

## Oltu-Narman Tersiyer havzası kuzeydoğusunun (Kömürlü) stratigrafisi

### *Stratigraphy of northeast part of the Oltu-Narman (Kömürlü) Tertiary basin*

CEVDET BOZKUŞ A.Ü. Mühendislik Fakültesi, Erzurum

ÖZ: Narman ilçesi 18 km. güneybatısından başlayarak, Oltu'nun 40 km. kuzeydoğusuna kadar devam eden KD-GB gidişli havza, Oltu-Narman Tersiyer havzası olarak adlandırılmıştır.

Bu havzanın, inceleme alanını oluşturan kuzeydoğu kesiminde havza temelini Permo-Karbonifer yaşlı asidik magmatitler ile Üst Kretase yaşlı volkano-tortul özellikteki istif oluşturur. Havzanın sediman kayaçları, tabanda ince-iri kırıntılılar ve üzerine volkano-tortul fasiyeste gelişen Eosen yaşlı sığ denizel istiflerle başlar. Onları da açılı uyumsuzlukla Oligosen, Oligo-Miyosen yaşlı karasal çökel kayaçları üzerler. Bu havza, çökelleri, Üst Miyosen ve sonrası volkanitleri tarafından uyumsuzlukla örtülür. İnceleme alanında yüzeylenen bu kaya birimleri 11 formasyon, 4 üyeye ayrılarak adlandırılmıştır.

ABSTRACT: The basin extending from 18 km southwest of the Narman to 40 km northeast of Oltu is named as Oltu-Narman Tertiary Basin.

The basement of the northeast section of this basin, was constructed by Permo-Carboniferous acidic agmatites and Upper Cretaceous volcano-sedimentary sequences. In the basin, Eocene sedimentary rocks contain coarse-fine elastics at the bottom and shallow marine sequence developed in volcano-sedimentary facies. They are overlain by Oligocene and Oligo-Miocene continental sedimentary units with angular unconformity. The whole sedimentary sequence infilled this basin, is covered unconformably by post-Upper Miocene volcanics. 11 formations and 4 members are identified and investigated, in the lithofacial units outcropping in the studied area.

### GİRİŞ

KD-GB gidişli olan Oltu-Narman havzası genişliği 8-15 km arasında değişirken, uzunluğu yaklaşık 80 km. dir. Havza güneydoğudan Anadolu Ofiyoliti Karışığı ve Üst Kretase yaşlı kaya birimleri, kuzeybatıdan ise Jura öncesi yaşlı metamorfikler ve sokulum kayaları, Jura-Alt Kretase yaşlı tortul istif ve Üst Kretase yaşlı kaya birimleri ile sınırlıdır. Eosen, Oligosen ve Oligo-Miyosen yaşlı tortul kayaçlarla doldurulmuş olan havza, kuzeydoğusunda Üst Miyosen ve sonrası yaşlı volkanitler tarafından uyumsuzlukla örtülmüştür (Şekil 1).

Oltu-Narman Tersiyer havzasının kuzeydoğu kesiminde yer alan Kömürlü nahiyesi ve Balkaya köyü civarında içerdiği kömür oluşukları nedeniyle, 1/25.000 ve daha büyük ölçekte bir çok araştırmaya konu olmuştur. (Tendam, 1951. Mange, 1967; Çetin, 1976; Akalın, 1977, 1981). Bu yersel çalışmalara karşın, havza genelinde ayrıntılı jeoloji çalışmalarında

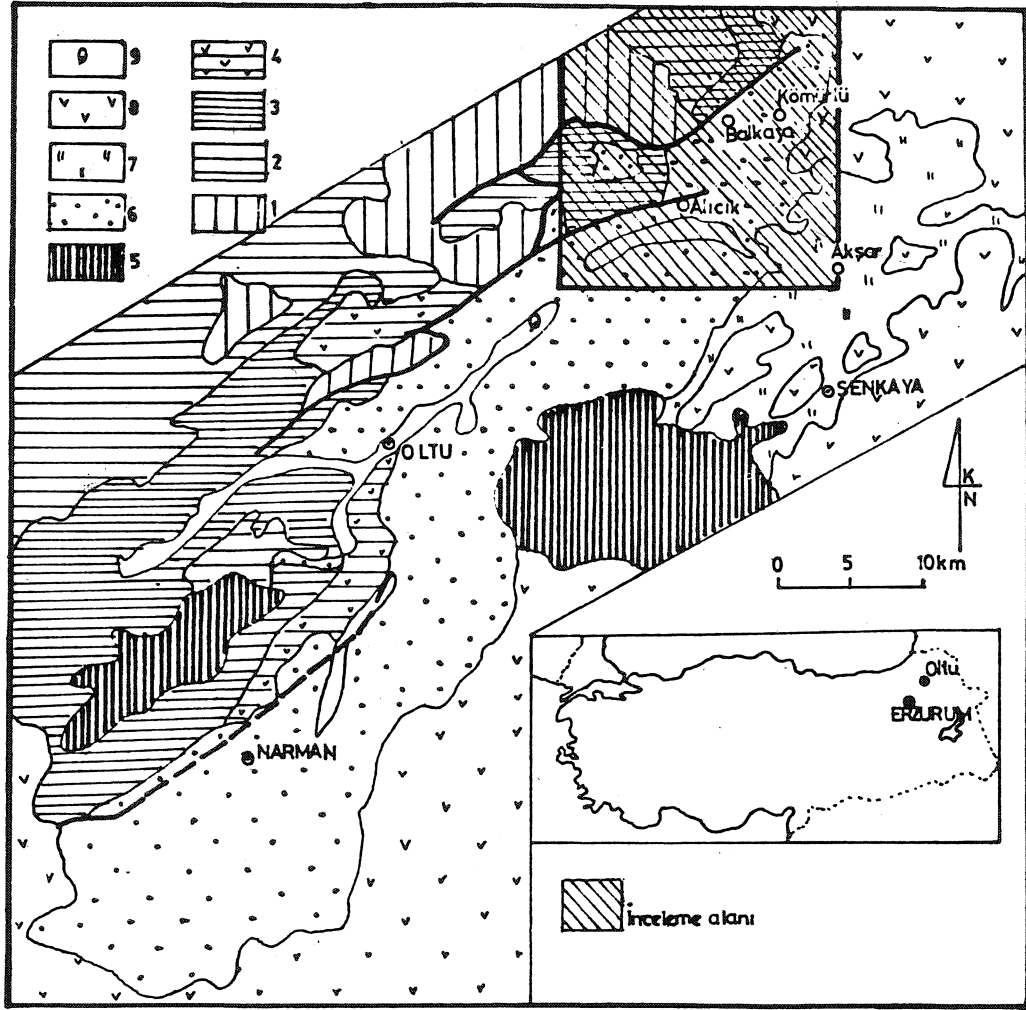
rastlanılmaktadır (Lahn, 1939; Baykal, 1951; Erentöz, 1954; Nebert, 1963; Altınlı, 1969; Bayraktutan, 1982)

Havza genelinde en ayrıntılı çalışma 1/25.000 ölçeğinde Nebert ve diğerleri (1963) tarafından yapılmış ve havzanın Oligosen yaşlı tortul kayaları ile doldurulduğu belirtilmiştir. Bu tortul istifleri alttan üste doğru Narbazalt horizonu (O<sub>1</sub>), Alt Alacalı horizonu (O<sub>2</sub>), Aglomero horizonu (O<sub>3</sub>), Üst Alacalı horizonu (O<sub>4</sub>), ve Jips horizonu (O<sub>5</sub>) olmak üzere ayrılmışlardır. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda, Narman civarında yapılmış çalışma (Bayraktutan, 1982) hariç, diğerlerinde kaya-stratigrafi birimleri esaslarına göre birim adlaması yapılmamıştır.

Bu çalışma, Oltu-Narman Tersiyer havzasının kuzeydoğu kesiminin ayrıntılı stratigrafisini açıklamayı amaçlamaktadır.

### STRATİGRAFİ

Oltu-Narman havzasının kuzeydoğu kesimi olan



Şekil 1: Oltu-Narman Tersiyer havzası ve yakın çevresinin yalınlaştırılmış jeoloji haritası. 1. Jura öncesi yaşlı metamorfiterler ve sokulum kayaları; 2. Jura-Kretae yaşlı sedimanter istif; 3. Üst Kretase yaşlı fliš; 4. Üst Kretase yaşlı volkano-tortul istif; 5. Anadolu Ofyolitli Karışığı; 6. Oltu-Narman Tersiyer havzası ve tortulları; 7. Üst Miyosen-Pliyosen proklastik kayaları; 8. Pliyo-Kvarterner yaşlı volkanitler; 9. Alüvyon.

Figure 1: Simplified geologic map of the Oltu-Narman Tertiary basin and adjacent areas. 1. Pre-Jurassic metamorphics and intrusive rocks; 2. Sedimentary sequence of Jurassic to Cretaceous age; 3. Upper Cretaceous flysch; 4. Volcano-sedimentary sequence of Upper Cretaceous age; 5. Anatolian ophiolitic melange; 6. Oltu-Narman Tertiary basin and its deposits; 7. Upper Miocene-Pliocene proclastic rocks; 8. Plio-Quaternary volcanics; 9. Alluvium.

Kömürlü nahiyesi civarında Permo-Karbonifer, Üst Kretase, Tersiyer ve Kvarterner yaşlı kaya birimleri yüzeyler. Permo-Karbonifer yaşlı kayalar asidik magmatitlerden oluşurken, Üst Kretase ise volkano-tortul bir fasiiyeste gelişmiş olup, bu iki birim Tersiyer havzasının temelini oluştururlar. Havza içinde ise, tabanda Alt-Orta Eosen yaşlı iri ve ince kırıntılılar (çakıltaşı, Nummulitesli kumtaşı, silttaşı ve kiltaşı) ile Üst Eosen yaşlı volkano-tortul sığ denizel istifler yüzeyler. Bunlar üzerine Oligosen, Oligo-Miyosen yaşlı değişik boyutlu ve volkanit ara katkılı karasal ve görsel

istifler uyumsuzlukla gelir. En üstde ise Tersiyer sonu-Kvarterner başı aralığında gelişmiş volkanitler havza dolgu kayalarını uyumsuzlukla örter. İnceleme alanında yüzeyleyen bu kaya birimleri, 1/25.000 ölçeğinde haritalanmış ve stratigrafi kurallarına göre ayrı ayrı adlanmıştır. Bu kaya-stratigrafi birimleri aşağıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Coşkunlar Mağmatitleri (Pzc)

Birim ilkin Bozkuş (1990) tarafından adlandırılmış olup, birim adını inceleme alanı kuzeybatısında olan Coşkunlar köyünden almıştır. Birim inceleme alanı

içerisinde genelde çeşitli türdeki asidik mağmatitlerden oluşmaktadır.

Coşkunlar mağmatitleri, inceleme alanı kuzeybatısında, inceleme alanı yakın dışında ve Pontidler'in belli kesimlerinde Jura öncesi yaşlı ve farklı özellikler gösteren mağmatikler şeklinde yüzeyler. İnceleme alanında taban dokanağı gözlenemeyen birim, tavanda değişik dokonak ilişkileri sunmaktadır. Örneğin, Toklu-Balkaya köyleri kuzeyi arasında Alıcık formasyonu üzerine, Balkaya köyü ile Yıkılğan tepe arasında ise Tersiyer kaya birimleri üzerine, büyük açılı bindirme faylarıyla itilmiştir. İnceleme alanı güneybatısında Dağdibi köyü civarında Alt-Orta Eosen yaşlı Dağdibi formasyonu tarafından transgresif olarak uyumsuzlukla üzerlenmektedir (Şekil 3). İnceleme alanı kuzeyinde ve dışında Olur civarında ise Jura-Alt Kretase yaşlı denizel istiflerle transgresif olarak uyumsuzlukla örtülmektedir.

Birim, granit porfir, dasit, riyodasit, riyolit, andezit, diyabaz, tuf ve aglomera gibi değişik türdeki mağmatitlerden oluşmaktadır. Birim inceleme alanı içerisinde yaygın olarak yeşil, gri, yeşilimsi beyaz renkli dasit, riyodasit türde volkanitlerden oluşur. Bu asidik türdeki volkanitler yer yer granit porfir stok ve daykları ile kesilir. Granit porfir sokulum zonlarının kenarlarında ise diyorit, diyabaz daykları gözlenir. Andezit ve riyolitik volkanitler ise dasit, riyodasitler içerisinde yaygın dayk sistemi şeklinde gelişmiştir. Riyolit ve andezitik lav ara katkılı tuf ve aglomeralar ise en üst seviyelerde yer alırlar.

Pontidler'de Jura öncesi yaşlı asitik mağmatiklerin bir yitim zonuna ilişkin olarak geliştikleri ve bunlarda çeşitli yöntemlerle yapılan yaş tayinlerinde, bu mağmatiklerin Karbonifer-Permiyen zaman aralığında sokulum yaptıkları belirlenmiştir (Tokel, 1972, 1981; Yılmaz, 1974; Çoğulu, 1975; Ketin, 1983; Bergougnan, 1987). Buna göre birimin olası yaşlı Permo-Karbonifer olarak kabul edilmiştir. Daha sonra bu asitik mağmatiklerin Paleo-Tetis okyanusunun güneye doğru yitimi ile geliştikleri belirtilmiştir (Şengör ve diğerleri 1983).

### Alıcık Formasyonu (Ka)

Birim, pelajik kireçtaşı ve volkanit ara katkılı kumtaşı, silttaşı ve kiltası ardışımından oluşan fliš karakterli bir istifle temsil edilir. Ayrıca yoğun olarak Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı olistolitleri içerir. Formasyon adını en iyi temsil edildiği Alıcık köyünden almıştır (Şekil 3).

İnceleme alanı kuzeybatı ve güneybatısında, Toklu, Beykaynak, Karataş ve Alıcık köyleri ile Gurtepe, Teptepe ve Alpaşı tepe dolaylarında yüzeyler (Şekil 3).

Birim tabanda Beykaynak köyü dolaylarında Coşkunlar mağmatitlerini uyumsuz olarak üzerler. Tip kesit yeri olan Alıcık köyü civarında ise taban dokanağı gözlenmemektedir. Tavanda ise Alpaşı tepe dolayında

Dağdibi ve Deliktaş formasyonları ile açılı uyumsuzlukla üstlenir. Toklu köyü doğusunda ise Coşkunlar mağmatitleri tarafından tetkonik olarak üzerlenir.

Birim, açık gri-bej renkli, ince-orta katmanlı kireçtaşı ile tuf, lav ara katkılı, gri siyahımsı gri, yeşil renkli kumtaşı, silttaşı ve kiltası ardışımından oluşur. Bunların yanı sıra katmanlı ve katmansız, oldukça tektonize olması nedeniyle çatlaklı, metreden birkaç km. ye değin değişen boyutlu, breşik görümlü Jura-Alt Kretase yaşlı kireçtaşı olistolitleri içerir. Yeğin sıkışma tektoniğine bağlı olarak gelişmiş bakışsız kıvrımlı, değişen boyutlu küçük ters ve yırtılma fayları içeren birim, güneydoğuya doğru Tersiyer yaşlı birimler üzerine bindirme fayları ile itilmiştir. Birimin ölçülü kesitinin alındığı Alıcık köyü dolaylarındaki kalınlığı 350 m. dir.

Birim içerisinde yer alan mikritik kireçtaşları içerisinde Globotruncana cf. concavata BROTZEN, Globotruncana arca (LUSHMAN) Globotruncana fornicata PLUMMER, Globotruncana bulloides VOGLER, Globotruncana lapparenti BROTZEN, Globotruncana sp., Rugoglobigerina sp., Heterohelix sp., Radiolaria sp., Hedbergella sp., Globigerinidea sp. gibi fosiller saptanmış ve birime Üst Kretase (Santonyen - Kampaniyen) yaşlı verilmiştir.

Birimin gerek kaya türü, gerekse fosil içeriği, yakın dolayında volkanik etkinliğin devam ettiği, şelf veya kıta yamacı üzerinde durulduğunu gösterir.

### Dağdibi Formasyonu (Td)

İnceleme alanı güneybatısında çakıltaşı ve Nummulitesli kumtaşı, silttaşı ve kiltası ile temsil edilen birimin tip yeri Dağdibi köyü civarındadır (Şekil 3).

Birim Dağdibi, Sağlıcak ve Toklu köyleri ile Gumpır, Kireç, Alıcık derelerinin belli kesimleri ve Devehane tepe dolaylarında yüzeyler (Şekil 3)

Dağdibi ve Sağlıcak köyleri dolaylarında Coşkunlar mağmatitlerini, Karataş ve Alıcık köyleri dolayında ise Üst Kretase yaşlı Alıcık formasyonunu açılı uyumsuzlukla üzerler. Tavan dokanağında ise aynı alanlarda Üst Eosen yaşlı Karataş formasyonu tarafından uyumlu olarak üzerirler. Toklu köyü doğusunda, Gumpır deresi boyunca ise Alıcık formasyonu tarafından bindirme fayı ile tektonik olarak üzerlenir.

Birim tabanda, gri-yeşil renk, katmansız, yer yer kahn-çok kalın katmanlı, yuvarlak ve çok tür bileşenli, mercekli kumtaşı ara katmanlı, kötü boylanmalı polijenik çakıltaşları ile başlar. Üste doğru, tip yeri olan Dağdibi köyü doğusunda Devehane tepesinde gri, açık gri ve grimsi mavi renkli, katmansız, bol fosilli ince taneli kumtaşı ve silttaşı devam eder. Kumtaşı ve silttaşları yanal olarak açık gri, grimsi bej renkli ve mercekli kumtaşı ara katmanlı kilttaşları ile geçişlidirler. Dağdibi formasyonunun alt düzeyini





oluşturan taban çakıltaşlarını Sağlıcak üyesi, onun üzerinde yer alan ve genelde ince taneli kumtaşlarından oluşan üst kesimi ise Devehane üyesi olarak adlanmıştır (Şekil 2). Birimin ölçülü kesitteki toplam kalınlığı 290 m. dir.

Fosilli kumtaşları içerisinde Nicaetrochus cyclolitoides (Bellardi), Nummulites aquiaticus (B formları), Nummulites cf. urensis de la Harpe (A ve B formları), Nummulites sp., Discocyclina sp., Operculina sp. gibi fosiller saptanmış ve Dağdibi formasyonuna Ali-Orta Eosen (Küviziyen-Alt Lütseyen) yaşı verilmiştir.

Birimin gerek kaya türü, gerekse fosil içeriği, onun yüksek enerjili fakat sığ denizel bir ortamda oluştuğunu gösterir.

#### Karataş Formasyonu (Tk)

Birim, kirlili gri renkli ve merdiven basamaklı aşınım yüzeyi ile kumtaşı, lav ve tuf ardışıklı volkano-tortul bir istif ile temsil edilir. Formasyonun tip yeri Karataş köyü yakını Drem tepesidir (Şekil 3)

İnceleme alanı içerisinde Dağdibi, Karataş köyleri ile Devehane tepe, Drem tepe dolayında yüzeyler.

Birim tabanda, Dağdibi formasyonunu uyumlu olarak üzerler. Tavanda ise Deliktaş formasyonu tarafından açılı uyumsuzlukla üzerler.

Birim tabanda, gri-yeşilimsi gri renkli, ince orta katmanlı kumtaşları ile başlar. Üste doğru silttaşı, kıltaşı, bazalt, tuf ve kumtaşı ardışımından oluşan volkano-tortul bir istif ile temsil edilir (Şekil 2). Birimin tip yerinde ölçülen kalınlığı 363 m. dir.

Birimlerden alınan örneklerde fosil bulgusuna rastlanmamıştır. Küviziyen-Alt Lütseyen yaşlı Dağdibi formasyonu üzerine uyumlu olarak gelmesi, Oligosen yaşlı Deliktaş formasyonu tarafından açılı uyumsuzlukla üstlenmesi göz önüne alınarak olası yaşının Üst Eosen olabileceği kabul edilmiştir.

Birimin kaya türü ve sedimanter yapı özellikleri göz önüne alınarak yoğun volkanik etkinliğin etken olduğu sığ denizel bir ortamda oluştuğunu gösterir.

#### Yassıkuzey Latitleri (Ty)

Dış yüzeyi sarımsı gri, taze yüzeyi gri renkli ve masif görümlü, latit türü volkanitlerden oluşan birim, yaygın olarak yüzeylendiği Yassıkuzey tepeden dolayı Yassıkuzey latitleri olarak adlandırılmıştır.

Kütleli çıkıntı şeklinde sarp tepeleri oluşturan birim, inceleme alanı güneydoğusunda Uçankale tepe, Karagüney tepe, Yassıkuzey tepe ve Dazlak tepe dolayında yüzeyler (Şekil 3).

Taban dokunağı gözlenemeyen birimin, Yassıkuzey tepe ile Kabak tepe doğusunda Oligo-Miyosen yaşlı Susuz formasyonu tarafından uyumsuz olarak üstlenirken, aynı tepelerin batısında ise Oligosen yaşlı Deliktaş formasyonu ile Oligo-Miyosen yaşlı Susuz formasyonu üzerine tektonik olarak bindirme fayı ile itilmiştir. Karagüney tepe ile Uçankale tepe doğusunda

Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Penek formasyonu tarafından uyumsuzlukla üstlenir.

Dış görünüşü ile sarımsı gri, sarımsı kahverengi renkli, taze yüzeyi gri olan, masif görümlü, düzensiz çatlak sistemli, kütleli bir morfolojik görümlü olan kayacın mikroskobik incelenmesinde, holokristalen porfili dokulu olup, içerisinde plajiyoklas, sanidin mineralleri yanı sıra apatit gözlenmekte, hamur plajiyoklas mikrolitlerinden ve volkanik camdan oluşmaktadır.

Birimin kendisinden yaşlı olan kaya birimleri ile dokunak ilişkisi yüzlek alanı içerisinde gözlenmemiştir. Oligo-Miyosen Yaşlı Susuz formasyonu tarafından uyumsuz olarak üstlenmesi, birimin Oligosen öncesi bir yaşta olabileceğini göstermektedir. Doğu Pontidler ile Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde latit ve benzeri bileşimli volkanitlerin Eosen'de yoğun olduğu (Tokel, 1972, 1977, 1981; Seymen 1975; Terzioğlu, 1984, 1985) belirlenmiştir. Buna göre birimin olası yaşı Üst Eosen olarak benimsenmiştir.

#### Deliktaş Formasyonu (Td)

Genelde kırmızı, mor ve kahverengi renk hakimiyeti yanı sıra gri-bej renkli seyrek bantları ile alacalı bir görünümü olan birim, lav ara katkılı ve çeşitli boyutlu karasal kırıntılı çökellerin oluşturduğu istiflerle temsil edilir. Tip yeri Deliktaş köyüdür (şekil 3).

Deliktaş, Alıcık ve Dağdibi köyleri ile Serban tepe, Kırmızıtaş tepe Tekirtepe, Kızıltepe ve kırmızı kayalar sırtı boyunca yüzeylenir (Şekil 3).

Birim taban dokunağı, Üst Kretase yaşlı Alıcık formasyonu ile açılı uyumsuz, tavan dokunağı ise Susuz formasyonu ile geçişlidir. Dağdibi köyü civarında ise Üst Eosen yaşlı Karataş formasyonunu açılı uyumsuzlukla üstlerken, tavanda Susuz formasyonu tarafından uyumlu olarak üstlenir. Alıcık ve Karataş köyleri arasında Alıcık formasyonu, Uğurlu köyü dolaylarında ise Coşkunlar mağmatitleri ile tektonik dokunak ilişkisi gösterir ve bu birimler tarafından tektonik olarak üzerler.

Birim, tip kesit yarı alanı içerisinde kırmızı, mor, kahverengi renkli merkeksel çakıltaşı, çakıllı kumtaşı ara katkılı, katmansız, yer yer çokkalın katmanlı kumtaşı, çamurtaşı, silttaşı ardışımından oluşan bir istif ile temsil edilir (Şekil 2). Bu istif içerisinde yer yer merkeksel geometriklili aglomera ara katkılarında içerir. Serban tepe civarında ise kumtaşı, silttaşı ve prizmatik sütünsal eklemlili bazalt ardışıklı bir istiftten oluşmaktadır. Formasyonunun üst seviyelerine doğru yer alan bazaltik lavlar yanallı olarak incelenmektedir. Karasal bir fasiyeste gelişmiş olan birim içerisindeki kaya türleri yanallı ve düşey yönde birbirleri ile geçişlidirler, tip yerinde ölçülen kalınlığı 511 m. dir (Şekil 2).

Birim içerisinde herhangi bir fosil bulgusuna rastlanmamıştır. Ancak aynı havzanın batıya devamı

içerisinde düzenli olarak yüzlek veren birimin, Narman-Toprakkale köyü dolayında içerdiği kömür damarlarından alınan örneklerde (Engin, 1963) belirlenen spor ve polen içeriklerine göre Oligosen yaşı verilmiştir (Akyol, 1964). Yine aynı yörede, birim üst seviyelerinde yer alan bazaltik volkanitlerde izotopik K/Ar yöntemi ile belirlenen yaş  $25\pm 3$  milyon yıldır (Bayraktutan ile sözlü görüşme). Buna göre birimin yaşı Oligosen olarak kabul edilir.

Birimin kaya türü ve sedimantolojik özellikleri (aşındırma tabanlı kanal dolguları, som katmanlanma, kötü boylanmak çakıllı kumtaşları ve mercekse kömür ara katkıları) onun, zaman zaman volkanik etkinlikli karasal (sığ göl, bataklık, akarsu ve alüvyon yelpazesi) bir ortamda oluştuğunu gösterir.

#### Susuz Formasyonu (Ts)

Birim gri-yeşil renkli ve değişik türdeki karasal kırıntılılar ile bej, sarımsı bej renkli evaporitlerden oluşan istifler ile temsil edilir. Formasyonun tip yeri Susuz köyüdür (Şekil 3).

İnceleme alanı içerisinde Alıcık, Deliktaş, Susuz, Balkaya köyleri ile Kömürlü nahiyesi arasında yüzeyler.

Birim taban dokunağında, Deliktaş formasyonu uyumlu olarak üstler. Tavan dokunağında ise Kömürlü formasyonu tarafından geçişli bir dokanakla uyumlu olarak üstlenmektedir. Susuz ile Balkaya köyleri arasında havza kenarı boyunca Alıcık formasyonu ve Coşkunlar mağmatitleri ile tektonik dokanak ilişkisi gösterir. Bu hat boyunca havza temelini oluşturan kaya birimleri, büyük açılı bindirme fayı ile Susuz formasyonu üzerine itilmişlerdir.

Birim, yeşil-gri renkli, kömür, çakıltaşı, çakıllı kumtaşı ara katmanlı, genelde katmansız, yer yer kalın, çok kalın katmanlı kumtaşı, silttaşı ve kiltası ardışımından oluşan bir istifle temsil edilir. Tip yerinde bu özellikleri sunan birim yanall olarak fasiyes değişikliği gösterir. Dağdibi köyü doğusunda bej, sarımsı bej renkli, çok ince-ince katmanlı jips, kiltası ardışımından oluşan bir istifle temsil edilir (Şekil 2). Birimin ölçülü kesitinin alındığı Susuz köyü güneybatısındaki kalınlığı 618 m. dir.

Birim içerisinde belli seviyelerde gözlenen ve yoğun Gastropod ve lamelibranciata kavkaları içeren karbonatlı silttaşlarında alınan örneklerde tür tayini yapılamadığı için yaş verilememiştir. Ancak birim içerisinde çok sayıda yer alan kömür damarlarında belirlenen spor ve pollenlerden en çok Pityosporites microalutatus (Pot.) Pf. ve Th., Dicolpopolhs kockeli Pflanzl, Tncolpopollenites kruschi (Pot.) Pf. ve Th. tiplerine rastlandığı belirtilmiştir. Bunlarında Oligosen'de en çok rastlanan tipler olduğu, ender olarakta Alt-Orta Miyosen'de de rastlandıkları belirtilerek, birime Oligo-Miyosen yaşı verilmiştir.

Birimin kaya türü, fosil içeriği, onun karasal (akarsu, taşkın ovası, bataklık ve göl arasında değişen) bir ortamda oluştuğunu gösterir.

#### Kömürlü Formasyonu (Tk)

İnceleme alanı kuzeydoğusunda doğu-batı uzanımlı Balkaya senklinali içerisinde tabanda kömür ara katkılı ve kahverengi renkli, katmansız marnlar ile başlar. Üste doğru, açık gri renkli, katmansız marnlar ile devam eder. Formasyonunu tip yeri Kömürlü nahiyesi kuzeyidir (Şekil 3).

Birim Susuz, Balkaya, İnceçay ve Yaymeşe köyleri ile Kömürlü nahiyesi arasında Tekirtepe, Sakızlı tepe, Karagüney tepe, Keklikseki tepe ile Dikkırma mevkinde yüzeyler (Şekil 3).

Birimin taban dokunağında, Susuz formasyonunu uyumlu olarak üzerler. Tavan dokunağında ise Penek formasyonu, Erdavut bazaltları ve Eski akarsu taraçaları tarafından uyumsuz olarak üzerlenir.

Birim tabanda, kiltası, siltası, killi kireçtaşı ve kömür ara katmanlı kahverengi renkli ve katmansız marnlar ile başlar. Marnlar yer yer laminalı olup, pul pul dağılgan özellik gösterirler ve değişik kalınlıkta (0,40-0,90 m.) killi kireçtaşı, Silttaşı (0,60-3,40 m), kumtaşı (0,20 m.), kiltası (3-14 m) ve kömür ara katkıları içerir. Üste doğru, açık gri renkli, katmansız, değişik kalınlıkta (0,05-0,80 m) killi kireçtaşı ara katmanlı ve yer yer kömürleşmiş bitki izli marnlar ile devam eder. Kömürlü formasyonunun alt düzeyini oluşturan kömür arakatkılı ve kahverengi renkli marnlar Balkaya üyesi, onunu üzerinde yer alan, açık gri renkli ve katmansız marnlardan oluşan üst kesimi ise Tekirtepe üyesi olarak adlanmıştır (Şekil 2). Tip kesit yerinde görsel marnlardan oluşan Tekirtepe üyesi, yüzlek alanı doğusunda Yaymeşe ve İnceçay köyleri arasında, çakıltaşı ara katmanlı ve gri-yeşil renkli kumtaşı, silttaşı, kiltası ve marn ardışımından oluşan kırıntılı bir fasiyeste gelişmiş bir istifle temsil edilir. Bu kesimde üye içerisinde yer yer aşındırma tabanlı mercekse geometri kanal dolgusu özelliği gösteren çakıltaşları gözlenir. Kumtaşlarında ise yer yer çapraz ve kaymalı-buruşmalı katmanlanmalar yanı sıra yoğun akıntı rpilmarkları gözlenmektedir. Balkaya üyesinin Tekirtepede ölçülen kalınlığı 194 m, Tekirtepe üyesinin ise 228 m dir.

Kömürlü formasyonu içerisinde fosil bulgusuna rastlanmamış ve içerdiği kömür oluşukları ise spor ve pollen yönünden steril çıkmıştır. Oligo-Miyosen yaşlı Susuz formasyonunu uyumlu olarak üzerlenmesi, Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Penek formasyonu tarafından açılı uyumsuzlukla üzerlenmesine göre birimin olası yaşı Miyosen olarak kabul edilmiştir.

Birim kaya türü ve sedimantolojik özelliklerine göre karasal (Akarsu, göl arasında değişen) bir ortamda oluşmuş olduğunu gösterir.

#### Penek Formasyonu (Tp)

İnceleme alanı güneydoğusunda, dik topoğrafik yükselteleri oluşturan, lav ara katkılı aglomeralar ile temsil edilir. Birim, Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde

yaygın olan, Miyosen sonu-Pliyosen başlarında gelişmiş lav ara katkılı proklastitli kaya birimlerinin, inceleme alanı içerisindeki devamını oluşturur. Tip yeri Penek köyüdür.

İnceleme alanı güneydoğusunda, Evbakan, Yoğurtçular, Söğütlü, Penek, Aşağıhoş köyleri ile Aksar nahiyesi arasında Bezirtaş tepe, Kuzeybaşı tepe, Ziyaret tepe, Gör tepe, Kaştepe, Kamber tepe, Penekbaşı tepe, Hastop tepe ile Kavugüney tepe dolayında yüeylenir (Şekil 3).

Birim tavanda, Evbakan köyü kuzeybatısında Kömürlü formasyonunu, Yoğurtçular, Söğütlü ve Penek köyleri arasında ise Susuz formasyonunu açılı uyumsuzlukla üzerler. Tavanda ise İğdeli formasyonu ile uyumlu olarak üzerler.

Birim, sarımsı-gri, sarımsı-kahverengi renkli, katmansız, yer yer çok kalın katmanlı, değişik boyutlu (mm -0,50 m) andezit ve bazalt bileşenli, ince ve merceksele tuf ara katkılı ve matriksli aglomeralardan oluşur. Ayrıca bazalt ve andezit türü lav ara katkıları içerir (Şekil 2). Tip yerindeki kalınlığı 550 m. dir.

Birim içerisinde kesin yaş verilmesine olanak sağlayan herhangi bir fosil içermemektedir. Kuzeydoğu Anadolu bölgesinde yaygın olarak gözlenen Miyosen sonu volkanitlerinin ilk evresinin andezitik karakterde başladığı ve bu andezitik volkanitlerin Üst Miyosen yaşında olduğu vurgulanmıştır (Erentöz, 1954). Penek formasyonu olası yaşta Üst Miyosen-Pliyosen olarak kabul edilmiştir.

Birim kaya türü özelliğine göre, tamamiyle volkanik kökenli proklastik malzemenin zaman zaman lav akıntılarının da katılmasıyla karasal bir ortamda yığılması sonucu oluşmuştur.

İğdeli Formasyonu (Ti)

Birim, kömür ara katkılı, ince proklastik ve kırıntılı tortul kayaların ardışımından oluşan bir istifte temsil edilir. Tip yeri İğdeli köyüdür.

İnceleme alanı güneydoğusunda, Aksar nahiyesi kuzeninde Aşağıhoş, Koşköy ve İğdeli köyleri arasında, Ceylanuşak tepe, Küçükköm tepe, Taptepe, Damlar tepe ve Karuç tepe dolayında yüzeyler (Şekil 3).

Taban dokunağında, Penek formasyonunu ile uyumlu üzerler. Tavan dokunağında ise Erdavut bazaltları tarafından uyumlu olarak üzerler.

Birim, tavanda volkanik çakıltaşı, çakıllı kumtaşı ile başlar. Üste doğru, bej-sarımsı bir renkli, tuf ve kömür ara katkılı, laminalı, çok ince, ince, orta katmanlı kumtaşı, silttaşı ve kıltaşı ardışıklı bir istifte temsil edilir. Ayrıca merceksele geometri ve breşik yapıyla bazaltik lav ara katkıları içerirler, birim içerisinde iki ayrı seviyede ve değişik kalınlıkta (2,35-4,35 m) kömür, kömürlü kıltaşı ile gri renkli, camsı görünümlü tuf ara katkıları yer alır. Tip yerinde ölçülen toplam kalınlığı 317 m dir.

Birim içerisinde herhangi bir fosil bulgusuna

rastlanmamıştır. İçerdiği kömür damarlarından alınan örnekler ise spor ve polen açısından steril çıkmıştır. Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı Penek formasyonunu uyumlu olarak üzerleyen birim, Erzurum yöresindeki Pliyosen yaşlı Gelinkaya Formasyonu (Arpat, 1965) ile deneştirilerek, olası yaşlı Pliyosen olarak benimsenmiştir.

Birim kaya türü ve sedimantolojik özelliklerine göre yakın dolayında aktif volkanik etkinliği olan bataklık ve göl arasında değişen karasal bir ortamda oluştuğunu gösterir.

Erdavut Bazaltları (EQe)

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde oldukça yaygın, koyu renkli, yer yer ince tuf ara katkılı, akıntı, bolca soğuma boşluklu bazaltik volkanitlerin devamını oluşturan birim, inceleme alanı doğusunda oldukça geniş bir alanda yüzlek vererek, kendisinden yaşlı tüm birimleri uyumsuz olarak örter (Şekil 3). Büyük olasılıkla çıkış merkezlerinden biri olan Erdavut dağına kalınca yüzeylenmesi nedeniyle Erdavut bazaltları olarak adlandırılmıştır.

İnceleme alanı doğusunda, Gülveren köyü ve Erdavut dağı dolayında, kuzey-güney yönünde yer alan çok sayıda tepeleri bulunduğu yüksek plato alanımda yüzeyler. Taban dokunağında Penek ve İğdeli formasyonlarını uyumlu olarak üzerlerken, diğer yaşlı kaya birimlerini ise uyumsuz olarak örter. Tavanda ise eski akarsu taraçaları, yamaç molozu ve alüvyonlarla uyumsuz olarak üstlenir.

Siyah, yeşilimsi siyah, siyahımsı gri renkli, yer yer ince tuf ara katkılı, akıntı katmanlı, bolca gaz boşlukları içeren, yer yer breşik yapıyla yer yer sütünsal eklemli ve değişik fazlarda üst üste akmış bazaltik lavlardan oluşur. Mikroskopik incelenmelerinde, ofitik tekstür gösteren, içerisinde labrador karakterli plajiyoklas lataları, piroksen (ojit) ve az miktarda olivin içeren, mafik minerallerde opaklaşma gösteren olivinli bazalt oldukları belirlenmiştir. Birimin kesit yöntemi ile Erdavut dağına belirlenen kalınlığı 650 m. dir.

Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde oldukça yaygın olan plato bazaltlarının 1/500.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritası Kars paftasının 3/4 ünü kapladığı ve Kars platosunu oluşturan bu bazalt volkanitlerinin Pliyo-Kuvaterner yaşında olduğu belirtilmiştir (Erentöz, 1954). Aynı volkanitlerin inceleme alanındaki devamını oluşturan Erdavut bazaltları olası yaşta Pliyo-kuvaterner olarak benimsenmiştir.

Eski Akarsu Taraçaları

Birim, genelde akarsu ortamı ürünü çakıltaşıyla yanı sıra daha ince boyutlu kırıntılı tortul kayalar ile temsil edilir. İnceleme alanı içerisinde Yoğurtçular köyünden güneybatıya uzanan düzlükte ve İriağaç, Kaledibi köyleri arası ile bazı tepeler üzerinde lokal olarak askıda kalmış kalıntılar halinde yüzeyler (Şekil 3).

Yüzlek alanları içerisinde yatay konumlu olan birim,



kendisinden yaşlı kaya birimlerini açılı uyumsuzlukla üzerler.

Birim iyi seçilmemiş, gevşek tutturulmuş bloktaşı ve çakıltaşlarından oluşur. Bileşenleri orta iyi yuvarlaklaşmış olup, boyutları birkaç santimetreden 1,10 m ye değin değişir. Başlıca bazalt, andezit, dasit, kireçtaşı, kumtaşı ve diğer volkanitler olmak üzere değişik kaya türlerinden türemiş çakıl, blok ve bunların arasını dolduran gevşek kumtaşı, silttaşı ile tutturulmuşlardır Yer yer Tekir tepede olduğu gibi ritmik dereceli katmanlanma yanı sıra yer yerde teknemsi çapraz katmanlanma gösterirler. Birimin ölçülebilen kalınlığı bir kaç m. ile 80 m. arasında değişmektedir.

Birim içerisinde herhangi bir fosil bulgusuna rastlanmamıştır. Kesin yaşı bilinmemekle beraber olası yaşı Pleyistosen (?) olarak kabul edilmiştir.

Birim kaya türü özelliğine göre, yüksek alanlardan sellenmelerle aşağı inen malzemenin, yüksek enerjili akarsular tarafından taşınması sırasında akak düzlüklerinde biriktirmeleri ile oluşmuş olmalıdır.

Yamaç Molozu

İnceleme alanında yaygın olarak yüzeylenen, özellikle yüksek tepelerin eteklerinde geniş alanlar kaplayan, kaynak malzemesi en yakın kaya türünden türemiş iyi tutturulmamış köşeli çakıl, bloklar ile temsil edilir. İnceleme alanı doğusunda, İnceçay köyünden başlayarak, güneye doğru Yanikkaval köyüne kadar uzanan alanda ve diğer yüksek tepelerin eteklerinde yüzeyler.

Birim kaynak alanındaki kaya türüne bağlı olarak oluşmuş, oldukça köşeli, çoğunlukla bazalt ve azda olsa diğer volkanitlerin ayrışma ürünlerinden oluşur. Bu malzemenin çekim kaymaları ve sellenmelerle kısa mesafelerde taşınarak yamaç eteklerinde biriktirilmeleri oluşur.

Alüvyon (Qal)

Oltu çayı, Penek Çayı ve Kanlı dere ve diğer akarsu düzlüklerinde, özellikle Penek çayı ile Kanlı deresi boyunca geniş alanlarda yüzeyler (Şekil 3). Çeşitli boyutlardaki blok, çakıl, kum, silt, kil gibi tutturulmamış kırıntılardan oluşur. Birim kalınlığı bir kaç m. ile 30 m. arasında değişmektedir.

SONUÇLAR

Bu çalışma ile Oltu-Narman Tersiyer havzasının kuzeydoğu kesimi olan Kömürlü nahiyesi civarının ayrıntılı stratigrafisi bileşik ölçülü stratigrafi kesitiyle açıklanmış ve aşağıdaki sonuçlara varılmıştır.

1. İnceleme alanında Tersiyer havzası temelini Permo-Karbonifer yaşlı asidik türdeki mağmatitler ile Üst Kretase yaşlı volkano-tortul karekterli Ahcık formasyonu oluşturmaktadır.

2. Bu temel üzerinde gelişmiş olan Tersiyer havzası içerisinde yüzeylenen kayalar, yüksek enerjili sığ denizel ve karasal (akarsu, göl) olmak üzere iki değişik ortamda oluşmuştur.

3. Sığ denizel ortamda oluşan kayalar, kaya-stratigrafi kurallarına göre iki formasyon ve iki üyeye ayrılmıştır. Bunlar alttan üste doğru Dağdibi formasyonu (Sağlıcak üyesi, Devehane üyesi) ve Karataş formasyonudur. Bu iki formasyon Eosen yaşlıdır.

4. Karasal ortamda oluşmuş kayalar ise Deliktaş, Susuz, Kömürlü (Balkaya üyesi, Tekirtepe üyesi) olmak üzere üç formasyon ve iki üyeye ayrılarak adlanmıştır. Bu karasal ortamda gemişmiş kaya-stratigrafi birimleri Oligosen (Dağdibi formasyonu), Oligo-Miyosen (Susuz formasyonu) ve Miyosen (Kömürlü formasyonu) olarak yaşlandırılmıştır.

5. Havza dolgusu karasal tortulların, sığ denizel birimler üzerine açılı uyumsuzlukla geldiği belirlenmiştir.

6. Tersiyer havzası içerisinde yüzeyleyen kaya birimleri, inceleme alanı doğusunda Üst Miyosen ve sonrası yaşlı volkanitlerce açılı uyumsuzlukla örtülmektedir.

KATKI BELİRTME

Arazi çalışması sırasında yakın ilgi ve desteklerini gördüğüm D.L.İ Oltu Bölge Müdürü Yaşar Kar ve Baş Mühendis Mehmet Torun'a, palinolojik incelemeleri yapan Aynur İnal'a, paleontolojik belirlemeleri yapan Yrd. Doç. Dr. Mahmut Tunç'a teşekkür ederim.

DEĞİNİLEN BELGELER

Akalın, L., 1978, Balkaya ve Sütüns (Erzurum) linyit sahaları etüdü: M.T.A. Rap. No:224, Ankara.

Altınlı, İ.E. 1969, Oltu-Olur-Narman dolaylarının jeolojik incelemesi: T.P.A.O Rapor No: 449, Ankara.

Baykal, F., 1950, Oltu-Göle-Ardahan-Çıldır bölgesinin jeolojik ana çizgileri: M.T.A. Rap. No: 1928, Ankara.

Bayraktutan, S., 1982, Narman (Erzurum) Havzasının Miyosen'deki sedimantolojik evrimi: Atatürk Ün. Fen-Ed. Fak. Doktora Tezi, 282 s, Erzurum.

Baydar ve Diğ., 1969, Yusufeli-Öğdem-Madenköy-Tortum gölü ve Ersis arasında kalan bölgenin jeolojisi: M.T.A. Rap. No: 5202, Ankara.

Bozkuş, C, 1990 Olur-Kömürlü-Akşar (Erzurum) arasının stratigrafik ve tektonik özellikleri: C.Ü. Mühendislik Fakültesi, Doktora Tezi (yayınlanmamış), 162 s., Sivas.

Çetin, A., 1976, Erzurum (Oltu) yöresinin jeolojisi ön raporu: M.T.A. Rap. No: 23, Van.

Çoğulu, E., 1975, Gümüşhane ve Rize bölgelerindeki petrolojik ve jeokronometrik araştırmalar: İ.T.Ü. kütüphanesi No: 112 s., İstanbul.

Erentöz, C, 1954, Araş havzasının jeolojisi: T.J.K. Bült., 5,1-54, Ankara.

Engin, O. ve Engin, T., 1964, Erzurum-Oltu çevresindeki Oligosen çökellerinin jeolojisi hakkında rapor: M.T.A. Rap. No: 123, Van.

- Gattinger, T.G., 1956, Trabzon, Rize, Gümüşhane, Erzurum, Artvin ve Kars jeolojik löve, ikmal ve revizyon çalışmaları: M.T.A. Rap: No: 2380, Ankara.
- Koçyiğit, A., 1985, Muratbağı-Balabantaş (Horasan) arasında Çobandede fay kuşağının jeotektonik özellikleri ve Horasan-Narman depremi yüzey kırıkları: C.Ü. Müh. Fak. Derg., 2-1, 17-34 s., Sivas.
- Koçyiğit, A., 1987, Karabük-Safranbolu Tersiyer havzası kuzey kenarının stratigrafisi ve niteliği: TJK Bül., 30-1, 61-69 s., Ankara.
- Lahn, E., 1939, Karasu-Çoruh arasındaki mıntıkada yapılan jeolojik araştırma: M.T.A. Rap. No: 838, Ankara.
- Lange, S., 1967, Erzurum-Oltu-Balkaya linyit havzasına ait jeolojik rapor: M.T.A. Rap. No: 122, Ankara.
- Özdemir, İ., 1981, Oltu-Balkaya (Erzurum) Kömürlü Neojen havzası ekonomik jeolojisi, A.Ü. Fen Fak. mastır tezi, Ankara.
- Seymen, İ., 1975, Kelkit vadisi kesiminde Kuzey Anadolu fay zonunun tektonik özelliği: İTÜ Maden Fak. Doktora tezi, 192 s., İstanbul.
- Şengör, A.M.C., 1980, Türkiye'nin neotektoniğinin esasları: TJK Konferans serisi, No: 2,40 s., Ankara.
- Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y., Ketin, İ., 1980, Kuzey Türkiye'de Jura öncesi okyanusal kalıntıları, Permian-Triyas Paleotetis parçaları (Çeviri: Enver Altınlı), Yeryuvarı ve insan, Cilt: 6, Sayı: 1-2, 6-16 s., Ankara.
- Şengör, A.M.C ve Yılmaz, Y., 1983, Türkiye'de Tetis'in evrimi: Levha tektoniği açısından bir yaklaşım: TJK Yer bilimleri özel dizisi, 75 s., Ankara.
- Tendam, A., 1951, Balkaya linyit yatağının jeolojik haritasının revizyonuna ait rapor: M.T.A. Rap. No: 1887, Ankara.
- Terzioğlu, M.N., Reşadiye-Gölköy ve Koyulhisar arasındaki Tersiyer-Kuvanerner yaşlı volkanilerin genel stratigrafik özellikleri: C.Ü. Müh. Fak. Derg., 3-1, 3-13 s., Sivas.
- Tokel, S., 1972, Stratigrafical and volcanic history of the Gümüşhane area, NE Turkey: Universtiy of London, University Colloge, Ph. D. thesis.
- Tokel, S., 1977, Doğu Karadeniz Bölgesinde Eosen yaşlı kalkalkalen andezitler ve jeotektonizma: TJK Bül., 20-1, 49-54 s., Ankara.
- Tokel, S., 1985, Doğu Anadolu'daki kabuk deformasyon mekanizması ve genç volkanitlerin petrojenezi: Ketin simpozyumu özel sayısı, 121,129 s., Ankara.
- Yılmaz, H., 1985, Olur (Erzurum) yöresinin jeolojisi: K.Ü. Der., 4,23-43 s., Trabzon.
- Yüksel, V., 1972, Kars havzasının genel jeolojisi ve petrol imkanları: M.T.A. Rap. No: 5517, Ankara.

**Makalenin Geliş Tarihi** : 9.7.1990

**Yayına Veriliş Tarihi** : 3.1.1991