

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mert SALMAN

**EREĞLİ-AYRANCI-KARAPINAR (KONYA) YÖRESİ'NİN LİNYİT
OLANAKLARI VE EKONOMİK DEĞERİNİN TESPİTİ**

JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2010

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EREĞLİ-AYRANCI-KARAPINAR (KONYA) YÖRESİ’NİN LİNYİT
OLANAKLARI VE EKONOMİK DEĞERİNİN TESPİTİ**

Mert SALMAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 09/08/2010 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Yrd. Doç. Dr. Mustafa AKYILDIZ
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Fikret İŞLER
ÜYE

.....
Doç Dr. Suphi URAL
ÜYE

Bu tez Enstitümüz Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: MMF2009YL37

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların
kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere
tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**EREĞLİ-AYRANCİ-KARAPINAR (KONYA) YÖRESİ'NİN LİNYİT
OLANAKLARI VE EKONOMİK DEĞERİNİN TESPİTİ**

Mert SALMAN

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLojİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

Danışman: Yrd. Doç.Dr. Mustafa AKYILDIZ

Yıl : 2010, Sayfa: 71

Jüri : Prof. Dr. Fikret İŞLER

Doç. Dr. Suphi URAL

Yrd. Doç.Dr. Mustafa AKYILDIZ

Bu çalışma; Karapınar-(Konya), Ayrancı (Karaman) civarında MTA tarafından 2007 yılında “Orta ve Doğu Anadolu Linyit Aramaları Projesi” kapsamında etütlerine başlanan Konya-Karapınar Neojen Havzası Linyitlerinin sondaj-jeofizik ve kimyasal analiz çalışmalarını kapsamaktadır. Bölgedeki Linyit damarları Pliyosen yaşlı silttaşı, kiltası, kumtaşı, çamurtaşı, kil, fosilli (Gıdya) kil ile linyitli seviyelerden oluşan göl ve akarsu ortamında çökelen Hotamış Formasyonu (Nh) içerisinde bulunur.

Hotamış Formasyonu (Nh) içerisindeki kömürler açık kahve, kahve, siyah renkli, yumuşak, orta sert ve kırılkan olup, ince, orta, kalın, tabakalanmalar şeklinde gözlenirler. Elde edilen orijinal kömürün tam analiz değerlerine göre ortalama; %47.07 su, %20.05 kül, %23.33 uçucu madde, %9.55 sabit karbon, %1.54 yanar kükürt, %1.29 külde kükürt, ve 1343 Kcal/kg Alt Isıl Değerinin olduğu belirlenmiştir. Elde edilen tam analiz sonuçlarına ilişkin izohips haritaları ile saha kömür açısından karakterize edilmiştir. Sahada yapılan sondajlarla, yatay ve yataya yakın bir yataklanma gösteren kömürün jeolojik yayılım sınırının yaklaşık 80 km²'lik bir alanı kapsadığı ve görünür rezervinin 1.280 000 ton olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karapınar, Linyit, Neojen, Hotamış

ABSTRACT

MSc. THESIS

LIGNITE POSSIBILITIES OF EREĞLİ-AYRANCİ-KARAPINAR (KONYA) REGION AND DETERMINATION OF ITS ECONOMIC VALUE

Mert SALMAN

**ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF GEOLOGICAL ENGINEERING**

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Mustafa AKYILDIZ

Year:2010, Pages: 71

Jury :Prof. Dr. Fikret İŞLER

Assoc. Dr. Suphi URAL

Asst. Prof. Dr. Mustafa AKYILDIZ

This study includes drilling - geophysical studies and chemical analysis of lignite of Konya-Karapınar Basin which is started to study in 2007 by MTA within “Central and East Anatolian Lignite Project” around Karapınar-(Konya), Ayrancı (Karaman). Lignite seams in the region are included Pliocene Hotamış Formation (Nh) which is deposited lacustrine and fluvial environment and is composed of siltstone, claystone, sandstone, mudstone, clay, fossiliferous clay and lignite. Lignites in Hotamış Formation are light brown, brown, black colored, moderate hard and brittle, and are shown thin, moderate, thick beddings.

Full analysis values according to obtained from the original coal, coal consist of 47.07% water, 20.05% ash, 23.33% volatile substance, 9.55% fixed carbon, 1.54% flammable sulfur, 1.29% sulfur in ash and its low heating value is 1343 Kcal/kg.

The coal field were characterized with izohips maps which obtained from full analysis results. Drillings in the field shown that geological spreading boundary of coal which is shown horizontal and close to the horizontal bedding, is about 80 km² area. Also proved reserve of coal is 1.280.000 tonnes.

Keywords: Karapınar, Lignite, Neogene, Hotamış

TEŞEKKÜR

Bu çalışma çukurova niversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans alışması olarak yapılmıştır.

Çalışmanın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen ve çalışmanın tamamlanmasında büyük pay sahibi olan hocam Yrd. Doç.Dr. Mustafa AKYILDIZ’a teşekkürü bir borç bilirim.

Her an fikir danıştığım ve değerli katkılarını gördüğüm sayın proje başkanım Mehmet TAKA’ya teşekkür ederim.

Tezin çeşitli aşamalarında desteklerini gördüğüm MTA Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesinde görevli Jeo. Müh. Kadir NALKIRAN’a ve Jeofizik Etütleri Dairesinde görevli Jeof. Müh. Hakan AKGÜL’E teşekkür ederim.

MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı’na ve Kamp çalışmalarına katılan bütün arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca çalışmaların yürütölmesi sırasında büyük özveride bulunan aileme ve özellikle de İlkem’e teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL VE METOD.....	5
3.1. Kömür	8
3.1.2. Kömürleri Meydana Getiren Bataklıkların Geliştiği Ortamlar	8
3.1.3. Kömürleşme (“Coalification”) Olayı	9
3.1.4. Kömürlerin (“A.S.T.M”) Sınıflaması.....	10
3.1.5. Kömür Türleri ve Sınıflamaları	10
3.1.6. Kömürlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	13
3.2. Arazi Çalışmaları	13
3.2.1. Jeofizik Çalışmalar	14
3.2.1.1. Density(Yoğunluk) Logu	14
3.2.1.2. Neutron Logu	14
3.2.1.3. Gamma-Ray Logu	15
3.3. Sondajlı Çalışmalar.....	17
3.4. Laboratuvar Çalışmaları	17
3.4.1. Numune Hazırlama	18
3.4.2. Yapılan Analizler	18
3.4.2.1. Bünye nemi, uçucu madde, kül ve sabit karbon analizleri	18
3.4.2.2. Kül analizi	19
3.4.2.3. Isıl Değer Analizi	19
3.4.2.4. Toplam Kükürt ve Külde Kükürt Analizleri.....	20

3.4.2.5. Numunenin Gerçek yoğunluğu	21
3.5. Büro Çalışmaları	21
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	23
4.1. Bölgesel Jeoloji	23
4.2. Çalışma Sahasının Jeolojisi	25
4.2.1. Stratigrafi.....	25
4.2.1.1. Berendi formasyonu	26
4.2.1.2. Halkapınar formasyonu	28
4.2.1.3. Divlek formasyonu	30
4.2.1.4. İnsuyu formasyonu	31
4.2.1.5. Karadağ Volkanitleri	35
4.2.1.6. Hotamış formasyonu	37
4.2.1.7. Karacadağ Volkanitleri	40
4.2.1.8. Kuvaterner yaşlı kayaçlar	40
4.3. Yapısal Jeoloji	41
4.3.1. Çalışma Alanında Gözlenen Faylar	42
4.3.1.1. Karacadağ Fayı	42
4.3.1.2. İnoba Fayı	43
4.3.1.3. İslık Fayı	44
4.3.1.4. Hotamış Fayı	44
4.3.1.5. Merdivenli Fayı.....	45
4.4. Maden Jeolojisi	47
4.4.1. Kömür Oluşumları	47
4.4.2. Konya-Karapınar Linyitlerinin Tam Analiz Değerleri	53
4.4.2.1. Kömürün üst ısı değeri	53
4.4.2.2. Kömürdeki Sabit Karbon değeri	55
4.4.2.3. Linyit numunesine ait toplam kül değeri	56
4.4.2.4. Toplam rutubet (Nem-Su).....	57
4.4.2.5. Uçucu madde değeri	58
4.4.2.6. Toplam Kükürt Değeri	59
4.4.3. Rezerv Hesabı	60

4.4.3.1. Rezerv ve Kalite Hesaplarına Yardımcı Olan Çalışmalar ..	60
4.4.3.2.Kömürün Yataklanma Durumunu Gösteren Eşyükseklik (İzohips) Haritası.....	61
4.4.3.3. Rezerv ve Kalite Hesaplarında Gözönünde Tutulan Esaslar	61
4.4.3.4. Poligon Yöntemine Göre Rezerv Hesabı	63
4.4.3.5. Dekapaj Hesapları	63
5. SONUÇLAR	67
KAYNAKLAR	69
ÖZGEÇMİŞ	71

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1. Uçucu Madde ve Kalori Değerini Esas Alan Kömür Sınıflaması (A.S.T.M, 1983).	12
Çizelge 4.1. Konya-Karapınar Neojen Havzasında 2009 yılı sonu itibariyle derlenen 3700 adet numuneyle ait analiz sonuçlarının ortalama değerleri	49

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 1.1. Çalışma alanına ait yerbulduru haritası.....	2
Şekil 3.1. Çalışma Alanına kuzeyden bakış.....	5
Şekil 3.2. Türkiye’deki önemli kömür sahaları ve potansiyel kullanım alanları (MTA2010).....	6
Şekil 3.3. Jeofizik Logu ile Kömür Damarının örnek korelasyonu (H. AKGÜL., M. SALMAN., M.T.A 2009).....	16
Şekil 4.1. Türkiye’nin tektonik birlikleri Ketin (1966)..	23
Şekil 4.2. Bölgenin sadeleştirilmiş jeoloji haritası(M. TAKA Ve Diğ. 2009).....	24
Şekil 4.3.Karapınar (KONYA) – Ayrancı – Akçaşehir – Kavuklar – İnoba – (KARAMAN) Neojen Havzası Genelleştirilmiş Stratigrafik Dikme Kesiti (M. TAKA Ve Diğ. 2009).....	26
Şekil 4.4. Berendi Formasyonu’na (Jkb) ait kristalize kireçtaşlarından bir görünüm.....	27
Şekil 4.5. Berendi Formasyonu’na (Jkb) ait dolomitik kireçtaşlarından bir görünüm.....	28
Şekil 4.6. Berendi Formasyonu (Jkb) ve Çalışma Alanı’na kuzeyden bakış.....	28
Şekil 4.7. Halkapınar Formasyonu’na (Th) ait kumtaşlarından bir görünüm.....	29
Şekil.4.8.Divlek Formasyonu’na ait kireçtaşı-killi-kumlu kireçtaşlarından bir görünüm.	30
Şekil 4.9: İnsuyu Formasyonu’na ait kireçtaşı-killi kireçtaşlarından bir görünüm (Karapınar kuzeyi).....	33
Şekil 4.10: İnsuyu Formasyonunda oluşan Samuk-İnoba obruğundan görünüm. (Karapınar güneydoğusu).....	33
Şekil 4.11: İnsuyu Formasyonunda oluşan Samuk-İnoba obruğundan bir görünüm (Karapınar güneydoğusu).	34
Şekil 4.12: İnsuyu Formasyonunda oluşan Karapınar kuzeyi Sultaniye düzlüğündeki obruklardan bir görünüm..	34
Şekil 4.13: İnsuyu Formasyonu’nun üst seviyelerinden bir görünüm (Karapınar kuzeyi).....	35

Şekil 4.14: Karadağ volkanitlerinden bir görünüm..	36
Şekil 4.15: Karadağ volkanitlerinden bir görünüm...	36
Şekil 4.16: Hotamış Formasyonu’nun tip lokalitesi Hotamış Gölü kuzeyi, Adakale köyünden bir görünüm.....	38
Şekil 4.17: Hotamış Formasyonu içerisindeki linyitli seviyelere ait karot görünümleri.....	38
Şekil 4.18: Hotamış Formasyonunda oluşan güncel kuruma çatlaklarından bir görünüm (Karapınar güneyi).....	39
Şekil 4.19: Hotamış Formasyonu’nun tip lokalitesi Hotamış Gölünden bir görünüm.	39
Şekil 4.20: Karacadağ Volkanitlerinden bir görünüm (Karapınar kuzeydoğusu).....	40
Şekil 4.21: Kuvaterner yaşlı Mekedağı Bazaltı ve Volkanik curuftan bir görünüm..	41
Şekil 4.22: Kuvaterner yaşlı Volkanik curuf (Qc) ve bombadan bir görünüm.....	41
Şekil 4.23: Karacadağ Fayından bir görünüm (Karapınar kuzey-kuzeydoğusu).....	42
Şekil 4.24: Karacadağ Fayından bir görünüm (Karapınar kuzey-kuzeydoğusu).	43
Şekil 4.25: İnoba Fayından bir görünüm (Karapınar güneydoğusu).....	43
Şekil 4.26: İslık Fayından bir görünüm (Karapınar güney-güneydoğusu).	44
Şekil 4.27: Hotamış Fayından bir görünüm (Karapınar güneydoğusu).....	45
Şekil 4.28: Merdivenli Fayından bir görünüm (Karapınar güneydoğusu).....	46
Şekil 4.29: Merdivenli Fayından bir görünüm (Karapınar güneydoğusu-Karaman yolu batısı).....	46
Şekil 4.30: Örnek sondajlarda kömür damarlarının yanal korelasyonu (M. TAKA ve diğ. 2009).....	48
Şekil 4.31: Konya-Karapınar-Neojen Havzası’nda Araştırma ve Rezerve Yönelik Olarak Yapılan Sondajlardan Derlenen Kömür Çıkış-Giriş İzohips Haritası.....	51
Şekil 4.32: Konya-Karapınar-Neojen Havzası’nda Araştırma ve Rezerve Yönelik Olarak Yapılan Sondajlardan Derlenen Kömür Eşkalınlık ve üçboyutlu kömür giriş-çıkış İzohips Haritası.	52
Şekil 4.33: Orijinal numunede AID (Kkal/kg)-Nem(%)-Kül(%) değerlerinin ikili değişim diyagramları..	54

Şekil 4.34: Orjinal numunede AID'lerinin Dağılım İzohips Haritası.	55
Şekil 4.35: Orjinal numunede Sabit Karbon Dağılım İzohips Haritası.....	56
Şekil 4.36: Orijinal Numunede Kül Dağılım İzohips Haritası..	57
Şekil 4.37: Orijinal Numunede Su Dağılım İzohips Haritası.	58
Şekil 4.38: Orijinal Numunede Uçucu Madde Dağılım İzohips Haritası.	59
Şekil 4.39: Kuyu Taban Derinliklerini Gösterir İzohips Haritası... ..	60
Şekil 4.40: A-A'-1 Jeolojik enine kesiti.....	64
Şekil 4.41: A-A'-2 Jeolojik enine kesiti..	64
Şekil 4.42: D-D' Jeolojik enine kesiti.....	64
Şekil 4.43: G-G'-1 Jeolojik enine kesiti..	65
Şekil 4.44: G-G'-2 Jeolojik enine kesiti.....	65
Şekil 4.45: L-L'-1 Jeolojik enine kesiti... ..	65

1. GİRİŞ

Çalışma alanı Anadolu Levhası'nın orta-alt kesimlerinde yer almakta olup, neotektonik rejim değişikliğinden etkilenmiştir (Şekil1.1). Orta-Geç Miyosen sürecinde Bitlis/Zagros Kenet kuşağı boyunca Arabistan-Avrasya levhalarının çarpışması başlamış, bu çarpışma Türkiye bütününde bölgenin tektoniğinde çok belirgin etkiler oluşturmıştır.

Bu çarpışma sonucu Üst Miyosen'den itibaren İç Anadolu'da yanal atımın etken olduğu ova rejimi oluşmaya başlamıştır (Şengör 1985). Bu rejim içerisinde bölge şekillenmeye başlamış ve çalışma alanındaki kenar fayları oluşmuştur.

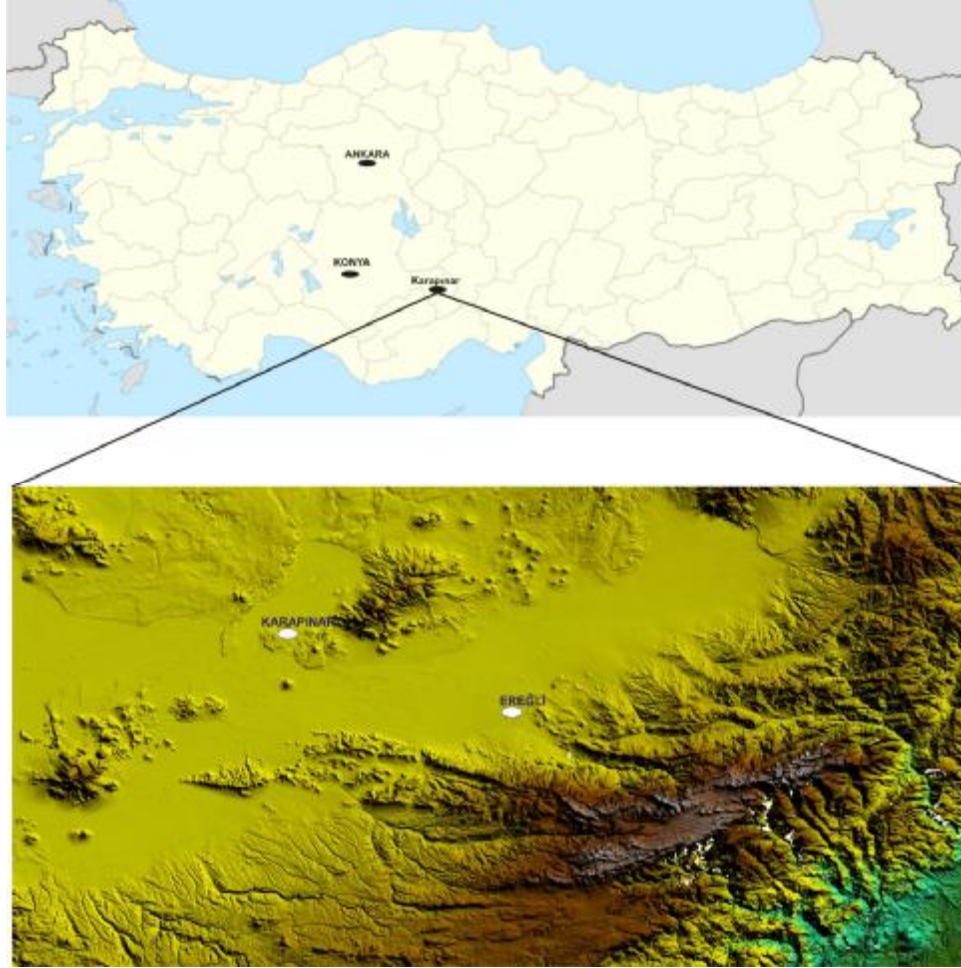
Konya – Karapınar Linyit Havzası coğrafik olarak Konya İli, Karapınar İlçesinin yaklaşık 25 km güneyinde, 1/25.000 ölçekli KARAMAN-M31 d3-d4, N31 a1-a2, N30 b2, M30 c3 paftalarında yaklaşık 80 km²'lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil 4.2).

Konya – Karapınar – Neojen Havzasında linyit aramalarına yönelik olarak 1968 yılında Otta-Gold tarafından Beşkuyu civarında yapılan 2 adet arama sondajında kalınlıkları 0.20 m. ile 0.80 m. arasında değişen kömür damarları kesilmiştir. 2006 yılında M.T.A Genel Müdürlüğü Maden Etüt ve Arama Dairesi'nin yapmış olduğu sondajlı çalışmalarda, yine D.S.İ tarafından su aramalarına yönelik olarak yapılan sondajlarda linyit oluşuklarına rastlanılmıştır.

İnceleme alanı ve yakın çevresinde önceki yıllarda yapılan sondajlı çalışmalar (Otta-Gold 1968, MTA 2006, DSİ) sonucunda elde edilen verilere göre sahada linyit oluşuklarının varlığı belirlenerek, sahanın linyit açısından ekonomik potansiyelinin belirlenmesi amacıyla, 2007 yılından itibaren MTA tarafından detay linyit arama çalışmalarına başlanmış olup çalışmalar halen devam etmektedir.

Çalışmada; Karapınar – Ereğli - (Konya) - Ayrancı (Karaman) dolaylarını kapsayan inceleme alanı içerisinde; havzada kömürleşmeye uygun alanları tespit etmek ve Kuvaterner yaşlı kayaçların altında yer alan Hotamış Formasyonu içerisindeki kömürlü seviyelerin devamlılıkları, kalınlıkları ve özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yürütölmekte olan bu çalışmada; tez konusu olarak havzadaki linyit oluşumlarının; geometrisi, ekonomikliği, yayılımı, kimyasal özellikleri, rezerv ve kullanılabilirliğinin belirlenmesi amaçlanmıştır.



şekil 1.1. Çalışma alanına ait yerbulduru haritası (Global Mapper).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Lahn (1956), Bölgede ilk fosilleri toplamış ve yaptığı yorumda Pliyosendeki tatlı su faunasının bataklık ve sığ sularda yaşayan türler olduğunu, Pleistosen’de ise göllerin derin yerlerinde yaşayan acı ve tatlı su mollusklarının bulunduğunu ileri sürmüştür.

Otta-Gold (1968), tarafından Konya – Karapınar – Neojen Havzasında linyit aramalarına yönelik olarak Beşkuyu civarında yapılan 2 adet arama sondajında kalınlıkları 0.20 m. ile 0.80 m. arasında değişen kömür damarları kesilmiştir.

Demirtaşlı ve diğ.(1973), Alt Paleosen-Orta Eosen yaşlı fliş niteliinde kumtaşı, silttaşı ve yer yer volkanik arakatlıklardan oluşan birimi Halkapınar Formasyonu (Th), olarak adlandırmışlardır.

Demirtaşlı ve diğ.(1983), Bolcardağı Birliği'ne ait Jura-Kretase yaşlı orta-kalın katmanlı kireçtaşı-dolomitik kireçtaşları ile temsil edilen birimi Berendi Formasyonu (Jkb) olarak adlandırmışlar ve Karapınar Neojen Havzası’nın temelini oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Demirtaşlı ve diğ. (1983), tarafından Havzanın güney-güneybatı-güneydoğu kesimlerinde Orta Miyosen yaşlı çakıltaşı, orta-kalın katmanlı, kumlu kireçtaşı, killi kireçtaşı şeklinde çökellerden oluşan birim Divlek Formasyonu (Nd) olarak adlandırılmıştır.

Şengör (1985), Orta-Geç Miyosen sürecinde Bitlis/Zagros Kenet kuşağı boyunca Arabistan-Avrasya levhalarının çarpışmasıyla, Üst Miyosen’den itibaren İç

Anadolu’da yanıl atımın etken olduğu ova rejiminin oluşmaya başladığını belirtir. Çalışma alanı da bu rejim içerisinde şekillenmeye başlamış olup, kenar fayları oluşmuştur.

Ulu ve diğ. (1994) çalışmalarında; Formasyon içerisinde çok iyi korunmuş *Pelecypoda*, *Gastropoda* kavkıları ile *Ostracod*’lar bulunduğunu tespit etmişlerdir. Silttaşı, kıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı, kil, fosilli (Gidya) kil ile linyitli seviyelerden oluşan birimi Pliyosen yaşlı Hotamış Formasyonu (Nh) olarak adlandırmışlardır.

Murat ve Temur (1995), Divlek Formasyonunun (Nd) içerdiği kireçtaşlarının Oolitli biyomikrit ve oolitli biyosparit özelliğinde olduklarını belirterek, sağlam kavkılı bentik foraminiferlerle kuvars taneleri bulunmalarının sığ ve çalkantılı bir ortamda çökeldiklerine işaret ettiklerini belirtmişlerdir.

Ulu ve diğ (1995), çakıltası, kumtaşı, kıltaşı, marn ve kireçtaşlarından oluşan ve üste doğru istifin gölsel, kırıntılı, evaporit ve karbonatlardan meydana geldiğini belirttikleri birimi İnsuyu Formasyonu olarak adlandırmışlardır. Formasyonun adını tip lokalitesi olan, Cihanbeyli-(Konya) yöresindeki İnsuyu deresinden aldığını belirtirler.

Karakaş ve Kadir (1998), Konya kuzeyi göl baseninde yapmış oldukları çalışmada Neojen yaşlı İnsuyu Formasyonu (Ni) muadili marnlı birimler içerisinde, ostrakod fosillerinden *Cyprideis* sp., *Cyprideis torosa* (Jones), *Cyprideis seminulum* (Reuss), *Darvvinula* sp. belirlemişlerdir. Bu fosillere göre birimin yaşı Üst Miyosen-Pliyosen olarak yorumlanmıştır.

Murat ve Kadıncık (2006), çalışma alanı içerisinde yer alan M.T.A Genel Müdürlüğü Maden Etüt ve Arama Dairesi adına yapmış oldukları evaporitlere yönelik arama sondajında değişik kalınlıklarda kömür damarları kesmişlerdir.

Taka ve diğ (2009), Üst Miyosen sonunda havzada çok geniş alanları kapsayan sığ gölsel, genellikle kireçtaşından oluşan İnsuyu Formasyonunun çökmesini takiben Pliyosen-Pleyistosen zaman dilimi içerisinde havzadaki kenar faylarının harekete geçerek (2. Grabenleşme) havzaya derinlik kazandırdıklarını ve sulu ortama dönüşerek kömür içeren Hotamış Formasyonunun çökeldiğini belirtir.

D.S.İ tarafından inceleme alanı içerisinde su aramalarına yönelik olarak yapılan sondajlarda linyit oluşuklarına rastlanılmıştır.

3. MATERYAL VE METOD

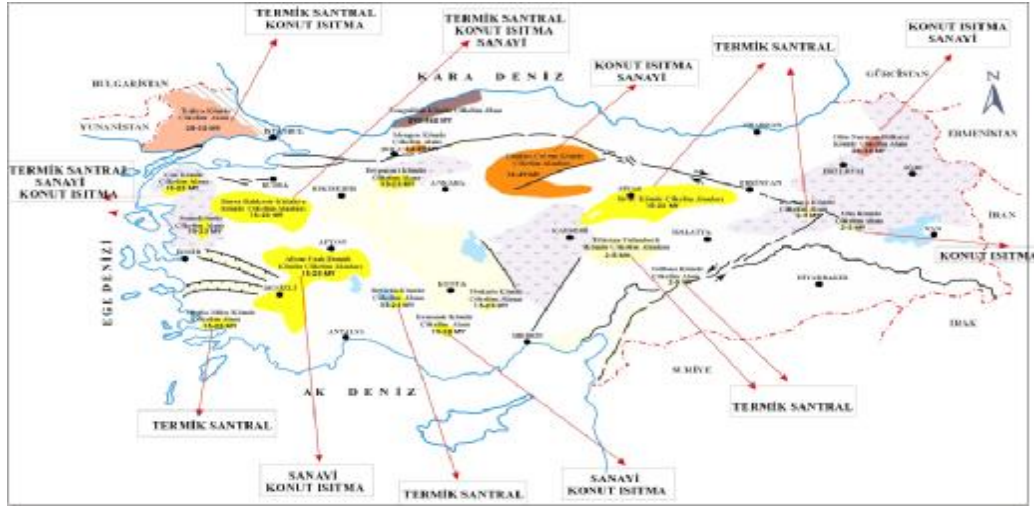
İnceleme alanı, Orta Anadolu bölgesinde Konya iline bağlı Karapınar ilçesi sınırlarında KARAMAN-M30-M31, N30-N31, 1/100000 ölçekli paftaları içinde yaklaşık 450 km² lik bir alanı kapsamaktadır. Çalışma 2007–2009 yılları arasında arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları olmak üzere birbirini takip eden üç aşamada gerçekleşmiştir.



Şekil 3.1. Çalışma Alanına kuzeyden bakış.

Kömür insanoğlunun yaşamında önemli bir yer tutar. Kömür elektrik üretiminde demir çelik ve çimento imalatında, endüstriyel proseslerde buhar üretmek ve ısınma amacı ile kullanılır. Dünyada elektrik üretiminin yaklaşık olarak %40'ı kömürden sağlanmaktadır. Birçok ülkede elektrik üretiminin önemli bir bölümü kömürden elde edilmektedir.

Anadolu Levhasında yer yer linyit de bulunduran Neojen yaşlı birimlerin yayılım alanı yaklaşık 110.000 km², yi bulmaktadır. 2005 yılına kadar gerçekleştirilen prospeksiyon çalışmaları ile söz konusu yüzlek vermiş alanın tamamına yakın bir bölümü araştırılmış linyit içerebilecek özellikte olduğu belirlenen 40.000 km², lik alanın detay etütleri yapılmıştır. Bu araştırmalar süresince toplam 2.050.000 m. linyit sondajı yapılmış ve 121 adet linyit sahası saptanmıştır. 2010 yılına kadar belirlenen linyit rezervi ise yaklaşık 11.5 milyar tondur. Bu rezervin yaklaşık 9 milyar tonu görünür rezerv kategorisinde tespit edilmiştir. Ülkemizde belirlenen önemli kömür sahaları ve kullanım alanları şekil 3.2’de gösterilmiştir (MTA 2010).



Şekil 3.2. Türkiye’deki önemli kömür sahaları ve potansiyel kullanım alanları (MTA 2009).

Ülkemizde belirlenmiş linyit rezervlerinin bir bölümünün bugünkü üretim maliyetleri ve kömür özellikleri itibarıyla üretilip, gerek elektrik üretiminde, gerekse ısınma ve sanayi sektörü yakıtı olarak değerlendirilmeleri ekonomik bulunmamaktadır. Enerjinin yerli kaynaklarla karşılanma oranını artırmak amacıyla; sübvansiyon gerektirmeyen, ekonomik şekilde işletmecilik yapılabilecek yeni

rezervlerin bulunmasına yönelik kömür arama faaliyetleri kamu ve özel sektörce sürdürülmektedir.

Kömürün avantajlarını aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

- * Kömürün diğer kaynaklara göre ucuz olması
- * Üretim ve tüketimdeki en büyük gelişmeyi yaratan ana unsur elektrik talebine bağlı olarak realize edilen kömüre dayalı termik santrallerin işletmeye alınmasıdır.
- * Termik santrallerde en fazla kullanılan madenlerdendir.

Dünyada elektrik üretiminin %7'si, çelik üretiminin %70'i kömüre dayanır.

Sektördeki hızlı büyüme üretim aşmasından, tüketim sonrası aşamaya kadar beraberinde bazı çevresel sorunları getirmiştir. Son yıllarda ise termik santrallerde ve sanayi tesislerinde az kirletici yakma sistemlerine yönelmiş ve mevcut tesislere arıtma sistemleri kurulmuştur.

Termik santrallere verilebilecek nitelikteki rezervlerimizin yoğun olarak ısınma ve sanayi sektörünün kaliteli kömür talebine yönelik üretilmesi ve yıkama-ayıklama ile piyasaya kömür verilmesi nedeniyle satılabilir kömür miktarının, tüvenan üretime oranı artmıştır. Ayrıca, ısınma ve sanayi sektörüne verilen kömürlerin zenginleştirilmesine yönelik de gelişen tüketim trendine bağlı olarak gerekli tesislerin zamanında kurulamaması da satılabilir üretim miktarında artışa neden olmuştur.

Kömür üretim ve tüketimindeki bu hızlı artış üretimden, kullanım sonrasına kadar her safhada çevresel sorunları beraberinde getirmiştir. Kömürü hazırlama teknikleri kömürü zenginleştirir. Yıkama sayesinde kömürdeki mineral kül, mineral kükürt ve azalır. Jeolojik olarak genç sayılabilecek olan kömürlerin genel karakteri, yüksek kül, rutubet, uçucu madde ve kükürt, düşük ısı değer içermeleridir.

Isınma ve sanayi sektöründe kömür kullanımını artırmak ve ithal yakıtlarla rekabet edebilmek amacıyla Dünyada kamu ve özel sektör ürettikleri kömürleri iyileştirmek amacıyla 1990'lı yıllardan sonra kömür yıkama tesisleri kurmuşlardır.

Büyük şehirlerde kirletici özelliği fazla olan kömürlerin yakılması önlenirken, ısınma ve sanayi sektörünün enerji ihtiyacı, ısı değeri yüksek, kükürt içeriği düşük ithal taşkömürü ve doğal gaz ile karşılanmıştır. Yaşanan yoğun hava kirliliği

nedeniyle alınan önlemler neticesinde ve ithal kömür ile doğal gaz kullanımının yaygınlaştırılması ile hava kirliliği sorunları büyük ölçüde çözümlenmiştir.

3.1.Kömür

Homojen olmayan, kompakt, çoğunlukla lignoselülozik bitki parçalarından meydana gelen, tabakalaşma gösteren, içerisinde çoğunlukla C, az miktarlarda H – O - S ve N elementlerinin bulunduğu ama inorganik (kil, silt, iz elementleri gibi) maddelerin de olabildiği, bataklıklarda oluşan, kahverengi ve siyah renk tonlarında olan, yanabilen, katı fosil organik kütlelerdir. Kömürler yakıt hammaddesi oldukları gibi, değişik amaçlarda (kok yapımı, kimyasal madde üretimi gibi alanlarda) da kullanılırlar.

Kömürler; bataklık ortamlarda, uygun (nemli ve sıcak iklimin bulunması, yeterli organik maddenin ortama gelmesi, bataklık suyunun Ph şartlarının 4 – 5 civarında bulunması, bataklığın malzeme gelimi ile birlikte aşağı doğru çökmesi, bataklığın zamana bağlı olarak örtülmesi gibi) şartların sağlanması durumunda, bitki parçaların bozuşması, parçalanması, bataklık suyu ile bir jel haline gelmesi, bazı kimyasal reaksiyonlar sonucu bu organik malzemenin fiziksel ve kimyasal değişimlere uğraması sonucu meydana gelirler.

3.1.2. Kömürleri Meydana Getiren Bataklıkların Geliştiği Ortamlar

- *Deltalar (en kalın kömür damarlarının olduğu ortamlardır),
- *Göller (göl kıyıları, kalın kömür damarlarının meydana geldiği uygun bataklık ortamlardır),
- *Lagünler (deniz etkisinin olduğu ince kömür damarcıklarını meydana getirirler),
- *Akarsu taşma ovaları (ince kömür damarcıklarını oluşturlar).

3.1.3. Kömürleşme (“Coalification”) Olayı

Çoğunlukla bitkisel maddeler veya bitki parçaları uygun bataklık ortamlarda birikip, çökelir ve jeolojik işlevlerle birlikte yer altına gömülürler. Yerin altında, bu organik kütleler, gömüldükten sonra, önceleri gömülmenin oluşturduğu basınç, şartları, daha sonra da ortamın ısısal şartlarından etkilenirler.

Bu etkilenme sonucu bu organik maddenin bünyesinde fiziksel ve kimyasal değişimler meydana gelir. Önceleri turba olarak adlandırılan ve kömürlerin ataları olarak bilinen bu organik maddeler, zamanla daha koyu renklere sahip olur ve daha sert yapıya sahip olurlar. Sıcaklık ve basınç şartlarının bu kütlelere etkimesi sonucu, bu ortamdan, sırasıyla önceleri (turbadan - taşkömürü aşamasına kadar) su ve su buharı, CO₂, CO; (taşkömürü aşamasında) CH₄, O₂ ve en ileri aşamalarda H₂ (antrasit aşamasında) uzaklaşır.

Tabii ki bu süreçte ideal şartlar ve ortamın ısısal şartlarının uzun bir dönem içerisinde (binlerce yıl) baskın olması ve artması gerekmektedir. Yer ısısı her 30 metrede 1°C artmaktadır. Şüphesiz sıcaklık artışı ideal ve normal şartlar için geçerlidir. Bu şartların dışında (volkanik faaliyet, fay hareketleri, radyoaktif elementlerin bulunduğu ortamlarda) yerin ısısı olağanüstü bir şekilde ve normalden çok fazla bir şekilde artmaktadır. Yerin ısısı arttıkça önceleri “Turba” olarak adlandırılan ama kömür sayılmayan bu organik madde, önce “Linyit”, daha sonra “Alt bitümlü Kömür”, sonra “Taşkömürü”, “Antrasit” ve en sonunda şartlar uygun olursa “Grafit”e dönüşür. Bu ilerleyen olgunlaşma sürecine “Kömürleşme (“Coalification”))” denmekte, her seviyeye de “Kömürleşme Derecesi (“Rank”))” denmektedir.

Kömürler içlerinde kil, silt, kum, ve değişik oranlarda inorganik (mineral) madde bulundurlar. Kömürlerin içerisinde bulunan bu inorganik maddeler kömürün kalitesini direkt olarak negatif yönde etkilerler. Bir kömürün kalitesi, kullandığı alana göre farklı anlamlar içerebilir. Örneğin; kok imalinde en kaliteli kömür, şişebilen, gözenekli hale gelebilen ve dayanıklı olabilen, okside olmamış kömürler en iyi kömürlerdir. Yakıt hammaddesi olarak kömürün koklaşması bir anlam ifade etmez, en aranan özellik fazla ısısal niteliğe sahip olmasıdır. Kömürü

sıvılaştırma işlemine tabii tuttuğumuzda ise en aranan özelliği uçucu maddesinin fazla olması vs. gelmektedir. Ama tümünde inorganik madde istenen bir bileşen değildir.

3.1.4. Kömürlerin (“A.S.T.M”) Sınıflaması

Kömürler bir çok değişik sınıflamalara tabii tutulurlar. Avrupalılar kömürü “sert kömür (linyitin üzerindeki kaliteli kömürler)”, “kahverengi kömür” olarak sınıflandırır. En yaygınca kullanılan sınıflama şüphesiz, Amerika’da geliştirilen aşağıdaki çizelgede bulunan A.S.T.M.(1983) ve uçucu madde, kalori değerini esas alan sınıflamadır. Bir organik maddeyi iyi tanımlayabilmek için bazen bu sınıflamalar yetmemekte ve organik petrografik incelemeleri de dikkate alınmaktadır. Ancak kömürlerin kömürleşme dereceleri de en doğru şekilde yansıma değerleri ile ortaya konabilmektedir Amerikan Standardı Kömür Sınıflaması (1983).

3.1.5. Kömür Türleri ve Sınıflamaları

Özellikleri birbirinden çok farklı olan kömürleri sınıflayabilmek için esas alınabilecek çok sayıda değişken vardır. Bu yüzden, genellikle birbirine bağlı, bazen birbiriyle çakışan bir çok sınıflama sistemi ortaya çıkmıştır.

Stratigrafik durumuna göre kömürleri Karbonifer, Permien, Jura ve Tersiyer kömürleri gibi sınıflandırmak mümkündür. Ancak bu sınıflandırma kömürün özelliklerini belirtmemektedir. Her ne kadar turbalar Kuvaterner’de, linyitler Tersiyer’de, taşkömürleri Paleozoyik’te oluşmuşlarsa da, bu durum her yerde geçerli değildir.

Görünüm ve bazı fiziksel özelliklere göre kömürler; turba, linyit, taşkömürü ve antrasit olarak sınıflandırılabilir. Bu sınıflama, kolay ve pratik olduğundan günlük hayatta çok yaygın olarak kullanılmaktadır.

1. Turba
2. Linyit
 - Yumuşak Linyit
 - Toprağımsı Linyit
 - Şisti Linyit
 - Sert Linyit
 - Mat Linyit
 - Parlak Linyit
3. Taşkömürü
4. Antrasit

Son zamanlarda kömürlerin nem, uçucu madde oranlarına bağlı olarak karbon ve kalorifik değerlerini esas alan birkaç tane endüstriyel sınıflama geliştirilmiştir.

Bu sınıflamalarda kömürlerin makroskopik özellikleri de göz önünde bulundurulmaktadır. Amerika'da geliştirilen *ASTM* kömür sınıflaması (çizelge 3.1) aşağıda görülmektedir.

SINIF	ALT GRUP	Sabit Karbon Sınırları (%)		Uçucu Mineral Madde Sınırları (%)		Isıl Değer (KCal/Kg)	
		> =	<	>	< =	> =	<
ANTRASİT	1. Meta-antrasit	98			2	7780	
	2. Antrasit	92	98	2		7780	
	3. Semi-Antrasit	86	92	8	14	7780	
BİTÜMLÜ KÖMÜRLER	1.Düşük uçuculu	78	86	14	22	7780	
	2.Orta uçuculu	69	78	22	31	7780	
	3.Y. uçuculu-A		69	31		7780	
	4.Y. uçuculu-B		69	31		7220	7780
	5.Y. uçuculu-C		69	31		5835	7220
ALT BİTÜMLÜ KÖMÜRLER	1.Alt Bitümlü A		69	31		5835	6390
	2.Alt Bitümlü B		69	31		5275	5835
	3.Alt Bitümlü C		69	31		4610	5275
LİNYİT	1.Linyit A		69	31		3500	4610
	2.Linyit B		69	31			3500

(*) : Kuru mineral maddesiz bazda

Çizelge 3.1. Uçucu Madde ve Kalori Değerini Esas Alan Kömür Sınıflaması (A.S.T.M, 1983).

3.1.6. Kömürlerin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Kömürlerin fiziksel özellikleri; gözeneklilik (porozite), gaz emme (adsorpsiyon), özgül ağırlık, mikro sertlik ve yansıtma (refleksiye) olarak sıralanabilir. (Nakoman,1971).

Kömürlerin kimyasal özelliklere oksidasyon, çözücülerde erime, hidrojenasyon ve koklaşma olarak sıralanabilir (Nakoman, 1971).

3.2. Arazi Çalışmaları

Arazi çalışmaları 2007-2009 yılları arasında yirmibeş aylık bir sürede gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında, linyit aramaları ve rezervine yönelik olarak yapılan sondajlardan linyit numuneleri derlenmiş ve sahanın 1/25 000 ölçekli detay jeoloji çalışması ile 1/100000 ölçekli kompilasyon çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

1/100000 ölçekli KARAMAN M30-M31-N30-N31 paftalarını kapsayan yaklaşık 450 km²'lik bir alanda yer alan farklı formasyonların yayılımları, çökelme ortamları ve birbirleri ile olan dokanak ilişkilerinin belirlenmesine çalışılmıştır (Şekil 4.2).

Buna paralel olarak sahada MTA. Enerji Hammadde Etüt ve Arama Daire Başkanlığı'na ait olan 4. Grup maden arama ruhsatlarında sondajlı çalışmalara geçilmiş ve havzada kömürün yayılım alanı belirlenmiştir.

2007 yılında sahada; paleotopoğrafyayı belirlemek maksadıyla yaklaşık 24000 metrelik iki hat boyunca sismik profil atılmış olup, proses aşamasından sonra bir adet sismik enine kesit elde edilmiştir.

2007 yılında kömür aramalarına yönelik olarak yapılmış sondajlarla kömür yayılım alanı belirlenmiş ve 2008-2009 yılında rezerve yönelik sondajlar gerçekleştirilmiştir. 2007-2009 yılları arasında bu lokasyonlarda yapılan sondajlardan 4562 adet linyit numunesi derlenmiştir.

Konya-Karapınar-Neojen Havzası'nda sondajlı çalışmalar 2007-2009 yıllarında yürütülmüş olup, 366 lokasyonda toplam 96120.15 metre ilerleme

gerçekleştirilmiştir. 12 adet lokasyondan kuyu logu (GR/Neutron, Density) ölçümleri alınmıştır.

Tamamlanan sondajlardan alınan jeofizik ölçülerin uygulama ve amaçları örnek kuyu stampı ve logu ile aşağıda kısaca özetlenmiştir (Şekil 3.5).

3.2.1. Jeofizik Çalışmalar

3.2.1.1. Density(Yoğunluk) Logu

Rezervuar kayaçların yoğunluklarını ölçmek suretiyle poroziteleri hesaplanmaktadır. Bu sistemdeki alette bir radyoaktif kaynak mevcuttur. Bu kaynaktan formasyona gamma ışınları gönderilmektedir (Şekil 3.5). Işınlar formasyon içindeki elektronlarla çarpışarak enerjilerini kaybetmektedirler. Elektron sayısı formasyon yoğunluğu ile orantılı olduğundan yoğunluğu fazla olan formasyonlarda gama ışınları fazla derine nüfus edememektedir. Dolayısı ile alıcı tarafından ancak geri dönebilen çok az ışın grubu kaydedilmektedir. Yani okunacak şiddet küçük olacaktır. Yoğunluğu az olan formasyonlarda şiddet büyük olacaktır. Yalnız aletle formasyon arasında iyi bir temas sağlanması gerekmektedir.

Yoğunluk ölçülerinin genel olarak kullanım alanları kısaca özetlenecek olursa; (i) Su saturasyonu hesaplanmasında kullanılan porozite değerinin elde edilmesi (ii) diğer porozite ölçüleri ile beraber litoloji tayini yapılması nötron ölçüsü ile beraber kullanılarak geçilen formasyonlarda mevcut olabilecek doğal gaz tanımlanmasının yapılmasıdır.

3.2.1.2. Neutron Logu

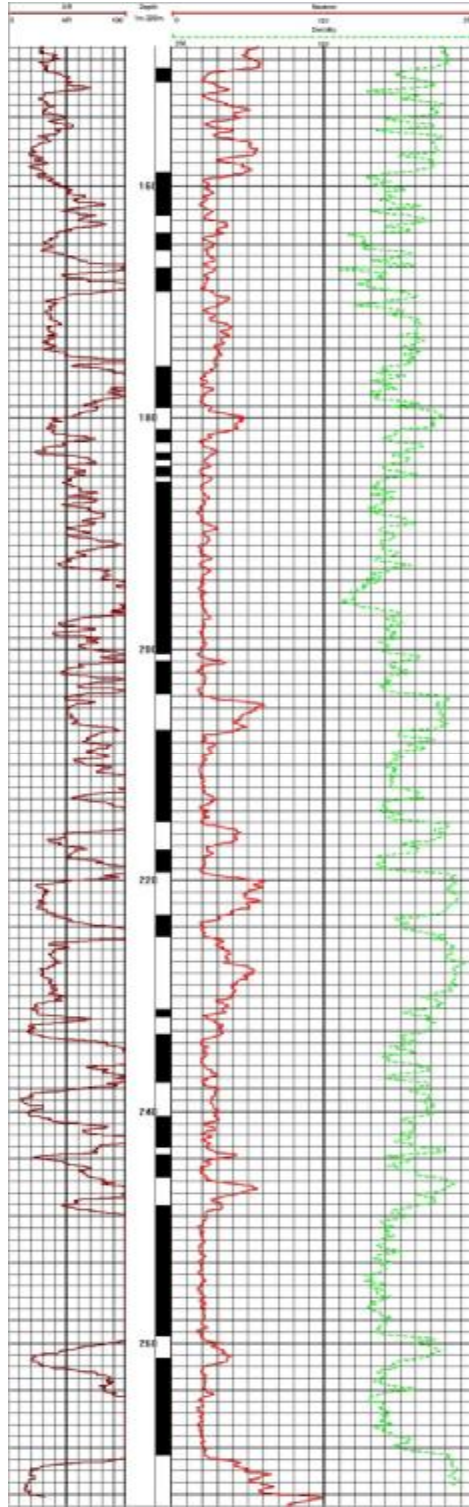
Bu ölçü sistemi genel olarak yüzeydeki formasyonları ve onların porozite değerlerinin tayininde kullanılan bir sistemdir (Şekil 3.5). Tamamen ortamdaki hidrojen yansıtmaktadır. Muhafaza borulu ve kuru kuyularda uygulama olanağı vardır. Diğerporozite ölçüleri ile beraber kullanılarak litoloji tanımlaması

yapılmaktadır. Genellikle GR ile beraber kullanılmaktadır. Genellikle şeylli, sağlam ve gözenekli formasyonların ayırt edilmesinde kullanılmaktadır.

3.2.1.3. Gamma-Ray Logu

Formasyonların doğal olarak yaydığı gamma ışınlarını kaydetmektedir (Şekil 3.5). Bu ölçü sistemi genellikle sedimanter ortamlardaki kil miktarını yansıtmaktadır.

Temiz formasyonlar çok düşük radyoaktivite göstermelerine karşın, volkanik kül, granitik kayaç ve suda çözülmüş radyoaktif tuzları ihtiva eden sularla kirlenmiş olanlar çok şiddetli radyoaktivite göstermektedirler. Bu ölçü sistemi borulu kuyularda da kullanılmaktadır. Genel olarak şeylli ve şeylli olmayan (temiz) formasyonların tayini ile kuyular arası korelasyonlarda kullanılmaktadır.



Şekil 3.3. Jeofizik Logu ile Kömür Damarının örnek korelasyonu (H. AKGÜL., M. SALMAN., M.T.A 2009).

3.3. Sondajlı Çalışmalar

İnceleme alanında 2007 yılında toplam 16 adet lokasyonda 4860.10 metre ilerleme gerçekleştirilmiştir. Sahada önceki yıllarda yapılan DSİ, MTA (2006), ve özel şahıslara ait sondajlar ile varlığı tespit edilen kömürün yayılım alanını belirlemeye yönelik olarak yapılan bu sondajların ortalama ara mesafeleri 1.5 km. ile 2.0 km. arasında değişmektedir.

Yaklaşık kömür yayılım alanı 2007 yılında belirlenen havzada; 2008 yılında rezerv sondajları ve istikşaf sondajları aynı anda devam etmiş olup, yaklaşık 20 km²'lik bir alandaki linyit rezervi görünür hale getirilmiştir. Rezerve yönelik olarak yapılan sondajların ara mesafeleri hesaplamalara esas olacak şekilde 500. 00 metre olarak tertiplenmiş, arama sondajları ile birlikte 78 adet lokasyonda 22074.30 metre ilerleme gerçekleştirilmiştir.

Çalışma alanında 2009 yılında kömür yayılım alanını genişletmek amaçlı arama, daha geniş bir alandaki linyit rezervini de görünür hale getirebilmek için rezerv sondajları yine bir arada yürütülmüştür. 272 adet lokasyonda 69185.75 metre ilerleme gerçekleştirilmiş, yaklaşık 55 km²'lik bir alandaki linyit rezervi görünür hale getirilmiştir.

Sahada 2007-2009 yıllarında toplam 366 adet lokasyonda 96120.15 metre sondajlı çalışma gerçekleştirilmiş olup, bu kuyulardan 24 adedi kömür kesmemiştir.

3.4. Laboratuvar Çalışmaları

2007-2009 yılları arasında sahada istikşaf ve rezerve yönelik olarak yapılan sondajlardan elde edilen kömür numunelerinin analize hazırlanması ve analiz yapılması işlemleri MTA. Genel Müdürlüğü MAT Dairesi'nde gerçekleştirilmiştir. Kısaca aşamaları şöyledir:

3.4.1. Numune Hazırlama

Derlenen numuneler numune hazırlama birimine, nemini kaybetmeyecek şekilde en az iki poşet içersinde ve üzerlerinde numune tanıma fişleri ile birlikte iletilmiştir. Numuneler uygun sıralamaya konularak arşivlemede ve raporlamada standardına göre numune hazırlama işlemine geçilmiştir. Numuneler gözle görünür derecede ıslak olduğu için ön kurutma işlemi gerçekleştirilir. Bunda maksat numune hazırlama işlemi esnasında oluşacak nem kayıplarını önlemektir, ayrıca çok ıslak numuneler kırma esnasında sıkıntılara neden olmaktadır. Bu işlemde numuneler darası alınmış tepsilere konulmuş ve laboratuvar şartlarında maksimum 18 saat kurutulmuştur. Numunede oluşan ağırlık kaybı kaydedilmiştir. Daha sonra numuneler sırası ile 4,75mm, 2,36mm ve 0,850 mm lik boyutlara kırılarak bölücülerden geçirilir. Numune miktarı yaklaşık 50-250 g.'a düşürülerek darası alınmış tepsilere konulur ve 40 °C ayarlanmış etüvlerde, ağırlık kaybı sabitlenene kadar kurutulur (max. 18 saat). Ağırlık kaybı kaydedilir, Ön kurutma ve son kurutmada oluşan ağırlık kayıplarından numunenin kaba nem değeri hesaplanmıştır. Kurutulan numune ikiye bölünmüş bir yarısı şahit olarak saklanarak, diğer yarısı halkalı öğütücü yardımı ile 0.250mm' lik elekten geçebilecek boyuta öğütülmüştür. Laboratuvar numarası yazılmış vezin kaplarına alınarak analize hazır hale getirilir ve numuneler analiz laboratuvarlarına gönderilmiştir.

3.4.2. Yapılan Analizler

3.4.2.1. Bünye nemi, uçucu madde, kül ve sabit karbon analizleri

Bu üç analiz, M.T.A. GN. Müd. laboratuvarlarında bulunan LECO TGA 601 ve LECO TGA 701 cihazlarında ASTM D 5142 standardına uygun olarak yapılmıştır. Cihaz kapalı bir sistemden oluşup numuneye uygulanan ısı işlem sonucu numunede oluşan ağırlık kayıplarını ölçülmesine dayanan termogravimetrik analiz yapmaktadır.

Cihaza 9 adet numune paralel olarak (toplamda 18 adet), yüklenir. Cihaz doğrulaması için bir tanede değerleri bilinen sertifikalı referans numune yüklenerek analiz başlatılır. Cihaz ilk olarak bünye nemi analizini yapar. Bu basamakta cihaz sıcaklığı 105°C' ye yükselir. Numuneler Azot gazı ortamında bünyelerindeki nemi tamamen kaybedene kadar 105°C sıcaklığa maruz bırakılır. Cihaz içersindeki terazi bu esnada sürekli tartım alarak numuneler sabit tartıma geldiği anda analizi sonlandırır. Toplam ağırlık kaybı numunenin bünye nemidir. Cihaz bundan sonra uçucu madde analizine geçer.

Bu basamakta numunelerin bulunduğu krozelerin kapakları kapatılır. Yine azot gazı ortamında sıcaklık kademeli olarak(50 °C/dk) 900°C' ye yükselir. Bu sıcaklıkta 7 dakika bekler ve ağırlık kaybı ölçülür. Bu kayıp uçucu madde miktarıdır. Cihaz sıcaklığı daha sonra 600°C ye düşer. Numune krozelerinin kapakları açılır ve cihaz kül analizine geçer.

3.4.2.2. Kül analizi

Oksijen ortamında gerçekleşir, Sıcaklık 750°C'dir. Numune tamamen yanana kadar yani numune krozeleri sabit tartıma gelene kadar numune yakılır. Tam yanma sonucunda kroze içersinde kalan kalıntı numunenin külüdür. Kül analizinden sonra numunenin nem kül ve uçucu değerleri belirlenmiş olur. Sabit karbon değeri ise ölçülen bir değer olmayıp hesaplanan bir değerdir ve $100-(nem + kül + uçucu madde)$ formülü ile bulunur. Tüm bu değerler havada kuru numuneye ait değerlerdir.

3.4.2.3. Isıl Değer Analizi

Üst ısııl değer analizi M.T.A. GN. Müd. Laboratuarlarında bulunan Leco AC 350 ve LECO AC 500 İzotermal kalorimetre cihazları ile ASTM D 5865 standardına uygun olarak yapılır.

Havada kuru numune platin krozeye tartılarak kalorimetre bombası içine yerleştirilir. Bombaya 30 psi oksijen basılarak kalorimetre cihazı içersine yerleştirilir ve numune yakılır.

Cihaz tel düzeltmesi yapılmış üst ısı değeri verir. Bu değerden sülfürik asit ve nitrik asit düzeltmeleri yapılarak üst ısı değeri belirlenir. Üst ısı değeri ideal yanma sonucu belirlendiği için ve yanmaya etki eden parametreler belirlenebildiği için daha ziyade teorik bir değerdir. Alt ısı değeri ise hesap yoluyla bulunur ve daha belirleyici bir değerdir. Alt Isıl Değer için: Bomba içersinde ve zengin bir oksijen ortamında yakılan numunede açık ortamda yakmadan ayrı olarak kömür bünyesinde bulunan elementer Hidrojende yanar ve ısı değeri yükseltir. Ayrıca numunede bulunan bünye nemi de bomba içersinde yanma sonucu buharlaşarak bomba iç cidarlarına çarpar ve tekrar yoğunlaşır. Yoğunlaşma ısı veren bir durumdur ve buda numunenin ısı değerini yükseltir. Açık ortamda yapılan yakma işleminde bu iki etken olmayacağı için Hidrojen ve nemden gelen ısı değerleri hesaplanarak ki bu da hidrojen miktarının hidrojenin yanma entalpisi ile çarpımı ile ve hidrooskopik nem miktarının suyun yoğunlaşma entalpisi ile çarpımı sonucu bulunan değerlerin üst ısı değerinden çıkartılması sonucu numunenin alt ısı değeri bulunmuş olur. Bu değerlerde yine havada kuru numunedeki değerlerdir.

3.4.2.4. Toplam Kükürt ve Külde Kükürt Analizleri

Elementer Kükürt Analizleri LECO SC 144 DR cihazlarında ASTM D 4239 ve ASTM D 5016 standartlarına uygun olarak yapılır. Numune veya numunenin fırınlarda standartlara uygun olarak yakılması ile elde edilen kül, cihaz için tasarlanmış refrakter krozelere konulur. Etkin yanma sağlamak için gerekli hallerde numune ile birlikte katalizör madde kullanılabilir. Numune krozesi Cihazın 1350°C'ye ısıtılmış yakma tüpüne itilir ve numune yakılır. Yüksek sıcaklıkta, numune veya numune külü bünyesinde bulunan kükürtlü bileşikler (sülfat tuzları, pirit, organik kökenli kükürt gibi) parçalanır. Yakma zengin oksijen ortamında yapılır ve kükürt bileşikleri SO₂ ye dönüşür. Oluşan SO₂ Cihaz dedektörlerinde ölçülerek yüzde S miktarı tespit edilir.

3.4.2.5. Numunenin Gerçek yoğunluğu

Kömür rezervlerinin hesaplanmasında önemli bir parametre olan yoğunluk analizi TS ISO 5072 standartlarına uygun olarak piknometreler aracılığı ile belirlenir. Numune ile piknometre içersindeki suyun yer değiştirmesi sonucu kömür hacminin ölçülerek tartılan kütlenin belirlenen hacmine bölünmesi ile bulunur ve bu değer de yine havada kuru numuneye ait değerdir.

Tüm analizler TS/EN ISO 17025 - Deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının yeterliliği için genel şartları sağlayacak şekilde yapıp sonuçlar üretilmiştir. Analizler esnasında havada kuru numunelerde çalışılıp, kuru ve orijinal numunelerdeki değerlere geçiş ASTM D 3180 standardına göre yapılmış olup, her bir numune için üretilen veriler numune bilgileri ile birlikte raporlanmıştır. Üretilen tüm analiz sonuçları, veriler ve şahit numuneler arşivlenmiş olup geriye dönük takip ve tekrarlar için uygun şartlar oluşturulmuştur.

3.5. Büro Çalışmaları

Arazi çalışmaları öncesinde literatür derlemesi yapılmıştır. Büroda yapılan çalışmalarda ise arazi incelemeleri, sondajlar ve jeofizik ölçümler sonucunda elde edilen veriler değerlendirilerek kesit, harita çizimi ve analizlere ait yorumların yapılması, gerekli kaynakların araştırılması ve tezin yazımı gerçekleştirilmiştir.

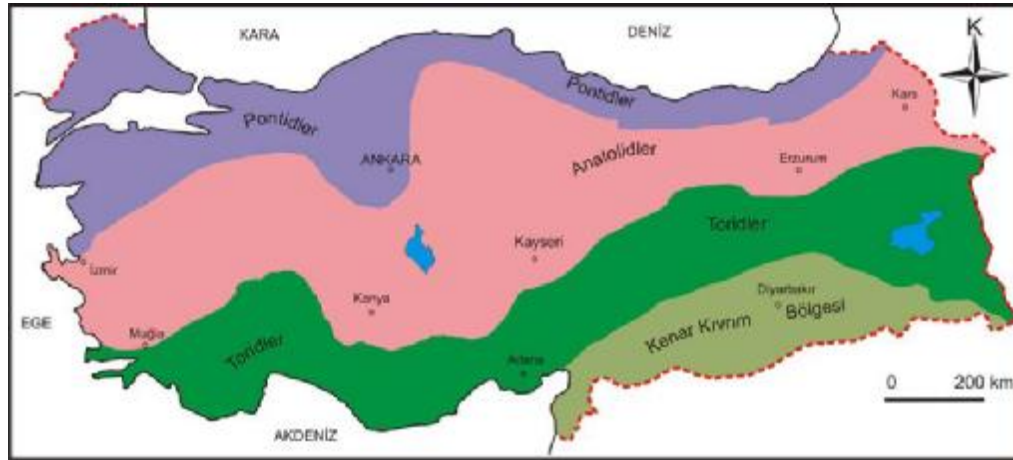
Elde edilen sondaj verileri ile çalışma sahasının kömür eş kalınlık, kömür giriş-çıkış, taban-tavan ve tam analiz sonuçlarına ilişkin izohips haritaları Surfer-Digger, yer bulduru haritası Global Mapper programları kullanılarak çizilmiştir. Jeolojik harita ve enine kesit uygulamaları ise Corel Draw X4 programı kullanılarak çizilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Bölgesel Jeoloji

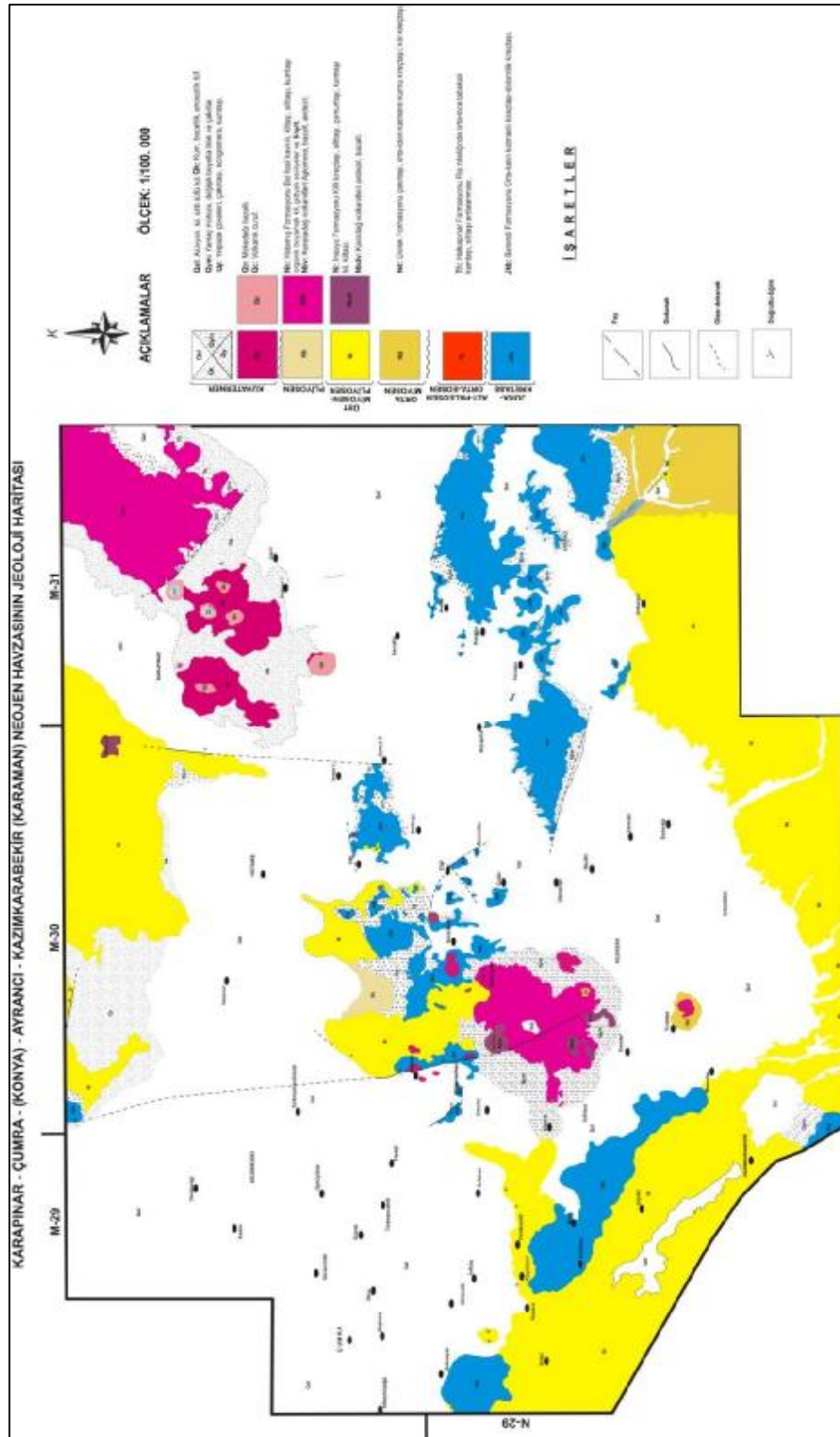
Çalışma alanı Anadolu Levhası'nın orta-alt kesimlerinde yer almakta olup, neotektonik rejim değişikliğinden etkilenmiştir (Şekil 4.1). Orta-Geç Miyosen sürecinde Bitlis/Zagros Kenet kuşağı boyunca Arabistan-Avrasya levhalarının çarpışması başlamış, bu çarpışma Türkiye bütününde; bölgenin tektoniğinde çok belirgin etkiler oluşturmuştur.

Bu çarpışma sonucu Üst Miyosen'den itibaren İç Anadolu'da yanal atımın etken olduğu ova rejimi oluşmaya başlamıştır. (Şengör 1985). Bu rejim içerisinde bölge şekillenmeye başlamış ve çalışma alanındaki kenar fayları oluşmuştur.



Şekil 4.1. Türkiye'nin tektonik birlikleri Ketin (1966).

Üst Miyosen sonunda havzada çok geniş alanları kapsayan sığ gölsel, genellikle kireçtaşıdan oluşan İnsuyu Formasyonu çökelmiştir. Pliyosen-Pleyistosen zaman dilimi içerisinde havzadaki kenar faylarının harekete geçmesiyle (2. Grabenleşme) havza derinlik kazanmaya başlamış, sulu ortama dönüşmüş ve kömür içeren Hotamış Formasyonu çökelmiştir (M. TAKA ve diğ. 2009). Daha sonra havza genç Kuvaterner yaşlı çökellerle dolarak bugünkü jeomorfolojik şeklini almıştır (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Bölgenin sadeleştirilmiş jeoloji haritası(M. TAKA Ve Diğ. 2009).

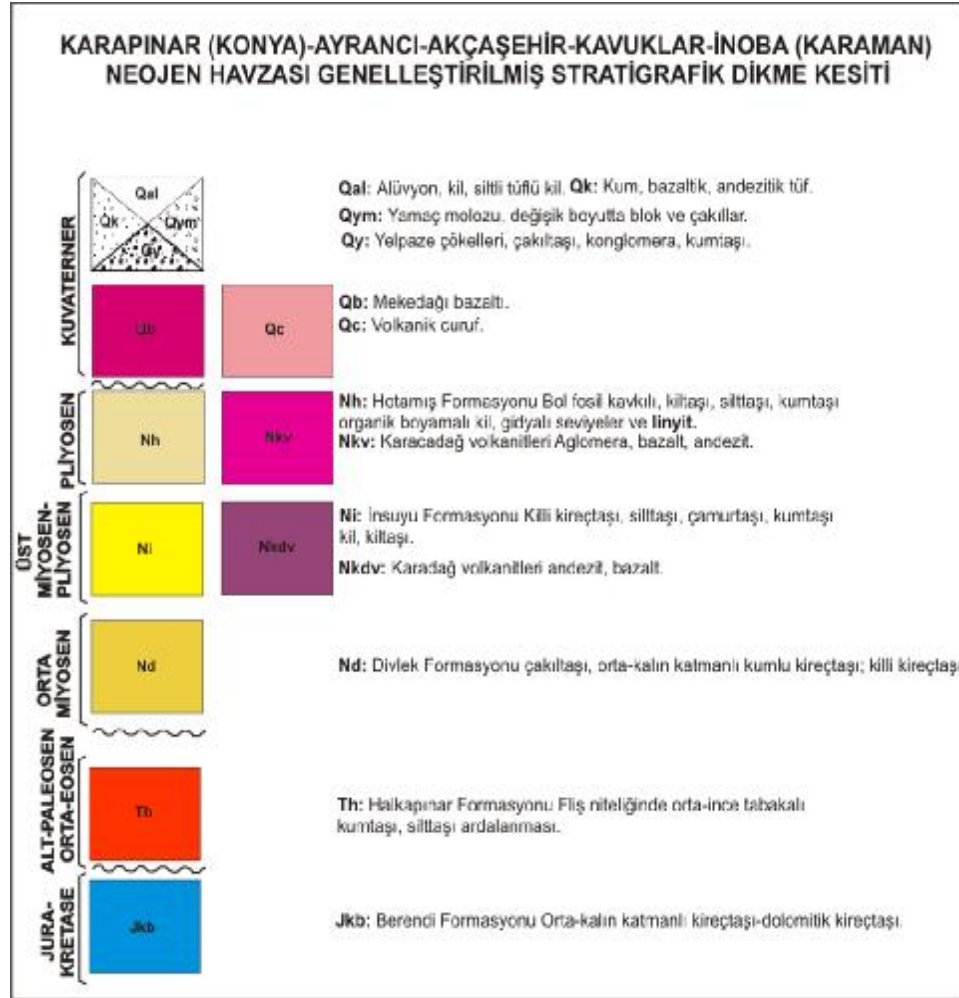
4.2. Çalışma Sahasının Jeolojisi

4.2.1. Stratigrafi

Çalışma alanında çökelme konumlarına göre alttan üste doğru; Bolkardağ birliğine ait, Jura – Kretase yaşlı orta kalın katmanlı kireçtaşı, dolomitik kireçtaşından oluşan Berendi Formasyonu (Jkb) Karapınar Neojen Havzası'nın temelini oluşturur (Şekil 4.4). Bu temel birim üzerine uyumsuz olarak Alt Paleosen – Orta Eosen yaşlı fliş niteliğinde kumtaşı, silttaşı ve yer yer volkanik ara katkılardan oluşan Halkapınar Formasyonu (Th) (Şekil 4.7), Orta Miyosen yaşlı sarı veya krem renkli, orta-kalın tabakalı, bol fosilli, yer yer kumlu kireçtaşı, çakıltası, killi kireçtaşı şeklinde çökellerden oluşan Divlek Formasyonu (Nd) (Şekil 4.8) ve Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı killi kireçtaşı, silttaşı, kumtaşı, çamurtaşı, kil ve kıltaşı şeklinde gölsel ortamda çökelen İnsuyu Formasyonu (Ni) (Şekil 4.13) yer alır.

İnsuyu Formasyonu üzerinde uyumlu ve geçişli olarak bulunan Pliyosen yaşlı kıltaşı, silttaşı, kumtaşı, kil, fosilli (Gidya) kil, kil-kıltaşı ile linyitli seviyelerden oluşan göl ve akarsu ortamında çökelen Hotamış Formasyonu (Nh) (Şekil 4.16) gözlenir.

Mekedağı bazaltı (Qb), Volkanik piroklastikler (Qc), çakıltası, konglomera, kumtaşından oluşan yelpaze çökelleri (Qy), değişik boyutta blok ve çakıllar şeklinde yamaç molozu (Qym), kum,bazaltik, andezitik tüf (Qk) ve kil,siltli,tüflü kilden oluşan alüvyonlar (Qal) uyumsuz olarak daha yaşlı birimlerin üzerine gelerek havzanın bugünkü jeomorfolojik şeklini almasını sağlamıştır (Şekil 4.21-Şekil 4.22).



Şekil 4.3. Karapınar (KONYA) – Ayrancı – Akçaşehir – Kavuklar – İnoba – (KARAMAN) Neojen Havzası Genelleştirilmiş Stratigrafik Dikme Kesiti (M. TAKA Ve Diğ. 2009).

4.2.1.1. Berendi formasyonu (Jkb)

Bolkardağı Birliği'ne ait Jura-Kretase yaşlı orta-kalın katmanlı kireçtaşı-dolomitik kireçtaşları ile temsil edilen Berendi Formasyonu (Jkb) Karapınar Neojen Havzası'nın temelini oluşturur. Gri, beyaz veya sarımsı renkli, kalın tabakalı yer yer mermer, özelliğindeki kireçtaşlarının içerisinde yaygın olarak tabakalanmaya paralel çört bantları bulunmaktadır.

Demirtaşlı ve diğ.(1983) tarafından adlandırılan formasyonun tabanı inceleme alanında görülmemektedir (Şekil 4.4-Şekil 4.6). Birimin tavanına ise inceleme alanında yapılan arama ve rezerv sondajları neticesinde açısız uyumsuz ve diskordanslı olarak İnsuyu Formasyonu’nun geldiği görülmüne rağmen, KARAMAN-M32 paftasında Melicek köyü yakın doğusunda Alt Paleosen – Orta Eosen yaşlı fliş niteliğinde kumtaşı, silttaşı ve yer yer volkanik ara katkılardan oluşan Halkapınar Formasyonu (Th), tarafından uyumsuz olarak örtüldüğü görülmüştür. Çalışma alanı güneyinde Ambar köyü, Kavuklar köyü ve Akçaşehir beldesi güneyinde yüzeylenen birimin genel eğimi kuzey-kuzeybatı yönündedir.

İnceleme alanı içerisinde yapılan detay jeoloji ve sondajlı çalışmalar neticesinde, fliş karakterindeki Halkapınar Formasyonu’nun (Th), çalışma alanında çökelmediği tespit edilmiştir.

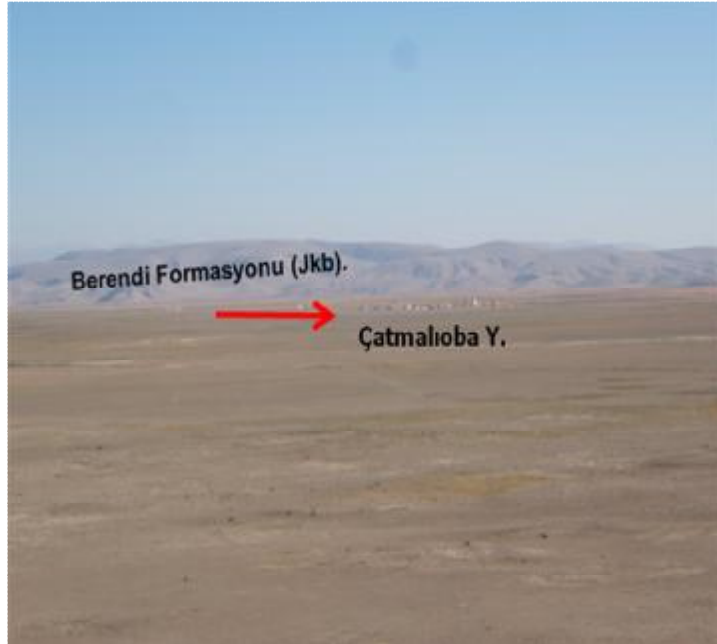


Şekil 4.4. Berendi Formasyonu’na (Jkb) ait kristalize kireçtaşlarından bir görünüm.

Çalışmacılar tarafından inceleme alanı dışında bu formasyon’un yer yer Karamanoğlu ofiyoliti tarafından üzerlendiği belirtilmiştir (Demirtaşlı ve diğ., 1983, Pampal, 1987).



Şekil 4.5. Berendi Formasyonu'na (Jkb) ait dolomitik kireçtaşlarından bir görünüm.



Şekil 4.6. Berendi Formasyonu (Jkb) ve Çalışma Alanı'na kuzeyden bakış.

4.2.1.2. Halkapınar formasyonu (Th)

İlk kez Demirtaşlı ve diğerleri (1973) tarafından tanımlanmıştır. Tip lokalitesi Ereğli (Konya) ilçesi'nin Halkapınar kasabasıdır. İnceleme alanı içerisinde mostra

vermemektedir. Yapılan sondajlı çalışmalar neticesinde istifteki yerine konulmuştur. Çalışma alanı dışında (doğuda Mellicek-Böğecik köyleri yakınında) Alt Paleosen-Orta Eosen yaşlı fliş niteline kumtaşı, silttaşı ve yer yer volkanik arakatlılardan oluşan Halkapınar Formasyonu'nun (Th), Bolkardağı Birliği'ne ait Jura-Kretase yaşlı Berendi Formasyonu (Demirtaşlı ve diğ.(1983)) üzerine uyumsuz olarak geldiği görülmesine rağmen sahada yapılan sondajlı çalışmalar neticesinde elde edilen veriler ile Karapınar Neojen Havzası'nda çökelmediği tespit edilmiştir.

Halkapınar formasyonu içinde andezit, bazalt ve diyabaz daykları ile bunlara ait bloklar da yer almaktadır. Çalışma alanı içerisinde tavan ilişkisi gözlenmemesine rağmen Halkapınar Formasyonu üzerine Üst Miyosen –Pliyosen yaşlı killi kireçtaşı, silttaşı, kumtaşı, çamurtaşı, kil ve kiltası şeklinde gölsel ortamda çökelen İnsuyu formasyonu uyumsuz olarak gelmektedir (Şekil 4.7).

İnceleme alanı dışında bu formasyon; aglomera, andezitik lav akıntıları, tüfler, tüfitler, volkanik breşler ve yastık lavlardan oluşan Üst Kretase–Orta Eosen yaşlı Ulukışla formasyonu ile yanall ve düşey geçişli bir görünüm sergilemektedir (N. Sonel ve A. Sarı 2004).



Şekil 4.7. Halkapınar Formasyonu'na (Th) ait kumtaşlarından bir görünüm.

4.2.1.3. Divlek formasyonu (Nd)

Formasyon ilk kez Demirtaşlı ve diğ. (1983) tarafından adlandırılmış olup Havzanın güney-güneybatı-güneydoğu kesimlerinde Orta Miyosen yaşlı çakıtaşı, orta-kalın katmanlı, kumlu kireçtaşı, killi kireçtaşı şeklinde çökellerden oluşmaktadır (Şekil 4.8).

Divlek Formasyonunun (Nd) içerdiği kireçtaşları sarı veya krem renkli olup, orta-kalın tabakalı, bol fosillidirler. Oolitli biyomikrit ve oolitli biyosparit özelliğindeki kireçtaşlarının içerisinde sağlam kavkılı bentik foraminiferlerle kuvars taneleri bulunması sığ ve çalkantılı bir ortamda çökeldiklerine işaret etmektedir (A. Murat ve S. Temur 1995).



Şekil 4.8. Divlek Formasyonu'na ait kireçtaşı-killi-kumlu kireçtaşlarından bir görünüm.

Divlek Formasyonu'nun (Nd), çalışma alanı içerisinde taban-tavan ilişkisi gözlenememekte, yapılan sondajlı çalışmalar neticesinde Karapınar Neojen Havzası'nda çökelmediği tespit edilmiş olup, stratigrafik-uyumlu olarak üzerine Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı İnsuyu Formasyonu'nun (Ni) geldiği belirlenmiştir.

Çalışma alanı dışında, Ereğli - (Konya) güneydoğusunda, KARAMAN M32 paftası, Musaköy civarında Alt Paleosen-Orta Eosen yaşlı Halkapınar Formasyonu'nun üzerine uyumsuz olarak geldiği tespit edilmiştir.

İnceleme alanı dışında, havzanın güney-güneydoğusunda yatay veya yataya yakın (5-10°'yi geçmeyen bir eğimle) kuzey-kuzeybatıya eğimli olduğu tespit edilmiştir.

4.2.1.4. İnsuyu formasyonu (Ni)

Formasyon, ilk kez Ulu ve diğerleri tarafından (1995) adlandırılmış olup, tip lokalitesi olan Cihanbeyli-(Konya) yöresindeki İnsuyu deresinden ismini almaktadır.

Çalışmacılar tarafından birimin çakıltası, kumtaşı, kiltası, marn ve kireçtaşlarından oluşmuş olduğu, üste doğru istifin gölgesel, kırıntılı, evaporit ve karbonatlardan oluşan çökellerle devam ettiği açıklanmıştır (Ulu ve diğ 1995).

İnceleme alanı içerisinde ise; havzanın kuzey-kuzeybatı ve güney-güneybatı kesimlerinde yüzeylenmekte olan İnsuyu Formasyonu (Ni) Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı, killi kireçtaşı, kireçtaşı, silttaşı, kumtaşı, çamurtaşı, kil ve kiltası şeklinde gölgesel ortamda çökelmiş bir litoloji sunmaktadır (Şekil 4.9.-Şekil 4.13).

Dış görünümü beyaz-pembemsi olan kireçtaşı gözenekli ve mikritik dokulu olup orta-kalın ve yer yer ince katmanlı olup, bol boşluklu, dağılgan, yapısıyla birim tipik basınçlı akifer litolojisi sunmaktadır. Formasyonun yaklaşık kalınlığı 200 metre olup, çalışma alanının kuzey kesimlerinde kalınlığın arttığı görülmektedir.

Çalışma alanı içerisindeki sulama ve içme suyu ihtiyacı yerel halk tarafından büyük ölçüde bu birimden sağlanmaktadır.

Yörede mevsimsel kuraklığa ve bilinçsiz sulamaya bağlı olarak gelişen statik su seviyesindeki düşümler, muhtemel su kimyasına bağlı olarak birimde büyük çapta erime boşlukları ve buna bağlı olarak yüzeysel ani oturmalar oluşturmaktadır (Güncel obruk oluşumları (Şekil 4.9.-Şekil 4.10).

Bölgede ilk fosilleri Lahn toplamış (1956) ve yaptığı yorumda Pliyosendeki tatlı su faunasının bataklık ve sığ sularda yaşayan türler olduğunu, Pleistosen’de ise göllerin derin yerlerinde yaşayan acı ve tatlı su mollusklarının bulunduğunu ileri sürmüştür.

Konya Kuzeyi Neojen Göl Basenini’de daha önceki araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar neticesinde; Neojen yaşlı İnsuyu Formasyonu (Ni) muadili marnlı birimler içerisinde, ostrakod fosillerinden *Cyprideis* sp., *Cyprideis torosa* (Jones), *Cyprideis seminulum* (Reuss), *Darvvinula* sp. belirlenmiştir.

Bu fosillere göre birimin yaşı çalışmacılar tarafından Üst Miyosen-Pliyosen olarak yorumlanmıştır (Z. KARAKAŞ ve S. KADİR 1998).

Eski çalışmalardaki bulgular ve birimin havzadaki konumunun gerek saha gözlemleri ile, gerekse sondajlı çalışmalar ile elde sonuçlar neticesinde birimin yaşı Üst Miyosen-Pliyosen olarak kabul edilmiştir.



şekil 4.9. İnsuyu Formasyonu'na ait kireçtaşı-killi kireçtaşlarından bir görünüm (Karapınar kuzeyi).



şekil 4.10. İnsuyu Formasyonunda oluşan Samuk-İnoba obruğundan görünüm. (Karapınar güneydoğusu).



şekil 4.11. İnsuyu Formasyonunda oluşan Samuk-İnoba obruğundan bir görünüm (Karapınar güneydoğusu).



şekil 4.12. İnsuyu Formasyonunda oluşan Karapınar kuzeyi Sultaniye düzlüğündeki obruklardan bir görünüm.



şekil 4.13. İnsuyu Formasyonu'nun üst seviyelerinden bir görünüm (Karapınar kuzeyi).

4.2.1.5. Karadağ Volkanitleri (Nkdv)

Çalışma alanının batısında gözlenen Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Karadağ Volkanitleri (Nkdv) andezit, bazaltlardan oluşur (şekil 4.14-şekil 4.15).



şekil 4.14. Karadağ volkanitlerinden bir görünüm.



şekil 4.15. Karadağ volkanitlerinden bir görünüm.

4.2.1.6. Hotamış formasyonu (Nh)

Çalışma alanı içerisinde KARAMAN-M30 paftasında, Hotamış Gölü kuzeyi, Adakale köyü yakın güneybatısında dar bir alanda mostra vermektedir. Formasyon, İnsuyu Formasyonu üzerinde uyumlu ve geçişli olarak bulunmakta olup, Pliyosen yaşlı silttaşı, kiltası, kumtaşı, çamurtaşı, kil, fosilli (Gidya) kil ile linyitli seviyelerden oluşan göl ve akarsu ortamında çökelmiştir.

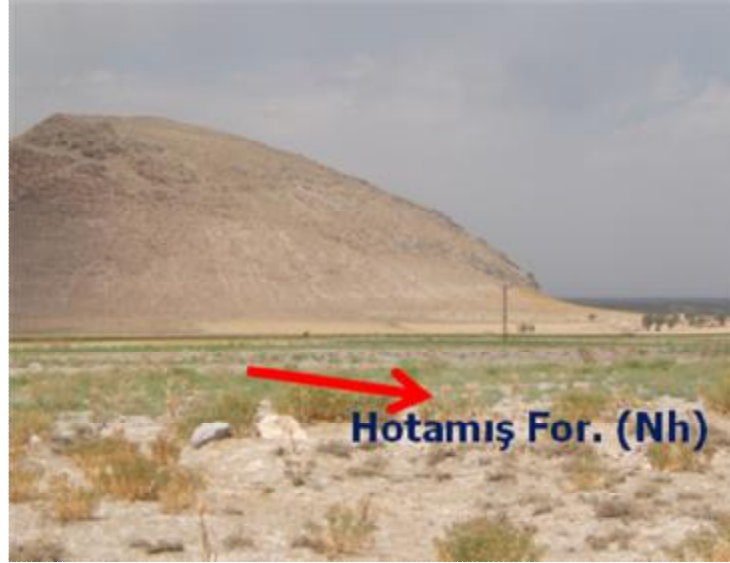
Konya-Karapınar yöresinde Ulu ve diğerleri (1994) tarafından Hotamış Formasyonu adı altında ele alınmıştır. Karaman ili çevresinde ise; ilk kez yine bu adla incelenen bu birim çakıl, kum, ince kum, silt ve killi düzeylerden oluşmaktadır. Ulu ve diğ. (1994) çalışmalarında; Formasyon içerisinde çok iyi korunmuş *Pelecypoda*, *Gastropoda* kavkıları ile *Ostracod*'lar bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Çalışma alanının tamamına yakın kısmında yüzlek vermeyen birim önceki çalışmacılar tarafından (Ulu ve diğ. 1994) ve havzada yapılan sondalı çalışmalar neticesinde istifteki yerine konulmuş olup yatay veya yataya yakın bir eğim sunmaktadır.

Ulu ve diğ. (1994) çalışmasında bu birimin altında yer alan ve A. Koçyiğit'in (1978) çalışmasındaki Üçbaş Formasyonu'nun özellikleri ile stratigrafik ve litolojik olarak da kısmen benzerlik gösteren İnsuyu Formasyonu'nun (Ni) üzerinde uyumsuz olarak yer aldığını belirtmiştir.

İnceleme alanında yapmış olduğumuz araştırma ve rezerv sondajlarında da Hotamış Formasyonu'nun stratigrafik konumu bu şekilde belirlenmiştir ancak, taban ilişkisine bakıldığında İnsuyu Formasyonu (Ni) ile uyumlu-geçişli bir dokanak sunmuştur.

Üst Miyosen'den sonra havzanın tekrar derinlik kazanması ile tatlı su ortamında çökelen Hotamış Formasyonu (Nh) organik maddece oldukça zengin olup, önemli kalınlıklarda linyit damarları içermektedir.



Şekil 4.16. Hotamış Formasyonu'nun tip lokalitesi Hotamış Gölü kuzeyi, Adakale köyünden bir görünüm.



Şekil 4.17. Hotamış Formasyonu içerisindeki linyitli seviyelere ait karot görünümleri.



şekil 4.18. Hotamış Formasyonunda oluşan güncel kuruma çatlaklarından bir görünüm (Karapınar güneyi).



şekil 4.19. Hotamış Formasyonu'nun tip lokalitesi Hotamış Glnden bir görünüm.

4.2.1.7. Karacadağ Volkanitleri (Nkv):

Havzanın KD kesimlerinde yer alan Pliyosen yaşı Karacadağ Volkanitleri (Nkv) andezit, bazalt ve aglomeralardan oluşmaktadır (Şekil 4.20).



Şekil 4.20. Karacadağ Volkanitlerinden bir görünüm (Karapınar kuzeydoğusu).

4.2.1.8. Kuvaterner yaşı kayaçlar ;

Mekedağı bazaltı (Qb), Volkanik piroklastikler (Qc), çakıltası, konglomera, kumtaşından oluşan yelpaze çökelleri (Qy), değişik boyutta blok ve çakıllar şeklinde yamaç molozu (Qym), kum,bazaltik, andezitik tüf (Qk) ve kil,siltli,tüflü kilden oluşan alüvyonlar (Qal) uyumsuz olarak daha yaşı birimlerin üzerinde gözlenir (Şekil 4.21-Şekil 4.22).

**Meke Dağı Bazaltı (Qb).****Volkanik Piroklastikler (Qc).**

Şekil 4.21. Kuvaterner yaşlı Mekedağı Bazaltı ve Volkanik Piroklastiklerden bir görünüm.

**Volkanik Piroklastikler (Qc).****Volkanik Bomba.**

Şekil 4.22. Kuvaterner yaşlı Volkanik Piroklastiklerden (Qc) ve volkanik bombadan bir görünüm.

4.3. Yapısal Jeoloji

Çalışma alanı Anadolu Levhasının orta-alt kesimlerinde yer almakta olup neotektonik rejim değişikliğinden etkilenmiştir. Orta-Geç Miyosen sürecinde Bitlis/Zagros Kenet kuşağı boyunca Arabistan-Avrasya levhalarının çarpışması başlamış, bu çarpışma Türkiye bütününde bölgenin tektoniğinde çok belirgin etkiler oluşturmuştur.

Bu rejim içerisinde bölge şekillenmeye başlamış ve çalışma alanındaki kenar fayları oluşmuştur. Üst Miyosen – Pliyosen’de havzada çok geniş alanları kapsayan sığ gölsel, genellikle kireçtaşından oluşan İnsuyu Formasyonu çökelmiştir. Pliyosen-Pleyistosen zaman dilimi içerisinde havzadaki kenar faylarının harekete geçmesiyle (2. Grabenleşme) havza derinlik kazanmaya başlamış, sulu ortama dönüşmüş ve kömür içeren Hotamış Formasyonu çökelmiştir. Daha sonra havza genç Kuvaterner yaşlı çökellerle dolarak bugünkü jeomorfolojik şeklini almıştır.

4.3.1 Çalışma Alanında Gözlenen Faylar

4.3.1.1. Karacadağ Fayı

Çalışma sahasının kuzeydoğusunda KB-GD uzanımlı olarak gelişmiş yaklaşık 30 km uzunluğunda eğim atımlı normal bir faydır. Yükselen blokta Pliyosen yaşlı Karacadağ volkanitleri gözlenirken düşen blokta Kuvaterner yaşlı kayaçlar bulunur (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Karacadağ Fayından bir görünüm (Karapınar kuzey-kuzeydoğusu).



Şekil 4.24. Karacadağ Fayından bir görünüm (Karapınar kuzey-kuzeydoğusu).

4.3.1.2. İnoba Fayı

İnceleme alanının B-KB'sında yaklaşık K-G uzanımlı olarak oluşmuş 20 km uzunluğunda eğim atımlı normal bir faydır. Düşen blokta Kuvaterner yaşlı çökeller gözlenirken yükselen blokta fayın kuzey kesimlerinde Üst Miyosen yaşlı İnsuyu Formasyonu, güney kesiminde ise Jura-Kretase yaşlı Berendi Formasyonu bulunur (Şekil 4.25).



Şekil 4.25. İnoba Fayından bir görünüm (Karapınar güneydoğusu).

4.3.1.3. İslık Fayı

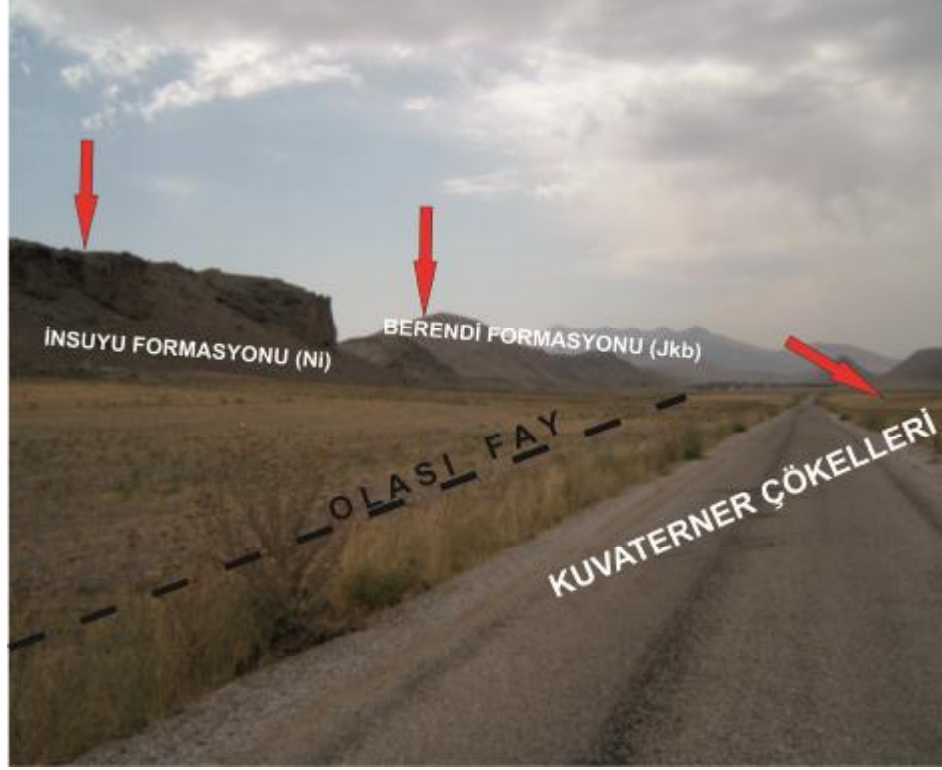
Çalışma sahasının batı kesiminde İslık köyü mevkiinde D-B uzanımlı olarak gelişmiş yaklaşık 4 km uzunluğunda eğim atımlı normal bir faydır. Yükselen blokta Jura-Kretase yaşlı Berendi Formasyonu gözlenmekte, düşen blokta ise Kuvaterner yaşlı çökeller bulunur (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. İslık Fayından bir görünüm (Karapınar güney-güneydoğusu).

4.3.1.4. Hotamış Fayı

Çalışma alanının batı kesiminde yaklaşık KB-GD uzanımlı olarak gelişmiş 50 km uzunluğunda eğim atımlı normal bir faydır. Düşen blokta Kuvaterner yaşlı çökeller gözlenirken yükselen blokta İnsuyu Formasyonu ile Jura-Kretase yaşlı Berendi Formasyonu bulunur (Şekil 4.27).



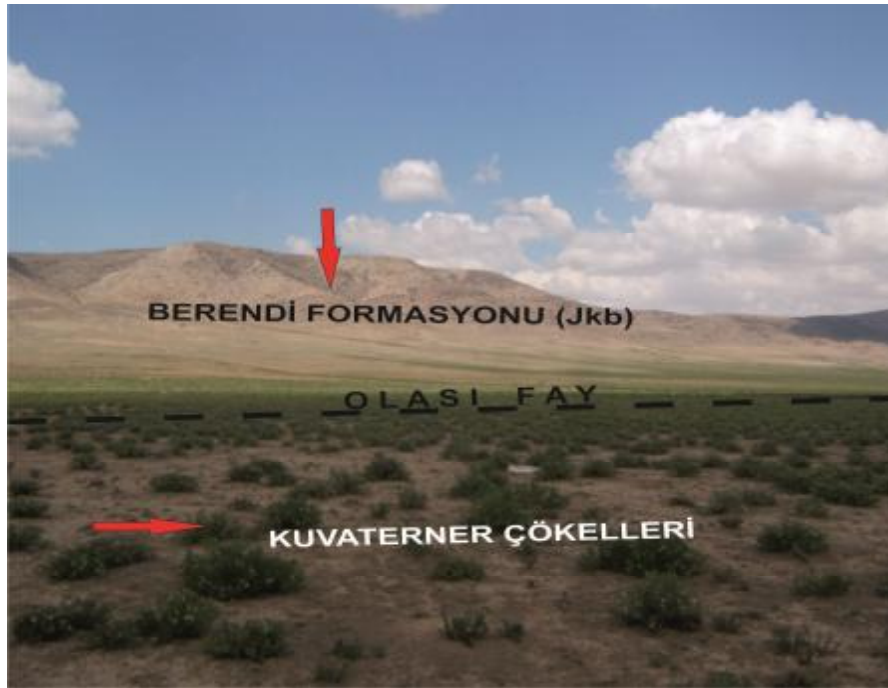
Şekil 4.27. Hotamış Fayından bir görünüm (Karapınar güneydoğusu).

4.3.1.5. Merdivenli Fayı

İnceleme alanının orta kesimlerinde yer almakta olup, yaklaşık D-B uzanımlı olarak oluşmuş 15 km uzunluğunda eğim atımlı normal bir faydır. Düşen güney blokta Kuvaterner yaşlı çökeller yer alırken yükselen kuzey blokta Jura-Kretase yaşlı Berendi Formasyonu gözlenir (Şekil 4.28-Şekil 4.29).



Şekil 4.28. Merdivenli Fayından bir görünüm (Karapınar güneydoğusu).



Şekil 4.29. Merdivenli Fayından bir görünüm (Karapınar güneydoğusu-Karaman yolu batısı).

4.4. Maden Jeolojisi

4.4.1. Kömür Oluşumları

Konya-Karapınar Neojen Havzası'nda kömür oluşukları Pliyosen yaşlı Hotamış Formasyonu içerisinde yer almakta olup gelişen göl havzalarının bataklık kesimlerinde oluşmuştur. Çalışma sahasının değişik kesimlerinde yapılan arama sondajları ile rezerve yönelik sondajlarda farklı kömür kalınlıkları ve damar sayısı gözlenmiştir. Havzada 2007-2009 yılları arasında 366 adet sondaj gerçekleştirilmiş olup, kömür horizonunda 2 ile 53 damar halinde yataklanma gözlenir.

Havzanın duraysız oluşu, çökme ortamındaki geçici değişiklikler, tektonizma ve göl kıyısına yakın yerlerdeki ortam koşullarının değişimi sahada bu şekilde bir yataklanmanın oluşumuna neden olmuştur.

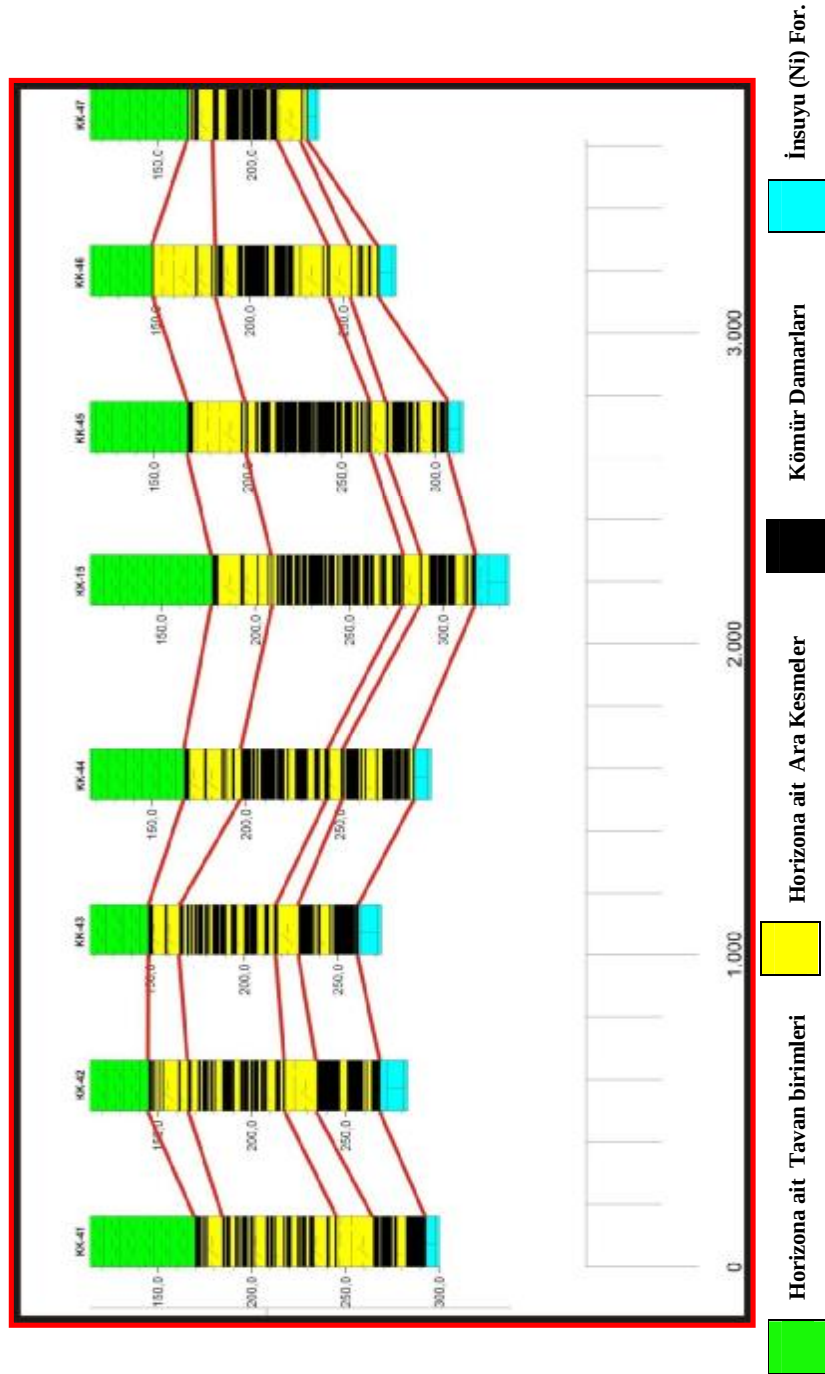
Çalışma sahasındaki Pliyosen yaşlı linyitler havza genelinde aynı fiziksel özelliklere sahiptirler. Açık kahve, kahve, siyah renkli, yumuşak, orta sert ve kırılğan olup, ince, orta, kalın, tabakalanmalar şeklinde gözlenirler. Damarlar arasında yer yer ince kumlu, siltli, killi ve fosilli (gidya) seviyeler bulunur.

Havzada kömürlü horizon genellikle kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı, kil, bol fosilli kilaşı (gidya), organik boyamalı killer ve linyitli seviyelerden oluşmaktadır. Linyitli horizonun kalınlığı 121.00 m. ile 228.00 m. arasında değişmektedir. Ortalama horizon kalınlığı 175.00 metredir. Kömür aramalarına ve rezerve yönelik olarak yapılan sondajlarda 0.10 m. ile 33.10 m. arasında değişen kömür damarları kesilmiştir 0.50 m. ve daha kalın kömür damarları değerlendirmeye alınmıştır.

Kömür horizonunun tavanında genellikle silttaşı, çamurtaşı, kil ve kilaşıdan oluşan birimler yer alır. Kömür damarları arasındaki ara kesmeler ise kumtaşı, silttaşı, organik boyamalı killer, bol fosilli kil, kilaşı (gidya) şeklindedir. Kömürlü zonun tabanında kil, fosilli kilaşı ve killi kireçtaşı bulunur. Kömür tabakalarının eğimi genellikle yataya yakın olup, 1°-5° arasında değişen eğimler ölçülmüştür.

Sondajlarda gerek kömür damar kalınlıkları gerekse kömür damar sayısını korele etmek son derece güçtür.

Çok kısa mesafelerde açılmış olan sondajlarda düşey ve yatay olarak kömür kalınlıklarında değişiklikler gözlenmektedir (Şekil 4.30.).



Şekil 4.30. Örnek sondajlarda kömür damarlarının yanal korelasyonu (M. TAKA ve diğ. 2009).

Konya-Karapınar-Neojen Havzası'nda kömürlü zona giriş 91.10 m. ile 193.25 m. arasında değişmekte olup, ortalama 148.00 m.'dir. 2007-2009 yıllarında yapılan toplam 366 adet rezerv ve istikşaf sondajında ortalama kömüre giriş derinliği 138.00 metre, ortalama kömür kalınlığı 27.00 metre olarak belirlenmiştir.

Sondajlardan derlenen 4562 adet numunenin 3700 adedinin analizleri sonuçlandırılmış olup, tam analizlere ait ortalamalar aşağıdadır (Çizelge 4.1 Konya-Karapınar Neojen Havzasında 2009 yılı sonu itibariyle derlenen 3700 adet numuneye ait analiz sonuçlarının ortalama değerleri).

			<u>Orijinal</u> <u>Kömürde</u>	<u>Havada Kuru</u> <u>Kömürde</u>	<u>Kuru</u> <u>Kömürde</u>
Su	%	:	47,07	6,48	-
Kül	%	:	20,05	34,02	35,87
Uçucu Madde	%	:	23,33	42,31	-
Sabit C	%	:	9,55	17,19	-
Yanar S	%	:	1,54	2,78	-
Külde S	%	:	1,29	2,37	-
AİD	Kcal/kg	:	1343	2849	-

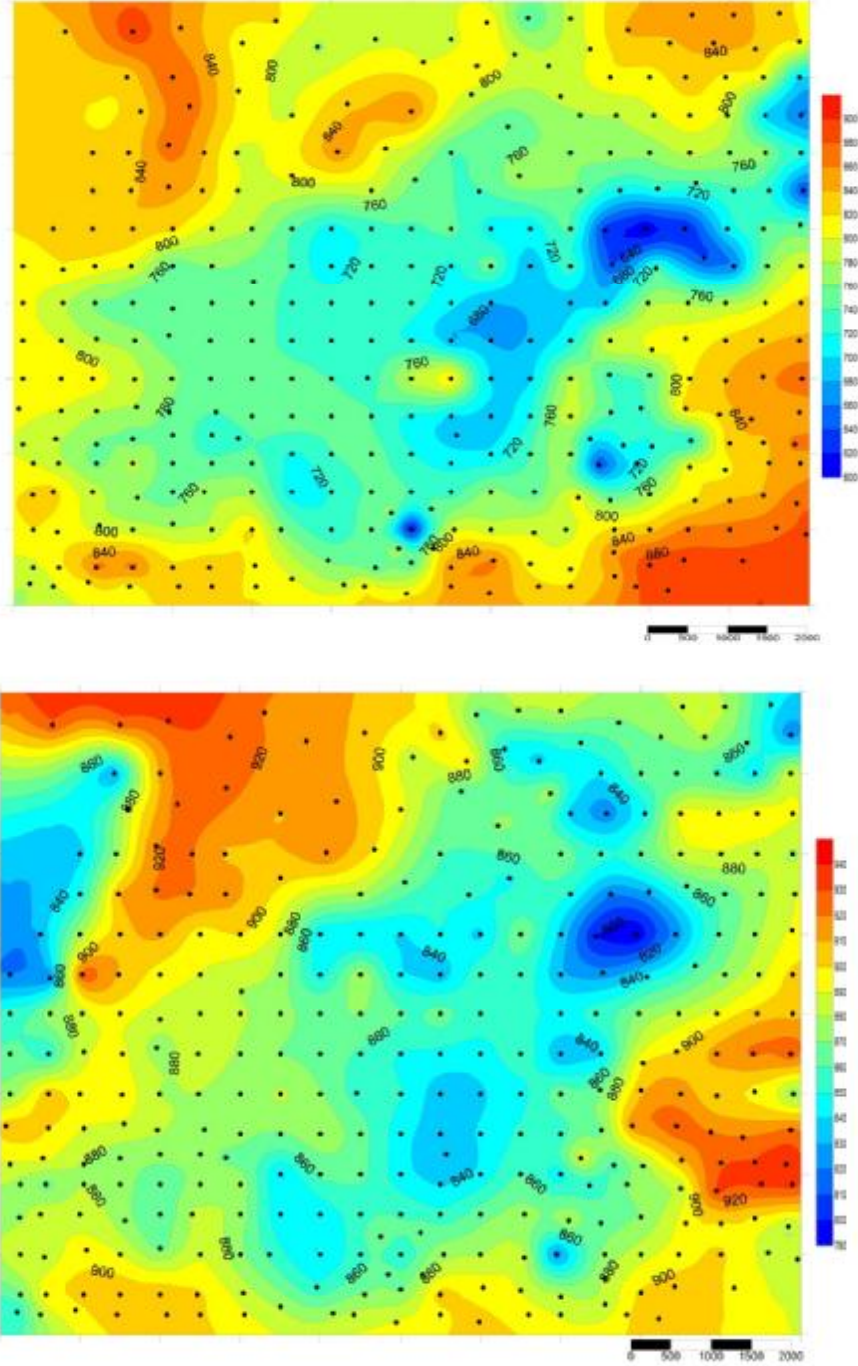
Çizelge 4.1: Konya-Karapınar Neojen Havzasında 2009 yılı sonu itibariyle derlenen 3700 adet numuneye ait analiz sonuçlarının ortalama değerleri.

Konya-Karapınar-Neojen Havzası'nda yapılan sondajlı çalışmalarda linyit numunesi derlemesi 0.50 m. ve daha kalın kömür damarları dikkate alınarak yapılmıştır. Genellikle sondajlarda kesilen ilk kömür bantlarının ve organik seviyelerin gözlemlendiği derinlik aynı zamanda kömürlü horizonun girişi olarak kabul edilmiştir. Son kömür damarının çıkış derinliği ise horizonun çıkış derinliği olarak kabul edilmiştir (Şekil 4.31).

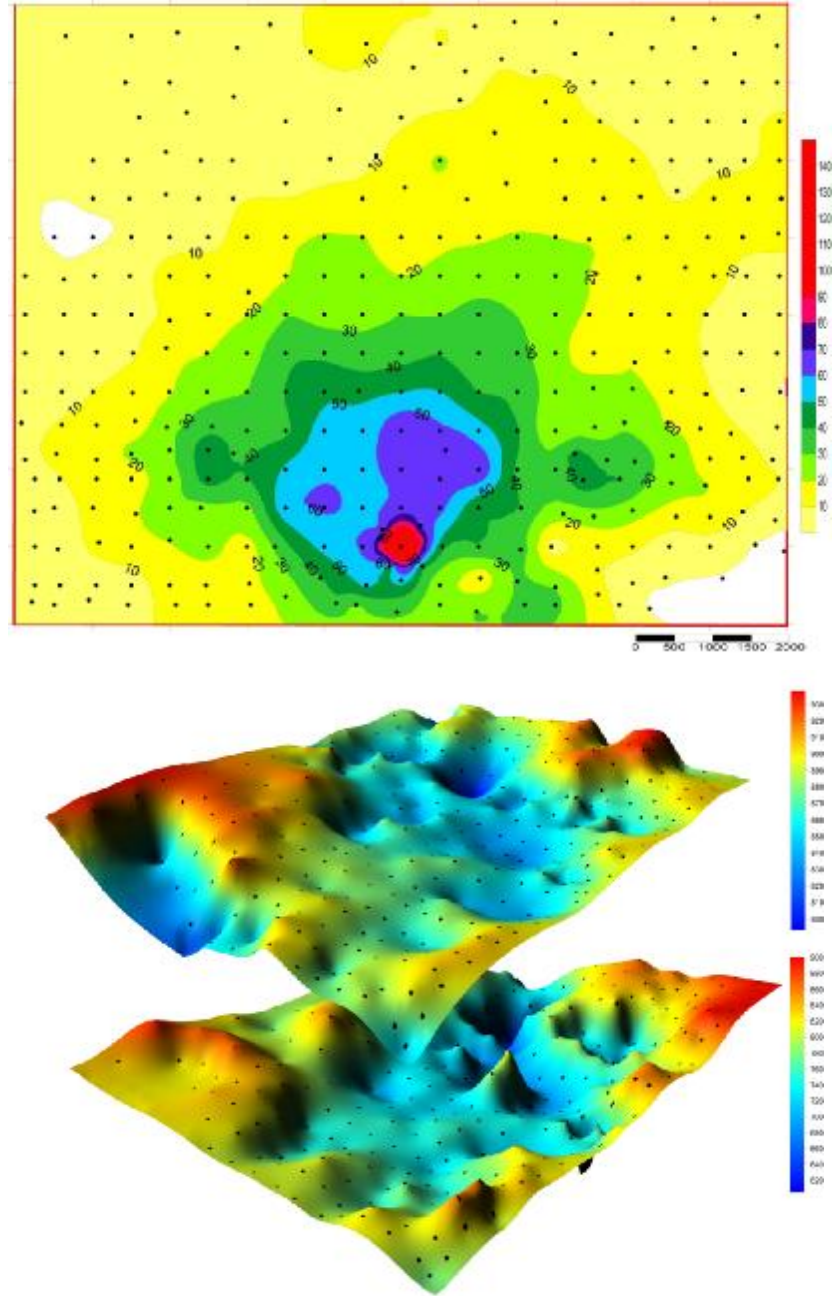
Sondaj lokasyonunun orijinal 'z' kotu değerinden kömür giriş ve çıkış derinlikleri çıkarılarak elde edilen değerlere ait kömür giriş ve çıkış izohips haritalarında da görüldüğü üzere havzada kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu bir hat boyunca kömürlü horizonun derinleşerek kalınlaştığı görülmektedir (Şekil 4.31).

Sahadaki kömür kalınlığının dağılımını göstermek amacıyla eşkalınlık (izopah) haritası çizilmiştir (Şekil 4.32). Çalışma alanında yapılan sondajlardan elde edilen veriler ile; kalın ve rantı yüksek olan kömür damarlarının havzanın güney kısımlarında çökeldiğini söylemek mümkündür. (Şekil 4.32). Bu tip bir çökelmeye sebep ise güneyde yüzeylenen Jura-Kretase yaşlı temel birimlerin (Jkb), Kuvaterner yaşlı çökeller altında gömülü olan paleofayla havzaya derinlik kazandırmış olması ve havzanın güneyden kuzeye doğru paleonehirlerle beslenerek ilk kömürleşmelerin güneyden itibaren gelişmesidir. Tektonik dokanak ile kendisine uygun çökelme ortamı bulan organik maddece zengin materyal, basınç ve sıcaklık gibi faktörlerin de optimum olmasıyla havzada bu tip bir kömür yataklanmasının gelişmesine neden olmuştur.

Havzanın kuzey kısımlarında, kömür damarlarının incelererek çatallandığı ve yanalda kil, silt ve gidyalara geçiş yaptığı gözlenmektedir. Buna karşın havzanın güney- güneybatı kısımlarına doğru inildikçe, temel birimlere yakın olan orta kısımlarında kalın kömür damarlarının çökeldiğini söyleyebiliriz (Şekil 4.32).



Şekil 4.31. Konya-Karapınar-Neojen Havzası'nda Araştırma ve RezerveYönelik Olarak Yapılan Sondajlardan Derlenen Kömür Çıkış-Giriş İzohips Haritası.



Şekil 4.32. Konya-Karapınar-Neojen Havzası'nda Araştırma ve Rezerve Yönelik Olarak Yapılan Sondajlardan Derlenen Kömür Eşkalınlık ve üçboyutlu kömür giriş-çıkış İzohips Haritası.

Karapınar yakın kuzeydoğusundan geçen eğim atımlı normal bir fay olan Karacadağ fayı havzanın kuzey-kuzeydoğu kısımlarının derinlik kazanmasına sebep olmuş fakat, uygun bataklık ortamının olmayışı ve ortamın organik maddece fakir oluşu ekonomik kömür damarlarının teşekkülünü engellemiştir.

4.4.2. Konya-Karapınar Linyitlerinin Tam Analiz Değerleri

4.4.2.1. Kömürün üst ısı değeri

Birim miktarda numunenin tam yakılması sonucu açığa çıkan ısının Kcal/kg olarak ifadesidir.

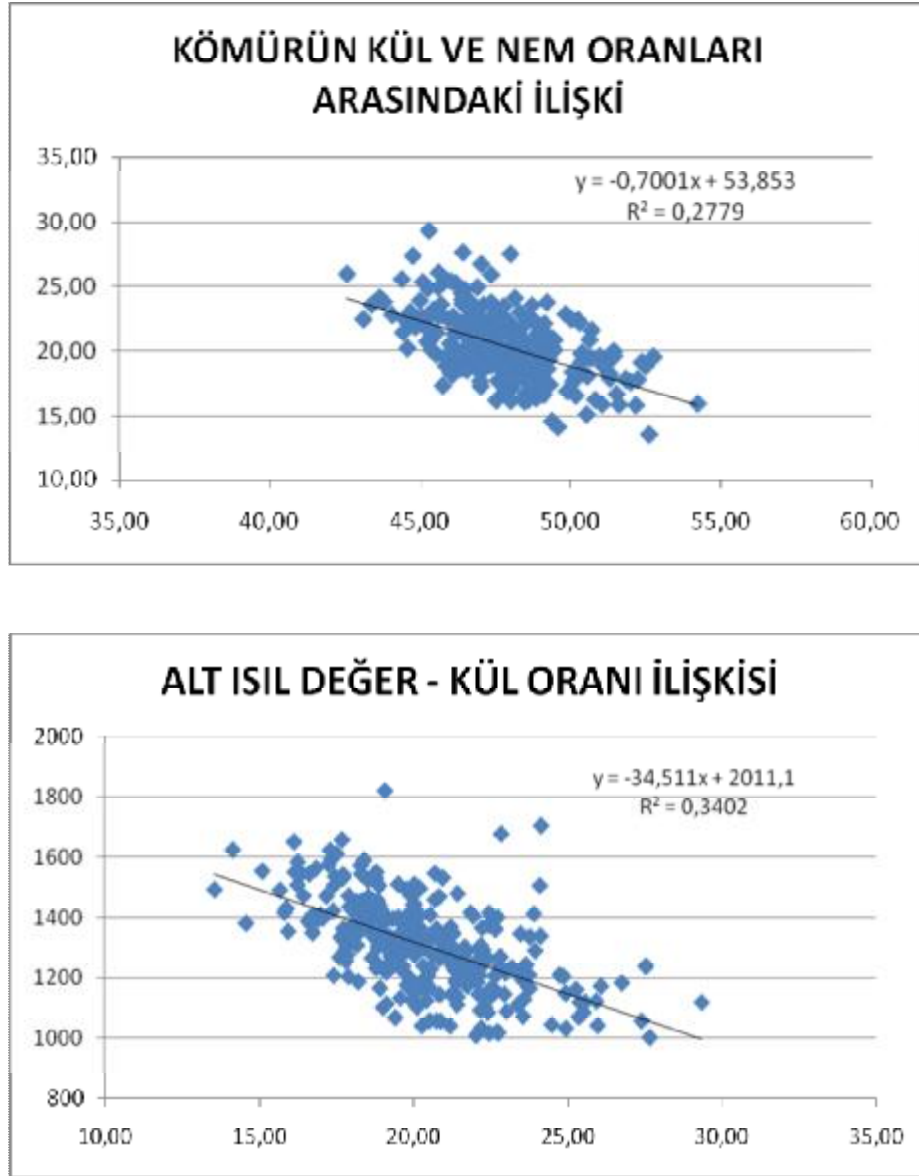
Kömürün alt ısı değeri ise; Üst ısı değerinden kömürün rutubeti ile kömürdeki hidrojenin yanması sonucu oluşan suyun kondenzasyon ısıları toplamı çıkarılması ile hesaplanan ısının Kcal/kg olarak ifadesidir.

Kömürün Orijinal Kömürde'ki AID'nin (Alt Isıl Değeri) sahadaki dağılımını göstermek için eşkalori haritası çizilmiştir. Eşkalori haritası açık işletmede oluşturulacak panolardaki kalori dağılımını göstermesi açısından önemlidir.

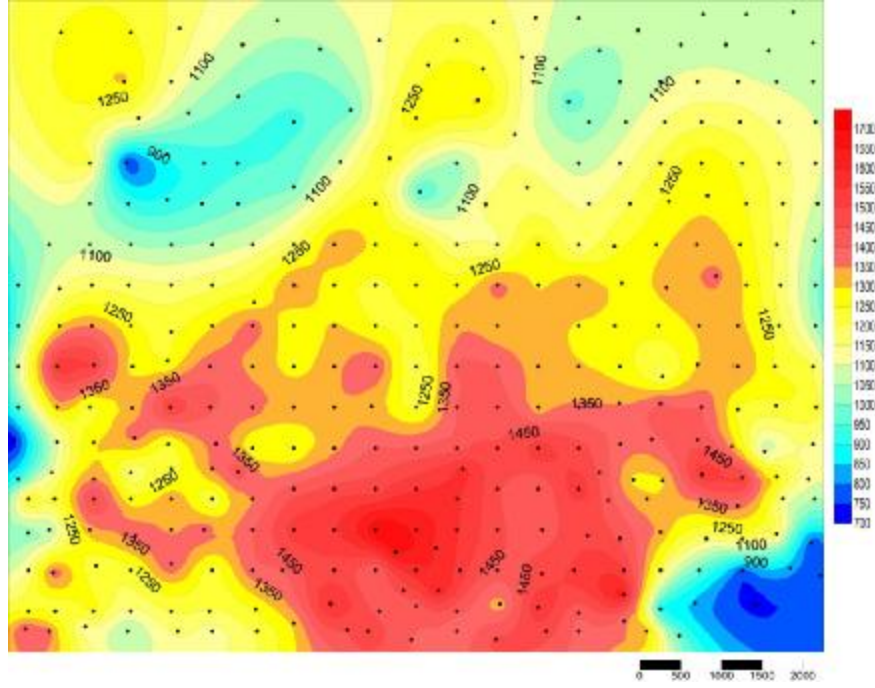
Tez yazım aşamasına dek elimize ulaşan 4562 adet linyit numunesinin 3700 adedinin orijinal AID'leri 534.00 Kcal/kg ile 1704.00 Kcal/kg arasında değişmekte olup, işletilebilirlik açısından değerlendirmeye alınanlara ait ağırlıklı ortalamalarının ise 1340 Kcal/kg civarında olacağı tahmin edilmektedir.

Orijinal kömüre ait AID-Nem-Kül değerlerinin ikili değişim grafiklerine bakıldığında AID'in düşük olduğu numunelerde nem oranlarının yüksek olduğu, AID'lerin yüksek olduğu numunelerde ise kül oranının düşük olduğu görülmektedir (Şekil 4.33).

3700 adet Orijinal numuneden elde edilen AID'lerin ağırlıklı ortalamaları ile çizilen izohips haritasında (Şekil 4.34) görüldüğü üzere havzada kömürleşme dereceleri yüksek olan kalın kömür damarları havzanın orta-güney kısımlarında çökelmiştir.



Şekil 4.33. Orijinal numunede AID (Kkal/kg)-Nem(%)-Kül(%) değerlerinin ikili değişim diyagramları.



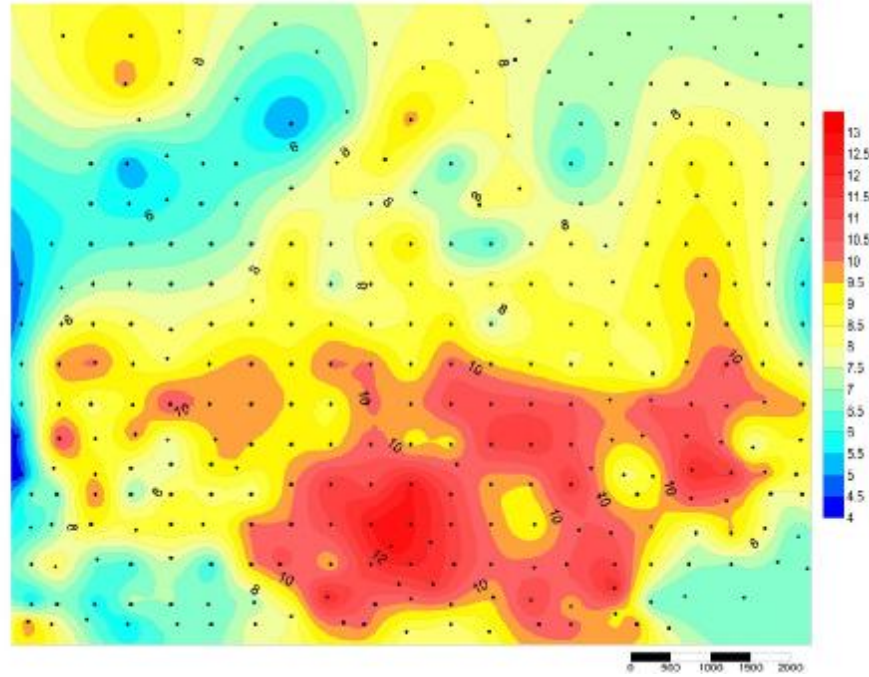
Şekil 4.34. Orjinal numunede AID'lerinin Dağılım İzohips Haritası.

4.4.2.2. Kömürdeki Sabit Karbon Değeri

Rutubet, Kül ve Uçucu Madde toplamalarının 100'den çıkartılması ile bulunan değerdir, uçucu madde ile birlikte kömürün asıl yanıcı materyalidir. Bu değer kömürün AID ile doğru orantılı olup, kömürleşme derecesini belirleyen en önemli sonuçlardandır.

Havzada yapılan sondajlardan elde edilen linyit numunelerinin sabit karbon değerlerinin dağılım izohips haritasına (Şekil 4.35) bakılığında, değerlerin yüksek olduğu kısımların, AID dağılım haritasında da (Şekil 4.34) olduğu gibi yine havzanın orta-güney kısımları olduğu göze çarpmaktadır.

Elde edilen analiz sonuçlarına göre sabit karbon değerleri %2.92 ile %13.05 arasında değişmekte olup, ağırlıklı ortalaması %9.55 tür (Çizelge 4.1).



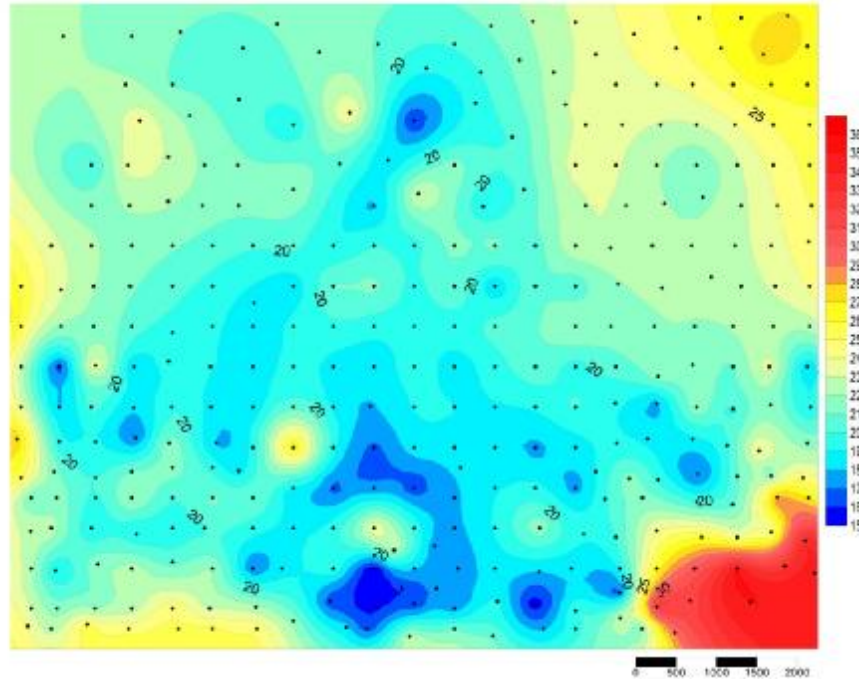
Şekil 4.35. Orjinal numunede Sabit Karbon Dağılım İzohips Haritası.

4.4.2.3. Linyit numunesine ait toplam kül değeri

Numunenin tam yakılması sonucu arta kalan mineral maddelerin toplam ağırlığının % olarak ifadesidir. Kömürde kül oranı arttıkça yanma zorlaşır, ısı değeri düşer, yıllık tüketim artar, yakıcı kapasite düşer, kömür nakliye/kül atma masrafları artar.

Kömür, yakma sistemlerinde kül ergime sıcaklığının altında yakılmalıdır. Aksi halde, kül curuflaşarak ızgaralara yapışıp, hava geçiş aralıklarını tıkar ve yanma verimini düşürür. Genelde kül 1000-1400°C arasında ergir. Toplam linyit rezervimizin kül içeriği %20' den fazla olanının oranı %85' dir.

Çalışma alanında derlenen numunelerden elde edilen analiz verilerine göre çizilen kül dağılım izohips haritasında (Şekil 4.36) sabit karbon ve AID değerlerinin yüksek olduğu kısımlarda kül değerlerinin düşük olduğu görülmektedir. Kül değerleri %14.68 ile %34.79 arasında değişmekte olup, ağırlıklı ortalaması %20.05'dir (Çizelge 4.1).



Şekil 4.36. Orijinal Numunede Kül Dağılım İzohips Haritası.

4.4.2.4. Toplam rutubet (Nem-Su)

Numune olarak alınmış olan kömürde standart şartlar altında bertaraf edilebilen rutubet miktarıdır.

Elde edilen veriler ışığında havzada AID değerlerinin düşük olduğu kesimlerinde nem oranının yüksek değerler sunduğu görülmektedir (Şekil 4.33-Şekil 4.37).

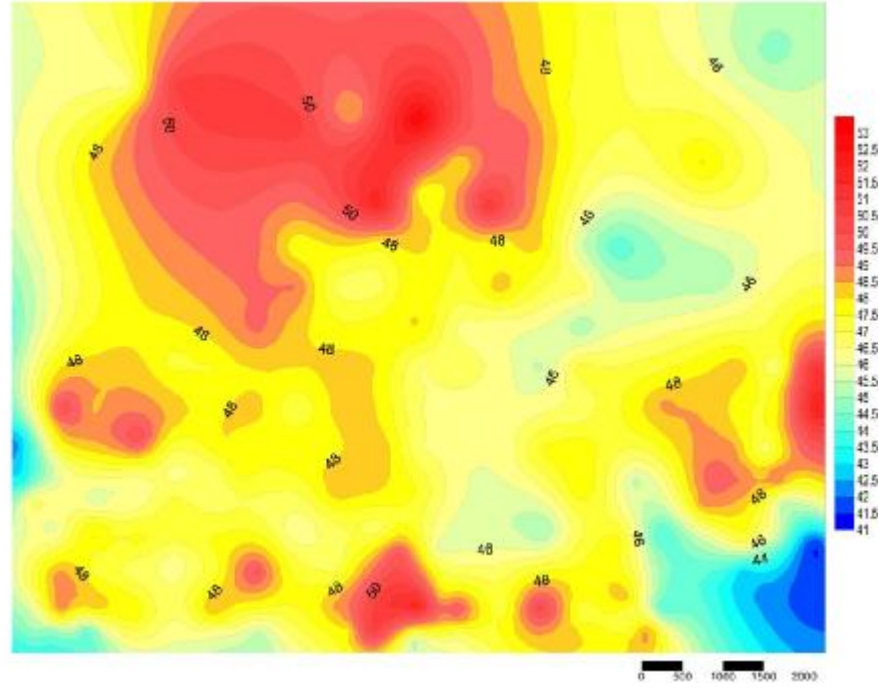
Orijinal numunede nem oranının yüksek olması oksidasyon nedeni ile yanmayı zorlaştırmakta ve numunenin AID değeri ile kömürleşme derecesini ters yönde etkilemektedir.

Taş kömürü %1-3

Sert linyitler %20-30

Yumuşak linyitler %40-60 nem içerirler.

Türkiye toplam rezervinin ancak ortalama %14' ünün nem oranı %20' nin altındadır. Elde edilen sonuçlara göre numunesindeki değerleri havzada %37.78 ile %53.22 arasında değişmekte olup, ağırlıklı ortalaması ise %47.07'tür (Çizelge 4.1).



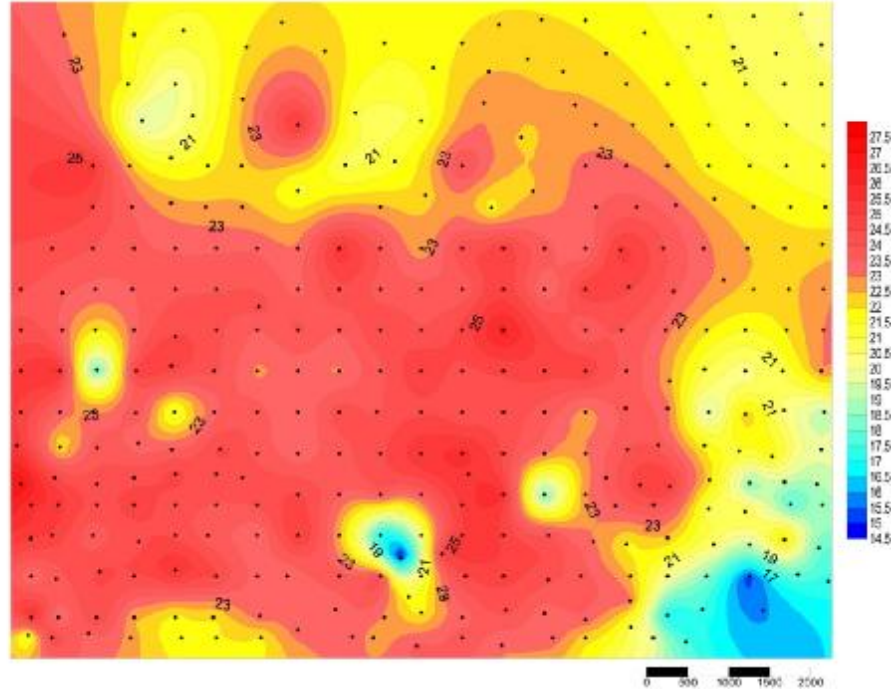
Şekil 4.37. Orijinal Numunede Su Dağılım İzohips Haritası.

4.4.2.5. Uçucu madde değeri

Kömürdeki gaz miktarından rutubet miktarının çıkarılması ile bulunan değer % olarak ifadesidir (Şekil 4.38).

Bir başka deyişle; uçucu maddeler, sabit karbon ile birlikte kömürün asıl yanıcı kısmını oluşturur. Isıtılmaya bağlı olarak çıkan gaz ve sıvı maddelere kömürün uçucu maddesi ve bunun toplam kömür ağırlığına olan oranına uçucu madde oranı denir. Kömürleşme derecesi arttıkça uçucu madde oranı artar. Uçucu madde oranının düşük olması kömürün yanmasını önler, yüksek olması ise havayı kirletir. %35 uçucu madde oranına kadar kömürün kalorifik değerinde artış olur ancak, daha büyük oranlarda kömürün kalorifik değeri, iç nemin artışı ile azalır.

Linyitlerdeki uçucu madde oranı %25-45 arasındadır. Çalışma alanında elde edilen sonuçlara göre %14.36 ile %28.31 arasında değişmekte olup, ağırlıklı ortalaması ise %23.33'tür (Çizelge 4.1).



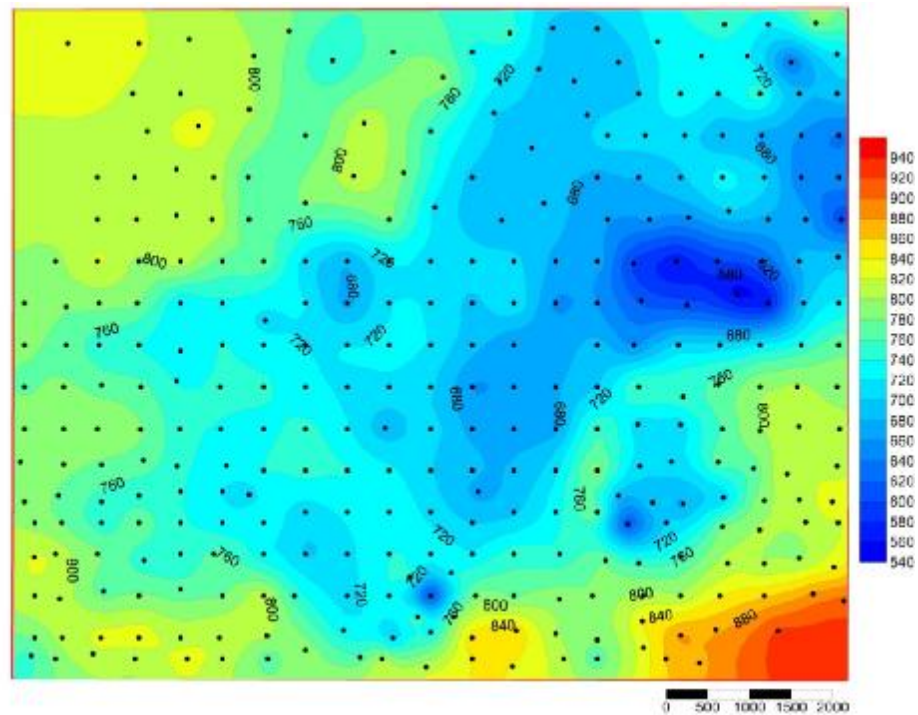
Şekil 4.38. Orijinal Numunede Uçucu Madde Dağılım İzohips Haritası.

4.4.2.6. Toplam Kükürt Değeri

Kömür içindeki kükürt, inorganik, organik, pritik ve serbest kükürtlerin toplamından oluşur. Değeri %0.5–4.0 arasındadır. Kükürt kazanlarda korozyonu artırır, %2' den fazla olduğunda SO_2 gazı şeklinde atmosfere karışarak asit yağmurlarına ve diğer çevre kirlenmelerine neden olur. Türkiye rezervinin %66' sının kükürt içeriği %2' den yüksektir.

Karapınar Neojen Havzası'ndaki linyitlerden elde edilen verilere göre toplam kükürt değeri %1.46 ile %3.27 arasında değişmektedir. Ağırlıklı ortalaması ise yanar kükürt ;%1.54, külde kükürt %1.29'dur. (Çizelge 4.1).

Kuyu taban seviyeleri de yine lokasyonun orijinal ‘z’ değerlerinden düşülerek hesap edilmiş ve bu değerlere göre kuyu taban izohips haritası çizilmiştir (Şekil 4.39). Bu izohips haritasına bakıldığında; kuyu taban izohipsleri bize yaklaşık olarak İnsuyu Formasyonu’nun kömürlü birim (Hotamış Formasyonu (Nh)) altındaki konumunu ve yaklaşık Paleotopoğrafyayı vermektedir.



Şekil 4.39. Kuyu Taban Derinliklerini Gösterir İzohips Haritası.

4.4.3. REZERV HESABI

4.4.3.1. Rezerv ve Kalite Hesaplarına Yardımcı Olan Çalışmalar

Konya-Karapınar Neojen Havzasındaki kömürün rezervi ve kalitesini belirlemek amacıyla toplam derinliği 96 120,15 m. olan 366 adet sondaj yapılmıştır.

Rezerv hesaplarında sahada yapılan sondajların verilerinden 1/25 000 ölçekli jeoloji haritası ve jeoloji kesitlerinden yararlanılmıştır. Sahadaki kömürün kalitesini belirlemek amacıyla havzada yapılan sondajlardan toplam kalınlığı 6 500,80 m. olan

4562 adet kömür numunesi alınmıştır. Alınan numunelerin MTA. Genel Müdürlüğü Merkez Laboratuvarlarında orijinal kömürde, havada kuru kömürde ve kuru kömürde tam analizleri (% su, % kül, % uçucu madde, % sabit C, % yanar S, % külde S ve AID Kcal/kg) analizleri yapılmıştır. Bulunan değerler çizilen sondaj kesitlerinde alındığı metrenin karşısına yazılmıştır.

4.4.3.2. Kömürün Yataklanma Durumunu Gösteren Eşyükseklik (İzohips) Haritası

Eşyükseklik haritası kömürün yeraltındaki konumunu, topoğrafyasını gösterir. Sahada yapılan sondajların sıklığına kuyu, yarma ve galeri gibi, kömürün konumunu saptamaya yarayan verilerin fazlalığına bağlı olarak eşyükseklik haritasının doğruluk derecesi artar.

Konya-Karapınar Kömür Havzasında kömürün eşyükseklik haritasını çizmek için, sahada yapılan 366 adet sondaj koordinatlarına göre 1/10 000 ölçekli harita üzerine yerleştirilmiştir. Tavan eşyükseklik (izohips) haritası değerlendirmeye alınan en üstteki kömür damarının giriş kotu, taban eşyükseklik haritası ise devamlılığı olan ve diğer sondajlarla korele edilebilen en alttaki kömür damarının çıkış kotu esas alınarak çizilmiştir.

Kömür giriş-çıkış eşyükseklik haritasında da görüldüğü gibi (Şekil 4.31), kömürün genel doğrultusu kuzeydoğu-güneybatı, eğimi ise yataya yakın bir biçimde doğuya doğru 1-5 dereceler arasında değişmektedir. Kömür herhangi bir tektonik harekete maruz kalmadığından, düzgün bir yapılanma göstermektedir (Şekil 4.31).

4.4.3.3. Rezerv ve Kalite Hesaplarında Gözönünde Tutulan Esaslar

Çalışma alanında kömürün rezervinin ve buna bağlı olarak kalite değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki kriterler esas alınmıştır.

* Sondajlarda kesilen kömür damarlarının genel değerlendirilmeleri sonucunda sahadaki kömürün açık işletme yöntemiyle üretilebileceği düşünülmüştür. Sahadaki kömürlü seviyelerin yanall ve düşey devamlılıkları, kalınlıkları

incelendiğinde Afşin-Elbistan kömür havzasıyla benzerlik gösterdiği görülmüş ve Afşin-Elbistan Kömür Havzasındaki işletilebilir kömür kalınlığı olan 0,50 m. bu sahada da işletilebilir kömür kalınlığı olarak kabul edilmiştir.

* Orijinal kömürde AID (Alt Isıl Değeri) 1000 KCal/kg'ın üzerinde olan kömürlü seviyeler değerlendirilmeye alınmıştır.

* Sondajlarda değişik sayıda ve değişik kalınlıklarda kömür kesildiğinden yukarıdaki kriterlere uygun damarların toplamı sondajın '**kömür kalınlığı**' olarak değerlendirilmiştir.

* Kömür damarları arasındaki 0,05-0,50 m. kalınlıktaki ara kesmeler (kil, kum, silt, gıdya v.s) açık işletme sırasında kömüre karışacağından kömür kalınlığına dahil edilmiştir.

Ara kesmelerin yoğunluğu 1,80 ton/m³ alınarak kalite değerleri aşağıdaki gibi alınmıştır.

	<u>Orijinal Kömürde</u>	<u>Havada Kuru Kömürde</u>
Su :	25	5
Kül :	75	95
AID Kcal/kg :	1	2

Değerlendirmeye katılacak arakesme miktarı (rezerve esas alan m² x arakesme kalınlığı m. x arakesme yoğunluğu gr/cm³) olarak hesaplanmıştır.

* Rezerv hesabında kömürün yoğunluğu (3700 adet numunenin ortalaması) 1,30 ton/m³ alınmıştır.

* Ruhsat sahasında genellikle 500 m. aralıklarla sondaj yapıldığından ruhsat sahasındaki poligon alanlarının tamamı görünür rezerve esas alan olarak değerlendirilmiştir.

* Ana kömür damarından daha alt kotlarda olan (5 m. ve üzeri) 0,50-1,00m. arasındaki kalınlıklardaki bazı kömürlü seviyeler devamlılığı olmadığından ve işletme zorluğu nedeniyle değerlendirmeye alınmamışlardır.

* Ana kömür damarları arasında AID'i 950-1000 Kcal/kg arasındaki bazı kömürlü seviyeler değerlendirmeye alınmışlardır.

4.4.3.4. Poligon Yöntemine Göre Rezerv Hesabı

Poligon yöntemine göre rezerv hesabı sedimanter oluşumlarda, özellikle kömür sahalarında kullanılan ve doğru sonuçlar veren bir hesaplama yöntemidir. Sahada yapılan sondajların sıklığına bağlı olarak bu yöntemin güvenilirliği artar.

Havzada kömürün rezervini poligon yöntemiyle hesaplamak için, sahada yapılan 366 adet sondaj koordinatlarına göre 1/10 000 ölçekli harita üzerine yerleştirilmiştir. Sondajları birleştiren doğru parçalarının orta dikmeleri çizilerek poligonlar oluşturulmuştur. Her sondaja ait işletilebilir-ekonomik kömür kalınlığı hesaplanarak, bir poligondaki görünür rezerv hesabı aşağıdaki gibi yapılmıştır.

$$\begin{array}{cccc} \text{Görünür Rezerv} & = & \text{Poligon Alanı} & \times \text{Kömür Kalınlığı} & \times \text{Kömür Yoğunluğu} \\ (\text{ton}) & & (\text{m}^2) & & (\text{m}) & & (\text{ton/m}^3) \end{array}$$

Poligonlardaki rezervlerin toplanmasıyla havzada 1 280 000 ton görünür kömür rezervi bulunmuştur. (Halen devam etmekte olan fizibilite çalışmaları ile bu rakamın artacağı düşünülmektedir).

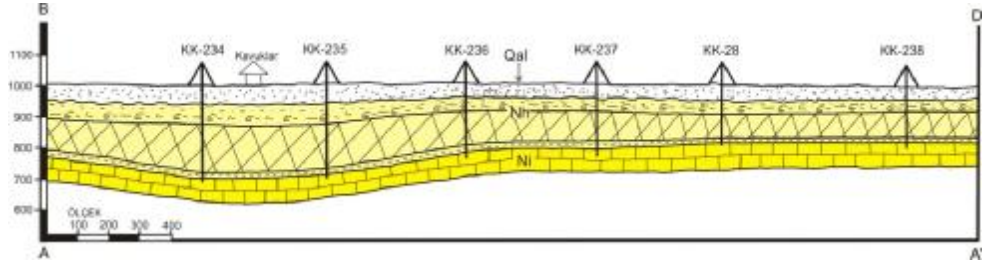
4.4.3.5. Dekapaj Hesapları

Çalışma alanında kömür açık işletme yöntemi ile üretilebilecek konumdadır. Bu nedenle görünür rezerve ait kömürün üst örtü ve ara dekapaj miktarlarının hesaplanması gerekmektedir. Bu amaçla görünür rezerve esas olan 1/10 000 ölçekli poligon vaziyeti aynı zamanda dekapaj hesaplarında da esas alınmakta olup halen dekapaj hesabı çalışmaları aşağıdaki gibi formülize edilerek devam etmektedir.

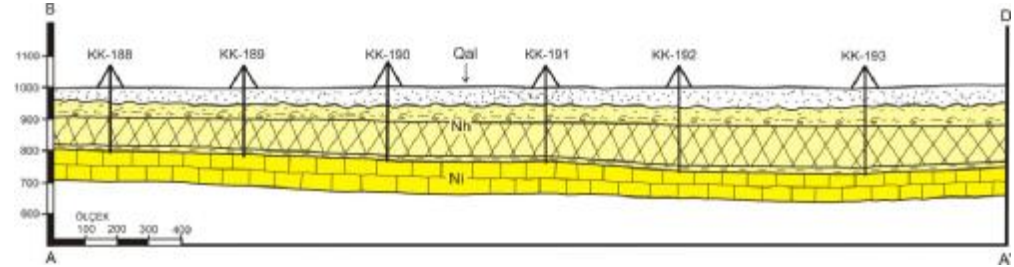
$$\text{ÜST ÖRTÜ DEKAPAJI(m}^3\text{)} = \text{Dekapaja esas poligon alanı(m}^2\text{)} \times \text{Üst örtü kalınlığı(m)}$$

$$\text{ARA DEKAPAJ (m}^3\text{)} = \text{Dekapaja esas poligon alanı (m}^2\text{)} \times \text{Ara dekapaj kalınlığı (m)}$$

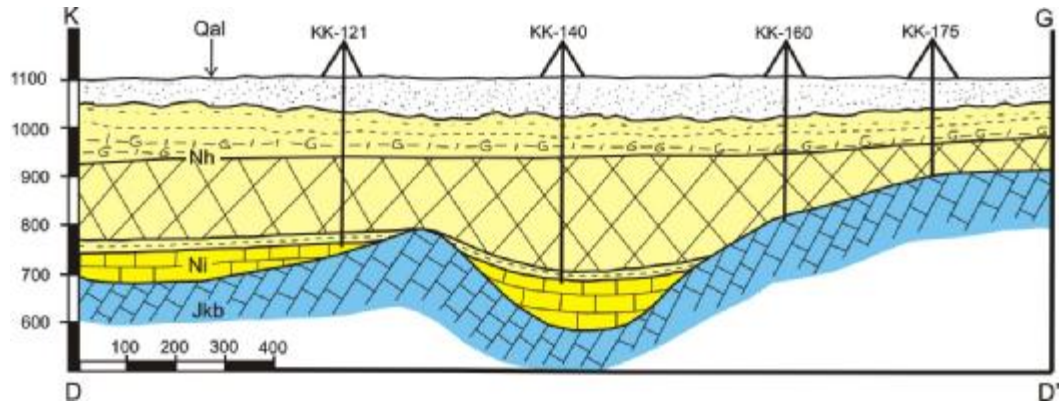
Kömür giriş-çıkış izohips haritasında da (Şekil 4.31) görüldüğü gibi, toprak/kömür oranı, çalışma alanında kömür kalınlığının düşük olduğu kuzey kısımda daha yüksek, kömür kalınlığının daha fazla olduğu güney kısımda ise daha düşüktür.



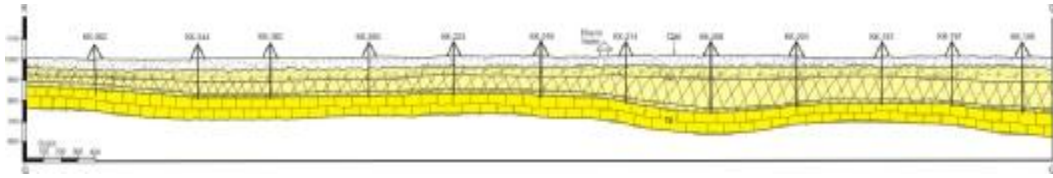
Şekil 4.40. A-A'-1 Jeolojik enine kesiti.



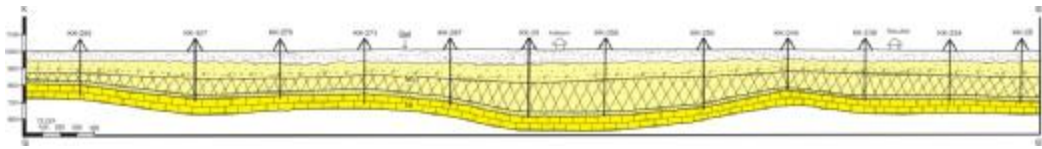
Şekil 4.41. A-A'-2 Jeolojik enine kesiti.



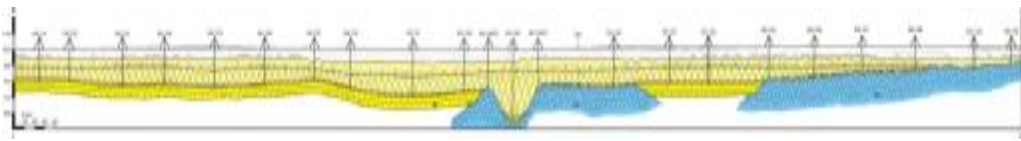
Şekil 4.42. D-D' Jeolojik enine kesiti.



Şekil 4.43. G-G'-1 Jeolojik enine kesiti.



Şekil 4.44. G-G'-2 Jeolojik enine kesiti.



Şekil 4.45. L-L'-1 Jeolojik enine kesiti.

5. SONUÇLAR

İnceleme alanında 2007-2009 yılları arasında toplam 1000 km² 1/25 000 ölçekli detay jeolojik etüt, 1500 km² 1/100 000 ölçekli kompilasyon ve 2000 km² prospeksiyon çalışması gerçekleştirilmiştir.

Kömür içeren pliyosen yaşlı Hotamış Formasyonu ayrıntılı olarak incelenmiş, yapılan sondajlı çalışmalar ve jeofizik çalışmalar ile diğer birimlerle olan ilişkileri belirlenmiştir.

Gerçekleştirilen etüt çalışmaları ile inceleme alanında daha önceki yıllarda yapılan DSİ ve özel şahıslara ait olan sondajlı çalışmalar dikkate alındığında; 1/100 000 ölçekli KONYA-M29-M30-N29-N30 ve KARAMAN-M31-M32 ile KONYA-N29-N30, paftalarında Karapınar havzası dışında ekonomik kabul edilebilecek herhangi bir kömürleşmenin olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışma alanında yapılan sondajlardan 12 adedinden Gamma-Ray, Neutron ve Density logları alınmış olup, kömür damarlarının giriş ve çıkış derinliklerine ilişkin denestirmelere bakıldığında kalın ve masif kömür damarlarının korelasyonlarının, ilgili jeofizik logları ile daha sağlıklı olarak yapılabildiği görülmüştür.

İnceleme alanında yapılan bu sondajlı çalışmalar neticesinde 4562 adet linyit numunesi derlenmiş olup, tezin yazım aşamasında elimize ulaşan 3700 adedine ait tam analiz sonuçları dikkate alınmıştır. MTA Genel Müdürlüğü tarafından halen sahaya ilişkin çalışmalar yürütülmekte olup, sondajlı çalışmalar ve numunelerden elde edilen analiz sonuçlarına göre;

Kömürün yaklaşık 70 km²'lik bir alanda yayılım gösterdiği tespit edilmiştir. Konya-Karapınar Neojen Havzası'nda; ortalama kömüre giriş derinliği 130.00 metre, çıkış derinliği ise 229.00 metre olarak belirlenmiştir.

Kömür horizonundaki ortalama kömür kalınlığı 27.00 metre, orijinal kömürde ortalama ısı değeri ise 1340 K.cal/kg olarak belirlenmiştir.

Sahaya ilişkin numunelerin analiz sonuçlarının tamamının neticelendirilmemesine rağmen kabaca 1.280 000 ton görünür linyit rezervi olduğu

tahmin edilmekte olup, bu rakamın mümkün rezerv miktarı ile birlikte 1.500 000 tonu geçeceği düşünülmektedir.

Çalışma alanında yapılan ve halen yapılmakta olan sondajlı çalışmalarla eş zamanlı olarak rezerv hesaplamaları da sürdürülmektedir. Tahmini rezerv miktarının sahada ortalama 1000 MW'lık bir kurulu gücü (Termik santrali) 30 yıl kadar idare edebileceği düşünülmektedir.

Tam analizin diğer elemanlarının (Uçucu madde, nem, kül v.b) ortalama değerlerine bakıldığında (Çizelge 4.1) kömürün kahverengi linyit sınıfında olduğu, AİD'nin düşük olması ve kül oranı münasebeti ile teshin amaçlı kullanılamayacağı ancak termik santrallerde elektrik üretim amaçlı hammadde olabileceği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- ALTUN İ., SEVİN M., AYHAN A., 1986, Karapınar-Ereğli (KONYA) ve Ulukışla (Niğde) Masifi Civarının Jeolojisi M.T.A Raporu Derleme no: 8090.
- BERİNG, D., 1967 Konya-İlgın ve Ereğli Bölgesinin Neojen ve Kuvaterner Etüdü hakkında rapor. M.T.A Rap. Derleme no:6111.
- DEMİRTAŞLI, E., BİLGİN, A.Z., SELİM, M. ve TURHAN, N., 1983, Geology of the Bolkar Mountains; Geology of the Taurus Belt Symposium, Maden Tetkik ve Arama Enst. Yayl., 125-143.
- _____ ve diğ., 1983, PAMPAL, 1987, Türkiye Jeoloji Bülteni, C. 33,39 – 45.
- _____, E., BİLGİN A., 1986, Bolkardağları ile Ereğli-Ulukışla Havzasının Genel Jeolojisi M.T.A Raporu Derleme no:8097.
- KARAKAŞ Z., KADİR S., 1998, Konya Kuzeyi Neojen Göl Basenindeki Birimlerin Jeolojik ve Mineralojik İncelenmesi MTA Dergisi 120, 121-133.
- MURAT, A., TEMUR S., 1995, Kıraman (Ayrancı-Karaman) yöresi talk yatakları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Orta Anadolu II. Bölge Müdürlüğü, Konya-Selçuk Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Konya Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt 38, Sayı 1,95-102.
- NAKOMAN E., 1971 Kömür Petrografisi Teknikleri ve Endüstriyel uygulamaların Madencilik cilt 26, sayı 4.
- PAMPAL S., MERİÇ E., 1990, Ereğli (Konya) güneybatısındaki Tersiyer yaşlı tortulların Stratigrafisi Türkiye Jeoloji Bülteni, C. 33,39 – 45.
- SONEL N., SARI A., 2004, Ereğli-Ulukışla (KONYA-NİĞDE) Havzasının Hidrokarbon Potansiyelinin İncelenmesi Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der. Cilt 19, No 4.
- ŞAFAK Ü., 1994, Karaman Yöresi Üst Miyosen-Pliyosen İstifinin Ostrakod Faunası ve Ortamsal Yorumu MTA Dergisi 119, 89-102.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Ankara İli, Merkezde doğdu. 1998 yılında Ankara Altındağ İnönü Lisesi'nden mezun oldu. 2003 yılında Mersin Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nü bitirdi. Mezun olduğu tarihten 2004 Kasım ayına kadar doğaltaş sektöründe üretim müdürü olarak çalıştı. 2004 yılı Aralık ayında MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı Fosil Yakıtlar Koordinatörlüğü'ne Jeoloji Mühendisi olarak atandı. 2007-2008 öğretim yılı Güz döneminde Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimime başladı. MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi, Kömür biriminde jeoloji mühendisi (Bir. Yön. Yrd.) olarak halen görev yapmaktadır. Evli ve bir çocuk babasıdır.