



Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Journal of Engineering Sciences



Geliş Tarihi : 30.05.2022
Kabul Tarihi : 03.04.2023

Received Date : 30.05.2022
Accepted Date : 03.04.2023

GÜLŞEHİR-ÖZKONAK-HACİBEKTAŞ ARASI (ORTA ANADOLU-NEVŞEHİR) KIRŞEHİR MASİFİ VE ÖRTÜ BİRİMLERİNİN STRATİGRAFİSİ

STRATIGRAPHY OF COVER ROCKS OF THE KIRŞEHİR MASSIF BETWEEN GÜLŞEHİR-ÖZKONAK-HACİBEKTAŞ (CENTRAL ANATOLIA-NEVSEHIR)

Ramazan DEMİRCİOĞLU¹ (ORCID: 0000-0003-0616-0331)

¹ Aksaray Üniversitesi, Acil Yardım ve Afet Yönetimi Bölümü, Aksaray, Türkiye

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Ramazan DEMİRCİOĞLU, ra.demircioglu@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, inceleme alanının stratigrafisi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Çalışma alanında temeli, Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı Kırşehir Masifi'ne ait metamorfikler ile bunları kesen Geç Kretase yaşlı magmatikler oluşturur. Paleosen-Eosen yaşlı Ayhan grubu, masifin örtü kayaçlarının ilk topluluğudur. Ayhan grubu alttan üste doğru, 1-Paleosen yaşlı alüvyal yelpaze ve akarsu çöellerinden oluşmuş Saytepe formasyonu, 2-Sığ denizel (gösel?) ortamı belirten, Üst Paleosen-Alt Eosen yaşlı Esefin formasyonu, 3-Sığ denizel-lagüner özellikli, Alt-Orta Eosen yaşlı Kubaca formasyonu, 4-Karasal-sığ denizel kırıntılı kayaçlardan oluşmuş Alt-Orta Eosen yaşlı İlicek formasyonu, 5-Açık denizel ortamı yansıtan, Alt-Orta Eosen yaşlı Alıçlı formasyonu, 6-Fliş karakterli kırıntılı kayaçlardan yapıli Orta Eosen yaşlı Lalelik formasyonu ve en üstte 7-Sığ denizel resifal ortam koşullarını yansıtan Lütésiyen yaşlı Altıpınar formasyonundan oluşmuştur. Bu grup, akarsu-göl ve bataklık ortamlarını yansıtan Oligosen?-Orta Miyosen yaşlı Kızılöz formasyonu tarafından açılı uyumsuz olarak örtülmektedir. Bu birimler, açılı uyumsuz olarak Yaylacık grubuna ait Geç Miyosen yaşlı gösel, karasal ve volkanoklastikler tarafından örtülmektedir. Üst Miyosen-Pleistosen yaşlı Avanos grubuna ait birimler, bütün birimleri uyumsuz olarak örtmektedir. Alanın en genç birimlerini ise Kuvaterner yaşlı yamaç molozu, alüvyon ve travertenler oluşturur.

Anahtar Kelimeler: Nevşehir, Gülşehir, Kırşehir masifi, örtü birimleri, stratigrafi

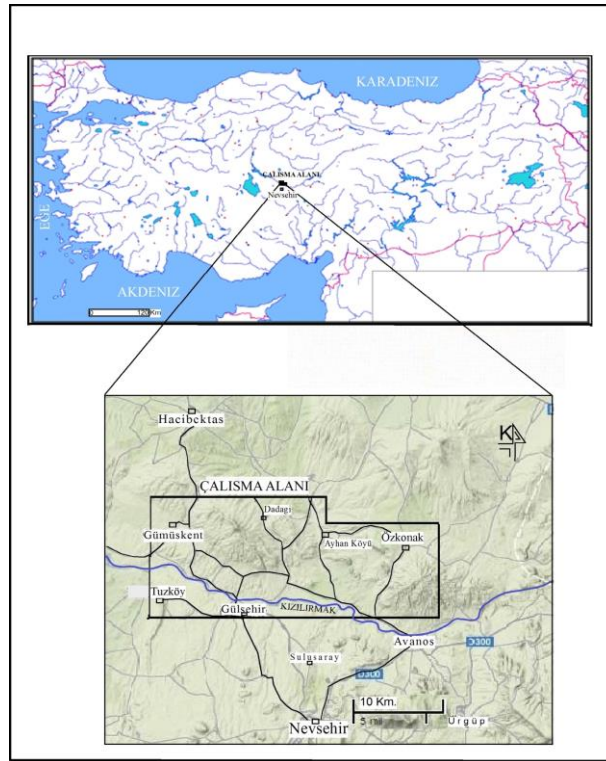
ABSTRACT

In this study, the stratigraphy of the study area was tried to be revealed. In the study area, metamorphics belonging to the Palaeozoic-Mesozoic aged Kırşehir Massif and Late Cretaceous aged igneous rocks cutting them form the basement. The Palaeocene-Eocene aged Ayhan Group is the first assemblage of the cover rocks of the massif. From bottom to top, the Ayhan Group is composed of 1) the Palaeocene-aged Saytepe Formation composed of alluvial fan and river deposits, 2) the shallow marine (lacustrine?) environment, Upper Palaeocene-Lower Eocene aged Esefin formation, 3-Shallow marine-lagoon, Lower-Middle Eocene aged Kubaca formation, 4-Lower-Middle Eocene aged İlicek formation composed of terrestrial-shallow marine clastic rocks, 5-Open marine environment, Lower-Middle Eocene aged Alıçlı formation, 6-Middle Eocene aged Lalelik formation made of clastic rocks and 7-Lutesian aged Altıpınar formation reflecting the shallow marine reefal environment at the top. This group is unconformably overlain by the Oligocene?-Middle Miocene aged Kızılöz formation reflecting the river-lake and swamp environments. These units are unconformably overlain by Late Miocene-aged lacustrine, terrestrial, and volcanoclastics belonging to the Yaylacık Group. Upper Miocene-Pleistocene-aged Avanos Group units cover all units unconformably. The youngest units of the area are Quaternary-aged slope rubble, alluvium, and travertines.

Keywords: Nevşehir, Gülşehir, Kırşehir massif, cover units, stratigraphy

GİRİŞ

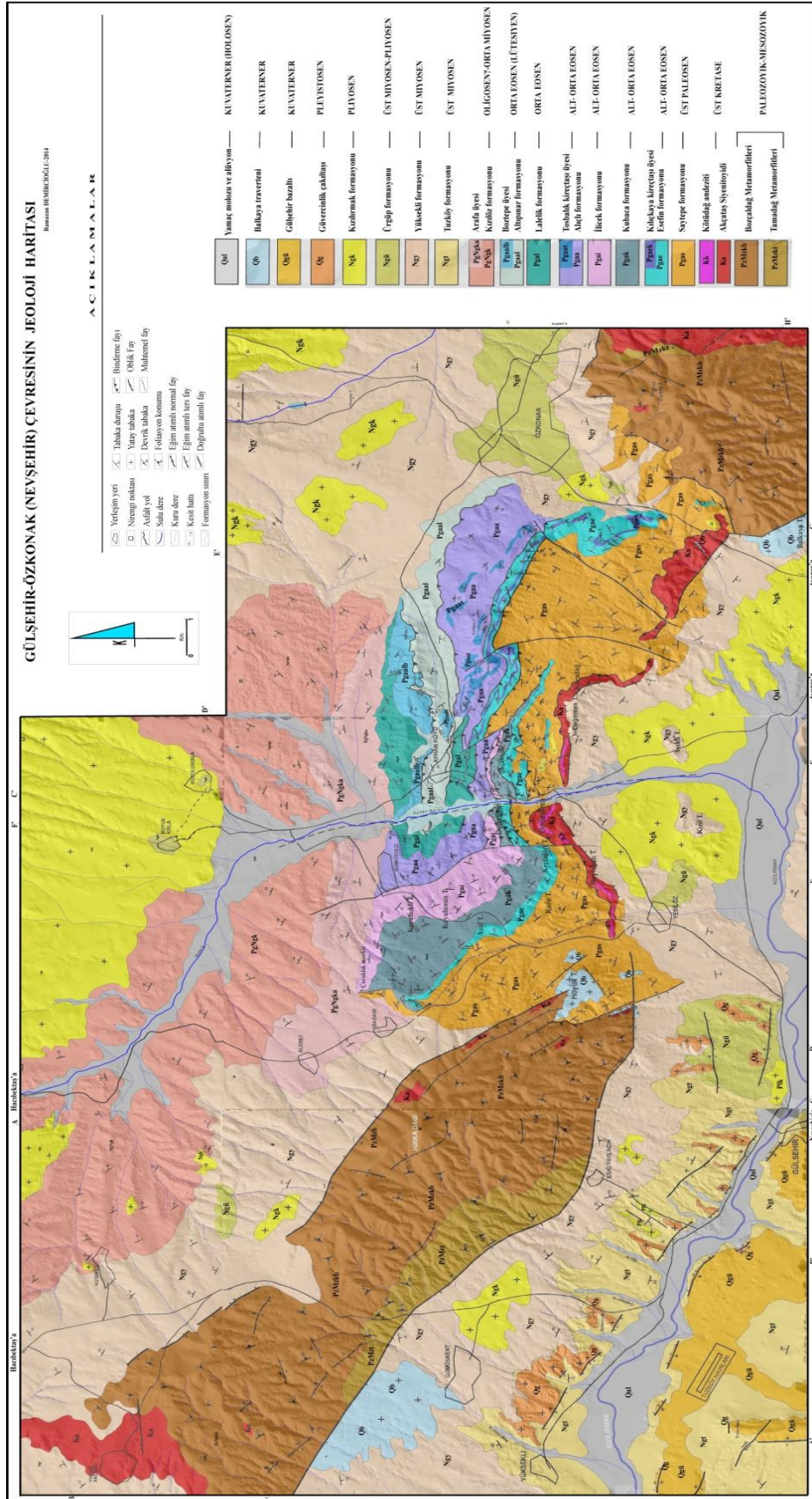
İnceleme alanı, Nevşehir ili, Avanos-Gülşehir Kuzeyi ve Hacıbektas ilçesi güney kesimlerini içerisine alır (Şekil 1, 2). Çalışma alanı ve yakın çevresinde, 1954 yılından günümüze kadar, değişik konularda birçok çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları ise; Reul (1954) çalışmasında, Ayhan-Arafa (Gümüşyazi)-Alemlî-Dadağı arasındaki kömürlü seviyeler üzerinde araştırmalar yapmış ve kömürlü birimlerin stratigrafik özelliklerini ayrıntılı olarak incelemiştir. Bu incelemeler sonucunda, kömür damarı ayırtlamıştır. Lebküchner (1957) çalışmasında, Kırşehir Masifi metamorfik kayalarından oluşan Hırka Dağı ve çevresinin, şist ve mermerlerden oluştuğunu belirtmiştir.Özkonak-Ayhan arasındaki Nummulitli kireçtaşlarından, kırmızı renkli ve Oligosen yaşlı çakıltaşı ve kumtaşlarından söz etmiştir. Ayrıca, kil, killi marn ve linyit damarlı seviyeler olduğunu tespit etmiştir. Seymen (1981a, 1981b, 1982) çalışma alanının kuzey kesimlerinde yaptığı çalışmalarda, Orta Anadolu Metamorfitlerinin tektonik özelliklerini özellikle Kırşehir-Kaman yöresinde detaylı olarak incelemiş ve tektonik deformasyon evrelerini ortaya koymuştur. Atabey ve Tarhan (1987) ile Atabey vd., (1988) çalışma alanı ile güney kesimlerinde bölgenin jeolojik özelliklerini ortaya koymaya yönelik çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalarda, bölgedeki birimler araştırılmış ve bu birimlerin, stratigrafik, sedimentolojik ve petrografik özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Bölgedeki sedimanter birimlerin ortam analizleri (karasal, gölsel, denizel) belirlenmeye çalışılmıştır.



Şekil 1. Çalışma Alanı Yer Bulduru Haritası

Göncüoğlu vd. (1993) çalışma alanı ve civarının, Köksal ve Göncüoğlu (1997) çalışmalarında ise, alanın doğusunda yer alan, İdiş Dağı ve çevresinin jeolojik özelliklerini araştırmıştır. Yazarlar, Kırşehir Masifi'ne ait birimlerin, örtü birimleri üzerine bindirdiklerinden bahsetmiştir. Eldert vd., (2014), çalışma alanının Geç Kretase'de genişlemeli tektonik rejim ile açıldığını ve Paleojen döneminde, dönme hareketine uğradığından bahsetmektedir. Demircioğlu (2014) çalışmasında, inceleme alanında görülen değişik litoloji ve yaş aralığındaki birimlerin stratigrafik özellikleri ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada, çalışma alanının 1/25.000 ölçekli, Kayseri K33-a1-a2- paftalarının bir kısmı ile Kayseri K-33-a3, K-33-a4, K-33-b4 paftalarının tamamını içine alan kesimin jeoloji haritası hazırlanmış ve birimlerin birbirleriyle olan ilişkileri ortaya koyarak, bölgede yüzeyleyen litostratigrafik birimlerin litolojik, paleontolojik, petrografik özelliklerini ve çökeltme ortamlarını açıklamıştır.

Bu çalışmada; bölgenin stratigrafisi belirlenmiş, birimlerin stratigrafik ve tektonik dokanak ilişkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, yeni formasyonlar ve üyeler ayırt edilmiş, birimlerin çökeltme ortamları yeniden değerlendirilmiştir. Önceki çalışmalarda, formasyon isimlerinde gözlenen değişiklikler, birimlerin oluşum ortamlarına ait değerlendirmeler, yeni fosil bulguları ve tektonik özellikler de dikkate alınarak yeniden değerlendirilmiştir.



Şekil 2. Çalışma Alanının Jeoloji Haritası (Demircioğlu, 2014'den alınmıştır)

MATERYAL METOD

İnceleme alanı yaklaşık 600 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. İnceleme alanında, öncelikle büro çalışmaları yapılmıştır. Daha sonra, arazi çalışmaları ve buna bağlı olarak, jeolojik haritalama yapılmıştır.

Ayhan grubu birimlere ait ölçülü stratigrafik kesitler hazırlanırken, jacob çubuğu, şerit metre ve Brunton pusulasından yararlanılmıştır. Buna bağlı olarak, ölçülü stratigrafik kesit alınacak alanlar belirlenmiş ve birimlerin en iyi görüldüğü yerlerde bu çalışmalar yapılmıştır.

STRATİGRAFİ

İnceleme alanında, temeli, Kırşehir Masifi, Kaman grubuna ait Tamadağ ve Bozçaldağ metamorfileri oluşturur. Bu birimler, Geç Kretase yaşlı Akçataş siyenitoyidi tarafından kesilir. Temele ait bu birimler üzerine, Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı Ayhan grubuna ait formasyonlar uyumsuz olarak gelirler. Ayhan grubu, Saytepe, Esefin, Kubaca, İlice, Alıçlı, Lalelik, Altıpınar formasyonlarını kapsar. Bu formasyonlar birbirleriyle yanal-düşey geçişlidir.

Bu birimler üzerine, Oligosen?-Orta Miyosen yaşlı Kızılöz formasyonu ve bu formasyona ait Arafa üyesi uyumsuz olarak gelir. Bu birimler üzerine, Orta-Geç Miyosen yaşlı, Yaylacık grubuna ait Tuzköy ve Yüksekli formasyonları açılı uyumsuz olarak gelir.

Yaylacık grubu üzerine, Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı Ürgüp formasyonu açılı uyumsuz olarak gelmektedir. Avanos grubuna ait, Pliyosen-Pleyistosen yaşlı Kızılırmak formasyonu, Güvercinlik çakıldaşı ve Gülşehir bazaltı ise, Ürgüp formasyonu üzerine, uyumsuz olarak gelmekte ve Avanos grubuna ait, Pliyosen-Pleyistosen yaşlı Kızılırmak formasyonu, Güvercinlik çakıldaşı ve Gülşehir bazaltı ise Ürgüp formasyonu üzerine açılı uyumsuz olarak gelir.

Bu birimler üzerine, Kuvaterner (Holosen) yaşlı Balkaya travertenini, güncel alüvyonlar uyumsuz olarak gelir (Şekil 3). Ayhan Grubuna ait kayaçlar, Eosen sonrasında, birbirleri üzerine ekay bindirmeli yapı kazanmıştır (Şekil 4).

Çalışma alanında, önceki araştırmacılar ile bu çalışmadaki stratigrafik bölümlendirme, tablo halinde gösterilmiştir (Şekil 5).

TEMEL BİRİMLER

Kırşehir Masifi (Kaman Grubu)

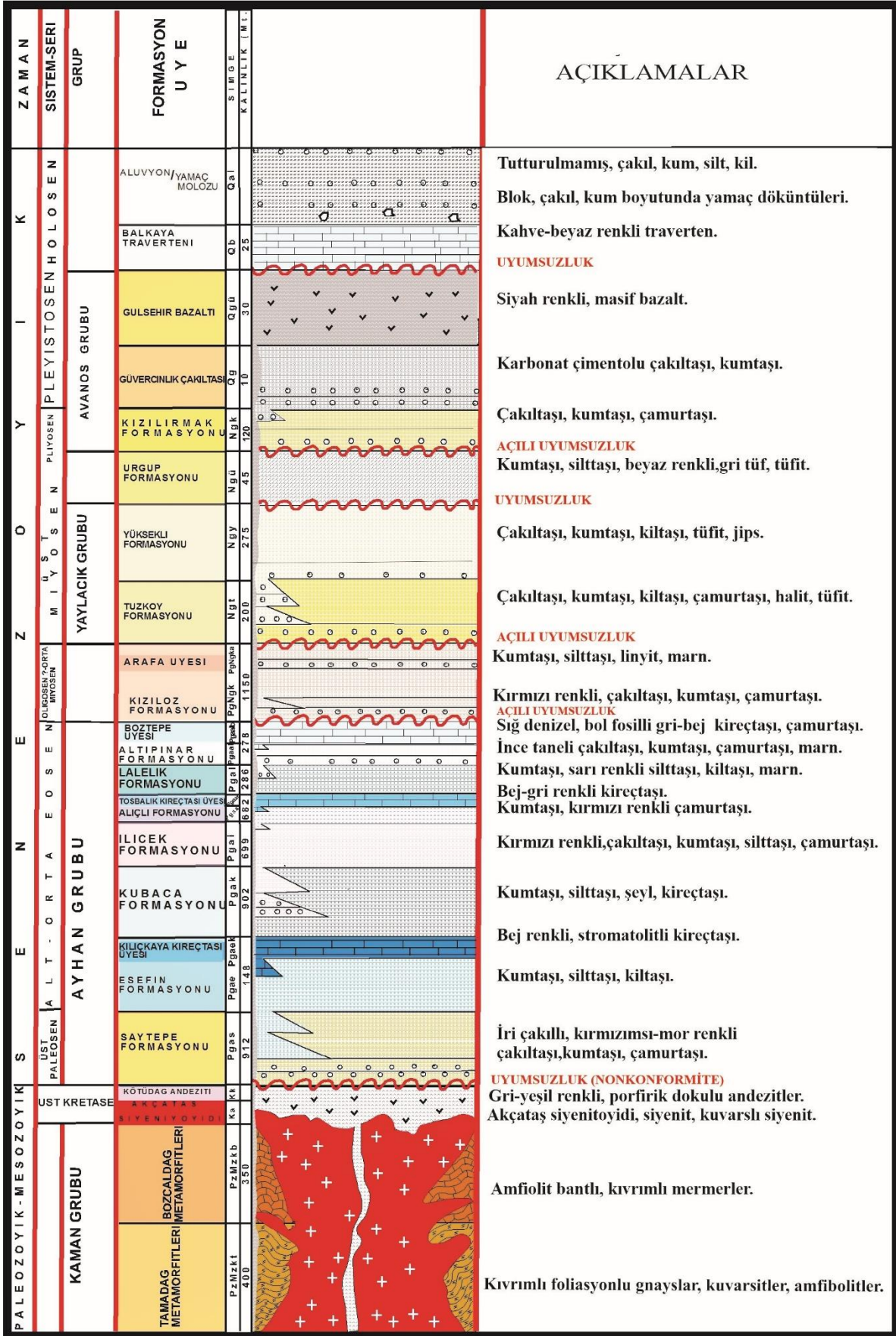
İnceleme alanında temeli oluşturan, Kırşehir masifine ait metamorfik birimler, Seymen (1981a) tarafından Kaman grubu olarak adlandırılmıştır. Çalışma alanında Kaman grubuna ait yalnızca Tamadağ metamorfileri ile Bozçaldağ metamorfilerine ait kayaçlar yüzeylemektedir (Şekil 2).

Tamadağ Metamorfileri (PzMzkt)

Genellikle, gnays, kuvarsit, amfibolit türü kayaçlardan oluşan birim, ilk kez Seymen (1981a) adlandırılmış olup, adını Kaman civarındaki Tamadağ'dan alır. Çalışma alanında, en belirgin olarak, Hırka Dağı güneybatı yamaçları ile Eski Yaylacık köyü civarında gözlenmekte olup, Gümüşkent kuzeyinde, Gülşehir-Hacıbektaş yolu üzerinde en güzel mostralarını verir (Şekil 2). Tamadağ Metamorfileri genelde; bantlı gnays, kuvarsit, amfibolit ve gri-beyaz renkli mermer ardalanmasından oluşmaktadır. Birim, yeşil şist, amfibolit-almandin fasiyesinde bölgesel metamorfizma geçirmiştir ve kalınlığı 400 m kadardır (Seymen, 1981a). Değişik kayaç türleri olsa da, hakim kayaç türü bantlı gnayslardır. Bozçaldağ Metamorfileri ile geçişlidir. Birimin yaşı Bailey ve Mc. Callien (1950) tarafından Mesozoyik Ketin (1963) tarafından ise Paleozoyik-Mesozoyik olarak değerlendirilmiştir.

Bozçaldağ Metamorfileri (PzMzkb)

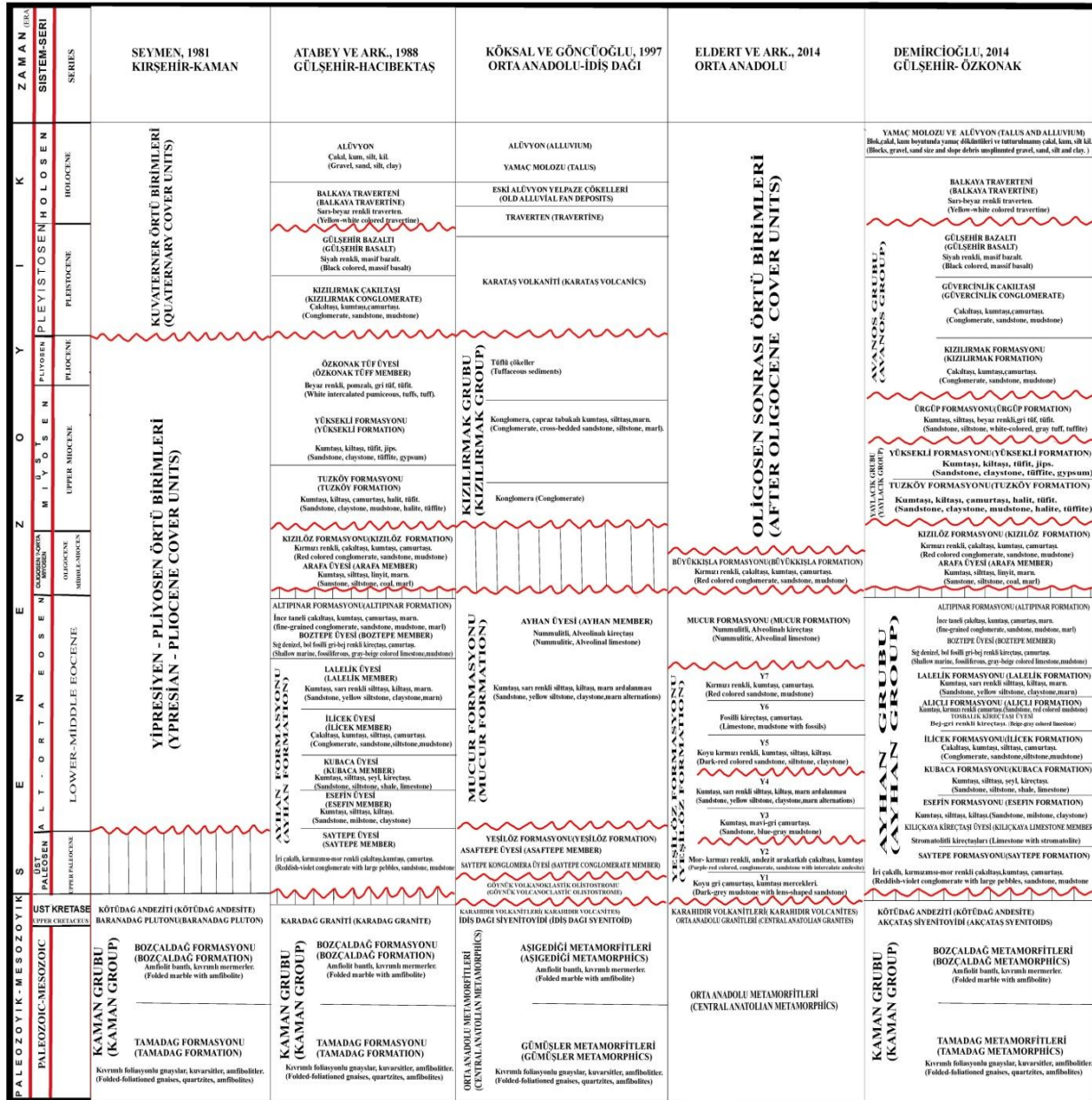
Çoğunlukla mermerlerden oluşan birim, Seymen (1981a) tarafından adlandırılmış olup, adını Kaman civarındaki Bozçal Dağ'dan alır. Çalışma alanında, Hırka Dağı en iyi görüldüğü yerlerdendir. Hırka Dağı ile Akçataş köyü güneyindeki Hümaşa Tepe arasında, kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu olarak yayılım gösterirler. Ayrıca, Özkonak kasabası güneyindeki Ziyaret Tepe ve çevresinde de geniş yayılım gösterirler (Şekil 2). Bozçaldağ Metamorfileri, gri-boz beyazımsı renkli iri kristalli, şeker dokusunda, orta – kalın tabakalı ve masif mermerlerden oluşmaktadır.



Şekil 3. Çalışma Alanının Stratigrafik Dikme Kesiti (Demircioğlu, 2014'ten alınmıştır)



Şekil 4. İnceleme Alanının Genel Görünümü (Saçaklı Tepeden batıya doğru bakış)



Şekil 5. Çalışma Alanına ait Karşılaştırmalı Stratigrafik Bölümlendirme

Akçataş Siyenitoyidi (Ka)

Hakim kayaçları, siyenit, kuvarslı siyenit v.b. türü derinlik kayaçlarından oluşan birim, ilk defa, Akçataş Köyü'ne atfen, Aydın (1984) tarafından, Akçataş granitleri olarak adlandırılmıştır. Atabey vd. (1988) ise, Karadağ graniti olarak adlandırmışlardır. Demircioğlu (2014) çalışmasında, kayacın genel petrografik özelliklerine bağlı olarak siyenit özellikleri göstermesinden dolayı ve adlama önceliği kuralına dayanılarak, Akçataş siyenitoyidi olarak adlandırılmıştır. En iyi görüldüğü yer, Reyhanlı Tepe ve civarındadır. Hırka Dağ doğusunda, Höyük Tepenin yakın kuzeybatısında. Ayrıca, Akçataş köyü civarı, Ayhan Köyü güneyi ve Özkonak Kasabası ve civarında yüzlekler vermektedir (Şekil 2).

Hakim kayaç olan siyenitlerin, taneli doku özelliği el örneklerinde ve ince kesitlerde göze çarpar. Açık pembemsi, kırmızımsı renklerde görülürler. Akçataş siyenitoyidi, yer yer alterasyonlar da göstermektedir. Bölgede yüzeyleyen granitik kayaçların yaşı; Ataman (1972)'e göre, Geç Kretase, Seymen (1983)'e göre Paleosen, Göncüoğlu (1985, 1986)'na göre, Erken Senomaniyen, Güleç (1994)'e göre 110 my. yaşındadır. Demircioğlu (2014) çalışmasına göre ise, bölgede birim üzerine uyumsuzlukla gelen Geç Paleosen yaşlı Saytepe formasyonu içerisinde, Akçataş siyenitoyidinde ait çakılların bulunmasına dayanarak birimin Geç Paleosen yaşlı Saytepe formasyonu içerisinde, siyenit çakılları da görüldüğünden, Geç Paleosen öncesi yaşlı olduğu düşünülmektedir. Atabey vd. (1988)

çalışmasındaki Karadağ graniti ile, ayrıca, Seymen (1981a) çalışmasındaki, Kırşehir, Kaman civarındaki Baranadağ graniti ile denestirilebilir.

Kötüdağ Andeziti (Kk)

Çalışma alanında, andezitlerden oluşan birim, ilk olarak, Seymen (1983) tarafından, Çiçekdağı (Kırşehir) civarında, Kaman grubu metamorfite üzerinde bulunan, Geç Kretase yaşlı volkanitleri, Kötüdağ volkanitleri olarak adlandırmıştır. Demircioğlu (2014), yaş ve stratigrafik benzerlik dolayısıyla, çalışma alanındaki andezitleri, Kötüdağ andeziti olarak adlandırmıştır.

Birim, çalışma alanında en iyi görüldüğü Dondurma Tepe ve Değirmen Tepe arasında, Reyhanlı Tepe sırtlarıyla Yel değirmeni Tepe arasında dar bir alanda yüzlek vermektedir (Şekil 2). Çalışma alanındaki andezitlerin yaşı, Saytepe formasyonundaki çakıltaşları içerisinde bulunan andezit çakıllarından yapılan yaş analizinde 72.1+1.7 m.y. (Kampaniyen) yaş verisi elde edilmiştir (Lefebvre vd., 2011). Buradaki andezitler, çalışma alanındaki Saytepe formasyonuna ait, çakıltaşı ve kumtaşlarına malzeme vermiştir.

ÖRTÜ BİRİMLER

Çalışma alanında, temele ait birimler üzerine gelen ve Geç Paleosen-Kuvaterner yaşlı birimler, örtü birimlerini oluşturur. Örtü birimleri de kendi içerisinde, yaş ve stratigrafik özelliklerine göre, grup, formasyon ve üye mertebesinde ayırılarak incelenmiştir (Şekil 3). Tanımlanan bu litostratigrafi birimleri aşağıda açıklanmıştır.

Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı, Saytepe, Esefin, Kubaca, İlice, Alıçlı, Lalelik, Altıpınar formasyonları, Ayhan grubunu oluştururlar. Bunların üzerine uyumsuz olarak, Kızılöz formasyonu ve Arafa üyesi gelir. Başka bir grup ise, Geç Miyosen yaşlı, Tuzköy ve Yüksekli formasyonlarından oluşan, Yaylacık grubudur (Demircioğlu, 2014). Yaylacık grubunun üzerine Ürgüp formasyonu uyumsuz olarak gelir. Bu birim üzerine uyumsuz olarak gelen, Pliyosen-Pleyistosen yaşlı, Kızılırmak formasyonu ve Güvercinlik çakıltaşı ve Gülşehir bazaltı ise, Avanos grubunu oluştururlar. Bu birimler üzerine, Balkaya traverteni ve güncel, yamaç molozu ve alüvyon uyumsuz olarak gelir.

Ayhan Grubu

Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı, birimlerden meydana gelen bu grup, ilk olarak Atabey vd., (1988) tarafından, Ayhan formasyonu olarak adlandırılmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında, Ayhan formasyonu içerisinde üye mertebesinde ayırılan birimler, formasyon mertebesinde ayırtlanmıştır. Ayhan grubu kayaçlar, (bazı formasyonlar hariç) fosil içeriği bakımından fakirdir. Karasal ortamdan, açık deniz-sığ denizel ortama kadar değişen ortamlarda çökelmişlerdir. Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı grup, alttan üste doğru, birbirleriyle yanal ve düşey geçişler sunan, Saytepe, Esefin, Kubaca, İlice, Alıçlı, Lalelik ve Altıpınar formasyonlarını kapsar (Şekil 6). Bu birimler Ayhan ekay zonunda, birbirleri üzerine bindirmeli olarak gelirler. Ayhan grubuna ait kayaçlar, Orta Miyosen yaşlı Kızılöz formasyonu (Arafa üyesi ile birlikte) tarafından uyumsuz olarak örtülür.

Saytepe Formasyonu (Pgas)

Çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı aralanmasında oluşan birim, ilk olarak, Atabey vd. (1988) tarafından Ayhan formasyonu içerisinde, en iyi görüldüğü yer olan Say Tepe'ye atfen Saytepe üyesi olarak ayırılmıştır (Şekil 7). Göncüoğlu vd. (1993) tarafından Yeşilöz formasyonu olarak adlandırılmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında, Ayhan grubu içerisinde, arazide, formasyon mertebesinde ayırılanabileceğinden ve adlama önceliği kuralına da bağlı olarak, Saytepe formasyonu adı altında incelenmiştir. Birim, çalışma alanında Yeşilöz ile Dadağı köyleri arasında kuzey-güney hat boyunca, Höyük Tepenin alt kesimleri ile Say Tepe arasında kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda, Karadağ kuzeyi ile Kılıçkaya Tepe arasında ve Ziyaret Tepenin kuzeybatı eteklerinde mostralar vermektedir (Şekil 2).

Hakim rengi, kırmızı-mor renklerde görülen birim, çakıltaşı ve kumtaşı, çamurtaşı aralanmasından oluşmaktadır. Yer yer morumsu renktedir (Yeşilöz-Dadağı yolu arası). Çakıltaşları; kırmızı-mor renkli, ince-kalın tabakalı (10cm-2 m arasında değişen), çakıllar genellikle temel kayaçlardan türeme (gnays, mermer, amfibolit, kuvarsit, siyenit, andezit vs.) olup, köşeli-yarı yuvarlak ve 2 cm-50 cm aralığındaki boyutlardadır. Çakıltaşları, kötü derecelenmeli-boylanmalı ve kötü boylanmalı-derecelenmeli yaygın kanal dolgu yapıları içermektedir. Bağlayıcısı, mor, morumsu kırmızı renkli olup volkanojenik malzemedeki demirli kesimlerin ayrışmasından türemiş gereçten oluşur (Şekil 7).

Kumtaşları ve çamurtaşları, çakıltaşları gibi alacalı renkli olup genelde volkanik (andezit) ve metamorfik kayaç parçaları içerirler. Saytepe formasyonundaki kumtaşları, kırmızı-bordo renkli olarak görünürler. Çakıltaşları ve

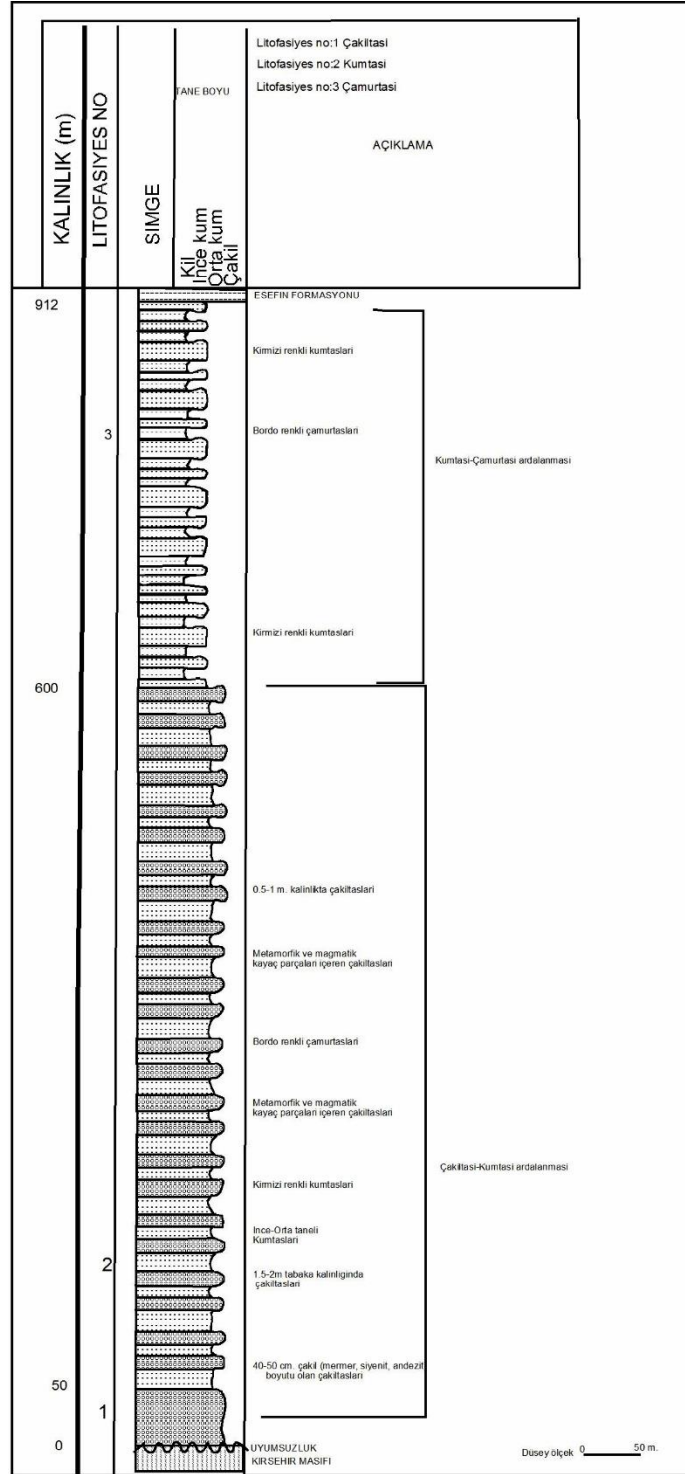
çamurtaşları ile aralanma gösterirler. Taneler, yarı köşeli olarak gözlenmektedir. Kumtaşlarına ait tabaka kalınlıkları ise, 2 cm.'den 1,60 m.'ye kadar değişir. Özellikle formasyonun alt seviyelerinde tabaka kalınlıkları daha fazladır.



Şekil 6. Ayhan Grubu Formasyonların Genel Arazi Görünümü

Formasyonun üst seviyelerine doğru çamurtaşları gözlenir. Saytepe formasyonuna ait çamurtaşları da, çakıltaşları ve kumtaşları gibi kırmızı-bordo renklidir. Paralel tabakalanma gösterirler. Karbonat bağlayıcılıdır. Çamurtaşları, özellikle formasyonun üst seviyelerinde, ayrışmaya bağlı olarak bitkisel toprak görünümü sunarlar. Ayrışmamış kesimlerde, oldukça sert ve cilalı bir görünüme sahiptirler. Keskin kırılma yüzeyleri verirler.

Saytepe formasyonunda yapılan ölçülü stratigrafik kesite göre, kalınlığı 912 m. olarak tespit edilmiştir (Şekil 7). Birim, Kırşehir Masifi metamorfite üzerine uyumsuz olarak gelir. Üstüne gelen Esefin formasyonu ile uyumludur. Birim, çalışma alanı güneydoğusunda, Göncüoğlu vd., (1993) tarafından tanımlanan, Eskiburç formasyonunun üst kesimleri ile eşlenik olarak kabul edilmiş ve algli, *Ataxophragmidae*'li birimlere göre de yaşı, Geç Daniyen-Tanesiyen olarak değerlendirilmiştir



Şekil 7. Saytepe Formasyonuna ait Ölçülü Stratigrafik Kesit

Esefin Formasyonu (Pgae)

Kumtaşı, silttaşı, kiltası ve kireçtaşından oluşan birim, ilk olarak Atabey vd. (1988) tarafından Ayhan formasyonu içerisinde, en iyi görüldüğü yer olan Esefin çeşmesi mevkiine atfen, Esefin üyesi olarak ayırtlanmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında, harita ölçeğinde ayırtlanabileceğinden, Esefin formasyonu olarak adlandırılmıştır. Birim içerisindeki stromatolitli kireçtaşları ise, Kılıçkaya kireçtaşı üyesi olarak ilk kez Demircioğlu (2014) tarafından ayırtlanmıştır.

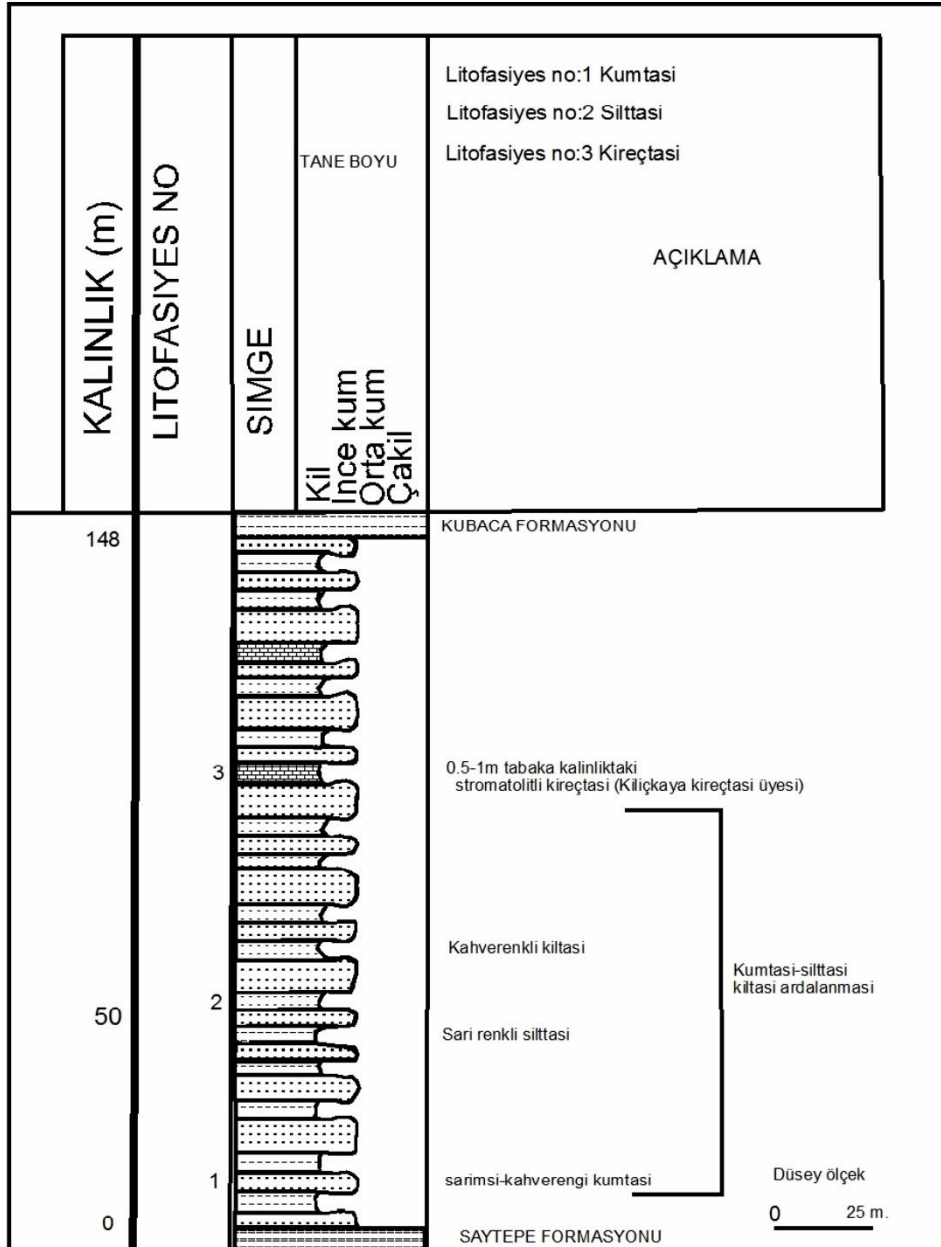
Çalışma alanında yaklaşık kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu yayılım gösterirler. Esefin çeşmesi civarı en iyi görüldüğü yerdir. Arazide, sarımsı-boz rengi ile karakteristiktir. Dadağı yolu boyunca, altındaki Saytepe formasyonu ile uyumlu dokanağı oldukça iyi görülür. Keçiğlat Tepe civarı da iyi görüldüğü yerlerdendir. Dadağı köyü ile

Keçiağlat Tepe arasında, Kuzeybatı-Güneydoğu doğrultuda yayılım gösterirler. Ayhan barajının doğu ve batı kenarlarında, Değirmen Tepe ile Saçaklı Tepe doğusunda kalan alanda, diğer birimlerle bindirmeli olarak yer alır. Ayhan Köyü'nün doğusunda, Yukarı Kalın Tepe ile Kılıçkaya Tepe arasında görülürler (Şekil 2).

Hakim rengi, sarımsı-boz renkli olarak görülen birim, kumtaşı, silttaşı, stromatolitli kireçtaşlarından oluşur. Üst seviyelerine doğru stromatolitli kireçtaşlarına geçilir. Birim içerisinde görülen silttaşları, sarımsı-boz renklerde görülürler. Tabaka kalınlıkları, 1 cm. ile 20 cm. arasında değişim gösterirler. Yer yer laminalanma da gösterirler. Esefin formasyonunda yapılan ölçülü stratigrafik kesite göre, kalınlığı 148 m. olarak tespit edilmiştir (Şekil 8). Esefin formasyonunun yaşı stratigrafik konumuna göre Alt-Orta Eosen olarak kabul edilmiştir. Stromatolitli seviyelere göre de sığ-kıyı denizel ortamda çökdikleri düşünülmektedir.

Kılıçkaya Kireçtaşı Üyesi (Pgaek)

Esefin formasyonu içerisindeki stromatolitli kireçtaşları, ilk kez bu çalışmada, Esefin formasyonu içerisinde, üye mertebesinde ayırtlanmış ve en iyi görüldüğü yer olan Kılıçkaya Tepe'ye göre de adlandırılmıştır. İnceleme alanında, Ayhan grubu içerisinde, kılavuz bir seviye oluşturmaktadır. Çalışma alanında, Dadağı köyü, çoraklı mevki ile Keçiağlat Tepe arasında ve Saçaklı Tepe ile Kılıçkaya Tepe arasında yaklaşık doğu-batı uzanımlı ve diğer birimlerle bindirmeli olarak bulunur (Şekil 2).

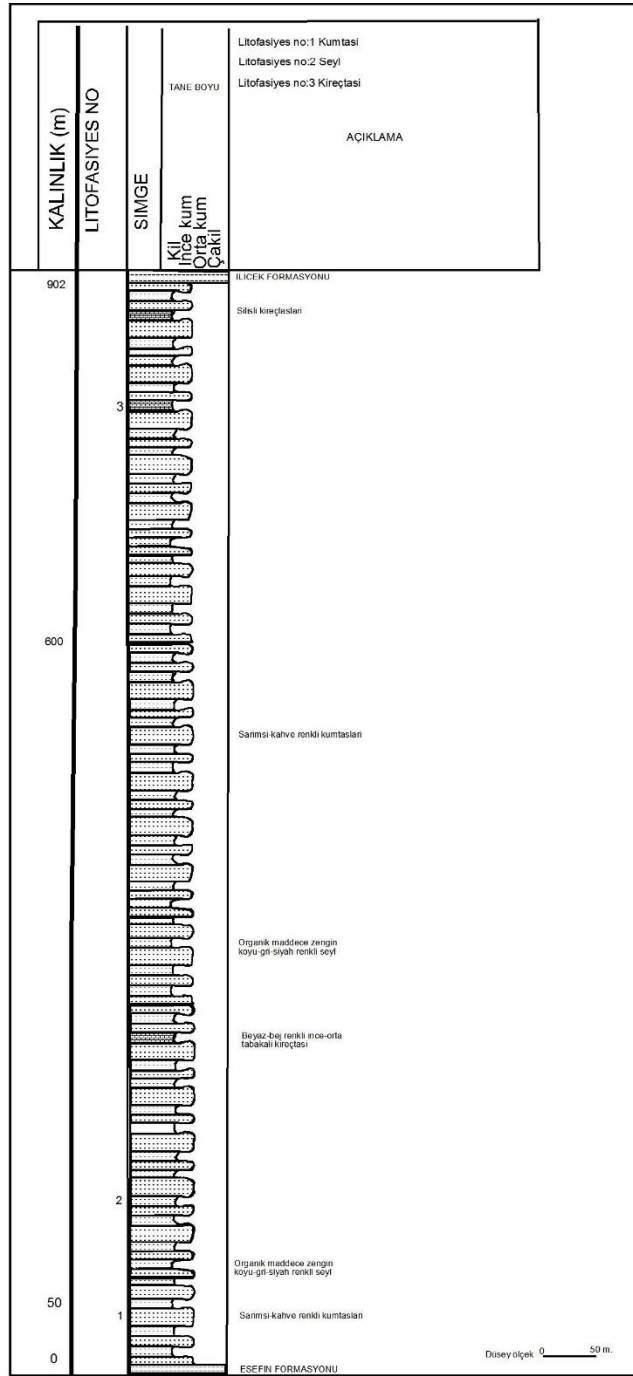


Şekil 8. Eşefin Formasyonuna Ait Ölçülü Stratigrafik Kesit

Kireçtaşlarının içerisinde, koyu renkli stromatolitli seviyeler belirgindir. Birim içerisinde görülen kumtaşları, gri-boz ve sarımsı renklidir. Genel olarak ince taneli kumtaşı özelliği gösterirler. Yer yer, kaba tanelidir. Tabaka kalınlıkları 1 cm. ile 15 cm. arasında değişir. Silttaşları ve kilttaşları ile aralanmalı olarak görülürler.

Kubaca Formasyonu (Pgak)

Kumtaşı, silttaşı, şeyl ve kireçtaşlarından oluşan birim, ilk kez Atabey vd. (1988) tarafından, Ayhan formasyonu içerisinde, Kubaca Tepe'ye atfen, Kubaca üyesi olarak adlandırılmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında, Kubaca formasyonu olarak adlandırılmıştır. Kubaca Tepe civarı istifin en iyi görüldüğü yerdir. Kubaca Tepe ile Keçiağlat Tepe arasında kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu olarak yayılım gösterirler.



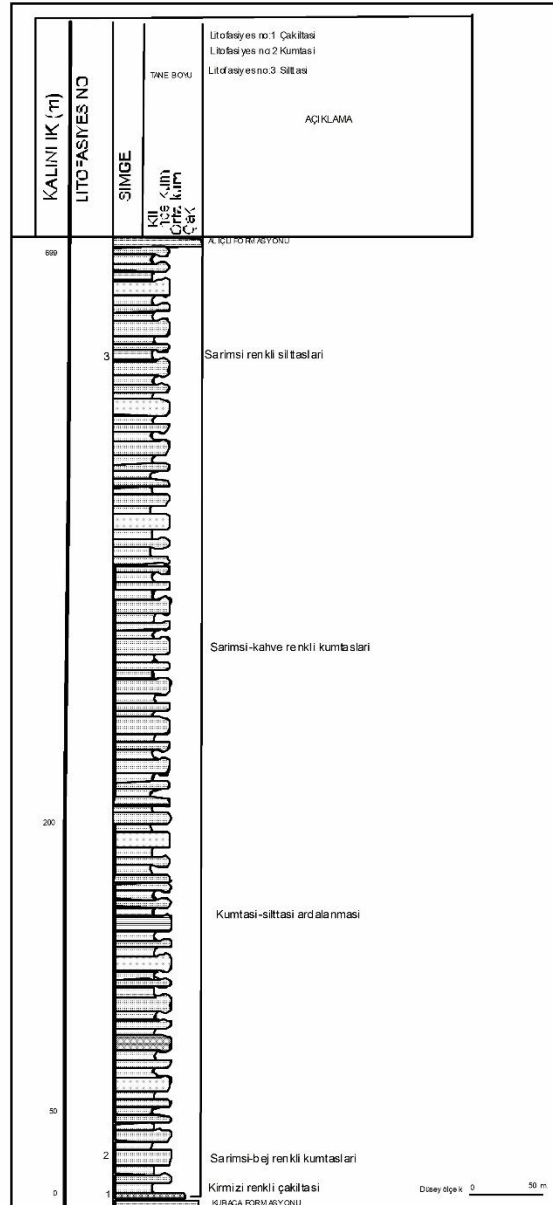
Şekil 9. Kubaca Formasyonuna ait Ölçülü Stratigrafik Kesit (Ölçsüz)

Çalışma alanında, Kubaca Tepe ile Karamıklı Tepe arasında yaklaşık doğu-batı doğrultuda bindirmeli olarak yayılım gösterirler. Asaf Tepe doğusu ve Kuyulunun Tepe arasında da ince bir bant halinde harita ölçeğinde yayılım gösterirler (Şekil 2). Genellikle, koyu gri-siyah olan birim, kumtaşı, silttaşı, şeyl, marn ve kireçtaşlarından oluşur

(Şekil 9). Birim içerisindeki kumtaşları, bej-gri renklerde görünüm sunarlar. Silttaşı ve şeyler ile arılanma gösterirler. Formasyon genel olarak, koyu gri-siyah renklerdeki şeyler oluşturur. İçerdikleri organik madde içeriğine göre, renkleri, koyu griden siyaha kadar değişim gösterir. Tabaka kalınlıkları, 1 cm ile 10 cm. arasında değişir. Şeyler laminalanma gösterirler. Bunlarda da çapraz laminalanmalar görülmektedir. Yapılan ölçülü stratigrafik kesite (Kubaca Tepe ile Karamıklı Tepe arası) göre kalınlığı 902 m. olarak ölçülmüştür (Şekil 9). Ayhan barajı batısında, Esefin çeşmesi mevkiinde, alttaki Esefin formasyonu ile uyumlu iken, barajın doğu kesiminde, Saçaklı Tepe civarında ise, Esefin formasyonu tarafından tektonik olarak (bindirmeli) üzerlenir. Bu alan, daha önce de bahsedildiği gibi, Ayhan ekay zonu diye adlandırılan kesimdir. İlicek formasyonu tarafından uyumlu olarak örtülür. Bu çalışmada birim içerisinde yaş verebilecek fosil belirlenememiş olup, yaşı stratigrafik konumuna göre erken-Orta Eosen olarak kabul edilmiştir, ancak, stratigrafik ilişkilere göre, altındaki Geç Paleosen yaşlı Saytepe formasyonu ve üzerindeki Erken-Orta Eosen yaşlı Lalelik formasyonuna göre, yaşı, Erken-Orta Eosen'dir. Ancak, altındaki ve üstündeki birimlerin litolojik özellikleri ve fosil içeriklerine bakılarak denizel ortam ürünü oldukları düşünülmektedir. Sığ deniz-lagüner ortamda çökelmişlerdir.

İlicek Formasyonu (Pgai)

Çakıltası, kumtaşı, silttaşından oluşan birim, ilk olarak Atabey vd., (1988) tarafından, Ayhan formasyonu içerisinde, çalışma alanı dışında, alanın kuzeydoğusundaki İlicek Köyü'ne atfen İlicek üyesi olarak ayırtlanmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında, İlicek formasyonu olarak adlandırılmıştır.



Şekil 10. İlicek Formasyonuna ait Ölçülü Stratigrafik Kesit

Çalışma alanında, Dadağı Köyü'nün doğusundan Çoraklık mevki ile Gümüşyazı Köyü arasında, yaklaşık doğu-batı doğrultulu olarak yayılım gösterir. Buradan, kuzeybatı- güneydoğu doğrultulu olarak, Gümüşyazı Köyü ile Keçiağlat Tepe'nin kuzeyi arasında yayılım gösterirler (Şekil 2). Uzaktan bakıldığında, hakim rengi kırmızı-bordo olan birim, tabanda kırmızı renkli, orta- kalın tabakalı çakıldaş ile kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşından oluşur (Şekil 10). Üste doğru ince taneli kumtaşları, silttaşlarına geçiş yapar. İnce taneli birimler formasyon içerisinde daha hakim durumdadır. Kumtaşları, hakim kayaçlarını oluştururlar. Birim içerisinde, tabandaki çakıldaşları, kırmızı-bordo renkli ve orta-kalın tabakalıdır. Çakıllarını, genel olarak, temele ait, gnays, mermer, amfibolit gibi metamorfik ve siyenit, diyorit, andezit gibi magmatik kayaç parçaları oluşturur. Kanal dolgu yapıları da görülür. Çakıllar kötü boylanmalıdır. Kötü-orta derecelenme gösterirler. 2 cm.'den 25 cm.'e kadar değişen boyutlarda çakıllar içerirler. Genel olarak karbonat bağlayıcılıdır. Tabaka kalınlıkları, 2 cm.'den 1.5 m.'ye kadar değişen kalınlıklardadır. İstifte görülen silttaşları, sarımsı-boz renklerde görülürler. Tabaka kalınlıkları, 1 cm.'den- 5-6 cm.'ye kadar değişkenlikler göstermektedir. Kumtaşı, çamurtaşları ile ardalanmalı olarak bulunurlar. Çamurtaşları ise, kırmızı-bordo renkte görülürler. Karbonat bağlayıcılıdır.

Tabaka kalınlıkları, lamina boyutundan, 15 cm.'ye kadar değişebilmektedir. Çamurtaşları, istifin üst kesimlerinde görülürler. İlice formasyonu üzerinde yapılan ölçülü stratigrafik kesite göre kalınlığı 699 m.'dir (Şekil 10). Ölçülü stratigrafik kesitte, tabanda, kalınlıkları 1-1.5 m.'ye kadar ulaşabilen çakıldaşları mevcuttur. Bu birim kumtaşları ile ardalanmalı olarak bulunur. İlice formasyonu altındaki Kubaca formasyonu ile yanal-düşey geçişlidir ve uyumlu olarak örter. Üzerine gelen Alıçlı formasyonu tarafından da uyumlu olarak örtülür. Birim içerisindeki kayaçlardan alınan örneklerden yapılan ince kesit çalışmalarında fosillere rastlanılmamıştır. Stratigrafik olarak, altındaki, Erken-Orta Eosen ve üstündeki Lütesiyen yaşlı birimlere göre değerlendirildiğinde, Erken-Orta Eosen yaşlıdır. Litolojik ve fosil özelliklerine göre, muhtemelen, sığ denizel-karasal ortamda oluşmuştur.

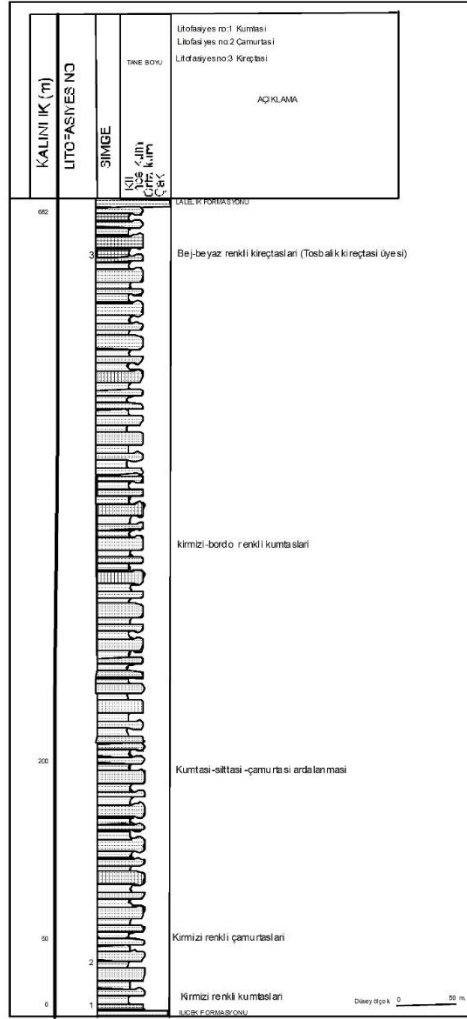
Alıçlı Formasyonu (P_{gaa})

Kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı ve kireçtaşlarından oluşan birim, ilk olarak, Atabey vd. (1988) çalışmasında, Ayhan formasyonu içerisinde, İlice üyesi olarak tanımlanmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında, litolojik özelliklerdeki farklılıklar nedeniyle, en iyi görüldüğü yer olan Alıçlı Tepe'ye atfen, Alıçlı formasyonu olarak adlandırılmış ve ayırtlanmıştır. Birim içerisindeki kireçtaşları ise, Tosbalık kireçtaşı üyesi olarak, ilk kez Demircioğlu (2014) çalışmasında ayırtlanmıştır. Gümüşyazı Köyü ile Alıçlı Tepe arasında ve Alıçlı Tepe ile Değirmen Tepe ve Kılıçkaya Tepe arasında, doğu-batı uzanımlı olarak yayılım gösterirler. Bu alanda, diğer birimlerle tektonik dokanıklı (bindirmeli) olarak bulunur (Şekil 2). Hakim rengi, koyu kahve-kırmızı-bordo renklerde olan birim, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı ve kireçtaşlarından oluşur (Şekil 11).

Birimin tabanındaki, koyu kahve-kırmızı renkte kumtaşları, ince-orta tanelidir. Alıçlı Tepe civarında, bindirmeli alanda, kumtaşı tabakaları devriktir. Silttaşı, çamurtaşı ve kireçtaşı tabakaları ile ardalanmalıdır. Tabaka altı yapıları (Kaval yapısı, yük kalıpları) mevcuttur. Birim içerisinde görülen silttaşları ise, genel olarak kırmızı-bordo renklerde görülmektedir. Bazı alanlarda, sarımsı-koyu kahve renklerde görülmektedir. Karbonat bağlayıcılıdır. Tabaka kalınlıkları, lamina boyutundan, 10-15 cm. kadar değişebilmektedir. Silttaşları, diğer formasyon içerisindeki, kumtaşları, çamurtaşları ile ardalanmalıdır. Birim içerisinde görülen, çamurtaşları kırmızı-bordo renkte görünüm sunarlar. Tabaka kalınlıkları, lamina boyutundan, birkaç cm. boyutuna kadar değişkenlik gösterir. Karbonat bağlayıcılıdır. İçerisinde, kil seviyeleri arasında, iyi korunmuş Globigerina sp.(?) fosillerine rastlanmıştır. Bu da, birimin açık deniz ortamında çökeldiğinin belirteçidir. Birimin üst kesimlerine doğru kireçtaşlarına geçiş yaparlar.. Bu kireçtaşları da (Demircioğlu, 2014) çalışmasında Tosbalık kireçtaşı üyesi olarak ayırtlanmıştır. Birim fliş karakterinde istiflenme sunar. Yapılan ölçülü stratigrafik kesite göre, birimin kalınlığı 682 m. olarak bulunmuştur (Şekil 11). Altındaki Kubaca formasyonu ile yanal-düşey geçişlidir ve uyumlu olarak örter. Lalelik Formasyonu tarafından da uyumlu olarak örtülür. Birimin litolojik özellikleri ve bulunan fosil içeriğine bakıldığında, açık deniz ortamında çökeldiği düşünülmektedir.

Tosbalık Kireçtaşı Üyesi (P_{gaat})

Bej renkli kireçtaşlarından oluşan birim, ilk kez Demircioğlu (2014) çalışmasında ayırtlanmış ve Alıçlı formasyonu içerisinde, Ayhan Köyü'nün doğusunda yer alan Tosbalık Tepe'ye atfen Tosbalık kireçtaşı üyesi olarak adlandırılmış ve tanımlanmıştır. Çalışma alanında, Kurtoğlu Tepe, Tosbalık Tepe ile Çaltepe arasında yayılım gösterirler (Şekil 2). Bej-gri renkli kireçtaşlarından oluşmuşlardır. Arazide, bazı alanlarda, dikleşmiş kireçtaşı tabakaları, balık sırt yüzgecini andıran görüntüler sunarlar. Tabaka kalınlıkları, 30 cm.'den 120 cm.'ye kadar değişebilmektedir. Ayrıca, sığ ortamı işaret eden, stromatolitlere de rastlanmaz.



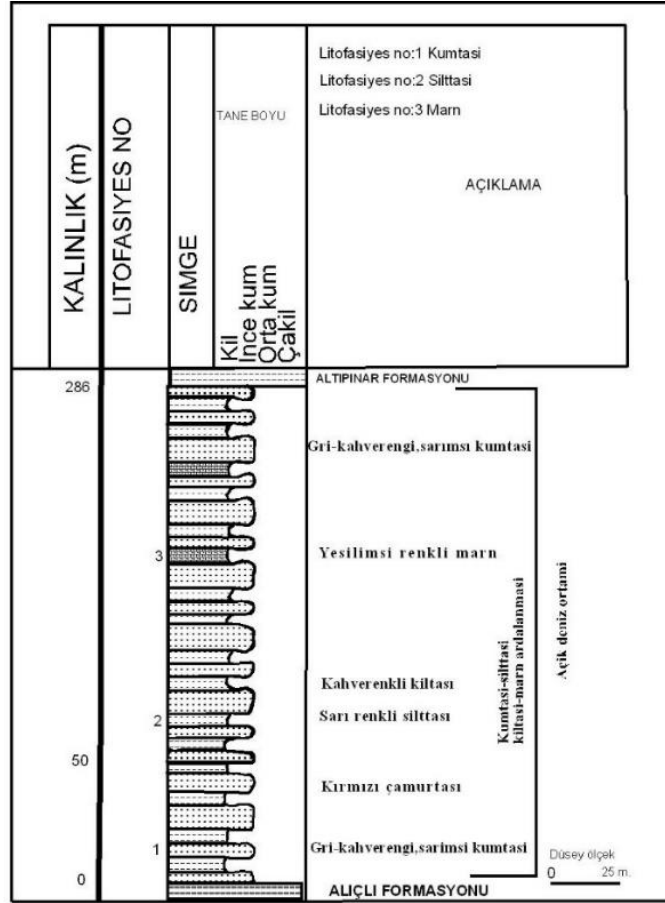
Şekil 11. Alıçlı Formasyonuna ait Ölçülü Stratigrafik Kesit

Harita ölçeğinde de kıvrımlı yapıda görülürler. Çatlak sistemleri de mevcuttur. Bu çatlaklar yer yer malakit, limonit, götit mineralleri ile doldurulmuştur. Birim içerisinde yapılan makro örnekleme, ince kesit ve nannofosil çalışmalarında fosile rastlanmamıştır. Ancak, ait olduğu Alıçlı formasyonuna ait denizel fosiller bulunan kırıntılı kayaçlarla ardalanma göstermesinden dolayı, bu kireçtaşlarının da, denizel ortamda oluştukları düşünülmektedir.

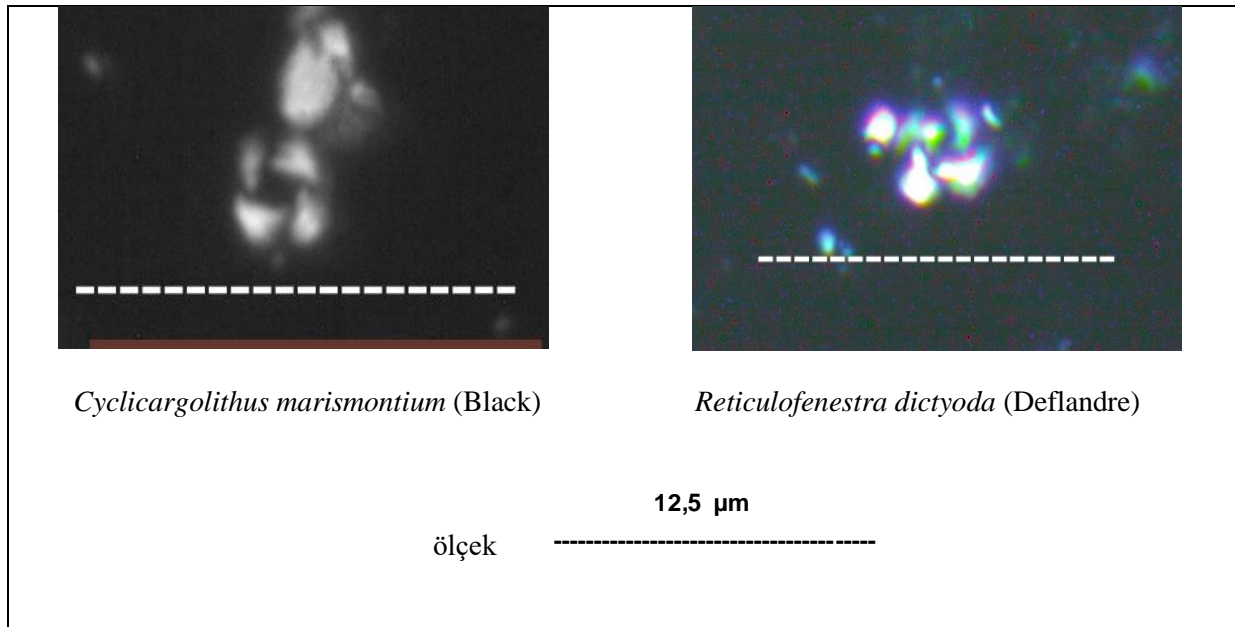
Lalelik Formasyonu (Pgal)

Kumtaşı, silttaşı, kıltaşı, marn ve çamurtaşından oluşan birim, ilk kez, Atabey vd. (1988) tarafından Ayhan formasyonu içerisinde, Lalelik üyesi olarak ayrırtlanmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında ise Lalelik formasyonu olarak adlandırılmıştır. En iyi, Ayhan Köyü yolu üzerinde görülürler. Ayhan köyü ve civarında ve Beşik Tepe güneyi ile Çallica Tepe civarında yayılım gösterirler (Şekil 2). Genellikle kırmızı, kahve, sarımsı, bej renkli ince taneli kumtaşı, silttaşı, marn ve çamurtaşlarından oluşur (Şekil 12).

Fliş karakterinde istiflenme sunarlar. Birim içerisinde oldukça güzel gelişmiş kıvrımlar mevcuttur. Özellikle Ayhan Köyü yolu üzerinde, asimetrik kıvrımları ve sarı, kırmızı, koyu gri, yeşil renkler gösteren kayaçlar ile tanınması kolay birimdir. Bu birimde de, kılıf kıvrımlar mevcuttur. Birimdeki kumtaşları, kahve, sarımsı kahve ve açık gri arasında renkler sunarlar. Tabaka kalınlıkları 1 cm.'den, 120 cm.'ye kadar değişebilmektedir. Karbonat bağlayıcılıdır. Kumtaşı tabakalarında, tabaka altı yapıları olarak (devrik tabakalarda), biyoturbasyon izleri ve kaval yapıları görülmektedir. Birimde görülen silttaşları ise, sarımsı, boz renklerde görülürler. Tabaka kalınlıkları, lamina boyutundan, 35-40 cm. kalınlığa kadar değişim gösterirler. Marnlar ise, yeşil-açık yeşil, gri arasında renklerde bulunurlar. Tabaka kalınlıkları, lamina boyutundan 10-25 cm. arasında değişim gösterir. yapıda bulunurlar. Birim içerisinde, kırmızı rengeyle kolayca ayırt edilebilen çamurtaşlarının tabaka kalınlıkları, lamina boyutundan, 20-25 cm. arasında değişim gösterir. Deformasyonlardan dolayı oldukça parçalanmış ve genel olarak paralel tabakalanma gösterirler. Birimde yapılan ölçülü stratigrafik kesitte, kalınlığı 286 m. olarak ölçülmüştür (Şekil 12).



Şekil 12. Lalelik Formasyonuna ait Ölçülü Stratigrafik Kesit (Ölçeksiz)



Şekil 13. Lalelik Formasyonuna ait Kayaçalardan Elde Edilen Nannofosiller

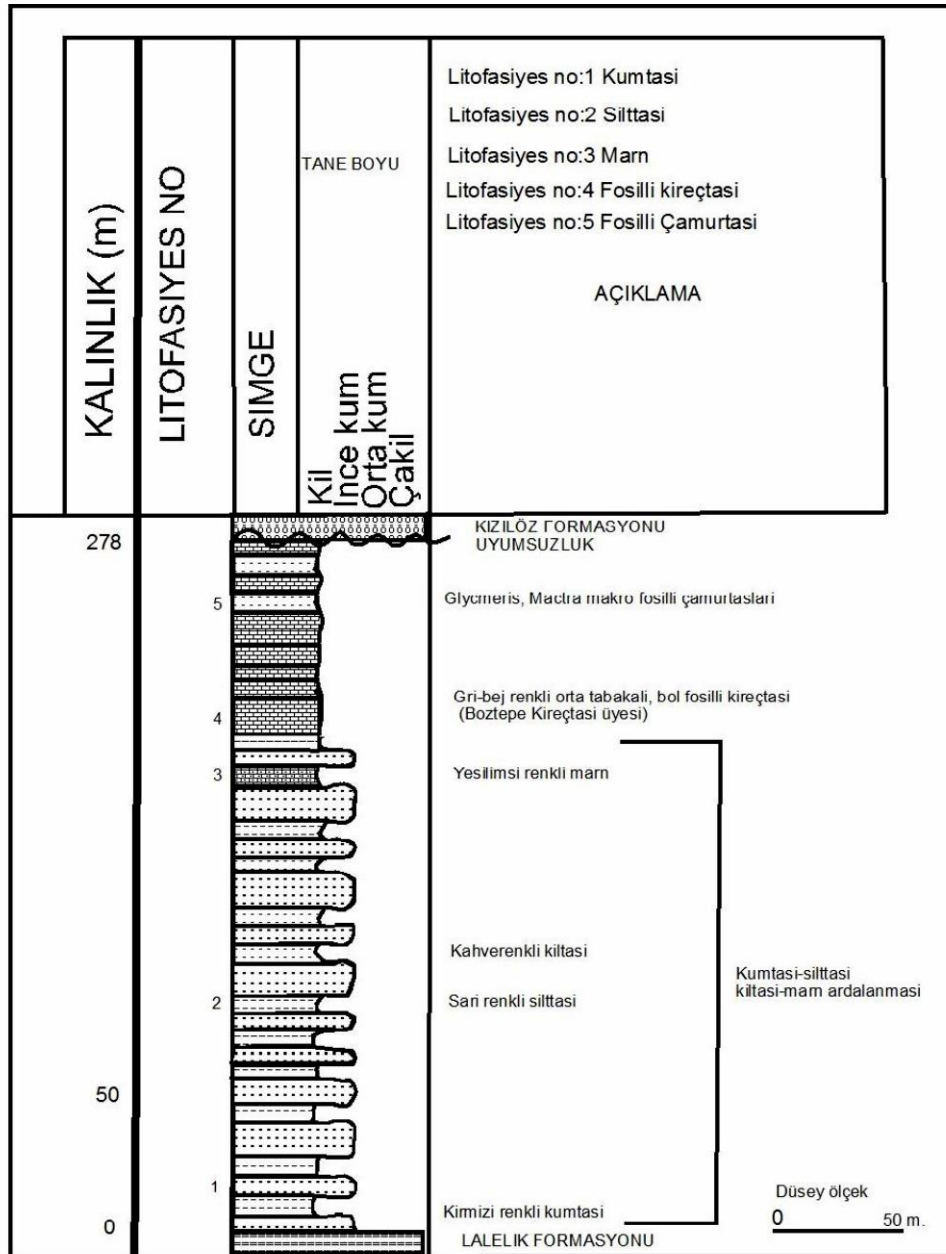
Lalelik formasyonu, altındaki Alıçlı formasyonunu uyumlu olarak örter. Üzerine gelen Altıpınar formasyonu ile uyumludur. Birimdeki marnlardan, nannofosil belirleme yöntemiyle elde edilen numunelerden tespit edilen nannofosillere (*Cyclicargolithus marismontium*, *Reticulofenestra dictyoda*) göre birimin yaşı, Erken-Orta Eosen olarak verilmiştir (Şekil 13). Altındaki Alıçlı formasyonu ile yanal-düşey geçişlidir ve uyumlu olarak örter. Altıpınar formasyonu tarafından da uyumlu olarak örtülür.

Fosil içeriği bakımından, açık deniz ortamını temsil eden *Globigerina* sp. Fosillerine de rastlanmış ancak tür seviyesinde ayırım yapılamamıştır. Birimin litolojik özellikleri ve bulunan fosil içeriğine bakıldığında, açık deniz ortamında çökeldiği düşünülmektedir.

Altıpınar Formasyonu (Pgaal)

Çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı, kiltaşı, marn, kireçtaşı ardalanmasından oluşan birim, ilk olarak Atabay vd. (1988) tarafından Altıpınar formasyonu olarak adlandırılmıştır. Çalışma alanının kuzeyindeki Altıpınar köyüne atfen bu şekilde adlandırmışlardır. Göncüoğlu vd. (1993) çalışmasında ise, Mucur formasyonu olarak adlandırmışlardır. Demircioğlu (2014) çalışmasında, Altıpınar formasyonu adı altında incelenmiştir. Birim içerisindeki, sığ denizel bol fosilli kireçtaşları, çamurtaşları, Atabay vd. (1988) tarafından Boztepe üyesi olarak adlandırılmıştır (Şekil 14).

Bu kireçtaşı ve çamurtaşlarının en iyi görüldüğü yer olan Boz Tepe'ye atfen bu şekilde adlandırmışlardır. Demircioğlu (2014) çalışmasında aynı adlama benimsenmiştir. Ayhan köyü civarında, dar bir alanda yayılım gösterir. Boz Tepe ile Bozdağ Tepe arasında, yaklaşık doğu-batı doğrultulu yayılım gösterirler (Şekil 2). Hakim renkleri, kırmızı-bordo, gri, boz, bejdir. Tabanda kırmızı, kahve renkli, çakıltaşı ile başlar, üstte, ince taneli, kırmızı, yer yer bej renkli kumtaşları, daha üst seviyelerde silttaşı, kiltaşı, marn ve en üst seviyede ise kireçtaşları bulunur (Şekil 14).



Şekil 14. Altıpınar Formasyonu'na ait Ölçülü Stratigrafik Kesit

Çakıltaşları, kırmızı-bordo renklerde görünüm sunarlar. Tabaka kalınlıkları, 30 cm. ile 70 cm. arasında değişim gösterir. Kumtaşları ile ardalanmalıdır. Kumtaşları, kırmızı-bordo, yer yer bej renklerde görülürler. Tabaka kalınlıkları, 10 cm. ile 1 m. arasında değişim gösterirler. Birimdeki silttaşları ise, sarımsı-boz renklerde görülürler. Tabaka kalınlıkları, 1 cm. ile 4-5 cm. arasında değişim gösterir. Kilttaşları ise kahve-koyu kahve renklerde görülürler. Tabaka kalınlıkları, 1 cm. ile 7-8 cm. arasında değişir. Marnlar ise, yeşilimsi renklerde görülürler. Çamurtaşları ise, kırmızıdan, boz renkler arasında değişim gösterirler. Diğer birimlerle ardalanmalı olarak bulunurlar. Tabaka kalınlıkları, 20 cm. ile 60 cm. arasında değişim gösterirler. Kireçtaşları ise, bej-gri renklerde görünüm sunarlar. Tabaka kalınlıkları, 20 cm. ile 120 cm. arasında değişim gösterirler.

Bol makro ve mikro ölçekte fosil içerirler. Bu fosillere (*Macra* sp., *Glycmeris* sp., nummulit) göre, sığ denizel ortamda oluştuğu anlaşılmaktadır. Genel olarak, istifin üst seviyelerinde ve çamurtaşları ile ardalanmalıdır. Birim üzerinde yapılan ölçülü stratigrafik kesite göre kalınlığı 278 m. olarak bulunmuştur (Şekil 14).

Fosil içeriği bakımından, özellikle istifin üst seviyeleri zengindir. Çamurtaşı ve kireçtaşlarında bulunan, *Nummulites* sp. *Alveolina* sp. fosillerine göre de, Lütesiyen yaşlıdır. Altıpınar formasyonu, alttaki, Lalelik formasyonu ile yanaldüşey geçişlidir. Bu formasyonu uyumlu olarak örter. Boz Tepe kuzeyinde, Lalelik formasyonu ile bindirmeli olarak bulunur. Üzerine gelen, Oligosen ?- Orta Miyosen yaşlı Kızılöz formasyonuna ait, Arafa üyesi tarafından açılı uyumsuz olarak örtülür. Birimin üst seviyelerini oluşturan Boztepe üyesine ait kayaçlar, fosil içeriğine bakılarak, sığ denizel ortamda oluşmuşlardır.

Boztepe Üyesi (Pgaalb)

Çamurtaşı, kireçtaşı ardalanmasından oluşan birim, ilk olarak Atabey vd. (1988) tarafından, Altıpınar formasyonu içerisinde, en iyi görüldüğü yer olan, Boz Tepe'ye atfen Boztepe kireçtaşı üyesi olarak adlandırılmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında, bu isimle, Altıpınar formasyonu içerisinde, Boztepe üyesi olarak adlandırmıştır. Çalışma alanında, Bozdağ ile Boztepe arasında, yaklaşık doğu-batı doğrultulu olarak yayılım gösterirler (Şekil 2). Hakim rengi, gri-boz renkli olan birim, kireçtaşı ve çamurtaşlarından oluşur. Çamurtaşları, gri-boz renkli ve orta-kalın tabakalıdır. Tabaka kalınlıkları, 20 cm. ile 60 cm. arasında değişim gösterir. Bol fosil içeriğine sahiptirler. *Glycmeris* sp. ve *Macra* sp. fosilleri oldukça yaygındır. Bol fosilli kireçtaşları ile ardalanmalı olarak bulunurlar. Kireçtaşları, gri-bej renklerde görünüm sunarlar. Tabaka kalınlıkları, 20 cm. ile 120 cm arasında değişim gösterir. Boztepe üyesinin ortalama kalınlığı 98 m. olarak ölçülmüştür. Formasyonun en üst kesimini oluştururlar. Kireçtaşları içerisinde, makro fosil olarak, *Glycmeris* sp. ve *Macra* sp. bol miktarda bulunur. Bu fosillerin yaş aralığı değişkendir. Gözle görülebilecek boyutta *Nummulites* sp., *Assilina* sp. fosilleri de bol miktarda mevcuttur.

Kireçtaşlarından alınan örneklerden yapılan ince kesit çalışmalarında ise, *Alveolina* sp. fosiline rastlanmıştır. Birim içerisinde görülen, makro ve mikrofosil içeriğine göre Orta Eosen (Lütesiyen) yaşlıdır. Bu birimler, Orta Miyosen yaşlı Kızılöz formasyonu (Arafa üyesi) tarafından, açılı uyumsuz olarak örtülür. Fosil içeriklerine göre de, sığ denizel-resifal ortamı yansıtır (Demircioğlu, 2014).

Kızılöz Formasyonu (Pgngk)

Çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşından oluşan birim, ilk olarak Atabey vd. (1988) tarafından, Kızılöz deresine atfen Kızılöz formasyonu olarak adlandırılmıştır. İnce taneli çakıltaşı, kumtaşı, marn ve linyitten oluşan bölümü, kömür işletmelerinin de olduğu Arafa (Gümüşyazı) Köyü'ne atfen, Arafa üyesi olarak ayırtlanmıştır (Atabey vd., 1988). Demircioğlu (2014) çalışmasında, aynı adlama benimsenmiştir. Hacıbektaş ilçesi güneyindeki Kütükçü köyü ile Alemlî, Dadağı köyleri arasında ve Gümüşyazı (Arafa) köyü ile Bozdağ Tepe arasında ise, yaklaşık doğu-batı doğrultulu olarak yayılım gösterirler (Şekil 2).

Kırmızı- şarabi renkli, teknemsi çapraz tabakalı, kanal dolgu çökeli, çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşından oluşmaktadır. Çakıllar tane destekli bağlayıcı ile tutturulmuştur. Bu çakıltaşları, kırmızı-şarabi renkleri ile karakteristiktir. Tabaka kalınlıkları, 30 cm. ile 1.5 m. arasında değişim gösterir. Çakıltaşları içerisinde, Boztepe üyesine ait, Lütesiyen yaşlı fosilleri içeren kireçtaşı çakılları, kumtaşı, silttaşı gibi kırıntılı kayaç çakılları ve gnays, kuvarsit, mermer gibi metamorfik çakılları ve siyenit, granit, andezit gibi magmatik kayaçlara ait çakıllar bulunur. Kumtaşları ise, kırmızı-bordo renklidir. Tabaka kalınlıkları, 5 cm. ile 30 cm. arasında değişim gösterir. Çamurtaşları ise, kırmızı-koyu kahve renklerde görülmektedir. Tabaka kalınlıkları, 5 cm. ile 10 cm. arasında değişim gösterir. Çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı ardalanmasından oluşan formasyonun ortalama kalınlığı, 800 metre olarak belirlenmiştir (Atabey vd., 1988). Birim, Pasquare (1968) 'nin Yeşilhisar konglomerasına ve Atabey ve Tarhan (1987) 'nin Avcıköy formasyonuna karşılık gelmektedir. İçerisinde Boztepe kireçtaşı üyesine ait, Lütesiyen yaşlı

fosilleri içeren kireçtaşı çakılların da bulunması, birimin Orta Eosen sonrasında oluştuğunu gösterir. Birime, Atabey vd. (1988) tarafından, göreceli olarak Oligo-Miyosen yaşı verilmiştir. Palinolojik (Arafa üyesine ait kömürler üzerinde) çalışmalara göre yapılan, bitki fosilleri ve sporlar üzerinde yapılan yaşlandırma çalışmalarına göre ise Orta Miyosen yaşlıdır (Akgün vd., 1995). Alt-üst sınır ilişkiler göz önüne alındığında, birimin yaşı, Oligosen(?)-Orta Miyosen olarak düşünülebilir. Birim, karasal (alüvyon yelpazesi)- göl, bataklık ortamında oluşmuşlardır.

Arafa Üyesi (Pgngka)

İnce taneli çakıltaşı, kumtaşı, marn, linyitten oluşan birim, ilk olarak, Atabey vd. (1988) tarafından, Arafa Köyü'ne atfen Arafa üyesi olarak ayırtlanmış ve adlandırılmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında aynı adlama benimsenmiştir. Alemlı ve Dadağı köyleri arasında, yaklaşık, kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu olarak yayılım gösterirler. Dadağı ve Gümüşyazı (Arafa) köyleri arasında ise, yaklaşık doğu-batı doğrultulu yayılım gösterirler (Şekil 2). İnce taneli çakıltaşı, orta – kalın tabakalı, sarımsı renkli, orta – ince taneli kuvarslı kumtaşı, silttaşı, marn ve linyit araldanmasından oluşmuştur. Çakıltaşları, genel olarak, koyu gri- bej renklerde görünüm sunarlar. Tabaka kalınlıkları, 5 cm. ile 15 cm. arasında değişim gösterirler. Çakıl boyutları, 2 cm. ile 5-6 cm. arasındadır. Kumtaşları ise, koyu griden açık griye değişen renklerde görülürler. Tabaka kalınlıkları 10 cm. ile 1m. arasında değişir. Yer yer çapraz tabakalanma gösterirler. Silttaşları ise, sarımsı-boz renklerde görünürler. Tabaka kalınlıkları, lamina boyutundan, 5-6 cm. kalınlığa kadar değişim gösterir. Zaman zaman linyitli seviyelerle araldanma gösterirler. Diğer birimlerle araldanmalı olarak bulunur. Marn ise, yeşilimsi renklerde görünürler. Tabaka kalınlıkları, lamina boyutundan birkaç cm.'ye kadar değişim gösterirler.

Diğer birimlerle araldanmalı olarak bulunur. Linyitler ise, koyu gri-siyah renklerde görülürler. Tabaka kalınlıkları, lamina boyutundan, 120 cm.'ye kadar değişebilmektedir. Diğer kayalarla araldanmalı olarak bulunur. Birim, Geç Paleosen-Orta Eosen yaşlı Ayhan grubu birimleri üzerine, açılı uyumsuz olarak gelir. Yaklaşık 350 metre kalınlığındadır (Atabey vd., 1988). Birim içerisindeki palinolojik çalışmalara göre de, yaşı Orta Miyosen olarak belirlenmiştir (Akgün vd., 1995). Birim, taşkın düzlüğü ve sığ göl- bataklık ortamında oluşmuştur.

Yaylacık Grubu

İlk olarak Demircioğlu (2014) çalışmasında adlandırılmıştır. Geç Miyosen yaşlı, Tuzköy ve Yüksekli formasyonlarını kapsar.

Tuzköy Formasyonu (Ngt)

Kumtaşı, silttaşı, kiltası, marn, kireçtaşı, halit ve tüffitten oluşan birim, ilk olarak, Kayakıran (1979) tarafından, en iyi görüldüğü yer olan Tuzköy kasabasına atfen Tuzköy formasyonu olarak adlandırılmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında aynı adlama benimsenmiştir. Atabey vd. (1988) tarafından, ayrıntılı olarak çalışılmıştır. Gülşehir ilçesi batısındaki Tuzköy Köyü ve Yaylacık Köyü civarı en iyi görüldüğü yerlerdir. Tuzköy, Yüksekli Köyü ve çevresi ile, Yeşilöz Köyünün güneybatısında, Kızılırmak Nehri'nin çevresinde yayılım gösterirler. Evren tepe (Tuzköy) civarında yaygın olarak görülür (Şekil 2).

Sarı-boz, koyu gri renkli, kumtaşı, silttaşı, halit (tuz), yer yer jips kristalleri içeren kiltası ve marnlardan oluşur. Birimdeki kumtaşları, gri-boz renklidir. Tabaka kalınlıkları, 2 cm. ile 5 cm. arasında değişim gösterir. İnce-orta taneli kumtaşı özelliği gösterirler. Yer yer, küçük boyutta çapraz tabakalanmalar gözlenir. Silttaşları ise, sarı-boz renkli olarak görülürler. İnce tabakalı ve laminalı olarak görülürler. Kilttaşları ise, açık kahve-boz renklerde görülürler. Tabaka kalınlıkları, lamina boyutundan, 5-6 cm. kalınlığa kadar değişebilmektedir. Marnlar ise, koyu gri, yeşilimsi renklerde görülürler. Kireçtaşı ve kilttaşları içerisinde jips kristalleri görülür. Halitler ise, beyaz-krem renkli, orta-kalın halit tabakaları mevcuttur. Atabey vd. (1988) çalışmasına göre, Tuzköy formasyonu, 200 m. kalınlıktadır. Ancak, çalışma alanında tabanı görülmemektedir. Stratigrafik olarak, üstüne gelen Geç Miyosen yaşlı, Yüksekli formasyonu ile uyumludur. Tuzköy formasyonu, Pasquare (1968) 'deki, çalışma alanının dışında, doğusunda kalan, Bayramhacılı ve Mustafapaşa üyesi ile deneştirilebilir. Marnlardan derlenen örneklerdeki *Cyprideis* sp., *Chara*, *Ilyocyris* cf. *Gibba* sp. fosillerine göre, Atabey vd. (1988) çalışmalarına ve stratigrafik ilişkiye göre Tuzköy formasyonu, Geç Miyosen yaşlıdır. Birime ait kayalar, akarsu ve gölsel ortamda oluşmuşlardır.

Yüksekli Formasyonu (Ngy)

Çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı, jips, tüffitten oluşan birim, ilk kez, Aydın (1984) tarafından, en iyi görüldüğü yer olan Yüksekli Köyü'ne atfen adlandırılmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında aynı adlama benimsenmiştir. Çalışma alanında çok geniş bir alanda yayılım gösterirler. Masife ait birimlerin hem kuzeyinde hem de güneyinde görülürler. Eski yaylacık ile Gümüşkent Köyleri arasında yayılım gösterirler. Masifin kuzeydoğu kesiminde ise, Yenice Köyü

ile Dadağı köyü arasında yayılım gösterirler (Şekil 2). Beyazımsı–gri renklerde görülürler. Çakıltaşı, kumtaşı, çakıllı, kumlu tüfit, jips, silttaşı, kiltaşından oluşmuştur. Kumtaşları ise, gri-bej renklerde görünürler. Tabaka kalınlıkları, 5 cm. ile 25 cm. arasında değişim gösterir. İnce, orta ve kaba taneli olarak bulunurlar. Yer yer, küçük boyutlu çapraz tabakalanmalar görülür. Tüfitler ise, sarı-boz, gri renklerde görülürler. Çakıl, kum boyutunda sedimanter malzeme ve kül boyutunda volkanik malzemeden oluşur. Tabaka kalınlıkları, 2 cm. ile 35-40 cm. arasında değişim gösterir. Birimdeki jipsler ise, kirli beyaz ve açık kahve renklerde görülürler. Formasyon içerisinde, evaporitik ortamı temsil eden, kalın ve kıvrımlı jips tabakaları mevcuttur. Genel olarak, formasyon içerisinde merccekler şeklinde görülürler. Jips mercceklerinin boyutları birkaç metre ile 8-10 m. arasında değişir. Bu seviyeler deformasyondan etkilenmiş ve kıvrımlanmaya uğramışlardır. Birimin kalınlığı Atabey vd. (1988) tarafından 250 m, Aydın (1984) tarafından 275 m olarak belirlenmiştir. Altındaki Tuzköy formasyonu ile uyumludur. Üstüne gelen Ürgüp formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülür. Başoğlu vd. (2011) çalışmalarında, bölgede yapmış olduğu paleontolojik çalışmalarda, Gülşehir'e bağlı Eskiyaılacık ve Yüksekli köylerinde ve Özkonak kasabası kuzey doğusunda, Geç Miyosen yaşlı memeli fosilleri bulmuşlardır. Bulunan bu memeli, yani, *Giraffe sp.*, *Hipparion sp.* fosillerinin yaşının yaklaşık 8-10 milyon yıl (Tortoniyen) olduğunu tespit etmişlerdir (Başoğlu vd., 2011). Bu fosillerin tespit edildiği yerler, masifin hem kuzeyinde, hem de güneyindeki alanlarda görülür. Birim, içerdikleri kayaçların litolojik ve fosil özelliklerine göre, akarsu, göl ortamı ürünüdür.

Ürgüp Formasyonu (Ngü)

İlk kez, geniş bir alanda yüzeyleyen volkano – sedimanter birimler, Pasquare (1968) tarafından Ürgüp formasyonu olarak adlandırılmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında, aynı adlama benimsenmiştir. Gülşehir-Avanos yolu üzerindeki alanda, Yeşilöz Köyü'nün doğu kesiminde ve Özkonak çevresinde, Kuyulukışla ile Büyükkışla civarındaki alanlarda görülürler (Şekil 2). . Özkonak'ta Ürgüp formasyonuna ait tüfler içerisinde yeraltı şehri de mevcuttur. Bunun yanında, çalışma alanında, kuzey kesimlerde, Yenice Köyü güneyinde de dar bir alanda yayılım gösterirler. Kuyulukışla ve İğdelikışla Köyleri civarında da bazı alanlarda görülürler (Şekil 2). Birim içerisinde, kumtaşı, silttaşı, kiltaş gibi sedimanter kökenli kayaçlar ile, tüf, tüffit gibi kayaçlar birlikte bulunur. Özellikle, beyaz, krem renklerdeki tüfler hakim kayaçlardandır. Genel itibariyle volkano-sedimanter birimdir. Özellikle, volkanik kökenli kül boyutundaki malzeme ile sedimanter kökenli, kum, silt boyutundaki malzemenin beraber çökmesiyle oluşmuşlardır. Çalışma alanındaki yaklaşık kalınlığı 15-45 m. arasında değişim göstermektedir. Yüksekli formasyonunu uyumsuz olarak örterler. Üstüne gelen Kızılırmak formasyonu tarafından da uyumsuz olarak örtülür. Ürgüp formasyonu içerisindeki bazı volkanitler üzerinde, K/Ar yöntemine göre yapılan yaş tayinleri sonucunda 13.7-0.3 ile 6.5-0.2 m.y. zaman aralığı, yani (Ponsiyen) Geç Messiniyen olarak verilmiştir (Batum, 1978). Aydar vd., (2012), çalışmalarına göre ise, bölgedeki tüflerde yapılan çalışmalarda yaş aralığı yaklaşık 9.12 my.'den 2.5 my.' a kadar değişmektedir. Oluşum ortamı, kayaç özellikleri itibariyle, göl ortamıdır.

Avanos Grubu

Avanos grubu, Pliyosen yaşlı Kızılırmak formasyonu ve Pleyistosen yaşlı Güvercinlik çakıltaşı ile Gülşehir bazaltından oluşur.

Kızılırmak Formasyonu (Ngk)

Çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşından oluşan birim, ilk olarak, Oktay (1981) tarafından adlandırılmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında aynı adlama kullanılmıştır. Ayhan basenin yaklaşık orta kesimlerinde, Ayhan Köyü'nün kuzeyinde ve Kızılırmak havzasında, Kızılırmak nehri çevresinde ve nehre yaklaşık paralel olarak uzanım gösterirler (Şekil 2). Kırmızı, kahve renklerde görülür. Akarsu ortamında, çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı araldanmasından oluşmuştur. Birim genel olarak, oksidasyona bağlı olarak kırmızımsı, kahverengi renklerde görünüm sunarlar. Birimdeki çakıltaşları, kırmızı-bordo renklerde görünüm sunarlar. Çakıl boyutları, 2 cm. ile 20 cm. arasında değişim gösterir. Birim içerisinde kanal dolgusu yapıları oldukça sık gözlenir. Kumtaşları ise, kırmızı-kahve renklerde görünüm sunarlar. Tabaka kalınlıkları, 5 cm. ile 20 cm. arasında değişim gösterir. Genel olarak kaba taneli kumtaşı özelliğindedirler. Çamurtaşları ise, kırmızı-koyu kahve renktedirler. Tabaka kalınlıkları 5 cm. ile 45 cm. arasında değişim gösterir. Çalışma alanındaki kalınlıkları yer yer değişim gösterir. ortalama kalınlığı 100 m. civarındadır. Birimler içerisindeki taneler gevşek tutturulmuştur. Birim, Ürgüp formasyonunu uyumsuz olarak örter. Üstüne gelen Güvercinlik çakıltaşı ile uyumludur. En Geç Miyosen-Pliyosen veya Pliyokuvaterner yaşlıdır (Akgün vd., 1995). Demircioğlu (2014) çalışmasında, altındaki ve üstüne gelen birimlere göre, Pliyosen yaşı verilmiştir. Tabakalar yaklaşık yatay konumdadır. Birim içerisinde herhangi bir fosil içeriğine rastlanmamıştır. Akarsu ortamı ürünleri olduğu düşünülmektedir. İçerisinde bulunan yapılara göre, akarsu, yer yer de göl ortamını temsil eden seviyelere rastlanır.

Güvercinlik Çakıltası (Qg)

Çakıltası, kumtaşı, çamurtaşından oluşan birim, Atabey vd. (1988) tarafından Kızılırmak çakıltası olarak adlandırılmıştır. Kızılırmak formasyonu ile isim benzerliğinden dolayı Demircioğlu (2014) çalışmasında ise, Güvercinlik çakıltaları olarak adlandırılmıştır. Kızılırmak ve çevresindeki eski nehir yatağı bölgelerinde görülür (Şekil 2). Özellikle, Avanos-Gülşehir yolu üzerinde en iyi görüldüğü yerler, yol kenarındaki yamaçlardır. Çalışma alanında teraslar halinde bulunur.

Çakıltaları, gri-bej renklerde görünüm sunarlar. 2-15 cm. boyutunda çakıl içeren ince – orta kum tane boyutlu gevşek tutturulmuş kumtaşı ile silttaşından oluşmaktadır. Birimler içerisindeki taneler gevşek tutturulmuştur. Aşınmaya çok müsait olduğundan her yerde aynı kalınlıkları göstermezler. Teknesel çapraz tabakalanma sık görülür. Çakıltası karbonat çimentoludur. Bu karbonat çimento, muhtemelen yüzey ve yağmur sularında bulunan çözelti halindeki karbonatlardan kaynaklanmaktadır.

Ortalama kalınlığı 8-10 m.'dir. Üstünde yer alan bazaltlara göre yaşı olasılıkla Pleyistosen'dir. Ayhan köyü güneyinde, Miyosen-Pliyosen yaşlı birimler üzerine, Gülşehir yakınlarında bazı alanlarda, Ürgüp formasyonu üzerine uyumsuz olarak gelmiştir.

Kızılırmak formasyonu üzerine uyumlu olarak gelir. Güncel alüvyonlar tarafından uyumsuz olarak örtülür. Karasal ortam (akarsu) ortamı ürünleridir.

Gülşehir Bazaltı (Qgü)

Bazaltlardan oluşan birim, ilk kez Atabey vd. (1988) tarafından adlandırılmıştır. Gülşehir şehir merkezi civarında görülür (Şekil 2). Makroskopik el örneklerinde, kayaç yüzeyleri oldukça taze ve çok az alterasyonlu görülmektedir. Çatlaklar ise genellikle dolgunuz şekildedir. Olivin bazalt özelliğindedir. Alterasyon özellikleri çok azdır.

Kalınlığı 10-30 m kadardır. Doğan (2011), ise bazaltlar üzerinde ayrıntılı çalışmalar yapmış ve bunları yaşlarına ve mostra verdikleri yerlere göre, 4 ayrı bazalt olarak incelemiştir. Bunlar üzerinde radyometrik yaş analizleri de yapmıştır. Evren Tepe ve Evren sırtı civarında, ayrıca, Evren Tepenin sırt ve tepe kesiminde yayılım gösteren bu bazaltlar, Pleyistosen yaşlı bazaltlardandır. Doğan (2011) çalışmasında buradaki bazaltların yaşını 1989.4 ± 38.9 (ka) bin yıl olarak belirlemiştir. Karaburna bazaltı, çalışma alanı dışında Karaburna köyü civarında gözlenir. Pleyistosen yaşlıdır. Doğan (2011) çalışmasında göre yaklaşık radyometrik yaşı 1228.2 ± 46.4 (ka) bin yıldır. Tuzköy köyü ve yakın civarında gözlenen bazaltlar ise, diğer bazaltlarla aynı litolojik özellikleri gösterirler. Genç oluşum yaşına sahip bu bazaltlar, Tuzköy fayı ile sınırlanırlar (Doğan 2011). Ar-Ar tekniğiyle yapılan yaş analizlerinde 403.8 ± 9.8 bin yıl (ka) yaş vermiştir (Doğan, 2011). Radyometrik yaş tayini 0.9-0.34 my yaş aralığı vermiştir (Batum, 1978). Doğan (2011) çalışmasında ise Ar-Ar tekniğiyle yapılan yaş analizinde, yaklaşık 96.0 ± 13.0 yıl yaş vermiştir. Gülşehir ilçe merkezindeki bazaltları yine özellikle görülürler. Kızılırmak'ın genç birimlerinin olduğu yerlerde yayılım gösterirler. Çalışma alanındaki en genç bazaltları oluştururlar.

Balkaya Travertenleri (Qb)

Bej, krem renkli travertenlerden oluşan birim, ilk olarak, Atabey vd. (1988) tarafından, en iyi görüldüğü yerlerden olan, Balkaya Tepe'ye atfen, Balkaya travertenleri olarak adlandırılmıştır. Demircioğlu (2014) çalışmasında, aynı adlamayı kullanmıştır.

Çalışma alanında en iyi görüldüğü yerler, Balkaya Tepe ve Gümüşkent Kasabası civarıdır (Şekil 2). Diğer alanlarda görülen travertenler daha küçük ölçekli ve yine fay zonları üzerinde yer alır. Travertenler, Salanda (Gümüşkent) fayının tavan bloğunda yer alır. Travertenler, bej, krem ve bantlı renklerde görünüm sunarlar. Kırılğan-gevrek yapıdadırlar. Gümüşkent kasabası ve civarında oldukça geniş bir alanda yüzlek verirler. Ortalama kalınlıkları, 25 m. civarındadır. Gülşehir bazaltı üzerine uyumsuz olarak gelir.

Yamaç Molozu ve Alüvyon (Qal)

Yamaç molozları, çalışma alanında, yüksek morfolojiye sahip yerlerin yamaçlarında, iri ve ince taneler, bloklar şeklinde gözlenir. Gülşehir Bazaltı ve Güvercinlik çakıltası'nın yayılım gösterdiği alanlarda, boyu 1-2 m.'ye varan bloklar içerirler. Güncel alüvyonlar ise Kızılırmak Nehri ve çalışma alanındaki diğer nehir yataklarında görülen çakıl, kum, silt, ve kilden oluşmaktadır. Kızılırmak vadisi boyunca, taşkın ovası çökelleri de geniş alanları kapsar. Balkaya travertenleri ile birlikte, altındaki formasyonları, uyumsuz olarak örter.

SONUÇLAR

İnceleme alanında yapılan çalışmalar ile, alanın stratigrafisi, önceki çalışmalar da dikkate alınarak belirlenmeye çalışılmıştır. Alanda, Geç Paleosen- Orta Eosen yaşlı birimler (Ayhan grubu) üzerinde ölçülü stratigrafik kesitler alınmıştır. Yapısal jeolojik olarak önemli seviyeler, yeni formasyon ve üye adlamaları, stratigrafik adlama kurallarına göre yapılmıştır. Ayrıca, yeni üyeler belirlenmiş ve adlandırılmıştır.

Önceki çalışmalarda, aynı birimler farklı isimlerle adlandırılmıştır. Adlandırma kurallarına göre bu birimler yeniden adlandırılmış ve karışıklığın önüne geçilmeye çalışılmıştır. Bu amaçla, karşılaştırmalı stratigrafik bölümlendirme tablosu hazırlanmıştır.

Alandaki birimler üzerinde, ilk kez nanno fosil çalışmaları yapılmış ve yeni fosil bulguları elde edilmiştir. Özellikle yeni nanno-fosil bulguları (*Cyclicargolithus marismontium*, *Reticulofenestra dictyoda gibi*), önceden görsel olduğu belirtilen birimlerin, denizel kökenli olduğu ortaya konmuştur. Bununla birlikte, bölgenin jeodinamik evrimi yeniden değerlendirilmiştir. Önceki çalışmalarda, Ayhan grubuna ait birimlerin, karasal-görsel bir ortamda oluştuğu belirtilmişken, bu çalışmada elde edilen nanno fosil bulguları ile, bu birimlerin denizel ortam ürünleri oldukları tespit edilmiştir. Bu bulgularla, havzanın jeodinamik evrimi tekrar gözden geçirilmiş ve havzanın yay gerisi havza özelliğinde geliştiği değerlendirilmiştir. Önceki çalışmalarda, transgresif istif özelliği gösterdiği belirtilen birimlerin, regresif ortam ürünleri oldukları belirlenmiştir. Bu bulgularla, bölgenin tektonik özellikleri beraber değerlendirilmiştir.

Ayhan grubuna ait formasyonların, önceki çalışmalarda belirtildiği gibi stratigrafik dokanaklı değil tektonik dokanaklı (bindirmeli) olduğu belirlenmiştir (Şekil 4).

Bu çalışma yazarın, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde açık erişim olarak bulunan doktora tezinden türetilmiştir.

TEŞEKKÜR

Alandan alınan numuneler üzerinde, nanno-fosil çalışmaları yapan ve değerlendiren, paleontolog, Prof. Dr. Ayşegül Güney'e teşekkürlerimi sunarım.

KAYNAKLAR

- Akgün, F., Olgun, E., Kuşçu, İ., Toprak, V., Göncüoğlu, M.C., (1995). Orta Anadolu Kristalen Kompleksinin Oligo-Miyosen'' örtüsünün stratigrafisi, çökeltme ortamı ve gerçek yaşına ilişkin yeni bulgular. T.P.J.D. Bülteni. s:51-68.
- Atabey, E., Tarhan, N., (1987). Ortaköy (Niğde-Tuzköy) Kesikköprü (Nevşehir) Yöresinin Jeolojisi. M.T.A. Rapor No:8156.
- Atabey, E., Tarhan, N., Yusufoglu, H., Canpolat, M., (1988). Hacıbektaş, Gülşehir, Kalaba (Nevşehir) Himmetdede (Kayseri) arasının jeolojisi. M.T.A. Rapor No: 8523.
- Ataman, G., (1972). Ankara'nın güneydoğusundaki granit-granodiyoritik kütlelerden, Cefalık Dağının radyometrik yaşı hakkında ön çalışma. *Hacettepe Üni. Fen ve Müh. Derg.* s:44-49.
- Aydar, E., Schmitt, A., Çubukçu, E., Akın L., Ersoy, O., Şen, E., Duncan, R., Atıcı, G. (2012), Correlation of Ignimbrites in the Central Anatolian Volcanic province Using Zircon and Plagioclase ages and Zircon Composition. *Journal of Volcanology and Geothermal Research.* 83-97p.
- Aydın,N., (1984). Orta Anadolu Masifinin Gümüşkent B.(Nevşehir) Dolayında Jeolojik Petrografik İncelemeler. MTA .Jeoloji Etüdüleri Daire Bşk. Saydamer – Gün Kitaplığı Arşiv No:206.
- Bailey, E. B. and McCallien, W. J., (1950) : The Ankara Mélange and the Anatolien Thrust. M.T.A., No: 40, Ankara.
- Başoğlu O., Gökkoyun S. , Sönmez Ç., Şener T., (2011). 2010 Yılı Nevşehir İli Miyosen Dönem Fosil Yatakları Yüze Araştırması, Kültür ve Turizm Bakanlığı, 29. Araştırma Toplantısı sonuçları, Malatya, 369-382.
- Batum, İ., (1978). Nevşehir Güneybatısındaki Göllüdağ ve Acıgöl Volkanitlerinin Jeokimyası ve Petrolojisi, *Yerbilimleri Dergisi*, 4, 70-88.

- Demircioğlu, R., (2014). Gülşehir-Özkonak (Nevşehir) çevresinde Kırşehir Masifi ve Örtü Birimlerinin Jeolojisi ve Yapısal Özellikleri, Doktora Tezi, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 232 s.
- Doğan, U., (2011). Climate-controlled river terrace formation in the Kızılırmak Valley, Cappadocia section, Turkey: Inferred from Ar–Ar dating of Quaternary basalts and terraces stratigraphy. *Geomorphology*, 126, 66–8.
- Eldert L. A, Douwe J. J. van Hinsbergen, Nuretdin Kaymakçı, Reinoud L.M., Vissersa & Bart W. H. Hendriks. (2014). Late Cretaceous extension and Palaeogene rotation related contraction in Central Anatolia recorded in the Ayhan-Büyükkişla basin. *International Geology Review*.s:1-25.
- Göncüoğlu, C., Yalınz, K., Kuşçu, I., Köksal, S. and Dirik, K., (1993). Orta Anadolu Masifinin orta bölümünün jeolojisi, Bolum 3: Orta Kızılırmak Tersiyer Baseninin Jeolojik evrimi. T.P.A.O. Rapor No: 3313.
- Göncüoğlu, M.C., (1985). Niğde Masifi Batı Yarisının Jeolojisi. MTA. Derleme Rapor No. 5883.
- Göncüoğlu, M.C., (1986). Orta Anadolu Masifinin güney ucundan jeokronolojik yaş bulguları: MTA Dergisi 105/106, 111-124.
- Güleç, N., (1994). Rb-Sr isotope data from the Ağaçören Granitoid (East of Tuz Gölü): geochronological and genetical implications. *TÜBITAK Turkish Journal of Earth Sciences*, 3, 39-43.
- Kayakıran, S., (1979). Gülşehir Kaya Tuzlası Etüd ve Aramaları Açılanma Evreleri. MTA Rapor No: 6606.
- Ketin, İ., (1963). 1:500 000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası, Kayseri Paftası: MTA Yayınları., Ankara.
- Köksal, S. ve Göncüoğlu, M.C., (1997). İdiş Dağı-Avanos Alanının Jeolojisi (Nevşehir-Orta Anadolu). *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, s: 119, s. 73-89.
- Lebküchner, R.F., (1957). Kayseri ve Avanos-Ürgüp Havalisi ile Boğazlıyan Havalisinin Jeolojisi Hakkında Rapor. M.T.A. Rapor no: 2656.
- Lefebvre C., Barnhoorn A., Hinsbergen D.J.J , Kaymakçı N., Vissers R. L.M. , (2011). Late Cretaceous extensional denudation along a marble detachment fault zone in the Kırşehir masif near Kaman, central Turkey. *Journal of Structural Geology* 33, 1226-1236.
- Oktay, F. Y., (1981). Savcılıbüyükoba (Kaman) çevresinde Orta Anadolu masifi tortul örtüsünün jeolojisi ve sedimentolojisi. Doktora Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 175s.
- Oktay, F. Y., (1981). Orta Anadolu Masifi tortul örtüsünün Kaman - Kırşehir yöresinde stratigrafisi ve jeoloji evrimi. Türkiye Jeol. Kur. 35. Bilimsel ve Teknik Kurultayı, İç Anadolu'nun Jeolojisi Simpozyumu.
- Pasquare, G., (1968). Geology of the Cenozoic volcanic area of Central Anatolia. *Atti. Accad. Naz. Lincei*, 9,53-204.
- Reul, K., 1954. Kayseri etrafındaki linyit zuhurları. M.T.A. rapor no:2605.
- Seymen, İ., (1981a). Kaman (Kırşehir) dolayında Kırşehir Masifi'nin stratigrafisi ve metamorfizması, Türkiye Jeol. Kur. Bült, 24,101 - 108.
- Seymen, İ., (1981b). Kaman (Kırşehir) dolayında Kırşehir Masifi'nin metamorfizması. Türkiye Jeol. Kur. 35. Bilimsel ve Teknik Kurultayı İç Anadolu'nun Jeolojisi Simpozyumu, s. 12 -15.
- Seymen, İ., (1982). Kaman Dolayında Kırşehir Masifi'nin Jeolojisi, Doçentlik Tezi, İ.T.Ü. Maden Fakültesi, İstanbul, 164 s. (Yayınlanmamış).