşum ve değişim süreçlerinden oluşur. Tabi bu oluşum koşullarının yanında yeterli basınç ve sıcaklık ortamı koşullarının kömür oluşumunda etkisi büyüktür. Basınç ve çökme fiziksel süreçler, ısı, dönüşüm ve bozulma gibi süreçler kimyasal süreçler sonucu ortaya çıkmaktadır. Kömür oluşum evrelerini şöyle sıralayabiliriz:

- Birinci evre bitki florasının birikimi ve çökmesi,
- İkinci evre biyokimyasal ve jeokimyasal değişimler,
- Üçüncü evrede ise ısı etki ile kimyasal dönüşüm sonucunda kömürün petrografisi oluşum sürecini tamamlar (URL-2 2022).

Kömürün olgunlaşma sırasındaki oluşum derecesine rank adı verilir. Kömürlerin rank değerlerini şöyle sıralayabiliriz; turbalıklar, linyit yatakları, alt bitümlü kömürler, taşkömürü, antrasit ve grafit olarak isimlendirilir. Kömürlerin bu oluşum değerlerindeki derecesine bağlı olarak bazı parametreler değişim gösterir. Bunlar sırası ile sertlik, yaş, kalite ve ısı değer vs. gibi parametrelerde artış göstermektedir. Kömürler organik bileşen maserallerin yanında bünyelerinde kil, silt, kum boyu ve değişik türden, oranlarda inorganik (mineral) madde de bulundurlar. Kömürlerin içerisinde bulunan bu inorganik maddelerin varlığı, kömürün kalitesini direkt olarak negatif yönde etkilerler. Bir kömürün kalitesi, kullanıldığı alana göre ölçülmektedir. Örneğin, kok kömürü eldesi için kekleşen, şişen, gözenekli hale gelebilen, belirli bir dayanımı olan ve okside olmamış kaliteli kömürler kullanılmaktadır. Yakıt hammaddesi olarak ise koklaşabilir kömürlerden ziyade, alt ısı değeri yüksek olan, düşük

kül, kükürt ve nem oranına sahip kömürler kullanılmaktadır. Kömürler mikroskopta görülebilecek boyutta maseral ve mineraller gruplarından oluşmaktadır. Maserallar organik maddeler olup; vitrinit, liptinit, inertit özelliklerindeki gruplardan oluşur. Kömürler organik bileşen olarak C, H, N, S ve O elementlerinden oluşurlar. Maserallerde içerik olarak en fazla karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O), kükürt (S) ve azot (N) elementlerini ihtiva eder. Mineral olan inorganik maddeler ise kil mineralleri ile kuvars, pirit, markazit, kalsit, dolomit vb. maddelerdir (URL-1 2022).

4.2 KÖMÜRLERİN FİZİKSEL VE KİMYASAL ÖZELLİKLERİ

4.2.1 Kömürün Fiziksel Özellikleri

Yoğunluk içerisindeki mineral madde ve nem miktarına bakarak artış gösterir. Bu oran ise 1,1 -2,2 arası değişim gösterir. Turbalarda bu oran 1,0 gr/cm³ olarak saptanmıştır. Gözenekli yapılar ise rank değerine göre değişim göstermektedir (%3- %25 arasında). Kömür oda sıcaklığında su buharı, etil alkol ve benzen buharlarını içine hapsedebilir. Linyit kömürleri kimyasal yapı bakımından gaz ve buhar adsorpsiyonuna elverişli kömürlerdir. Madenden çıkarılan linyit kömürü hacminin 1,5 katı hava ve karbondioksit adsorbe çekebilmektedir. Yansıma değerleri, havza kömürlerinin gerçek rank değerini vermektedir. Kömür oluşumlarının flüoresans özellikleri, yansıma özellikleri ile zıt değerler ortaya koymaktadır. Yansıma değerleri az olan turba ve kömürlerde flüoresans özellikler tam aksine yüksek değerlerdedir.

4.2.2 Kömürün Kimyasal Özellikleri

Kömürleşme derecesi yüksek olan taşkömürleri ısıtılma maruz kaldıklarında öncesinde yumuşarlar. Sonrasında ise şişerek bünyesindeki gazları savarlar ve daha sonra yeniden taşlaşırlar. Isıl işlem sonucunda ortaya çıkan hafif ve gözenekli maddeye 'kok kömür' denir. Kömürlerin nem içeriği, farklılıkları, kömürleşme değerleri artıkça hidrofil özellikteki fonksiyonel grupların azalarak yok denecek oranlara düşmesiyle ortaya çıkmaktadır. Kömürler, bünye nemi, kaba nem ve molekül suyu olarak tanımlanan farklı nem seviyeleri ihtiva etmektedir. Kömürlerin ısıtılma tabi tutulmadan önceki ağırlığı ile ısıtılma fırınlarında ısıttıktan sonraki ağırlığı arasındaki farka bakarak hesabı yapılır.

Kömür oksijen olmayan ortamda ısıtılma tabi tutulduğunda kimyasal olarak değişime uğrar. Karbondioksit ile su buharı gibi yanmayan gazları ve katran buharlarını da ihtiva eden uçucu madde çıkışı olur. Isıtılma tabi tutulan bu gaz ve sıvı maddelere, kömürün uçucu maddesi ve bunun toplam kömür ağırlığına olan oranına da, kömür uçucu madde oranı denilmektedir. Kül İçeriği, Sabit Karbon İçeriği, Karbon ve Hidrojen İçeriği, Kükürt İçeriği, Azot içeriği, Oksijen İçeriği gibi birçok kimyasal deney laboratuvar ortamında belli standartlar düzeyinde ortaya konmaktadır.

4.3 GAZ VE KÖMÜR PÜSKÜRMELERİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Kömür damarlarında meydana gelen gaz ve kömür püskürmeleri, birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Bu faktörler maden ocaklarına göre değişiklik gösterebilseler de yaygın ve çoğunlukla kabul görmüş olanlar aşağıdaki faktörlerdir (Lama ve Saghafi 2002).

- Gaz içeriği
- Damar özellikleri (derinlik, kalınlık, dayanım vb.)
- Jeolojik yapı
- Gerilme koşulları

4.3.1 Gaz İçeriği

Hidrojeolojik etkenler, oluşum derinliği, kömürün metamorfik değişimi ve jeolojik etkenlerden etkilenen kömür, bu gibi sebeblere bağlı olarak gaz, kömür parçacıklarıyla birlikte püskürmektedir. (Scott 2002). Metan içeriği fazla olan damarların gaz kömür püskürmelerine daha elverişli olduğu söylenebilir. Yapılan çalışmalar ve dünya genelinde yaşanmış gaz/kömür püskürme örnekleri, gaz içeriği 8 m³/t'dan daha fazla damarların gaz/kömür püskürmelerine eğilimli olduğunu göstermiştir (Lama ve Saghafi 2002).

4.3.2 Gaz Basıncı

Damar içerisindeki yada yan kayaçlarda yer alan gazın sahip olduğu enerji veya basınç, gaz kömür püskürmesinin oluşumu yönünden büyük önem arz etmektedir. Çünkü gaz kömür püskürmelerini ana sebebi olarak gösterilen etken, gazın sahip olduğu basınçtır (Wold vd.

2008). Zhou vd. (2017), gaz basıncındaki artışın tabaka gözenekliliğinin artmasına yol açacağını, böylelikle gözenekliliği artan tabakada adsorblanmış durumda bulunan gazın kolaylıkla serbest hale geçebileceğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar, serbest halde yoğun olarak bulunan gazında püskürme için uygun koşullar yaratabileceğini çalışmalarında belirtmişlerdir. Yin vd. (2016) gerçekleştirdikleri çalışmalarında, gaz basıncı için bir eşik değeri olduğunu (0.5 - 1.0 MPa arası) tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, gaz püskürme ihtimalinin artmasını gaz basıncının bu eşik değerden yüksek olmasına bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Nie vd. (2014)'de gaz basıncı artışının gaz/kömür püskürmelerine pozitif yönde etki ettiğini ifade etmişlerdir.

4.3.3 Damarın Derinliği ve Kalınlığı

Kalın kömür damarları gaz depolanmasına yatkın olmasından dolayı ince kömür damarlarından daha fazla gaz kömür püskürmelerine rastlanmaktadır. Kalınlığı bir metrenin altında olan veya dik veya dike yakın meyilli damarlarda da olma olasılığı düşük ve rastlanılmamıştır.

Mostraya yakın yerlerde kendinden oluşmuş kırık ve çatlaklardan sızan gazlar maden ocğını rahatlatırken derin kotlara inildiğinde kırık ve çatlakların azalması gaz sıkışmasını beraberinde getirmektedir. Ancak maden işçilerini çalışması sırasında bu gaz odalarına ulaşıp grizu faciasına yol açacaktır. Madencilik faaliyetleri birlikte oluşan kırık/çatlaklar aracılığı ile sızma girişimi artacak ve şartların elvermesi durumunda gaz/kömür püskürmesi oluşabilecektir (Üstümkol ve Güyagüler 1977).

4.3.4 Kömür Damarının Dayanımı

Kömür damarının dayanımı gaz/kömür püskürmelerinde oldukça etkin rol oynar. Kömürün dayanımı, başlıca maseral bileşimine bağlı olduğundan kömür katmanları arasındaki dayanım da farklılık gösterebilir. Bundan dolayı, kömür dayanımının gaz/kömür püskürmelerine etkisinin belirlenmesi, her bir katmanın özelliklerinin tayin edilmesi ile mümkün olabilmektedir. Dayanımı yüksek kömürlerde kırık, çatlak ve gözeneklilik azdır. Dayanımı düşük kömürlerin gözenekliliği yüksektir ve bu gözeneklerin yerinde veya madencilik kaynaklı gerilmeler altında açılıp kapanması gaz birikimini ve basıncını doğrudan

etkiler. Böylelikle, gaz/kömür püskürmesine yol açabilecek gerekli basıncın oluşması sağlanır (Lama ve Bodziony 1998, Zhou vd. 2017).

4.3.5 Jeolojik Yapı

Kömür damarı veya yan kayacın jeolojik koşulları arasında iki koşul ya da durum, gaz/kömür püskürmesi açısından önem arz etmektedir. Bunlardan ilki direk kömür damarının oluşum ve şeklini etkileyen faktörler, diğeri ise kömür damarı veya çevreleyen kayacı karakterize eden tektonik hareketler (Lama ve Bodziony 1998). İlk grupta kömür damarının oluşum derinliği, eğim açısı ve damar kalınlığı gibi parametreler yer alırken ikinci grupta faylar, kırıklar/çatlaklar, kıvrımlar ve kayma zonları gibi parametrelere yer almaktadır.

Formasyondaki faylar, dyklar, kesme zonları veya kıvrımlar gibi jeolojik yapılar, gaz/kömür püskürmelerinin yerinin belirlenmesi açısından önem arz etmektedirler.

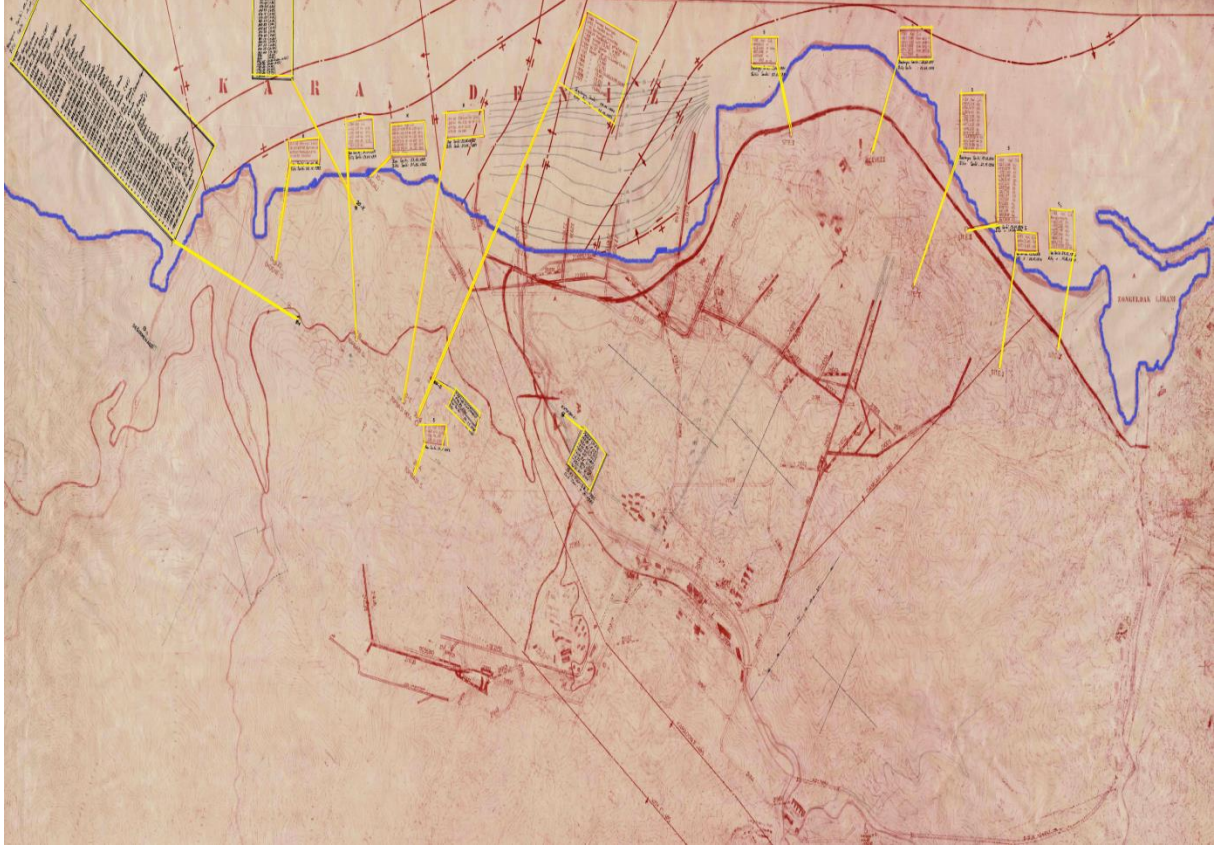
Fay türlerinde ise normal faylar, gaz püskürme olasılıklarını arttırırken oluşum mekanizmaları da gaz akışını veya gaz bulundurma potansiyellerini etkiler. Benzer şekilde, senklinal kıvrım içeren damar yada yan kayaçlar gaz püskürmelerine antiklinal kıvrımlara nazaran daha eğilimlidirler (Li ve Saghafi 2014).

4.3.6 Gerilme Koşulları

Damar ya da yan kayaçtaki gerilmeler, gaz/kömür püskürmelerini tetikleyen veya başlatan faktörlerdir. Yerinde ve madencilik kaynaklı gerilmeler olmak üzere iki farklı durumda etkileri söz konusu olabilmektedir. Yerinde gerilmeler, tabakaların jeolojik yapısı veya oluşum derinliği ile ilişkili iken madencilik kaynaklı gerilmeler ise üretim derinliği, damar kalınlığı, damar eğimi ya da üretim yüzeyi genişliği gibi madencilik koşullarına bağlı olarak gelişen gerilmeler ile ilişkilidir (Zhou vd. 2017). Gerilme koşulları, gaz/kömür püskürmeleri açısından önemli bir yer tutmalarına karşın gaz/kömür püskürmelerine etkilerinin doğrudan ölçümleri veya belirlenmesi oldukça zordur. Ancak, dolaylı yollarla etkilerinin belirlenmesine çalışılır (Lama ve Saghafi 2002). Örneğin; Çin'de meydana gelen gaz/kömür püskürme istatistikleri, tektonik gerilmelerin gaz akışı ve/veya gazın belli bir yerlerde birikiminde etkili olduğunu göstermiştir (Lama ve Bodziony 1998). Madencilik kaynaklı gerilmeler ise mevcut gözeneklerin açılmasını ya da kapanmasını sağladığından kömür damarının porozitesini ve geçirgenliğini dolaylı olarak etkilemektedir (Meng vd. 2011).

4.4 KOZLU BÖLGESİNDE YAPILAN SONDAJLAR

Kozlu lokasyonunda yapılan derin sondajlar ile kömür birimlerinin belirlenmesi ve yaş tayinlerinin palinolojik analizler ile belirlenmesi ve yer altındaki konumlarının derinliğe göre aydınlatılması çalışması (Şekil 4.1).

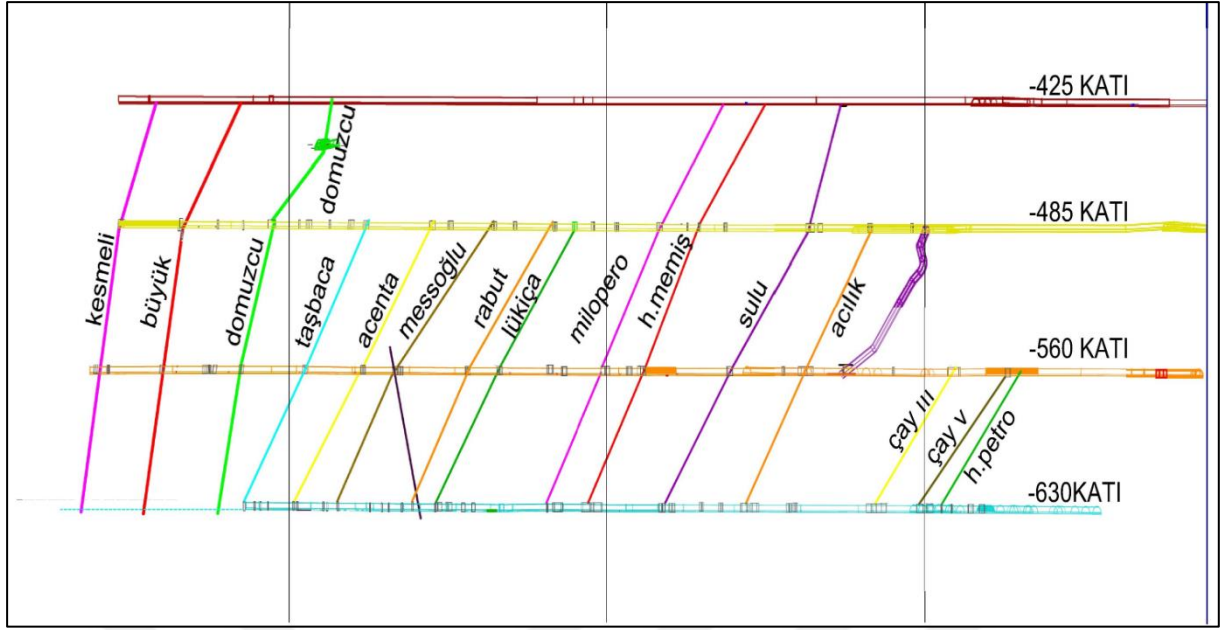


Şekil 4.1 Bölgede yapılan sondaj çalışmaları.

4.5 KÖMÜR İZLERİNİN ARAŞTIRILMASI

4.5.1 Katlar Arası Korelasyon(111056355)

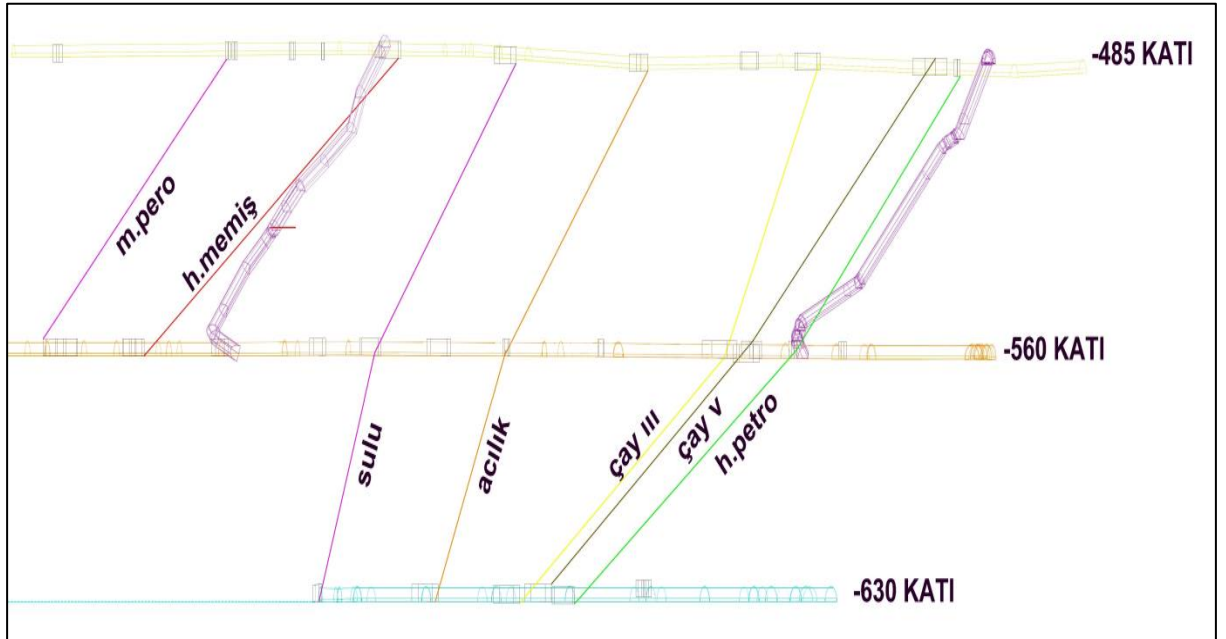
-425, -485, -560 katlarında çalışılan kömür damarlarının -630 katındaki tahmini izlerinin araştırılması ve gerekli fiziksel ve kimyasal deneyler ile ortaya çıkarılması çalışmalarından sonra hazırlık katı stampı tahmini çıkarıldı. Bundan sonra bilinen damardan hazırlık katı gaz içerik tespitleri yapıldı (Şekil 4.2).



Şekil 4.2 111056355 Lağım damar kesitleri.

4.5.2 Katlar Arası Korelasyon(111056359)

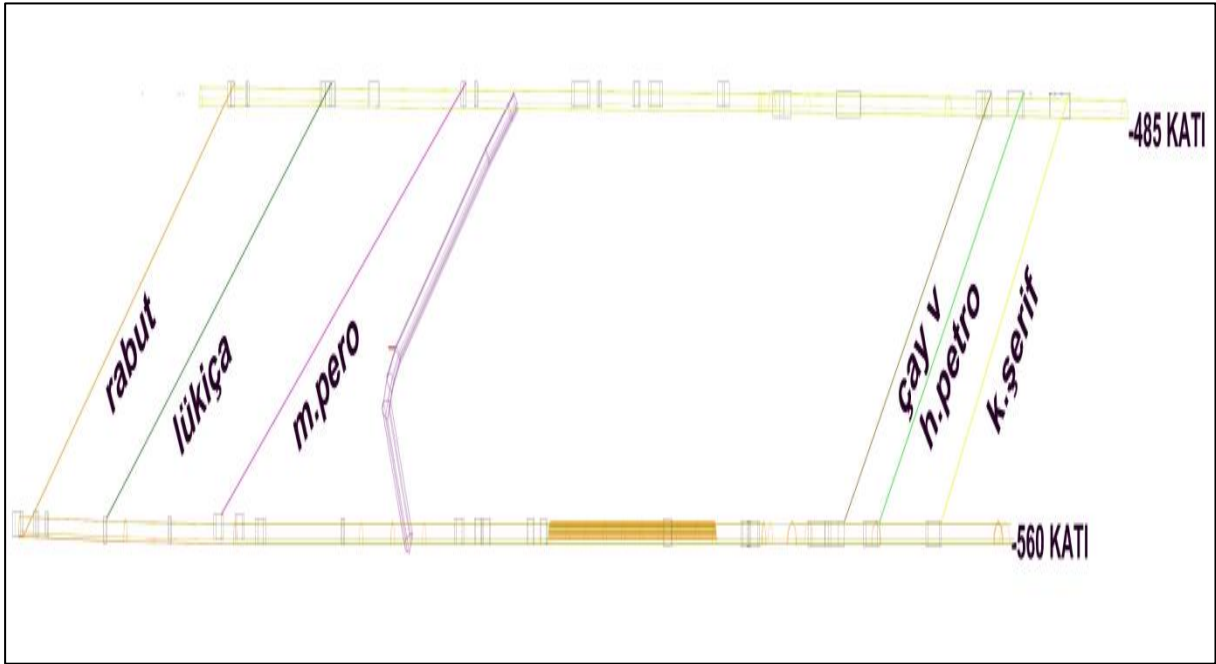
-485, -560 katlarında çalışılan kömür damarlarının -630 katındaki tahmini izlerinin araştırılması ve gerekli fiziksel ve kimyasal deneyler ile ortaya çıkarılması çalışmalarından sonra hazırlık katı stampı tahmini çıkarıldı. Bundan sonra bilinen damardan hazırlık katı gaz içerik tespitleri yapıldı (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 111056359 Lağım damar kesitleri.

4.5.3 Katlar Arası Korelasyon (111056362)

-485 katı ile -560 katlarında tahmini kömür izlerinin araştırılması ve gerekli fiziksel ve kimyasal deneyler ile kömür adlarının belirlenmesi çalışması ve gaz içeriklerinin belirlenmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.4 111056362 Lağım damar kesitleri.

BÖLÜM 5

DENEY TANITIMI VE SONUÇLARI

5.1 DENEYİN TANITILMASI

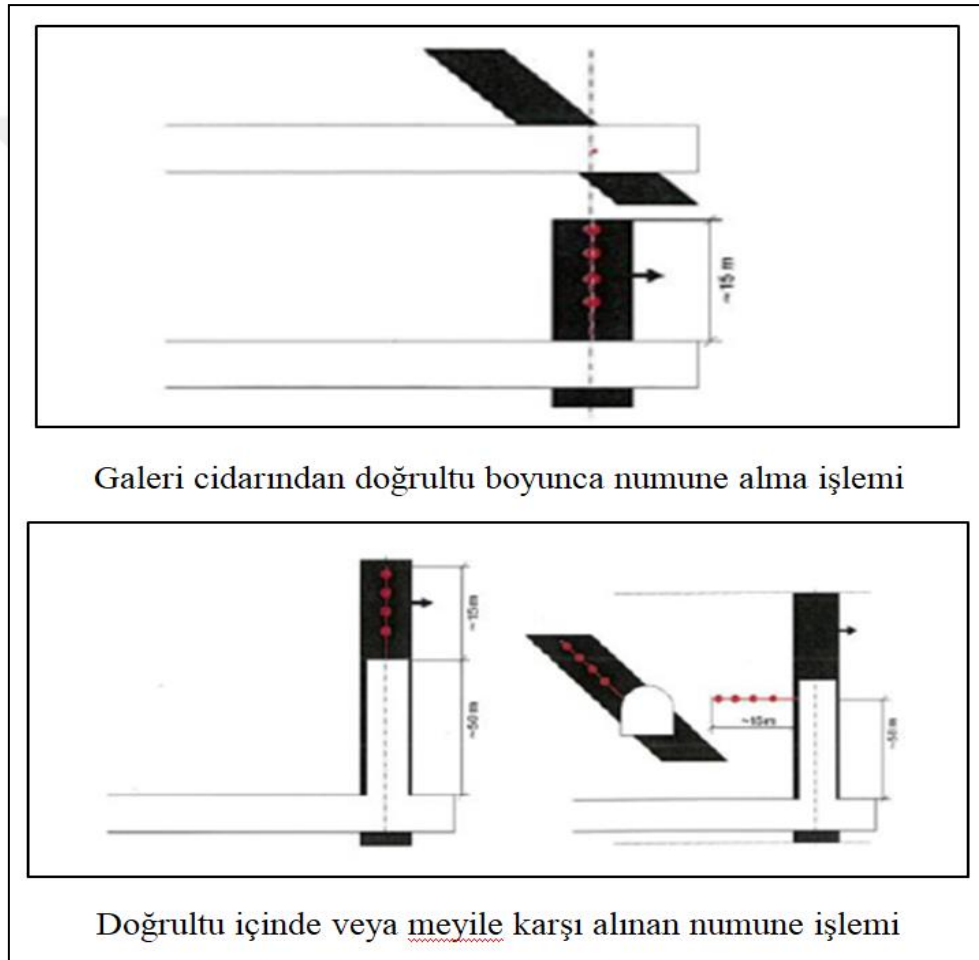
Kömürün gaz içeriğini belirlemek için geliştirilmiş birçok doğrudan yöntem vardır. Bu yöntemlerin çoğunda kömürün gaz içeriği üç ana bileşene ayrılmaktadır. Bunları şu şekilde kayıp gaz, desorbe olan gaz ve artık gaz sıralayabiliriz. Bu bileşenlerin her biri doğrudan ölçülerek veya tahmin edilerek kömürün toplam gaz içeriği tespit edilmektedir (Diamond ve Levine, 1981, Diamond and Sahten, 1998). Bu deneyler görünürde anı prensipler dayansa da farklı yöntemlerle yapılırlar. Bu deneylerin temelinde gaz kaybı olasılığını en aza indirerek örnekler alma ve bu örneklerden gaz içeriğinin belirlenmesi oluşturmaktadır.

Kömür damarlarının gaz içeriğinin doğrudan yöntemle ölçümü konusunda Bertard ve arkadaşlarının (1970) Fransız Kömür Araştırma Merkezinde yaptıkları deneyler bu konuda geliştirilen en temel yaklaşım olarak kabul edilmektedir (Çakır, 1994). Söz konusu çalışmada Bertard ve arkadaşları (1970), desorpsiyon sürecinin erken aşamalarında salınan gaz (kayıp gaz) miktarının zamanın kareköküyle orantılı olduğunu ortaya koymuştur. Sondaj ekipmanı ile numune alım sırasında sızdırmaz kaba koyma sırasında kaybolan gaz miktarı (Q1), örneklerin kontrollü metan emisyon deneylerinden elde edilen sonuçların değerlendirilmesi ile belirlenmektedir. Bulunan bu değer numunenin laboratuvara taşınması sırasında kap içine yayılan (Q2) ve laboratuvarda sızdırmaz değirmende öğütülerek belirlenen artık gaz (Q3) miktarına eklenerek kömürün toplam gaz içeriği bulunmaktadır.

5.2 SONDAJ İŞLEMLERİ VE NUMUNE ALINMASI

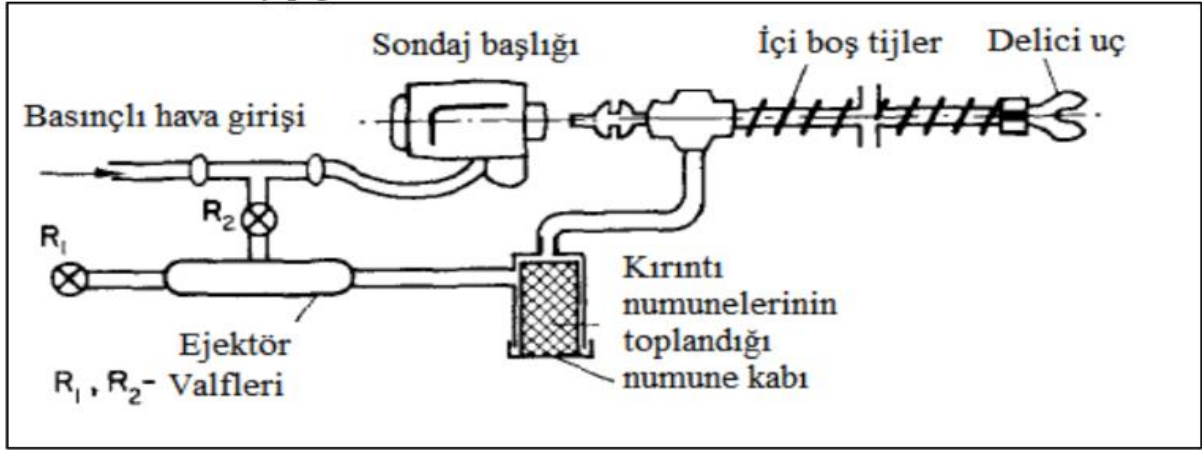
Kömür damarlarının gaz içeriklerini belirlemek devamlı disiplinli çalışmalar gerektirmekte ve birçok jeolojik değişkenlere bağlıdır. Kömür damarları aynı panoda bile değişim gösterir. Kömür damarı içerisinde bir genişleme, sıkışma ve birçok jeolojik parametrelerce değişim

gösterir. Aynı damarın doğusuyla batısı arasında bile farklılık gözlenmektedir. Buna bağlı olarak aynı kömür damarının doğusu ile batısı arasında bile kömür gaz içeriği değişmektedir. Mostraya yakın kırık ve çatlaklardan, panoda yapılan maden faaliyetlerinden veya uzun zaman önce açılmış olmasından kaynaklı olarak damar gaz içeriklerini etkilemektedir. Tabii olarak faya bölgelerinde yakınlıkta kısa alan içinde etkileyen faktörlerdir. Bu sebeplerle numune alımında mümkün olduğunca hazırlık galerilerindeki kesesiye rekup lağımları üzerinde ve taban yollarının arınlarından alınmasına çalışılmıştır. Yapılan sondajların plandaki görünüşleri (Şekil 5.1).



Şekil 5.1 Yeraltından numune alma işleminde uygulanan sondajların plan görünüşleri.

Numune almada sondaj tijleri içindeki boşluktan vakum(çekme) yapabilecek ejektöre sahip bir sondaj ekipmanı eklenmiştir. Bu ekipmanın en büyük faydası, istenilen derinlikten numune alınabilmesi ve kaybolan gaz zamanını oldukça az seviyeye indirmesidir. Sondaj düzeneği ana hatlarıyla (Şekil 5.2).



Şekil 5.2 Numune alma işleminde kullanılan sondaj düzeneği.

Bu ekipmanda kilit rolü oynayan parça ejektördür. Ejektördeki vanalar(valfler) sayesinde sondaj donanımına gelen basınçlı hava hem delik içini temizlemek ve soğutmak için hem de tersine çevrilerek vakum yapmak için kullanılmaktadır. Vanalar ters çevrilerek vakum yapmaya başlandığında ejektör kutusunun içinde bulunan hazneye kömür numuneleri gelmektedir. Çalışma prensibi şekilde gösterilmiştir (Şekil 5.3).



Şekil 5.3 Vakum ile numune almayı sağlayan ejektör kutusu.



emme pozisyonu



dışa atım pozisyonu



Şekil 5.4 Sondaj makinasının çalışma esnasında kömürün emme ve dışa atım pozisyonları.

5.3 ÖRNEKLERİN ALINMASI

Ejektörlü sondaj makinesiyle gerekli ekipmanlar temin edilerek önceden tespit edilmiş tercihen işlem görmemiş numune alım noktasına gidilir. Öncelikle ortamda barometre basıncı, sıcaklık, metan (CH₄) derişimi ve kaya sıcaklığı ölçülerek Numune Alım Formuna kaydedilir. Numune alım işlemi tamamlanıncaya kadar aralıksız metan ölçümü yapılır.

Kömürden numune alım işlemi kömür aynasından makul bir mesafede belirlenir. Gaz içeriğinin beklendiği bölgeye en az 2 numune alım noktası işaretlenmelidir. Uygun mesafe kömürün özelliklerine bağlı olduğundan tecrübeye dayalı olarak tanımlanmalıdır. Genellikle

asıl gaz içeriği tespit edilecek genç kömür aynalarından ideal olarak 2 ila 6 metre derinlikten, yaşlı kömür aynalarından 14 ila 26 metre derinlikten olacaktır.

Kömürden numune alma işi, kömürün damarında yatay olarak yapılan delik delme işleminde tijin en derin noktasından bir ejektör vasıtasıyla emilmesi prensibiyle gerçekleştirilir. Ejektör, basınçlı hava borusu ile kömür delme makinesinin dolaşım başlığı arasına kurulacaktır. Delme işlemi sırasında delik basınçlı hava ile temizlenecektir. Numune almak için ise basınçlı hava, ejektörün içinden emilecektir.

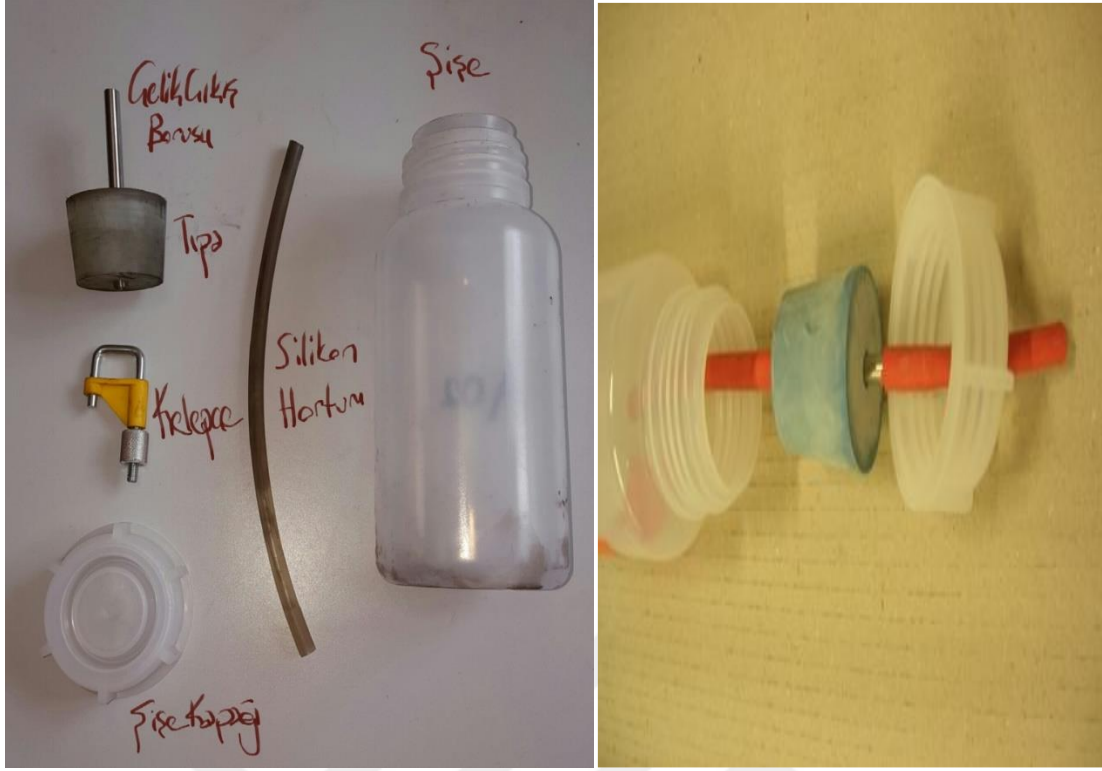
Kömür numunelerinde kayaç kırıntıları içermemelidir. Deliğin numune alma pozisyonu bu durum göz önünde bulundurularak seçilmelidir (Laboratuvarımızda karot numune ile damar gaz içeriği testleri yapılamamaktadır).

Numune alımı ve alınan numunelerin numune kabı(kanister) içerisine doldurulup kabın ağzının kapatılması en fazla 2 dakika içerisinde gerçekleştirilmelidir. Numuneler kuru olmalı ve numunelerde görülebilir kayaç parçaları olmamalıdır. Numunelerin nemli olması durumunda, numune şişesine silika jeli vb. kurutucu madde eklenmelidir.

Kırıntılar, 2 mm lik ve 630 mikronluk elekte elendikten sonra 630 mikronluk elek üstünde kalan kırıntılar 10 gram ölçeğe doldurulur. 10 gram ölçek numune şişesine (kanister) boşaltılır. Numune şişesi derhal kapatılır. Numune şişesinin kapatıldığı saat (T2) Numune alma formuna kaydedilir.

Numune alındıktan sonra 24 saat içinde Laboratuvarımıza teslim edilmesi gerekmektedir. Bu prosedür, ilerde gerçekleştirilecek numune alımlarında tekrar edilir. Laboratuvarımıza teslim edilen numunelerin gaz içeriği, uçucu madde miktarı, nem içeriği ve kül miktarı belirlenir.

Sondaj deliğinden kırıntı halinde gelen kömür örnekleri sızdırmaz kaplara konularak yöntemin uygulanma ilkesine göre işlemlerden geçirilmişlerdir. Çalışmada kullanılan sızdırmaz kaplar Şekil 5.5’de gösterilmektedir.



Şekil 5.5 Örnek kabı (kanister) parçaları- Örnek kabının kapatma elemanları.

Tüm numune şişeleri, numune alım işleminin hemen öncesinde, tekrar tekrar sıkma yöntemiyle havalandırma sağlayan havayla teması kesilir.

Havanın metan derişimi havanın sıcaklığı ve barometre basıncı numune formuna kaydedilir. Numune bir numune şişesine doldurulur ve numune şişesi derhal kapatılır. Numune alım pozisyonu ve numune şişesinin kapatıldığı saat, delik derinliği numune formuna kaydedilir. Kömürün ilk açığa çıkarıldığı saat kaydedilir.

Yayılan Gaz miktarının ölçülmesi; Alınan numuneler 1000cm^3 hacmindeki sızdırmaz numune kapları ile laboratuara taşınmış ve kap içinde yayılan gazın hacminin ölçülmesi işlemine geçilmiştir. Numune kabında gerçekleşen yayılım %100'lük bir metan ölçerden Şekil 21'de geçilerek örnek kabın içindeki metan yüzdesi belirlenmiştir.



Şekil 5.6 Yayılan gaz miktarının ölçülmesi.

Artık Gaz Miktarının Ölçülmesi; Numune kabından çıkarılan kömür tartılarak ağırlığı belirlenmiş ve öğütme işlemine alınmıştır. Öğütme işlemi Şekil 22’de gösterilen halkalı değirmen ile gerçekleştirilmiştir. Öğütme işlemlerinden sonra değirmende gerçekleşen yayılım dereceli su ölçeğine aktarılmış ve o örneğe ait gaz yayılımının hacmi ölçülmüştür. Ayrıca bu aşamada laboratuvardaki atmosfer basıncı ve ortam sıcaklığı da belirlenmiştir.



Şekil 5.7 Artık gaz ölçümünde kullanılan değirmen.

5.4 DAMAR GAZ İÇERİĞİNE GÖRE SINIFLANDIRMA

Gaz içeriği tespiti yapılması aşamasında topoğrafik derinlik gaz içeriği ve olası degaj riskini belirlemede ve deneyin hazırlanması aşamasında yapılan çalışmalar (Çizelge 5.1).

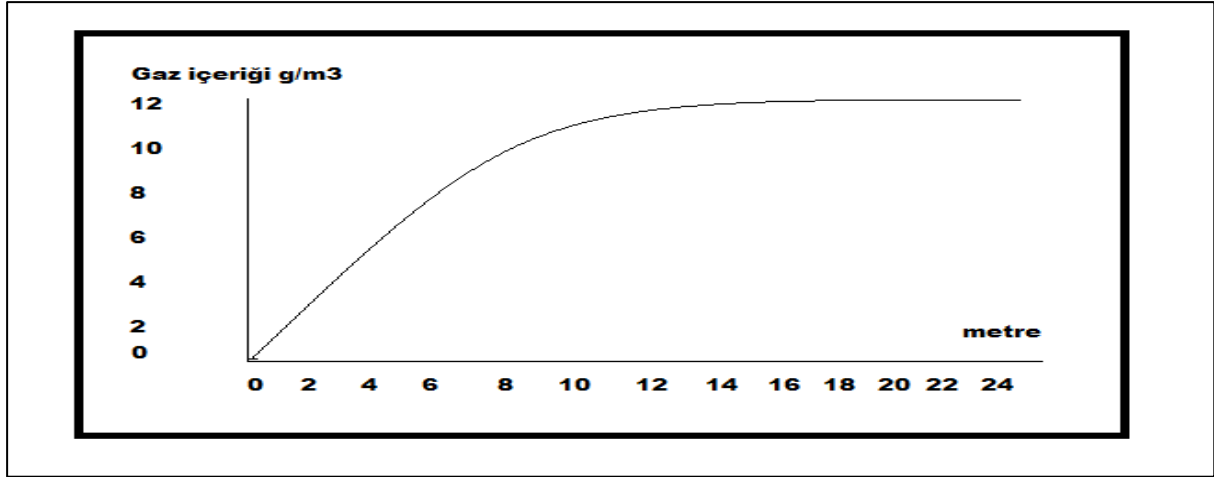
Çizelge 5.1 Değaj risk varlığının parametreleri (TTK 2019).

Topoğrafik Derinlik (h)	Gaz İçeriği (q)	Degaj Riski
$h \leq 200$ m.	$q < 4$	Yok
	$q \geq 4$	Var
$200 \text{ m.} < h \leq 500 \text{ m.}$	$q < 6$	Yok
	$q \geq 6$	Var
$h > 500$ m.	$q < 8$	Yok
	$q \geq 8$	Var

q: Bir ton içerisindeki gaz içeriği ölçüsü(m³ /t)

h: Derinlik ölçüsünü ifade eder (m)

Kömür gaz içeriğini bulmak için geliştirilmiş en direk yöntemlerden biri damarlardan yatay sondajlarla 24 metre kadar sondajlar yapmak ve her 2 metrede bir kırıntılı numune alınmalıdır. Bu aşama da elek atı numuneler 2 milimetre ve 630 mikron eleğin üzerindeki numune alınmalıdır. Numune alımında kuru olmalı bir de en kısa zaman aralığında gaz sızdırmaz kanistere 20 g civarı göz kararı kanisterin dörtte biri oranın da göz kararı doldurulur. Fazla alınması halinde gaz salınımını etkiler bundan dolayı ölçü miktarına dikkat edilmelidir. Numune alım aşamasında ortam koşulları, numune alım işlemleri anında numune alım formlarına kaydedilmeli en kısa sürede laboratuvara analiz edilmesi için gönderilmelidir (Şekil 5.8).



Şekil 5.8 Gaz miktarını belirlemek için elde edilen sabit doğru grafiği.

5.5 KÖMÜR DAMARLARINA YAPILAN GAZ BELİRLEME SONDAJLARI

Yeraltından alınan numunelerin adı, yeri, zamanı, basıncı, uçucu madde miktarı, sondaj derinliği ve gaz içerikleri belirlenmiştir.

5.5.1 111063403 Çay 3 Batı Damarına Yapılan Sondaj Verileri

Gaz içerikleri sondaj işlemi sırasında hazırlık lağımında patlatma yapılacağından sondaj sonlandırıldı (Çizelge 5.2).

Çizelge 5.2 630/403 Çay 3 Batı damarı gösterilmiştir.

Maden:	Kozlu	Koordinatlar	X	123	
Damar	Çay 3 batı		Y	123	
Numune alım yeri	630/403		Z	-630	[m a.s.l.]
Tarih	18.03.2014		Uçucu madde:	27,3	% waf

Gaz içeriği tayini

Koşullar: 1013.0 hPa; 273.0 K

Numune şişesi no.	Sondaj deliği	Sondaj deliği derinliği	Tanecik boyutu	Tüvenan kömür kütlesi	Kül içeriği	Külsüz kütle	q ₁ fraksiyonu	q ₂ fraksiyonu	q ₃ fraksiyonu	Toplam gaz içeriği	(q _{1bar}) _U	Desorbe edilebilir gaz içeriği
		[m]	[mm]	[g]	[%]	[g]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]
2	1	6	>2 mm	16,3	8,1	14,9	0,3	3,3	5,9	9,5	2,2	7,3
30	1	8	>2 mm	16,5	19,0	13,1	0,3	3,3	4,7	8,3	2,2	6,1
25	1	10	>2 mm	12,4	7,3	11,4	1,0	7,9	2,3	11,2	2,2	9,0
9	1	12	>2 mm	20,3	10,9	17,9	0,4	4,6	4,1	9,1	2,2	6,9
4	1	14	>2 mm	16,7	16,6	13,7	0,4	4,8	4,5	9,7	2,2	7,5
29	1	16	>2 mm	11,5	10,4	10,2	0,4	5,0	3,9	9,3	2,2	7,1
24	1	18	>2 mm	13,7	8,6	12,4	0,4	5,4	3,2	9,0	2,2	6,8
27	1	20	>2 mm	11,9	10,6	10,5	0,4	4,2	3,2	7,8	2,2	5,6

5.5.2 111063403 Çay 3 Batı Damarına Yapılan Sondaj Verileri

Gaz içerikleri sondaj işlemi sırasında hazırlık lağımında patlatma yapılacağından sondaj sonlandırıldı (Çizelge 5.3).

Çizelge 5.3 630/403 Çay 3 Batı damarı tekrar numune alımı gösterilmiştir.

Maden: Kozlu	
Damar: Çay 3-Batı	
	Numune alım yeri: 630/403
Tarih: 17.03.2010	
4	

Gaz içeriği tayini

Koordinatlar	X	123	
	Y	123	
	Z	-630	[m a.s.l.]
	Uçucu madde:	31,0	% waf

1013.0 hPa;
Koşullar: 273.0 K

Numune şişesi no.	Sondaj deliği	Sondaj deliği derinliği	Tanecek boyutu	Tüvenan kömür kütlesi	Kül içeriği	Külsüz kütle	q ₁ fraksiyonu	q ₂ fraksiyonu	q ₃ fraksiyonu	Toplam gaz içeriği	(q ₁₊₂₊₃) _U	Desorbe edilebilir gaz içeriği
		[m]	[mm]	[g]	[%]	[g]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]
6	1	4	>2 mm	16,0	34,6	10,0	0,5	3,6	3,4	7,5	2,0	5,5
1	1	6	>2 mm	16,5	38,0	9,7	0,7	5,1	5,3	11,1	2,0	9,1
3	1	8	>2 mm	16,3	36,2	9,9	0,7	6,1	4,5	11,3	2,0	9,3

5.5.3 111036403 Acılık Doğu Damarına Yapılan Sondaj Verileri

Gaz belirleme sondajı sırasında Tavan taşına girdi.10.ve 12.mt. Numune kahverengi olduğu gözlemlendi sondaj sonlandırıldı (Çizelge 5.4).

Çizelge 5.4 630/403 Acılık Doğu lağımı gösterilmiştir.

Maden:		Kozlu
Damar		Acılık Doğu
	Numune alım yeri	630/403
Tarih		24.03.2014

Gaz içeriği tayini

Koordinatlar	X	123	
	Y	123	
	Z	-630	[m a.s.l.]
	Uçucu madde:	20,9	% waf

1013.0 hPa; 273.0 K
Koşullar:

Numune şişesi no.	Sondaj deliği	Sondaj deliği derinliği	Tanecek boyutu	Tüvenan kömür kütlesi	Kül içeriği	Külsüz kütle	q ₁ fraksiyonu	q ₂ fraksiyonu	q ₃ fraksiyonu	Toplam gaz içeriği	(q ₁₊₂₊₃) _U	Desorbe edilebilir gaz içeriği
		[m]	[mm]	[g]	[%]	[g]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]
6	1	4	>2 mm	14,4	10,2	12,8	0,9	6,8	2,8	10,5	2,6	7,9
26	1	6	>2 mm	13,5	9,2	12,2	0,6	5,2	4,7	10,5	2,6	7,9
12	1	8	>2 mm	13,2	11,3	11,6	0,8	6,9	5,5	13,2	2,6	10,6
7	1	10	>2 mm	19,9	10,3	17,6	0,2	2,3	2,2	4,7	2,6	2,1
15	1	12	>2 mm	23,3	9,0	21,0	0,2	1,9	2,0	4,1	2,6	1,5

5.5.4 111063405 Çay 3 Batı Damarına Yapılan Sondaj Verileri

Gaz belirleme sondajı sırasında 15 metrede ara kesme veya tavan taşına girdiği için sondaj sonlandırıldı (Çizelge 5.5).

Çizelge 5.5 630/405 Çay 3 Batı damarı sondaj verileri gösterilmiştir.

Maden: Kozlu		<u>Gaz içeriği tayini</u>	Koordinatlar	X	123	
Damar Çay 3 Batı				Y	123	
	Numune alım yeri 630/405			Z	-630	[m a.s.l.]
Tarih 12.03.2014				Uçucu madde: 28,4	% waf	

Koşullar: 1013.0 hPa; 273.0 K

Numune şişesi no.	Sondaj deliği	Sondaj deliği derinliği	Tanecek boyutu	Tüvenan kömür kütlesi	Kül içeriği	Külsüz kütle	q ₁ fraksiyonu	q ₂ fraksiyonu	q ₃ fraksiyonu	Toplam gaz içeriği	(q ₁₊₂₊₃) _U	Desorbe edilebilir gaz içeriği
		[m]	[mm]	[g]	[%]	[g]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]
11	1	4	>2 mm	20,2	23,6	15,0	0,1	0,5	0,8	1,4	2,2	0,0
27	1	6	>2 mm	14,2	22,2	10,7	0,0	0,4	0,0	0,4	2,2	0,0
29	1	8	>2 mm	17,3	29,3	11,8	0,1	0,9	2,3	3,3	2,2	1,1
14	1	10	>2 mm	16,2	9,5	14,5	0,1	0,9	4,1	5,1	2,2	2,9
12	1	12	>2 mm	14,4	10,7	12,7	0,1	1,1	2,8	4,0	2,2	1,8
10	1	14	>2 mm	14,7	6,7	13,6	0,1	1,4	3,1	4,6	2,2	2,4
5	1	15	>2 mm	4,8	66,2	1,4	0,2	1,8	1,9	3,9	2,2	1,7

5.5.5 111036405 Çay 5 Batı Damarına Yapılan Sondaj Verileri

Gaz içerikleri sondajları sırasında tavan taşına girdiği için sondaj sonlandırıldı (Çizelge 5.6).

Çizelge 5.6 630/405 Çay 5 Batı sondaj verileri gösterilmiştir.

Maden:		Kozlu	<u>Gaz içeriği tayini</u>	Koordinatlar	X	123	
Damar		Çay5 batı			Y	123	
Numune alım yeri	630/405				Z	-630	[m a.s.l.]
Tarih	5.03.2014				Uçucu madde:	27,2	% waf

Koşullar: 1013.0 hPa; 273.0 K

Numune şişesi no.	Sondaj deliği	Sondaj deliği derinliği	Tanecek boyutu	Tüvenan kömür kütlesi	Kül içeriği	Külsüz kütle	q ₁ fraksiyonu	q ₂ fraksiyonu	q ₃ fraksiyonu	Toplam gaz içeriği	(q ₁₊₂₊₃) _U	Desorbe edilebilir gaz içeriği
		[m]	[mm]	[g]	[%]	[g]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]
4	1	6	>2 mm	23,0	72,8	4,9	0,0	0,8	4,1	4,9	2,3	2,6
30	1	9	>2 mm	14,2	18,1	11,4	0,0	1,2	3,6	4,8	2,3	2,5
3	1	12	>2 mm	14,9	15,3	12,4	0,1	2,5	1,7	4,3	2,3	2,0
15	1	13	>2 mm	14,4	10,4	12,8	0,1	3,0	2,8	5,9	2,3	3,6
1	1	15	>2 mm	12,6	10,7	11,1	0,0	2,1	4,0	6,1	2,3	3,8
6	1	18	>2 mm	13,4	11,3	11,8	0,0	2,1	4,5	6,6	2,3	4,3
5	1	20	>2 mm	13,8	8,2	12,6	0,1	3,1	3,6	6,8	2,3	4,5
23	1	21	>2 mm	14,4	6,3	13,5	0,0	2,5	3,5	6,0	2,3	3,7
24	1	24	>2 mm	13,2	7,1	12,2	0,0	2,6	3,7	6,3	2,3	4,0

5.5.6 111036405 ACILIK DOĞU DAMARINA YAPILAN SONDAJ VERİLERİ

Gaz içerikleri sondajları sırasında tavan taşına girdiği için sondaj sonlandırılmıştır (Çizelge 5.7).

Çizelge 5.7 630/405 Acılık Doğu tabanı sondaj verileri gösterilmiştir.

Maden:		Kozlu	
Damar		Acılık doğu taban	
	Numune alım yeri	630/405	
Tarih		12.02.2014	

Koordinatlar	X	123	
	Y	123	
	Z	-630	[m a.s.l.]
	Uçucu madde:	29,5	% waf

<u>Gaz içeriği tayini</u>			
---------------------------	--	--	--

Koşullar: 1013.0 hPa; 273.0 K

Numune şişesi no	Sondaj deliği	Sondaj deliği derinliği	Tanecik boyutu	Tüvenan kömür kütlesi	Kül içeriği	Külsüz kütle	q ₁ fraksiyonu	q ₂ fraksiyonu	q ₃ fraksiyonu	Toplam gaz içeriği	(q ₁₊₂₊₃) _U	Desorbe edilebilir gaz içeriği
		[m]	[mm]	[g]	[%]	[g]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]
8	1	4	>2 mm	15,0	17,4	12,2	0,1	0,8	1,4	2,3	2,1	0,2
9	1	6	>2 mm	9,7	8,0	8,8	0,1	0,8	1,2	2,1	2,1	0,0
10	1	8	>2 mm	11,5	6,5	10,7	0,1	1,1	1,9	3,1	2,1	1,0
12	1	10	>2 mm	11,7	10,1	10,4	0,0	2,6	2,7	5,3	2,1	3,2
13	1	12	>2 mm	12,2	5,2	11,5	0,2	1,9	3,9	6,0	2,1	3,9
14	1	14	>2 mm	6,3	12,4	5,4	0,3	2,1	4,8	7,2	2,1	5,1
15	1	16	>2 mm	13,9	34,6	8,7	0,6	3,5	4,6	8,7	2,1	6,6

5.5.7 111036405 Acılık Batı Damarına Yapılan Sondaj Verileri

Gaz içerikleri sondajları sırasında tavan taşına girdiği için sondaj sonlandırıldı (Çizelge 5.8).

Çizelge 5.8 630/405 Acılık rekup lağımı sondaj verileri gösterilmiştir.

Maden:		Kozlu	
Damar		Acılık	
	Numune alım yeri	630/405 rekup lağırını	
Tarih		18.02.2014	

Koordinatlar	X	123	
	Y	123	
	Z	-630	[m a.s.l.]
	Uçucu madde:	26,5	% waf

Gaz içeriği tayini

Koşullar: 1013.0 hPa; 273.0 K

Numune şişesi no	Sondaj deliği	Sondaj deliği derinliği	Tanecik boyutu	Tüvenan kömür kütlesi	Kül içeriği	Külsüz kütle	q ₁ fraksiyonu	q ₂ fraksiyonu	q ₃ fraksiyonu	Toplam gaz içeriği	(q ₁₊₂₊₃) _U	Desorbe edilebilir gaz içeriği
		[m]	[mm]	[g]	[%]	[g]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]
3	1	4	>2 mm	13,0	12,8	11,2	0,1	0,8	3,1	4,0	2,3	1,7
2	1	6	>2 mm	12,4	6,6	11,5	0,2	1,2	0,8	2,2	2,3	0,0
8	1	8	>2 mm	9,9	61,8	3,3	0,1	0,8	2,1	3,0	2,3	0,7
6	1	10	>2 mm	13,1	6,3	12,2	0,2	1,4	3,5	5,1	2,3	2,8
1	1	12	>2 mm	13,6	15,3	11,4	0,4	2,9	3,5	6,8	2,3	4,5
13	1	15	>2 mm	7,2	8,8	6,5	0,6	4,0	4,2	8,8	2,3	6,5

5.5.8 111036405 Sulu Batı Damarına Yapılan Sondaj Verileri

Aşırı gaz geliri sebebiyle tijler iletilemedi. Ulaşılan son noktada gazın tijleri delik dışına fırlattığı görüldü. Sondaj bu noktada sonlandırıldı. (Çizelge 5.9).

Çizelge 5.9 630/405 Batı Sulu rekup lağımı sondaj verileri gösterilmiştir.

Maden:		Kozlu		Gaz içeriği tayini				Koordinatlar	X	123		
Damar		Batı sulu damar							Y	123		
Numune alım yeri	630/405 Rekup lağımı								Z	-630	[m a.s.l.]	
Tarih	10.02.2014								Uçucu madde:	27,6	% waf	

1013.0 hPa;
273.0 K

Koşullar:

Numune şişesi no.	Sondaj deliği	Sondaj deliği derinliği	Tanecek boyutu	Tüvenan kömür kütlesi	Kül içeriği	Külsüz kütle	q1 fraksiyonu	q2 fraksiyonu	q3 fraksiyonu	Toplam gaz içeriği	(q1bar)U	Desorbe edilebilir gaz içeriği
		[m]	[mm]	[g]	[%]	[g]	[m³/t]	[m³/t]	[m³/t]	[m³/t]	[m³/t]	[m³/t]
1	1	4	>2 mm	29,4	18,8	23,5	0,1	0,7	2,3	3,1	2,2	0,9
2	1	6	>2 mm	18,5	4,2	17,6	0,3	1,0	2,9	4,2	2,2	2,0
3	1	8	>2 mm	32,7	3,2	31,5	0,1	1,2	3,5	4,8	2,2	2,6
4	1	10	>2 mm	28,4	5,1	26,9	0,2	2,1	3,8	6,1	2,2	3,9
5	1	12	>2 mm	33,0	5,8	30,9	0,2	2,7	3,9	6,8	2,2	4,6
6	1	14	>2 mm	52,3	10,5	46,3	0,7	7,0	4,1	11,8	2,2	9,6

5.5.9 111036405 Çay 5 Doğu Damarına Yapılan Sondaj Verileri

Gaz belirleme sondajları sırasında tijler gazdan dolayı sıkıştı ve sondaj ekipmanları zorla çıkartıldı (Çizelge 5.10).

Çizelge 5.10 630/405 Çay 5 Doğu sondaj verileri gösterilmiştir.

Maden:

Kozlu

Damar

Çay 5 Doğu

Numune alım yeri

630/405

Tarih

26.02.2014

Gaz içeriği tayini

Koordinatlar

X

123

Y

123

Z

-630

Uçucu madde:

26,4

% waf

1013.0 hPa; 273.0 K

Koşullar:

Numune şişesi no.	Sondaj deliği	Sondaj deliği derinliği	Tanecek boyutu	Tüvenan kömür kütlesi	Kül içeriği	Külsüz kütle	q ₁ fraksiyonu	q ₂ fraksiyonu	q ₃ fraksiyonu	Toplam gaz içeriği	(q ₁₊₂₊₃) _U	Desorbe edilebilir gaz içeriği
		[m]	[mm]	[g]	[%]	[g]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]
1	1	5	>2 mm	12,3	8,2	11,2	0,1	0,9	2,4	3,4	2,3	1,1
13	1	6	>2 mm	12,3	15,5	10,2	0,1	1,2	1,2	2,5	2,3	0,2
3	1	8	>2 mm	17,9	41,8	9,8	0,2	1,8	4,3	6,3	2,3	4,0
11	1	10	>2 mm	13,5	11,2	11,8	0,2	1,5	3,7	5,4	2,3	3,1
6	1	12	>2 mm	11,3	10,0	10,0	0,2	2,1	2,8	5,1	2,3	2,8
2	1	14	>2 mm	13,9	9,1	12,6	0,2	2,0	4,3	6,5	2,3	4,2
8	1	16	>2 mm	13,2	6,9	12,2	0,2	2,3	4,1	6,6	2,3	4,3
9	1	18	>2 mm	13,5	12,3	11,7	0,3	3,1	4,3	7,7	2,3	5,4
5	1	20	>2 mm	9,5	19,3	7,5	0,5	4,1	3,2	7,8	2,3	5,5
10	1	22	>2 mm	18,9	54,3	7,8	0,5	3,6	9,3	13,4	2,3	11,1
27	1	24	>2 mm	17,1	80,3	2,3	1,0	7,7	8,9	17,6	2,3	15,3

5.5.10 111036409 Hacı Petro Damarına Yapılan Sondaj Verileri

Gaz tespiti sırasında tavan taşına girdiği için sondaj sonlandırıldı (Çizelge 5.11).

Çizelge 5.11 630/409 Hacı Petro damarı sondaj verileri gösterilmiştir.

Maden:	Kozlu	Gaz içeriği tayini	Koordinatlar	X	123	
Tarih	16.01.2014			Y	123	
Damar	Hacı Petro			Z	-630	[m a.s.l.]
Numune alım yeri	630/111063409		Uçucu madde:	26,5	% laf	

Koşullar: 1013.0 hPa; 273.0 K

Numune şişesi no.	Tanecek boyutu	Tüvenan kömür kütlesi	Kül içeriği	Külsüz kütle	q ₁ fraksiyonu	q ₂ fraksiyonu	q ₃ fraksiyonu	Toplam gaz içeriği	(q ₁₊₂₊₃) _U	Desorbe edilebilir gaz içeriği	Uygulanan basınç miktarı
	[mm]	[g]	[%]	[g]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[bar]
1	0.63-0.40	4,7	10,0	4,2	0,1	0,7	0,9	1,7	2,4	0,0	0
2	0.63-0.40	5,1	10,0	4,5	0,4	3,3	2,6	6,3	2,4	3,9	4
3	0.63-0.40	4,9	10,0	4,3	0,5	4,6	1,5	6,6	2,4	4,2	8
4	0.63-0.40	4,3	10,0	3,8	0,9	7,2	3,5	11,6	2,4	9,2	16
5	0.63-0.40	4,8	10,0	4,2	0,9	8,1	3,2	12,2	2,4	9,8	20
6	0.63-0.40	4,8	10,0	4,3	1,1	9,4	3,1	13,6	2,4	11,2	40,0

5.5.11 111036409 Sulu Doğu Damarına Yapılan Sondaj Verileri

Gaz tespiti sırasında yapılan 2 adet sondaj da 60cm olan kömürde taşta denk gelmiştir. Sondaj sonlandırılmıştır (Çizelge 5.12).

Çizelge 5.12 630/409 Sulu Doğu sondaj verileri gösterilmiştir.

Maden	TTK KOZLU	Gaz içeriği tayini	Koordinatlar	X	123	
Damar	SULU (DOĞU)			Y	123	
Numune alım yeri	-630/409			Z	-630	[m a.s.l.]
Tarih	5.01.2015		Uçucu madde	20,9	% waf	

Koşullar: 1013.0 hPa; 293.0 K

Numune şişesi no.	Sondaj deliği	Sondaj deliği derinliği	Tanecek boyutu	Tüvenan kömür kütlesi	Kül içeriği	Külsüz kütle	q ₁ fraksiyonu	q ₂ fraksiyonu	q ₃ fraksiyonu	Toplam gaz içeriği	(q ₁₊₂₊₃) _U	Desorbe edilebilir gaz içeriği
		[m]	[mm]	[g]	[%]	[g]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]
A28	1	4	>2 mm	13,2	27,1	9,4	0,2	2,1	1,8	4,1	2,7	1,4
A21	1	6	>2 mm	16,5	42,0	9,0	0,1	1,1	1,3	2,5	2,7	0,0
A30	1	8	>2 mm	16,7	49,0	7,9	0,5	4,9	2,0	7,4	2,7	4,7

5.5.12 111036409 Kürt Şerif Damarına Yapılan Sondaj Verileri

3 Sondaj işlemi yapılmış olup, 1 ve 2 iptal edildi. 3. sondajda ise 8 metrede taşa girilmiştir (Çizelge 5.13).

Çizelge 5.13 630/409 Kürt Şerif Batı sondaj verileri gösterilmiştir.

Maden: KOZLU TİM		Kürt Şerif(Batı)		Gaz içeriği tayini		Koordinatlar	X	123	
Damar		Numune alım yeri		Tarih			Y	123	
		409		12.03.2015			Z	-630	[m a.s.l.]
							Uçucu madde:	56,7	% waf

Koşullar: 1013.0 hPa; 273.0 K

Numune şişesi no.	Sondaj deliği	Sondaj deliği derinliği	Tanecik boyutu	Tüvenan kömür kütlesi	Kül içeriği	Külsüz kütle	q ₁ fraksiyonu	q ₂ fraksiyonu	q ₃ fraksiyonu	Toplam gaz içeriği	(q _{1bar}) _u	Desorbe edilebilir gaz içeriği
		[m]	[mm]	[g]	[%]	[g]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]
A12	1	2	>2 mm	12,8	19,0	10,1	0,1	1,3	2,9	4,3	1,6	2,7
A15	1	4	>2 mm	13,1	20,2	10,3	0,2	1,9	0,7	2,8	1,6	1,2
A27	1	5	>2 mm	12,1	23,2	9,0	0,1	1,2	1,8	3,1	1,6	1,5
A23	1	6	>2 mm	12,9	33,4	8,2	0,2	1,7	2,4	4,3	1,6	2,7
A25	1	7	>2 mm	13,6	18,0	11,0	0,1	1,4	2,5	4,0	1,6	2,4

5.5.13 111036409 Çay 5 Doğu Damarına Yapılan Sondaj Verileri

Gaz belirleme sondajları sırasında sondaj 12. Metrede taşa girmiştir (Çizelge 5.14).

Çizelge 5.14 630/409 Çay 5 Doğu sondaj verileri gösterilmiştir.

Maden: KOZLU TİM		Çay 5(doğu)		Gaz içeriği tayini		Koordinatlar	X	123	
Damar		Numune alım yeri		Tarih			Y	123	
		409		26.03.2015			Z	-630	[m a.s.l.]
							Uçucu madde:	43,0	% waf

Koşullar: 1013.0 hPa; 273.0 K

Numune şişesi no.	Sondaj deliği	Sondaj deliği derinliği	Tanecik boyutu	Tüvenan kömür kütlesi	Kül içeriği	Külsüz kütle	q ₁ fraksiyonu	q ₂ fraksiyonu	q ₃ fraksiyonu	Toplam gaz içeriği	(q _{1bar}) _u	Desorbe edilebilir gaz içeriği
		[m]	[mm]	[g]	[%]	[g]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]	[m ³ /t]
A15	1	3	>2 mm	14,3	19,0	11,3	0,1	1,2	1,3	2,6	1,9	0,7
A10	1	5	>2 mm	15,0	20,2	11,7	0,1	1,4	1,3	2,8	1,9	0,9
A12	1	7	>2 mm	13,9	23,2	10,4	0,1	2,0	2,0	4,1	1,9	2,2
A26	1	9	>2 mm	17,5	33,4	11,2	0,1	2,6	1,4	4,1	1,9	2,2
A14	1	11	>2 mm	13,3	18,0	10,7	0,2	3,8	3,4	7,4	1,9	5,5

5.6 HAZIRLIK KATINDA YAPILAN DİĞER SONDAJLAR

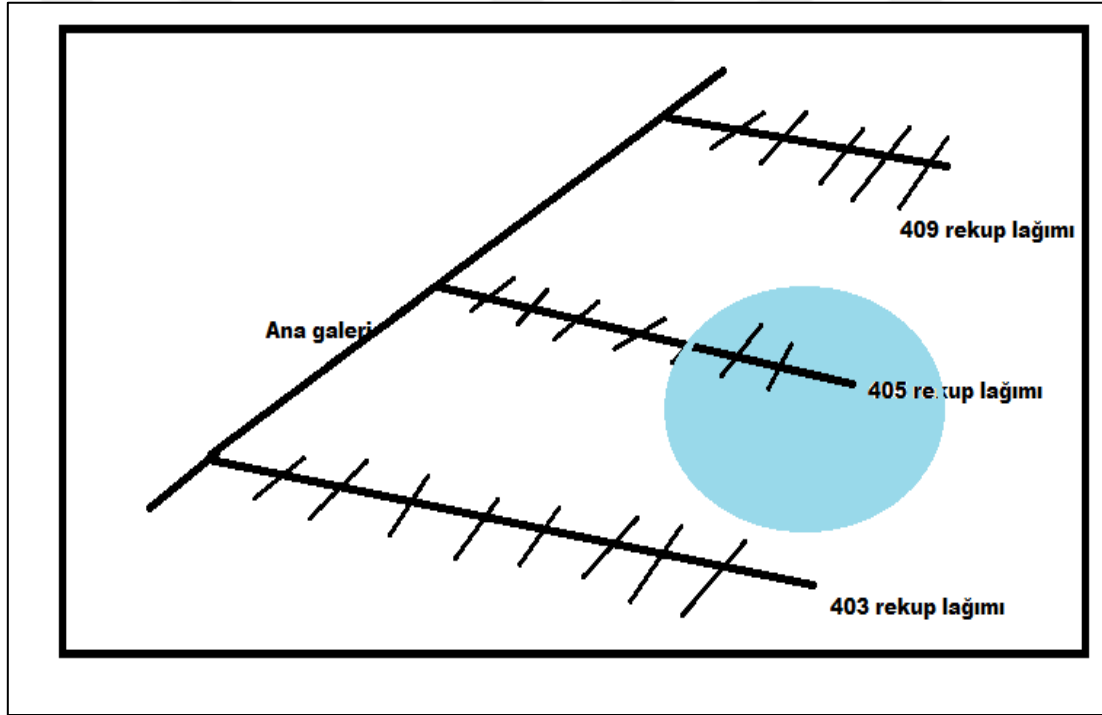
Kozlu hazırlık katında yapılan diğer gaz belirleme sondajlar tarih, yer, damar adı ve sondaj derinlikleri verilmiştir (Çizelge 5.15).

Çizelge 5.15 Kozlu hazırlık katında yapılan genel gaz sondajları.

KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	26.02.2014	-630/111063405 Rekup Lağımu	Çay 5	24
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	03.03.2014	-630/111063405 Rekup Lağımu	Çay 5	12
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	05.03.2014	-630/111063405 Rekup Lağımu	Çay 5	24
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	10.03.2014	-630/111063405 Rekup Lağımu	Çay 3	18
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	12.03.2014	-630/111063405 Rekup Lağımu	Çay 3	15
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	17.03.2014	-630/111063403 Rekup Lağımu	Çay 3	8
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	18.03.2014	-630/111063403 Rekup Lağımu	Çay 3	20
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	24.03.2014	-630/111063405 Rekup Lağımu	Acılık	12
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	27.03.2014	-630/111063405 Rekup Lağımu	Acılık	12
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	01.10.2014	-630/111063403 Rekup Lağımu	Hacımemiş (Arakesmeli)	8
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	14.10.2014	-630/111063403 Rekup Lağımu	Hacımemiş (Arakesmeli)	4
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	23.10.2014	-630/111063403 Rekup Lağımu	Hacımemiş (Arakesmeli)	9
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	30.10.2014	-630/111063403 Rekup Lağımu	Hacımemiş(ÜstDamar) (Belli Değil)	8
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	19.11.2014	-630/111063403 Rekup Lağımu	Sulu	6
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	24.11.2014	-630/111063403 Rekup Lağımu	Sulu	23
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	08.12.2014	-630/111063403 Rekup Lağımu	Hacımemiş (ÜstDamar) (Belli)	4
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	22.12.2014	-630/111063403 Rekup Lağımu	Sulu	10
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	29.12.2014	-630/111063403 Rekup Lağımu	Sulu	12
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	05.01.2015	-630/111063403 Rekup Lağımu	Sulu	8
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	12.01.2015	-630/111063409 Rekup Lağımu	Piç(Belli Değil)	5
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	28.01.2015	-630/111063409 Rekup Lağımu	Piç/Piriç(Belli Değil)	7
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	04.02.2015	-630/111063409 Rekup Lağımu	Çay 3 (Belli Değil)	6
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	12.03.2015	-630/111063409 Rekup Lağımu	Kürt Şerif (Gökcan) (Belli Değil)	7
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	16.03.2015	-630/111063409 Rekup Lağımu	Çay 3	8
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	19.03.2015	-630/111063409 Rekup Lağımu	Çay 5	8
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	26.03.2015	-630/111063409 Rekup Lağımu	Çay 5	11
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	01.04.2015	-630/111063409 Rekup Lağımu	Çay 5	5
KTİM	İhsaniye-İncirharmanı	25.05.2015	-630/111063409 Rekup Lağımu	(Belli Değil)	16

5.7 OLASI GRIZU ALANIN BELİRLENMESİ

Gaz içeriğini belirlemek için yapılan sondaj ve deneyler ışığında -630 katından alınan numuneler laboratuvar ortamında analiz edilerek belirli sonuçlar elde edilmiştir. Öncelikle damar isimleri tespiti çalışmaları daha sonra da deneyler ile -630 katı rekup lağımında sondajlar yapılmıştır. Bunlar ışığında yüksek miktarda gaz içeriği zonlarının 405 rekup lağımu bölgesi sonucu elde edilmiştir. Yani kömür damarları meyilli olduklarından -425, -485, -560, -630 katına kadar meyilli gelmektedir. Bundan dolayı değaj risk bölgesi aşağı kotlara gidildikçe kaydırılmalı ve buna paralel önlemlerde arttırılmalıdır. Alt kotlarda basınç ve sıcaklığın artması sonucunda daha büyük grizu facılarına sebep olabilir (Şekil 5.8).



Şekil 5.9 Kozlu Müessesesi Grizu bölgesinin gösterilmesi.



BÖLÜM 6

DAMAR REZERV VERİLERİ

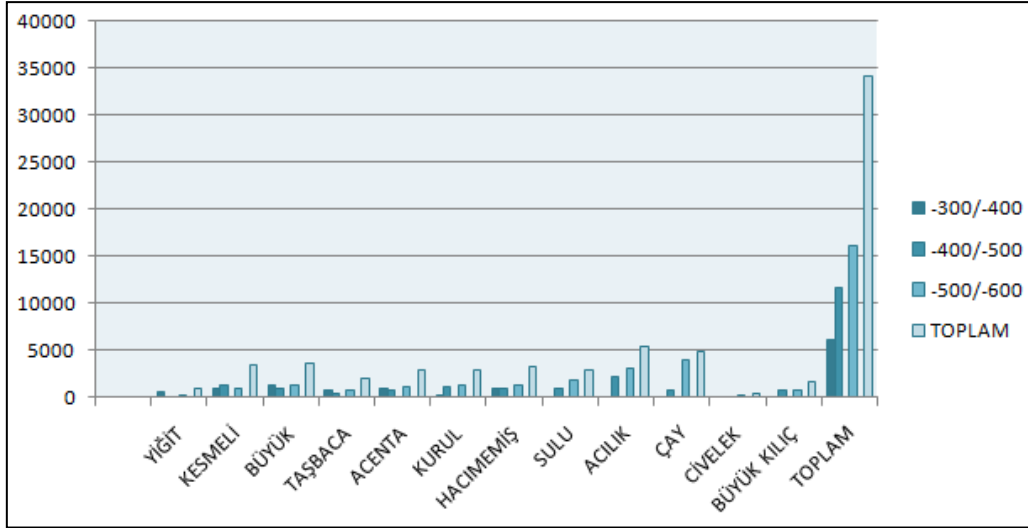
Bu çalışmada, Kozlu bölgesinde yapılan sondaj verileri ile üst kotlardan alınan bilgiler ışığında ortaya çıkartılmış rezerv miktarları ve bunların tabloları araştırılmıştır.

6.1 KOZLU T.İ.M. SORUMLULUK ALANINDAKİ REZERVLER

Bir maden yatağında üretilmesi mümkün olan rezervin ton olarak miktarıdır (Çizelge 6.1).

Çizelge 6.1 Kozlu T.İ.M İşletilebilir Rezerv Tablosu (ton).

DAMAR ADI	-300/-400	-400/-500	-500/-600	TOPLAM
YİĞİT	567	170	243	980
KESMELİ	1.069	1.376	903	3348
BÜYÜK	1.285	1.030	1.207	3522
TAŞBACA	814	584	641	2039
ACENTA	936	931	1.008	2875
KURUL	344	1.270	1.244	2858
HACIMEMİŞ	970	1.058	1.192	3220
SULU	122	1.030	1.773	2925
ACILIK	-	2.356	2.977	5333
ÇAY	-	917	3.904	4821
CİVELEK	-	200	230	430
BÜYÜK KILIÇ	155	793	744	1692
TOPLAM	6262	11715	16066	34043



Şekil 6.1 Rezervlerin katlara göre rezervlerinin çizilmesi (ton).

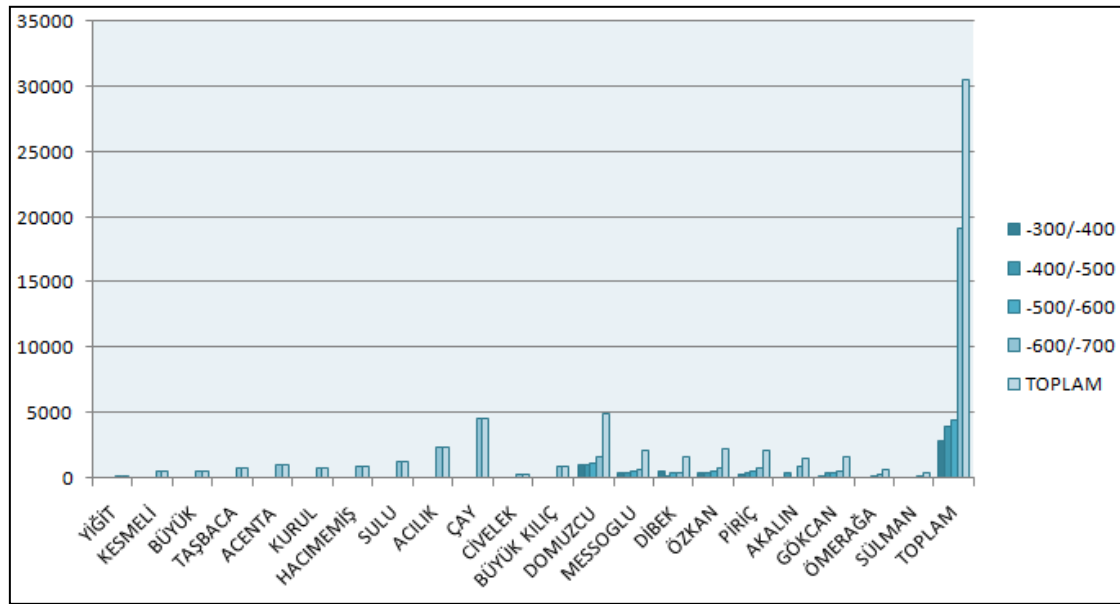
6.2 KOZLU T.İ.M GÖRÜNÜR REZERVLER

Damar içi hazırlıkları henüz başlanmamış fakat ana kat lağımlarıyla askıya alınmış olan rezervlerdir (Çizelge 6.2).

Çizelge 6.2 Kozlu T.İ.M Görünür Rezerv Tablosu (ton).

DAMAR ADI	-300/-400	-400/-500	-500/-600	-600/-700
YİĞİT	-	-	-	137
KESMELİ	-	-	-	432
BÜYÜK	-	-	-	430
TAŞBACA	-	-	-	729
ACENTA	-	-	-	999
KURUL	-	-	-	687
HACİMEMİŞ	-	-	-	875
SULU	-	-	-	1.203
ACILIK	-	-	-	2.311
ÇAY	-	-	-	4.494
CİVELEK	-	-	-	246
BÜYÜK KILIÇ	-	-	-	803
DOMUZCU	1.048	1.072	1.212	1.621
MESSOGLU	380	497	649	607
DİBEK	499	255	509	362
ÖZKAN	360	474	629	755
PİRİÇ	243	498	561	724
AKALIN	-	493	130	868
GÖKCAN	201	478	495	474
ÖMERAĞA	50	100	223	240
SÜLMAN	84	97	117	126
TOPLAM	2865	3.964	4.525	19123

Damar içi hazırlıkları henüz başlanmamış fakat ana kat lağımlarıyla askıya alınmış olan rezervlerdir (Grafik 6.2).



Şekil 6.2 Görünür rezervlerin damar adlarına göre gösterilmesi (ton).

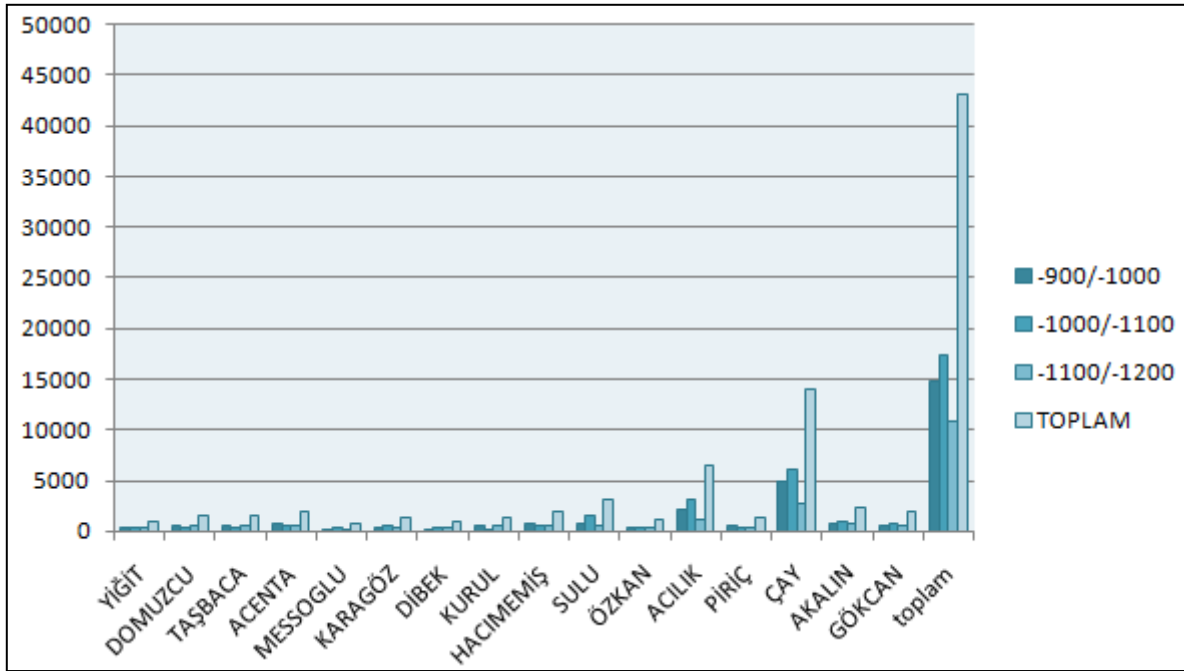
6.3 KOZLU T.İ.M MÜMKÜN REZERV

Varlığı jeolojik verilerle ve sondajlarla kesinleşmiş olan ve %50'den daha fazla yanılma payı kabul edilen rezervlerdir (Çizelge 6.3).

Çizelge 6.3 Kozlu T.İ.M Mümkün Rezerv Tablosu (ton).

DAMAR ADI	-900/-1000	-1000/-1100	-1100/-1200	TOPLAM
YİĞİT	347	366	358	1071
DOMUZCU	537	486	560	1583
TAŞBACA	597	454	564	1615
ACENTA	754	658	539	1951
MESSOĞLU	274	316	185	775
KARAGÖZ	397	571	431	1399
DİBEK	186	307	434	927
KURUL	483	263	585	1331
HACİMEMİŞ	773	630	516	1919
SULU	857	1.623	587	3067
ÖZKAN	470	336	408	1214
ACILIK	2.238	3.156	1.123	6.517
PİRİÇ	500	468	428	1.396
ÇAY	4.994	6.148	2.824	13.966
AKALIN	749	937	722	2.408
GÖKCAN	667	701	541	1.909
TOPLAM	14823	17.420	10.805	43.048

Varlığı jeolojik verilerle ve sondajlarla kesinleşmiş olan ve %50'den daha fazla yanılma payı kabul edilen rezervlerdir (Şekil 6.3).



Şekil 6.3 Mümkün rezervlerin damar adlarına göre gösterilmesi (ton).

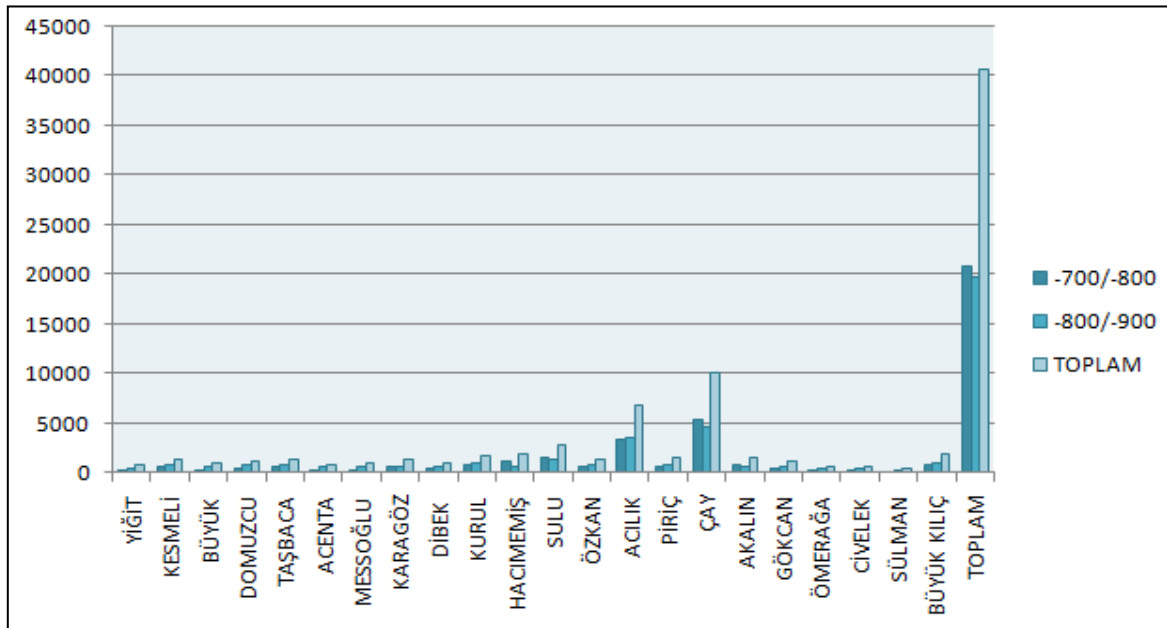
6.4 KOZLU T.İ.M MUHTEMEL REZERVLER

Görünür rezerveye oranla hakkında daha az bilgiye sahip olunan; iki farklı veriyle tespit edilen ve %30 kadar yanılma payı kabul edilebilen, hazırlık işleri kısmen yerine getirilmiş(sondaj ve rekup galerisiyle kesilmiş olan) rezervlerdir (Çizelge 6.4).

Çizelge 6.4 Kozlu T.İ.M Muhtemel Rezerv Tablosu (ton).

DAMAR ADI	-700/-800	-800/-900	TOPLAM
YİĞİT	348	363	711
KESMELİ	592	609	1201
BÜYÜK	395	556	951
DOMUZCU	438	674	1112
TAŞBACA	638	642	1280
ACENTA	296	473	769
MESSOĞLU	406	464	870
KARAGÖZ	667	520	1187
DİBEK	537	462	999
KURUL	816	900	1716
HACİMEMİŞ	1.185	546	1.731
SULU	1.505	1.317	2.822
ÖZKAN	654	697	1.351
ACILIK	3.367	3.459	6.826
PİRİÇ	660	772	1432
ÇAY	5.376	4.554	9.930
AKALIN	868	528	1396
GÖKCAN	532	577	1109
ÖMERAĞA	257	277	534
CİVELEK	253	286	539
SÜLMAN	138	148	286
BÜYÜK KILIÇ	864	923	1.787
TOPLAM	20792	19747	40539

Görünür rezerveye oranla hakkında daha az bilgiye sahip olunan; iki farklı veriyle tespit edilen ve %30 kadar yanılma payı kabul edilebilen, hazırlık işleri kısmen yerine getirilmiş(sondaj ve rekup galerisiyle kesilmiş olan) rezervlerdir (Şekil 6.4).



Şekil 6.4 Muhtemel rezervlerin damar adlarına göre gösterilmesi (ton).



BÖLÜM 7

SONUÇLAR

Türkiye Taşkömürü Kurumu Kozlu Müessesesi -630 katı hazırlık çalışmalarında kesilen kömür damarlarının ilgili standartlara göre yapılan sondaj ve numunelerin gaz analizlerinde aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Çay damarında yapılan çalışmalarda; -630/403 Çay 3 Batı Damarında $7,5\text{m}^3/\text{ton}$ - $11,3\text{m}^3/\text{ton}$ arasında, -630/405 Çay 5 Doğu Damarı $2,5\text{m}^3/\text{ton}$ - $17,6\text{m}^3/\text{ton}$ arasında, -630/409 Çay 5 Doğu Damarında $2,6\text{m}^3/\text{ton}$ - $7,4\text{m}^3/\text{ton}$ arasında gaz içeriği değişmektedir.

Acılık damarında yapılan çalışmalarda; -630/405 Acılık Doğu Lağımında $2,1\text{m}^3/\text{ton}$ - $8,7\text{m}^3/\text{ton}$ arasında, -630/405 Acılık Batı Rekup Lağımında $2,2\text{m}^3/\text{ton}$ - $8,8\text{m}^3/\text{ton}$ arasında gaz içeriği değişmektedir. -630/405 Sulu Damarı Batı Rekup Lağımında $3,1\text{m}^3/\text{ton}$ - $11,8\text{m}^3/\text{ton}$ arasında, -630/409 Sulu Damarı Doğu Rekup Lağımında $2,5\text{m}^3/\text{ton}$ - $7,4\text{m}^3/\text{ton}$ arasında gaz içeriği değişmektedir.

Hacı Petro damarında yapılan çalışmalarda; -630/409 Hacı Petro Damarında $1,7\text{m}^3/\text{ton}$ - $13,6\text{m}^3/\text{ton}$ arasında gaz içeriği değişmektedir.

Kürt Şerif damarında yapılan çalışmalarda; -630/409 Kürt Şerif Batı Damarında Sulu Damarı Batı Rekup Lağımında $2,8\text{m}^3/\text{ton}$ - $4,3\text{m}^3/\text{ton}$ arasında gaz içeriği değişmektedir.

Buna göre; inceleme alanındaki Çay, Sulu, Acılık, Hacı Petro kömür damarları ilgili yönetmeliğe göre degaj riski altındadır. Kürt Şerif kömür damarındaki gaz içeriği düşük olarak belirlenmiştir. Ancak bunun nedeni kapsamlı olarak araştırılmalıdır. Rahatlama sondajları aşamasında 405 rekup lağı, sondaj sayısı standartların üstünde bir sayı ile arttırılmalı ve galeri üzerindeki gaz basıncı azaltılmalıdır. Hazırlık katı rekup lağımlarında

birçok kömür kesildiğinden degaj risk faktörü artmaktadır. Bu aşamada degaj zonu bölgesi civarında tedbirler arttırılmalıdır.



KAYNAKLAR

- Aydın Y ve Nejdet A** (2015) Kozlu Taşkömürü Müessesesi, Plan Bürosu, MABİS Programı
- Bertard C, Bruyet B and Gunther J** (1970) Determination of Desorbable Gas Concentration of Coal (Direct Method), *Int. J. Rock. Mech. Min.*, 7 (1): 43.
- Çakır A** (1994) TTK Karadon İşletmesi -303/-360 Büyük Damarının Gaz İçeriğinin ve Gaz Yayma Karakteristiklerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Maden Mühendisliği Anabilim Dalı, Zonguldak, 98 s.
- Diamond W P and Levine J R** (1981) Direct method determination of the gas content of coal: procedures and results, US Bureau of Mines, 36.
- Diamond WP and Schatzel S J** (1998) Measuring the gas content of coal: A review, *Int. J. Coal. Geol.*, 35, 311-331.
- Eckart D and Gimm W** (1966) Plötzliche Ausbrüche von Gestein und Gas im Bergbau. Freiburger
- Ediz I G ve Durucan Ş** (1998) *Kömür ocaklarında metan gazı oluşumu ve birikimi. Kömür özellikleri, teknolojisi ve çevre ilişkileri*. Özgün Ofset, İstanbul, 223-242.
- ICCET** (2018) Türkiye 21. Uluslararası Kömür Kongresi “ICCET 2018” Bildiriler Kitabı, 11–13 Nisan 2018, Zonguldak, Türkiye
- Lama L D and Bodziony J** (1998) Management of Outburst in Underground Coal Mines, *International Journal of Coal Geology*, 35: 83-115.
- Lama R and Saghafi A** (2002) Overview of Gas Outbursts and Unusual Emissions, *2002 Coal Operators' Conference*, University of Wollongong, Australia.
- Li G and Saghafi A** (2014) Comparing Potentials for Gas Outburst in a Chinese Anthracite and an Australian Bituminous Coal Mine, *International Journal of Mining Science and Technology*, 24: 391-396.
- Meng L, Jiang Y, Zhu J, Li A and Wang W** (2011) *Experimental Study of Different Gases on Permeability of Tectonic Coal*. Procedia Engineering, 1176-1183.
- MTA** (1994) *Batı Karadeniz Havzası Hakkında Özet Bilgi*, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Zonguldak, 9-14.
- Nie W, Peng S J, Xu J, Liu L R, Wang G and Geng J B** (2014) Experimental Analyses of the Major Parameters Affecting the Intensity of Outbursts of Coal and Gas, *The Scientific World Journal*, 9 p.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Scott A R** (2002) Hydrogeologic Factors Affecting Gas Content Distribution in Coal Beds, *International Journal of Coal Geology*, 50: 363–387.
- TTK** (2019) *Ani Gaz ve Kömür Püskürmesi (Degaj) Olaylarına Karşı Alınacak Emniyet Tedbirleri Yönergesi*, İş Sağlığı, Güvenliği ve Eğitim Dairesi Başkanlığı, Zonguldak, Türkiye.
- URL-1** (2022) <<https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/tarihin-en-buyuk-maden-kazalari/159755>>, Ziyaret tarihi: 29.06.2021.
- URL-2** (2022) <https://www.tki.gov.tr/enerji-ve-komur>>, Ziyaret tarihi: 29.06.2021.
- URL-3** (2022) <https://tr.wikipedia.org/wiki/Soma_Faciası>, Ziyaret tarihi: 29.06.2021.
- Üstümkol Ş ve Güyagüler T** (1977) Ocak Havasının Etüdü, Gaz ve Kömür Tozu Patlamaları, Ani Metan Püskürmeleri, *Türkiye Madencilik Bilimsel ve Teknik Kongresi*, Ankara.
- Wold M B, Connell L D and Choi S K** (2008) The Role of Spatial Variability in Coal Seam Parameters on Gas Outburst Behaviour During Coal Mining, *International Journal of Coal Geology*, 75: 1-14.
- Yin G, Jiang C, Wang J G, Xu J, Zhang D and Huang D** (2016) *A New Experimental Apparatus for Coal and Gas Outburst Simulation*, Rock Mechanics and Rock Engineering, 49: 2005-2013.
- Zhou Q, Herrera J and Hidalgo A** (2017) Development of a Quantitative Assessment Approach for the Coal and Gas Outbursts in Coal Mines Using Rock Engineering Systems, *International Journal of Mining, Reclamation and Environment*, May, pp.123-129.

ÖZGEÇMİŞ

Enver ÇALIŞ İlk orta ve lise eğitimini İstanbul da okudum. Daha sonra Niğde Üniversitesi Jeoloji Mühendisliğini bitirdim. Zonguldak Kozlu ilçesinde 3 yıl Türkiye Taş Kömürü İşletmesinde görev yaptım. Bu dönemde de yüksek lisans eğitimi kapsamında Bülent Ecevit Üniversitesinde başladım ve hali hazırda yüksek lisans eğitimim devam ediyorum. Şuan da Trabzon da yaşamaktayım.Evli ve 2 çocuk babasıyım.

