

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Hakan ÜSTÜN

**HİSARCIK - EMET (KÜTAHYA) GÜNEYİNİN NEOJEN
STRATİGRAFİSİ**

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2008

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**HİSARCIK – EMET (KÜTAHYA) GÜNEYİNİN NEOJEN
STRATİGRAFİSİ**

Hakan ÜSTÜN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**Bu Tez 15 / 09/2008 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu
ile Kabul Edilmiştir.**

İmza.....

İmza.....

İmza.....

Prof.Dr. Cengiz YETİŞ

Prof. Dr. Selim İNAN

Yrd. Doç. Dr. Hakan GÜNEYLİ

DANIŞMAN

ÜYE

ÜYE

Bu tez Enstitümüz Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü

**Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından
Desteklenmiştir.**

Proje No: MMF.2006.YL.35

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**HİSARCIK - EMET (KÜTAHYA) GÜNEYİNİN NEOJEN
STRATİGRAFİSİ**

Hakan ÜSTÜN

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI**

Danışman : Prof. Dr. Cengiz YETİŞ

Yıl :2008, Sayfa:64

Jüri :Prof. Dr. Cengiz YETİŞ

:Prof. Dr. Selim İNAN

: Yrd. Doç. Dr. Hakan GÜNEYLİ

Çalışma sahasında, Tersiyer ve Kuvaterner yaşlı sedimanter-volkanik kayalar geniş yayılımlıdır. Bölgede temeli oluşturan, Geç Kretase ve öncesi yaşlı kayalar Tersiyer birimleri tarafından açısal uyumsuzluk ile üzerlenir.

Hisarcık (Emet - Kütahya) dolayı Tersiyer istifi Erken Miyosen yaşlı, alüvyal yelpaze nitelikli, karasal konglomeralardan ibaret Kürtköyü formasyonu ile başlamaktadır. Erken Miyosen yaşlı, gölsel nitelikli Yeniköy formasyonu inceleme alanında geniş yayılımlıdır. Birim; marn, kumtaşı, silttaşı, kristalize kireçtaşı, kiltası ardaalanmasından oluşmaktadır. Birim içerisinde yer yer mercekse, mavimsi gri - kirli beyaz renkli, ince-orta tabakalı, pomzalı tuf ara seviyeleri gözlenmektedir. Yeniköy formasyonunun en üst seviyelerinde, flüvyal kumtaşları ile temsil edilen Çatak üyesi yer alır. Ayrıca içerisinde yer yer ekonomik kömür damarları da vardır. Birim üzerine akarsu çökeli niteliğinde, gevşek tutturulmuş, gölsel çakıllı, köşeli - kaba taneli Kızılyar formasyonu gelmektedir. Miyosen volkanizmasının ürünü olan Akdağ volkanitleri bazalt ve riolit ile temsil edilmektedir. Dereköy bazaltı; küresel ayrışmalı ve akma düzeylerine paralel olan boşluklar ikincil kalsit dolguludur. Çalışma sahasındaki en genç birimi traverten oluşturur.

Anahtar Kelimeler: Litostratigrafi, Neojen istifi, Hisarcık, Emet-Kütahya

ABSTRACT

MSc THESIS

NEOGENE STRATİGRAPHY OF THE SOUTHERN HİSARCIK – EMET (KÜTAHYA)

Hakan ÜSTÜN

**DEPARTMEN OF GEOLOGY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA**

Supervisor : Prof. Dr. Cengiz YETİŞ
Year : 2008, Pages:64
Jury : Prof. Dr. Cengiz YETİŞ
: Prof. Dr. Selim İNAN
: Assist. Prof. Dr. Hakan GÜNEYLİ

In the study area, widespread exposure of Tertiary and Quaternary deposits and volcanics are observed. Pre-Tertiary rocks are composed of units of Paleozoic and Mesozoic age.

Tertiary deposits, which occur in Early Miocene aged alluvial fan deposits, starts with Kürtköyü formation. It occurs terrestrial conglomerate levels. Early Miocene lacustrine sediments of Yeniköy formation, have an extensive distribution in the study area. The unit consists of alternating sequence of marl, sandstone, siltstone, crystallised limestone and claystone. There is also in places lens shaped, bluish gray - pale white coloured, medium bedded intercalated pumiceous tuff in the unit. Coal seams are of economic importance in the unit. Fluvial, well sorted sandstone which belonging to Çatak formation overlying conformably Yeniköy formation. The unit is stratigraphically overlain by fluvial Kızılyar formation which contain poorly consolidated angular - coarse grains (generally dominated lacustrine pebbles). Akdağ volcanic rocks which resulted from Miocene volcanism, are represented by basalt and rhyolite. Dereköy basalt is spherical weathered and has vugs filled with secondary calcite, which are aligned parallel to the flow lines. The youngest unit in the investigated area, is Travertine.

Keywords: Lithostratigraphy, Neogene succession, Hisarcık, Emet-Kütahya

TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi Mühendislik- Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yapmış olduğum Yüksek Lisans Tez çalışmamda, tez süresi boyunca yapıcı öneri ve eleştirileri ile beni yönlendiren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Cengiz YETİŞ'e teşekkür ederim.

Arazi çalışmaları sırasında mesleki deneyimlerini benimle paylaşan meslektaşım ve mesai arkadaşım Jeoloji Yük. Müh. Metin USTA ve Fikret GÖKTAŞ'a, çizim ve rapor yazımı aşamalarında daima yanımda olan Jeoloji Yük. Müh. Ayla BULUT ÜSTÜN'e teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ	VI
1.GİRİŞ	1
1.1 Çalışma Alanının Coğrafi Konumu	1
1.2. Yöntemler	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE METOD	13
3.1. Materyal	13
3.2. Metod	13
3.2.1. Saha Öncesi Çalışmalar	13
3.2.2. Saha Çalışmaları.....	13
3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları	14
3.2.4. Değerlendirme ve Tez Yazım Çalışmaları.....	14
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	15
4.1. Bölgesel Jeoloji.....	15
4.1.1. Menderes Masifi.....	15
4.1.2. Kütahya-Bolkardağı Kuşağı.....	15
4.1.2.1. Tavşanlı Zonu	16
4.1.2.2. Afyon Zonu	18
4.1.3. Senozoyik.....	18
4.1.3.1. Paleojen (Üst Paleosen–Orta Eosen)	18
4.1.3.2. Neojen	19
4.1.3.2.(1). Neojen Magmatizması	19
4.1.3.2.(2). Neojen Plütonizması.....	19
4.1.3.2.(2).a. Eğrigöz Graniti.....	19
4.1.3.3. Neojen Volkanizması.....	20

4.2. Stratigrafi	21
4.2.1. Paleozoyik.....	223
4.2.2. Mesozoyik.....	25
4.2.3. Neojen.....	26
4.2.3.1. Kürtköyü Formasyonu	26
4.2.3.2. Yeniköy Formasyonu.....	29
4.2.3.2.(1). Silttaşları	30
4.2.3.2.(2). Marnlar.....	31
4.2.3.2.(3). Kumtaşları	33
4.2.3.2.(4). Kireçtaşları	35
4.2.3.2.(5). Çatak üyesi	35
4.2.3.3. Akdağ Volkanitleri	42
4.2.3.3.(1). Tüf	43
4.2.3.3.(2). Riyolit	49
4.2.3.3.(3).Bazalt	50
4.2.3.4. Kızılyar Formasyonu	51
4.2.3.5. Dereköy Bazaltı	54
4.2.4. Kuvaterner.....	55
4.2.4.1. Traverten	55
4.2.4.2 Alüvyon.....	57
4.2.4.3. Heyelan Molozu.....	57
4.3. Yapısal Jeoloji ve Paleocoğrafya	57
5. SONUÇLAR.....	59
KAYNAKLAR.....	60
ÖZGEÇMİŞ.....	64
EKLER	
Ek 1. Hisarcık – Emet (Kütahya) Güneyinin Jeoloji Haritası	
Ek 2. Hisarcık – Emet (Kütahya) Yöresi Enine Kesitleri	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. İnceleme alanının yerbulduru haritası	2
Şekil 2.1. Stratigrafik korelasyon çizelgesi.....	12
Şekil 4.1. Kuzeybatı Anadolu'nun tektonik birlikleri	16
Şekil 4.2. Batı Anadolu'nun Paleotektonik haritası	17
Şekil 4.3. Hisarcık güneyi Neojen istifine ait Genelleştirilmiş Stratigrafi Kesiti	22
Şekil 4.4. Yeniköy formasyonu gölsel çökelleri Sarıcasu formasyonu şistleri üzerinde yer almaktadır (J22 - d3, Değirmendere köyü KB'sı; Kocadere).....	23
Şekil 4.5. a) Yeniköy formasyonu gölsel çökelleri, Arıkayası formasyonu kristalize kireçtaşları üzerinde açısal diskordanslıdır b) Arıkayası formasyonu bölgede, kalın katmanlı ve masif yapıli kristalize kireçtaşı ile temsil edilmektedir (J22 - d2, Ulaşlar köyü batısı; Burun tepe)	24
Şekil 4.6. Budağan kireçtaşına ait dolomitli kireçtaşlarından bir görünüm (J22 - c4, Saruhanlar batısı; Dışkaya tepe)	25
Şekil 4.7. Kırmızı renkli Kürtköyü formasyonu bölgede genellikle çapraz katmanlanmalıdır (J22 - c4, Değirmenköy doğusu; Çivicinin sırtı)	27
Şekil 4.8. Kürtköyü formasyonunda gözlenen kanal dolgularının yakından görünümü (J22 - c4, Değirmenköy doğusu;Göçük dere)	27
Şekil 4.9.a - b. Kürtköyü formasyonu içerisinde gözlenen kristalize kireçtaşı, ofiyolit, şist ve kuvars çakılları çoğunlukla imbrikasyonlu ve belirgin yönlenmelidir (J22 c4, Soğuksu eski yerleşim yeri; Saniçağıl dere)	28
Şekil 4.10. Yeniköy formasyonuna ait gölsel çökeller içinde merceksel piroklastik tuf düzeylerinin görünümü (J22-c1,Yeşilçay – Köpenez yol ayrımı, Tuğluk tepe)	30
Şekil 4.11. Yeniköy formasyonu içerisindeki silttaşı - marn seviyeleri ince - orta katmanlı, yer yer laminalıdır (J22 - d2, Kızılcukur kuzeyi, Düyelik tepe)	31
Şekil 4.12. Yeniköy formasyonu içerisinde piroklastik tuf arakatmanlı kumtaşı - silttaşı - marn düzeylerinin aralanmasından bir görünüm (J22 - d2, Halifeler - Alınören yolu, havuz mevkii)	32

Şekil 4.13. a:Yeniköy formasyonu içerisindeki marnlar yer yer ince silttaş	
arakatmanlıdır b: silisleşmenin yoğunlaştığı marn yüzeylerinde jips sıvımaları	
olağandır (J22 - d3, Değirmendere KB'sı)	33
Şekil 4.14. a) Kumtaşlarında gözlenen masif ve kalın katmanlı seviyeler, b) bu	
seviyelerden alınan örnek ince kesitte tane desteklidir (taneler biyotit-kuvars ve	
plajioklasdan oluşmaktadır).....	33
Şekil 4.15. Yeniköy formasyonunda görülen kumtaşı - kilitaşı ardalanması (J22 -	
d2, Kestel batısı, Ağıl tepe)	34
Şekil 4.16. Laminallı kumtaşı - plakettli marn ardalanması (J22 - d2, Ulaşlar köyü	
KB'sı, Kale tepe).....	34
Şekil 4.17. Kireçtaşlarında gözlenen ince - orta tabakalanma (J22 - c1,	
Hamzabeyçiftliği güneyi, Taşbaşı sırtı).....	35
Şekil 4.18. Silttaş - marn - kilitaşı ardalanması ve üzerine gelen flüvyal kumtaşları	
(J22 - c4, Saruhanlar KB'sı, Koçu dere)	36
Şekil 4.19: Flüvyal kumtaşlarında gözlenen marn, kil ve silt ara seviyeleri (J22 - c4,	
Kıranköy GB'sı, Koçu dere).....	37
Şekil 4.20. a)Kumtaşlarında gözlenen tekne şeklinde çapraz katmanlanma (J22 - c1,	
Hocalar köyü) b)canlı eşeleme izleri (J22 - c1, Çatak köyü)	37
Şekil 4. 21. Çatak üyesi içerisinde gözlenen ekonomik linyit damarları (J22 - c1,	
Çatak köyü, Kocamera dere)	38
Şekil 4.22. Tektonik/volkanik hareketlerin kontrol ettiğı yerlerde rastlanan göl-	
yelpaze ardalanmasının şematik anlatımı	39
Şekil 4.23. Yeniköy formasyonuna ait gölsel çökellerin, piroklastik tüflerle dokanak	
ilişkisi (J22 - c1, Halifeler KD'su, Bahçealtı dere).....	40
Şekil 4.24. Piroklastik tuf (a), silis ve karbonat çimentolu tuf (b) ve plakettli marn -	
kumtaşı (c) ardalanması (J22 - c4, Yeşilçay GB'sı, Atizi tepe)	40
Şekil 4.25. Kürtköyü ve Yeniköy formasyonları üzerine gelen travertenin dokanak	
ilişkileri (J22 c4 – J22 c1, Aşıkpaşa'dan kuzeye bakış).....	41
Şekil 4.26. Kalın tabakallı ve masif yapıllı tüfler (J22 - c4, Soğuksu GB'sı, Kızıllçukur	
tepe).....	44

Şekil 4.27. Tüfler içerisinde gözlenen paleosol düzeyleri (kumtaşı - siltli kumtaşı ve silttaşı araldanmasından oluşmaktadır) (a) J22 - c4, Köpenez doğusu, Eşme tepe, b) J22 - c1, Çatak GB'sı, Ahmet tepe).....	45
Şekil 4.28. Tüflerde gözlenen monoklinal yapılar (J22 - c4, Saruhanlar doğusu, Kestanelik sırtı).....	45
Şekil 4.29. Tüflerde gözlenen metrik boyutlu bloklar (J22 - d2, Yumutta tepe)	46
Şekil 4.30. Piroklastik tüf tarafından koparılarak sürüklenmiş ve plastik biçim bozunmasına uğramış Yeniköy formasyonuna ait kireçtaşı blokları (J22 - d2, Yumutta tepe)	47
Şekil 4.31. Tüflerde gözlenen fiyam yapıları (J22 - d2, Ayvacık tepe).....	47
Şekil 4.32. Alterasyona uğramış tüflerde gözlenen kaolinitik killer (J22 - d2, Alınören KB'sı, Uzundüvelik dere).....	48
Şekil 4.33. Domsal yerleşimli riolitlerden genel görünüm (J22 - d3, Başkonak köyü, Pürük tepe).....	49
Şekil 4.34: a) Yersel akma yapıları riolit (J22 - d2, Başkonak köyü batısı, Kuzuluk pınarı), b) riolitlerden derlenen örneklerin ince kesit görünümü.	49
Şekil 4.35. a) Akdağ volkanizması ürünü olan bazaltlardan genel bir görünüm (J22 - d2, Kestel kuzeyi, Karataş tepe), b) bazaltlardan derlenen örneklerin ince kesit görünümü.....	50
Şekil 4.36. Kızılyar formasyonu içerisinde gözlenen, kötü tutturulmuş çakıltaşları (J22 - c1, Ören köy batısı, Datçaburun sırtı)	53
Şekil 4.37. Dereköy bazaltından görünüm (J22 c1, Dereköy güneyi, Bereket tepeleri)	54
Şekil 4.38. Travertenlerden genel bir görünüm (J22 - c4, Soğuksu güneyi, Emet çayı)	56
Şekil 4.39. Travertenlerin yakın görünimleri (J22 - c4, Soğuksu güneyi, Emet çayı)	56
Şekil 4.40. Çalışma alanı ve çevresinin diri fay haritası	58

1. GİRİŞ

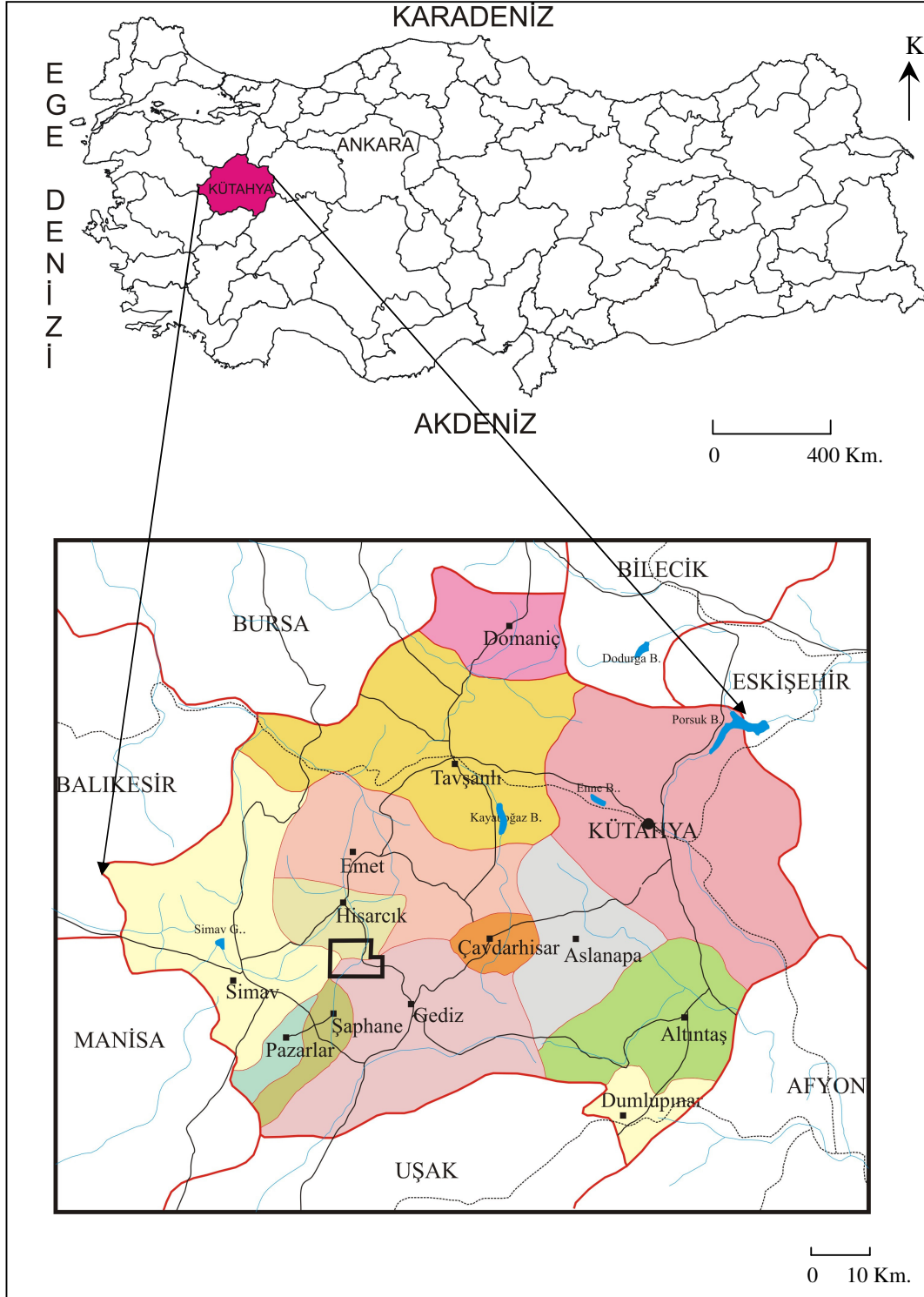
Hisarcık güneyi Neojen istifini belirlemeye yönelik olan bu çalışmada, çalışma sahasında gözlenen Tersiyer öncesi temel kayalarının üzerine gelen Neojen tortullarının alüvyal - flüvyal ve gölsel ortamlarda çökeldiği, gölsel ortamlarda oluşan playalarda evaporasyon ürünlerinin oluştuğu, bu tortul birimlerin zaman zaman kalkalkali ve alkali volkanikler tarafından kesildiği, bu ve başka volkanitlere ait piroklastiklerin de tortullarla sürekli bir ilişki içinde olduğu gözlenmiştir. Bölgede tektonizmanın etkili olduğu ve jeotermal aktivitenin etkisiyle traverten oluşumlarının günümüzde de devam ettiği tespit edilmiştir.

1.1 Çalışma Alanının Coğrafi Konumu

170 km²'lik bir alanı kapsayan çalışma alanı Hisarcık ilçesi (Kütahya) güneyinde olup, Hisarcık - Simav - Gediz (Kütahya) ilçelerinin oluşturduğu üçgen içerisinde yer alır. İnkaya Mahallesi (KB sınırı), Dereköy (KD sınırı), Saruhanlar (GD sınırı) ve Rahimler (GB sınırı), çalışma alanının doğal sınırlarını oluşturur ve 1/25.000 ölçekli Kütahya J22-c1, J22-c4, J22-d2 ve J22-d3 paftalarında yer alır (Şekil 1.1).

1.2. Yöntemler

Çalışma sahasındaki Neojen istifinin stratigrafisini ortaya koyabilmek için; 1/25.000 ölçekli, ayrıntılı jeoloji haritası yapılmıştır. Haritalama sırasında istifi oluşturan tortul ve volkanik birimlerin dokanak ilişkileri incelenmiş ve sınırlar ayrıntılı bir şekilde ayırtlanmıştır. Tabakalı tortullara ait doğrultu ve eğimler ölçülmüş, tektonik hatlar ve heyelan yapıları harita üzerine işlenmiştir. Çalışmalar sırasında fotoğraflar ve kesitlerle birimler detaylandırılmıştır. Piroklastik kayalardan petrografik analiz için 20 adet örnek derlenmiş, bunlar polarizan mikroskop altında incelenmiş ve fotoğraflanmıştır.



Şekil 1.1. İnceleme alanının yerbulduru haritası

Alterasyon olan kesimlerde, özellikle piroklastiklerden alınan 8 adet örnek çelik havanda kırıldıktan sonra agat havanlarda iyice öğütölüp toz haline getirilmiştir. Toz haline gelen örnekler cam lamlara konularak XRD cihazlarının özel localarında analiz edilmiştir. XRD analizleri MTA laboratuarlarında Rigaku Geigerflex D-Maxll TC model XRD cihazında yaptırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çalışma alanı ve yakın bölgesinde gerçekleştirilen çalışmaların özeti aşağıda verilmiştir.

Gawlik (1956), Emet bölgesinde MTA adına linyit aramaları gerçekleştiren çalışmacı, Hisarcık'ın 1,5 km GD'sundaki ana kolemanit yatağını bulmuştur. Emet ve Hisarcık civarının 1/25.000 ölçekli jeolojik haritasını yapan çalışmacı, son derece sınırlı verilerle Espey ve Hamamköy kolemanit yataklarında rezervlerini saptamaya çalışmıştır. Araştırmalar sonucunda sekiz birim ayırtlamış olan yazar; bölgede yeralan birimlerin altta gnays, mermer, mikaşıst ve serpantinitle oluşan metamorfitle başladığını, bu birimlerin üzerine taban kireçtaşlarının, kırmızı serinin, borat mercekli gri marn ve tüflerin, örtü kireçtaşlarının, taraça molozu ve alüvyon birimlerinin geldiğini belirtir. Ayrıca sedimantasyonun son evrelerinde gelişen volkanizmanın ürünleri olan andezit, riyolit, dasit, bazalt ve tüfleri de ayırtlamıştır.

Ketin (1960) tarafından yayınlanan 1/2.500.000 ölçekli Türkiye tektonik haritasında Emet ve civarındaki tektonik fazları "Laramiyen safhası ile kıvrılmış metamorfik zon ve Alpin temel üzerinde Neojen Platformları" olarak belirtmiştir.

Nebert (1960), Tavşanlı çevresinde bulunan linyitli Neojen havzalarının karşılaştırmalı litostratigrafisini ve tektonik gelişimini incelemiş, Neojen'i oluşturan birimlerin; çakıl, kum, kireçtaşları ile volkanik ve piroklastik kayalarla temsil edildiğini belirtmiştir.

Kalafatçıoğlu (1964), Balıkesir - Kütahya arasındaki bölgede yaptığı çalışmalarda, bölgedeki en yaşlı kayaçların Paleozoyik yaşlı mermerler ve muhtelif şistlerle temsil edildiğini belirtir. Bu serinin en altında gözlenen gnaysların ilk Varistik orojenez ile oluştuğunu, metamorfik seri üzerine kumtaşı ve kireçtaşlarından oluşan fosilli Permien'in uyumsuz olarak geldiğini açıklar. Permien sonunda bölge genç Varistik orojenez ile tekrar su üstüne çıkmıştır. Bölgenin kuzeyindeki asit intruzifler bu devreye aittir. Yine bu devreye ait ofiolitik seri kayaçları da mevcut fosilsiz kireçtaşı ve mermer serilerinin bir kısmının yine Paleozoyik'e ait olduğunu bildirmiştir.

Mesozoyik'in, bölgede Üst Kretase, kireçtaşı ve fliş (karışık seri) ile temsil edildiğini, denizin Maestrihtiyen'den sonra tamamen bölgeyi terk ettiğini (Laramien orojenik fazı), bölgenin güneyindeki granitlerin net olmamakla beraber, bu devreye ait olduğunu ortaya koymuştur.

Neojen'in daha eski formasyonlar üzerinde iri taneli ve bazen çok iri blok halinde, konglomeralar ile başladığını, kum, kil, marn, kireçtaşı, kumtaşı, marnlı kireçtaşı, silisli kireçtaşı, silis yumru ve tabakaları ve tüf ile devam ettiğini ifade etmiştir. Neojenin alt kısımlarında zengin linyit damarlarının mevcut olduğunu, Miyosen'de başlayan volkanizma faaliyetlerinin Pliyosen sonuna kadar devam ettiğini belirtmiştir.

Özpeker (1969), Bigadiç, Kestelek ve Emet borat yataklarının mineralojisini ve karşılaştırmalı jenetik etüdünü yapmıştır. Çalışmacı, Kutlubeyler – Calcaağıl köyleri arasında gerçekleştirdiği 1/50.000 ölçekli jeolojik harita yapımı sonucu; alttan üste doğru, Paleozoyik yaşlı mermer, kalkışt ve mikalı kuvarsitlerden oluşan metamorfitle, Neojen yaşlı taban kireçtaşları, kırmızı seri, pembe renkli dasit, genç riyolit ve ojit andezit karakterli volkanitler ile dördüncü zaman nehir konglomerası, taraça molozu ve alüvyon olmak üzere kuralsız adlanmış yedi stratigrafi birimi ayırtlamıştır.

Ataman (1977), Batı Anadolu'daki zeolit oluşumları üzerine yaptığı araştırmalarda, çalışma sahasında yüzeyleyen felsik tüflerin yüksek oranda klinoptilolit içerdiğini saptamıştır. Tüflerde klinoptilolit - kristobalit parajenezinin net olarak gözlemlendiğini; klinoptilolitlerin farklı ısı kararlılıklara sahip olduğunu ve bu özelliğin kimyasal yapılanma, jeolojik yaşlanma ve ortam suyu kimyası ile ilişkilendirilebileceğini ifade etmiştir.

Helvacı ve Firman (1977), Emet Havzasındaki çalışmasında, borlu çökelleri altlayan ve üstleyen tortul birimleri tanımlayarak bor tuzlarının mineralojisi ve jeokimyası üzerine odaklanmıştır. Emet borat yataklarını barındıran, yer yer birbiriyle bağlantılı playa göllerinin Orta Oligosen'de kurak veya yarı kurak iklim koşullarında, termal akışkanlar ve yüzey suları ile beslendiklerini, volkanik ve sismik bakımdan aktif bir sahada yer aldıklarını bildirmiştir. Kolemanite eşlik eden diğer bor mineralleri ile boratlar dışındaki diğer mineralleri sıralayarak birbirlerine

dönüşümlerini irdelemiş, ilksel kolemanit oluşumunun olasılıkla tortul/su ara düzeyinin altında ve pekleşmemiş tortulların içinde ve tortullaşmayla yaşıt olarak doğrudan doğruya çözeltilerden türediği belirtilmiştir.

Ataman ve Baysal (1978), Türkiye borat yataklarının kil mineralojisini belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmalarında, borat, karbonat ve fillosilikat minerallerinin önemli bir bölümünün pH'ın 9 civarında bulunduğu nispeten sıcak gölsel ortamlarda otijenik olarak oluştuğu sonucuna varmışlar ve Emet bölgesindeki yataklarda ardalanmalı killi seviyelerde montmorillonitin egemen, illitin tali, klorit ve ara katmanlı minerallerin ise ender bulunan kil mineralleri olduğunu belirlemişlerdir.

Ercan ve diğ. (1978), “Uşak Yöresindeki Neojen Havzalarının Jeolojisi” isimli çalışmalarında; İç Ege bölgesinde (Uşak – Banaz – Ulubey – Eşme - Kula) yüzlek veren karasal Neojen havzalarında oluşan ve bor tuzları, kömür, bitümlü şeyl, uranyum, kaolen, diatomit v.b. önemli oluşukları içeren tortul kaya birimlerinin ayrıntılı stratigrafisini ortaya koymuşlardır. Bölgede geniş yayılıma sahip olan çeşitli evrelerdeki volkanitlerin bu istifdeki yerlerini belirleyerek, karasal havzaların fasiyes ve paleoöğrafyasını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır.

Akdeniz ve Konak (1979), Simav - Emet - Tavşanlı - Dursunbey - Demirci yörelerinde; Menderes Masifi çevresindeki stratigrafik ve yapısal sorunları çözümlemek amaçlı çalışmalarda bulunmuşlardır. Menderes masifinin çekirdeğini oluşturan migmatitlerin; Prekambriyen’de çökelmiş killi, pelitik sediman ve grovaklardan türediğini bildirmişlerdir. Metamorfik seriler üzerine açısız bir diskordansla gelen Mesozoyik’in, Triyas’tan - Geç Kretase’ye kadar transgressif aşma gösteren komprehensif bir seri olduğunu ve Triyas ile Erken Jura’da detritik karbonat geçişi, Geç Jura – Erken Kretase’de karbonat ile temsil edildiğini ileri sürmüşlerdir. Tersiyer başlarında bölgede granit yükselimlerinin oluştuğunu, güneydeki Menderes masifinin yükselmesi sonucu Simav grabeninin kırık sisteminin yerleştiğini ve geniş temeldağ kütleleri ile birbirinden ayrılmış veya sınırlı ilişkili topoğrafya ve yapı çukurlarında karasal neojen çökelleri depolandığını, Miyosen’de gelişen volkanik kayaların gölsel çökellerle yanall geçişli olarak gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Kuvaterner’de bugünkü morfolojisini kazanmaya başlayan bölgede

masifin yükseliminin devam ettiğini, yer değiştiren nehirlerin eski yataklarında kaba klastiklerin biriktiğini, grabeni oluşturan faylar boyunca yüzeyleyen bazaltik lavların klastikler üzerine yayıldığını ve Miyosen öncesi başlayan epirojenik hareketlerin eylemlerini günümüzde de sürdürdüğünü bildirmişlerdir.

Gün ve diğ. (1979), inceleme alanının J22 - c1, c4 paftalarının bir bölümünü kapsayan çalışmalarında, Emet Havzasının jeolojisini ve yaş sorunlarını araştırmışlar; volkanik ve tüflerin Miyosen ve bunların üzerine gelen sedimanter birimlerin Pliyosen yaşlı olduklarını kabul ederek, Miyosen ve Pliyosen birimleri arasında açısız uyumsuzluk olduğunu ileri sürmüşlerdir. Kocadağ ile Şaphane Dağı arasındaki temel kayaların meydana getirdiği (paleo) eşiğin, Neojen sedimentasyonunun başlangıcında Gediz ve Emet havzalarını ayırdığını; Neojen ortalarına ve sonlarına doğru ise bu havzalarda eşdeğer çökme koşullarının egemen olduğunu savunmuşlardır.

Tokay ve Doyuran (1979), Gediz – Emet ve çevresinde gerçekleştirdikleri sismotektonik çalışmalarda, bölgenin karmaşık blok faylanmasıyla etkilendiğini ve bölgede etkin bir deprem kuşağının olduğunu saptamışlardır. BKB – DGD doğrultulu Gediz ve Simav fayları ile D – B uzanımlı Emet fayının bölgenin aktivitesinde önemli rol üstlendiklerini ifade etmişlerdir.

Yalçın (1984) ve Yalçın ve diğ. (1985)'in çalışmalarına göre, Emet Havzasındaki Neojen tortul istifinin tabanını, değişik yaşlardaki kaya birimlerinden oluşan Miyosen öncesi temel kayaları ile, Alt Miyosen yaşlı taban volkanitlerinin oluşturduğunu bildirmişlerdir. Bu birimler üzerine uyumsuz olarak Orta Miyosen yaşlı; tuf ara seviyelerinde içeren kireçtaşı ve kumtaşı ardalanmasından oluşan Doğankaya formasyonu'nun geldiğini ve istifin, karbonatlı ve kırıntılı kayaç ara katkılarını içeren ve zeolitli tüflerden oluşan Köpenez formasyonu ile devam ettiğini belirtmişlerdir. Bazı kesimlerinde yer yer kömür ara düzeyleri içeren Beyköy formasyonu altta kimyasal kireçtaşları; üstte ise kuzeyde akarsu, güneyde distal türbidit karakterli kırıntılı kayaçlarla temsil edilmiştir. Üst Miyosen başlangıcında Emet formasyonu'nu oluşturan kireçtaşı, dolomit, kila/marn ve boratların çökelişiminin geliştiğini ve gölsel istifin, alüvyon yelpazesi ortamında çökelmiş kaba kırıntılı kayaçlardan oluşan Pliyosen yaşlı Merkezşihler formasyonu ile son

bulduğunu bildirmişlerdir. Bu birim üzerinde, Pliyosen yaşlı olivin bazaltlar uyumsuzlukla yer aldığını ve en üstte ise aşıl uyumsuzlukla Kuvaterner oluşuklarının (traverten, çakıtaşı ve pekişmemiş sedimanlar) bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Helvacı (1984, 1986a), Emet borat yataklarının bulunduğuy playa göllerinin ortamsal özelliklerini belirlediğiy çalışmalarda; bu göllerin kurak veya yarı kurak iklim koşullarında, kısmen sıcak su kaynakları, kısmen de yüzey sularıyla beslendiklerini, volkanik ve sismik bakımdan aktif bir sahada yer aldıklarını, ayrık veya birbiriyle bağlantılı olduklarını belirtmiştir. Playa göllerine taşınarak bor minerallerinin oluşumunda önemli rol oynayan Ca, B, Mg, Sr, As ve S gibi elementlerin olası kaynakları belirlenmeye çalışılmış; özellikle B, As ve S'ün Tersiyer volkanik kayalarından türedikleri ve sıcak sularla çökelme ortamına geldikleri ve/veya volkanik külün doğrudan boratlı havzada çökmesiyle ortama taşındıkları belirtilmiştir.

Akbulut ve diğ. (1985), Emet yöresi bor tuzu sahalarında yaptıkları çalışmalarda; boratlı birim ile bunun alt ve üstünde yeralan birimlerin yayılımı ve çökelim ortamlarını saptamaya çalışmışlardır. Boratlı birimin altında yer alan plakette kireçtaşları ve Karbasan biriminin metamorfik temel üzerine gelen ilk Tersiyer birimleri olduğunu, bu birimlerin üzerinde kırıntıların hakim olduğuy kırmızı birim ile boratlı birimin bulunduğuy, boratlı yeşil killerin mercerler biçiminde olup, yanal olarak kireçli kumtaşı ve kumlu killere, düşey olarak da üste doğru marn ve kireçtaşlarına dereceli geçişli olduğunu belirtmişlerdir. Bu birimler ve diğery alt birimlerin kireçtaşı ve kırıntılılar ile örtüldüğüyü, Tersiyer istifinin alt ve üstünde yer yer volkaniklerin yer aldığını, en üstte de yersel tavertenlerin ve seki kırıntılılarının bulunduğuy ifade etmişlerdir. Tersiyer çökel istiflerinden Karbasan birimi, plaket kireçtaşı ve kırmızı birimin Miyosen yaşlı; Boratlı birim ile örtü biriminin ise Pliyosen yaşlı olduğunu saptamışlardır. Çökel istifinin hemen hemen tamamıyla göl kıyısı, kıyı yüzü ve göl ortası ortamlarıyla temsil edildiğini ifade etmişlerdir.

Baş H. (1986), Domaniç - Tavşanlı - Kütahya - Gediz yöresinin Tersiyer Jeolojisi ve Volkanitlerinin Petrolojisi çalışmasında; Tersiyer'in Eosen yaşlı denizel kireçtaşlarıyla başladığını belirtmiştir. Orta Miyosen'de başlayan neotektonik evre ile

çöküntü havzalarının gelişmeye başladığını ve Orta Miyosen’de başlayan grabenleşme ile havzada akarsu ve göl oluşuklarının çökeldiğini, gölsel ortamın Pliyosen sonuna kadar devam ettiğini ortaya koymuştur.

Günay ve diğ. (1986), Murat Dağı - Gediz dolaylarının genel jeolojisini içeren çalışmalarında, yeşil şist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş çeşitli şist ve mermerlerin, bölgede yüzeyleyen en yaşlı kayatürü topluluğu olduğunu saptamışlardır.

Miyosen çökellerinin tabanında, Neojen öncesi birimleri açısız uyumsuzlukla üzerleyen alüvyal "Kürtköy formasyonu"nın yer aldığını, Yanal-düşey geçiş ilişkisiyle birimi üstleyen flüvyal Yeniköy formasyonunun ise bölgede geniş yayımlı ve volkanitlerle yanal girik olduğunu belirtmişlerdir. Miyosen volkanizmasının ortaç ve asidik ürünleri "Karacahisar volkanitleri", bazik karakterli olanları ise "Dereköy bazaltı" adlarıyla ayırtlanmıştır. Kırıntılılar ile gölsel kireçtaşı ardalanmasından oluşan ve bölgenin ekonomik bor oluşuklarını kapsayan "Hisarcık formasyonu"nın, bu birimleri uyumsuzlukla üstlediğini ifade etmişlerdir.

Dündar ve diğ. (1986), Emet Havzasındaki bor tuzu yataklarında gerçekleştirdikleri çalışmalara göre, bölgede Paleozoyik-Mezozoyik yaşlı metamorfik temel üzerine uyumsuz olarak gelen Neojen formasyonlarının, volkanitler, klastik çökeller ve kimyasal göl çökelleri biçiminde üç ayrı fasiyesten oluştuğunu bildirmişlerdir.

Helvacı (1986b), Emet bölgesinde gözlenen Tersiyer yaşlı kayalarının Paleozoyik yaşlı metamorfikler üzerine uyumsuzlukla oturduğunu, kuzey - güney doğrultulu yayılım gösteren playa-göl çökellerinin yatay ve düşey fasiyes değişimleri gösterdiklerini belirtmiştir. Tortul formasyonları kesen KD - GB uzanımlı aktif fayların etkisiyle oluşan termal kaynakların, traverten ve kükürt çökeltmeye devam ettiğini belirtmiştir.

Akyol ve Akgün (1993), “Batı Anadolu’daki Boratlı Neojen Tortullarının Palinolojisi” isimli çalışmalarında, Emet ve güneyindeki kömürlü düzeylerden aldıkları örneklerle göre; alt polen topluluğuna dayalı olarak Orta Miyosen yaşını öngörmüşlerdir. Bigadiç, Kestelek ve Emet havzalarında alt polen topluluğunun bulunduğu düzeylerde kömürün, genelde ince taneli kum, kil ve kalkerli şeyler içinde

mercek ve bantlar şeklinde gözlemlendiğini ifade etmişlerdir. Bu verilere göre; istifin, kıyı kesiminde yer yer bataklıkların bulunduğu, çevresi ormanlarla kaplı ve yüksekçe dağlarla çevrili bir gölde çökelmiş olduğunu belirtmişlerdir.

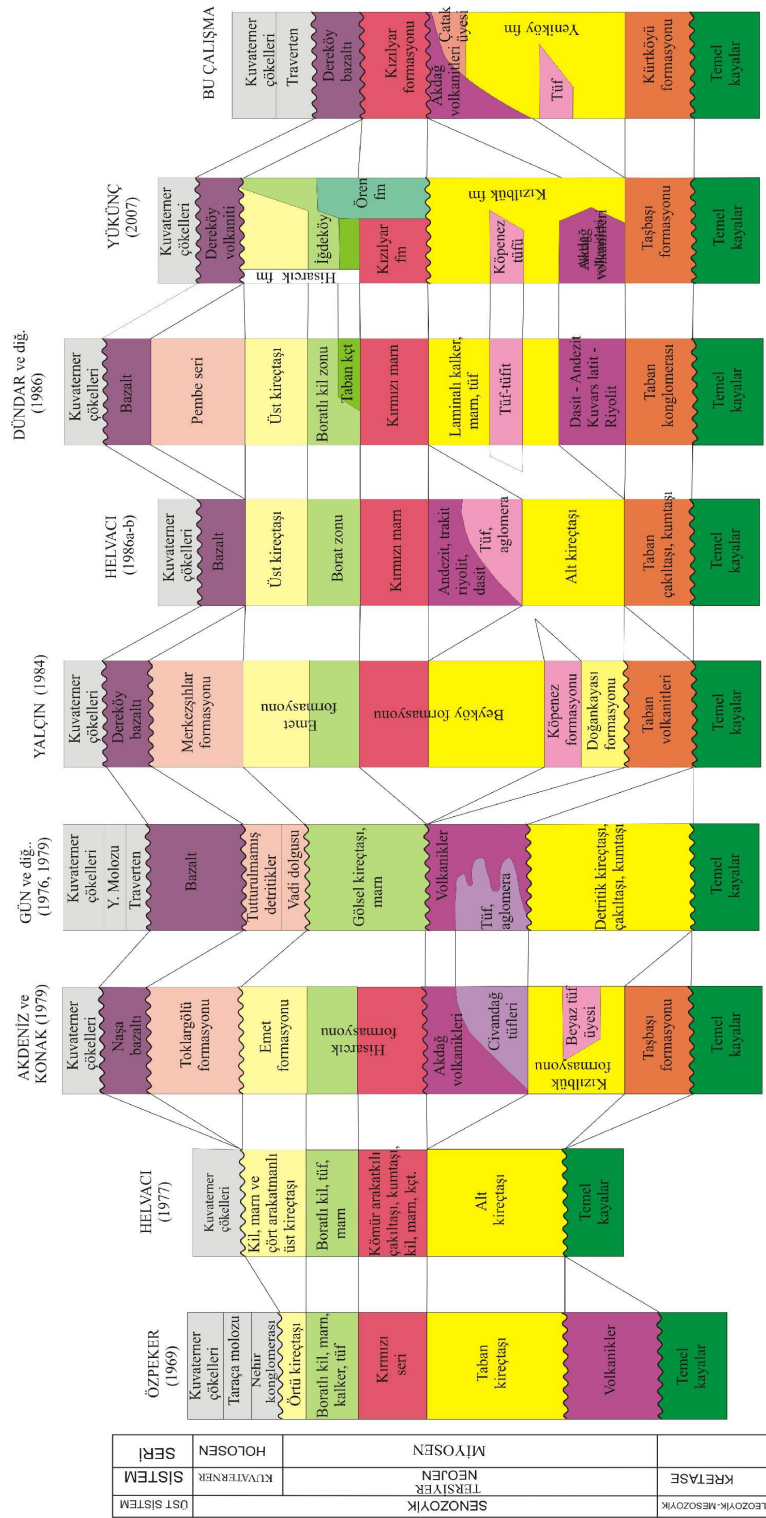
Seyitoğlu ve diğ. (1997), Uşak - Selendi - Emet bölgesindeki K - Ar yaşlandırmaları ile ana-iz element analizlerine dayanarak Batı Anadolu'da, genişleme tektonizmasının etkisiyle kabuksal kirlenmenin zamanla azalması sonucu; Erken Miyosen'deki egemen kalkalkali ve silisik volkaniklerden, Orta Miyosen'in yaygın olarak alkalın ve çoğunlukla mafik volkanizmasına doğru bir değişim olduğunu ifade etmişlerdir.

Helvacı ve Alonso (2000), Batı Anadolu'daki Miyosen tortul istifi içinde bulunan tüf ve killere ardışık olan bor yatakları (Emet, Bigadiç, Kestelek, Kırka) ile Arjantin'deki benzer özelliklere sahip bor yatakları (Sijes Tepesi, Loma Blanca, Tincalayu) arasında karşılaştırmalar yapmışlardır. Emet yataklarından alınan üç adet örnek üzerinde yapılan jeokronolojik analiz sonucu; 'borlu zonun 500 m üzerinden' alınan trakitlere ait feldispatın yaşı $15,4 \pm 0,2$ My., 'borlu zon içindeki alkali trakitik tüften' alınan biyotit yaşının $16,8 \pm 0,2$ My. ve 'borlu zonun 150 m altından' alınan riyoitlere ait biyotit yaşının $19,0 \pm 0,2$ My. sonuçlarını verdiğini bildirmişlerdir.

Yükünç (2007), Hisarcık çevresinde gerçekleştirdiği çalışmada; Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı temel kayaları üzerine uyumsuzlukla gelen Hacıbekir Grubunun, alüvyon yelpazesi çökeli olan Taşbaşı formasyonu ile başladığını, Taşbaşı formasyonunun üzerine uyumlu ve geçişli dokanak ilişkisiyle gölsel Kızılbük formasyonunun geldiğini belirtmişlerdir. Kızılbük formasyonunun riyoitik - dasitik türde domsal yerleşimli lavlar ve lav çıkışlarını önceleyen türdeş piroklastiklerle temsil edilen Akdağ volkanitleri tarafından kesildiğini ve aralandığını, ayrıca Kızılbük formasyonunun ; felsik piroklastiklerden oluşan Köpenez tufünü içinde taşıdığını ifade etmiştir.

Kızılbük formasyonu üzerine açılı/paralel uyumsuzlukla gelen Emet Grubu tortul istifinin, Hisarcık çevresinde; alüvyon yelpazesi ortamında çökeli yansıtan Kızılyar formasyonu ile başladığını ve Kızılbük formasyonu üzerine paralel uyumsuzlukla geldiğini bildirmiştir.

Kızılyar ve Ören formasyonları üzerine, yanal - düşey geçiş ilişkisiyle gölssel Hisarcık formasyonunun geldiğini, birimin alttan üste doğru, kumtaşı - silttaşı – kiltası - kireçtaşı ardalanmasından yapılı Doğanlar üyesi; egemen olarak yeşil renkli kiltasından oluşan, borat düzeyleri ile tuf, marn ve kireçtaşı ara katkıları kapsayan İğdeköy üyesi; az belirgin kalın katmanlı, karstik erime boşluklu ve kiltası ara düzeyleri içeren yumrulu kireçtaşlarının temsil ettiği Espey üyesinden kurulu olduğunu belirtmiş, Dereköy bazaltının ise çalışma alanındaki en genç volkanizma ürünlerini temsil ettiğini ifade etmiştir.



Şekil 2.1. Stratigrafik korelasyon çizelgesi

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırmanın ana materyalini Kütahya ili, Hisarcık (Kütahya) Güneyi Neojen İstifi oluşturur. İnceleme alanı Hisarcık - Gediz ve Simav (Kütahya) ilçelerinin oluşturduğu üçgen içerisinde J22 - c1, J22 - c4, J22 - d2, J22 - d3 paftalarında yer almakta ve yaklaşık 170 km² lik bir alanı kaplamaktadır.

Yapılan çalışma ile Hisarcık (Kütahya) güneyi gölsel Neojen alanının genelleştirilmiş stratigrafik istifi ortaya konarak, istifi oluşturan birimlerin yanal ve düşey yöndeki jeolojik özellikleri belirlenerek, Neojen tortullaşması ve volkanizmasının gelişimi incelenmiştir.

3.2. Metod

Çalışma; saha öncesi çalışmalar, arazi çalışmaları, laboratuvar çalışmaları, değerlendirme ve tez yazım çalışmaları olmak üzere başlıca 4 aşamada gerçekleştirilmiştir.

3.2.1. Saha Öncesi Çalışmalar

Çalışma alanı ile ilgili literatür taraması yapılmış, ilgili kurumların kütüphane ve arşivlerinden yararlanılmıştır.

3.2.2. Saha Çalışmaları

Saha çalışmaları 2006 - 2007 yıllarında gerçekleştirilmiş ve inceleme alanında yayılım sunan birimlerin litolojisi ve sınırları belirlenerek, 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerine işlenmiştir. Petrografi ve XRD amaçlı numuneler alınmıştır. Bu çalışmalar sırasında Brunton tipi jeolog pusulası, jeolog çekici, lup, fotoğraf makinesi, GPS v.b. araçlardan yararlanılmıştır.

3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Araziden derlenen el örneklerin, 23 adetinden petrografi, 12 adetinden XRD analizleri yapılmış ve gerekli görülenlerden mikroskop altında fotoğraflar çekilmiştir.

3.2.4. Değerlendirme ve Tez Yazım Çalışmaları

Tez çalışmasının son bölümünde sırasıyla aşağıdaki işlemler yapılmıştır.

- Temel jeoloji haritası ve kesitleri hazırlanmış,
- Açıklayıcı ve yorum getirici şekiller ve fotoğraflar tez düzenine uygun olarak rapora eklenmiş,
- Çalışma alanına ait fotoğraflar hazırlanarak dizimi yapılmıştır.

Sonuçta, saha ve laboratuvar çalışmaları ile elde edilen veriler Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun biçimde derlenerek tez yazımı gerçekleştirilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Bölgesel Jeoloji

İnceleme alanı, Ketin (1966)' in yaptığı çalışmalar kapsamında, Anadolu'da ayırdığı tektonik birliklerden Anatolitler içerisinde yer almakta olup, Menderes masifi ile Kütahya - Bolkardağı kuşağı'na ait birimleri içermektedir.

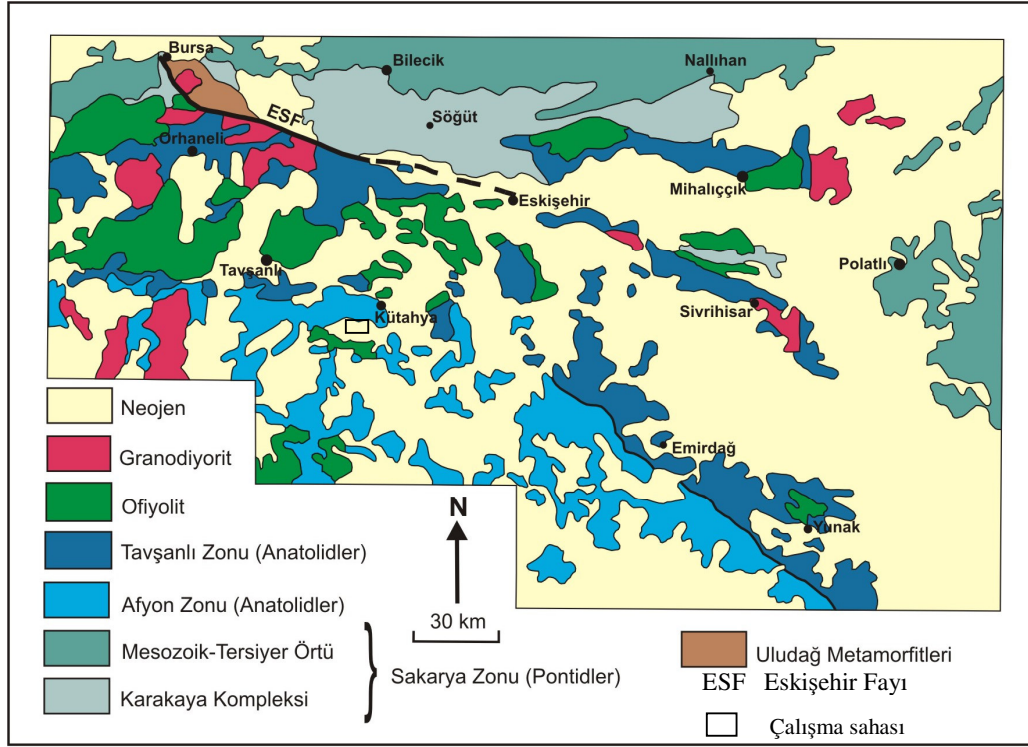
4.1.1. Menderes Masifi

Menderes Masifi metamorfitlelerinin tabanında, Menderes Masifi'nin çekirdek kompleksini oluşturan ve alt düzeylerinde bölümsel ergime geçirmiş orta-yüksek dereceli metamorfitleler bulunur (Akdeniz ve Konak, 1979). Bu temel üzerinde, mermer arakatıkları kapsayan metabazik-metaultramafik kayalar tektonik olarak yer alır. Düşük dereceli metamorfitleleri olası bir uyumsuzlukla örten sığ denizel kökenli şistler, üste doğru kristalize kireçtaşlarına geçer. Paleozoyik yaşlı kaya birimleri üzerinde açısız uyumsuz Triyas kırıntılıları ile başlayan Mesozoyik tortullaşması, Geç Triyas'tan Maestrihtiyen'e kadar süren neritik platform karbonatlarıyla simgelenir. Türoniyen-Maestrihtiyen yaşlı bloklu filiz çökelleri ve matriksinde Senomaniyen fosilleri saptanan melanj kütleleri Mesozoyik karbonatları üzerinde tektoniktir. Bölgedeki Tersiyer magmatizmasının ilk ürünleri olan granitoidler Erken Miyosen plütonizmasını simgeler (Akdeniz ve Konak, 1979).

4.1.2. Kütahya-Bolkardağı Kuşağı

Kütahya-Bolkardağı Kuşağı (Özcan ve diğ.,1989, Göncüoğlu ve diğ., 1996), Anatolid-Torid platformu'nun kuzey bölümünü, yani Anatolidler'i oluşturur. Alpin öncesi temelini Prekambriyen(?) ve Paleozoyik polimetamorfitlelerinin oluşturduğu Kütahya-Bolkardağı Kuşağı, Okay (1984) tarafından (Kuzeyden güneye doğru azalan metamorfizma koşulları ve tektonik ilişki gözetilerek), mavişist fasiyesi koşullarında metamorfizma geçirmiş "Tavşanlı Zonu" ve yeşilşist fasiyesi

koşullarında metamorfizma geçirmiş "Afyon Zonu" olmak üzere, sınırları tartışmalı iki alt zona ayrılmıştır (Şekil 4.1 ve Şekil 4.2).



Şekil 4.1. Kuzeybatı Anadolu'nun tektonik birlikleri (Okay, 1984)

4.1.2.1. Tavşanlı Zonu

Karakaya metamorfitlerinin güneyinde, Pontidleri Anatolidler'den ayıran kenet kuşağı boyunca ve ofiyolit kütlelerinin altında; metabazik, metaçört, mermer ve fillatlardan oluşmuş kuşak içindeki metabaziklerde "glokofan - lavsonit", "lavsonit-sodik piroksen - klorit" parajenezleri yaygın olarak bulunur. Yüksek basınç metamorfizmasını Kretase ortalarında geçiren mavişistler, kalın bir pasif kıta kenarı istifini yansıtır (Okay, 1984). KB Anadolu'daki mavişistlerin, yapısal - stratigrafik konumu, oluşum, metamorfizma ve yerleşim yaşına ilişkin farklı görüşler vardır. Okay (1984; 1985)'a göre mavişist kuşağı, Menderes Masifi kuzey kenarı üzerinde tektonik dokonakla yer alan bir napı oluşturur. Şentürk ve Karaköse (1979) ile Gözler ve diğ. (1996)' ne göre ise mavişistler, Pontit kuşağında Karakaya orojenezi

içinde yer alır; epiklastik ve volkaniklastik kayalar Triyas denizinde çökelmiş ve Geç Triyas - Erken Liyas sırasında kıtalar üzerine itilmişlerdir. Göncüoğlu ve diğ. (1996)'nin gözlemlerine göre mavişistler, Neotetis'in kapanmasına ilişkin kayalardır; Karakaya orojenezi ile İzmir-Ankara Zonu'nun bir araya geldiği yörelerde birbiri ile karıştırılmıştır.



Şekil 4.2. Batı Anadolu'nun Paleotektonik haritası (Göncüoğlu ve diğ., 1996)

Erken - Orta Eosen yaşlı plütonlarla kesilen ve yer yer Paleosen - Eosen çökelleri ile transgresif olarak örtülen Mesozoyik istifi tabanda metakırıntılılarla başlar ve üste doğru mermerlere geçer; mermerlerin üzerinde, volkano - sedimanter bir istif bulunur (Okay, 1984).

4.1.2.2. Afyon Zonu

Özcan ve diğ. (1989)'nin tanımladığı genel stratigrafik düzen Tavşanlı Zonu'na çok benzer; yeşilist fasiyesinde metamorfizma geçirmiş platform tipi çökellerden oluşur. Erken Triyas'ta karasal kırıntılılarla (Kıyır formasyonu) başlayan Mesozoyik tortullaşmasının Triyas ve Jura dönemlerini belirleyen neritik platform koşulları Erken Kretase'de değişir; giderek derinleşen platformun üzerinde, Orta Maastrichtiyen'e kadar pelajik çökeller (egemen olarak çörtlü kireçtaşları) birikir (Gökçeyayla formasyonu). Orta Maastrichtiyen'de ofiyolitli karmaşıklara (Çöğürler karışığı) derecelenen pelajik tortullaşma, İzmir-Ankara okyanusu'nun kapanmasıyla sona erer. Okyanusal litosferden türeyen ofiyolit napları (Kınık Ofiyoliti) Erken Paleosen'de Afyon Zonu'na ulaşır (Özcan ve diğ., 1989).

4.1.3. Senozoyik

İnceleme alanında, Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı birimleri aşıl uyumsuzlukla örten Senozoyik; Tersiyer yaşlı intrüzifler, volkanik kayalar, karasal çökeller ve Kuvaterner yaşlı kırıntılılar ile temsil edilmiştir.

4.1.3.1. Paleojen (Geç Paleosen–Orta Eosen)

Geç Paleosen'de, Eosen ortalarına kadar zaman aşmalı olarak süren Paleojen transgresyonu, Tanesiyen-Lütesiyen aralığındaki egemen denizel tortullaşmayı yansıtan "Hanköy formasyonu" (Özcan ve diğ., 1989) ile simgelenir.

4.1.3.2. Neojen

Karasal, somatr, gölsel fasiyeslerde gözlenen Neojen çökelleri geniş temel dağ kütleleri ile birbirinden ayrılmış veya sınırlı ilişkili Neojen öncesi topoğrafya ve yapısal çukurluklarda çökelmişlerdir (Gün ve diğ., 1979). Küçük çökelim çanaklarının uzanımı temel dağ kütlelerinin uzanımına bağlıdır. Bölgede alan içerisinde geniş temel dağ kütleleri ile birbirinden kısmen ayrılmış birçok küçük havza yer almaktadır (Akbulut ve diğ., 1985).

4.1.3.2.(1). Neojen Magmatizması

İç Ege bölgesinin Neojen başlarından Holosen'e dek süren magmatik evrimi, kalkalkali intrüzyonları izleyen ekstrüzyonlarla başlar, giderek manto ürünlerinin karışımını yansıtan alkali potasik volkanizmayla devam eder ve manto kökenli alkali bazik volkanizmayla sona erer (Ercan ve diğ., 1978). Neojen dönemindeki magmatik evrim, "Neojen plütonizması" ve "Neojen volkanizması" başlıkları altında incelenmiştir.

4.1.3.2.(2). Neojen Plütonizması

Çalışma alanı çevresinde granitoid intrüzyonu, Eğrigöz Dağı çevresinde yüzeyler.

4.1.3.2.(2).a. Eğrigöz Graniti

Bölgedeki granitoid kütleleri, benzer geometrik, stratigrafik, kimyasal ve petrojenetik özellikleri nedeniyle "Eğrigöz graniti" başlığı altında toplanmışlardır. Eğrigöz graniti, mikrogranit, granodiyorit, monzogranit, siyenomonzogranit, siyenogranit, aplit, pegmatit v.d. gibi granit türevlerini de kapsar (Akdeniz ve Konak, 1979; Bingöl ve diğ., 1982).

İki yönde gelişmiş eklemlenme ve küresel ayrışma gösterirler. Özellikle "Simav metamorfitleri" ve "Sarıcasu formasyonu" ile dokanaklarında mikrogranitler ve aplitik granitler yer alır. Genel olarak, holokristalin, porfirik ve şisti doku gösteren kalkalkali granitlerin fenokristal kapsamı, kuvars, feldispat, biyotit, az muskovit ve çok az hornblendten oluşur. Esas yapı minerali olan kuvars, hipidiyomorf ve allotriyomorf taneler şeklinde diğer minerallerin arasını doldurur. Ortoklaslarla birlikte, tipik mirmekitik ve grafit dokular oluşturur. Ortoklas, birkaç santimetre büyüklüğünde iri kristaller halinde bulunabilir ve kayaya porfirik doku kazandırır. Plajioloklaslar, çoğun zonlu yapı, albit/karlsbat ve periklin ikizlenmelidir. Açık/koyu kahverengi ve koyu yeşil pleokrizmalı biyotitler, apatit, zirkon ve opak mineral inklüzyonları taşır. Granitler içinde ince kristaller şeklinde ve az oranda bulunan muskovit, pegmatitlerde bolca bulunur. Hornblend, koyu yeşil pleokrizmalı, ikizlenme gösteren otomorf kristaller ile simgelenir. Granitlerde çok az oranda bulunan hornblend, granodiyoritlerde ve lamplorfirlerde bolca bulunur (Akdeniz ve Konak, 1979).

4.1.3.3. Neojen Volkanizması

İç Ege bölgesinin Neojen - Kuvaterner volkanik evrimi, Erken Miyosen kalkalkali volkanizmasıyla başlar, giderek manto ürünlerinin karışımını yansıtan alkali potasik volkanizmayla devam eder ve manto kökenli alkali bazaltik volkanizmayla sona erer. Erken Miyosen döneminin ilk kalkalkali volkanik etkinliği, riyolitik-riyodasitik ve andezitik volkanitlerle (Karacahisar volkanitleri: Bingöl, 1977; Dikendere volkanitleri: Ercan ve diğ., 1977; 1980; 1984) simgelenir. Erken Miyosen sonlarında yeniden etkinleşen kalkalkali volkanizmanın erken ürünleri olan riyolitik ignimbirit yaygılarının (Seydiler İgnimbiritleri ile eşleniği olan İdrisayla riyolitik ignimbiritleri) havzalarda yarattığı bölümsel kapanımlara ve bölgesel sıkışma tektoniğine bağlı olarak SNI (ilk tortullaşma) tortullaşması (Göktaş ve Yücel, 2004) sona ermiştir. Kalkalkali magmatizmasının Erken Miyosen sonlarındaki tükenişinden sonra Erken - Orta Miyosen'de başlayan genişlemeli tektonik çatı altındaki etkinleşen alkali volkanizma, Afyon çevresindeki havzalarda SNII (ikinci tortullaşma evresi) ve

SNIII (üçüncü tortullaşma evresi) (Göktaş ve Yücel, 2004) tortullaşmaları ile yaşıt gelişmiş ve son dönemlerinde Isparta yakınlarına kayarak Pliyosen ortalarına kadar varlığını sürdürmüştür. Geç Pleistosen - Holosen alkali bazaltik "Kulu" volkanizması, Batı Anadolu'daki volkanik evrimin sonunu belgeler (Ercan ve diğ., 1978).

4.2. Stratigrafi

Yaklaşık 170 km²'lik bir alanda yeralan inceleme alanının 1/25.000 ölçeğinde hazırlanmış jeoloji haritası ve başlıca stratigrafi birimlerinin yanal - düşey ilişkilerini yansıtan jeoloji enine kesitleri eklerde (Ek 1,2), Genelleştirilmiş stratigrafi kesiti Şekil 4.3. te sunulmuştur.

İnceleme alanında temeli oluşturan birimler; Paleozoyik yaşlı yeşil şist fasiyesiyle temsil edilen ve mermer mercekleri içeren Sarıcasu formasyonu ile kristalize kireçtaşıdan oluşan Arıkayası formasyonu ve Mesozoyik yaşlı dolomitize kireçtaşıdan oluşan Budağan kireçtaşı ile temsil edilir. Temel kayaları; Tersiyer birimleri tarafından açısal uyumsuzluk ile üzerlenir (Şekil 4.3).

Tersiyer istifi Erken Miyosen yaşlı, alüvyal yelpaze nitelikli Kürtköyü formasyonu ile başlamaktadır. Kürtköyü formasyonu üzerine uyumlu olarak; marn - killi marn - kumtaşı - silttaşı - killi kireçtaşı ardalanmasından oluşan ve mercekssel ve/veya ara düzeyler şeklinde piroklastik tuf seviyeleri içeren Erken Miyosen yaşlı, gölsel nitelikli Yeniköy formasyonu gelmektedir. Yeniköy formasyonunun üst seviyelerinde flüvyal kumtaşları ile temsil edilen Çatak üyesi yer alır. Miyosen volkanizması ürünü olan Akdağ volkanitleri; tuf, bazalt ve riolit ile temsil edilmektedir. Akarsu çökeli niteliğinde, gevşek tutturulmuş, gölsel çakıllı, köşeli - kaba taneli Kızılyar formasyonu Erken Miyosen çökelleri üzerinde uyumsuz olarak yüzeylemekte olup, Kızılyar formasyonu üzerine Erken Miyosen volkanizmasının en genç ürünü olan Dereköy bazaltı gelmektedir. Çalışma sahasındaki en genç birim; bol boşluklu ve kolay kırılabilen travertenle temsil edilir.

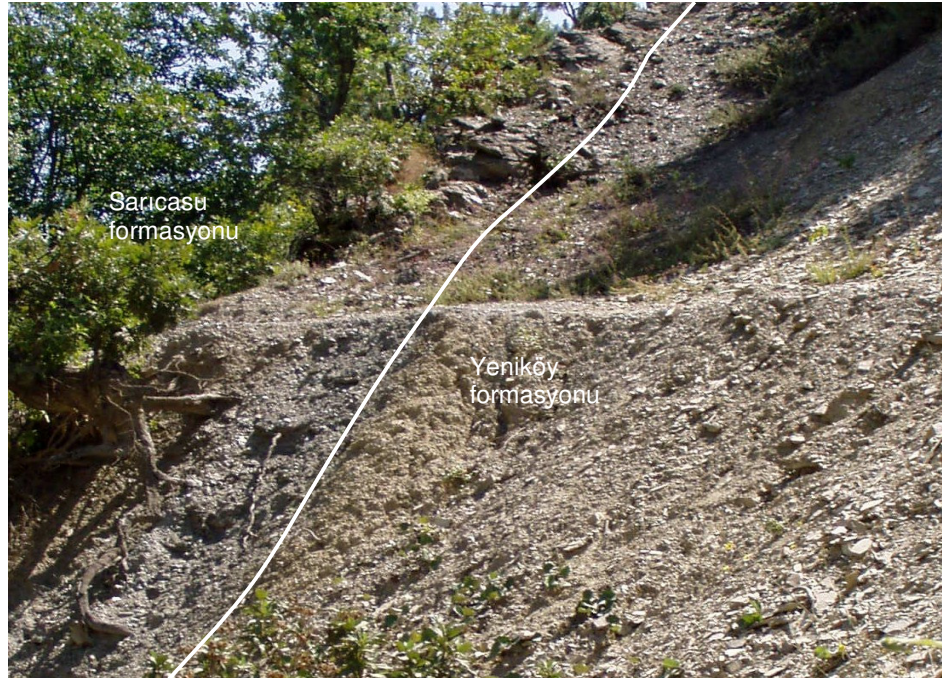
ÜST SİSTEM	SİSTEM	SERİ	KAT	FORMASYON	KALINLIK	KAYATÜRÜ	KAYATÜRÜ AÇIKLAMASI
SENOZOYİK	KUVATERNER	HOLOSEN					Alüvyon
							Traverten; Kirli beyaz-açık sarı renkli, bol boşluklu, kolay kırılabilen.
	TERSİYER NEOJEN	ORTA	DEREKÖY	>50 m			Bazalt; Grimsi siyah renkli, porfirik dokulu, küresel ayrışmalı.
							Akarsu çökeli niteliğinde, kırmızı renkli, gevşek tutturulmuş, gölsel çakıllı, köşeli-kaba taneli.
							Bazalt; Siyahımsı kahve renkli, porfirik dokulu, dayanımlı, küresel ve prizmatik ayrışmalı
							Riyolit; gri-koyu krem renkli, porfirik-hyaloporfirik dokulu.
							Ekonomik kömür damarları içeren, sarımsı-sütlü kahve renkli, ince taneli, iyi boyplanmalı, ince-orta tabakalı flüvyal kumtaşı.
							Turuncu-sarımsı gri renkli, ince-orta tabakalı, kartonumsu ayrışma yüzeyli marn;
							kahverengimsi sarı renkli, ince-orta tabakalı, iyi boyplanmalı, tane destekli kumtaşı;
							grimsi mavi-koyu gri renkli, ince-orta tabakalı, ayrışmalı, çatlak ve kırıklı silttaşı;
MESOZOYİK	KRETASE	ERKEN	YENİKÖY	450 m			Kireçtaşı; koyu gri-kahvemsı renkli, orta tabakalı, kristalize kireçtaşı; yeşilimsi gri, açık bej renkli, ince tabakalı, kıltaşı ar dalanması, yer yer mercekli, ince-orta tabakalı, pomzalı tuf ara seviyeli.
							Bordo, şarabi-kırmızı renkli konglomera ve kumtaşı ar dalanması.
							Dolomitize kireçtaşı
							Kristalize kireçtaşı
							Amfibollü şist-granat şist-biyotitli şist-muskovitli kuvarsit-muskovit klorit şist ve mermer mercekleri
	PALEOZOYİK	SARICASI	BUDAĞAN	150 - 200 m			

ÖLÇEKSİZ

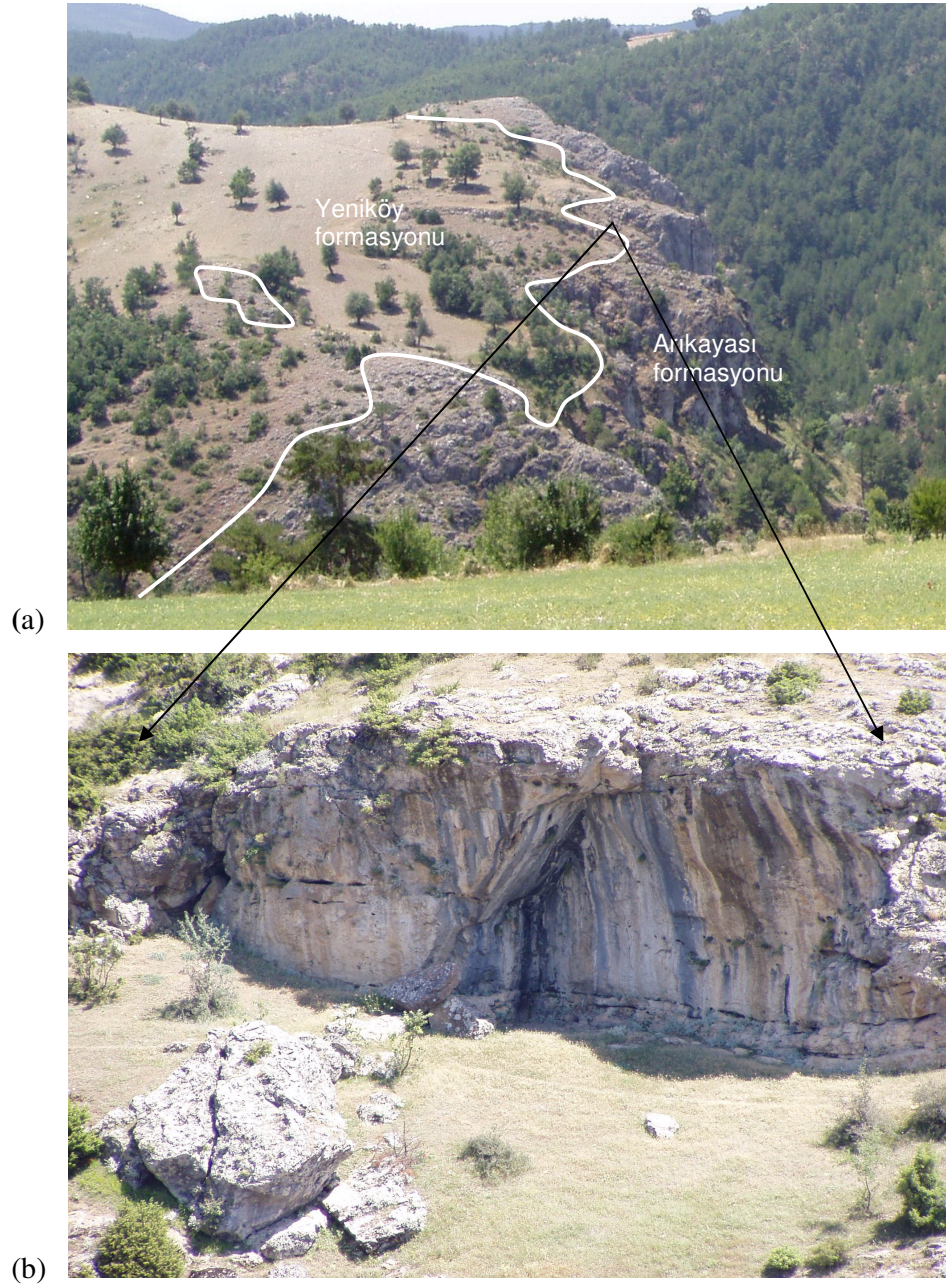
Şekil 4.3. Hisarcık güneyi Neojen istifine ait Genelleştirilmiş Stratigrafi Kesit

4.2.1. Paleozoyik

Çalışma alanının batı ve güney kesiminde yüzeyleyen Paleozoyik yaşlı temel kayaları Akdeniz ve Konak (1979) tarafından çalışılmış ve ayırtlanmıştır. Değişik yaş ve litolojilerle temsil edilen bu birimler, çalışma konusu dışında kaldıkları için kendi içlerinde ayırtlanmamış, genel özellikleri saptanmıştır. Paleozoyik birimleri; yeşilimsi kahve – kirli krem - yeşil renkli, genel olarak yeşil şist fasiyesinin kuvars - albit - muskovit - klorit alt fasiyesi ve bazı kesimlerde de kuvars - albit - epidot - biyotit alt fasiyesi mineral parajenezleri ile temsil edilen ve değişik ölçeklerde merceksel konumlu kristalize kireçtaşı mercekleri içeren Sarıcasu formasyonu (Şekil 4.4) ile açık gri - pembemsi - beyaz renkli, bazı kesimleri dolomitleşmiş, orta - kalın katmanlı kristalize kireçtaşından oluşan Arıkayası formasyonu ile temsil edilir (Şekil 4.5). Paleozoyik yaşlı birimler; Kürtköyü ve Yeniköy formasyonları tarafından açısız diskordansla aşmayla örtülmektedir.



Şekil 4.4. Yeniköy formasyonu gölsel çökelleri Sarıcasu formasyonu şistleri üzerine açısız diskordans ile gelmektedir (J22 - d3, Değirmendere köyü KB'sı; Kocadere)



Şekil 4.5. a) Yeniköy formasyonu görsel çökelleri, Arıkayası formasyonu kristalize kireçtaşları üzerinde açısal diskordanslıdır b) Arıkayası formasyonu bölgede, kalın katmanlı ve masif yapılu kristalize kireçtaşı ile temsil edilmektedir (J22 - d2, Ulaşlar köyü batısı; Burun tepe)

4.2.2. Mesozoyik

Mesozoyik yaşı birimler; tabanda çok düşük dereceli metamorfizma etkisi taşıyan silttaşı - şeyl - kireçtaşı ile başlayan ve dolomitize kireçtaşı - kireçtaşı seviyeleriyle devam eden, ayrışma yüzeyi gri - krem - grimsi beyaz renkli, taze kırık yüzeyi gri renkli Budağan kireçtaşı ile temsil edilir (Şekil 4.6).

Silttaşı – şeyl düzeyleri, kahvemsii krem renkli ve ince yapraklanmalıdır. Kireçtaşları; sert, sağlam, keskin köşeli kırıklı olup, karstik boşluklu ve kalın katmanlıdır. Dolomitize kireçtaşları çoğunlukla ilksel dokusunu kaybetmiştir ve masif görünüşlüdür. Çok kırıklı bir yapıya sahip olan kireçtaşlarında, kırılma yüzeyleri düzensizdir ve çoğunlukla spari kalsitle doldurulmuştur.

Birim, Erken Miyosen yaşı Kürtköyü ve Yeniköy formasyonları tarafından açılı diskordansla örtülmektedir.



Şekil 4.6. Budağan kireçtaşına ait dolomitli kireçtaşlarından bir görünüm (J22 - c4, Saruhanlar köyünün batısı; Dışkaya tepe)

4.2.3. Neojen

Çalışma sahasında Geç - Erken Miyosen ile Erken - Orta Miyosen zaman aralığında oluşan sedimanter ve volkanik kaya birimleri yer alır.

İnceleme alanındaki Neojen volkanizması, Geç Erken Miyosen yaşlı asidik karakterli kalkalkali volkanizma ve Erken Orta Miyosen yaşlı alkali karakterli volkanizma ürünleri şeklinde gözlenmektedir. Geç Erken Miyosen kalkalkali volkanizması; lavlarla temsil edilen Akdağ volkanitleri ve piroklastik tüflerden oluşmaktadır. Erken Orta Miyosen alkali volkanizması ise Dereköy volkaniti ile temsil edilir (Şekil 4.3).

4.2.3.1. Kürtköyü Formasyonu

Çalışma sahasında gözlenen Neojen öncesi temel birimleri üzerine açılı uyumsuz olarak gelen ve Neojen istifinin tabanının oluşturan, genelde kırmızı şarabi, kahverengimsi kırmızı renkli, altta blok yığışımlı, üste doğru tabakalı konglomera ve kumtaşına geçiş yapan, gevşek tutturulmuş kaba detritik ve kumtaşı seviyelerinden oluşan alüvyal birim Kürtköyü Formasyonu olarak incelenmiştir (Şekil 4.7). Birim ilk kez Ercan ve diğ. (1978) tarafından adlandırılmıştır.

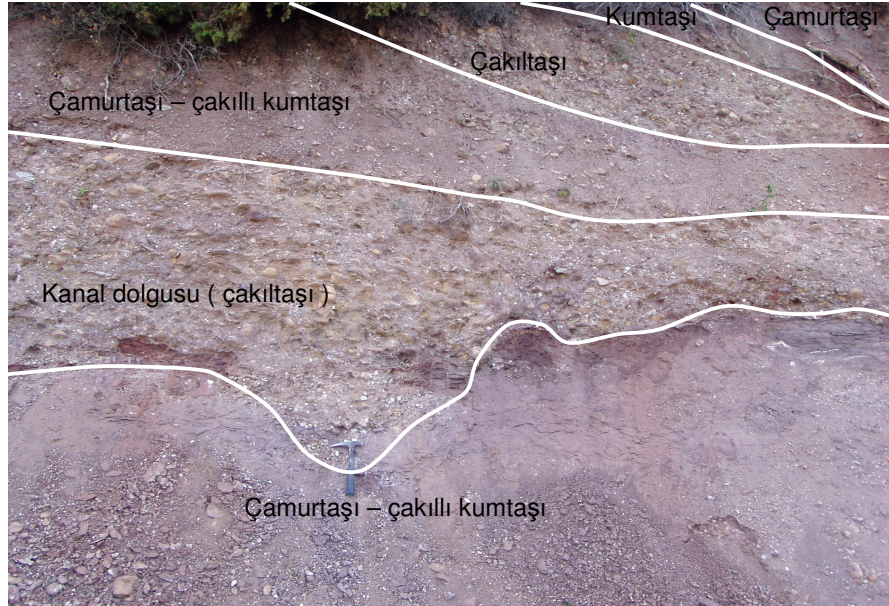
Kürtköyü formasyonu, çalışma sahasının batı kesimlerinde Kızılçukur, Kestel (J22 - d2) ve Yeşilyayla (J22 - d3) köylerinde, GD kesiminde ise Değirmenköy ve Aşıkpaşa köyü (J22 - c4) civarında gözlenir. Birimin çalışma alanındaki yaklaşık kalınlığı 150 - 200 m. civarındadır (Ek 1,2).

Tabanda alüvyon yelpazesi görünümündeki birim, genelde bordo şarabi - kırmızı, kahverengimsi kırmızı renklidir. Orta - kötü tutturulmuş, tane boyu değişken, kaba taneli konglomera ile başlayan istif, üste doğru çakıltaşı - kumtaşı ardalanması ile temsil edilmektedir. En üst seviyelerde ise yaygın olarak kumtaşı seviyeleri gözlenir. Bazı kesimlerinde kanal dolguları ve kütle akmalarından oluşan yapılarla

temsil edilen birimde, genelde zayıf çimentolanmaya bağlı gevşek tutturulma sonucu katmanlanma az belirgindir (Şekil 4.8).



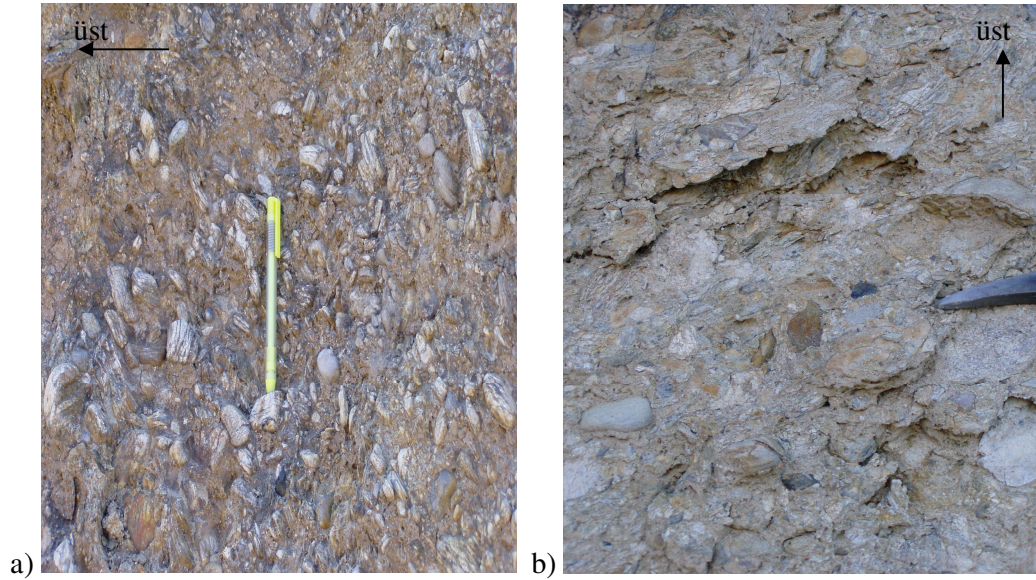
Şekil 4.7. Kırmızı renkli Kürtköyü formasyonu bölgede genellikle çapraz katmanlanmalıdır (J22 - c4, Değirmenköy doğusu; Çivicinin sırtı)



Şekil 4.8. Kürtköyü formasyonunda gözlenen kanal dolgularının yakından görünümü (J22 - c4, Değirmenköy doğusu;Göçük dere)

Birim içerisinde gözlenen çakıllar, çevredeki kaynaklanma alanında bulunan daha yaşlı olan kaya türlerine göre farklılık göstermektedir. Genelde kristalize kireçtaşı, ofiyolit, şişt ve kuvars çakılları yaygın olarak gözlenmektedir (Şekil 4.9).

İnce çakıldan kaba bloka kadar değişkenlik gösteren kaba taneler genelde köşeli ve küt köşelidir. Taneler arası matriksi; genelde kötü boylanmış kaba kumtaşı ve çakıltası oluşturmaktadır. Çimento ise karbonat ve silisten oluşur. Birimin alt seviyelerinde, hızlı depolanma ürünü olan kötü tutturulmuş bloktaşları ve bloklu kaba konglomera gözlenmektedir. Üst kesimlere doğru ince-orta taneli, iyi boylanmış çakıltası ve iyi çimentolanmış kaba kumtaşları yer alır.



Şekil 4.9.a - b. Kürköyü formasyonu içerisinde gözlenen kristalize kireçtaşı, ofiyolit, şişt ve kuvars çakılları çoğunlukla imbrikasyonlu ve belirgin yönlenmelidir (J22 c4, Soğuksu eski yerleşim yeri; Saniçağıl dere)

Neojen istifinin tabanını oluşturan ve alt sınırı bir aşınma yüzeyi olan alüvyon yelpazesi çökelleri, Neojen öncesi temel kayaları üzerine açılı uyumsuzlukla gelir.

Ercan ve diğ. (1978), Kürköyü formasyonu için Erken Miyosen yaşını belirlemişlerdir. Gün ve diğ. (1979), birimin karşılığı olan detritiklerin Orta Miyosen

yaşında olduğunu öngörmüşlerdir. Akdeniz ve Konak (1979), Kızılbük formasyonuna geçiş seviyelerinde saptadıkları Orta - Geç Miyosen yaşını veren polenlere göre, Taşbaşı formasyonu (bu çalışmada Yeniköy formasyonu) için Erken - Orta Miyosen yaşını bildirmişlerdir. Günay ve diğ. (1986), Kürtköyü formasyonunun yaşını, yaptıkları bölgesel korelasyonlara göre, Erken (?) – Orta Miyosen olarak ileri sürmüşlerdir.

Karasal malzemeden oluşan birimin tabanındaki tanelerin iri tane boyuna sahip olması, kötü boylanması, yüzeylendiği bölgedeki temel kaya türlerine ait malzemeyi bol olarak bulundurması, tanelerin köşeli olması, dik yamaçlar kenarındaki alüvyal birikinti çökeli olduğunu göstermektedir. Bazı kesimlerinde gözlenen kil – siltli taşkın ovası fasiyesi ile kumlu nokta barı ve merceksel geometrilili çakıllı kanal fasiyesinin ardalanmalı olarak bulunması menderesli akarsuortamı göstermektedir.

Birim, bölgede Akdeniz ve Konak (1979)'ın “Taşbaşı formasyonu”, Helvacı (1986)'nın “Taban çakıltası-kumtaşı” birimi ve Dünder ve diğ. (1986)'nin “Taban konglomerası” birimi ile deneştirilebilir.

4.2.3.2. Yeniköy Formasyonu

Tavan kesimi, flüvyal kumtaşı ile temsil edilen ve yer yer merceksel ve/veya ara düzey şeklinde kül döküntüsü riyoitik tuf ara seviyeleride içeren görsel istif, Yeniköy formasyonu adıyla incelenmiştir. Birim ilk kez Ercan ve diğ. (1978) tarafından adlandırılmıştır.

Yeniköy formasyonu, inceleme alanında en geniş yayılım gösteren birimdir. Çalışma alanının güneybatısında Başkonak'dan kuzeybatısında Ulaşlar köyüne kadar aralıksız olarak uzanır. Güneydoğusunda Saruhanlar – Aşıkpasha köyleri arasında eş yaşlı piroklastiklerle birlikte yayılım gösterir ve tüflerin 70 m'ye varan seviyelerini içinde barındırır. İnceleme alanındaki hesaplanan kalınlığı J22-d2 paftasında 450 m'den fazladır. Önceki çalışmalarda (Akdeniz ve Konak (1979),

Dünder ve diğ. (1986) ve Yükcünç (2007)'de bildirilen kalınlıklar bu görüşü desteklemektedir.

Yeniköy formasyonunu oluşturan çökel istifin ayrıışmış yüzeyi kahverengimsi sarı, grimsi sarı, gri ve bej renkler arasında değışim gösterir. Kestel - Ulaşlar - Kızılçukur (J22-d2) civarında ise; kahverengimsi turuncu - turuncu ayrıışmış yüzey rengi hakimdir. Taze kırık yüzey rengi ise genel olarak açık yeşil, yeşilimsi - mavimsi ve gri renk tonları arasında değışim sunar.

Asidik volkanizma ürünü olan ve gösel tortullaşma içerisinde, çeşitli kalınlıklarda (desimetrik - metrik), yanal süreksiz konumlanmış kül döküntüsü tuf ara düzeyleri de geniş bir yayılıma sahiptir (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Yeniköy formasyonuna ait gösel çökeller içinde merceksel piroklastik tuf düzeylerinin görünümü (J22-c1, Yeşilçay – Köpenez yol ayrımı, Tuğluk tepe)

Çalışma sahasında geniş yayılım sunan birim, genellikle düzgün, ince katmanlı, sarımsı- kahve, sarımsı bej, bej ayrıışmış yüzey rengine sahip olan, marn - killi kireçtaşı - kumlu marn - kumtaşı - silttaşı - kil - killi marn ardalanmasından oluşur. Bu ardalanma düzensiz, tekrarlanmalı ve değışik kalınlıklarda katmanlanma gösterir.

4.2.3.2.(1). Silttaşları

Gölsel tortullaşmanın iç kesimlerini yansıtan silttaşlarının ayrışma yüzeyi; grimsi, mavimsi, metalik gri, taze kırık yüzeyi; grimsi mavi ve koyu gri beyazımsı renklidir. İnce - orta tabakalı ve laminalı (laminalanma düzlemlerinden kartonsu yarılımlı) bir yapı sunan birim içerisinde yer yer silisifiye olmuş seviyelerde gözlenmektedir. İnceleme alanında Kızılçukur - Alınören (J22 - d2) yolu boyunca, Değirmendere (J22 - d3) doğusunda ve Ulaşlar (J22 - d2) çevresinde net yüzlekler verir. Saruhanlar (J22 - c4) çevresinde silttaşlarının ara seviyelerinde yeşilimsi gri ayrışma, grimsi sarı taze yüzey renkli tüfler; kahvems gri ayrışma, sarımsı kahve taze yüzey renkli kumtaşları ve yeşilimsi/mavimsi gri renkli desimetrik-metrik kalınlıklardaki masif marn düzeyleri yer almaktadır. Deformasyon yapılarında gözlemlendiği birim büyük oranda yüzey ayrışmasına uğramıştır (Şekil 4.11).



Şekil 4.11. Yeniköy formasyonu içerisindeki silttaşı - marn seviyeleri ince - orta katmanlı, yer yer laminalıdır (J22 - d2, Kızılçukur kuzeyi, Düyelik tepe)

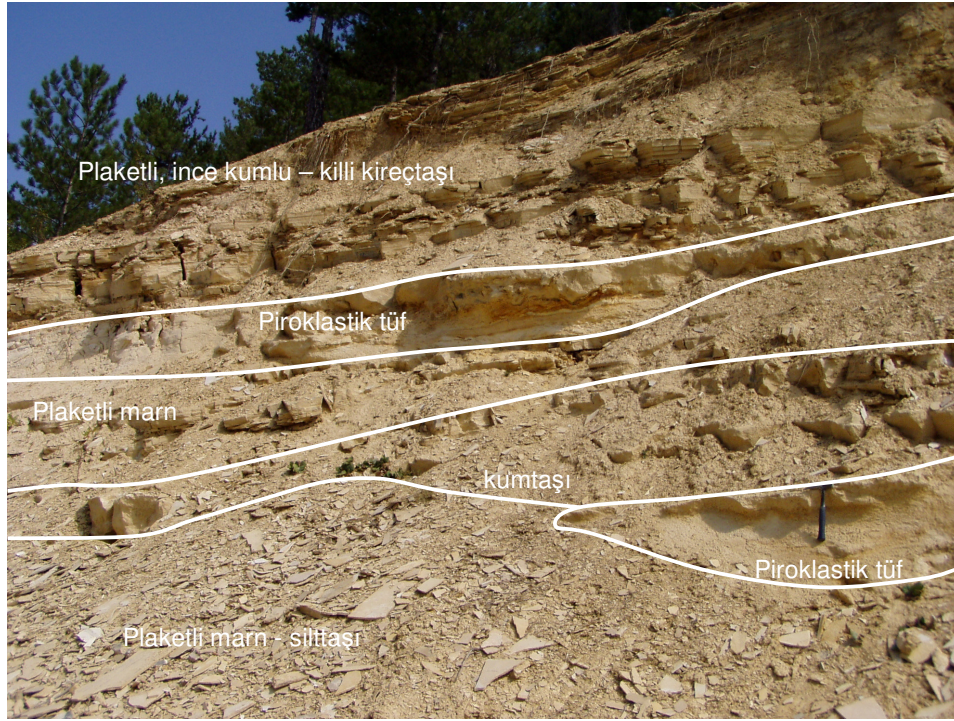
4.2.3.2.(2). Marnlar

Erken Miyosen gölü içerisinde geniş yüzlekler veren marnlar; kahverengimsi - sarımsı yeşil, sarımsı gri taze kırık yüzey rengine, kahverengimsi sarı, kirli sarı ayrışma yüzeyi rengine sahiptir. Çalışma sahasında Halifeler - Alınören çevresinde (J22 - d2), Saruhanlar - Aşıkpaşa (J22 - c4) köyleri çevresinde yüzlek verirler.

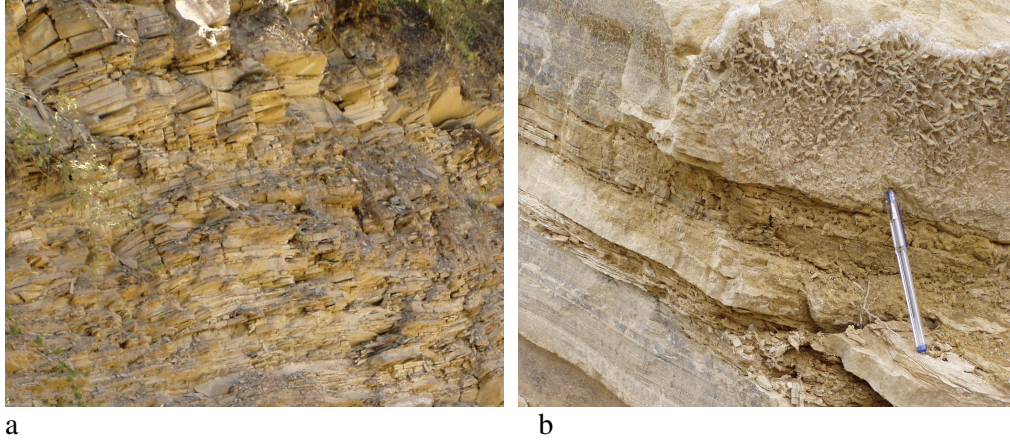
Düzgün ve ince - orta tabakalı bir yapıya sahip olan marınlar (Şekil 4.13 a) için sürekli birim tekrarlanması nedeniyle net bir kalınlık verilememekle beraber yaklaşık kalınlık 60 - 80 m.dir.

İçerisinde; kıltaşı - silttaşı - kumtaşı ve tuf ara seviyeleri gözlenen marınların (Şekil 4.12) altere olmuş kesimlerinde demir sıvamaları yaygındır. Volkanik malzemeye ilişkin olan kesimlerde silisleşme ve çok az oranda jips gülü oluşumları mevcuttur (Şekil 4.13 b). Yüzey ayrışmasının gelişmiş olması nedeniyle çok kırıklı bir yapı sunan marınlarda, net izlenmese de alttan üste doğru tabaka kalınlığı artmaktadır.

Plaketli marınların içinde yer yer ara seviyeler şeklinde kaolinleşmiş kil bantları da gözlenmektedir.



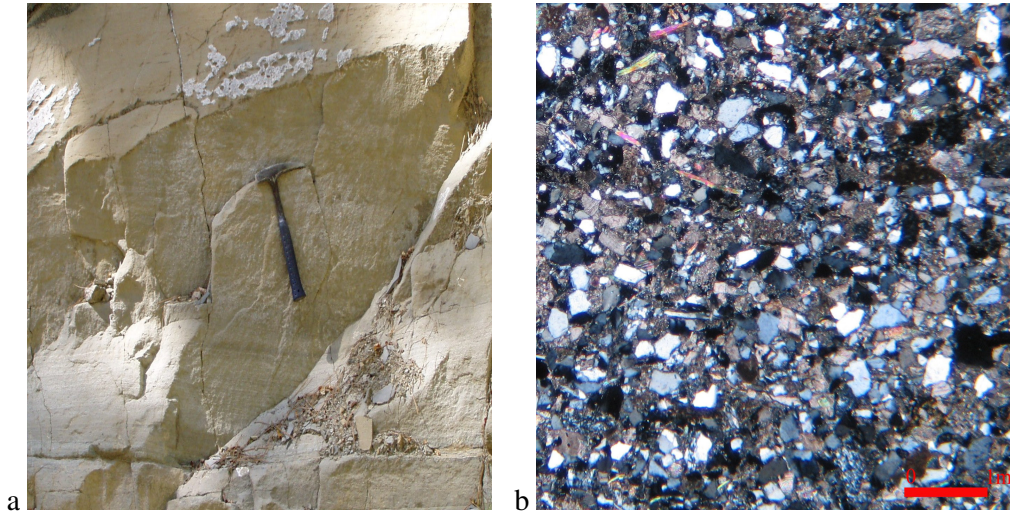
Şekil 4.12. Yeniköy formasyonu içerisinde piroklastik tuf arakatmanlı kumtaşı - silttaşı - marın düzeylerinin ardalanmasından bir görünüm (J22 - d2, Halifeler - Alınören yolu, havuz mevkii)



Şekil 4.13. a:Yeniköy formasyonu içerisindeki marnlar yer yer ince silttaş arakatmanlıdır b: silisleşmenin yoğunlaştığı marn yüzeylerinde jips sıvamaları olağandır (J22 - d3, Değirmendere KB'sı)

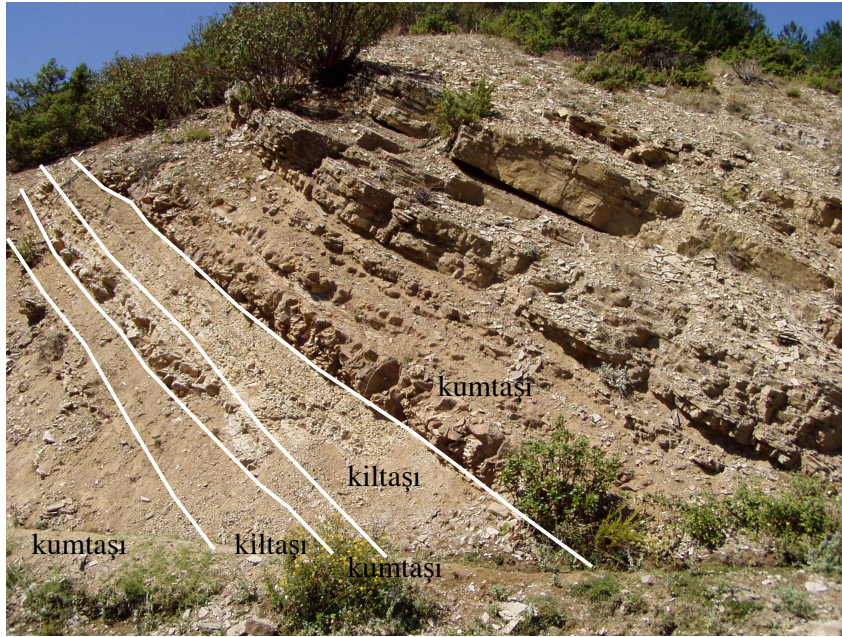
4.2.3.2.(3). Kumtaşları

Kumtaşlarının; taze kırık yüzey rengi açık sarı - kahverengimsi - yeşilimsi - pembemsi - gri, ayrılmış yüzey rengi sarımsı kahverengi - yeşilimsi - sarımsı - turuncu'dur. İnce - orta tabakalı (bazen masif yapılı) (Şekil 4.14 a), iyi boyplanmalı, tane destekli ve ince taneli olan kumtaşlarında, taneler genelde kuvars, feldispat, bol mika ve opak minerallerden oluşmaktadır (Şekil 4.14 b).



Şekil 4.14. a) Kumtaşlarında gözlenen masif ve kalın katmanlı seviyeler, b) bu seviyelerden alınan örnek ince kesitte tane desteklidir (taneler biyotit-kuvars ve plajioloklasdan oluşmaktadır)

Orta - iyi derecelenmeye sahip olan kumtaşlarında taneler küt köşeli - az yuvarlaktır. Yer yer kıltaşı ve plakette marn ara seviyeleri (Şekil 4.15 - 4.16) içeren kumtaşı silt - kil matriksli olup yer yer kalsit çimento gelişimi gözlenir.



Şekil 4.15. Yeniköy formasyonunda görülen kumtaşı - kıltaşı ardalanması (J22 - d2, Kestel batısı, Ağıl tepe)



Şekil 4.16. Laminallı kumtaşı - plakette marn ardalanması (J22 - d2, Ulaşlar köyü KB'sı, Kale tepe)

4.2.3.2.(4). Kireçtaşları

Grimsi - mavi - kahverengimsi taze kırık yüzey renkli, koyu gri - kahvemsii ayrıışmış yüzey renkli olan kireçtaşları, genelde orta - kalın katmanlı, masif görünümlü, bol çatlaklı, şekerimsi yüzeyli, yer yer kalsit dolguludur (Şekil 4.17). Kristalize kireçtaşları Alınören Köyü (J22 - d2) çevresinde yüzlek sunar ve kalınlığı yaklaşık 40 - 50 m.dir.



Şekil 4.17. Kireçtaşlarında gözlenen ince - orta tabakalanma (J22 - c1, Hamzabeyçiftliği güneyi, Taşbaşı sırtı)

4.2.3.2.(5). Çatak üyesi

İnceleme alanındaki görsel çökel istifin en üst bölümünde, ayrıışmış yüzey rengi açık kahve - sarımsı, sütlü kahverengi, yeşilimsi gri, turuncu; taze kırık yüzeyi grimsi sarı - açık kahve renkli olan kumtaşları yer alır (Şekil 4.18). Yeniköy formasyonunu oluşturan birimler arasında yayılımı nedeniyle net olarak haritalanabilen kumtaşları çatak üyesi olarak adlandırılmıştır. Zayıf pekişmiş, kalın

kumtaşı düzeylerinin ardalanmasından oluşan, olasılıkla flüvyo-deltaik kökenli olan birim, genelde orta - kalın taneli ve tane desteklidir.



Şekil 4.18. Silttaşı - marn - kiltası ardalanması ve üzerine gelen flüvyal kumtaşları (J22 - c4, Saruhanlar KB'sı, Koçu dere)

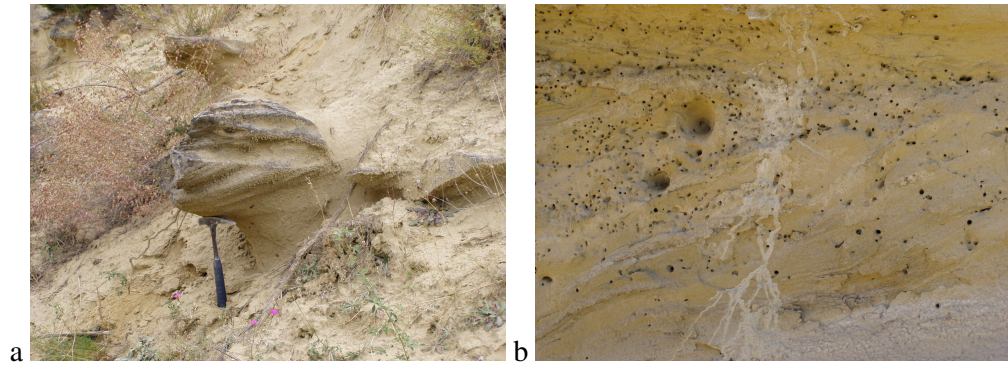
Bazı düzeyleri gevşek tutturulmuş (üst kesimlere doğru tutturulma oranı artış gösterir), yer yer ince - orta katmanlı olan kumtaşlarında yaygın olarak kuvars minerali hakimdir. Ayrıca biyotit, feldispat ve opak minerali gözlenmektedir. Taneler iyi yuvarlaklaşmış ve çökel iyi boylanmıştır. Karbonat - marn - kil ve silt ara

seviyeleri yeralan kumtaşlarında (Şeki 4.19), akıntı ve dalga ripılmarkları, çapraz katmanlanma, teknesel çapraz katmanlanma (Şekil 4.20 a) ve canlı eşeleme izleri



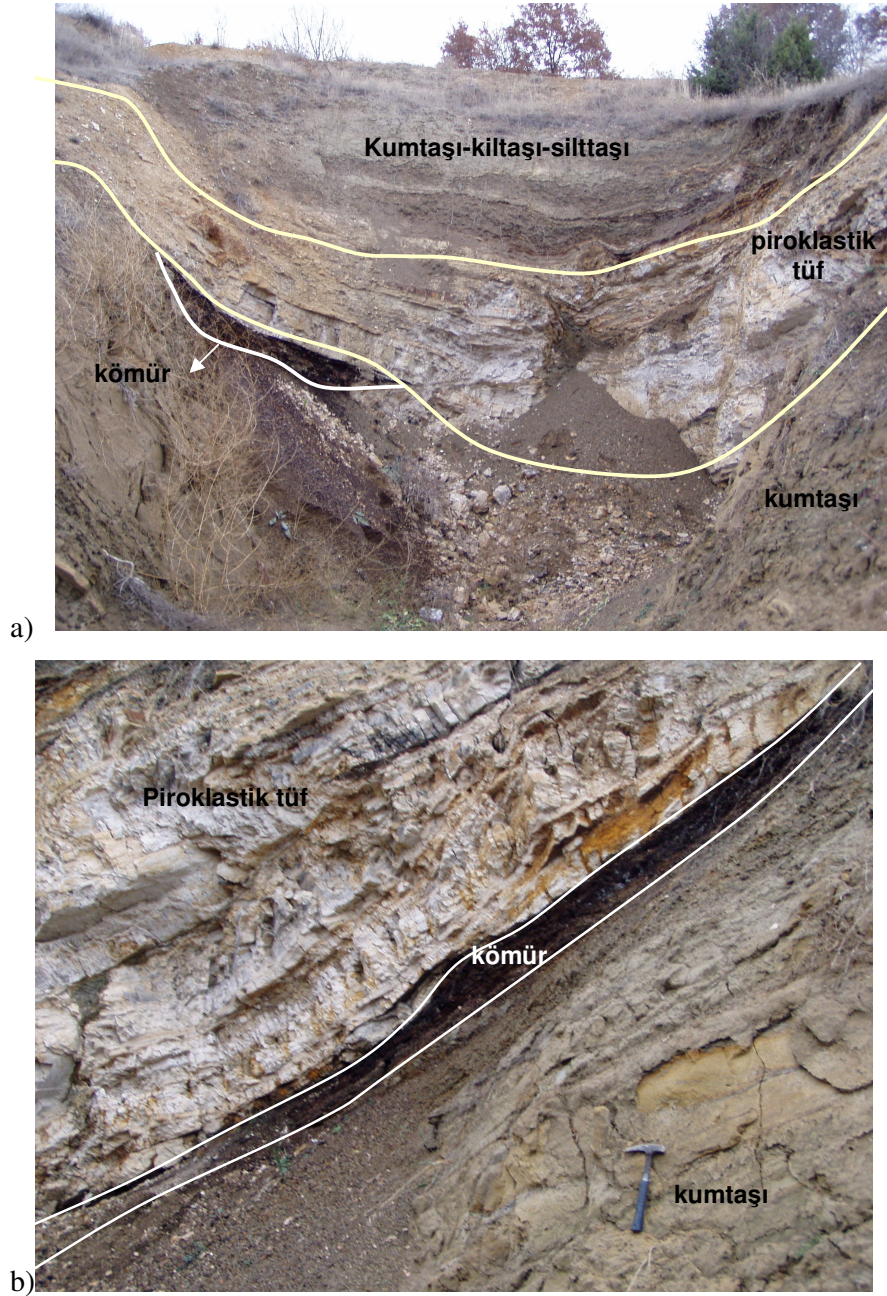
Şekil 4.19: Flüvyal kumtaşlarında gözlenen marn, kil ve silt ara seviyeleri (J22 - c4, Kıranköy GB'sı, Koçu dere)

(Şekil 4.20 b) gözlenmektedir. Kalınlığı yaklaşık 100 m. olan Kumtaşı düzeyleri, yaygın olarak büyük ölçekli ve düşük açılı çapraz katmanlanmalı seviyeleri barındırır.



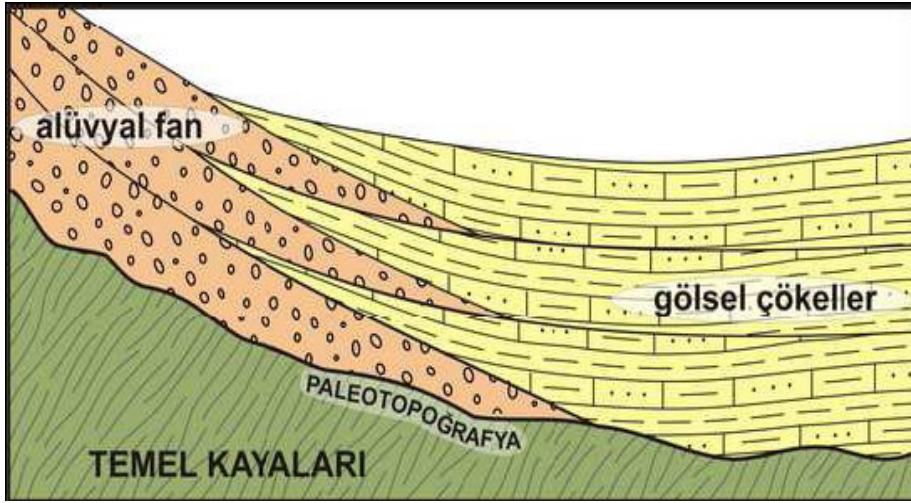
Şekil 4.20. a)Kumtaşlarında gözlenen tekne şeklinde çapraz katmanlanma (J22 - c1, Hocalar köyü) b)canlı eşeleme izleri (J22 - c1, Çatak köyü)

Ekonomik olarak işletilen linyit damarları, Yeniköy formasyonu içerisinde; flüvyal kumtaşlarının taban kısımlarında konumlanmış durumdadır (Şekil 4.21 a-b).



Şekil 4. 21. Çatak üyesi içerisinde gözlenen ekonomik linyit damarları (J22 - c1, Çatak köyü, Kocamera dere)

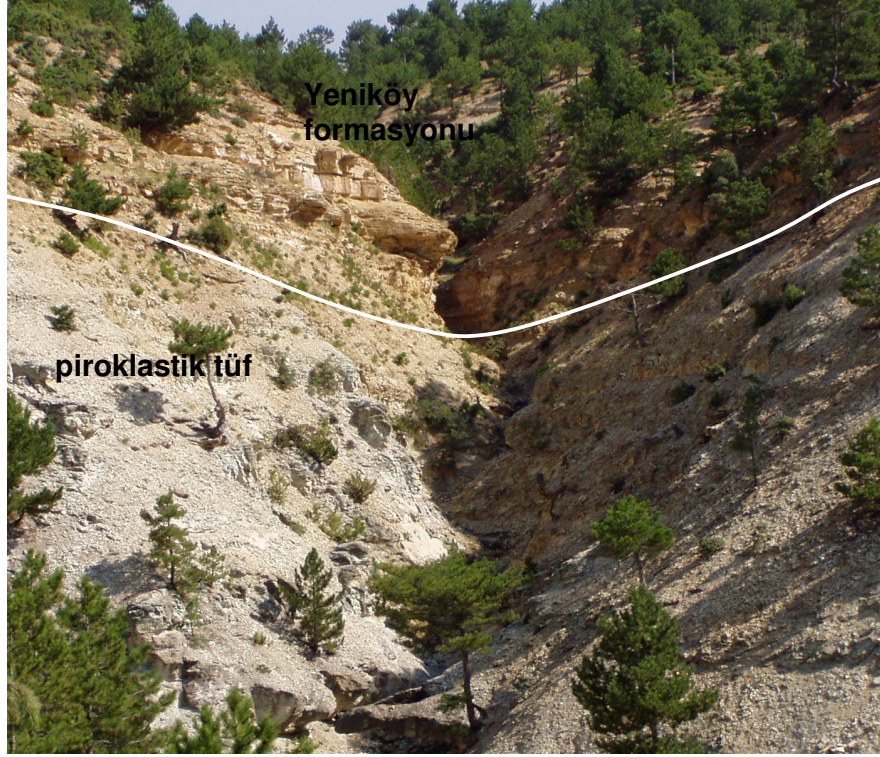
Yeniköy formasyonu; Kürtköyü formasyonunu oluşturan alüvyon yelpazesi çökellerini, uyumlu ve geçişli bir dokanakla üstler. Dokanak ilişkisi genellikle düşey geçişli, gölün kıyı kesimlerinde ise yanıl geçişlidir. Havzanın kıyı kesimlerinde ise tektonik kontrolün etkin olduğu bölgelerde, gölsel çökeller ile alüvyal çökellerin arılanması gözlenir (Şekil 4.22).



Sekil 4.22. Tektonik/volkanik hareketlerin kontrol ettiği yerlerde rastlanan göl-yelpaze arılanmasının şematik anlatımı (Yükünç, 2007)

Tektonik hareketlerin etkisi; alüvyal tortullaşmanın, Yeniköy formasyonunun çökelleri üzerine ilerlemesini sağlamış, tektonik hareketliliğin azaldığı evrelerde ise gölsel birimlerin çökelişi devam etmiştir. Yeniköy formasyonunun içerisinde yer alan riolititik tüfler ile gölsel çökeller arasındaki alt dokanak keskin ve uyumlu (Şekil 4.23), üst dokanak ise genellikle geçişli ya da uyumludur.

Akdağ volkanitlerinin piroklastik tüflerinin, Yeniköy formasyonu ile yaptığı alt dokanağı ise keskin ve düzensizdir; birim üstlediği gölsel seviyelerden koparılmış parçalar içerir. Ayrıca tüf ile onu üzerleyen gölsel çökeller arasında kalınlığı birkaç metreyi geçmeyen, ince katmanlı veya laminalı, üstteki gölsel katmanlarla uyumlu, egemen olarak silis, nadir olarak karbonat çimentolu, yer yer vitrik tüf özelliğinde düzeyler bulunmaktadır (Şekil 4.24).



Şekil 4.23. Yeniköy formasyonuna ait görsel çökellerin, piroklastik tüflerle dokanak ilişkisi (J22 - c1, Halifeler KD'su, Bahçealtı dere)

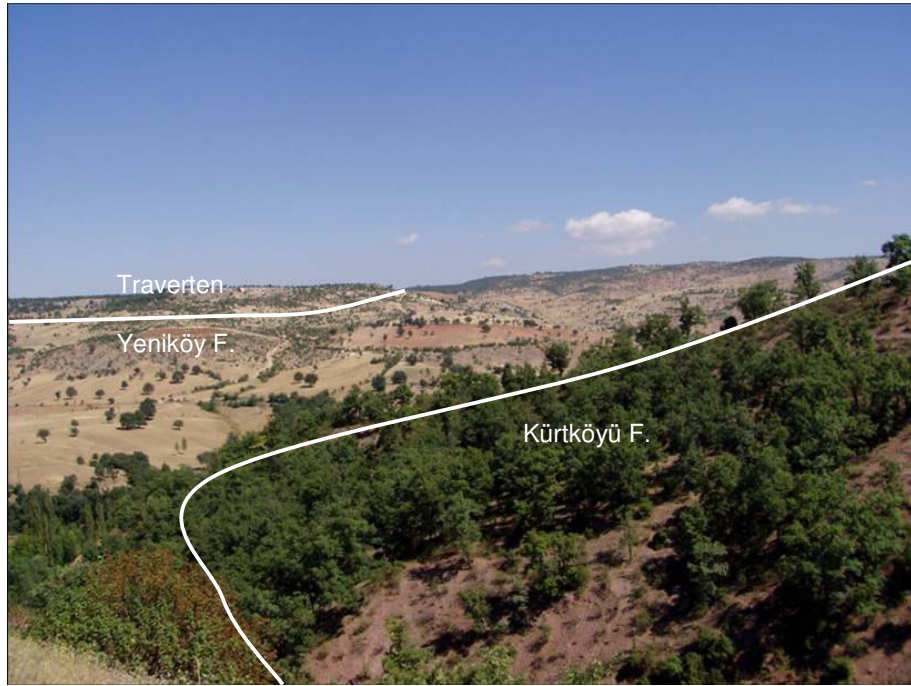


Şekil 4.24. Piroklastik tüf (a), silis ve karbonat çimentolu tüf (b) ve plaketsi marn - kumtaşı (c) ardalanması (J22 - c4, Yeşilçay GB'sı, Atızı tepe)

Birim, alüvyal Kızılyar formasyon tarafından uyumsuzlukla örtülür. Kestel - Ulaşlar - Başkonak civarında Akdağ volkanitlerine ait lavlar tarafından kesilir. Değirmenköy çevresinde ise gölsel kireçtaşları üzerinde travertenler net olarak gözlenir (Şekil 4.25).

Ercan ve diğ. (1978), Yeniköy formasyonunda saptadıkları ostracod, yaprak, balık, polen ve sporomorflara dayanarak Orta – Geç Miyosen yaşlı olduğunu kabul ederler.

Akdeniz ve Konak (1979), birimin eşleniği olan Kızılyar formasyonundaki kömürlü seviyelerin polen ve spor kapsamından dolayı birim için Orta -Geç Miyosen yaşını önermişlerdir.



Şekil 4.25. Kürtköyü ve Yeniköy formasyonları üzerine gelen travertenin dokanak ilişkileri (J22 c4 – J22 c1, Aşıkpasha'dan kuzeye bakış)

Gün ve diğ. (1979), birimin Gediz-Sazköy yöresindeki eşleniklerinin içerdiği linyit düzeylerinde saptadıkları polen kapsamına göre Orta - Geç Miyosen yaşını

vermişlerdir. Dünder ve diğ. (1986), birim içerisindeki kömürlü seviyelerin içerdiği bitki fosillerinin Miyosen yaşlı olduğunu belirtirler.

Yeniköy formasyonu için geçerli olabilecek en geçerli veri, birimin yer yer uyumsuz olarak üstlediği, bazı yerlerde ise onun tarafından kesildiği riyolitik-dasitik Akdağ volkanitlerinden (riyolitik lavlardan) Seyitoğlu ve diğ. (1997) tarafından alınmış olan, 20.3 ± 0.6 My. (K-Ar) radyometrik yaştır. Birimin Geç Erken Miyosen yaşlı olduğu kabul edilebilir.

Yeniköy formasyonunu oluşturan killi kireçtaşı ve kilaşları sığ delta ortamında, marnlar tatlı su ortamında çökelişi gösterir. Birim içerisindeki mercekli tüfler ve volkanik kayalarla geçiş ise karasal ortamla sıkı ilişkiyi yansıtır. Tabanda akarsu ortamında (örgülü, menderesli nehir) çökelişi başladığı, bu ortamın üste doğru delta ve göl ortamına geçtiği söylenebilir. İnceleme alanında görülen kömürleşme; tatlı su göl ortamı kenarı bataklıklarda oluşmuştur. Göl kenarı çizgisinin değişmesine bağlı olarak cevherleşme farklı seviyelerde ve birkaç damar şeklinde gelişmiştir (Özdemir ve diğ., 2003).

Yeniköy formasyonu, Özpeker (1969)'un "Taban kalker", Helvacı (1977)'nin "Alt kireçtaşı" birimi, Akdeniz ve Konak (1979)'un Kızılbük formasyonu", Akbulut ve diğ.(1985)'nin "Karbasan birimi", Dünder ve diğ. (1986)'nin "Laminallı kalker ve marn" birimi ile denetirilebilir.

4.2.3.3. Akdağ Volkanitleri

Piroklastik tuf, riyolit ve bazaltlardan oluşan volkanikler, Akdağ volkanitleri olarak incelenmiştir. Birimin adı, Akdeniz ve Konak (1979) tarafından verilmiştir.

İnceleme alanında en geniş yayılıma sahip olan Yeniköy formasyonuna ait görsel çökellerin içinde ve üzerinde yer alan ve değişik lavlardan oluşan volkanik kayalarla temsil edilen Akdağ volkanitleri inceleme alanında geniş bir yayılım sunmaktadır . Birimin çalışma alanı içindeki kalınlığı yaklaşık 100 m'dir.

Çalışma sahasındaki, domsal yerleşim ürünü olarak gözlenen ve lav kayaları olarak tanımlanan Akdağ volkanitleri, altta genelde merceksel konumlu ve ince seviyeler şeklindeki piroklastikler ile üst kısımlarda ise genelde lav kayaları ile temsil edilir.

Ercan ve diğ. (1978), Simav ve çevresindeki Senozoyik yaşlı volkanizmanın bölgesel yorumlaması isimli çalışmalarında; Karaboldere volkanitlerinin (Bu çalışmada Akdağ volkanitleri) kalkalkali karakterde genellikle asitik ürünler olduğunu ve bu ürünlerin;

% 62.02 - 77.15 arası SiO_2 (ortalama % 70) ve

% 10.17 - 19.04 arası Al_2O_3 ün (ortalama % 15) yanı sıra,

% 0.01 - 3.30 arası CaO

% 0.40 - 4.17 arası Fe_2O_3

% 0.01 - 3.51 arası MgO

% 0.10 - 4.63 arası Na_2O (ortalama % 2) ve

% 1.62 - 8.51 arası K_2O (ortalama % 4)

içerdiklerini belirtirler.

4.2.3.3.(1). Tüf

Çalışma sahasında; Yeniköy formasyonu içerisinde genelde yanal ve sürekli, bazı kesimlerde ise merceksel konuma sahip olan, taban kesimlerinde yer yer ignimbirit düzeyleri barındıran ve egemen olarak gölssel kül döküntüsü tüf birikintilerinden oluşan riyolitik tüf düzeyleri bulunmaktadır.

Tabanda gözlenen piroklastikler; açık sarımsı - gri - kahvemsî ayrışma rengine, açık mavimsî - gri - yeşilimsî taze yüzey rengine sahiptirler. İnce - orta , yer yer kalın katmanlı, masif görümlü ve iç yapısız olan tüf içerisinde (Şekil 4.26) az oranda killeşmiş ve altere olmuş pomza parçaları bulunur. Tüfler alttan üste doğru tabakalı yapıdan-masif yapıya doğru bir çökelim sunmaktadırlar.



Şekil 4.26. Kalın tabakalı ve masif yapılu tüfler (J22 - c4, Soğuksu GB'sı, Kızılçukur tepe)

Kül - tuf boyutlarında, santimetrik pümeksli ve sert yapılu olan tuf içerisinde kısa süreli durgunluğu yansıtan paleosol düzeyleri (Şekil 4.27 a, b) ve monoklinal yapılar yaygın olarak izlenebilmektedir (Şekil 4.28).





Şekil 4.27. Tüfler içerisinde gözlenen paleosol düzeyleri (kumtaşı - siltli kumtaşı ve silttaşı ardalanmasından oluşmaktadır) (a) J22 - c4, Köpenez doğusu, Eşme tepe, b) J22 - c1, Çatak GB'sı, Ahmet tepe)



Şekil 4.28. Tüflerde gözlenen monoklinal yapılar (J22 - c4, Saruhanlar doğusu, Kestanelik sırtı)

Yüksek organik maddeli, siyahımsı - koyu kahverenkli, yersel silisifiye ve jips içerikli olan bu düzey içerisinde marn çakılları olağandır. Tüf düzeyinin en üst kesimlerine doğru yaygın olarak ince kül boyutlu tüf bulunur.

İyi pekişmiş tüfler içerisinde cm - metrik boyutlarda kireçtaşı taneleri, marn ve kumtaşı ara seviyeleride mevcuttur. Piroklastik istif içerisinde metrik kalınlıklarda pümeks lapilli düzeyler yaygın olarak gözlenir ve pümekslerin aglomera boyutlarına ulaştığı kesimler çok kalın (4 - 5 m) masif katmanlar oluşturmaktadır. Pümeksler genelde küt köşeli, yarı yuvarlak ve beyaz renklidir.

Riyolit çakılları kaba volkanoklastları oluşturmaktadır. Kalın akma biriminin taban kesitinde ise blok boyutlarında vitrik riyolit çakılları ve altlayan gölsel tüf düzeylerinden koparılmış ve plastik biçim bozukluğuna uğramış, desimetrik ve metrik boyutlu kopuntular gözlenir (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Tüflerde gözlenen metrik boyutlu bloklar (J22 - d2, Yumutta tepe)

Tamamen silisleşmiş ve gri renkten koyu kahveye doğru koyulaşmış olan gölsel malzemenin plastik biçim bozukluğuna uğramış olması (Şekil 4.30); ignimbiritlerin henüz katılaşmamış gölsel çökeller üzerine aktığını belirtir.

Ayrıca piroklastik istifin tane boyu inceldikçe fiyam yapıları belirginleşmektedir (Şekil 4.31).



Şekil 4.30. Piroklastik tuf tarafından koparılarak sürüklenmiş ve plastik biçim bozunmasına uğramış Yeniköy formasyonuna ait kireçtaşı blokları (J22 - d2, Yumutta tepe)



Şekil 4.31. Tüflerde gözlenen fiyam yapıları (J22 - d2, Ayvacık tepe)

Tuf istifi içerisinde yaygın olarak gözlenen gölsel kiltası-silttaşı-marn ara katkıları, tüfö oluşturan pliniyen patlamalar sırasındaki durgunluk evrelerinin

varlığını gösterir. Gölsel ara düzeyler, genelde düzgün ince - orta katmanlı ve laminalı (kartonumsu ayrışmalı) bir yapı sunar.

Piroklastik tüfler; en alt seviyelerde genelde katmansız, kaba kül - tuf düzeyleri ile başlar. Fazla bir kalınlık sunmayan bu düzeyden sonra belirsiz katmanlanma sunan kaba kül tuf düzeyi başlar. Bu düzeylerdeki tüfler az - orta dereceli pekişme derecesine sahiptir. Bazı seviyelerde ise gevşek ve dağınık bir özellik sunar. En üst seviyeler ise; silisifiye vitrik ince tüflerle temsil edilir..

Tüflerden derlenen örneklerde yapılan mineralojik-petrografik incelemelerde, hamurun; karbonatlaşmış ve killeşmiş olduğu gözlenmiş, kristallerin (kuvars, biyotit ve feldispat) oranının ise düşük olduğu saptanmıştır.

Tüflerde; alterasyonun net olarak gözlemlendiği kesimlerde, killeşme (Şekil 4.32) ve karbonatlaşmanın yanı sıra alüinitleşme ve zeolitleşme gözlenmektedir.



Şekil 4.32. Alterasyona uğramış tüflerde gözlenen kaolinitik killler (J22 - d2, Alınören KB'sı, Uzundüvelik dere)

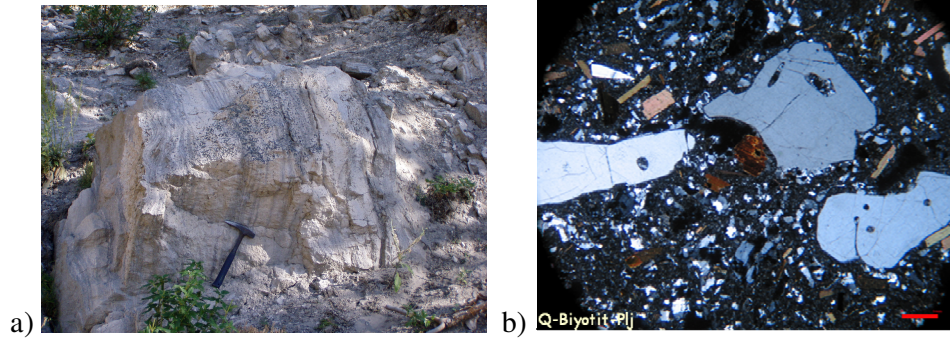
Yükünç (2007), tüflerde gözlenen pumikslerden derlediği örnek üzerinde yaptığı Jeokimyasal analiz çalışmaları sonucunda, tufün “riyolitik” karakterli olduğunu belirtmiştir.

4.2.3.3.(2). Riyolit

Çalışma sahasında Başkonak ve İnlice köyleri çevresinde geniş bir yayılım sunan riyolitler, bej, yeşilimsi bej, koyu krem ve gri renkli ayrışma, koyu krem – gri taze kırık yüzey rengine sahip olup; poligonal – sütunsal ayrışma gösterir (Şekil 4.33). Dayanımlı, güç ayrışmalı ve düzenli eklemlili olan riyolitler; porfrik - hiyaloporfirik dokuludur (Şekil 4.34.b). Kuvars, albit ikizlenmesi gösteren oligoklas, sanidin, apatit, biyotit, az amfibol ve opak mineraller içerirler. Genelde yersel akma yapısının net olarak gözlendiği birimin (Şekil 4.34.a), kaya bileşeninde hamur; camı olup, kaya bileşiminin % 40 – 50 sini oluşturur (Şekil 4.34.b).



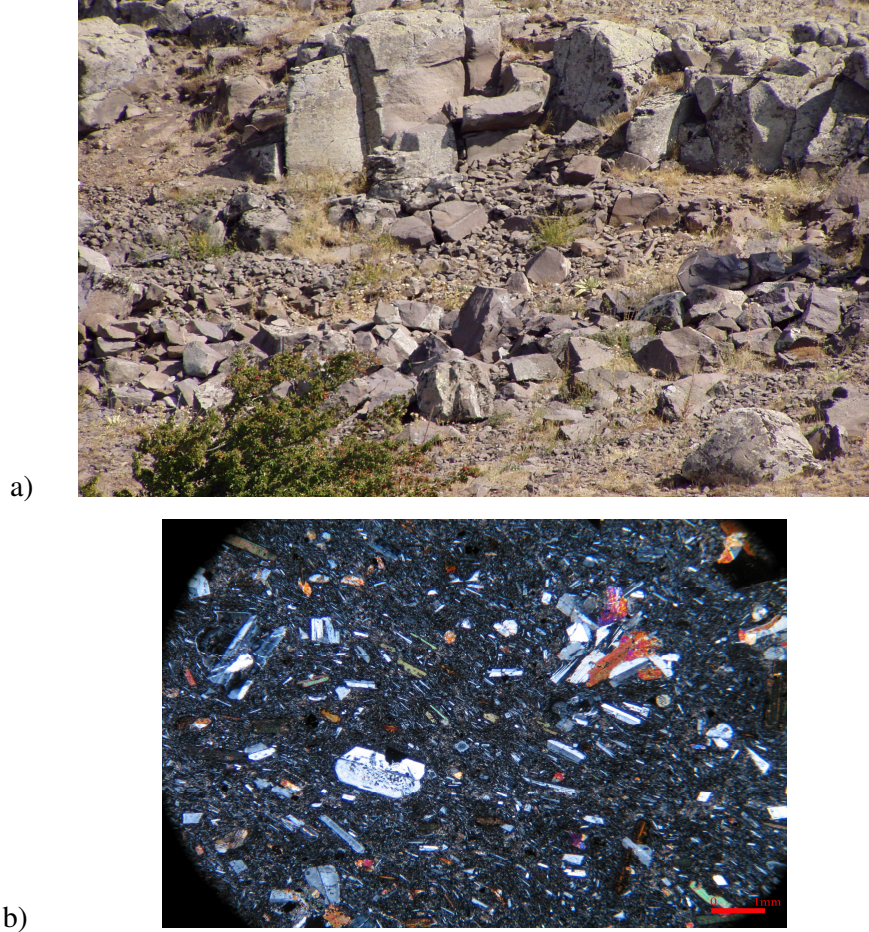
Şekil 4.33. Domsal yerleşimli riyolitlerden genel görünüm (J22 - d3, Başkonak köyü, Pürük tepe)



Şekil 4.34: a) Yersel akma yapıları riyolit (J22 - d2, Başkonak köyü batısı, Kuzuluk pınarı), b) riyolitlerden derlenen örneklerin ince kesit görünümü.

4.2.3.3.(3).Bazalt

Bölgede Yeşilyayla ve Ulaşlar köylerinde yüzlek veren bazaltlar koyu kahverengi, siyahımsı gri ve kahvemsı gri ayrışma yüzey rengine, kiremit kırmızımsı kahve taze kırık yüzey rengine sahiptir. Porfirik dokulu bazalt; fenokristaller halinde plajioklas, biyotit, ojit ve opak mineralleri içerir. Az oranda akma yapısı gösteren fenokristaller, plajioklas, biyotit, ojit mikrolitleri ve opak minerallerden oluşmuş, yersel karbonatlaşma gösteren bir hamur içerisinde bulunur. Ayrışmanın (küresel veya prizmatik ayrışma) yoğun olarak gözlemlendiği birim, orta sertlikte olup, orta dayanıma sahiptir (Şekil 4.35 a, b).



Şekil 4.35. a) Akdağ volkanizması ürünü olan bazaltlardan genel bir görünüm (J22 - d2, Kestel kuzeyi, Karataş tepe), b) bazaltlardan derlenen örneklerin ince kesit görünümü

Akdağ volkanitleri inceleme sahasında; Yeniköy formasyonu içerisinde merceksel konumlu ve/veya bu birimi üstler konumdadır. Alt dokanağı net olarak gözlenen birimin üst dokanağı genelde geçişlidir. Yeniköy formasyonunun üzerinde gözlenen ignimbiritik tüflerin içerisinde gösel birimlere ait olan yer yer plastik bozunmaya uğramış parçalarda gözlenmektedir.

Akdağ volkanizmasının etkin olduğu zaman aralığında; durgunluk evresini gösteren Yeniköy formasyonunun gösel çökelleride ara seviyeler şeklinde yer almaktadır.

Dündar ve diğ. (1986), tuf çıkışlarının lamine kalkerlerin (bu çalışmadaki Yeniköy formasyonu) çökmesinden önce başladığını ve çökme sırasında zaman zaman devam ettiğini belirtmiştir.

Bölgede yapılan eski çalışmalarda Akdağ volkanitlerinin içinde yer aldığı gösel istif için kabul edilen yaşlara göre; Orta Miyosen ile Geç Miyosen aralığında değişen yaşlar öngörülmüştür.

Bu çalışmada, volkanitlerin içinde yer aldığı Yeniköy formasyonu için benimsenen Geç Erken Miyosen yaşı, Akdağ volkanitleri için de geçerli kabul edilmiştir.

Akdağ volkanitleri; Özpeker (1969)'in "Volkanitler"i, Ercan ve diğ. (1978)'nin Karaboldere volkanitleri, Yalçın (1984)'in "Taban volkanitleri", Helvacı (1986)'nin 'Andezit, trakit, riyolit, dasit' birimi ve Dündar ve diğ. (1986)'nin 'Dasitandezit ve kuvars latit-riyolit' birimleri ile denestirilebilir.

4.2.3.4. Kızılyar Formasyonu

Erken Miyosen birimleri üzerine uyumsuzlukla gelen, alüvyal birim, genelde zayıf ve kötü tutturulmuş, turuncu - kırmızımsı kahverengi ayrışma yüzey rengine sahip çamurtaşı, çakıltası ve kumtaşlarından oluşan birim, Kızılyar formasyonu olarak incelenmiştir. Birimin adı ilk kez Yükcünç (2007) tarafından kullanılmıştır. Birimin adı, tipik özelliklerinin gözlemlendiği Kızılyar T. (J22 - d2)'den alınmıştır.

Çalışma sahasının kuzeydoğusunda Bostañcukuru sırtı ve Büyük dere boyunca dar bir alanda yüzlek vermektedir (Ek 1). Yeniköy formasyonunun gölsel çökelleri üzerinde yer alan birimin kalınlığı 40 – 50 metre civarındadır.

Kötü - gevşek tutturulmuş çakıltası, kumtaşı ve çamurtaşından oluşan birim, alüvyon yelpazesi ortamında çökelimi yansıtır ve inceleme alanında açısız uyumsuz olarak Yeniköy formasyonu üzerinde yer alır. Katmanlanma belirgin olmamakla beraber, çakıltası ve kumtaşının iyi tutturulmuş kesimlerinde katmanlanma gözlenmektedir. Tabanda orta - iri taneli, köşeli - küt köşeli çakıltaları ile başlayan birim; üste doğru, kötü boylanmalı, yarı yuvarlak, küt köşeli taneli, karbonat matriksli, kanal dolgusu yapısına sahip çakıltası merceklerine geçiş yapar. Bu seviyelerde ara gereç genelde kumtaşıdır. En üst seviyeler ise kumtaşı – çakıltası – çamurtaşı ardalanmasıyla temsil edilir.

İnceleme alanında kırmızımsı kahve, açık kahverengi ve açık kırmızı renkleriyle ayırt edilir. Çakıl içeriği, kaynak alanına göre değişim sunmaktadır. Şiş, kuvars, mermer, ofiyolit ve Yeniköy formasyonuna ait olan karbonat çakılları gözlenir (Şekil 4.36).

Kızılyar formasyonu, Yeniköy formasyonuna ait gölsel çökeller üzerine açısız uyumsuzlukla gelir.

Birimi doğrudan yaşlandırabilecek herhangi bir jeokronolojik veri yoktur. Çökelimin üst yaşıyla ilgili olarak, Helvacı ve Alonso (2000) tarafından İğdeköy üyesi içindeki ‘alkali trakitik tüften’ alınan $16,8 \pm 0,2$ My (biyotit) yaşıdır. Tortullaşmanın başlangıcına ilişkin veriler ise, riyolitlerden (Akdağ volkanitleri) alınan $19,0 \pm 0,2$ My (Helvacı ve Alonso, 2000) ve $20,3 \pm 0,6$ My (Seyitoğlu ve diğ., 1997) K-Ar yaşlarıdır. Bu veriler ve stratigrafi ilişkilerine bağlı olarak Kızılyar formasyonu, 20 My.’dan çok daha genç ve 17 My.’dan (Erken Orta Miyosen) biraz yaşlı olmalıdır.



Şekil 4.36. Kızılyar formasyonu içerisinde gözlenen, kötü tutturulmuş çakıltaşları (J22 - c1, Ören köy batısı, Datçaburun sırtı)

Bu çalışmada tanımlanan Kızılyar formasyonu, Özpeker (1969) ile Dünder ve diğ. (1986)'nin "Kırmızı seri"si, Helvacı (1977)'nin "Çakıltası, kumtası, kil, marn, kireçtaşı" birimi, Akdeniz ve Konak (1979)'ın "Hisarcık formasyonu"nun ayırtlanmamış alt bölümü, Yalçın (1984)'in "Beyköy formasyonu"nun ayırtlanmamış üst bölümü ve Helvacı (1986)'nin "Kırmızı birim"iyle denestirilebilir (Yükünç, M., 2007).

4.2.3.5. Dereköy Bazaltı

İnceleme alanında gözlenen en genç volkanizmanın ürünü olan, alkali karakterli, koyu gri-siyahımsı renkli, genelde yaygın küresel ayrışmalı ve bol gaz boşluklu olan birim, Dereköy bazaltı olarak incelenmiştir (Şekil 4.37). Birimin ilk kez Yalçın (1984) ile Günay ve diğ. (1986) tarafından “Dereköy bazaltı” olarak kullanılan adı, en geniş yayılım sunduğu Dereköy yerleşiminden alınmıştır.

Çalışma alanının KD sınırında (J22 - c1) Dereköy’ün güneybatısında gözlenen ve akarsu çökeli niteliğindeki Kızılyar formasyonu üzerinde yeralan birim, çalışma sahasında yaklaşık olarak 2-3 km²’lik bir alanda yüzlek vermekte olup 40 – 40 metre kalınlığa sahiptir (Ek 1).



Şekil 4.37. Dereköy bazaltından görünüm (J22 c1, Dereköy güneyi, Bereket tepeleri)

Koyu gri – siyahımsı, yer yer kırmızımsı gri ayrışmış yüzey rengine sahip olan birimin taze kırık yüzey rengi soluk siyah- koyu gridir. Genelde küresel ayrışmalı ve altere bir yapı sunar. Küresel ayrışma yüzeylerinde gözlenen makro çatlaklar ve bu çatlakları dolduran ikincil kalsit oluşumları (0.3 - 2.5 cm) yaygın

olarak gözlenir. Küresel ayrışma yüzeyleri değişik boyutlarda olup bu ayrışma yüzeylerinde altere kısımlar yaygındır. İnceleme alanında akma yapıları net olarak gözlenememektedir.

Akmaya uygun gelişen gaz boşlukları genelde ikincil kalsitle doldurulmuş olup mafik mineraller altere olmuştur. Bazı kesimlerde ise özşekilleri korunmuş biyotit fenokristallerine rastlanır. Makroskobik gözlemlerde olivin, biyotit ve yaygın feldispat mineralleri ve ikincil kalsit göze çarpar.

Seyitoğlu ve diğ. (1997) tarafından alınan örneklerde alkali karakter gösteren örnekler ‘traki-andezit’ olarak belirtilmiştir.

Dereköy bazaltı, Kızılyar formasyonunu keser ve örter. Daha yaşlı olan gölsel sedimanter birimler üzerine uyumsuz olarak gelen bazaltlar yaklaşık 40 - 50 m. kalınlığa sahiptir.

İnceleme alanındaki en genç volkanik birim olan Dereköy volkanitinin üzerinde herhangi bir Neojen birimi gözlenmemektedir.

Seyitoğlu ve diğ. (1997) tarafından lav kayalarından derlenen örnekte K-Ar yöntemiyle yapılan yaş tayinine göre volkanitlerin yaşı $14,9 \pm 0,3$ My. olarak saptanmıştır. Helvacı ve Alonso (2000)’nin K-Ar yöntemiyle aldıkları yaş ise $15,4 \pm 0,2$ My.’dır. Zaman aralığı olarak birbirine çok yakın olan radyometrik yaşlar, alkali volkanizmanın Erken Orta Miyosen’de etkinleştiğini gösterir.

Dereköy bazaltı, Akdeniz ve Konak (1979)’ın “Naşa bazaltı”, Helvacı (1986) ile Dünder ve diğ. (1986)’nin “Bazalt” birimleriyle deneştirilebilir.

4.2.4. Kuvaterner

4.2.4.1. Traverten

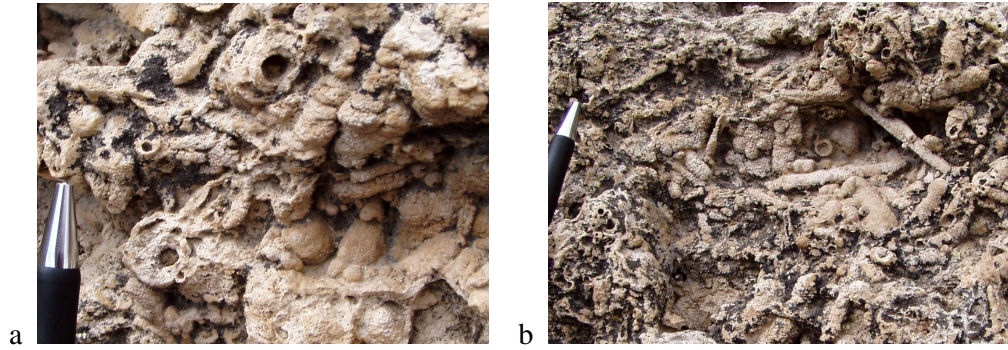
Travertenler, çalışma sahasının D – GD kesiminde Yeşilçay - Kayaköy - Ören - Soğuksu çevresinde geniş bir yayılım sunar (Ek 1), (Şekil 4.38). İnceleme sahasında geniş yüzlekler veren traverten, genelde grimsi sarı - kahvemsî sarı renge

sahiptir. Bol boşluklu, çatlaklı ve kolay kırılabilen bir yapıya sahip olan birim içerisinde net bir tabakalanma gözlenmemektedir. Bazı kesimlerinde bol pizolit ve onkolit oluşumları ile bitki sap - dal kaplamaları gözlenmektedir (Şekil 4.39).

Günümüzde de oluşumları yer yer devam eden bu travertenleri çökeltten termal kaynaklar Sefaköy, Hamamköy ve Kayaköy’de aktif halde bulunmaktadır. Pliyosen volkanizması sonrası havzada oluşan çatlaklardan sızan sıcak su ve buharlar travertenleri oluşturmuşlardır.



Şekil 4.38. Travertenlerden genel bir görünüm (J22 - c4, Soğuksu güneyi, Emet çayı)



Şekil 4.39. Travertenlerin yakın görünimleri (J22 - c4, Soğuksu güneyi, Emet çayı)

4.2.4.2 Alüvyon

Akarsu yataklarının içerisinde kalan blok, çakıl, kum, silt ve kilden oluşmuş çökellerden meydana gelen birim; günümüzde de oluşumunu devam ettirmektedir. Genelde düşük sinüslü menderesler yapan örgülü akarsu tipindeki Emet Çayı'nın vadi tabanında, esas olarak akarsu kanalı çökelleri ile taşkın düzlüğü çökelleri depolanmaktadır.

4.2.4.3. Heyelan Molozu

İnceleme alanının KB'sında (Ulaşlar köyü çevresinde), orta kesimlerinde (Kestel çevresinde) ve güneyinde (Köpenez köyü) geniş heyelan kütleleri gözlenmektedir. Yamaç eğimlerine uygun yönde kayarak yer değiştirmiş kütlelerden oluşmaktadır. Sismik aktivitesi yüksek olan bu bölgedeki heyelanların önemli bir bölümü diri faylar tarafından tetiklenmiştir.

4.3. Yapısal Jeoloji ve Paleocoğrafya

Menderes Masifi kuzeyinde gözlenen Miyosen havzaları genellikle KB - GD uzanımlıdır.

Kapalı havza özelliği sunan bölgede Miyosen çökelleri temele yakın yerlerde epirojenik hareketlerle eğimlenme kazanmışlardır. Aynı zamanda yataya yakın uzanım sunan çökeller genellikle 10-15° eğime sahiptirler. Kürtköyü formasyonu çökelleri Erken Miyosen'de gerçekleşen yükselim ve kırık hareketlerinin belirteçlerindendir.

İnceleme alanındaki tektonik yapılar kapalı havzalarda gözlenen tipik deformasyon ürünleridir. KB - GD ve KD - GB doğrultulu eğim atımlı normal faylar egemen olarak gözlenmektedir (Şekil 4.40).

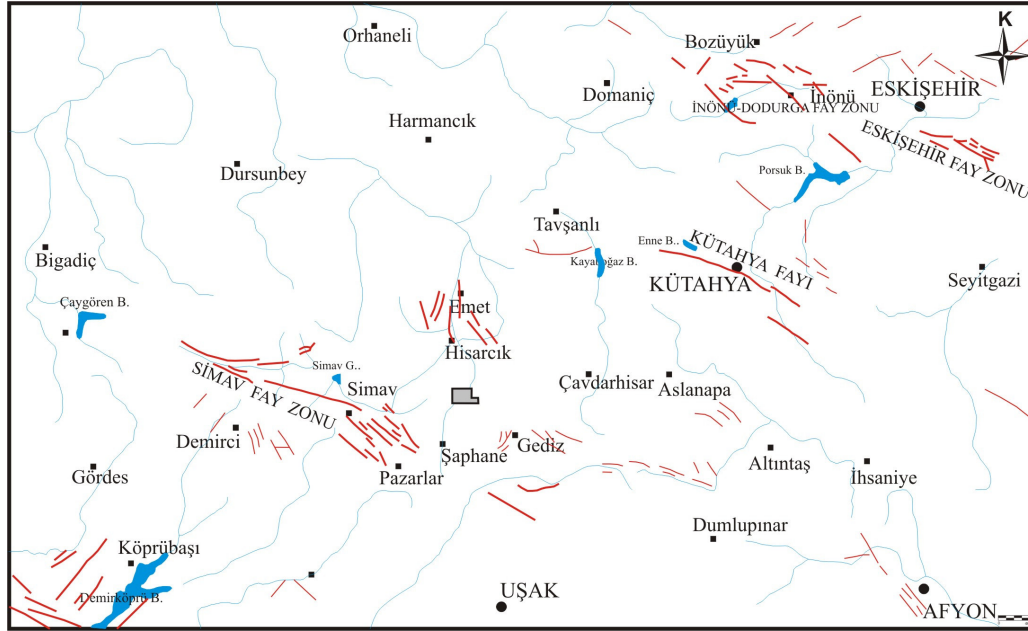
Bölgede ayrıntılı çalışmalar yapan Akdeniz ve Konak (1979), temeli Menderes masifinin çekirdeği olarak benimsedikleri migmatitlerin oluşturduğunu saptamışlardır. Bu kayalar, Prekambriyende çökelmiş; killi, pelitik sedimentler

Hersiniyen öncesi bir metamorfizma ile migmatitleşmiş, yersel granit intrüzyonlarında metamorfikler içine sokulmuştur.

Tersiyer başlarında (Paleosen) bölgede granitoidik sokulumların etkisi görülür. Yöre, Eosen'de denizin etki alanına girer. Erken Miyosen'e kadar kara durumunda kalan bölgede, epirojenik hareketlerin etkisiyle, çöküntü havzalarının oluşumu başlar ve Batı Anadolu'da geniş göl havzaları gelişir. Pliyosen'de bu havzalar yer yer daha geniş alanlara yayılır. Aynı zamanda andezitik karakterli volkanikler de zayıf zonlar boyunca yükselim gösterir.

Akarsu, bataklık ve göl çökelleri Pliyosen sonuna kadar etkilidir. Pliyosen sonunda, bölgesel yükselmeler ve evaporasyonda etkisi ile göller çekilir. Kuvaterner başlarında akarsu ve sellenmelerle kaba kırıntılar çökelir. Alüvyon ve traverten oluşumları günümüzde de sürmektedir.

Erken Miyosen'de başlayan asidik volkanizma, etkinliğini Pliyosen sonuna kadar sürdürür. Pliyosen ortalarında bazik – ortaç bileşimli ayrı bir volkanizmanın etkisi görülür. Postvolkanik silis gelimleri Pliyosen'in en üst birimlerini önemli ölçüde etkilemiştir.



Şekil 4.40. Çalışma alanı ve çevresinin diri fay haritası (Şaroğlu ve diğ., MTA, 1992)

5. SONUÇLAR

- Bu çalışma ile yaklaşık 160 km²'lik alanın 1/25.000 ölçekli detay jeoloji haritası yapılarak, Neojen yaşlı kaya birimlerinin yatay ve düşey dağılımları ve tektonik yapıları belirlenmiştir.

- Çalışma sahasındaki Neojen tortullaşması ve volkanizmasının Erken - Orta Miyosen zaman aralığında gerçekleştiği sonucuna varılmıştır. Haritalanan kayaç birimleri, alttan üste; Temel kayaları, Kürtköyü formasyonu, Yeniköy formasyonu, Akdağ volkanitleri, Kızılyar formasyonu, Dereköy bazaltı, ve Kuvaterner birimleri olup bu birimlerin yöntemli tanımlamaları yapılmıştır.

- Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı temel kayaları; şist, dolomitik kireçtaşı, silttaşı, şeyl, kristalize kireçtaşı ve ,kireçtaşı ile temsil edilir. Bu birimler; Tersiyer birimleri tarafından açısız uyumsuzluk ile üzerlenir.

- Erken Miyosen istifli; alüvyon yelpazesi çökeli olan Kürtköyü formasyonu ile başlayıp, görsel sedimanlar ile devam etmekte ve akarsu çökelleri ile son bulmaktadır.

- Akdağ volkanitleri; Erken Miyosen kalkalkali volkanizmasını temsil etmektedir. Riyolit ve bazaltlar volkanizmanın 'erken evresi', piroklastik tuf ise volkanizmanın 'geç evresi' ürünleridir.

- Dereköy volkanitinin ise Erken Orta Miyosen alkali volkanizmasını temsil ettiği sonucuna varılmıştır.

- İnceleme sahasında; KB – GD doğrultulu normal faylar ve aktif heyelanlar gözlenmektedir.

- Günümüzde de oluşumları yer yer devam eden travertenleri çökeltten termal kaynaklar Sefaköy, Hamamköy ve Kayaköy'de aktif halde bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

- AKBULUT, A., AYGÜN, A. ve DÜNDAR, A. 1985.** Emet Yöresi Bor Tuzu Sahalarının Jeolojisi ve Çökel Ortamları. MTA Dergisi, 101/102, Ankara.
- AKDENİZ, N. ve KONAK, N. 1979.** Simav-Emet-Dursunbey-Demirci Yörelerinin Jeolojisi. MTA Rap. No. 6547, 108 s., Ankara.
- AKYOL E. ve AKGÜN F. 1993.** Bigadiç, Kestelek, Emet ve Kırka Boratlı Neojen Tortullarının Palinolojisi. MTA Dergisi, 111, 165-173, Ankara.
- ATAMAN, G. 1977.** Batı Anadolu (Ege Bölgesi) Zeolit Yataklarının ve Bunların Oluşumlarının Saptanması. TÜBİTAK. Proje Rap., TBTA, TSAG-197, 72 s (yayınlanmamış), Ankara.
- ATAMAN, G. ve BAYSAL, O. 1978.** Clay Mineralogy of Turkish Borate Deposits. Chemical Geology. 22, 233-247.
- BAŞ, H. 1986.** Domaniç-Tavşanlı-Kütahya-Gediz yöresinin Tersiyer jeolojisi. Jeol. Müh. Derg., 27,11-18, Ankara.
- BİNGÖL, E. 1977.** Murat Dağı Jeolojisi ve Ana Kayaç Birimlerinin Petrolojisi, TJK Bült. 20,13-66, Ankara.
- BİNGÖL, E., DELALOYE, M. & ATAMAN, G. 1982.** Granitic Intrusions in Western Anatolia: A Contribution to the Geodynamic Study of This Area. Eclogae Geologicae Helvetiae, 75, 437-446.
- DÜNDAR, A., GÜNGÖR, N., GÜRSEL, T., ÖZDEN, M. ve ÖZYEGİN, E. 1986.** Kütahya-Emet Bölgesi Bor Tuzu Yatağı Nihai Değerlendirme Raporu. MTA Derleme Raporu, 7984, 156 s., Ankara.
- ERCAN, T., DİNÇEL, A., GÜNAY, E. ve TÜRKECAN, A. 1977.** Uşak Yöresinin Jeolojisi ve Volkanitlerin Petrografisi. MTA Rap. No:6354, 97 s., Ankara.
- ERCAN, T., DİNÇEL, A., METİN, S., TÜRKECAN, A. ve GÜNAY, E. 1978.** Uşak Yöresindeki Neojen Havzalarının Jeolojisi. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 21(2), 97-106, Ankara.
- ERCAN, T., GÜNAY, E. ve SAVASÇIN, Y. 1984.** Simav ve Çevresindeki Senozoyik Yaşlı Volkanizmanın Bölgesel Yorumlanması. MTA Dergisi, 97/98, 86-101, Ankara.

- GAWLİK, I. 1956.** Emet Neojen’indeki Borat Zuhurlarına Ait Rapor. MTA Derleme Raporu, 2479, 11 s., Ankara.
- GÖKTAŞ, F. ve YÜCEL, E. 2004.** Afyon Çevresindeki Eti Holding A.Ş.’Ne Ait Ruhsat Sahalarının (İR.3336, AR.28016, İR.4139, AR.28013, AR.28015, AR.39936, İR.5325, ÖİR.6521) Maden Potansiyeline Yönelik Jeolojik Etüdü. MTA Rap. No. 10700, 86 s., Ankara.
- GÖNCÜOĞLU, M. C., DİRİK, K. ve KOZLU, H. 1996.** General Characteristics Of Pre-Alpine And Alpine Terranes İn Turkey: Explanatory Notes To The Terrane Map Of Turkey. Annales Geologique de Pays Hellenique, Geological Society of Greece, 37, 515-536, Atina.
- GÖZLER, Z., CEVHER, F., ERGÜL, E. ve ASUTAY, J. H. 1996.** Orta Sakarya ve güneyinin jeolojisi. MTA Rap. No.9973, 87 s., Ankara.
- GÜN, H., AKDENİZ, N. ve GÜNAY, E. 1979.** Gediz ve Emet Güneyi Neojen Havzalarının Jeolojisi ve Yaş Sorunları. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 8, 3-13, Ankara.
- GÜNAY, E., AKDENİZ, N., ŞAROĞLU, F. ve ÇAĞLAYAN, A. 1986.** Muratdağı-Gediz Dolaylarının Jeolojisi. MTA Derleme Raporu, 8046, 92 s., Ankara.
- HELVACI, C. 1984.** Occurrence of Rare Borate Minerals: Veatchite-A, Tunellite, Teruggite and Cahnite in the Emet Borate Deposit, Turkey. Mineral Deposits, 19, 217-226.
- HELVACI, C. 1986a.** Geochemistry and Origin of the Emet Borate Deposits, Western Turkey. Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Dergisi, Seri A., Yerbilimleri, 49-73, Sivas.
- HELVACI, C. 1986b.** Stratigraphic and Structural Evolution of the Emet Borate Deposits, Western Anatolia. Dokuz Eylül University, Faculty of Engineering and Architecture, Research Papers, MM/JEO-86 AR 008, 28 p., İzmir.
- HELVACI, C. ve FİRMAN, R. F. 1977.** Emet Borat Yataklarının Jeolojik Konumu ve Mineralojisi. Jeoloji Mühendisliği, 2, 17-28, Ankara.

- HELVACI, C., & ALONSO, R. N. 2000.** Borate Deposits of Turkey and Argentina; A Summary and Geological Comparison. Turkish Journal of Earth Sciences, 24, 1-27, Ankara.
- KALAFATÇIOĞLU, A. 1964.** Balıkesir-Kütahya arasındaki bölgenin jeolojisi, T.J.K.Bülteni, 9, 1-2, 46-62, Ankara.
- KETİN, İ. 1960.** 1/2.500.000 ölçekli Türkiye Tektonik Haritası hakkında açıklama, MTA Dergisi, 54, 1-6, Ankara.
- KETİN, İ. 1966.** Anadolu'nun Tektonik Birlikleri. M.T.A. Dergisi, 66, 20-34, Ankara.
- NEBERT, K. 1960.** Tavşanlı'nın Batı ve Kuzeyindeki Linyit İhtiva Eden Neojen Sahasının Mukayeseli Stratigrafisi ve Tektoniği, MTA Dergisi, 54, 7-36, Ankara.
- OKAY, A. I. 1984.** Kuzeybatı Anadolu'da Yer Alan Metamorfik Kuşaklar. Ketin Sempozyumu, Bildiriler, 83-92, Ankara.
- OKAY, A. I. 1985.** Hig-Pressure/Low-Temperature Metamorphic Rocks of Turkey. in: Evans, B. W. And Brown, E. H. (eds.), Geological Society of America Memoir 164, Blueschist and Eclogites,
- ÖZCAN, A., GÖNCÜOĞLU, M. C. ve TURHAN, N. 1989.** Kütahya-Çifteler-Bayat-İhsaniye Yöresinin Temel Jeolojisi. MTA Rap. No. 8974, 139 s., Ankara.
- ÖZDEMİR, Y., EVİRGEN, M. C. ve KARACA, K. 2003.** Kütahya – Hisarcık – Çatak İR: 2257 No'lu Kömür Sahasının Jeolojisi ve Rezerv Raporu. MTA Rap. No. 10642, 25 s., Ankara.
- ÖZPEKER, I. 1969.** Batı Anadolu Borat Yataklarının Mukayeseli Jenetik Etüdü. İstanbul Teknik Üniversitesi, Doktora Tezi, 116 s., İstanbul.
- SEYİTOĞLU, G., ANDERSON, D., NOWELL, G., & SCOTT, B. C. 1997.** The Evolution from Miocene Potassic to Quaternary Sodic Magmatism in Western Turkey: Implications for Enrichment Processes in the Lithospheric Mantle. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 76, 127-147.
- ŞENTÜRK, K. ve KARAKÖSE, C. 1979.** Orta Sakarya dolayının temel jeolojisi. MTA Rap. No.6642, 53 s., Ankara.

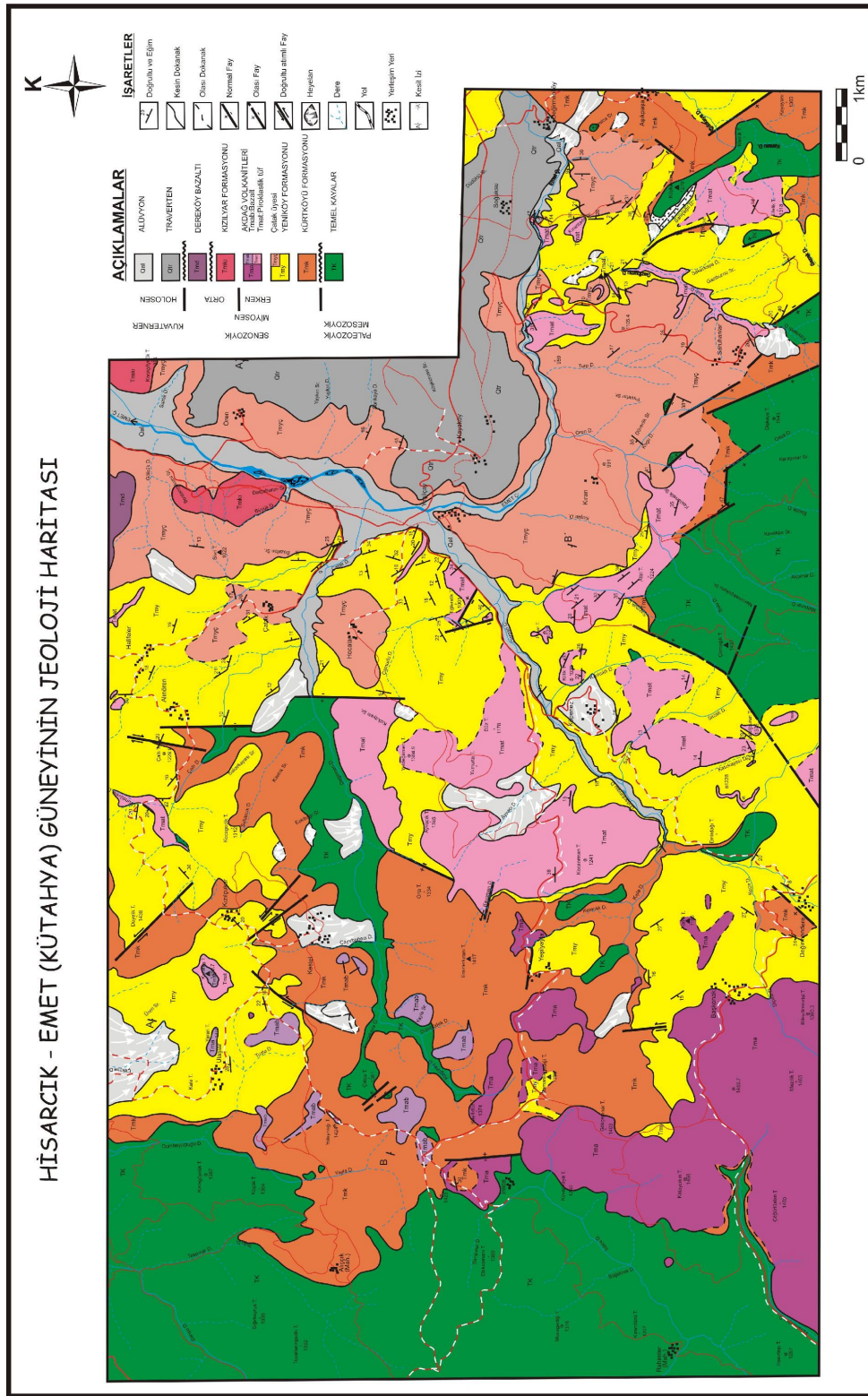
- TOKAY, M., DOYURAN, V. 1979.** Gediz ve Dolaylarının Sismotektonik Özellikleri. T.J.K. Bülteni, 22: 209 – 210, Ankara.
- ÜSTÜN, H. ve YETİŞ, C. 2007.** Hisarcık (Emet-Kütahya) Güneyinin Neojen Stratigrafisi, 60. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 16-22 Nisan 2007, 460-462, Ankara.
- YALÇIN, H. 1984.** Emet Neojen Gölsel Baseninin Jeolojik ve Mineralojik-Petrografik İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Mühendislik Tezi, 269 s., Ankara.
- YALÇIN, H., SEMELİN, B. ve GÜNDOĞDU, N. 1985.** Emet Gölsel Neojen Baseninin Jeolojik İncelenmesi (Hisarcık güneyi). Yerbilimleri, 12, 39-52.
- YÜKÜNCÜ, M. 2007.** Hisarcık (Kütahya) Çevresindeki Neojen Birimlerinin Stratigrafisi, Mineralojisi, Petrografisi ve Jeokimyası. Dokuz Eylül Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, 128 s., İzmir.

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Malatya’da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini İzmir’de tamamladı. 1998 yılı Şubat ayında 9 Eylül Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü’nden mezun oldu.

2000 yılından itibaren Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, Endüstriyel Hammadde Arama Koordinatörlüğü’nde Jeoloji Mühendisi olarak görev yapmaktadır.

HİSARCIK - EMET (KÜTAHYA) GÜNEYİNİN JEOLojİ HARİTASI



Ek - 2: HİSARCIK - EMET (KÜTAHYA) YÖRESİ ENİNE KESİTLERİ

