

Ayrancı (Karaman)-Karapınar (Konya) Yöresi Linyitlerinin Jeolojik ve Kimyasal Özelliklerinin İncelenmesi

Mert SALMAN¹, Mustafa AKYILDIZ*²

¹MTA Genel Müdürlüğü, Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı, Ankara

²Çukurova Üniversitesi, Müh. Mim. Fak., Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana

Özet

Bu çalışma, Karapınar-(Konya), Ayrancı (Karaman) civarında MTA tarafından 2007 yılında “Orta ve Doğu Anadolu Linyit Aramaları Projesi” kapsamında başlanan Konya-Karapınar Neojen Havzası Linyitlerinin sondaj ve kimyasal analiz çalışmalarını kapsamaktadır. Hotamış formasyonu (Nh) içerisindeki kömürler açık kahve, kahve, siyah renkli, yumuşak, orta sert ve kırılkan olup, ince, orta, kalın, tabakalanmalar şeklinde gözlenirler. 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 1,343 Kcal/kg alt ısıl değerinin olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Linyit, Karapınar, Neojen, Hotamış

Investigation of Geological and Chemical Properties of Ayrancı (Karaman)-Karapınar (Konya) Area Lignites

Abstract

This study includes drilling 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. 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 1,343 Kcal/kg.

Keywords: Lignite, Karapınar, Neogene, Hotamış

* Yazışmaların yapılacağı yazar: Mustafa AKYILDIZ, Ç.Ü. Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana. akyildizm@cu.edu.tr

1. GİRİŞ

Kömür insanoğlunun yaşamında önemli bir yer tutar. Dünyada elektrik üretiminin yaklaşık olarak %40'ı kömürden sağlanmaktadır. Petrolün güvenilir bir enerji kaynağı olmaktan çıkması, ülkemizi yerli kaynaklara ve özellikle de linyite (kömüre) yönelmede en önemli gerekeciyi oluşturmuştur.

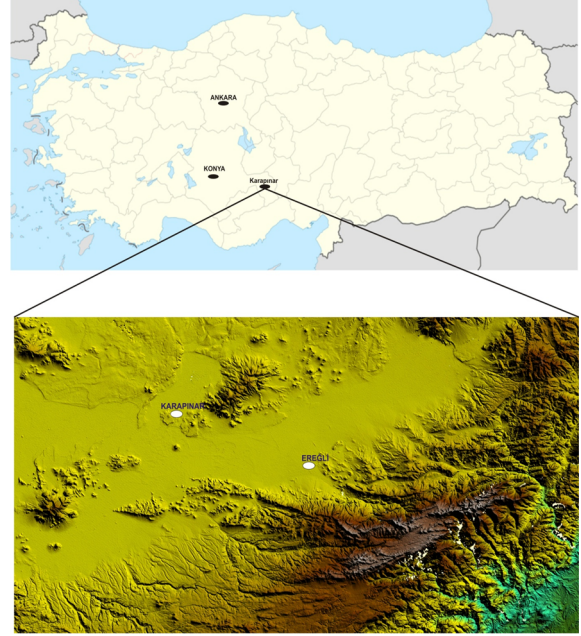
Konya-Karapınar Linyit Havzası coğrafik olarak Konya İli, Karapınar İlçesi'nin yaklaşık 25 km güneyinde, yaklaşık 80 km²'lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil 1).

Konya-Karapınar-Neojen Havzasında linyit aramalarına yönelik olarak ilk çalışmada 1968 yılında Otta-Gold tarafından Beşkuyu civarında yapılan iki adet arama sondajında kalınlıkları 0,20-0,80 m arasında değişen kömür damarları kesilmiştir. DSİ tarafından su aramalarına yönelik olarak yapılan sondajlarda linyit oluşuklarına rastlanırken, bölgede 2006 yılında MTA Genel Müdürlüğü Maden Etüt ve Arama Dairesi'nin yapmış olduğu sondajlı çalışmalarda da kömüre rastlanması ile sahanın linyit açısından ekonomik potansiyelinin belirlenmesi amacıyla, 2007 yılından itibaren MTA tarafından bölgede ilk detay linyit arama çalışmalarına başlanmıştır.

Bu araştırmada MTA Genel Müdürlüğü Maden Etüt ve Arama Dairesi'nin yürüttüğü Konya-Karaman İleri, Karapınar-Ereğli-Ayrancı İlçeleri dolaylarını kapsayan proje kapsamındaki verilerden yararlanılarak, hazırlanan yüksek lisans çalışmasının bir kısmını oluşturan Hotamış formasyonu içerisindeki kömürlü seviyelerin devamlılıkları, kömürün kalınlıkları ve kömürün kimyasal özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla sondajlardan alınan örnekler üzerinde alt ısıl değerleri (AID), kömürdeki sabit karbon, Linyit numunesine ait toplam kül, kömürdeki sabit karbon, toplam rutubet (nem-su), toplam kükürt ve uçucu madde değerleri araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE METOD

İnceleme alanı, Orta Anadolu bölgesinde Konya



Şekil 1. Çalışma alanına ait yerbulduru haritası.

İli'ne bağlı Karapınar İlçesi sınırlarında M30-M31 ve N30-N31, 1/100000 ölçekli paftaları içinde yaklaşık 450 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. 2007 yılında kömür aramalarına yönelik olarak yapılmış sondajlarla kömür yayılım alanı belirlenmiştir. 2007-2009 yılları arasında 365 lokasyonda toplam 95.684,40 metre ilerleme gerçekleştirilmiştir.

Lokasyonlarda yapılan sondajlardan yaklaşık 4600 adet linyit numunesi derlenmiştir. 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.

2.1. Laboratuvar Çalışmaları

Analizler MTA Genel Müdürlüğü MAT Dairesi'nde gerçekleştirilmiştir. Laboratuvar şartlarında maksimum 18 saat kurutulmuştur. Numunede oluşan ağırlık kaybı kaydedilmiştir. Daha sonra numuneler sırası ile 4,75 mm, 2,36 mm

ve 0,850 mm'lik boyutlara kırılarak bölücülerden geçirilir. Numune miktarı yaklaşık 50-250 g'a düşürülerek darası alınmış tepsilere konular ve 40°C ayarlanmış etüvlerde, ağırlık kaybı sabitlenene kadar kurutulur (en fazla 18 saat). Ağırlık kaybı kaydedilir, Ön kurutma ve son kurutmada oluşan ağırlık kayıplarından numunenin kaba nem değeri hesaplanmıştır. Halkalı öğütücü yardımı ile 0,250 mm'lik elekten geçebilecek boyuta öğütülmüştür.

2.1.1. Bünye Nemi, Uçucu Madde, Kül ve Sabit Karbon Analizleri

Bu üç analiz, MTA Genel Müdürlüğü laboratuvarlarında bulunan LECO TGA 601 ve LECO TGA 701 cihazlarında ASTM D 5142 standardına uygun olarak yapılmıştır.

2.1.1.1. Kül Analizi

Oksijen ortamında gerçekleşir ve 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.

2.1.1.2. Isıl Değer Analizi

Üst ısıl değer analizi MTA Genel Müdürlüğü laboratuvarlarında bulunan Leco AC 350 ve LECO AC 500 İzotermal kalorimetre cihazları ile ASTM D 5865 standardına uygun olarak yapılır.

2.1.1.3. 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 konular.

2.1.2. Numunenin Gerçek Yoğunluğu

Kömür rezervlerinin hesaplanmasında önemli bir parametre olan yoğunluk analizi TS ISO 5072 standartlarına uygun olarak piknometreler aracılığı ile belirlenir. Tüm analizler TS/EN ISO 17025-Deney ve kalibrasyon laboratuvarlarının yeterliliği için genel şartları sağlayacak şekilde yapılar 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.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

3.1. Bölge Jeolojisi

Çalışma alanı Anadolu Levhası'nın alt-orta 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 [1].

Bölgedeki birimler stratigrafik konumlarına göre alttan üste doğru; Bolkardağı birliğine ait, Jura-Kretase yaşlı orta kalın katmanlı kireçtaşı, dolomitik kireçtaşından oluşan Berendi Formasyonu (Jkb) Karapınar Neojen Havzası'nın temelini oluşturur. 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), Orta Miyosen yaşlı sarı veya krem renkli, orta-kalın tabakalı, bol fosilli, yer yer kumlu kireçtaşı, çakıltaşı, killi kireçtaşı şeklinde çökellerden oluşan Divlek formasyonu (Nd) ve Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı killi kireçtaşı, silttaşı, kumtaşı, çamurtaşı, kil ve kiltası şeklinde gölsel ortamda çökelen İnsuyu formasyonu (Ni) yer alır. İnsuyu formasyonu üzerinde uyumlu ve geçişli olarak bulunan Pliyosen yaşlı kiltası, silttaşı, kumtaşı, kil, fosilli (Gıdy) kil, kil-kiltası ile linyitli seviyelerden oluşan göl ve akarsu ortamında çökelen Hotamış formasyonu (Nh) gözlenir. Makedağı bazaltı (Qb), Volkanik curufu (Qc), çakıltaşı, konglomera,

kumtaşından oluşan yelpaze çökelleri (Qy), değişik boyutta blok ve çakıllar şeklinde yamaç molozu (Qym), kum, bazaltik, andezitik tuf (Qk) ve kil, siltli, tüflü kil'den oluşan alüvyonlar (Qal) uyumsuz olarak daha yaşlı birimlerin üzerine gelerek havzanın bugünkü jeomorfolojik şeklini almasını sağlamıştır. İnceleme alanı dışında, havzanın güney-güneydoğusunda yatay veya yataya yakın (8°'yi geçmeyen bir eğimle) kuzey-kuzeybatıya eğimli olduğu tespit edilmiştir [2-6] (Şekil 2).

3.1.1. Hotamış Formasyonu (Nh)

Hotamış formasyonu, İnsuyu Formasyonu üzerinde uyumlu ve geçişli olarak bulunmakta olup, Pliyosen yaşlı silttaşı, kiltası, kumtaşı, çamurtaşı, kil, fosilli (Gıdy) kil ile linyitli seviyelerden oluşan göl ve akarsu ortamında çökelmiştir. Konya-Karapınar yöresinde Hotamış formasyonu adı altında ele alınmıştır [4]. Karaman ili çevresinde ise; ilk kez yine bu adla incelenen bu birim çakıl, kum, ince kum, silt ve killi düzeylerden oluşmaktadır. Çalışma alanının tamamına yakın kısmında yüzlek vermeyen birim önceki çalışmacılar tarafından ve havzada yapılan sondalı çalışmalar neticesinde istifteki yerine konulmuş olup yatay veya yataya yakın bir eğim sunmaktadır [4]. Üst Miyosen'den sonra havzanın tekrar derinlik kazanması ile tatlı su ortamında çökelen Hotamış formasyonu (Nh) organik maddece oldukça zengin olup, önemli kalınlıklarda kömür damarları içermektedir.

3.2. 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 kömür horizonunda 2 ile 53 arasında 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 [6, 7]. 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 seviyeler genellikle kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı, kil, bol fosilli kiltası (gidya), organik boyamalı killer ve linyitli seviyelerden oluşmaktadır. Linyitli katmanın kalınlığı 121,00 m ile 228,00 m arasında değişmektedir. Ortalama kalınlığı 175,00 metredir.

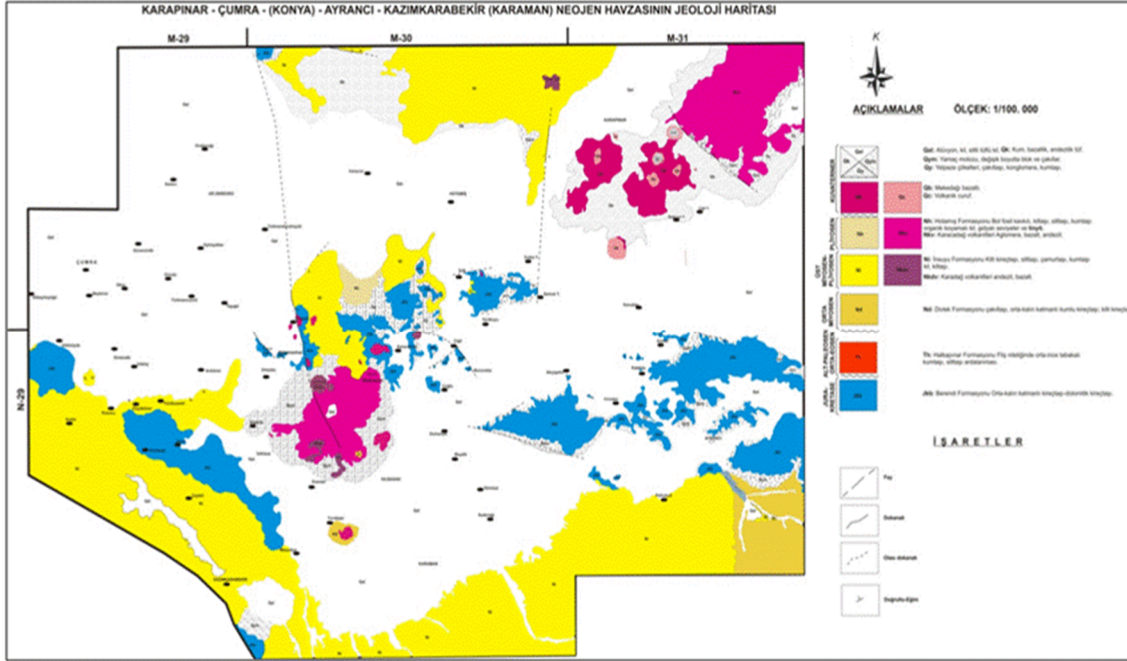
Kömür katmanının tavanında genellikle silttaşı, çamurtaşı, kil ve kiltasından oluşan birimler yer alır. Kömür damarları arasındaki ara kesmeler ise kumtaşı, silttaşı, organik boyamalı killer, bol fosilli kil, kiltası (gidya) şeklindedir. Kömürlü zonun tabanında kil, fosilli kiltası ve killi kireçtaşı bulunur. Kömür tabakalarının eğimi genellikle yataya yakın olup, 5°-10° arasında değişen eğimler ölçülmüştür [7].

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 3).

Konya-Karapınar-Neojen havzası'nda kömürlü zona giriş, ortalama 148,00 m'dir 2007-2009 yıllarında yapılan toplam 365 adet rezerv ve araştırmaya yönelik sondajında ortalama kömüre giriş derinliği 138,00 metre, ortalama kömür kalınlığı 27,00 metre olarak belirlenmiştir.

Çalışma alanında yapılan sondajlardan elde edilen veriler ile kalın ve verimli olan kömür damarlarının havzanın güney kısımlarında çökeldiğini söylemek mümkündür.

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 3). Karapınar yakın kuzeydoğusundan geçen eğim atımlı normal bir fay olan Karacadağ fayı havzanın kuzey-kuzeydoğu kısımlarının derinlik kazanmasına



Şekil 2. Karapınar (Konya) – Ayrancı – Akçşehir – Kavuklar – İnoba –Karaman) neojen havzası jeoloji haritası [6]

sebeplere olmuştur fakat uygun bataklık ortamının olmayışı ve ortamın organik maddece fakir oluşu ekonomik kömür damarlarının oluşumunu engellemiştir.

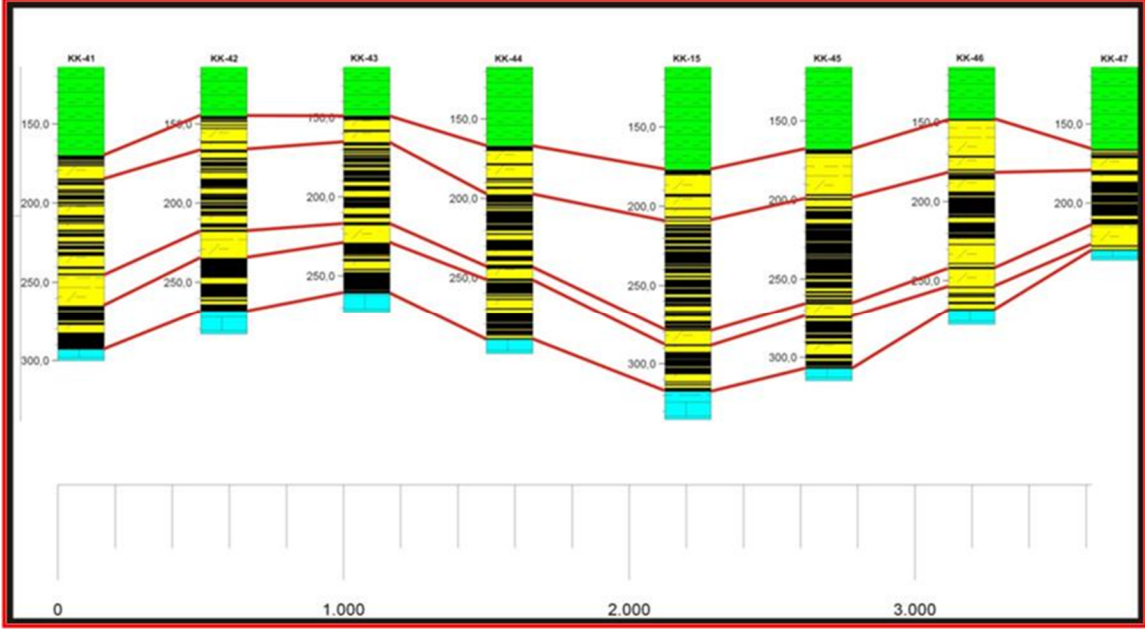
Konya-Karapınar-Neojen Havzası'nda yapılan sondajlı çalışmalarda linyit numunesi derlemesi 0,50 m ve daha kalın kömür damarları dikkate alınarak yapılmıştır. Genellikle sondajlarda alınan ilk kömür damarı girişi aynı zamanda kömürlü horizonun girişi olarak kabul edilmiştir. Son kömür damarının çıkış derinliği ise horizonun çıkış derinliği olarak kabul edilmiştir. 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 [7].

Sondajlardan derlenen 4600 adet numunenin 3200 adedinin analizleri sonuçlandırılmış olup, tam

analizlere ait ortalamalar ve yoğunluk ortalaması Çizelge 1'de belirtilmiştir.

Çizelge 1. Konya-Karapınar Neojen havzasında 2009 yılı sonu itibarıyla derlenen 3700 adet numuneye ait analiz sonuçlarının ortalama değerleri [7].

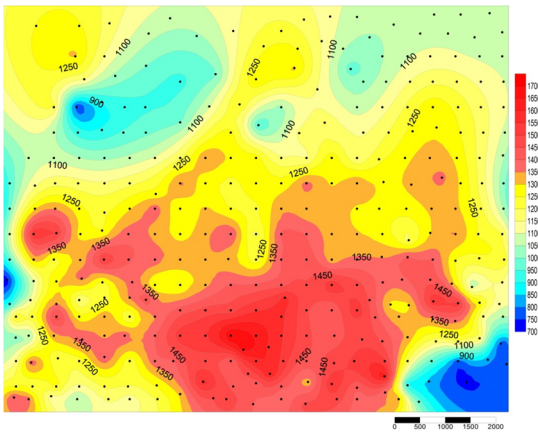
		Orijinal Kömürde	Havada Kuru Kömürde	Kuru Kömürde
Su	%	47,07	6,48	-
Kül	%	20,05	34,02	35,87
Uçucu Madde	%	23,33	42,31	-
Sabit C	%	9,55	17,19	-
Yanar S	%	1,54	2,78	-
Külde S	%	1,29	2,37	-
AID	Kcal/kg	1 343	2 849	-



Şekil 3. Örnek sondajlarda kömür damarlarının yanal korelasyonu [6]

3.3. Kömürün Alt Isıl Değeri (AID)

Orijinal 3700 adet orijinal numuneden elde edilen AID'lerin ağırlıklı ortalamaları ile çizilen izohips haritasında da görüldüğü üzere havzada kömürleşme dereceleri yüksek olan kalın-stabil kömür damarları havzanın orta-güney kısımlarında çökelmiştir (Şekil 4).



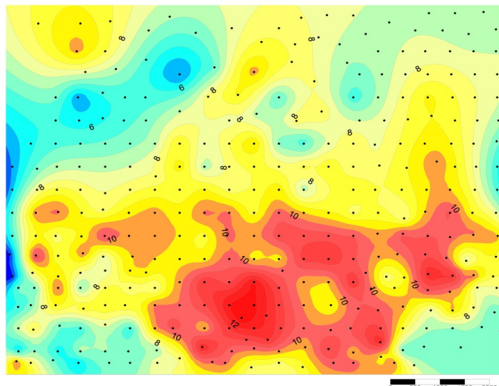
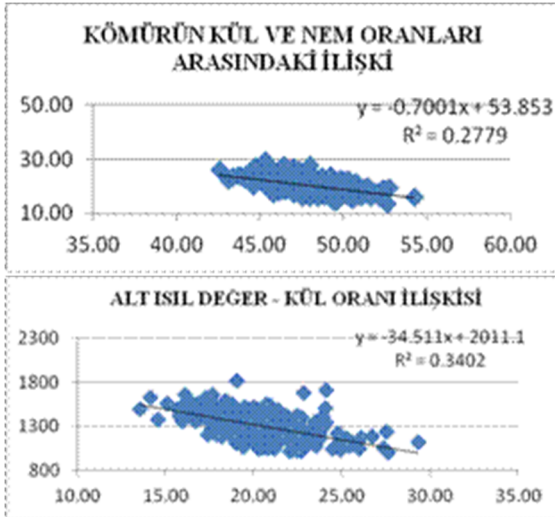
Şekil 4. Orijinal numunede AID'lerinin dağılım izohips haritası

4600 adet linyit numunesinin 3700 adedinin orijinal AID'leri 534,00 Kcal/kg ile 1704,00 Kcal/kg arasında değişmekte olup, ağırlıklı ortalamalarının ise 1 340 Kcal/kg'dir (Çizelge 1).

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 5).

3.4. Kömürdeki Sabit Karbon Değeri

Sabit karbon değerleri %2,92 ile %13,05 arasında değişmekte olup, ağırlıklı ortalaması %9,53'tür (Çizelge 1). Havzada yapılan sondajlardan elde edilen linyit numunelerinin sabit karbon değerlerinin dağılım haritasına bakıldığında, değerlerin yüksek olduğu kısımların, AID dağılım haritasında da olduğu gibi yine havzanın orta-güney kısımları olduğu gözlemlenmektedir (Şekil 6).

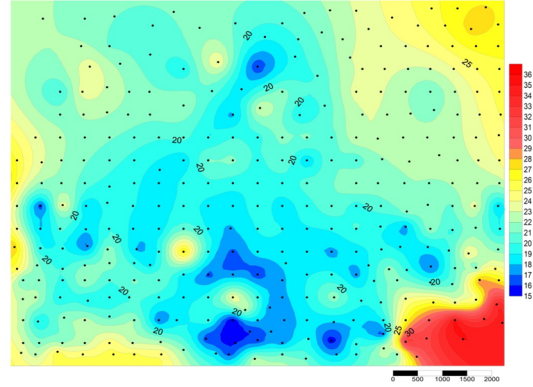


Şekil 6. Orijinal numunede sabit karbon dağılım izohips haritası

3.5. Linyit Numunesine Ait Toplam Kül Değeri

Kül değeri numunenin tam yakılması sonucu arta kalan mineral maddelerin toplam ağırlığının % olarak ifadesidir. Kömürde kül oranı arttıkça yanma zorlaşır, ısıl değer düşer, yıllık tüketim artar, yakıcı kapasite düşer, kömür nakliye/kül atma masrafları artar. Çalışma alanında derlenen numunelerden elde edilen analiz verilerine göre Kül değerleri %14,68 ile %34,79 arasında değişmekte olup, ağırlıklı ortalaması %20,11'dir (Çizelge 1). Kül dağılım izohips haritasında sabit

karbon ve AID değerlerinin yüksek olduğu kısımlarda kül değerlerinin düşük olduğu görülmektedir (Şekil 7).



Şekil 7. Orijinal numunede kül dağılım izohips haritası.

3.6. Toplam Rutubet (Nem-Su)

Orijinal numunede nem oranının yüksek olması oksidasyon nedeni ile yanmayı zorlaştırmakta ve numunenin AID değeri ile kömürleşme derecesini ters yönde etkilemektedir. Nem oranlarına göre taş kömürü %1-3, sert linyitler %20-30, yumuşak linyitler %40-60 arasında nem içerirler. Türkiye toplam rezervinin ancak ortalama %14' ünün nem oranı %20'nin altındadır. Çalışma alanındaki kömürlerdeki değerler %37,78 ile %53,22 arasında değişmekte olup, ağırlıklı ortalaması ise %47,07'tür. Havzada içerisinde alt ısıl değerlerinin düşük olduğu kesimlerinde yüksek değerler sunduğu görülmektedir (Şekil 8).

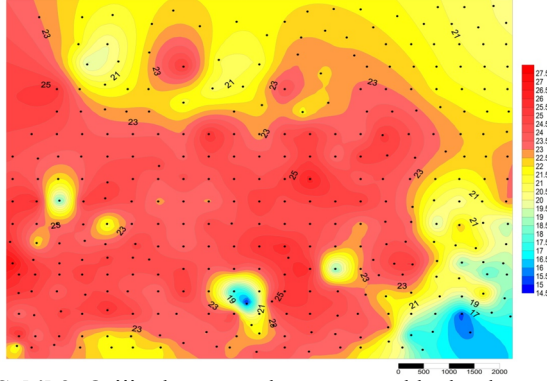
3.7. Toplam Kükürt Değeri

Kömür içindeki kükürt, inorganik, organik, piritik ve serbest kükürtlerin toplamından oluşur. 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 %2,45'tir (Çizelge 1).

3.8. Uçucu Madde Değeri

Kömürdeki gaz miktarından rutubet miktarının

çıkarılması ile bulunan değerler % olarak ifadesidir. Linyitlerdeki uçucu madde oranı %25-45 arasındadır. Çalışma alanında elde edilen sonuçlara göre %14,36 ile %28,31 arasında değişmektedir (Şekil 9) (Çizelge 1).



Şekil 9. Orijinal numunede uçucu madde dağılım izohips haritası

4. SONUÇLAR

Kömür içeren pliyosen yaşlı Hotamış formasyonu ayrıntılı olarak incelenmiş, diğer birimlerle olan ilişkileri ve çökelme ortamları belirlenmiştir. Kömür bölgede yaklaşık 70 km²'lik bir alanda yayılım göstermektedir. 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 19,75 metre, orijinal kömürde ortalama ısıl değeri ise 1 340 Kcal/kg olarak saptanmıştır. Sabit karbon değerleri, ağırlıklı ortalaması %9,53, kül değerleri, ağırlıklı ortalaması %20,11'dir. Nem oranlarına göre taş kömürü %1-3, sert linyitler %20-30, yumuşak linyitler %40-60 arasında nem içerirler. Çalışma alanındaki kömürlerdeki nem ağırlıklı ortalaması ise % 47,07'dir. Linyitlerdeki uçucu madde oranı %25-45 arasında değişmektedir. Karapınar kömürlerinde %14,36 ile %28,31 arasında değişmektedir. Tsai [8]'ye göre Kömürün kahverengi linyit sınıfında olduğu, AİD'nin düşük olması ve yüksek kül oranı nedeni ile ısıtma amaçlı kullanılamayacağı ancak termik santrallerde elektrik üretim amaçlı hammadde olabileceği belirlenmiştir.

Teşekkür

Yazarlar çalışma için destek sağlayan MTA Genel Müdürlüğü Enerji Hammadde Etüt ve Arama Dairesi Başkanlığı ile Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmesinden (MMF2009YL37) dolayı teşekkürlerini sunar.

5. KAYNAKLAR

1. Şengör, C., Görür, N., Şaroğlu, E., 1985. Strike - slip Faulting and Related Basin Formation in Zones of Tectonic Escape: Turkey as a Case Study. Biddle, K.T. ve Christie - Blick, N.(Ed) Strike Slip Faulting and Basin Formation. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists'de, Special Publication, 37, 227-264.
2. Demirtaşlı, E., Bilgin, A.Z., Selim, M., Turhan, N. 1983. Geology of the Bolkar Mountains; Geology of the Taurus Belt Symposium, Maden Tetkik ve Arama Enst. Yayl., 125-143.
3. Demirtaşlı E., Bilgin A., 1986. Bolkardağları ile Ereğli-Ulukışla Havzasının Genel Jeolojisi M.T.A Raporu Derleme no:8097.
4. Altun İ., Sevin M., Ayhan A., 1986. Karapınar-Ereğli (KONYA) ve Ulukışla (Niğde) Masifi Civarının Jeolojisi M.T.A Raporu Derleme no: 8090.
5. Ulu, Ü.; Öcal, H.; Bulduk, A.K.; Karakaş, M.; Arbas, A.; Saçlı, L; Taşkıran, M.A.; Ekmekçi, E.; Adır, M.; Sözeri, S., Karabıykoğlu, M., 1994. Cihanbeyli- Karapınar Yöresi Geç Senozoyik Çökelme Sistemi Tektonik ve İklimsel Önemi: TJK Bült., Sayı 9, 149- 163, Ankara.
6. Taka, M., Salman, M., 2010. AR 20060120 Nolu Ruhsat Sahasında Bulunan Kömür Esaslı Buluculuk Raporu. MTA Genel Müdürlüğü.
7. Salman, M., 2010. Ereğli-Ayrancı-Karapınar (Konya) Yöresi'nin Linyit Olanakları ve Ekonomik Değerinin Tespiti. Yüksek Lisans Tezi ÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.
8. Tsai, S.C., 1982. Fundamentals of Coal Beneficiation and Utilization, Elsevier, New York.