

**ERKEN MİYOSEN YAŞLI KÖMÜRLÜ ASPIRAS HAVZASI'NIN (KASTAMONU)
JEOLJİK EVRİMİ**

***GEOLOGICAL EVOLUTION OF THE COAL BEARING EARLY MIOCENE ASPIRAS BASIN
(KASTAMONU)***

Sariye Duygu DURAK^{*1}  Mehmet Serkan AKKİRAZ¹ 

¹ Jeoloji Mühendisliği, Mühendislik Fakültesi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya, Türkiye.

ABSTRACT

This study investigates the geological evolution of the early Miocene Aspiras Basin. The basin is primarily represented by the Miocene Hançili Formation. This formation unconformably overlies the Mesozoic ophiolitic mélangé and Yaylacık Formation. The Hançili Formation, which constitutes the primary focus of this study, is composed of conglomerate, sandstone, marl, siltstone, gypsum, limestone, lignite and tuff. Field studies were conducted in the Kayaönü and Özal mining areas to elucidate the lithostratigraphic characteristics and spatial facies variations within the basin. It was determined that lignite seams in the Kayaönü area are sulphure-rich and interbedded with mudstones, while gypsums, mudstones and limestones are remarkable in the Özal mining. The discontinuity of lignite layers in certain locations are attributed to syndimentary tectonism and subsequent structural deformation. The southeastern part of the basin is characterized by extensive gypsum deposition, which is interpreted to have formed under high evaporation conditions. Conversely, the deeper, northwestern part of the basin exhibits a predominance of carbonate-rich deposits, suggesting a more distal, subaqueous setting with reduced siliciclastic input. The geological evolution of the basin is explained through a depositional model that incorporates both coastal and deepening environments, with the closing phase represented by the uppermost levels of limestone, marl and gypsum.

Keywords: Aspiras Basin, Early Miocene, Gypsum, Kastamonu, Lignite.

ÖZET

Bu çalışma, Erken Miyosen yaşlı Aspiras Havzası'nın jeolojik evrimini incelemektedir. Havza esas olarak, Mesozoyik yaşlı ofiyolitik melanj ve Yaylacık Formasyonu üzerine uyumsuz dokanakla gelen Miyosen yaşlı Hançili Formasyonu ile temsil edilmektedir. Bu çalışmanın odağını oluşturan Hançili Formasyonu, çakıltası, kumtaşı, silttaşı, marn, kireçtaşı, jips, linyit ve tüflerden oluşmaktadır. Havza içerisindeki litostratigrafik özellikleri ve alansal fasiyes değişimlerini ortaya koymak amacıyla Kayaönü ve Özal maden sahalarında arazi çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları, Kayaönü ve Özal Madencilik sahalarında gerçekleştirilmiştir. Kayaönü bölgesindeki linyit damarlarının sülfürce zengin ve çamurtaşları ile ara katmanlı olduğu, Özal maden sahasında ise jipsler, çamurtaşları ve kireçtaşlarının dikkat çekici olduğu belirlenmiştir. Belirli yerlerdeki linyit tabakalarının süreksizliği, sinsedimanter tektonizmaya ve ardından gelen yapısal deformasyona bağlanmaktadır. Havzanın güneydoğu kısmı, yüksek buharlaşma koşulları altında olduğu yorumlanan yoğun jips birikimi ile karakterize edilir. Buna karşılık, havzanın daha derin, kuzeybatı kesiminde karbonat bakımından zengin çökellerin baskın olduğu görülmektedir; bu da daha uzak, daha az silisiklastik girdiye sahip bir su altı ortamına işaret etmektedir. Havzanın jeolojik evrimi, hem kıyı hem de derinleşen ortamları içeren bir çökeltme modeli ile açıklanmakta ve kapanış aşaması kireçtaşı, marn ve jipsin en üst seviyeleri ile temsil edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aspiras Havzası, Erken Miyosen, Jips, Kastamonu, Linyit.

*Corresponding Author (Sorumlu Yazar), e-mail: duygu.ucbas@dpu.edu.tr

Submission Date Başvuru Tarihi 18.02.2025	Revision Date Revizyon Tarihi 05.03.2025	Accepted Date Kabul Tarihi 10.03.2025	Published Date Yayın Tarihi 01.06.2025
---	--	---	--

1. GİRİŞ

Neojen döneminde etkili olan Alp tektoniği, Anadolu'nun yükselmesine neden olmuş ve bu durum denizel etkinin azalmasıyla birlikte yüksek arazilerin oluşumunu sağlamıştır [1,2]. Bu tektonik yükselme sonucunda karasal alanlar ortaya çıkmış ve Kretase/Paleojen döneminin sera koşulları ile Kuvaterner'in buzul dönemi arasında kalan süreçte Miyosen dönemine ait linyit içeren havzalar oluşmuştur [3,4]. Bu dönemde, Anadolu'nun farklı bölgelerinde linyit oluşumları yaygın olarak gözlenmiştir (Çanakkale-Çan, Aydın-Şahinali, Bolu-Göynük, Bursa-Harmancık, Denizli-Kale-Tavas, Kütahya-Tunçbilek-Seyitömer, Manisa-Gördes-Soma, Burdur-Kavak vb.) [5-18]. Erken Miyosen yaşlı Kastamonu-Aspiras Havzası kuzey Anadolu'daki kömürlü havzalardan biridir [19].

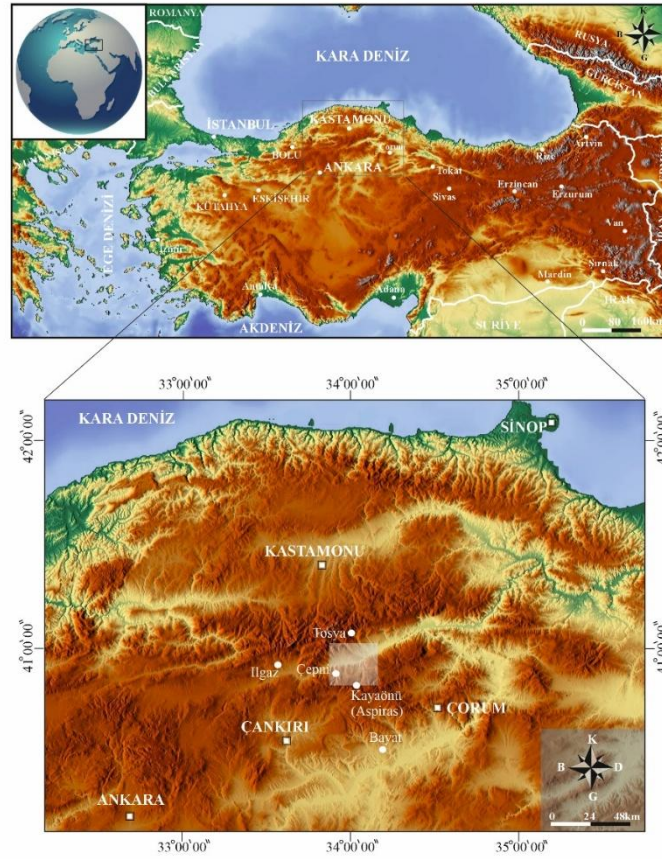
Çalışma alanı, Batı Karadeniz Bölgesi'nde yer alan Çankırı-G31 paftasında bulunmakta olup, Kastamonu ilinin 80 km güneydoğusunda, Tosya ilçesinin güneybatısında konumlanmaktadır (Şekil 1). Havzanın jeolojisi ilk olarak [20] tarafından incelenmiştir. Araştırmacı, bölgedeki tortulların Eosen yaşlı olduğunu ve tabanda çakıltaşlarıyla başlayıp, üzerine kömür içeren marn ve kalker serisinin geldiğini belirtmektedir. Araştırmacı ayrıca Tosya çevresinde gerçekleştirilen sondaj verilerini kullanarak, yörenin kömür potansiyelini incelemiş ve ekonomik açıdan önemli bir potansiyele sahip olmadığını ifade etmiştir. Linyitlerin yoğun kökürtlü olduğu da yazar tarafından ifade edilmektedir. Bölgede yayılım gösteren kömürlerin petrografisi üzerine doktora tezi çalışması bulunmaktadır [21]. Araştırmacı, Aspiras sahası kömürlerinin Eosen yaşlı ve rankının linyit aşamasında olduğunu ve linyitlerin suboksik denizel bataklıklarda çökeldiğini belirtmiştir. [19], bölgedeki kömürlü tortullardan ölçülü kesitler yardımıyla örnekler derleyerek, bölgedeki tortulların yaşı, mikropaleontolojisi (palinomorf ve ostrakod) ve çökeltme ortamına yönelik veriler sunmaktadır. Araştırmacılar, örneklerde spor türlerinin az olması ve ayrıca biyostratigrafik açıdan önemli olduğu bilinen *Dicopolopollis kockelii*, *Caryapollenites simplex* ve *Intratirporopollenites instructus* polenlerinin varlığına dayanarak havza tortullarının erken Miyosen'de gölsel koşullarda çökeldiğini ifade etmektedirler. Bu çalışmada, havzanın farklı noktalarından alınan ölçülü kesitler ve sondaj verileri yardımıyla, havzanın jeolojik evrimi ortaya konmaktadır.

1.1. Stratigrafi

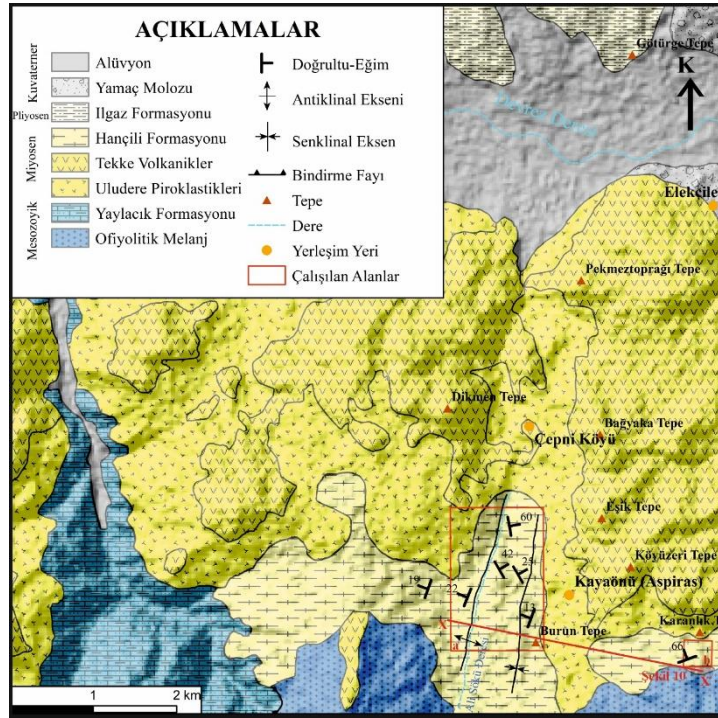
Kastamonu bölgesinin jeolojik evrimi, Paleotetis'in kapanma süreciyle yakından ilişkilidir. Paleotetis, Permo-Karbonifer ile Erken Tersiyer arasında kuzey yönlü bir yitimle Pontidlerin altında progresif olarak tüketilmiştir. Bu süreç, bölgedeki metamorfik kayaçların ve ofiyolitlerin oluşumuna katkıda bulunmuştur [22, 23].

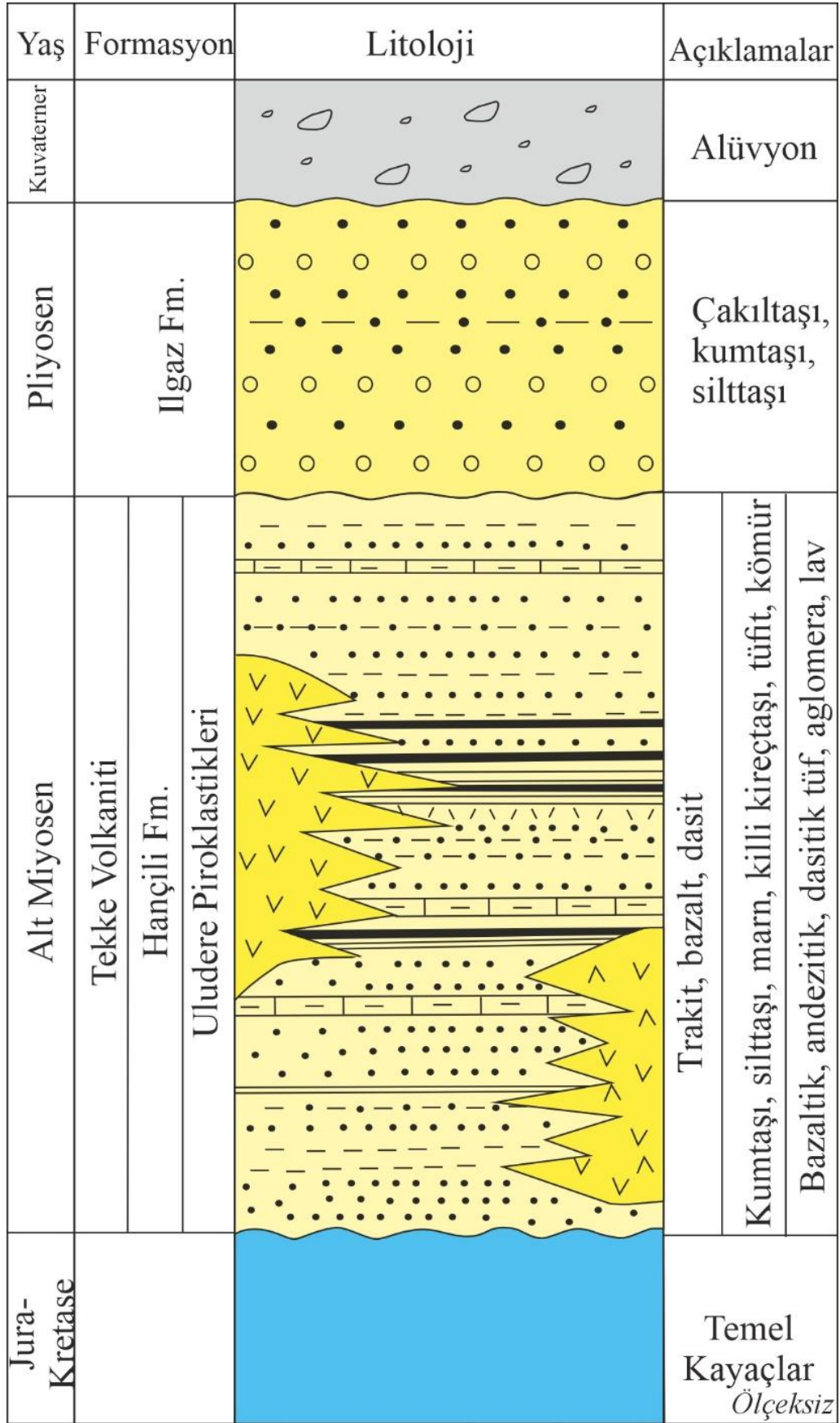
Aspiras Havzası'nın temelinde Mesozoyik yaşlı ofiyolitik melanj ve Yaylacık Formasyonu bulunmaktadır [4]. Bu birimlerin üzerinde, uyumsuz bir dokanakla Miyosen yaşlı Hançili Formasyonu bulunmaktadır. Çalışmanın konusunu oluşturan bu formasyon, Uludere Piroklastikleri ve Tekke Volkaniti ile geçişli gözlenmektedir [4]. Hançili Formasyonu, kırıntılı sedimanları (çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı), karbonatlı tortulları (marn, kireçtaşı, jips, linyit ve tuf içermektedir. Üzerinde uyumsuz dokanakla Ilgaz Formasyonu (Pliyosen) gözlenmektedir. Tüm bu birimlerin üzerinde, Kuvaterner alüvyon, yamaç molozu ve alüvyon yelpazesi uyumsuz bir dokanakla örtü şeklinde bulunmaktadır (Şekil 2, 3).

Hançili Formasyonu, Karanlık Tepe ve Dikmen Tepe güneybatısında yaklaşık doğu-batı uzanımlıyken, havzanın ortasında kuzey güney uzanımlıdır (Şekil 2, 3). Kuzey güney uzanımlı olan bölgeden Ali Sökü deresi yine kuzey güney yönünde uzanmaktadır. Çalışma alanının bu bölümünden alınan tabaka konumları, yaklaşık kuzey güney uzanımlı antiklinal ve senklinallerin varlığını ortaya koymaktadır (Şekil 2, 3). Havzada gerçekleştirilen arazi çalışmaları, alandaki özel işletmelerde, Çepni Köyü'nün güneybatısında yer alan Ali Sökü Deresi çevresindeki Kayaönü maden sahasında ve Çepni Köyü'nün güneydoğusunda bulunan Özal maden sahalarında yürütülmüştür (Şekil 2a, b). Havzanın batı bölümündeki doğu batı uzanımlı alandan örtü nedeniyle kesit alınamamıştır.



Şekil 1. Aspiras Havzası'nın coğrafik konumu

Şekil 2. Aspiras ve çevresinin jeoloji haritası [4]
(a) Kayaönü madencilik; (b) Özal madenciligi içeren alanlar



Şekil 3. Aspiras Havzası genelleştirilmiş litostratigrafik kolon kesiti ([4]'ten basitleştirilerek)

2. BULGULAR

2.1. Saha Çalışmaları

Çalışmalar, haritanın güneyinde yoğunlaşan linyit içerikli bölümlerde gerçekleştirilmiştir. Bunlar, Aspiras güneydoğusunda, Çepni Köyü güneyinde ve kuzeyde de Çepni Köyü, Dikmen Tepe ve Bağkaya Tepesi ile çevrelenmiştir. Çalışma alanının kuzeyinde ise doğu-batı doğrultusunda uzanan Devrez Çayı yer almaktadır (Şekil 2).

Bu çalışmanın odağını oluşturan erken Miyosen yaşlı linyitli Hançili Formasyonu, tuf, silttaşı, kumtaşı, çakıltası, marn, kireçtaşı ve jips içermektedir (Şekil 3). Havzada yapılan çalışmalar, özel maden işletmelerinde gerçekleştirilmiştir. Bu işletmeler, Çepni Köyü güneybatısındaki Ali Sökü Deresi çevresinde bulunan Kayaönü Madencilik ve Çepni Köyü güneydoğusunda yer alan Özal Madencilik'tir (Şekil 2a, b). Arazi çalışmaları süresince havzanın belirli noktalarında ölçülü kesitlerden ve sondaj verilerinden yararlanılmıştır. Aşağıda, alınan kesitlerin litolojik özellikleri açıklanmaktadır.

2.1.1. Kayaönü Madencilik

Kayaönü madencilikte gözlenen linyitli tortullar, Ali Sökü deresinin doğu ve batı yamaçlarında yüzlek vermektedir (Şekil 2a).

2.1.1.1. Ali Sökü Sondajı

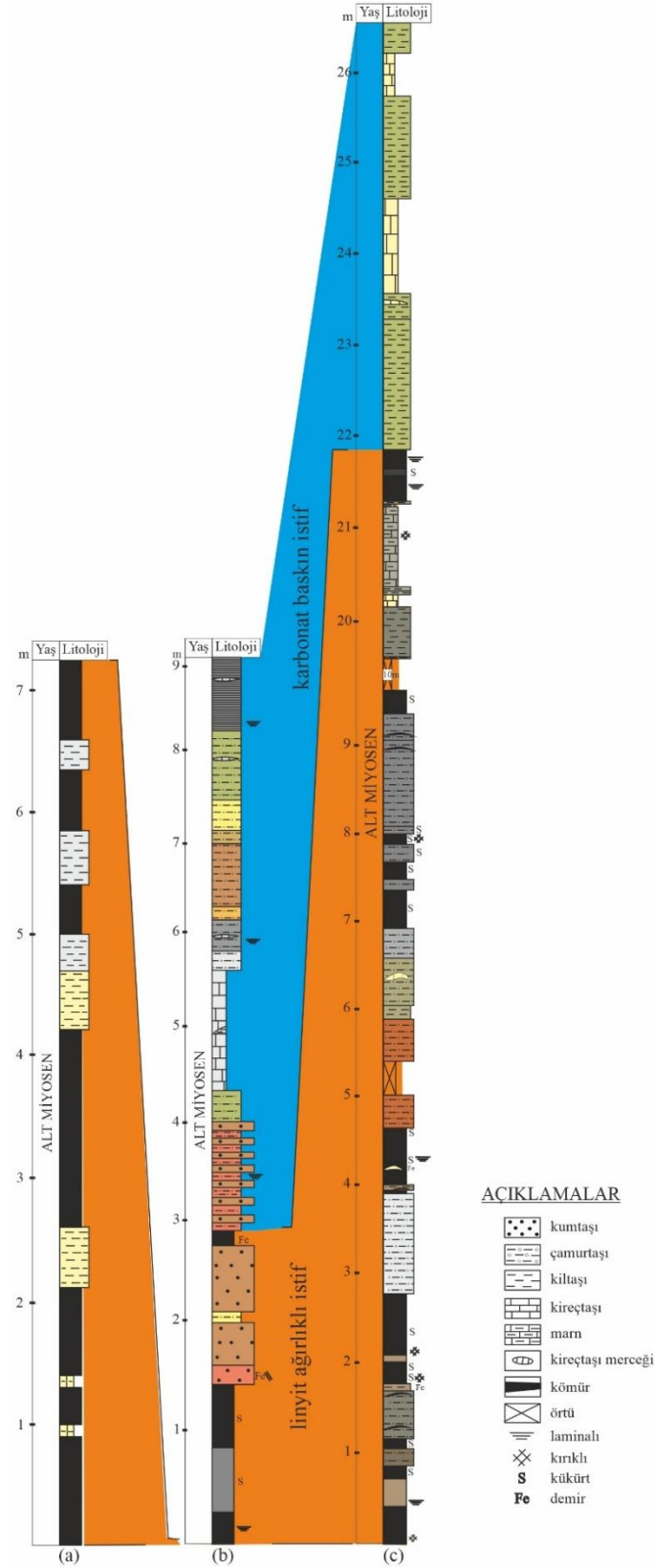
Bu kesit, deresinin batısında yer almaktadır. Ali Sökü sondajı dereye yaklaşık 10 metre mesafede işletme tarafından gerçekleştirilmiştir. Ölçülen karotun kalınlığı yaklaşık 7 m olup, tabanda 2 m kalınlığında gözlenen linyit damarı bulunmaktadır. Linyitli seviyenin içinde sarımsı ince marn tabakaları yer almaktadır (Şekil 4a). Marn tabakaları üzerine kalınlıkları değişkenlik gösteren sarı ve gri renklerde gözlenen kilaşları linyit tabakalarıyla ardalanmalı bulunmaktadır. İstifin tamamında ostrakodlar ve biçimi iyi korunamamış bitki kırıntıları gözlenmektedir. Bu karot, Kayaönü maden sahasından ölçülen tüm istiflerin tabanını oluşturmaktadır (Şekil 4a).

2.1.1.2. Ali Sökü Kesiti

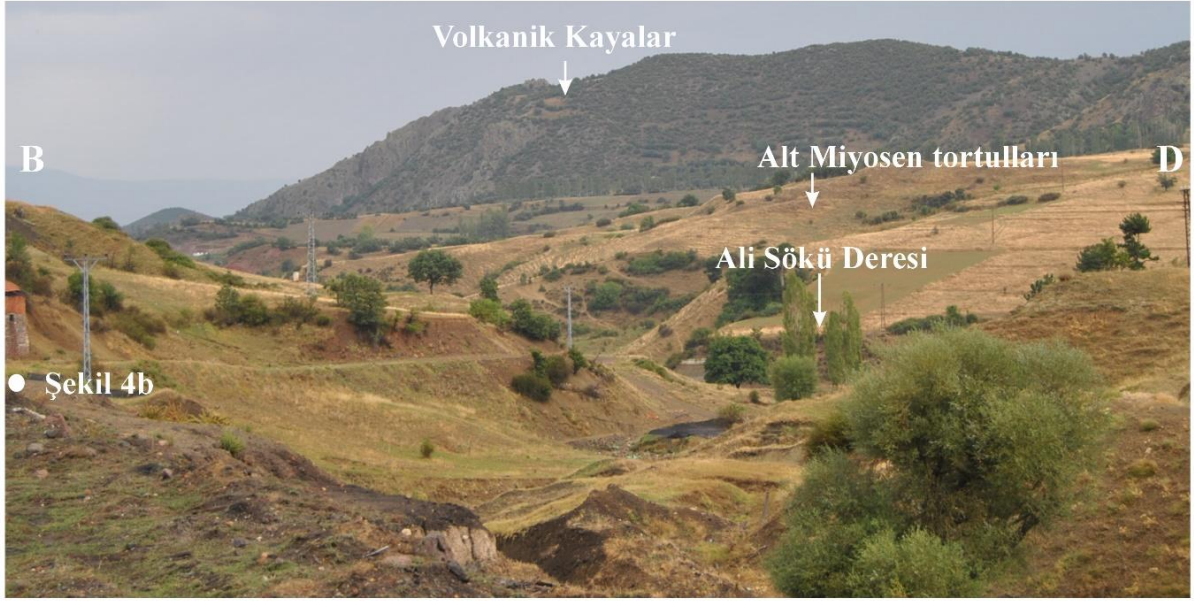
Toplam kalınlığı yaklaşık 9 m civarında olan Ali Sökü kesiti, Ali Sökü deresi batısından ölçülmüştür (Şekil 5). Ölçülen bu istif, Ali Sökü sondajı karotu üzerinde yer almaktadır (Şekil 4b). İstif, tabanında yer yer yoğun kükürt içeriğine sahip ve kalınlığı 1,5 metreye ulaşan linyit seviyeleriyle karakterize edilmektedir. Linyitli seviyelerin üzerine ilk birinci metrede kahverengi ve kırmızı renklerde gözlenen kumtaşları gelmektedir. Kırmızı renklerde gözlenen kumtaşları demir içeriği bakımından zengin olup, kahverengimsi kumtaşı tabakaları arasında ince bir seviyede sarı renkli çamurtaşı tabakaları bulunmaktadır. Kumtaşı tabakalarının üzerinde, çok ince seviyelerde linyit oluşumları yer almakta olup, bu linyitler demir içeriklidir. Linyit tabakasının üzerinde kahverengimsi kumtaşı-kırmızı çamurtaşı ardalanması (1 m kalınlığında) yer almaktadır. Üzerinde, yaklaşık kalınlığı 30 cm ölçülen yeşil renkli çamurtaşı tabakası gözlenmektedir. Yeşilimsi çamurtaşları üzerinde 1 m kalınlığında kireçtaşları yer almaktadır. İstifin üst seviyelerinde, toplam 2,5 m kalınlığına ulaşan grimsi, kahverengimsi ve sarımsı renklerde çamurtaşları gözlenmektedir. İstif, kireçtaşı merceği içeren, bol miktarda ostrakod barındıran organik şeyl tabakalarıyla sonlanmaktadır (Şekil 4b).

2.1.1.3. Kayaönü Kesiti

Bu istif, derenin güneyinde yer alan, önceden işletilmiş ancak şuan terk edilmiş durumda olan eski maden sahasının yüzleklerinden alınmıştır (Şekil 6). Toplam istif kalınlığı 26,5 m olarak ölçülmüştür. Linyit damarları genel olarak istifin alt seviyelerinde gözlenmekte olup, üst seviyelerinde ise karbonatlı tortullar yer almaktadır. (Şekil 4c). Linyitli seviyeler yoğun kükürt barındırmaktadır. Alt seviyelerde gözlenen linyit damarları çamurtaşları ile ardalanmalıdır. Çamurtaşı tabakaları içerisinde yer yer linyit mercceklerine rastlanmaktadır. İstifin yirminci metresinden itibaren kireçtaşı ve marn tabakalarına geçiş gözlenmektedir. Yirmibirinci metreden itibaren ise üstte bol kükürt içeren linyitli seviye gözlenmektedir. Bu linyit damarının üzerinde kilaşı-kireçtaşı ardalanması bulunmakta ve istif, kilaşı tabakalarıyla sonlanmaktadır (Şekil 4c).



Şekil 4. Ölçülü kesitler: **(a)** Ali Sökü sondajından ölçülen istif (Koordinat: 80414/28995); **(b)** Ali Sökü deresinin batısından ölçülen kesit (Koordinat: 80414/28995); **(c)** Kayaönü maden sahasından ölçülen kesit (Koordinat:80405/28300)

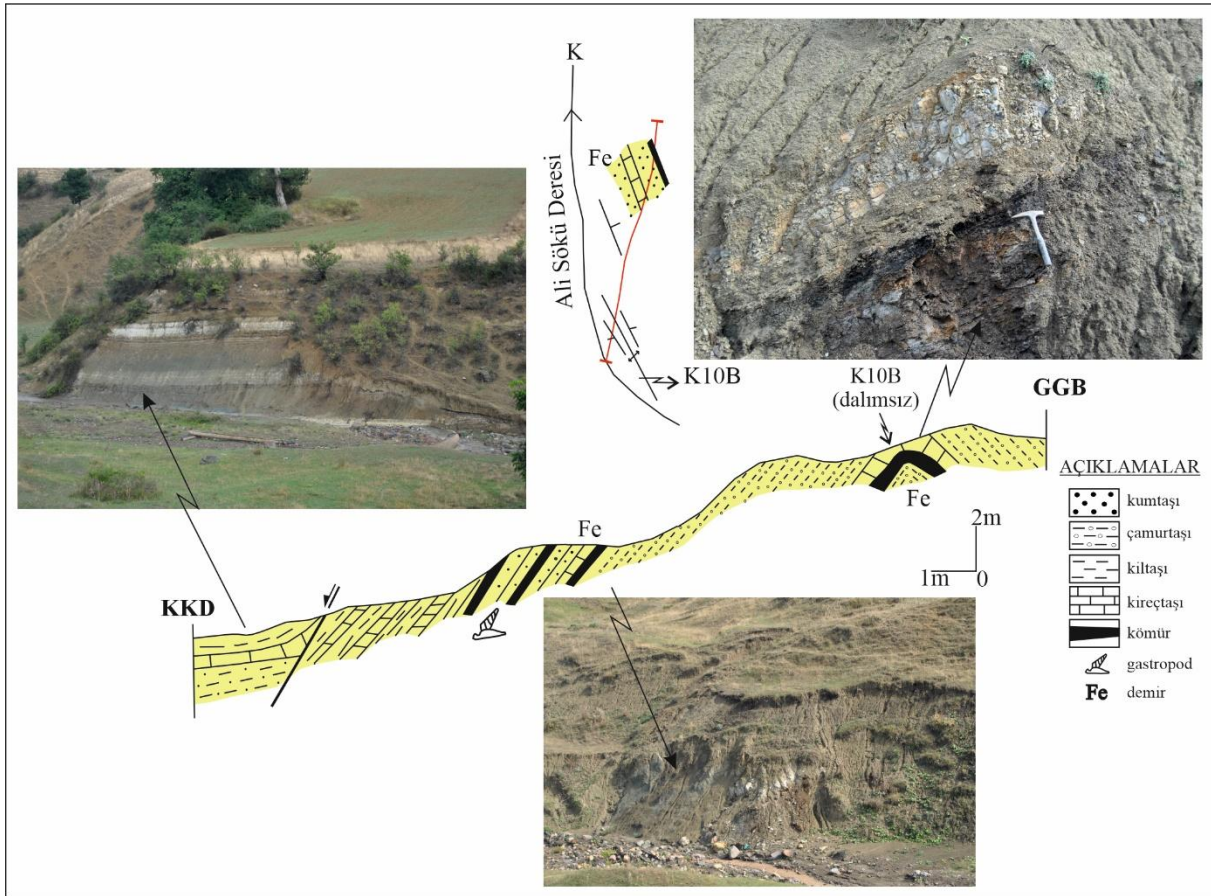


Şekil 5. Ali Sökü deresi ve derenin batısından ölçülen 80414/28995 koordinatlı kolon kesitin yerini gösterir fotoğraf



Şekil 6. Kayaönü maden sahasından ölçülen istifin kesit yeri (beyaz renkli daire, kesitin tabanını işaret etmektedir)

Ali Sökü deresi çevresinden ve Kayaönü maden sahasından derlenen ölçülü kesitler haricinde, bu derenin aşındırdığı, derenin her iki yamacında da (batı ve doğu) linyit içerikli tortullar yüzlek vermektedir (Şekil 7). Ali Sökü deresinin güney bölümünde K10B yönelimli dalımsız antiklinal eksenini de tespit edilmiştir (Şekil 7).



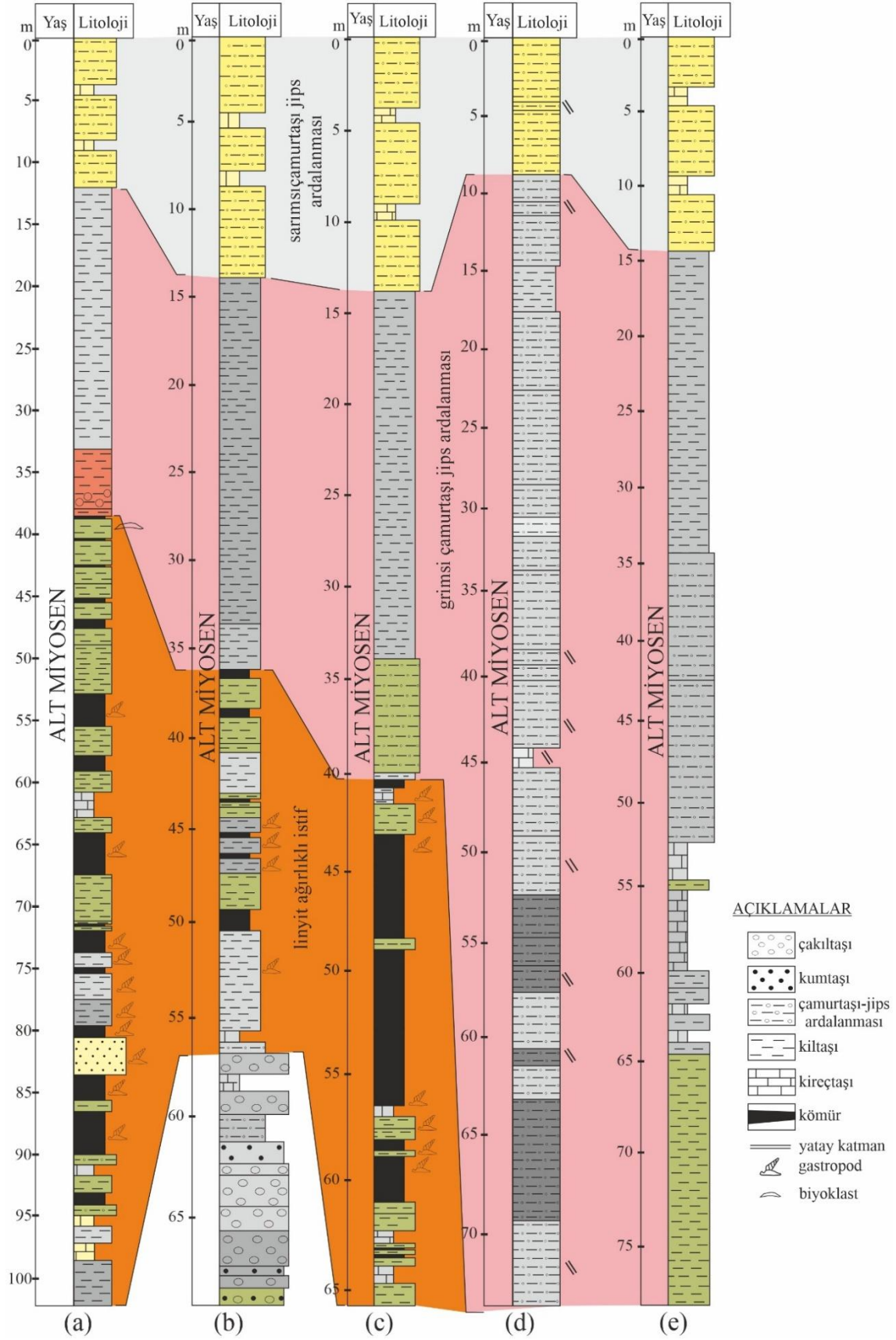
Şekil 7. Ali Sökü Deresi'nin doğusunda yüzlek veren mostradan ölçülen enine kesit (Koordinat: 80520/29153)

2.1.2. Özel madencilik

Kayaönü maden sahasının güneydoğusunda bulunan diğer bir özel firmadır (Şekil 2). Maden sahasında, işletme tarafından toplamda 5 farklı sondaj yapılmış olup, bu sondajlar birbirlerine yakın mesafelerde gerçekleştirilmiştir. Sondajların üçü linyit damarını kesmiştir. Bu sondajlardan elde edilen karotlar, ölçülü stratigrafik kolon kesitlere dönüştürülmüş olup, aşağıda sondajlara ait ayrıntılar verilmektedir.

2.1.2.1. Özel kesiti I

83250/27450 koordinatlı bu sondaj yaklaşık 100 m kalınlığındadır. Yüzeyden yaklaşık 38 m derinlikte linyit damarını kesmiştir (Şekil 8a). Sondajın alt seviyelerinde değişken kalınlıklarda linyit damarları ince taneli tortullarla ardalanmalıdır. Karotun en derin yerinde istif, tabanda grimsi, yeşilimsi renklerde kıltaşı, sarımsı renklerde kireçtaşları ve gastropod içerikli linyit damarlarıyla ardalanmalı gözlenmektedir. Üzerinde yaklaşık 4 m kalınlığında, yoğun gastropod içerikli ve sarımsı renkte kumtaşları bulunmaktadır. Üzerinde yoğun gastropod fosilli grimsi kıltaşı linyitlerle ardalanmalı olarak yer almaktadır. Gastropod içerikli linyitlerle ardalanmalı olarak gözlenen yeşilimsi kıltaşı üzerinde kireçtaşı seviyesi yer almaktadır. Yaklaşık 22 m boyunca gözlenen linyitli seviyeler yeşilimsi kıltaşı tabakalarıyla ardalanmalıdır. Üzerinde, çakıl içerikli ve kırmızımsı renklerde çamurtaşları bulunmaktadır. Kesit üst seviyelerinde ise kömürleşme son bulmuş ve yaklaşık 20 m kalınlığında jips ve gri renkli kıltaşı ardalanmalı olarak yer almaktadır (Şekil 9). Kesit, sarımsı çamurtaşları beyazımsı kireçtaşları ve jips ardalanmasıyla sonlanmaktadır.



Şekil 8. Özal maden sahasından ölçülen kesitler: **(a)** Özal Kesiti I; **(b)** Özal Kesiti II; **(c)** Özal Kesiti III; **(d)** Özal Kesiti IV; **(e)** Özal Kesiti V

2.1.2.2. Özal kesiti II

83400/27400 koordinatından ölçülen bu istif Özal kesiti II olarak isimlendirilmiştir. Bu karot kalınlığı yaklaşık 70 m olup, yüzeyden yaklaşık 37 metre derinlikte linyit damarını kesmektedir. Ayrıca bu sondaj, kömürleri keserek havzanın tabanını oluşturan çakıltaşlarına kadar ulaşmıştır (Şekil 8b). Taban çakıltaşlarının üzerinde grimsi ve yeşilimsi renklerde kıltaşı tabakaları yer almaktadır. Linyit damarlarının gözlemlendiği yaklaşık 13 m kalınlığındaki seviye kıltaşı tabakalarıyla ardalanmalıdır. Alt seviyelerde gözlenen linyitler ve kıltaşı gastropod fosilleri içermektedir. İstif, Özal kesiti I karotunda olduğu gibi en üst seviyesinde gözlenen jipsler sarımsı çamurtaşları ve sarımsı renkli kireçtaşı ardalanmalıdır (Şekil 9). İstif, sarımsı renklerde gözlenen çamurtaşları ve beyazımsı kireçtaşlarının ardalanmasıyla sonlanmaktadır.



Şekil 9. Özal Madencilikte istifin en üstünde gözlenen jipslerle ardalanmalı sarımsı, grimsi çamurtaşları ve kireçtaşları

2.1.2.3. Özal kesiti III

Toplam derinliği 65 m olan karotta yüzeyden yaklaşık 40 m derinlikten itibaren ve yaklaşık 15 m kalınlığında linyit damarları kesilmiştir (Şekil 8c). 83410/27420 koordinatından ölçülen istif tabanda, yeşilimsi kıltaşı, grimsi renkli kireçtaşları ve değişken kalınlıklardaki linyitli seviyelerle ardalanmalı olarak başlamaktadır. Tabanda gözlenen kömür seviyeleri ve üzerinde yer alan kıltaşı gastropod içermektedir. Bu seviyelerin üzerinde kalınlığı yaklaşık 20 metreye ulaşan, jips ve grimsi renklerde kıltaşı gözlenmektedir. İstif, diğer tüm sondaj karotlarında gözlemlendiği gibi, üstte yaklaşık 15 m kalınlığına ulaşan jips içerikli sarımsı renkli çamurtaşı tabakaları ve sarımsı renkli kireçtaşı tabakalarının ardalanmasıyla sonlanmaktadır (Şekil 9).

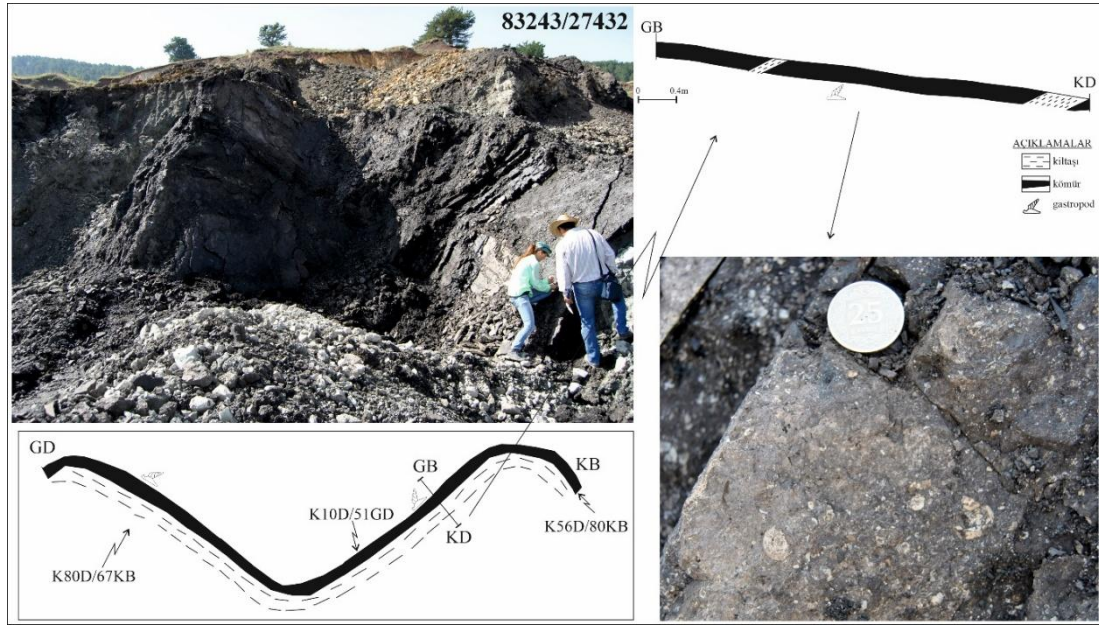
2.1.2.4. Özal kesiti IV

Yaklaşık 75 m kalınlığına sahip olan 83440/27485 koordinatlı bu karot, herhangi bir kömür damarını kesmemiştir. Bu kesitte yoğun olarak jipsli seviyelerle birlikte grimsi ve beyazımsı renkli çamurtaşları gözlenmektedir (Şekil 8d). Ayrıca, ince bir seviyede kireçtaşı bulunmaktadır. İstifin en üst seviyeleri ise sarımsı renkli çamurtaşları ile sonlanmaktadır (Şekil 9).

2.1.2.5. Özal kesiti V

Bu karot, yaklaşık 80 m kalınlığındadır (Koordinat: 83380/27460). Bu kesitte de kömür damarı gözlenmemiştir. İstifin en alt seviyesinde kalınlığı 15 metreye ulaşan yeşilimsi renklerde kilitaşı yer almaktadır. Bunların üzerinde kilitaşı ve grimsi renkli kireçtaşı ardalanmalı olarak gözlenmektedir. Kilitaşı ve kireçtaşı ardalanması üzerinde grimsi renklerde çamurtaşı ve grimsi renklerde kilitaşı tabakaları yer almaktadır (Şekil 8e). Diğer tüm karotlarda olduğu gibi, istifin en üst kısmı jips, sarımsı kireçtaşı ve sarımsı çamurtaşı ardalanmasıyla tamamlanmaktadır (Şekil 9).

Ayrıca, saha çalışmaları sırasında işletme alanı içerisinde yüzlek veren yerlerden de kesitler ölçülmüştür. Bu mostralarda yer alan linyit damarları, kıvrımlar, devrik tabakalanmalar ve faylanmalar içermektedir. Kıvrım eksen yönlemleri genellikle kuzeydoğu-güneybatı yönlüdür. Açık mostralarda gözlenen linyitli seviyelerde biçimi korunamamış biyoklastlar da bulunmaktadır (Şekil 10).



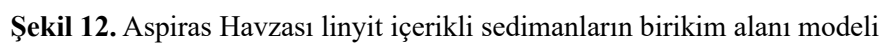
Şekil 10. Özal Madencilik'teki kömürlü düzeylerdeki deformasyonlar ve biyoklastlı kömürler

3. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Havzanın güneydoğusunda yer alan işletmenin (Özal maden sahası) gerçekleştirdiği bu sondajların birbirine oldukça yakın mesafelerde bulunmasına rağmen tüm sondajların linyit damarını kesmemesi dikkat çekicidir ve bu durumun tektonik hareketlerle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü katman doğrultu ve eğimleri kısa mesafelerde, sıkça değişim göstermektedir (Şekil 10, 11).

Aspiras Havzası'ndan ölçülen tüm kesitlerin (Kayaönü ve Özal maden sahasları) korelasyonu yapıldığında, havzanın güneydoğusunda bulunan Özal maden sahasında gözlenen jips seviyelerinin, havzanın kuzeybatısına (Kayaönü maden sahasına) doğru gidildikçe gözlenmediği ve karbonatlı tortullara geçiş yaptığı dikkat çekmiştir (Şekil 11).

Ayrıca havzadan ölçülen tüm kesitler bir birikim alanı modeline aktarılmış ve üst seviyelerde bulunan jipsli seviyelerin sadece Özal maden sahasındaki istiflerde gözlemlendiği belirlenmiştir (Şekil 11, 12). Jipslerin bulunuşu, çökelim süreci boyunca bu bölgede kıyıya yakın ortam koşullarının varlığını göstermektedir. Jipsli seviyelerin birikimi sırasında buharlaşmanın yoğun olması, alanda sıcak iklim koşullarının etkili olduğunu düşündürmektedir. [19], çalışmasında bitki topluluklarına göre, sıcak iklim koşullarını belirten formların bol oluşu ve elde ettiği sayısal iklim değerlerine göre Aspiras Havzası tortullarının çökeliminin sıcak koşullar altında olduğunu belirtmiştir. Havzanın daha derin kesimlerinin, kuzeybatıda bulunan Kayaönü maden sahasına doğru uzandığı düşünülmektedir. Özal maden sahasında kıyasal koşullarda bulunan jipsler, havzanın daha da derinleştiği kuzeybatıya (Kayaönü maden sahasına) doğru kireçtaşı-marn ardalanmasına geçmektedir (Şekil 11, 12). İstifin en üstünde gözlenen karbonatlı ve jipsli seviyeler havzanın kapanma evresini belirtmektedir (Şekil 12).



TEŞEKKÜRLER

Aspiras Havzası'na ait yapılan çalışmalar 3001 kodlu ve 115Y409 numaralı TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

REFERANSLAR

- [1] N. Görür, M. Sakinç, A. Barka, R. Akkök ve Ş. Ersoy, Miocene to Pliocene palaeogeographic evolution of Turkey and its surroundings. *Journal of Human Evolution*. 4(1), 309-324. 1995.
- [2] A. M. C. Şengör, N. Görür ve F. Şaroğlu, Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study. In K. T. Biddle & N. Christie-Blick (Eds.), *Strike-slip deformation, basin formation, and sedimentation* (Vol. 37, pp. 227-264). Oklahoma: Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Special Publication. 1985.
- [3] A. I. Okay ve O. Tüysüz, Tethyan sutures of northern Turkey. In B. Durand, L. Jolivet, F. Horváth, & M. Séranne (Eds.), *The Mediterranean basins: Tertiary extension within the Alpine Orogen* Geological Society, London, Special Publications (Vol. 156, pp. 475-515). Istanbul-Turkey: Eurasian Institute of Earth Sciences and Mining Faculty. 1999.
- [4] M. Sevin ve M.F. Uğuz, 1/100.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları Çankırı-G31 paftası, Maden Tetkik ve Arama Müdürlüğü yayını. 2011.
- [5] V. S. Ediger, Paleopalynology of coal bearing Miocene sedimentary rocks associate with volcanis of the Biga Peninsula (NW Turkey) and the effect of volcanism on vegetation. *Neues Jahrbuch für Geologie und Palaontologie, Abhand*, 180. 259-277. 1990.
- [6] M. Şener, Neojen yaşlı Himmetoğlu (Göynük - Bolu) bitümlü şeyl sahasının litostratigrafik ve tektonik özellikleri, *Türkiye Jeoloji Bülteni*. 36(2). 45-56. 1993.
- [7] E. Ünay ve F. Gökteş, Kınık (Görmüş) Çevresindeki Erken Miyosen Yaşlı Linyitli Çökellerin Küçük Memeli Biyokronolojisi: Ön Sonuçlar, *Türkiye Jeoloji Bülteni*. 43(1). 1-5. 2000.
- [8] F. Akgün ve H. Sözbilir, A palynostratigraphic approach to the SW Anatolian molasse basin: Kale-Tavas molasse and Denizli molasse, *Geodynamica Acta*. 14. 71-93. 2001.
- [9] F. Akgün, M. S. Kayseri ve M. S. Akkiraz, Palaeoclimatic evolution and vegetational changes during the Late Oligocene Miocene period in Western and Central Anatolia Turkey. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 253. 56-90. 2007.
- [10] M. S. Akkiraz, F. Akgün ve S. Örcen, Burdur alanında yüzlek veren Alt Miyosen (Akitaniyen) Kavak Formasyonu'nun Palinomorf ve Foraminifer içerikleri. *Türkiye Petrol Jeologları Dergisi*, 21(2). 31-53. 2009.
- [11] M. S. Akkiraz, Vegetation and climate in the Miocene deposits of southern side of the Büyük Menderes Graben Şahinalı 2 core SW Turkey. *Bulletin of Geosciences*, 86(4). 859-878. 2011.
- [12] B. Gürler, Miyosen yaşlı kömür içerikli Himmetoğlu Havzası'nın (Göynük-Bolu) palinolojisi ve paleoekolojisi, YLS Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, 2015.
- [13] M. Bozcu, F. Akgün, G. Gürdal, A. Bozcu, S. Kapan, Ö. Karaca ve M.S. Akkiraz, Evolution of Çan Etili Çanakkale NW Turkey Lignite Basin Sedimentology Petrology Palynology and Lignite Characterization. *International Journal of Sediment Research*, 30(3),190-207. 2015.
- [14] M. S. Akkiraz, F. Akgün, U. Torsten, W. Volker, B. Angela, M. Volker ve S. D. Durak, Erken Orta Miyosen yaşlı kömürlü tortulların paleoekolojisi Uşak Güre ve Soma Havzalarından Örnekler. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 58(3),39-59. 2015.
- [15] S. D. Durak ve M. S. Akkiraz, Late Oligocene Early Miocene Palaeoecology based on pollen data from the Kalkım Gönen Basin Northwest Turkey. *Geodinamica Acta*, 28(4),295-310. 2016.

-
- [16] M. S. Akkiraz, T. Utescher, A. A. Bruch, V. Wilde, S. D. Durak ve V. Mosbrugger, Early Miocene palaeoflora and palaeoecology of the Soma Basin, Western Turkey. *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 100(4), 921-938. 2020. Doi.10.1007/s12549-020-00434-3.
- [17] Y. Çelik, A.İ. Karayığit, R. G. Oskay, M. S. Kayseri-Özer, K. Christanis, J. C. Hower ve X. Querol, A multidisciplinary study and palaeoenvironmental interpretation of middle Miocene Keles lignite (Harmancık Basin, NW Turkey), with emphasis on syngenetic zeolite formation. *International Journal of Coal Geology*, 237. 2-33. 2021.
- [18] T. Denk, H. T. Güner ve J. M. Bouchal, Catalogue of revised and new plant macrofossils from the Aquitanian-Burdigalian of Soma (W Turkey)-Biogeographic and palaeoclimatic implications. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 296. 1-42. 2022.
- [19] S. D. Durak, M. S. Akkiraz ve A. Nazik, Early Miocene micropalaeontological record of the Aspiras Basin (Kastamonu), north-west Anatolia, Turkey. *Geological Journal*, 56(2). 704-728. 2021.
- [20] N. Özen, Kastamonu İli, Tosya İlçesi Aspiras-Karhın-Sekiler Köyleri Civarında Yapılan Kömür Sondajlarına Göre Hazırlanan Nihai Rapor, Maden Tetkik ve Arama Müdürlüğü yayını. 6155, 1975.
- [21] F. Hoş-Çebi, Kuzey Anadolu'daki Eosen Yaşlı Kömürlerin Organik Jeokimyasal Özellikleri ve Çökelme Ortamları, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2007.
- [22] A. M. C. Şengör ve Y. Yılmaz, Tethyan Evolution of Turkey: A Plate Tectonic Approach. *Tectonophysics*, 75. 181-241. 1981.
- [23] M. Şengün, H. Keskin, F. Akçören, İ. Altun, M. Sevin, U. Akat, F. Armağan ve Ş. Acar, Kastamonu yöresinin jeolojisi ve Paleotetis'in evrimine ilişkin jeolojik sınırlamalar. *Türkiye Jeoloji Bülteni*. 33. 1-16. 1990.