



## KAZMACA-KIRIKKALE EOSEN HAVZASININ JEOLJİK ÖZELLİKLERİ VE KÖMÜR VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI

Murat ŞENTÜRK\*

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Isparta, Türkiye

Anahtar Kelimeler	Öz
<i>Tersiyer Havzası, Kömür, Graben, Lagüner, Büyüme Fayı.</i>	Türkiye’de batı ve orta Anadolu Tersiyer havzalarında çok büyük sayılabilecek kömür rezervleri bulunmaktadır. Bu kömür rezervlerinin bulunduğu havzaların jeolojik konumları göz önüne alındığında, bu havzaların tümüyle fay kontrollü asimetrik bir graben yapısına sahip havza özelliği taşıdıkları gözlenir. Büyük bölümü ile fluviyal, gösel ve sığ denizel (lagüner) tortullar tarafından doldurulmuş olan bu Tersiyer havzaları, havzayı sınırlayan sin-sedimenter büyüme faylarının etkisiyle asimetrik bir tortul dolgu geometrisi özelliği kazanmışlardır. Bu havzaları sınırlayan büyüme faylarının etkisiyle, havza içinde bulunan kömürlerin ve eşlik eden tortul birimlerin kalınlığı, faya yaklaştıkça giderek artmış ve bazı kesimlerde yaklaşık 100 metreye ulaşan çok kalın kömürlü zonlar meydana gelebilmiştir.

## INVESTIGATION OF GEOLOGICAL PROPERTIES AND COAL PRESENCE OF KAZMACA-KIRIKKALE EOSEN BASIN (CENTRAL ANATOLIA, TURKEY)

Keywords	Abstract
<i>Tertiary Basin, Coal, Graben, Lagoonary, Growth Fault.</i>	There are giant coal reserves that could be considered in the western and central Anatolia in Turkey Tertiary basin. Most of the basins containing these coal reserves have a basin feature with an asymmetrical graben structure controlled by a fault. These Tertiary basins, most of which are filled by fluvial, lacustrine and shallow marine (lagoonal) sediments, have gained an asymmetrical sedimentary filling geometry with the effect of sin-sedimentary growth faults limiting the basin. With the effect of the growth faults limiting these basins, the thickness of the coals in the basin and the accompanying sedimentary units gradually increased as they approached the fault, and in some sections very thick coal zones could occur.

### Alıntı / Cite

Şentürk, M., (2020). Kazmaca-Kırıkkale Eosen Havzasının Jeolojik Özellikleri ve Kömür Varlığının Araştırılması, Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 8(2), 562-571.

### Yazar Kimliği / Author ID (ORCID Number)

M. Şentürk, 0000-0002-9672-3021

### Makale Süreci / Article Process

**Başvuru Tarihi / Submission Date** 25.02.2020

**Revizyon Tarihi / Revision Date** 07.05.2020

**Kabul Tarihi / Accepted Date** 17.05.2020

**Yayın Tarihi / Published Date** 25.06.2020

### 1. Giriş (Introduction)

Türkiye’de yer alan Tersiyer yaşlı kömür yatakları daha çok Miyosen ve Eosen yaşlı havzalar içinde depolanmıştır. Türkiye’nin güney bölgelerinde yayılım gösteren Miyosen yaşlı havzalar çoğunlukla denizel olmasına karşın, batı ve orta Anadolu’da yer alan havzaların büyük bir bölümü de, karasal fasiyeste çökelmiş tortullar ile doldurulmuştur. Türkiye’de yer alan linyit rezervlerinin çok büyük bir bölümü, birbirleri ile bağlantılı olabilen, karasal Miyosen havzaları içinde yer almaktadır.

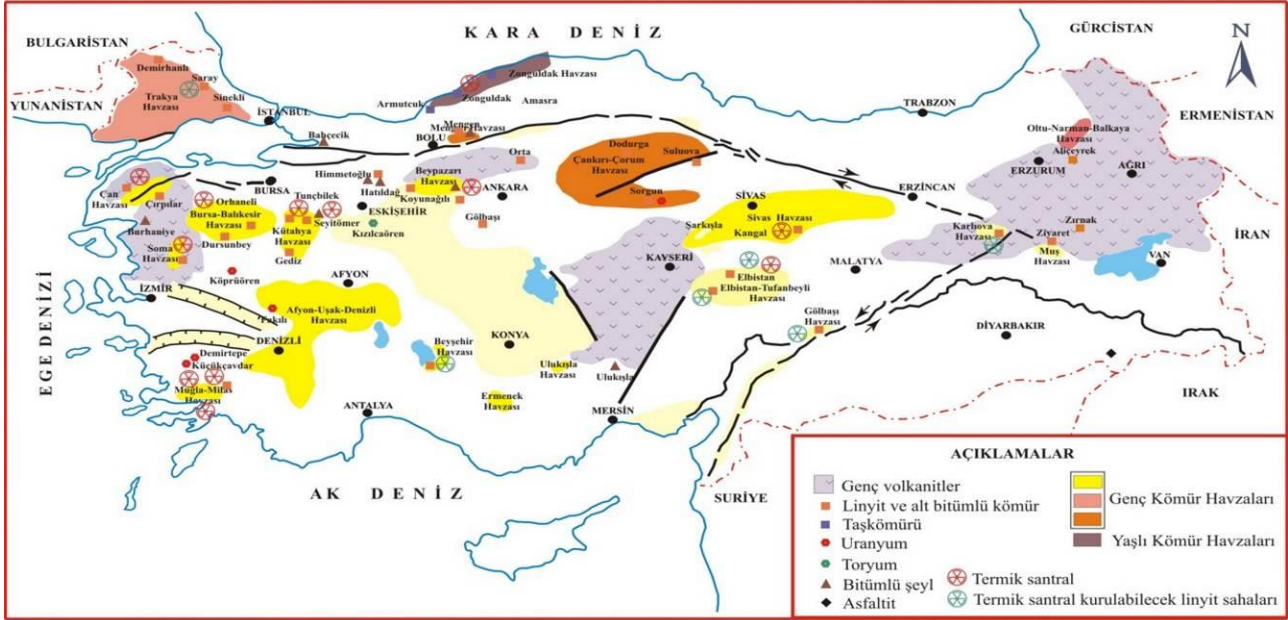
Türkiye’de geniş yayılım gösteren Eosen yaşlı havzalar büyük bölümü ile derin ve sığ denizel ortamda çökelmiş tortul bir istif içerir. Türkiye’nin güney bölgelerinde daha çok derin denizel ortamda çökelmiş olan Eosen

\* İlgili yazar / Corresponding author: muratsenturk@sdu.edu.tr, +90-246-211-1336

havzalarında bulunan kaya toplulukları egemen olarak türbiditler, pelajik karbonatlar ve bunlara eşlik eden volkanik kayalardan meydana gelir (Şekil 1).

Türkiye’de kömür içeren Eosen yaşlı denizel havzalar, büyük bölümü ile Türkiye’nin kuzey bölümlerinde, Ankara-Kırıkkale-Yozgat-Tokat hattının kuzeyinde yer alır. Bu havzalar daha çok neritik ortamda çökelmiş resifal karbonatların yanı sıra, lagüner koşullarda çökelmiş bitümlü şeyl, çamurtaşı, kumtaşı, marn ve bunlara eşlik eden kömür düzeylerinden oluşan tortul istif içerirler.

Kırıkkale’nin kuzeyinde yer alan Kazmaca Eosen havzası, ilginç sayılabilecek jeolojik yapısı nedeniyle, bölgenin en önemli havzalarından biridir.



Şekil 1. Türkiye’deki kömür oluşumlarının yeri ve konumları (Toprak, 2009’dan değiştirilerek) (The location and position of coal in Turkey).

## 2. Kaynak Araştırması (Literature Survey)

Kazmaca ve yakın çevresinde yer alan Eosen havzaları, içerdiği kömür damarları ve yansıttığı ilginç jeolojik yapıları nedeniyle önceki yıllarda birçok araştırmacının ilgisini çekmiştir (Blumenthal, 1948; Birgili vd.,1975; Hakyemez vd.,1986; Kaya ve Dizer, 1982-1983). Adı geçen araştırmacılar, Kazmaca ve yakın çevresinde bulunan havzalardaki Tersiyer yaşlı tortulları sınıflayarak bunların litostratigrafik özelliklerini incelemişlerdir. Kazmaca havzası ve yakın çevresinde yayılım gösteren kaya birimlerinin yanal ve düşey yöndeki stratigrafi özellikleri ve konumlarının yanı sıra, kömür varlığının ortaya çıkarılmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır.

## 3. Materyal ve Yöntem (Material and Method)

1/500.000 ölçekli bölgesel jeoloji haritasında, Kazmaca Eosen havzasının yayılımı ve inceleme alanı Kazmaca Köyü batısının jeolojik konumu belirlenmiştir.

Havzadaki jeolojik konumların belirlenmesinin yanısıra, yöredeki muhtemel tektonik yapıların ortaya çıkarılmasına yönelik arazi çalışmaları da yapılmıştır.

İnceleme alanındaki her bir litolojik birim değerlendirilmiş, olası kömür varlığının ortaya çıkarılmasına yönelik, kaya birimlerinin yer altındaki konum ve dağılımları ile eşlik eden litofasiyeler de ayrıntılı olarak incelenmiştir.

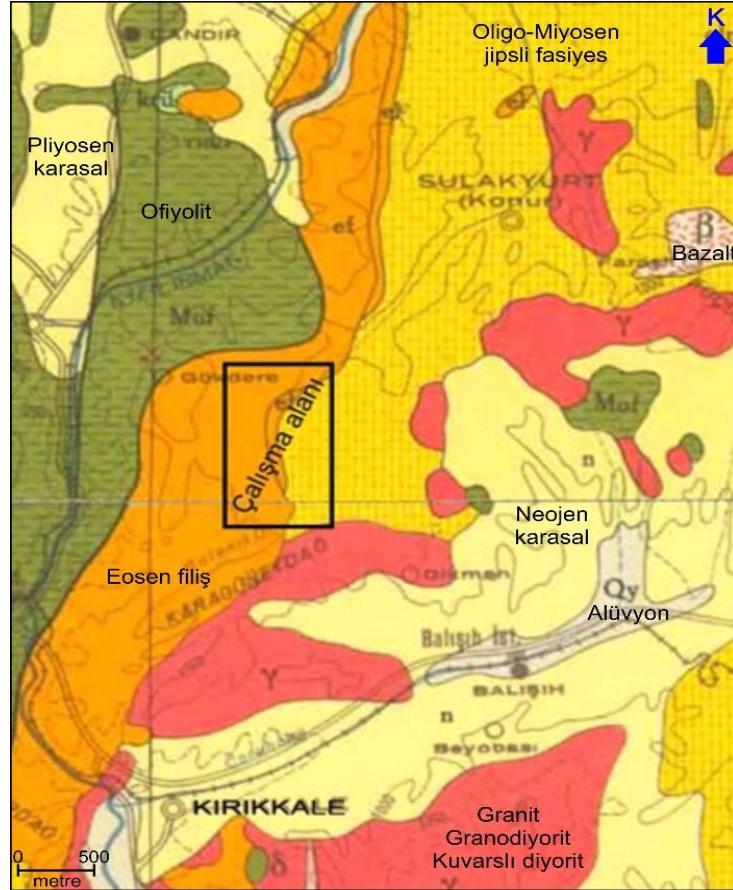
## 4. Araştırma Bulguları (Research Findings)

### 4.1. Bölgesel Jeoloji (Regional Geology)

Kazmaca Eosen havzası ana çizgilerde Pontid kuşağının güney bölümünde yer alır. Büyük bölümü ile Kuzey Anadolu dağ kuşağını oluşturan Pontidler, Ketin’e (1983) göre, egemen olarak metamorfik masiflerin yanısıra, yaşları Ordovisiyen ile Pliyosen arasında değişen metamorfik olmayan sedimanter kaya toplulukları ile bunlara

eşlik eden volkanik kayalardan yapıldır. Çoğu yerde Pontidlerin güney sınırını oluşturan D-B uzanımlı Kuzey Anadolu Fayı (KAF), Kazmaca Eosen havzasının yaklaşık 100 km kuzeyinden geçer.

Kazmaca-Gökdere (Kırıkkale) arasında KD-GB yönünde uzanım gösteren ve genişliği 4-6 km arasında değişen Kazmaca Eosen havzası, kuzeybatıdan Ahlat ofiyolit karmaşığı, güneyden ise yaşları Geç Kretase-Paleosen arasında değişen Kırıkkale magmatik kaya topluluğuna ait granit, granotoid ve bunlara eşlik eden volkanik kayalar ile çevrelenir (Şekil 2).

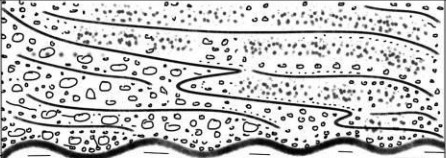
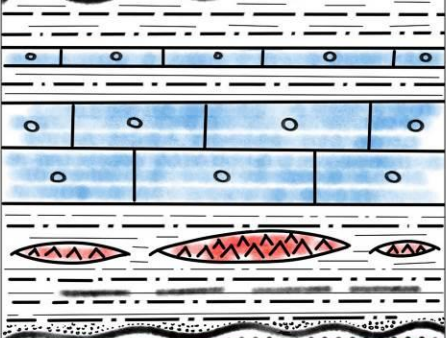
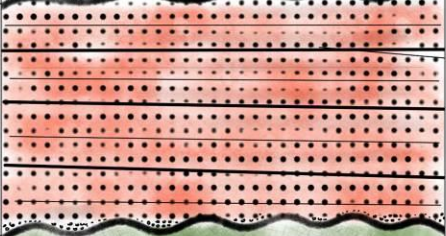



Şekil 2. Kırıkkale ve çevresinin 1/500.000 ölçekli Kayseri ve Sinop paftaları üzerindeki konumu (MTA, 2002) (The location of Kırıkkale and its surroundings on Kayseri and Sinop layouts).

Kazmaca Eosen havzasını kuzeyden sınırlayan ofiyolit karmaşığına ait birimler, havzayı dolduran Paleosen ve Eosen yaşlı birimleri bindirmeli bir dokanağla üstler. Bu bindirmeli dokanağın etkisi ile Kazmaca-Gökdere arasında yayılım gösteren ve kumtaşı-çakıltaşı ve çamurtaşı araldanmasından oluşan Paleosen yaşlı birimler, şiddetli biçimde kıvrılmış, egemen olarak KD-eksen gidişli antiklinaller ve senklinaller oluşturmuşlardır.

#### 4.2. Stratigrafi (Stratigraphy)

Kazmaca-Gökdere arasında KD-GB yönünde uzanım gösteren ve genişliği 4-6 km arasında değişen Kazmaca Eosen havzası, kuzeybatıdan Ahlat ofiyolit karmaşığı, güneyden ise yaşları Geç Kretase-Paleosen arasında değişen Kırıkkale magmatik kaya topluluğuna ait granit, granotoid ve bunlara eşlik eden volkanik kayalar ile çevrelenir. Kazmacı Köyü batısında bulunan çalışma alanı, büyük bölümü ile Paleosen yaşlı kumtaşı-çakıltaşı-çamurtaşı araldanmasından oluşan kaba taneli kırıntılı tortullar üzerinde bulunmaktadır. Sahanın doğu bölümünde, yaygın olarak Nummulites fosilleri içeren Eosen yaşlı kireçtaşları ile bunlara eşlik eden kiltası ve çamurtaşından oluşan ince taneli lagüner tortullar yer alır (Şekil 3).

YAŞ	BİRİM	LİTOLOJİ	LİTOLOJİ TANIMLAMA
Kuvaterner			Alüvyon ve Yamaç molozu
Eosen	Kazmaca formasyonu		Kiltaşı, çamurtaşı Nummulitli kireçtaşı Çamurtaşı Nummulitli biyostrom
Paleosen	Karakaya formasyonu		Kumtaşı Çamurtaşı Çakıltası
Kretase	Ahlat Ofiyolit Karmaşığı		Peridotit, serpantin gabro, diyabaz, çört meta-volkanit kaya bileşenleri

**Şekil 3.** Kazmaca-Eosen havzası ve yakın çevresinde ayırte edilen kaya birimlerine ait genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesiti (Barkurt vd.,1986'dan değiştirilerek) (Generalized stratigraphic vertical section of rock units in Kazmaca-Eocene basin).

Çalışma bölgesinde yayılım gösteren Kretase ve Tersiyer yaşlı kaya birimleri alttan üste doğru (1) Ahlat ofiyolit karmaşığı, (2) Karakaya Formasyonu ve (3) Kazmaca Formasyonundan oluşan üç farklı kaya birimine ayrılmıştır (Şekil 4).

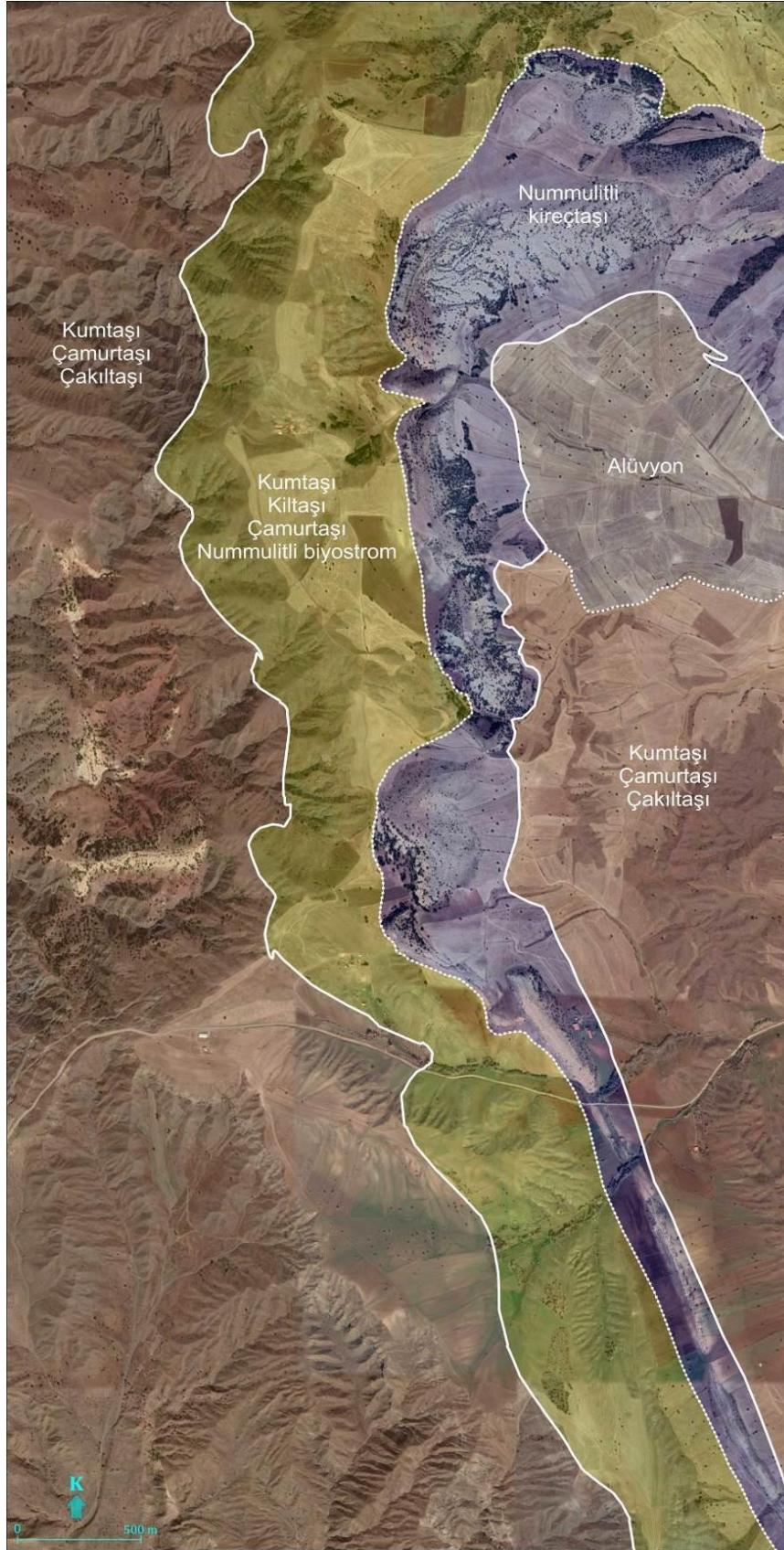
#### 4.2.1. Ahlat Ofiyolit Karmaşığı (Ahlat Ophiolite Complex)

Ahlat ofiyolit karmaşığı, düzensiz ve karmaşık iç yapı özelliği gösteren peridotit, serpantin, gabro, diyabaz, split, radyolarit, kireçtaşı, kumtaşı, çörtlü kireçtaşı ve meta-volkanit kaya bileşenlerinden yapıdır. Ofiyolitik melanji oluşturan olistolit blokları, türbiditik bir matriks içinde gömülü olarak bulunurlar. Olistolit blokların melanji içindeki dağılımına ilişkin herhangi bir stratigrafik istiflenme yada dizilim gözlenmemiştir. Ahlat ofiyolitik karmaşığı içindeki pelajik karbonatlı kayalarda rastlanan *Globotruncana* sp. varlığına dayanılarak, birimin yaşı için Kretase öngörülmüştür. Birime ait ofiyolitik kayaların melanji benzeri karmaşık iç yapı özelliği göstermesi, bunların daha çok yitim zonlarında (subduction zone) gelişen yığılım prizmasına ait kaya toplulukları olabileceğini gösterir (Şekil 5).

#### 4.2.2. Karakaya Formasyonu (Karakaya Formation)

Kazmacı Köyü batısında bulunan çalışma alanının büyük bölümü Karakaya Formasyonu olarak tanımlanan kaba taneli kırıntılı tortullar üzerinde yer alır.

Karakaya Formasyonu egemen olarak, Paleosen yaşlı kumtaşı, çakıltası, kiltası ve çamurtaşı araldanması ile çakıltası kanal dolgu oluşuklarından yapıdır (Şekil 6). Karakaya formasyonu adı daha önce bölgede çalışan Birgili vd.(1975) tarafından birime karşılık gelen tortul kaya topluluğu için kullanılmıştır.



Şekil 4. Çalışma alanı ve yakın çevresinin Google Earth Pro altlıklı uydu görüntüsü üzerindeki litoloji haritası (View of the workspace lithology map on Google Earth Pro).



Şekil 5. Ahlat ofiyolit karmaşığının genel saha görünümü (Bakış kuzeye)(General field view of Ahlat ophiolite complex).



Şekil 6. Karakaya formasyonuna ait birimlerin genel görünümü (Bakış;KB'ya) (General view of the units of Karakaya formation).

Karakaya formasyonunun egemen bileşeni olan çakıltaşları çoğunlukla yeşilimsi sarı renkte, orta ile iyi pekleşmiş ve kalın ile çok kalın düzenli katmanlıdır. Çakıltaşını oluşturan taneler, kötü boylanmalı, orta ile iyi yuvarlaklaşmış ve ara madde desteklidir (Şekil 7).

Taneler büyük bölümü ile ofiyolitik melanjdan türemiş bileşenlerden oluşur. Üste doğru tane incelmeleri, çapraz katmanlanma ve kiremitvari tane dizilimi, kanal dolgusu çakıltaşları içinde rastlanan olağan tortul yapılardır.

Kumtaşları, yeşilimsi gri, ince ile kaba taneli, kötü boylanmalı ve çoğunlukla çakılıdır. Bileşen taneler egemen olarak ofiyolitlerden türemiş bileşenler içerir.

Karakaya Formasyonunun diğer önemli bir bileşeni olan kıltaşı ve çamurtaşları, birimin üst bölümlerinde kumtaşları ile ardalanmalı olarak gözlenir. Kalınlığı 15-30 cm arasında değişen ve yanal yönde izlenebilen kömür damarları kıltaşı-çamurtaşı kesiti içinde olağan olarak gözlenir (Şekil 8).

Karakaya Formasyonunu oluşturan kaba taneli kırıntılı tortulların yansıttığı sedimentolojik özellikler daha çok fan-delta ortamında gelişen bir çökelişin varlığını yansıtır. Birimin üst bölümünde yer alan kömür damarları geçici ve kısa süreli bataklıkların varlığını yansıtmaması bakımından önemlidir.



Şekil 7. Çakıltaşlarının genel görünümü (General view of pebbles).



Şekil 8. Karakaya formasyonunun üst bölümlerinde yeralan kömür damarlarının saha görünümü (Field view of the coal seams in the upper parts of the Karakaya formation).

#### 4.2.3. Kazmaca Formasyonu (Kazmaca Formation)

Çalışma alanının daha çok doğu bölümünde yayılım gösteren ve egemen olarak çamurtaşı, kıltaşı, Nummulitli kireçtaşı ve organik maddece zengin karbonlu şeyl ve yersel bitümlü şeyl bileşenlerinden oluşan tortul kaya istifi bu çalışmada Kazmaca Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Birimin ana bileşeni olan Nummulitli kireçtaşları, açık ile orta grimsi, orta ile kalın düzenli katmanlı, yaygın Nummulites içerikli ve çoğunlukla bağlamtaşı özelliğindedir. Nummulitli kireçtaşları, Kazmaca Formasyonunun orta bölümünde yanal yönde izlenebilen stratigrafik bir kılavuz seviye oluşturur.

Daha çok resifal ortamı simgeleyen Nummulitli kireçtaşı düzeyinin alt bölümünde kıltaşı, çamurtaşı ile bunlara eşlik eden kumtaşı litolojileri yer alır. Nummulites yığışımından oluşan biyostromal oluşuklar bu bölümde yaygın olarak gözlenir (Şekil 9).



Şekil 9. Nummulites fosillerinin sahadaki görünüşleri (Views of Nummulites fossils in the field).

Kazmaca Formasyonunda Nummulitli kireçtaşlarının üst bölümünde kıltaşı, çamurtaşı, kireçtaşı araldanmasının yanısıra, lagüner koşullardaki bataklık ortamını simgeleyen, organik maddece zengin bitümlü ve karbonlu şeyl düzeyleri yer almaktadır. Bu bölümde yer alan çamurtaşları ve karbonlu şeyl düzeyleri içinde Nummulites fosil yığışımaları olağan olarak bulunur (Şekil 9).

Bunların yanısıra, Kazmaca Formasyonunun üst bölümünde başlıca Ostrea ve gastropodlardan oluşan biyostromal organik yığınaklar yersel olarak gözlenir.

Kazmaca Formasyonuna ait lagüner ve resifal tortullar altta bulunan Karakaya Formasyonuna ait kaba kırıntılı tortulları açısız uyumsuzlukla üstler. Uyumsuz dokanağa ait görünüşleri, Kazmaca batısında kalan alanlarda gözlemek mümkündür.

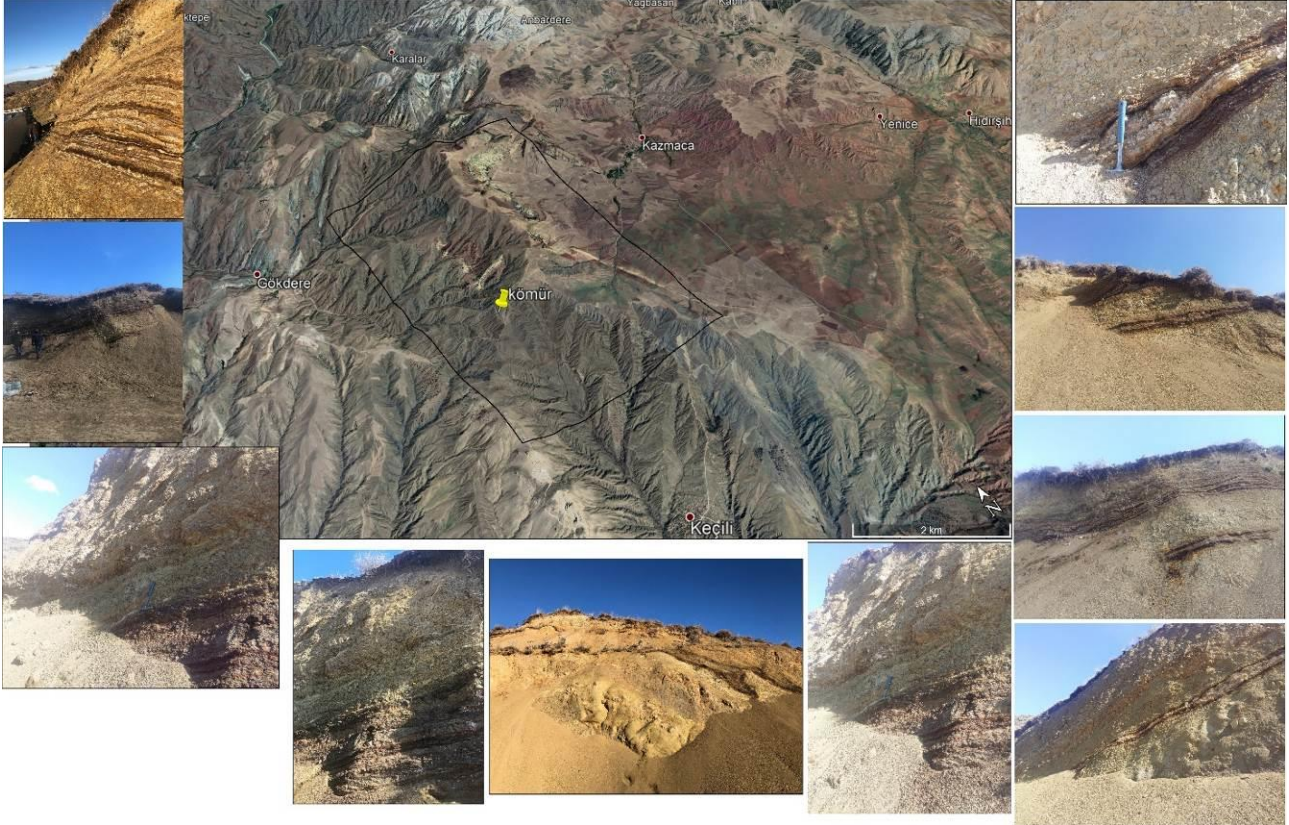
Kazmaca Formasyonunun içerdiği kaya bileşenleri ve yansıttığı sedimanter özellikler daha çok sığ denizel ortamda, kıyıya yakın bölümde gelişen Nummulitik resif ve buna eşlik eden lagüner ortamların varlığını öngörür. Formasyonun üst bölümünde yer alan organik maddece zengin karbonlu ve bitümlü şeyl düzeyleri, lagüner ortamda indirgen koşullarda çökelmiş olmalıdır.



### 4.3. Kömür Jeolojisi (Coal Geology)

Kazmaca-Gökdere Tersiyer havzasındaki kömür damarları, Kazmaca Köyü'nün 5.5 km batısında Paleosen yaşlı tortullar içerisinde yer alır (Şekil 10). Kazmaca Köyü batısında günümüzde halen işletilmeyen kapalı kömür ocakları bulunmaktadır. Kapalı kömür ocaklarının hemen yanında yer alan mostralarda, kömür horizonu ve bu horizonla eşlik eden kırıntılı tortullar açık olarak gözlenir.

Söz konusu bu kömür horizonu içinde, kalınlıkları 15-30 cm arasında değişen farklı kömür damarları bulunmaktadır. Kömür damarları birbirinden kıltaşı ve çamurtaşları ile ayrılır. Kömür katmanı içinde kıltaşı ve çamurtaşı arakatıkları olağan olarak bulunur. Kömür horizonunun alt ve üst bölümlerinde üste doğru incelmeli ve orta ile iyi tutturulmuş, kanal dolgusu oluşuklarına ait çakıltaşları yer alır. Kömürü altlayan çakıltaşları ile kömür düzeyi arasında çamurtaşı ve marn seviyesi bulunur. Kömür düzeyini üstleyen çakıltaşları bazı kesimlerde, alttaki kömür katmanını aşındırarak, doğrudan alttaki çamurtaşları üzerine oturur (Şekil 10).



**Şekil 10.** Kazmaca Köyü batısında işletilmeyen kapalı kömür ocağının GoogleEarth uydu görüntüsü üzerindeki konumu ile ocak çevresinde yer alan mostralarda gözlenen kömür horizonları ile eşlik eden kırıntılı tortulların görünümü (Location of the closed coal mine not operated in the west of Kazmaca Village on the satellite image coal horizons around the coal quarry and the appearance of clastic sediments).

Kazmaca Köyünün batısında yer alan çalışma alanı içinde daha çok Eosen yaşlı Nummulitesli kireçtaşları ile bunlara eşlik eden kıltaşı ve çamurtaşından oluşan ince taneli tortul kaya birimleri yayılım gösterir.

Nummulitesli kireçtaşı düzeyi, çalışma sahasında en önemli kılavuz seviye özelliğine sahip kaya birimidir. Ancak, Nummulitesli kireçtaşlarının alt ve üst bölümlerinde bulunan kıltaşı ve çamurtaşı istifinde, lagüner ortamı simgeleyen, organik maddece zengin bitümlü ve karbonlu şeyl düzeyleri yer almaktadır. Havza içindeki litofasiyes değişimleri dikkate alındığında, bu bitümlü ve karbonlu düzeylerin yanal yönde kömür katmanlarına dönüşme olasılığı yüksektir.

### 5. Sonuç ve Tartışma (Result and Discussion)

Kazmaca Eosen havzasını dolduran tortul istifi, egemen olarak resifal ve lagüner tortullardan oluşur. Havzayı çevreleyen Eosen öncesi temel kayaları, egemen olarak ofiyolit karmaşığında ve granotoid bileşimli derinlik kayaları ile bunlara eşlik eden volkanik kayalardan yapıldır.

Çalışma sahası tümüyle Paleosen ve Eosen yaşlı kaya birimleri üzerinde bulunmaktadır. Bu sahanın batısında daha çok Paleosen yaşlı kaba kırıntılı tortullar egemen olmasına karşın, sahanın doğu bölümünde Eosen yaşlı Nummulites’li birimler yayılım göstermektedir.

Yörede yapılan arazi çalışmaları sonucunda, Eosen yaşlı Nummulites fosilli tortul istif içinde, karbonlu ve bitümlü şeyden oluşan ve lagüner ortamı simgeleyen organik maddece zengin düzeylerin bulunduğu tespit edilmiştir. Lagüner ortamda çökelen organik maddece zengin bu düzeylerin yanal yönde kömür katmanlarına dönüşme olasılığı bulunmaktadır. Bu olasılığın araştırılması için çalışma sahası ve yakın çevresinde, sondaj çalışmalarının yapılması uygun olacaktır. Yapılacak araştırma sondaj çalışmaları sonucunda elde edilecek veriler doğrultusunda, çalışma alanı içerisindeki olası kömür rezervlerinin hesaplanması mümkün olacaktır.

### **Çıkar Çatışması (Conflict of Interest)**

Yazar tarafından herhangi bir çıkar çatışması beyan edilmemiştir. No conflict of interest was declared by the author.

### **Kaynaklar (References)**

- Birgili, Ş., Yoldaş, R. ve Ünal, G., 1975. Çankırı-Çorum havzasının jeolojisi ve petrol olanakları: MTA Rap. No: Rap.5621.
- Blumenthal, M.M., 1948. Bolu civarı ile Aşağı Kızılırmak Mecrası arasındaki Kuzey Anadolu Silsilelerinin jeolojisi: Maden Tetkik ve Arama Enst., Seri B, No. 13, 265 s., Ankara.
- Hakyemez, Y., Barkurt, M.Y., Bilginer, E., Pehlivan, Ş., Can, B.; Dağ, Z., Sözeri, B. 1986. Yapraklı-İlgaz-Çankırı-Çandır dolayının jeolojisi. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No:7966, Ankara (yayımlanmamış).  
<http://www.google.com.tr/intl/tr/earth>
- Kaya, O. ve Dizer, A., 1982. Bolu kuzeyi Üst Kretase ve Paleojen kayalarının stratigrafisi ve yapısı. M.T.A. Dergisi, 97/98, 57-77, Ankara.
- Kaya, O. ve Dizer, A., 1983. Ereğli (Zonguldak) alanının Krerase stratigrafisi, MTA Enstitüsü Dergisi, Sayı, 99/100, s.19-34, Ankara.
- Ketin, İ.,1983. Türkiye jeolojisine genel bir bakış, İTÜ Maden Fakültesi Yayınları, Yayın No: 32, Türkiye.
- Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA) 2002, 1/500.000 ölçekli Kayseri ve Sinop harita paftası, Ankara.
- Toprak, S. (2009) 'Petrographic properties of major coal seams in Turkey and their formation', International Journal of Coal Geology, Vol. 78, No. 4, pp.263-275.