

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Muharrem GÖKTAŞ

**EMET VE ÇAVDARHİSAR (KÜTAHYA) NEOJEN HAVZALARININ
STRATİGRAFİSİ VE STRATİGRAFİK KORELASYONU**

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2010

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EMET VE ÇAVDARHİSAR (KÜTAHYA) NEOJEN
HAVZALARININ STRATİGRAFİSİ VE STRATİGRAFİK
KORELASYONU**

Muharrem GÖKTAŞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 10/02/2010 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Cengiz YETİŞ
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Mesut ANIL
ÜYE

.....
Prof. Dr. ÜMİT ŞAFAK
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: MMF2008YL16

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

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EMET VE ÇAVDARHİSAR (KÜTAHYA) NEOJEN HAVZALARININ STRATİGRAFİSİ VE STRATİGRAFİK KORELASYONU

Muharrem GÖKTAŞ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİMDALI

Danışman : Prof. Dr. Cengiz YETİŞ
Yıl : 2010, Sayfa:85
Jüri : Prof. Dr. Cengiz YETİŞ
Prof. Dr. Mesut ANIL
Prof. Dr. Ümit ŞAFAK

İnceleme alanı, Emet Havzası'nın doğu kesimi ile Çavdarhisar Havzasının kuzeybatı bölümlerini kapsar. İki Neojen havzası yüksekçe bir eşikle birbirinden ayrılır.

Çalışma alanındaki temel kaya birimlerini Sarıcasu ve Arıkayası formasyonları oluşturur. Paleozoyik yaşlı temel birimler üzerine açılmal uyumsuzlukla gelen Neojen istifi, Erken Miyosen yaşlı Kürtköyü formasyonu ile başlar. Erken Miyosen çökeli mi gölsel kireçtaşlarından oluşan Karbasan formasyonu ile sonlanır. Kısa bir zaman boşluğu ardından, tortullaşma erken Orta Miyosen yaşlı Kızılyar formasyonu ile devam eder. Emet ve Çavdarhisar havzalarının açılımını simgeleyen alüvyal birim, kendinden yaşlı diğer birimler üzerine uyumsuzlukla gelir. Çamurtaşı, çakıltası ve kumtaşı düzeylerinden oluşan Kızılyar formasyonu, Hisarcık formasyonu tarafından düşey geçişli üzerlenir. Başlıca gölsel kırıntılı çökellerle temsil edilen Hisarcık formasyonu, Emet Havzası'nın inceleme alanındaki bölümünde yer almaz. Baskın olarak çörtlü kireçtaşlarından yapı lı Emet formasyonu ise her iki havzada genişçe yayılımlıdır. Birim, Hisarcık formasyonu üzerine düşey geçiş ilişkisiyle gelirken, aynı zamanda Kızılyar formasyonunu - eşğin her iki yakasında - yanal geçişli olarak üstler. Emet formasyonunun çökeli mi geç Orta Miyosen sonlarına kadar sürmüş olmalıdır. Neojen istifi, olası Geç Miyosen yaşlı Merkezşihlar formasyonu ile son bulur. Yoğun aşınım süreçleri etkisinde kalan inceleme alanında, en genç çökelleri ise Kuvaterner yaşlı alüvyon oluşturur.

Anahtar Sözcükler: Neojen, stratigrafi, korelasyon, Emet-Çavdarhisar

ABSTRACT

MSc THESIS

THE STRATIGRAPHY AND THE STRATIGRAPHIC CORRELATION OF EMET AND ÇAVDARHISAR (KÜTAHYA) NEOGENE BASINS

Muharrem GÖKTAŞ

DEPARTMENT OF GEOLOGY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Prof. Dr. Cengiz YETİŞ
Year : 2009, Pages:85
Jury : Prof. Dr. Cengiz YETİŞ
Prof. Dr. Mesut ANIL
Prof. Dr. Ümit ŞAFAK

The investigation area covers the eastern section of Emet Basin and the northwestern part of Çavdarhisar Basin. These two Neogene basins are separated from each other with a high threshold.

In the study area the Sarıcasu and Arıkayası formations form the basement rock units. The Neogene Sequence overlying the Paleozoic basement with an angular unconformity begins with the Early Miocene Kürtköyü formation. The Early Miocene sedimentation ends with the Karbasan formation, consisting of lacustrine limestones. The sedimentation continues with the Early-Middle Miocene Kızılyar formation. The alluvial unit indicating the opening of Emet and Çavdarhisar basins, and unconformably overlies the older units. The Kızılyar formation is transitionally overlain by the Hisarcık formation represented by the lacustrine clastic sediments. Hisarcık formation could not be observed in the study area in Emet Basin. The Emet formation mainly containing chert bearing limestones, has extensive distributions in both basins. This unit not only overlies the Hisarcık formation with a vertical transition, but also overlies the Kızılyar formation on both sides of the threshold, with a lateral transition. The Neogene sequence ceases with the Late Miocene Merkezşihlar formation. The youngest unit in the study area is the Quaternary alluvial deposits.

Key Words: Neogene, stratigraphy, correlation, Emet-Çavdarhisar

TEŞEKKÜR

Bilgi ve tecrübeleriyle çalışmanın tüm aşamalarında bana yön gösteren, öneri ve eleştirileriyle bu araştırmayı destekleyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Cengiz YETİŞ'e teşekkürlerimi sunarım.

Bilimsel sohbetlerinden son derece keyif aldığım ve yöreyle ilgili mesleki deneyimlerinden istifade ettiğim Sayın Fikret GÖKTAŞ'a, döküman ve kaynakların toplanması aşamasında sürekli yardım ve gönülden desteğini gördüğüm mesai arkadaşım Hakan ÜSTÜN'e, harita ve şekillerin bilgisayar ortamına taşınmasında önemli katkıları bulunan mesai arkadaşlarım Cihangir ÖZER, Halenur YİĞİT ve Göktürk ÖZMENEK'e, Abstract'ın düzenlenmesinde büyük katkısı bulunan Sayın Rukiye ÇİÇEK'e, bazı ince kesitlerin hazırlanmasında yardımını esirgemeyen mesai arkadaşım Aytekin ÇOLAK'a, sahadan alınan örneklerin petrografik incelemelerini yapan MTA Genel Müdürlüğü-MAT Dairesi çalışanı Sayın Nihal GÖRMÜŞ'e, ve son olarak; uzun bir çalışma dönemi boyunca gösterdikleri sınırsız sabır ve desteklerinden ötürü aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışma Alanının Coğrafi Konumu.....	1
1.2. Yöntemler.....	2
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
3. MATERYAL VE METOD.....	12
3.1. Materyal.....	12
3.2. Metod.....	12
3.2.1. Literatür İncelemesi.....	12
3.2.2. Saha Çalışmaları.....	12
3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları.....	13
3.2.4. Yorumlama ve Tez Yazımı.....	13
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	14
4.1. Bölgesel Jeoloji.....	14
4.1.1. Menderes Masifi.....	14
4.1.2. Kütahya-Bolkardağı Kuşağı.....	14
4.1.3. Senozoyik.....	15
4.1.3.1. Paleojen (Geç Paleosen–Orta Eosen).....	15
4.1.3.2. Neojen.....	16
4.1.3.2.(1). Neojen Plütonizması.....	16
4.1.3.2.(1).a. Eğrigöz Graniti.....	16
4.1.3.2.(2). Neojen Volkanizması.....	17
4.2. Stratigrafi.....	18
4.2.1. Paleozoyik.....	20
4.2.2. Neojen.....	21

4.2.2.1. Kürtköyü Formasyonu.....	21
4.2.2.2. Karbasan Formasyonu.....	26
4.2.2.3. Kızılyar Formasyonu.....	29
4.2.2.4. Hisarcık Formasyonu	37
4.2.2.5. Emet Formasyonu.....	43
4.2.2.5.(1). İncikler Ölçülmüş Stratigrafi Kesiti.....	57
4.2.2.5.(2). Yarış Ölçülmüş Stratigrafi Kesiti.....	60
4.2.2.6. Merkezşihlar Formasyonu	66
4.2.3. Kuvaterner	75
4.2.3.1. Alüvyon	75
4.3. Emet ve Çavdarhisar Neojen Havzalarının Stratigrafik Korelasyonu.....	76
4.4. Yapısal Jeoloji ve Paleocoğrafya.....	78
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	80
KAYNAKLAR.....	81
ÖZGEÇMİŞ	85
EKLER	
Ek 1. Emet (Kütahya) Doğusunun Jeoloji Haritası	
Ek 2. Emet Doğusu (Kütahya) Jeoloji Enine Kesitleri	

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 1.1. İnceleme alanının yerbulduru haritası.....	2
Şekil 4.1. Kuzeybatı Anadolu'nun tektonik birlikleri.....	15
Şekil 4.2. Emet doğusu Neojen istifine ait Genelleştirilmiş Stratigrafi Kesiti.....	19
Şekil 4.3. Emet Havzası, Konuş batısı - Değirmenbaşı Sırtı KB'sında, Emet formasyonu Sarıcasu formasyonu üzerine açısız uyumsuzdur.....	20
Şekil 4.4. Çerte GB'sında, Arıkayası formasyonuna ait kristalize kireçtaşları orta - kalın katmanlıdır.....	21
Şekil 4.5. Kürtköyü formasyonunun genel görünümü: Birim, çalışma alanının hemen dışında temel kayalarla faylı dokanak ilişkisine sahiptir	22
Şekil 4.6. a) Kayıköy doğusunda, Kürtköyü formasyonunun orta ve üst bölümlerinde moloz akıntıları ve kanal dolgusu çökelleri gözlenmektedir, b) Çoğunlukla şist çakıllarından oluşan kanal dolgusu çakıltaşları düşük dokusal olgunluktadır	24
Şekil 4.7. a) Kayıköy kuzeyi - Kayalı Deresi'nde alüvyal Kürtköyü formasyonu içindeki gölsel arakatmanın görünümü, b) Gölsel tortullaşma başlıca karbonat kayalarıyla temsil edilmiştir.....	25
Şekil 4.8. Subak kuzeyi - Ören Deresi'nde Karbasan formasyonuna ait kireçtaşları genelde orta - kalın, ara seviyelerde ince katmanlıdır	27
Şekil 4.9. Subak kuzeyi - Ören Deresi'nde yayımlı Karbasan formasyonuna ait mikrokristalen kireçtaşı, taze kırık yüzeyinde sarımsı krem renklidir.....	28
Şekil 4.10. Çavdarhisar Havzası, Ömerfakı KB'sında yayımlı Kızılyar formasyonunun genel görünümü.....	31
Şekil 4.11. a) Emet Havzası, Yarış GD'su - Rahmanlar Çeşmesi mevkiinde, Kızılyar formasyonunun alt kesimlerinde çakıltaşları olağandır, b) Çakıltaşlarında, şist ve kuvarsit kayalarından türeme kaba çakıllar çoğunlukla köşeli-yarı köşelidir	32
Şekil 4.12. Emet Havzası, Çakmaklı Sırtı güneyinde, Kızılyar formasyonu içindeki kanal dolgusu çakıltaşları karbonat çimentolu ve çapraz katmanlanmalıdır.....	33

Şekil 4.13. Çavdarhisar Havzası, Sinekönmez Tepe’de, Kızılyar formasyonunun üst kesimlerini oluşturan ince-orta çakıllı çamurtaşlarında, çakıllar genel olarak yarı yuvarlak - yuvarlaktır	34
Şekil 4.14. 1) Emet Havzası, Karakıran Sırtı’nın güney yamacında, redüksiyon ortamında çökelmiş yeşilimsi gri renkli çakıllı çamurtaşı, 2) Oksidasyon ortamında çökelmiş kırmızımsı renkli çakıllı çamurtaşı, 3) Emet formasyonu.....	35
Şekil 4.15. Çavdarhisar Havzası, Kurşunlu Tepe kuzeyinde, Hisarcık formasyonuna ait kilttaşları laminalı ve yapraksı ayrışmalıdır.....	38
Şekil 4.16. Çavdarhisar Havzası, Ömerfakı Yolu - Kurşunlu Tepe kuzeyinde, Hisarcık formasyonuna ait marnlar konkoidal kırılma özelliğine dayalı olarak az belirgin kartonsu ayrışmalıdır.....	39
Şekil 4.17. a) Çavdarhisar Havzası, Kocaçam Sırtı kuzey yamacında, kireçtaşlarının katman yüzeyleri çok yönlü kırıklar nedeniyle mozayik görünümündedir, b) İnce-orta katmanlı mikritik kireçtaşları, ayrışmış yüzeyinde açık krem, taze kırık yüzeyinde ise krem renklidir.....	40
Şekil 4.18. a) Çavdarhisar Havzası, Kurşunlu Tepe KB’sında, Hisarcık formasyonunun alt kesimlerinde yer alan piroklastik çökelin (tüf) genel görünümü, b) Beyazımsı bej renkli piroklastik çökelde gözlenen oval ayrışma yüzeyi, c) İnce kesit merkezindeki pomza taneciği vesiküler dokuludur.....	42
Şekil 4.19. Çavdarhisar Havzası, Ömerfakı Yolu - Kocaçam Sırtı dolayında izlenen Emet formasyonu ile Hisarcık formasyonu arasındaki düşey geçiş zonunda, Emet formasyonu laminalı - ince katmanlı kireçtaşı yapılışlıdır.....	45
Şekil 4.20. Çavdarhisar Havzası, Çerte GB’sı - Akbayır Sırtı’nda, Emet formasyonuna ait kireçtaşı düzeyleri çört bant ve nodülleri kapsamaktadır.....	46
Şekil 4.21. Çavdarhisar Havzası, Çerte KB’sı - Sazak Deresi’nde yayımlı oolitik kireçtaşı yer yer slump yapıları sunmaktadır	46
Şekil 4.22. a) Çavdarhisar Havzası, Çerte KB’sı - Sazak Deresi ve çevresinde yayımlı oolitik kireçtaşları, fosil kavkılarını ve kayaç parçalarını kapsamaktadır, b) Mikrokristalin karbonat hamuru içinde yalancı oolitler olağandır.....	47
Şekil 4.23. a) Çavdarhisar Havzası, Çerte KB’sı - Sazak Deresi kuzeyinde yer	

alan çakıllı kireçtaşında blok alt sınırına yakın boyda kuvarsit taneleri gözlenir, b) Metamorfik temelden türeme çakıllar köşeli - yarı köşelidir.....	48
Şekil 4.24. Şekil 4.24. Emet Havzası, Yarış GB'sı - Güney Tepe KB yamacındaki oolitlik kireçtaşları çoğunlukla kalın katmanlıdır.....	49
Şekil 4.25. Emet Havzası, Yarış doğusu - Çakmaklı Sırtı güneyinde, kıyı kesiminde çökelmiş kireçtaşı içindeki şist çakıllarının köşeli - yarı köşeli olması kaynak alanının yakınlığını işaret etmektedir.....	50
Şekil 4.26. Emet Havzası, Subak kuzeyi - Ören Deresi'nde yer alan volkanoklastik çökeller yer yer masif görünümlüdür.....	51
Şekil 4.27. Çavdarhisar Havzası, Akbayır Sırtı GB'sı - 1194 rakımlı tepede, volkanoklastik çökeller masif görünümlüdür.....	52
Şekil 4.28. a) Emet Havzası, Yarış KD'su - Dedelerkıran Tepe dolayında, volkanoklastik çökeller, ince - orta katmanlı ve normal derecelenmelidir, b) Bu düzeyin hemen üzerinde yer alan laminalı kilaşı - kireçtaşı seviyeleri arasında gecikmeli çökelmiş pomza yığışımı olağandır.....	53
Şekil 4.29. Emet Havzası, Yarış KB'sı, Çavdarhisar - Emet karayolunda, çamur akıntılarıyla gölsel ortama taşınmış desimetrik pomza tanesinin yakın görünümü.....	54
Şekil 4.30. Emet Havzası, Yarış KB'sında geçiş düzeyindeki ıraksak çamurtaşları içinde yer alan merceksel - çakıllı kumtaşlarının taban kesimi düşük açılı, küçük ölçekli düzlemsel çapraz katmanlanmalıdır.....	55
Şekil 4.31. Çavdarhisar Havzası, Mercimeklik Tepe GD'su - İncikler Deresinde, Emet ve Kızılyar formasyonları arasındaki yanal geçiş ilişkisi. Emet formasyonuna ait kireçtaşı - kilaşı çökelleri ile Kızılyar formasyonuna ait kızılımsı sütlü kahverenkli çamurtaşları belirgin yanal geçişlidir.....	56
Şekil 4.32. İncikler Ölçülmüş Stratigrafi Kesiti.....	58
Şekil 4.33. Yarış Ölçülmüş Stratigrafi Kesiti.....	61
Şekil 4.34. Çavdarhisar Havzası'nda, Ömerfakı'nın B-GB'sında yayımlı Merkezşihlar formasyonunun genel görünümü: a) Temel kayalar, b) Merkezşihlar formasyonu, c) Emet formasyonu.....	67

- Şekil 4.35. Emet Havzası, Ayvalı Sırtı güneyinde Merkezşihlar fomasyonunun taban kesimlerinde kanal dolgusu çakıltaşları olağandır.....68
- Şekil 4.36. Çavdarhisar Havzası, Uzungöynük Sırtı KB' sında Merkezşihlar formasyonunun iraksak düzeylerini oluşturan çakıllı kumtaşları, orta - kalın katmanlı ve karbonat çimentoludur, a) Emet formasyonu, b) Merkezşihlar formasyonu, c) Kireçtaşı molozu.....69
- Şekil 4.37. Çavdarhisar Havzası - Çerte dolayında, Merkezşihlar formasyonuna ait iraksak çamurtaşının alt bölümü yer yer belirgin orta - kalın katmanlı ve karbonat çimentoludur.....70
- Şekil 4.38. Çavdarhisar Havzası, Çerte kuzeyinde Emet formasyonunun tavanında yer alan şist, mikritik kireçtaşı ve çört çakılları, Merkezşihlar formasyonunun çamur akıntılarıyla taşınmış olmalıdır.....71
- Şekil 4.39. Emet Havzası, Yarış KB' sı - Ayvalı Sırtı güneyindeki Merkezşihlar formasyonu içinde yer alan kanal dolgusu çakıltaşlarında, yarı köşeli - köşeli çakılların sayısal üstünlüğü hızlı bir depolanmayı işaret etmektedir.....73
- Şekil 4.40. a) Çavdarhisar Havzası, Ömerfakı GB' sı - Düşecek yolu üzerinde, Merkezşihlar formasyonuna ait çakıllı - bloklu çamurtaşı düzeyi Emet formasyonunun üst bölümü içindedir, b) Çakıllı-bloklu çamurtaşı düzeyi yanal yönde izlenebilmektedir c) Çamurtaşı içinde, Emet formasyonundan ayrışma mikritik kireçtaşı ve çört çakılları yer almaktadır.....74
- Şekil 4.41. Emet ve Çavdarhisar Neojen Havzalarının Stratigrafik Korelasyonu.....77
- Şekil 4.42. Emet ve Çavdarhisar havzalarının paleocoğrafik gelişim modeli.....79

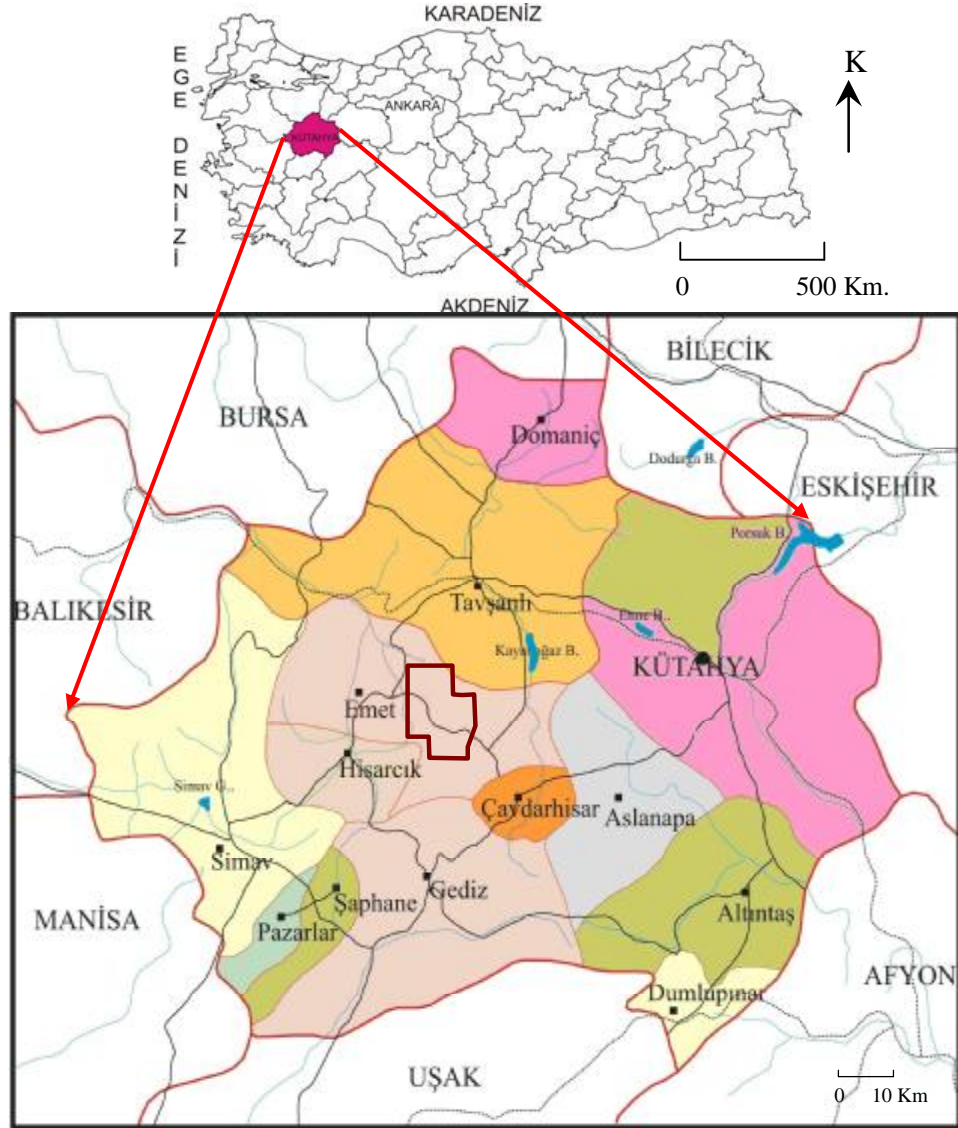
1. GİRİŞ

Önemli miktarda rezerve sahip linyit ve bor yataklarını bünyesinde barındıran Batı Anadolu Neojen çökelleri, birbirinden farklı bir dizi havzalarda çökelmişlerdir. Doğal olarak, bu havzalarda yürütülen çalışmaların çoğunluğu ekonomik jeolojiye yönelik olmuştur. Bunların dışında doğrudan Neojen stratigrafisini belirlemeye dönük araştırmalar da yapılmıştır. Yapılan tüm çalışmalar sonucunda, Neojen çökellerinin stratigrafik konumları ve yaşları ile ilgili sorunlar kısmen giderilebilmiştir. Yersel ve bölgesel açıdan halen tartışılmakta olan bu sorunların çözümü yapılacak detaylı incelemelerle mümkün olabilir. Kaldı ki, Çavdarhisar Havzası'nın stratigrafisini ortaya koymayı hedefleyen bir çalışma daha önce gerçekleştirilmiş değildir.

Mevcut durumdan yola çıkarak, Emet ve Çavdarhisar havzalarının stratigrafilerinin belirlenmesi ve iki havzanın birbiriyle korale edilmesinin amaçlandığı bu çalışmayla, yukarıda bahsedilen sorunların bir kısmının çözümünde yol alınması beklenmektedir. Bu kapsamda, Emet'in (Kütahya) yaklaşık 10km doğusunda, iki havzayı birbirinden ayıran yüksekçe bir eşiğin bulunduğu Yarış Köyü ve çevresi çalışma alanı olarak seçilmiştir. Eşiğin kuzeybatısında Emet Havzası, güneydoğusunda ise Çavdarhisar Havzası bulunmaktadır.

1.1. Çalışma Alanının Coğrafi Konumu

Büyük bir bölümü Emet ilçe (Kütahya) sınırları içinde bulunan inceleme sahasının, kuzey/kuzeydoğudan çok az bir kısmı Tavşanlı ilçe (Kütahya) sınırları içersinde kalır. Subak (KB sınırı), Kayıköy (KD sınırı), Çerte (GD sınırı) ve Ömerfakı (GB sınırı) gibi yerleşim alanları inceleme alanının doğal sınırlarını oluşturur. Yaklaşık 115 km²'lik bir alanı kaplayan saha, 1/25 000 ölçekli Kütahya J22-b3 paftasında yer alır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. İnceleme alanının yer bulduru haritası

1.2. Yöntemler

Emet ve Çavdarhisar havzalarının stratigrafilerinin belirlenmesi ve bu yolla iki havzanın stratigrafik korelasyonunun yapılması amacıyla; inceleme alanında yayımlı Neojen yaşlı çökeller incelenmiş ve sahanın 1/25.000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası yapılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında, farklı zaman ve ortamlarda çökelmiş tortul birimlerin dokanak ilişkileri özenle irdelenmiş ve sınırları ayrıntılı bir şekilde haritalanmıştır. Katmanlı yapı sunan tortullara ait doğrultu ve eğimler

ölçülmüş, tektonik yapılar ve heyelan alanları harita üzerinde gösterilmiştir. Bölümsel ölçülü kesitler ve fotoğraflarla arazi çalışmaları desteklenmiştir. Oolitik kireçtaşı ve volkanoklastiklerden seçilen örnekler petrografik analiz için polarizan mikroskop altında incelenmiş ve fotoğraflanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İnceleme alanı ve çevresinde bugüne kadar gerçekleştirilmiş olan çalışmalar aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

Gawlik (1956), Linyit aramaları için Emet ve çevresinde çalışmalar yapan araştırmacı, Hisarcık'ın 1,5km güneydoğusunda önemli bor bileşiklerinden biri olan kolemanit yatağını bulmuştur. İncelemelerini 1/25.000 ölçeğinde yürüten çalışmacı, bölgedeki kaya birimlerini alttan üste doğru metamorfitletler, taban kireçtaşı, kırmızı seri, borat mercekli gri marn ve tüfler, örtü kireçtaşları, taraça molozu ve alüvyon şeklinde sınıflamıştır. Ayrıca, taban kireçtaşı çökeliminin son dönemlerinde gelişen volkanizmanın andezit, riyolit, dasit, bazalt ve tüflerini de ayırtlamıştır.

Ketin (1960), hazırlamış olduğu 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’’ şeklinde açıklamıştır.

Nebert (1960), Tavşanlı civarında yer alan kömürlü Neojen havzalarının karşılaştırmalı litostratigrafisini ve tektonik gelişimini incelemiş, Neojen’i temsil eden birimlerin; çakıl, kum, kireçtaşı, volkanik ve piroklastik kayalardan oluştuğunu belirtmiştir.

Kalafatçioğlu (1964), Balıkesir ve Kütahya arasında yürüttüğü çalışmalar sonucunda, Neojen’in temel kayalar üzerinde iri çakıllı ve bloklu konglomeralar ile başladığını, kum, kil, marn, kireçtaşı, kumtaşı, marnlı kireçtaşı, silisli kireçtaşı, silis yumruları, silis tabakaları ve tüflerle devam ettiğini raporlamıştır. Neojenin alt kısımlarında zengin linyit damarlarının bulunduğunu, Miyosen’de başlayan volkanizma faaliyetlerinin Pliyosen sonuna kadar devam ettiğini ileri sürmüştür.

Özpeker (1969), Emet, Bigadiç ve Kestelek borat yataklarının mineralojisini ve karşılaştırmalı jenetik etüdünü yapmıştır. Emet yöresinde alttan üste doğru; mermer, kalkışt ve mikalı kuvarsitlerden oluşan Paleozoyik yaşlı metamorfitletler, Neojen yaşlı taban kireçtaşı, kırmızı seri, pembe renkli dasit, genç riyolit ve ojit andezit karakterli volkanitler, dördüncü zaman nehir konglomerası, taraça molozu ve alüvyon olmak üzere yedi ayrı stratigrafi birimi ayırtlamıştır.

Ataman (1977), Batı Anadolu zeolit oluşumlarına yönelik yaptığı çalışmalarda, incelediği felsik tüflerin yüksek oranda klinoptilolit içerdiğini belirtmiştir. Tüflerde klinoptilolit - kristobalit parajenezinin net olarak gözlemlendiğini; klinoptilolitlerin farklı ısı kararlılıklarına sahip olduğunu ve bu özelliğin kimyasal yapılanma, jeolojik yaşlanma ve ortam suyu kimyası ile ilişkilendirilebileceğini yorumlamıştır.

Helvacı (1977), Emet Havzası'nda ki borlu çökellerin altında ve üstünde yer alan tortul birimleri tanımlayarak bor tuzlarının mineralojisi ve jeokimyası üzerine incelemelerde bulunmuştur. Emet borat yataklarının oluştuğu yer yer birbiriyle bağlantılı playa göllerinin, Orta Oligosen'de kurak veya yarı kurak iklim koşullarında termal akışkanlar ve yüzey sularıyla beslendiklerini, volkanik ve sismik bakımdan aktif bir sahada yer aldıklarını bildirmiştir. İlk kolemanit oluşumunun olasılıkla tortul/su ara düzeyinin altında ve pekleşmemiş tortulların içinde ve tortullaşmayla yaşıt olarak doğrudan doğruya çözeltilerden türediğini belirtmiştir.

Helvacı ve Firman (1977), Emet Havzası'ndaki kolemanit ve diğer bor minerallerinin oluşumlarını belirlemek amacıyla dokusal ve jenetik araştırmalar yapmışlardır. Bor minerallerinin, Orta Oligosen playa göllerinin çamurlarında, farklı jeokimyasal özellikler gösteren iki havzada oluştuklarını, tüfler ve killerle ardışık olarak yatakladıklarını saptamışlardır. Bor minerallerinden kolemanit, meyerhofferit, üleksit, tünelit, terujit, kahnit, hidroborasit ve viçitin oluşum sırası ile birbirlerine dönüşümlerini vurgulamışlardır. Kolemanit mineralizasyonu ile ilgili olarak jenetik yorumlar getirmişler; bu mineralin üleksitin başkalaşımı veya inyoitin dehidrasyonu yoluyla kristalleşme olasılıklarını irdelemişlerdir.

Ataman ve Baysal (1978), Türkiye borat yataklarının kil mineralojisini incelemek maksadıyla yaptıkları çalışmalarında, Emet Havzası'ndaki bor mineralleri ile ardışık killerin; egemen olarak montmorillonit, tali olarak illit, klorit ve ara katmanlı minerallerin ise ender bulunan kil mineralleri olduğunu saptamışlardır.

Ercan ve diğ. (1978), Uşak çevresinde bulunan karasal Neojen havzalarında yürüttükleri çalışmalarında; bor tuzu, kömür, bitümlü şeyl, uranyum, kaolen, diatomit gibi önemli oluşukları içeren sedimanter birimlerin ayrıntılı stratigrafisini

belirlemişlerdir. Çeşitli evrelerdeki volkanitlerin Neojen istifindeki yerlerini saptayarak, karasal havzaların fasiyes ve paleoecoğrafya modellerini tartışmışlardır.

Akdeniz ve Konak (1979), Menderes Masifi çevresindeki stratigrafik ve yapısal sorunları çözümlenmeye dönük, Simav - Emet - Tavşanlı - Dursunbey ve Demirci yörelerinde incelemeler yapmışlardır. Menderes masifinin çekirdeğini oluşturan migmatitlerin; Prekambriyen'de çökelmiş killi, pelitik sediman ve grovaplardan geliştiğini saptamışlardır. Metamorfik seriler üzerine açılal uyumsuzlukla gelen Mesozoyik'in, Triyas'tan - Geç Kretase'ye kadar transgressif aşma gösteren komprehensif bir seri olduğunu, Triyas ile Erken Jura'nın detritik karbonat geçişi, Geç Jura – Erken Kretase'nin de karbonatla temsil edildiğini belirtmişlerdir. Tersiyer başlarında bölgede granit yükselmelerinin olduğunu, güneydeki Menderes masifinin yükselmesi sonucu Simav grabeninin kırık sisteminin yerleştiğini ve geniş temel dağ kütleleri ile birbirinden ayrılmış veya sınırlı ilişkili topoğrafya ve yapı çukurlarında karasal Neojen çökellerinin depolandığını, Miyosen'de gelişen volkanik kayaların gölssel çökellerle yanal geçişli olarak gözlemlendiğini ifade etmişlerdir. Bugünkü morfolojisini Kuvaterner'de 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 faaliyetlerini günümüzde de sürdürdüğünü ileri sürmüşlerdir.

Gün ve diğ. (1979), Gediz ve Emet güneyi (Kütahya) Neojen havzalarının jeolojisi ve yaş sorunlarının çözümüne yönelik yürüttükleri çalışmalarında, kaya birimlerini litolojik adlamalara dayalı olarak sınıflandırmışlardır. Miyosen ve Pliyosen'in karasal ortam çökellerinin, dağlar arası havza oluşukları halinde değişik fasiyeslerde temsil edildiğini belirtmişlerdir. Radyometrik, paleontolojik ve pollen analiz verileri doğrultusunda yaşlandırdıkları Miyosen ve Pliyosen kaya birimleri arasında açılal uyumsuzluk bulunduğunu vurgulamışlardır. Kocadağ ile Şaphane Dağı arasındaki eşişin, Neojen çökelinin başlarında Gediz ve Emet havzalarını birbirinden ayırdığını, ancak Neojen ortalarına ve sonlarına doğru havzalarda eşdeğer çökelleme koşullarının egemen olduğunu savunmuşlardır.

Tokay ve Doyuran (1979), Gediz ve Emet çevresinde yaptıkları sismotektonik çalışmalarda, bölgenin karmaşık blok faylanmasıyla etkilendiği ve bölgede etkin bir deprem kuşağının bulunduğu sonucuna varmışlardır. BKB – DGD gidişli Gediz ve Simav fayları ile D – B uzanımlı Emet fayının sismik aktivite açısından bölgeyi etkilediğini belirtmişlerdir.

Akbulut ve diğ. (1984), Emet Havzası'nda yaptıkları çalışmada, boratlı birim ile bunun alt ve üstünde yer alan birimlerin yayılımı ve çökelim ortamlarını saptamayı amaçlamışlardır. Boratlı birimin altında yer alan plaketli kireçtaşları ve Karbasan biriminin metamorfik temel üzerine gelen ilk Tersiyer birimleri olduğunu, bu birimlerin üzerinde kırıntılıların hakim olduğu kırmızı birim ile boratlı birimin geliştiğini, boratlı yeşil killerin mercerler biçiminde olup, yanal olarak kireçli kumtaşı ve kumlu killere, düşey yönde ise marn ve kireçtaşlarına dereceli geçişli olduğunu bildirmişlerdir. Bu çökeller ve diğer alt birimlerin kireçtaşı ve kırıntılı çökellerle üstlendiğini, Tersiyer istifinin alt ve üst seviyelerinde yer yer volkaniklerin yer aldığını, en üstte de yersel tavertenlerin ve seki kırıntılılarının bulunduğunu ifade etmişlerdir. Karbasan birimi, plaket kireçtaşı ve kırmızı birimin Miyosen yaşlı, boratlı birim ve örtü biriminin ise Pliyosen yaşlı olduğunu belirlemişlerdir. Tortul istifin hemen hemen tamamıyla göl kıyısı, kıyı yüzü ve göl ortası fasiyeslerinde çökeldiği sonucuna varmışlardır.

Ercan ve diğ. (1984), Emet'in (Kütahya) batısında bulunan Eğrigöz graniti çevresindeki Senozoyik yaşlı volkanizmanın petrojenik yorumlamasını yapmışlardır. Bu volkanitlerin çok düzenli ve zamana bağlı olarak kalkalkali karakterden alkali bazaltik karaktere dönüşüm gösterdiğini vurgulamışlardır. Araştırmacılara göre, Menderes Masifi üstündeki allokton örtünün yükü nedeniyle önce gömülmüş, daha sonra gelişen K-G yönlü sıkışmalarla domlaşmış ve ardından üstteki yükün aşınması ve mantonun yükselmesi (manto diyafirizmi) sonucu riftleşmeye uğramıştır.

Yalçın (1984) ile Yalçın ve diğ. (1985), Emet Havzası'nda yaptıkları çalışmalarında; havzanın tabanını değişik yaş ve litolojideki temel kayalar (Miyosen Öncesi) ile Alt Miyosen yaşlı andezitlerin oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu birimler üzerinde, Orta Miyosen yaşlı Doğankayası formasyonunun uyumsuz olarak bulunduğunu ve istifin, karbonatlı ve kırıntılı kayaç arakatkılı zeolitli tüflerden

oluşan Köpenez formasyonu ile devam ettiğini saptamışlardır. Üste doğru uyumlu olarak geliştiğini ifade ettikleri Beyköy formasyonunun, yer yer kömür ara düzeyleri içerdiğini, alt kesimlerinin kimyasal kireçtaşlarıyla, üst seviyelerinin ise kuzeyde akarsu, güneyde distal türbidit karakterli kırıntılı kayaçlarla temsil edildiğini bildirmişlerdir. Geç Miyosen başlangıcında; güneyde kuruyan buna karşın kuzeye doğru genişleyen gölde kireçtaşı, dolomit, kıltaşı/marn ve boratlardan oluşan Emet formasyonunun çökeldiğini ve gölsel istifin, kaba kırıntılı kayaçlardan oluşan Pliyosen yaşlı Merkezşihlar formasyonu ile son bulduğunu ifade etmişlerdir. Merkezşihlar formasyonu üzerinde, Pliyosen yaşlı olivin bazaltların uyumsuzlukla yer aldığını ve en üstte ise açısız uyumsuzlukla Kuvaterner oluşuklarının (traverten, çakıltaşı ve pekişmemiş sedimanlar) bulunduğunu saptamışlardır. Merkezşihlar formasyonunun, Pliyosen'de gölün kurumasına yakın ve/veya kuruduktan sonra temel kayaçların oluşturduğu tepelerin eteklerinde, alüvyon yelpazesi şeklinde çökeldiği yönünde düşüncelerini belirtmişlerdir.

Helvacı (1984, 1986a), Emet yöresindeki borat yataklarının oluştuğu playa göllerinin ortamsal özelliklerini incelediği çalışmalarında; 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 saptamıştır. Araştırmacı, bor minerallerinin oluşumunda önemli rol oynayan Ca, B, Mg, Sr, As ve S gibi elementlerin olası kaynaklarını irdelemiştir. Özellikle B, As ve S'ün Tersiyer volkanik kayalarından türeyerek sıcak sularla çökelme ortamına geldiklerini ve/veya volkanik küllerin doğrudan boratlı havzada çökmesiyle ortama taşındıklarını ileri sürmüştür.

Baş (1986), Domaniç - Tavşanlı - Kütahya - Gediz yörelerini kapsayan çalışmada, Tersiyer Jeolojisi ve volkanitlerin petrolojisini incelemiştir. İlk Tersiyer çökelişini Eosen yaşlı denizel kireçtaşlarının temsil ettiğini belirten araştırmacı, Orta Miyosen'de başlayan neotektonik evre ile çöküntü havzalarının geliştiğini, Pliyosen'de daha geniş alanlara yayılan bu havzalarda akarsu ve gölsel tortulların çökeldiğini ifade etmiştir. Geç Miyosen'de başlayan asidik volkanizmanın etkinliğini Pliyosen sonlarına kadar sürdürdüğünü ve buna bağlı gelişen silis geliminin Pliyosen'in en üst birimlerini önemli oranda etkilediğini belirtmiştir.

Pliyosen ortalarında ise bazik-ortaç bileşimli ayrı bir volkanizmanın etkilerinin görüldüğünü vurgulamıştır.

Dünder ve diğ. (1986), Emet yöresinde, sondaj destekli yürüttükleri çalışmada; Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı metamorfik temel kayalar üzerine uyumsuz olarak gelişen Neojen birimlerinin, volkanitler, klastik çökeller ve kimyasal göl çökelleri biçiminde üç ayrı fasiyesten oluştuğunu bildirmişlerdir. Bilinen Espey ve Hisarcık borat yatakları dışında, Doğanlar-İğdeköy arasında yeni bir bor tuzu yatağı tespit etmişlerdir. Teknolojik çalışmalar sonucunda, ayrıca ekonomik arsenik elde edilebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Günay ve diğ. (1986), Murat Dağı ve Gediz civarında yürüttükleri çalışmalarında, bölgede gözlenen en yaşlı kayatürü topluluğunun yeşil şist fasiyesini temsil eden çeşitli şistler ve mermerler olduğunu belirtmişlerdir. Miyosen'in, temel kaya birimleri üzerinde açılal uyumsuzlukla bulunan Kürtköy formasyonu ile başladığını ve üste doğru yanal-düşey geçiş ilişkili olarak flüviyal nitelikli Yeniköy formasyonu ile geliştiğini saptamışlardır. Geniş yayımlı Yeniköy formasyonunun volkanitlerle yanal girik ilişkili olduğunu vurgulamışlardır. Miyosen volkanizmasının ortaç ve asidik ürünlerini "Karacahisar volkanitleri", bazik karakterli olanlarını ise "Dereköy bazaltı" adıyla incelemişlerdir. Kırıntılılar ile gösel kireçtaşı araldanmasından oluşan boratlı Hisarcık formasyonunun, bu birimler üzerinde uyumsuz olarak bulunduğunu belirtmişlerdir.

Helvacı (1986b), Emet Havzası'na yönelik çalışmada, Tersiyer birimlerinin Paleozoyik yaşlı metamorfikler üzerine uyumsuz olarak geldiğini ve kuzey - güney doğrultusunda uzanım gösteren playa göl çökellerinin yatay ve düşey yönde fasiyes değişimleri gösterdiğini saptamıştır. Bu çökelleri kesen KD - GB uzanımlı aktif faylar nedeniyle oluşan termal kaynakların, traverten ve kükürt çökeltmeye halen devam ettiğini belirtmiştir.

Akyol ve Akgün (1993), Batı Anadolu'daki boratlı Neojen çökellerinin palinolojisini belirlemek amacıyla Emet çevresindeki kömürlü düzeylerden örnekleme yapmışlardır. Bu örnekler ışığında alt polen topluluğuna dayalı olarak Orta Miyosen yaşını saptamışlardır. Emet, Kestelek ve Bigadiç havzalarındaki alt polen topluluğunun bulunduğu düzeylerde, kömürün genelde ince taneli kum, kil ve

kalkerli şeyller içinde mercek ve bantlar şeklinde bulunduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu çökellerin, kıyı kesiminde yer yer bataklıkların bulunduğu, çevresi ormanlarla kaplı ve yüksekçe dağlarla çevrili bir gölde çökelmiş olduğunu ifade etmişlerdir

Seyitoğlu ve diğ. (1997), Uşak - Selendi ve Emet yöresindeki Tersiyer volkanizmasına ait kayalar üzerinde, K - Ar yaşlandırmaları ile ana-iz element analizleri yapmışlardır. Elde ettikleri veriler ışığında; Batı Anadolu'da, genişleme tektonizmasının etkisiyle kabuksal kirlenmenin zamanla azalmasına bağlı olarak; Erken Miyosen'deki egemen kalkalkali ve silisik volkaniklerden, Orta Miyosen'in yaygın olarak alkalın ve çoğunlukla mafik volkanizmasına doğru bir değişimin olduğu sonucuna varmışlardır. Çalışmacıların bulguladığı radyometrik yaş verileri, bu volkanitlerle ilişkili tortulların yaşlandırmasında önemli katkı sağlamıştır.

Helvacı ve Alonso (2000), Batı Anadolu bor yatakları (Emet, Bigadiç, Kestelek, Kırka) ile Arjantin'deki benzer özelliklere sahip bor yatakları (Sijes Tepesi, Loma Blanca, Tincalayu) arasında karşılaştırmalar yapmak amacıyla, Emet borat yataklarından aldıkları üç adet örnekten; borlu zonun 500 m üzerindeki trakitlere ait feldispat yaşının $15,4 \pm 0,2$ My., borlu zon içindeki alkali trakitik tüften alınan biyotit yaşının $16,8 \pm 0,2$ My. ve borlu zonun 150 m altındaki riyolitlere ait biyotit yaşının da $19,0 \pm 0,2$ My. olduğunu belirtmişlerdir.

Yükünç (2007), Emet'in 8 km güneyinde bulunan Hisarcık çevresinde yürüttüğü çalışmada; Neojen tortullaşmasının alüvyon yelpazesi ortamında çökelmiş Taşbaşı formasyonu ile başladığını ve uyumlu - geçişli dokanak ilişkisiyle gölsel Kızılbük formasyonu ile devam ettiğini belirtmiştir. Kızılbük formasyonunun, riyolitik - dasitik türde domsal yerleşimli lavlardan ve lav çıkışlarını önceleyen türdeş piroklastiklerden oluşan Akdağ volkanitleri ile kesildiğini ve aralandığını vurgulamıştır.

Araştırmacı, erken Orta Miyosen yaşlı Emet Grubu tortul istifinin, Hisarcık çevresinde; alüvyon yelpazesi ortamında çökelmiş olan Kızılyar formasyonu, Dereköy çevresinde ise flüvyal nitelikli Ören formasyonu ile başladığını belirtmiştir. Kızılyar formasyonunun, geç Erken Miyosen yaşlı Kızılbük formasyonu üzerine

açılı/paralel uyumsuzlukla, Ören formasyonunun ise paralel uyumsuzlukla geldiğini ifade etmiştir.

Üstün (2008), Hisarcık ve Emet güneyinin Neojen stratigrafisini belirlemek amacıyla gerçekleştirdiği çalışmada, Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı temel kayaların Tersiyer birimleri tarafından açısal uyumsuzlukla üzerlendiğini belirtmiştir. Çalışma alanındaki Neojen tortullaşmasının ve volkanik faaliyetlerin Erken - Orta Miyosen zaman aralığında gerçekleştiği sonucuna varıldığını ifade etmiştir.

Araştırmacı, alüvyal nitelikli Kürtköyü formasyonu ile başlayan Erken Miyosen istifinin, gölsel sedimanlar ile gelişip akarsu çökelleri ile son bulduğunu belirtmiş, ekonomik olarak işletilen linyit damarlarının Yeniköy formasyonu içerisinde, flüvyal kumtaşlarının taban kısımlarında konumlandığını işaret etmiştir.

3. MATERYAL ve METOD

3.1. Materyal

Kütahya ilinin Emet ilçesi doğusunda, birbirinden yüksekçe bir eşikle ayrılan Emet ve Çavdarhisar havzaları ile bu havzaları temsil eden çökeller çalışmanın ana materyalini oluşturur. Yüzölçümü yaklaşık 115 km² olan inceleme alanı, J22 - b3 paftasında yer almaktadır.

3.2. Metod

Bu araştırmanın gerçekleştirilmesinde, literatür incelemesi, arazi çalışması, laboratuvar çalışması, yorumlama ve tez yazımı olmak üzere başlıca 4 bölümden oluşan bir çalışma düzeni izlenmiştir.

3.2.1. Literatür İncelemesi

Çalışma alanı ve yakın bölgesi ile ilgili olarak daha önce gerçekleştirilmiş olan çalışmaların taraması yapılmış, elde edilen bulgular not edilmiştir.

3.2.2. Saha Çalışmaları

Çalışma alanında yayılım gösteren Neojen tortullarının litolojik, yapısal ve ortamsal özellikleri incelenmiş, birbirleriyle olan dokanak ilişkileri belirlenmiştir. Tüm jeolojik yapılar 1/25.000 ölçekli topoğrafik harita üzerine geçirilmiştir. Volkanoklastik çökellerden 4 adet, oolitik kireçtaşı düzeylerinden de 3 adet olmak üzere toplam 7 adet petrografik amaçlı örnekleme yapılmıştır. Yapılan gözlemler ve elde edilen bulgularla birlikte deneştirme yönteminin de kullanıldığı bu çalışmada, Emet ve Çavdarhisar havzalarının stratigrafik korelasyonu yapılmıştır.

Arazi çalışmaları sırasında jeolog çekici, Brunton tipi jeolog pusulası, lup, fotoğraf makinesi, GPS v.b. araçlar kullanılmıştır.

3.2.3. Laboratuvar Çalışmaları

Sahada alınan el örneklerinin mineral petrografisi polarizan mikroskop kullanılarak belirlenmiş ve gerekli görülenler fotoğraflanmıştır.

3.2.4. Yorumlama ve Tez Yazımı

Bu aşamada, temel jeoloji haritası ve kesitleri hazırlanmış, Emet ve Çavdarhisar havzalarının ayrı ayrı stratigrafik kolon kesitleri çıkarılmıştır. Arazi çalışmaları sırasında elde edilen tüm veriler yorumlanmış, açıklayıcı şekil ve fotoğraflarla desteklenmiştir.

Gerekli görülen anlatım, şekil ve fotoğraflar, Çukurova Üniversitesi - Fen Bilimleri Enstitüsü'nce belirlenen tez yazım kurallarına göre toparlanmış ve çalışma sonuçlandırılmıştır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Bölgesel Jeoloji

Çalışma alanı ve yakın bölgesi, Ketin (1966)' nın ayırdığı tektonik birliklerden Anatolitler içersinde yer alır. Bölgede yüzeyleyen temel kaya birimleri Menderes masifi ile Kütahya - Bolkadağı kuşağına aittir.

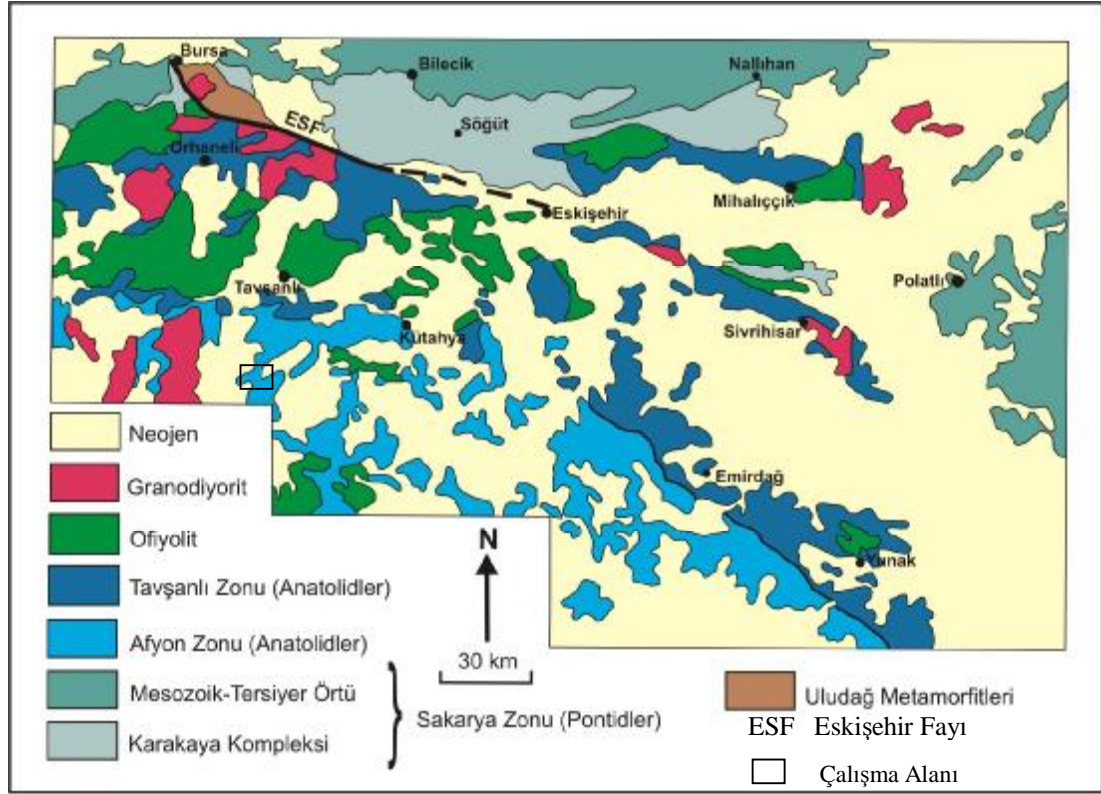
4.1.1. Menderes Masifi

Menderes Masifi metamorfitlelerinin tabanında, masifin çekirdek kompleksini oluşturan ve alt düzeylerinde bölümsel ergimeye uğramış, orta - yüksek dereceli metamorfitleler bulunur (Akdeniz ve Konak, 1979). Menderes metamorfitleleri ile üzerinde bulunan mermer arakatlı metabazik - metaultramafik kayalar tektonik ilişkilidir. Bu düşük dereceli metamorfitleleri olası bir uyumsuzlukla üstleyen sığ denizel kökenli şistler, üste doğru kristalize kireçtaşlarına geçer. Paleozoyik yaşlı şist ve kristalize kireçtaşlarını açısız uyumsuzlukla üzerleyen ve Triyas kırıntılıları ile başlayan Mesozoyik çökeli, Geç Triyas - Maestrihtiyen aralığını kapsayan neritik platform karbonatlarıyla temsil edilir. Türoniyen - Maestrihtiyen yaşlı bloklu filiş çökelleri ile matriksinde Senomaniyen fosilleri saptanan melanj kütleleri Mesozoyik karbonatları üzerinde tektonik olarak bulunur. Tersiyer magmatizmasının ilk ürünleri olarak ortaya çıkan granitoidler Erken Miyosen plütonizmasının sonucudur (Akdeniz ve Konak, 1979).

4.1.2. Kütahya-Bolkardağı Kuşağı

Anatolid-Torid platformunun kuzey bölümünü oluşturan Kütahya-Bolkardağı Kuşağı'nın (Özcan ve diğ.,1989, Göncüoğlu ve diğ., 1996), Alpin öncesi temelini Prekambriyen(?) ve Paleozoyik polimetamorfitleleri temsil eder. Okay (1984), Kütahya-Bolkardağı Kuşağı'nı sınırları tartışmalı olan iki alt zona ayırmıştır.

Bunlardan “Tavşanlı Zonu” mavişist fasiyesinde, “Afyon Zonu” ise yeşilşist fasiyesinde metamorfizmaya uğramıştır (Şekil 4.1).



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

4.1.3. Senozoyik

Çalışma alanının bulunduğu yakın bölgede, Senozoyik; Tersiyer yaşlı intrüzyonlar, volkanik kayalar, denizel - karasal çökeller ve Kuvaterner yaşlı alüvyonlar ile temsil edilir. Senozoyik birimleri, Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı kayaları aşılabilir uyumsuzlukla örter.

4.1.3.1. Paleojen (Geç Paleosen–Orta Eosen)

Tanesiyen-Lütésiyan aralığında gelişmiş egemen denizel tortulları temsil eden

“Hanköy formasyonu”, Geç Paleosen'den Eosen ortalarına kadar süren zaman aşmalı Paleojen transgresyonunu simgeler (Özcan ve diğ., 1989).

4.1.3.2. Neojen

Neojen, çalışma alanı ve yakın civarında karasal tortullar ve volkanizma ile kendini gösterir. Somatr göllere yataklık eden Neojen havzaları, geniş temel dağ kütleleri ile birbirinden tamamen ayrık ya da sınırlı bağlantılıdır (Gün ve diğ., 1979). Bu küçük çanakların geometrisi temel dağ kütlelerinin uzanımına bağlıdır (Akbulut ve diğ., 1984). Bölgede, karasal tortullaşmayla yakın ilişki içinde bulunan magmatik faaliyet Neojen başlarından Holosen'e dek etkinliğini sürdürür. Magmatik evrim, 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).

4.1.3.2.(1). Neojen Plütonizması

Çalışma alanı yakın bölgesinde Neojen plütonizmasını “Eğrigöz Graniti” temsil eder.

4.1.3.2.(1).a. Eğrigöz Graniti

Geometrik, stratigrafik, kimyasal ve petrojenetik özellikleri bakımından benzerlik gösteren bölgedeki granitoid kütleleri "Eğrigöz graniti" adıyla bilinir. Eğrigöz graniti; mikrogranit, granodiyorit, monzogradit, siyenomonzogradit, siyenogradit, aplit, pegmatit v.d. gibi granit türevlerini de kapsar (Akdeniz ve Konak, 1979; Bingöl ve diğ., 1982). Özellikle "Simav metamorfileri" ve "Sarıcasu formasyonu" ile olan dokanaklarında mikrogranitler ve aplitik granitler yer alır.

Kalkalkali karakterli ve genelde holokristalin, porfirik ve şisti doku gösteren granitlerin fenokristallerini kuvars, feldispat, biyotit, az muskovit ve çok az hornblend oluşturur. Başlıca yapı minerali niteliğindeki kuvars, hipidiyomorf ve

alotriyomorf taneler şeklinde diğer minerallerin arasını doldurur ve ortoklaslarla birlikte tipik mirmekitik ve grafit dokular oluşturur. Ortoklaslar, birkaç santimetre büyüklüğünde iri kristaller halinde bulunabilirler ve kayaya porfirik doku kazandırır. Plajyoklaslar, genelde zonlu yapılı, 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 lamporfirlerde bolca bulunur (Akdeniz ve Konak, 1979).

Eğrigöz granitinden, Bingöl ve diğ., (1982); 24.6-20.0 My: Işık ve diğ., (2004); 23-20 My: Ring ve Colins (2005); 24-19 My aralığında radyometrik yaşlar elde etmişlerdir.

4.1.3.2.(2). Neojen Volkanizması

Neojen volkanizması, bölgede Erken Miyosen kalkalkali volkanizmasıyla başlar, giderek manto ürünlerinin karışımını yansıtan alkali potasik volkanizmayla devam eder ve manto kökenli alkali bazaltik volkanizmayla sona erer (Ercan ve diğ., 1978). Erken Miyosen'nin ilk kalkalkali volkanik etkinliği, riyolitik-riyodasitik ve andezitik volkanitlerle (Karacahisar volkanitleri: Bingöl,1977; Dikendere volkanitleri: Ercan ve diğ., 1977; 1984) temsil edilir. Erken Miyosen sonlarında kalkalkali volkanizmanın yeniden etkinleşmesiyle ortaya çıkan riyolitik ignimbirit yaygılarının havzalarda neden olduğu bölümsel kapanımlara ve bölgesel sıkışma tektoniğine bağlı olarak SNI (ilk tortullaşma) tortullaşması sona ermiştir (Göktaş ve Yücel, 2004). Erken - Orta Miyosen'de başlayan genişlemeli tektonik çatı altında 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 (Ercan ve diğ., 1978).

4.2. Stratigrafi

Çalışma alanında Neojen yaşlı çökellerin aşıl uyumsuzlukla üzerlediği temel kaya birimlerini, Sarıcasu ve Arıkayası formasyonları temsil eder. Paleozooyik yaşlı bu birimlerden Sarıcasu formasyonu yeşil şist fasiyesini simgelerken, Arıkayası formasyonu kristalize kireçtaşlarından oluşur.

Neojen çökeli, Erken Miyosen yaşlı Kürtköyü formasyonu ile başlar. Başlıca çamurlu kütle akıntısı düzeylerinden oluşan alüvyal birim, sahip olduğu bordo-şarabi kırmızı renk tonuyla sahada kolaylıkla tanınabilir. Oldukça dar bir alanda yüzeyleyen ve salt kireçtaşlarından oluşan Karbasan formasyonu gölsey çökeli temsil eder. Sahada, Kürtköyü formasyonu ile dokanağı bulunmayan birim, Geç Erken Miyosen yaşlı Yeniköy formasyonunun yanaleşeniğini oluşturur. Yeniköy formasyonu, Hisarcık güneyinde Kürtköyü formasyonunu geçişli üzerler.

Neojen istifi, kısa bir çökmezlik dönemi ardından erken Orta Miyosen yaşlı Kızılyar formasyonu ile devam eder. Bölgede yeni bir havzanın açılımını simgeleyen birim, alüvyal yelpaze ortamında çökelmiştir. Kendinden yaşlı birimleri uyumsuz olarak üstleyen Kızılyar formasyonunun üzerinde gölsey tortullar bulunur. Çavdarhisar Havzası'nda ilk gölsey çökeli başlıca kıltaşı-marn çökellerinden oluşan Hisarcık formasyonu ile temsil edilir. Erken Orta Miyosen yaşlı kabul edilen birim Kızılyar formasyonu üzerine düşey geçiş ilişkisiyle gelir. Emet Havzası'nda ekonomik bor yatakları içeren birim, havzanın çalışma alanı içindeki bölümünde yer almaz. Her iki havzada en geniş yayılım alanıyla izlenen Emet formasyonu ise volkanoklastik ve kıltaşı arakatmanlı çörtlü kireçtaşı yapılıdır. Birim, Hisarcık formasyonu üzerine düşey geçiş ilişkisiyle gelirken, eşğin iki yakasında çökelmiş Kızılyar formasyonunu da yanaleşli olarak üstler. Emet formasyonu, olası Geç Miyosen yaşlı Merkezşihlar formasyonu tarafından uyumlu örtülür. Neojen istifinin son birimini oluşturan Merkezşihlar formasyonu, başlıca kütle akıntısı çökelleri ile çakıltaşı ve kumtaşı ara düzeylerinden oluşur. Çalışma alanında gözlenen en genç çökelleri Kuvaterner yaşlı alüvyon oluşturur. 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası ve jeoloji enine kesitleri eklerde (Ek 1,2), Genelleştirilmiş Stratigrafi Kesiti ve Stratigrafik korelasyon çizelgesi Şekil 4.2 ve 4.41'de sunulmuştur.

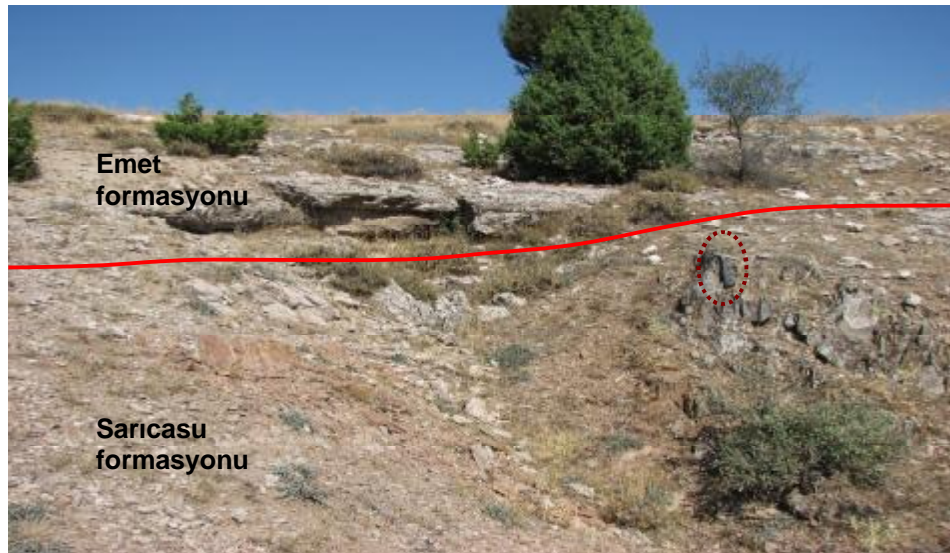
ÜST SİSTEM		SİSTEM		SERİ	KAT	FORMASYON	KALINLIK	KAYATÜRÜ	KAYATÜRÜ AÇIKLAMASI	
PALEOZOYİK	SENOZOYİK	TERSİYER	KUVATERNER	NEOJEN	MİYOSEN	ÜST	MERKEZŞİHLAR	50 - 80 m	15 - 20 m	Alüvyon; tutturulmamış çakıl-kum-silt-kil. Alüvyal yelpaze çökeli; Çakıllı çamurtaşı - Çakıllı kumtaşı; pembemsi kıvılcıklımsı açık kahve renkli, genelde masif- yer yer katmanlı. Çakıltaşı; kanal dolgusu nitelikli, mercekssel ve düzensiz sıralı. Kireçtaşı; açık krem-bej renkli, mikritik dokulu, genelde çörtlü, kıyı kesimlerde oolitlik, gösel nitelikli. Volkanoklastik çökel; beyazımsı bej renkli, masif, yer yer katmanlı. Kiltaşı; yeşil renkli, yer yer belirgin laminalı. Kiltaşı; yeşil - koyu yeşil renkli, altta masif, üst kesimlerde laminalı. Marn; açık krem - bej renkli, ince-orta katmanlı, kartonsu ayrışmalı. Kireçtaşı; açık krem - bej renkli, mikritik dokulu. Silttaşı; soluk yeşil renkli, lamina ve ince katmanlı, yoğun mikalı. Kumtaşı; koyu gri renkli, volkanik bileşenli, gevşek tutturulmalı. Volkanoklastik çökel; beyazımsı bej renkli, masif. Alüvyal yelpaze çökeli; Çakıllı çamurtaşı; kıvılcıklı - sarımsı krem - sarımsı açık kahve renkli, masif yapılı. Çakıllı kumtaşı; gri- grimsi bej renkli, ince-orta boyda çakıllı. Çakıltaşı; kanal dolgusu nitelikli, mercekssel, düzensiz sıralı. Kireçtaşı; sarımsı krem - açık pembe ve pembemsi kıvılcıklı renkli, orta - kalın katmanlı, yer yer kumlu - mikritik dokulu ve gösel nitelikli. Alüvyal yelpaze çökeli; Çakıllı çamurtaşı; bordo-şarabi kırmızı renkli, masif yapılı. Kireçtaşı; sarımsı krem ve pembemsi kıvılcıklı renkli, ince - orta katmanlı, gösel ara düzey. Çakıltaşı; kanal dolgusu niteliğinde, mercekssel, düzensiz sıralı. Bloklu kaba çakıltaşı; düşük dokusal olgunlukta, çamur-silt ve kum matrisle zayıf- yer yer orta tutturulmalı. Kristalize kireçtaşı Amfibollü şist - granat şist - biyotitli şist - muskovitli kuvars şist - muskovit klorit şist ve mermer mercekleri
					ALT	KÜRTKÖYÜ	80 - 120 m	ARIKAYASI	?	
						SARICASU	?			

Şekil 4.2. Emet Doğusu Neojen istifine ait Genelleştirilmiş Stratigrafi Kesiti

4.2.1. Paleozoyik

İnceleme alanında, Emet ve Çavdarhisar havzalarını çevreleyen yükseltiler ile bu iki havzayı birbirinden ayıran temel eşik Paleozoyik yaşlı kaya birimlerinden oluşur. Bu kayalar çalışmanın amacı dışında kaldıklarından üzerlerinde detaylı bir inceleme yapılmamıştır.

Çalışma alanı ve çevresindeki Neojen Öncesi birimlere yönelik kapsamlı bir araştırma yürüten Akdeniz ve Konak (1979), yeşil şist fasiyesini temsil eden metamorfiteeri “Sarıcasu formasyonu”, kristalize kireçtaşlarını ise “Arıkayası formasyonu” adı altında incelemiştir. Araştırmacılara göre Sarıcasu formasyonu; yeşilimsi kahve - kirli krem - yeşil renkli olup, genel olarak yeşil şist fasiyesinin kuvars - albit - muskovit - klorit alt fasiyesi ile, yer yer de kuvars - albit - epidot - biyotit alt fasiyesi ile temsil edilir. Ayrıca, birim değişik ölçeklerde kristalize kireçtaşı mercekleri içerir. Metamorfik kayalar, inceleme alanındaki Neojen yaşlı çökeller tarafından açısız uyumsuzlukla üzerlenir (Şekil 4.3). Arıkayası formasyonu ise; açık gri - pembemsi - beyaz renkli, bazı kesimleri dolomitleşmiş, orta - kalın katmanlı kristalize kireçtaşı yapıışlıdır (Şekil 4.4).



Şekil 4.3. Emet Havzası, Konuş batısı - Değirmenbaşı Sırtı KB'sında, Emet formasyonu Sarıcasu formasyonu üzerine açısız uyumsuzdur



Şekil 4.4. erte GB'sında, Arıkayası formasyonuna ait kristalize kireçtaşları orta - kalın katmanlıdır

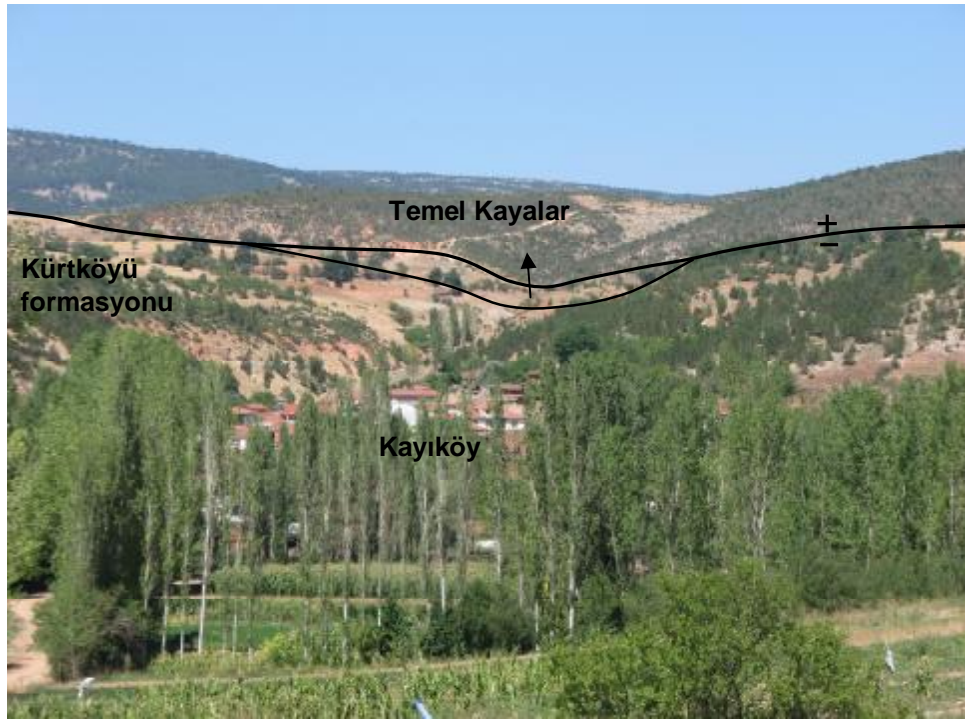
4.2.2. Neojen

İnceleme alanında, Neojen'i temsilen Erken Miyosen ile olası Geç Miyosen zaman aralığında ökelmif tortul kaya birimleri yayılımlıdır.

4.2.2.1. Kürtköyü Formasyonu

Başlıca moloz akıntılarında oluşan, çakıltaşı ve kumtaşı arakatmanlı alüvyal birim, çalışma alanı ve yakın çevresinde Neojen tortullaşmasının başlangıcını simgeler. Formasyon adlaması ilk kez Ercan ve diğ. (1978) tarafından Selendi Havzası'nda (UŞak) yapılmıştır. Araştırmacılar, Neojen istifinin tabanını temsil eden alüvyal yelpaze birimini “Kürtköyü formasyonu” adıyla incelemiflerdir. Batı Anadolu genelinde alüvyal birimin temsil ettiği Erken Miyosen havzalarının geniş sınırlara sahip olduğu bilinmektedir. Genel kabul görmüş formasyon adlaması bu çalışma için de benimsenmiştir.

Kürtköyü formasyonu, çalışma sahasının yalnızca kuzeyinde, Emet Havzası'nda yüzeyleyir. Birim, Kayıköy ve yakın çevresindeki Tuzlakır Sırtı, Uzunyatak Sırtı ve Göynük Tepe'nin batı-güneybatısındaki sırtlarda bütünsel bir yayılım gösterir (Şekil 4.5). Geniş bir bölümü aşınım süreçleri etkisinde olan birimin görünür kalınlığı 80-120 m dolayındadır.



Şekil 4.5. Kürtköyü formasyonunun genel görünümü: Birim, çalışma alanının hemen dışında temel kayalarla faylı dokanak ilişkisine sahiptir

Sahada, sahip olduğu bordo - şarabi kırmızı renk tonuyla kolaylıkla ayrılabilen birim, nadiren grimsi ve kahverengimsi kızıl renklerin de karıştığı alacalı bir görünüm sunar. Başlıca kaya türünü bloklu-çakıllı çamurtaşlarının oluşturduğu birim, çakıltaşı ve daha seyrekçe yer alan kumtaşı ara seviyeleri de kapsar. Alüvyal birimin taban kesimlerinde düşük dokusal olgunlukta bloklu kaba çakıltaşı düzeyleri baskındır. Bu düzeyler içinde gözlenen çakıl ve blokların çoğunluğu Sarıcasu formasyonuna ait şistlerden türemiştir. Seyrek kuvarsit çakılları ise şist kayaları içinde yer alan kuvarsit damarlarından türemedir. Genelde köşeli - yarı köşeli olan şist ve kuvarsit çakılları dışında, Arıkayası formasyonuna ait karbonat kayalarından

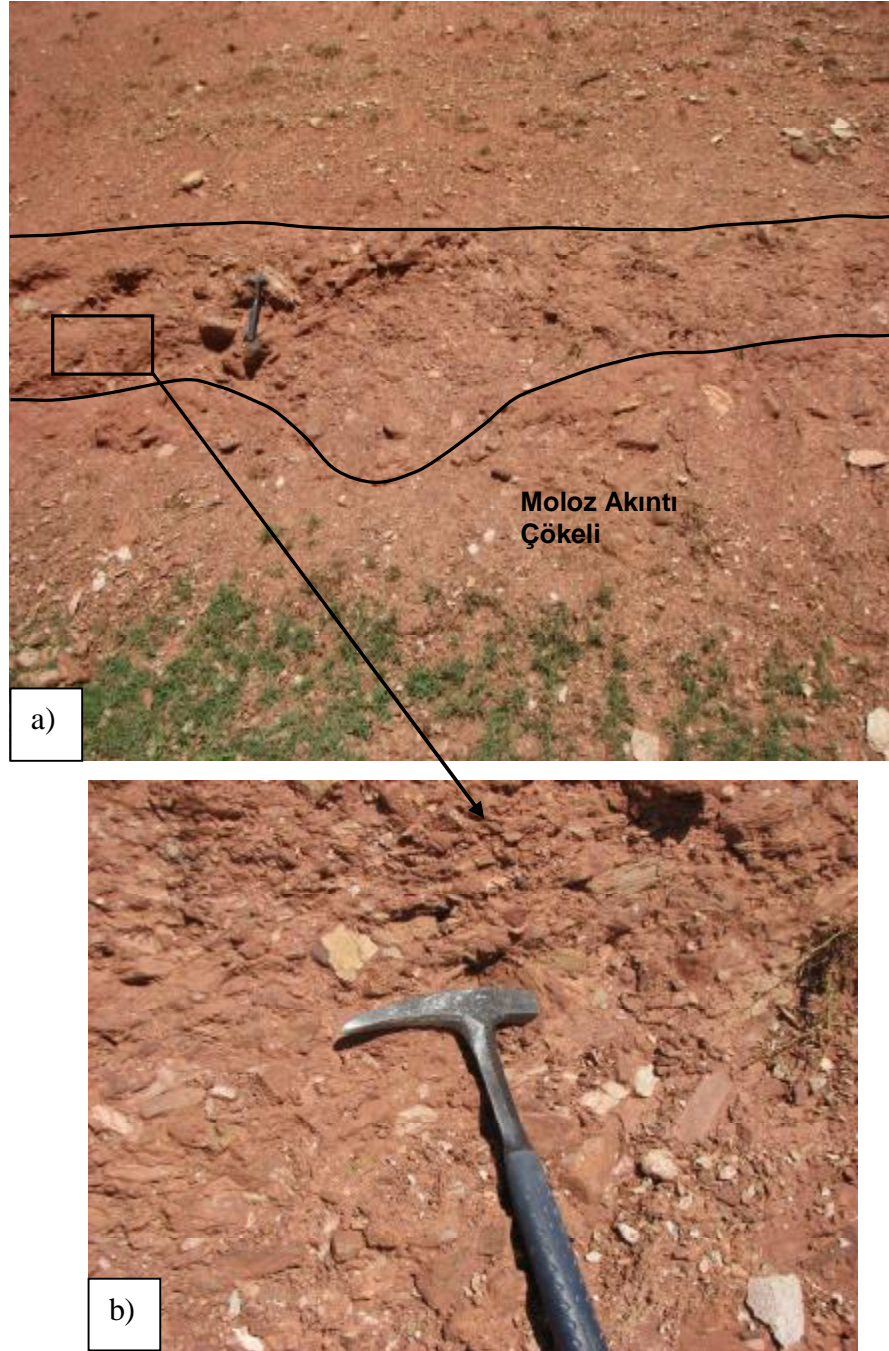
türemiş küt köşeli taneler de içerir. Çamur, silt ve kum ara gereçle zayıf - yer yer orta tutturulmuş olan bloklu kaba çakıltaşları, çalışma alanının hemen dışında (kuzeyde), birimin temel kayalarla yapmış olduğu tektonik dokanağa yakın kesimlerde daha yaygın gelişmiştir. Bu kesimde yoğun olarak bulunan blokların bir kısmı metrik boyutlardadır. Alüvyal birimin orta ve üst bölümlerini kaba kum, çakıl ve bloklu çamurtaşı düzeyleri oluşturur. Seyrek halde kumtaşı arakatmanları içeren çamurtaşlarının kapsadığı çakıl ve bloklar, üste doğru oransal ve boyutsal açıdan genel bir azalmı gösterir. Bloklu kaba çakıltaşı düzeylerinde olduğu gibi, çamurtaşlarının taşıdığı çakıl ve bloklar da çoğunlukla şistlerden gelişmiş olup, daha az oranda kuvarsit ve temeldeki karbonat kayalarından türemedir. Çökel birimin genelinde tanelerin işlenme derecesi güneye doğru göreceli bir şekilde artar; kuzey kesimlerde çakıl ve blokların çoğu köşeli iken, güneyde özellikle karbonat çakılları küt köşeli ve yarı yuvarlakçadır.

Çakıllı çamurtaşları içinde yer alan merceksel çakıltaşı arakatlıları, süreklilik göstermeyen düzensiz bir görünüm sunar. Kanal dolgusu asfasiyesini temsil eden çakıltaşları, yine bütünüyle temel kayalardan türeme bileşenlerden oluşur. Dokusal olgunluğu yine düşük olan kanal dolgusu çakıltaşları, çamur-kum ara gereçli ve yer yer az karbonat çimentoludur (Şekil 4.6).

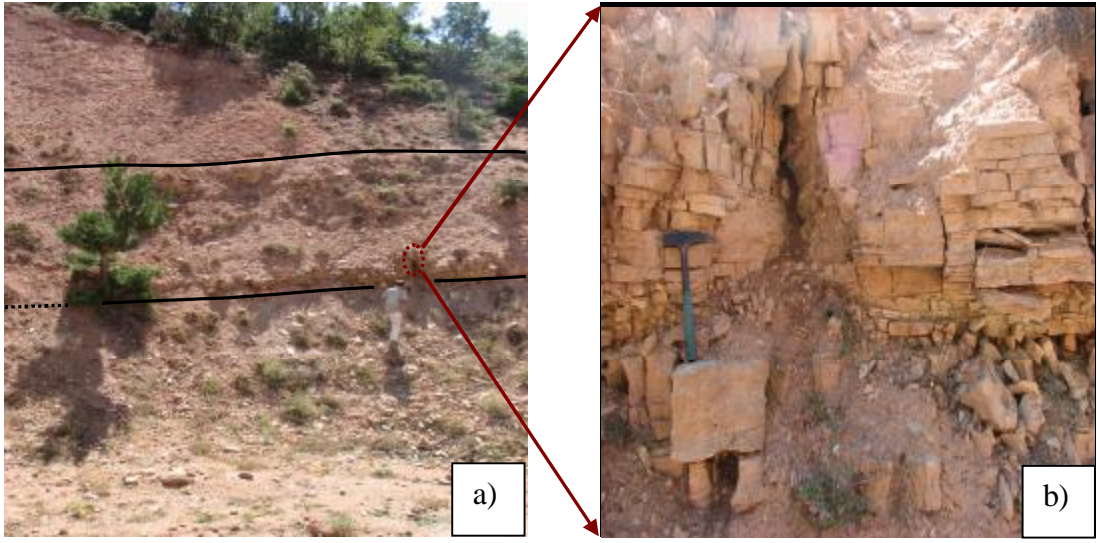
Birimin taban kesimlerinde, küçük çakıl alt sınırından blok boyutlarına kadar varan bileşenlerin köşeli - küt köşeli oluşu ve dokusal olgunluğun zayıf gelişimi, yakın kaynaktan taşınmayı ve hızlı çökelmeyi yansıtır. Egemen olarak moloz akıntılarıyla gelişmiş olan birim, çoğunlukla belirsiz, yer yer belirgin kalın - çok kalın katmanlıdır. Bu durum, az karbonat kapsamlı zayıf çimentolanmaya bağlı gevşek tutturulmadan kaynaklanır.

Alüvyal birim, Kayıköy'ün kuzeyindeki Kayalı Deresi'nden Tuzlakır Sırtı güney yamaçlarına kadar uzanan ve egemen olarak kireçtaşlarından oluşan gölsel bir ara düzey kapsar. Ayrışma rengi kirli krem olan kireçtaşlarının, taze yüzey rengi sarımsı krem ve pembemsi kıızıdır. Kıyı kesimlerinde çakıllı çamurtaşı arakatmanları içeren gölsel kireçtaşları, iç kesimlerde mikritik dokulu ve çoğunlukla ince - orta katmanlıdır. Bu ara düzey, Kürtköyü formasyonunun çökeli mi sırasında gelişmiş kısa

ömürlü sıg bir gösel ortamın varlığını temsil etmesi bakımından önemlidir (Şekil 4.7).



Şekil 4.6. a) Kayıköy doğusunda, Kürtköyü formasyonunun orta ve üst bölümlerinde moloz akıntıları ve kanal dolgusu çökelleri gözlenmektedir, b) Çoğunlukla şist çakıllarından oluşan kanal dolgusu çakıltaşları düşük dokusal olgunluktadır



Şekil 4.7. a) Kayıköy kuzeyi - Kayalı Deresi'nde alüvyal Kürtköyü formasyonu içindeki gösel arakatmanın görünümü, b) Gösel tortullaşmanın egemen kaya türünü kireçtaşı oluşturur

Birim, Sarıcasu formasyonu üzerine açıl uyumsuzlukla gelir. Üstte ise Kızılyar formasyonu tarafından uyumsuz olarak üzerlenen birimin geniş bir kesimi aşınım süreçleri etkisindedir.

Litolojik ve yapısal özellikleri birimin alüvyal yelpaze ortamında çökeldiğini işaret eder.

Ercan ve diğ. (1978), Kürtköyü formasyonu için Erken Miyosen yaşını önermişlerdir.

Akdeniz ve Konak (1979), Kızılbük formasyonuna (bu çalışmada; Karbasan formasyonu) geçiş düzeylerinde elde ettikleri *polenlerin* Orta - Geç Miyosen yaşı verdiğini belirtmişler ve Taşbaşı formasyonu adıyla inceledikleri alüvyal birime (bu çalışmada Kürtköyü formasyonu) Erken - Orta Miyosen yaşını önermişlerdir. Araştırmacılar aynı çalışmalarında, Taşbaşı formasyonunun Eğrigöz granitoidini uyumsuzlukla üzerlediğini de belirtmişlerdir.

Gün ve diğ. (1979), litolojik adlamalara göre sınıflandırdıkları kaya topluluklarından; “çakıltaşı-kumtaşı-kırıntılı kireçtaşı” birimi içinde yer alan kömür seviyelerinden yaptıkları *polen* analizlerine dayanarak, birimin eşdeğeri olan çakıltaşlarını kapsayan tortullara Orta Miyosen yaşını vermişlerdir.

Günay ve diğ. (1986), bölgesel stratigrafik korelasyonlara göre Kürtköyü formasyonunun yaşını Erken(?) – Orta Miyosen olarak kabul etmişlerdir.

Yükünç (2007), Hisarcık güneyinde Neojen çökelinin başlangıcını simgeleyen birimin, bağıl stratigrafi ilişkilerine göre Akdağ volkanitlerini altladığını ifade etmiştir. Araştırmacı, formasyonun Eğrigöz granitini uyumsuzlukla üzerlediğini belirtmiş olan Akdeniz ve Konak (1979)'a atıfta bulunarak, birimin çökelinin Eğrigöz graniti (24.6-20.0 My: Bingöl ve diğ., 1982; 23-20 My: Işık ve diğ., 2004; 24-19 My: Ring ve Colins, 2005) ile Akdağ volkanizması (20.3 ± 0.6 My: Seyitoğlu ve diğ., 1997; 19,0 ± 0,2 My: Helvacı ve Alonso, 2000) arasında sınırlandığını belirtmiştir.

Eğrigöz plütonizması ile Akdağ volkanitlerinden alınan radyometrik yaş verileri ve birimin stratigrafik konumu göz önünde tutulduğunda, Kürtköyü formasyonu Erken Miyosen yaşlı kabul edilebilir.

Kürtköyü formasyonu, Akdeniz ve Konak (1979)'ın “Taşbaşı formasyonu”, Baş, H. (1986)'ın “Beke formasyonu”, Helvacı (1986b)'nın “Taban çakıltaşı-kumtaşı” birimi ve Dündar ve diğ. (1986)'nin “Taban konglomerası” birimiyle denestirilebilir.

4.2.2.2. Karbasan Formasyonu

İnceleme alanında salt kireçtaşı düzeylerinden oluşan birim, adını aldığı Karbasan Köyü'nde; (Emet İlçesi'nin güneydoğusu) kilitaşı ve tuf arakatmanları içeren yer yer çörtlü kireçtaşlarıyla temsil edilir. Yörede, ilk kez Akbulut ve diğ. (1984) tarafından “Karbasan birimi” adıyla tanımlanmış birim, bu çalışmada “Karbasan formasyonu” adı altında incelenmiştir.

Karbasan formasyonu, çalışma alanının kuzeybatısında yer alan Subak Köyü'nün kuzeyinde - Ören Deresi içinde yüzeyler. Burada oldukça sınırlı bir alanı kaplayan birimin görünür kalınlığı 15-20 m civarındadır. Adını aldığı Karbasan Köyü'nde ise birimin kalınlığı yaklaşık 500 m' dir (Akbulut ve diğ., 1984).

Karbasan formasyonu, çalışma alanında salt kireçtaşı yapıllıdır. Kireçtaşı nın ayrılmış yüzeyi gri, taze kırık yüzeyi ise sarımsı krem, açık pembe, pembemsi

kızıl ve pembemsi krem renklidir. Ören Deresi'nin doğu yamacında, genelde orta - kalın, ara seviyelerde ince - düzgün katmanlı izlenen kireçtaşları, batı yamaçta tabaka yüzeylerindeki yoğun aşınım ve erime yüzeyleri nedeniyle belirsiz ve kötü katmanlıdır (Şekil 4.8). Kireçtaşlarından alınan ince kesit örnekleri; tane büyüklüğü 0,12 - 0,24 mm arasında değişen kalsitten ibaret olup, çok az miktarda kuvars, klorit ve çatlak dolgusu halinde demir hidroksitten oluşan mikro kristalen kireçtaşı olarak tanımlanmıştır (Dündar ve diğ., 1986), (Şekil 4.9). Kireçtaşları, yer yer kızılımsı - bej ve kahvemsi renkli çört yumruları içerir.



Şekil 4.8. Subak kuzeyi - Ören Deresi'nde Karbasan formasyonuna ait kireçtaşları genelde orta - kalın, ara seviyelerde ince katmanlıdır

Çalışma alanında, örtü nedeniyle alt dokanak ilişkisi açıkça gözlenemeyen birimin, Arıkayası formasyonu üzerine aşıl uyumsuz ve transgresif aşmalı olarak geldiği öngörülebilir. Karbasan formasyonu, üstte Emet formasyonu tarafından da transgresif aşmalı olarak örtülür. İnceleme alanında Kürtköyü formasyonu ile dokanağı bulunmayan birim, Karbasan Köyü'nde Kürtköyü formasyonu üzerine yanal - düşey geçişli olarak gelir. Akbulut ve diğ. (1984), stratigrafik konumunu

dikkate aldıkları Karbasan formasyonunu ile Hisarcık güneyindeki “plaket kireçtaşı” (Yeniköy formasyonu) birimlerini eş yaşlı ve yanall girik olarak yorumlamışlardır.



Şekil 4.9. Subak kuzeyi - Ören Deresi'nde yayıllımlı Karbasan formasyonuna ait mikrokristalen kireçtaşı, taze kırık yüzeyinde sarımsı krem renklidir

İnceleme alanında salt kireçtaşı düzeylerinden oluşan birim, Baş (1986)'ın tanımladığı tatlı ve hafif tuzlu gölsel havzanın karbonatça zengin kesimlerinde çökelmiş olmalıdır.

Ercan ve diğ. (1978), birimin Uşak-Selendi Havzası'nda eşleniği olan Yeniköy formasyonu için, *yaprak*, *ostracod*, *balık*, *polen* ve *sporomorf* bulgularına dayanarak Orta - Geç Miyosen yaşını bildirmişlerdir.

Günay ve diğ. (1986), Ercan ve diğ. (1978)'nin birim için önerdikleri Orta - Geç Miyosen yaşının kendileri tarafından benimsendiğini belirtmişlerdir.

Akdeniz ve Konak (1979), Hisarcık güneyinde Kızılbük formasyonu adıyla inceledikleri birim içinde yer alan kömürlü seviyelerden derledikleri *polen* ve *spor* kapsamına dayanarak, ayrıca Nebert (1960) ve Kalafatçioğlu (1964)'nun biyostratigrafik verilerini de dikkate alarak, birim için Orta - Geç Miyosen yaşını önermişlerdir.

Gün ve diğ. (1979), Karbasan formasyonunun Gediz - Sazköy yöresindeki eşlenikleri içinde işletilen linyit düzeylerinden elde ettikleri *polen* tiplerinin Orta Miyosen, farklı düzeylerden topladıkları *balık* ve *yaprak* fosillerinin Miyosen yaşı verdiğini belirtmişlerdir.

Dündar ve diğ. (1986), kömürlü seviyelerin içerdiği bitki fosillerinin Miyosen yaşlı olduğunu rapor etmiştir.

Baş (1986), birimin Tunçbilek ve Seyitömer havzalarındaki karşılıklarında yer alan kömürlü düzeylerden saptadığı *polen* tiplerine ve marnlardan derlediği *Ostrokod*' lara dayanarak Üst Miyosen yaşını önermiştir.

Seyitoğlu ve diğ. (1997), Hisarcık güneyinde yüzlekler sunan Akdağ volkanitlerine ait riyolitik lavlardan 20.3 ± 0.6 My. (K-Ar) yaşını elde etmişlerdir. Birimin eşleniği durumundaki Kızılbük formasyonunun Akdağ volkanitlerini yer yer uyumsuz olarak üstlediğini, bazı yerlerde ise onun tarafından kesildiğini belirten Yükcünç (2007) ile Üstün (2008)'in, stratigrafi ilişkilerine göre önermiş oldukları geç Erken Miyosen yaşı, bu çalışmada da benimsenmiştir.

Karbasan formasyonu, Özpeker (1969)'in "Taban kalker", Helvacı (1977)'nin "Alt kireçtaşı" birimi, Akdeniz ve Konak (1979)'ın Kızılbük formasyonu", Yalçın (1984) ve Yalçın ve diğ. (1985)'nin "Doğankayası formasyonu", Baş (1986)'ın "Tunçbilek formasyonu", Dündar ve diğ. (1986)'nin "Laminalı kalker ve marn" birimi ile denestirilebilir.

4.2.2.3. Kızılyar Formasyonu

Erken Miyosen çökeliminin ardından, bölgede yeni bir havzanın açılımını simgeleyen birim, egemen olarak çakıllı çamurtaşı düzeyleri ile çakıltaşı ve kumtaşı arakatmanlarından oluşur. Alüvyal birim, tipik özelliklerinin en iyi gözlemlendiği yer olan Kızılyar Tepe'den (Hisarcık'ın güneybatısı) esinlenerek, ilk kez Yükcünç (2007) tarafından adlandırılmıştır. İsim birlikteliğinin sağlanması amacıyla, birim aynı formasyon adıyla incelenmiştir.

Kızılyar formasyonu, Emet ve Çavdarhisar havzalarının taban birimini oluşturur. Emet Havzası'nda; Kayıköy'ün batısındaki Kırkbaş Deresi kuzey yamaçlarından başlayarak, Karakıran ve Ören sırtları alt yamaçları boyunca batıya doğru dar bir şerit halinde uzanır. Buradaki yayılımının genişçe bir bölümü Kayı Deresi'nin alüvyonlarıyla örtülmüştür. Hemen güneydeki Karabelen Tepe'nin kuzeybatı ve kuzeydoğuya bakan alt yamaçlarında ve Köşrelilik Tepe'nin hemen kuzeybatısında çok geniş olmayan yüzlekleri bulunur. Birimin, Kayı Deresinin kuzey ve güneyindeki uzanımları sıralı heyelanlar nedeniyle kesikliğe uğramıştır. Havzanın güneybatı kesiminde; Çakmaklı Sırtı'nın doğu-güneydoğusunda ve Sorguncuk Tepe'nin yaklaşık 500 m kadar batısında, birimin birbirinden kopuk iki ayrı yüzleği bulunur.

Çavdarhisar Havzası'nda ise, kuzeyde Mercimeklik Tepe ve civarı ile Kocaçeşme Sırtı kuzeybatısında yayımlıdır. Havzanın güneyinde tektonik kırıklar nedeniyle birbirinden ayrık yayılımlar gösteren alüvyal birim, Ömerfakı Köyü'nün güneydoğusunda, Sinekkonmaz Tepe ve Kurşunlu Tepe'nin kuzeydoğusu ile kuzeybatısında da yayılımlar sunar (Şekil. 4.10). Temel kayalar üzerinde kurulmuş yamaç ve vadilerde çökelmiş olan birim doğal olarak farklı kalınlıklar gösterir. Emet Havzası'nda, inceleme alanı içerisinde formasyonun en kalın olduğu yer, Çakmaklı Sırtı'nın doğusudur. Birimin buradaki kalınlığı yaklaşık 70 m'dir. Çavdarhisar Havzası'nda; Sinekkonmaz Tepe'nin kuzeydoğu uzanımlı yamacında ise yaklaşık 90 m kalınlık sunar.

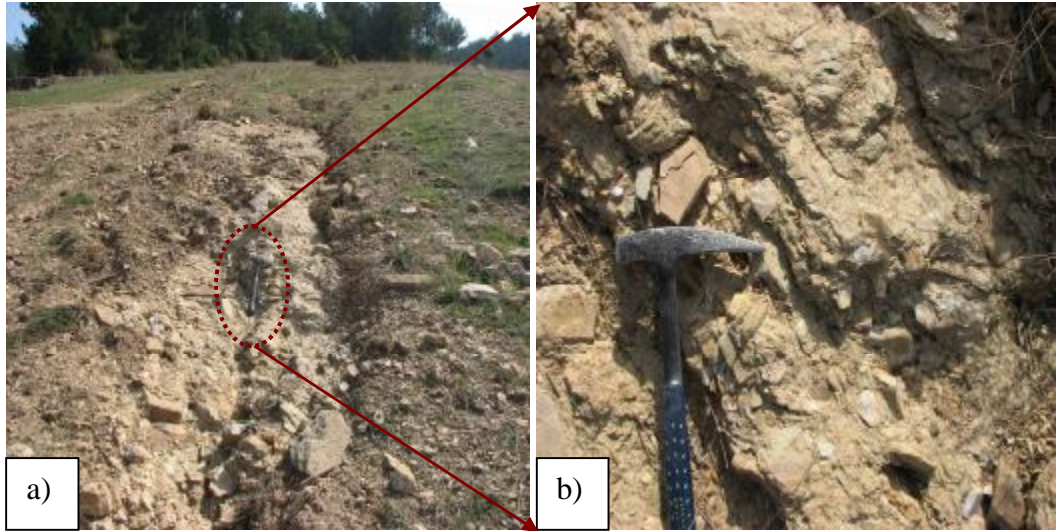
Kızılımsı sütlü kahve - kızıl ve yer yer sarımsı krem - sarımsı açık kahve renklerle izlenen birim, genel olarak çakıltaşı ve kumtaşı ara seviyeleri kapsayan moloz akıntılardan oluşur. Moloz akıntıları yaygın olarak çakıllı çamurtaşı düzeyleriyle izlenir. Tane boyu ve kapsamı bakımından, yanal ve düşey yönde değişkenlik gösteren tortul birim, genelde zayıf tutturulmalı olduğundan belirgin katmanlı yapılar sunmaz. Ancak, karbonat içeriğinin arttığı kesimlerde katmanlanma belirginleşir ve sıkılık kazanır. Çamurtaşları içinde mercekssel olarak konumlanmış, orta-iyi tutturulmalı çakıltaşı ve kumtaşı seviyelerinde tabakalanma gözlenir.



Şekil 4.10. Çavdarhisar Havzası, Ömerfakı KB'sında yayımlı Kızılyar formasyonunun genel görünümü

Birim, her iki havzada benzer özelliklerle izlenir. Çavdarhisar Havzası'nda; Mercimeklik Tepe ve çevresinde, Kocaçeşme Sırtı'nın kuzeybatısında ve Ömerfakı Köyü'nün güneydoğusundaki yayılım alanlarında, Emet Havzası'nda ise Çakmaklı Sırtı'nın doğusundaki yüzleklerinde, alüvyal birimin alt kesimleri baskın olarak çakıltaşı yapılışlıdır (Şekil 4.11). Çamur ve kum ara gereçli, karbonat çimentolu kesimlerinde orta-iyi tutturulmalı olan çakıltaşları, bütünüyle temel kaya birimlerinden ayrışma bileşenlerden oluşur. Çakılların oransal değişimi kaynak alanına göre değişkenlik gösterir. Ancak, birçok yüzleğinde; elipsoidal şekilli, genelde ince - orta boylarda yarı yuvarlak, kaba boylarda köşeli - yarı köşeli metamorfik çakılların yoğunluğu dikkat çekicidir. Daha seyrek gözlenen kuvarsit çakılları genelde yarı köşeli - köşelidir. Temele ait karbonat çakılları ise çoğunlukla kaba boylarda ve yarı yuvarlaktır. Ancak, Ömerfakı güneyindeki yüzleğinde aynı tür çakıl ve bloklar çoğunlukla köşelidir. Birim orta ve üst kesimlerinde, çakıl ve daha seyrek halde blok boyu bileşenler içeren kızıl - kızılımsı kahve - sarımsı kahve renkli egemen çamurtaşı düzeylerinden oluşur. Üste doğru, çamurtaşı düzeylerinin kapsadığı çakıl ve bloklar oransal ve boyutsal açıdan genel bir azalım gösterir.

Yayılm gösterdiği birçok alanda çamurun ayrışmasıyla serbest hale geçmiş olan kaba taneler, yoğun bir örtü oluşturur. Mercimeklik Tepenin kuzeydoğusundaki Mantarlık Tepe üzerinde birbirinden kopuk ve haritalanamayacak ölçeklerdeki yüzlekleri, birimin etkin bir aşınım sürecinden geriye kalan kalıntıları olmalıdır.



Şekil 4.11. a) Emet Havzası, Yarış GD'su - Rahmanlar Çeşmesi mevkiinde, Kızılyar formasyonunun alt kesimlerinde çakıltaşları olağandır, b) Çakıltaşlarında, şist ve kuvarsit kayalarından türeme kaba çakıllar çoğunlukla köşeli - yarı köşelidir

Egemen kaya türünü oluşturan çamurtaşları ara seviyelerde kumtaşı ve çakıltaşı arakatmanlıdır. İnce - orta çakıllı kumtaşları ayrılmış yüzeyinde gri, yer yer sarımsı krem renkli, taze kırık yüzeyinde ise gri - grimsi bej ve açık krem renklidir. Genelde zayıf tutturulmuş olan kumtaşları ince - orta kum boyu tanelerden oluşur. Düzensiz bir dağılım gösteren kanal dolgusu nitelikli mercekssel çakıltaşlarında tanelerin tamamı yine temel kayalarından türemez. Çakıltaşları; çamur ve kum ara gereçli, genelde zayıf - orta, karbonat kapsamına bağlı olarak yer yer orta - iyi tutturulmalıdır (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Emet Havzası, Çakmaklı Sırtı güneyinde, Kızılyar formasyonu içindeki kanal dolgusu çakıltaşları karbonat çimentolu ve çapraz katmanlanmalıdır

Çavdarhisar Havzası'nda; Sinekönmez ve Kurşunlu tepelerinin kuzeydoğusunda ve beslenme alanına yakın olmasına karşın Kocaçam Sırtı'nın kuzeyindeki Yaylanın deresi yamaçlarında, birimin taban kesimlerinde egemen çakıltaşı düzeylerinin bulunmadığı gözlenir. Bu alanlarda birim, metamorfik kayalar üzerinde, doğrudan sarımsı krem ve sarımsı açık kahve renklerle izlenen çakıllı ve seyrek bloklu çamurtaşı düzeyleriyle gelişir. Üste doğru, çakıl ve blok kapsamı giderek azalan masif yapıllı çamurtaşları, kırmızı - kırmızımsı kahve renklidir (Şekil 4.13). Benzer şekilde, bütünüyle temel kaya türlerinden gelişmiş olan çakıllar, genel olarak ince - orta boylarda yarı yuvarlak - yuvarlak, kaba boylarda yarı köşelidirler. Ara seviyelerde yer alan kumtaşları, açık gri, grimsi bej ve mavimsi gri renkli, ince - orta taneli, zayıf tutturulmalı ve çakıllıdır. Çoğunlukla temelin karbonat kayalarından ayrılmış olan çakıllar, ince - orta boylarda ve yarı yuvarlaktır. Bu kesimlerde kanal dolgusu çakıltaşlarına çok ender rastlanır. Merceksel çakıltaşı seviyeleri, çamur ve kum ara gereçli olup, karbonat içeren kesimleri orta - iyi tutturulmuştur. Çakıllar çoğunlukla ince - orta, nadiren kaba boylarda ve yarı yuvarlaktır. Birimin orta - üst kesimlerini yansıtan bu özellikler, Emet Havzası'nda çalışma alanının kuzeyinde yer

alan Ören ve Karakıran sırtları alt yamaçları ile Karabelen Tepe'nin doğusundaki yüzlelerde de izlenir.



Şekil 4.13. Çavdarhisar Havzası, Sinekönmez Tepe'de, Kızılyar formasyonunun üst kesimlerini oluşturan ince - orta çakıllı çamurtaşlarında, çakıllar genel olarak yarı yuvarlak - yuvarlaktır

Kızılyar formasyonunun daha az kompakt ve daha açık renk tonlarına sahip oluşu, çakıltaşı ve çamurtaşı düzeylerinde bulunan tanelerin genel olarak daha küçük ve nispeten daha iyi işlenmiş olması (daha yuvarlakça), birimi Kürtköyü formasyonundan ayıran başlıca özelliklerindedir.

Seyrek ince çakıllı çamurtaşı ve kumtaşı düzeyleri, alüvyal birimin ıraksak kesimlerini temsil eder. Bazı ıraksak düzeyler su tablası altında çökelimi yansıtan peleoredüksiyon renkleri taşır (Şekil 4.14). Birim, Emet Havzası'nda; Yarış Köyü ve çevresinde, Öykü Tepe ve Çakmaklı Sırtı arasında ve Karabelen Tepe'nin güneybatısında ıraksak ve ortaç kesimleriyle yayılım gösterir. Bu alanlarda Emet formasyonu tarafından yanal geçişli olarak üzerlenen birimin bu düzeyleri, geçiş ilişkisinden dolayı Emet formasyonu içinde tanımlanmıştır. İki birim arasındaki benzer ilişki, Çavdarhisar Havzası'nda; Kocaçeşme Sırtı ve Mercimeklik Tepe

arasındaki Kemikli Deresi içinde ve Mercimeklik Tepe'nin güneydoğu alt yamaçlarında sınırlı olarak takip edilebilmektedir.



Şekil 4.14. 1) Emet Havzası, Karakıran Sırtı'nın güney yamacında, redüksiyon ortamında çökelmiş yeşilimsi gri renkli çakıllı çamurtaşı, 2) Oksidasyon ortamında çökelmiş kırmızımsı renkli çakıllı çamurtaşı, 3) Emet formasyonu

Çalışma alanı genelinde, beslendiği temel kayalar üzerine açısal uyumsuz ilişkiyle çökelen birim, Emet Havzası'nda; Kayıköy'ün batısındaki Kırkbaş Deresi mevkiinde Kürtköyü formasyonunu üzerler. Üst üste gelen iki farklı alüvyal birimin dokanak ilişkisi uyumsuz olmak durumundadır. Bunun en büyük nedeni aralarında Karbasan formasyonunun bulunmamasıdır. Ayrıca, Karbasan formasyonunun Hisarcık güneyindeki karşılıklarının, alüvyal Kızılyar formasyonu tarafından açısal uyumsuzlukla üzerlenmiş olması (Yükünç, 2007; Üstün ve Yetiş, 2007), iki birim arasındaki zaman boşluğunu genişleten bir durumdur. Birim, üstte Emet formasyonu ile düşey ve yanal geçişlidir. Düşey geçiş ilişkisi, Emet Havzası'nda; Ören ve Karakıran sırtı alt yamaçları ile Kırkbaş Deresi'nin batı üst yamaçları arasında yaklaşık 10m kalınlıkla izlenir. Çavdarhisar Havzası'nda ise birim, Hisarcık formasyonu tarafından düşey geçiş ilişkisiyle üstlenir. İki birim arasındaki düşey geçiş zonu Kurşunlu Tepe'nin hemen kuzeyinde yaklaşık 7-8 m'dir. Temel eşiğin her iki yanında çökelmiş olan Kızılyar formasyonu, Emet formasyonu tarafından ayrıca yanal geçişli olarak üzerlenir.

Birimin litolojik ve yapısal özellikleri alüvyon yelpazesi ortamında çökeli mi yansıtır.

Akdeniz ve Konak (1979), gastropod ve ostrokod fosilleri içeren göl sel kırıntılı çökellerle birlikte ele aldıkları birime Alt Pliyosen yaşını önermişlerdir.

Gün ve diğ. (1979), birime karşılık gelen çakıltası-kumtaşı düzeylerini göl sel çökellerle birlikte ele almışlar ve birimi Alt - Orta Pliyosen yaşlı olarak kabul etmişlerdir.

Baş (1986), Saruhanlar formasyonu adıyla inceledikleri birimin stratigrafik konumu gereği Alt Pliyosen yaşlı olabileceğini bildirmiştir.

Dereköy volkanitinden $14,9 \pm 0,3$ My (Seyitoğlu ve diğ., 1997) ve $15,4 \pm 0,2$ My (Helvacı ve Alonso, 2000), Akdağ Volkanitlerinin riyolitik lavlarından $19,0 \pm 0,2$ My (Helvacı ve Alonso, 2000) ve $20,3 \pm 0,6$ My (Seyitoğlu ve diğ., 1997) K-Ar yaşları alınmıştır. Yükünç (2007) ile Üstün ve Yetiş (baskıda), yukarıdaki radyometrik yaş verileri ile stratigrafik ilişkilerini dikkate aldıkları birime erken Orta Miyosen yaşını önermişlerdir.

Yükünç (2007)'nin belirtmiş olduğu; alüvyal birimi üstleyen Hisarcık formasyonunun üst bölümleri ile Dereköy volkaniti arasındaki kuşku? peperitik dokanak ilişkisi tarafımızdan da gözlemlenmiştir. Bu veriye ve birimin stratigrafik konumuna dayanarak, çökelin erken Orta Miyosen'de başladığı ve inceleme alanındaki dokanak ilişkilerinden de birimin üst yaş sınırının geç Orta Miyosen başları olduğu benimsenmiştir.

Kızılyar formasyonu, Özpeker (1969) ile Dündar ve diğ. (1986)'nin "Kırmızı seri"si, Helvacı (1977)'nin "Çakıltaş, kumtaşı, kil, marn, kireçtaşı" birimi, Akdeniz ve Konak (1979)'ın "Hisarcık formasyonu"nun ayırtlanmamış alt bölümü, Yalçın (1984)'in "Beyköy formasyonu"nun ayırtlanmamış üst bölümü, Helvacı (1986b)'nin "Kırmızı birim"iyle ve Baş (1986)'in "Saruhanlar formasyonu" ile deneştirilebilir.

4.2.2.4. Hisarcık Formasyonu

Kızılyar formasyonu üzerinde gelişen gölssel tortullaşmanın ilk ürünlerini temsil eden kırıntılı çökeller "Hisarcık formasyonu" adı altında incelenmiştir. Birimi oluşturan kaya türü topluluğu, başlıca kiltası-marn düzeyleri ile kireçtaşı, volkanojenik kumtaşı, silttaşı ve piroklastik çökellerden oluşur. Akdeniz ve Konak (1979), Kızılyar formasyonu ile üstleyen gölssel kırıntılıları birlikte ele almışlar ve bu çökel topluluğu "Hisarcık formasyonu" adıyla incelemişlerdir. Yükünç (2007) ise, "Hisarcık formasyonu" adını Kızılyar formasyonunu üstleyen tüm gölssel tortul paket için kullanmıştır. Bu çalışmada ise Hisarcık formasyonu, gölssel çökelin yalnızca egemen kırıntılı düzeylerini kapsamaktadır.

Hisarcık formasyonu, inceleme alanında yalnızca Çavdarhisar Havzası'nda yayılım gösterir. Birimin Emet Havzası'ndaki karşılıkları ise çalışma alanı dışında yayılımlıdır. Espey ve Hisarcık yörelerinde halen işletilmekte olan ekonomik bor yatakları Hisarcık formasyonu içinde yer alır.

Çavdarhisar Havzası'nda; Kurşunlu Tepe kuzeyinde tektonik yapılar nedeniyle birbirinden kopuk yayılımlarla izlenen birim, Kocaçam Sırtı kuzey

yamaçlarından başlar ve Sinekönmez Tepe'nin güneyine kadar incelerken uzanır. Birimin kalınlığı en çok 80 m' dir.

Başlıca kilaşı-marn çökelleriyle temsil edilen Hisarcık formasyonu; kireçtaşı-volkanojenik kumtaşı-silttaşı ve tuf ara seviyeleri içerir. Kilaşları, yeşilimsi açık krem - soluk yeşil ve yer yer açık kremi bej ayrışma yüzey renkli, yeşil - koyu yeşil ve soluk yeşilimsi bej taze yüzey renklidir. Birimin taban seviyelerinde kalın - çok kalın katmanlı gözlenen kilaşları, istifin orta ve üst bölümlerinde baskın olarak laminalı ve yapraksı ayrışmalıdır (Şekil 4.15). Genel olarak orta-iyi tutturulmalı olan kilaşı seviyeleri ortamın karbonat içeriğine bağlı olarak yanal ve düşey yönde marn düzeylerine geçiş yapar. Marnlar, sarımsı kirli krem ayrışma yüzey renkli ve açık krem - bej taze yüzey renklidir. Genel olarak ince - orta katmanlı marnlar, konkoidal kırılma özelliğine dayalı az belirgin kartonumsu ayrışma gösterir (Şekil 4. 16).



Şekil 4.15. Çavdarhisar Havzası, Kurşunlu Tepe kuzeyinde, Hisarcık formasyonuna ait kilaşları laminalı ve yapraksı ayrışmalıdır

Kiltaşı ve marnların bazı düzeylerinin çatlak ve katman yüzeylerinde kahverengi - kızılımsı kahve-sarımsı kızıl ve turuncu renklerde alterasyon rengi gelişmiştir. Yer yer yarı özşekli-özşekilsiz biyotitler ile 2-3 mm boylarda beyazımsı açık krem renkli pomza taneleri içeren kiltası ve marn düzeylerinin, tuf ve volkanojenik kumtaşı ara seviyelerine yakın kesimlerinde volkanik tane içeriğinin arttığı gözlenir. Bu kesimlerde, kiltası ve marnlar içinde ve/veya katman yüzeylerinde yoğun biyotit birikimi dikkati çeker. Egemen kaya türünü oluşturan kiltası ve marn düzeyleri içinde, lamina ve ince katman kalınlığında, soluk yeşil - yeşilimsi krem renklerde siltaşı arakatıkları yer alır. Kil ara gereçli, zayıf - orta tutturulmuş siltaşlarında yoğun mika gözlenir.

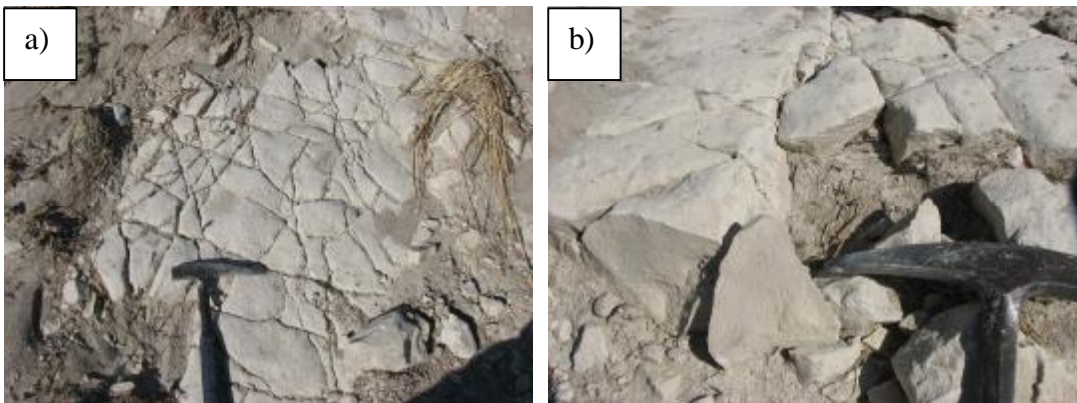


Şekil 4.16. Çavdarhisar Havzası, Ömerfakı Yolu - Kurşunlu Tepe kuzeyinde, Hisarcık formasyonuna ait marnlar konkoidal kırılma özelliğine dayalı olarak az belirgin kartonsu ayrışmalıdır

Egemen kırıntılı istif, çoğulukla kireçtaşı ara seviyeleri kapsar. Kireçtaşları bazen tekçe bazen de birkaç katmandan oluşan metrik kalınlıklı düzeyler şeklindedir. Püslüm Tepe'nin kuzeybatısında (10700/50275), Kızılyar formasyonu üzerine

doğrudan bir kırıntılı kireçtaşıyla gelişen birimin tabanında her zaman bir kireçtaşı düzeyi yer almaz. Kurşunlu Tepe'nin hemen kuzeydoğusunda birim; ilk olarak yeşil-koyu yeşil renkli kiltası düzeyiyle başlar ve üste doğru Kızılyar formasyonunun iraksak kesimlerini temsil eden çamurtaşı ve kumtaşı seviyeleriyle ardalanarak gelişir. Yaklaşık 7-8 m kalınlığında izlenen düşey geçiş zonunda gösel çökeller baskındır. Geçiş zonu içinde yer alan kireçtaşı ara düzeyleri, alt yarı bölümde ince-orta, üst yarı bölümde ise orta-kalın katmanlıdır. Grimsi krem ayrışma yüzey renkli ve açık krem - bej taze yüzey renklerinde izlenirler. Genelde mikritik dokulu, yer yer kırıntılı gözlenen kireçtaşları, mm ve cm boyutlarında, belli bir geometrisi olmayan seyrek çört nodülleri içerirler.

Birimin orta bölümlerinde yer alan kireçtaşı ara seviyeleri ayrılmış yüzeyinde açık krem, taze kırık yüzeyinde ise krem renkli olup, ince - orta katmanlı ve yine mikritik dokuludur. Seyrekçe, mm ve cm boyutlarında kahverenkli çörtler içeren kireçtaşlarının üst yüzeyleri, birbirini kesen çok yönlü kırıklar nedeniyle mozaiik görünümü kazanmıştır (Şekil 4.17). Alanyayla Sırtı üzerinden geçen Ömerfakı yolu üzerinde, benzer kireçtaşı ara düzeyleri orta ve kalın katmanlıdır. Kiltası-marn düzeylerinde olduğu gibi, kireçtaşları içinde de seyrek biyotit ve pomza kırıntıları gözlenir. Kireçtaşları her zaman tekçe olmayıp, birkaç katmanın bir araya geldiği metrik ara düzeyler oluşturur. Kırıntılı egemen istifin üst bölümlerinde yer alan kireçtaşları daha çok kalın katmanlıdır.

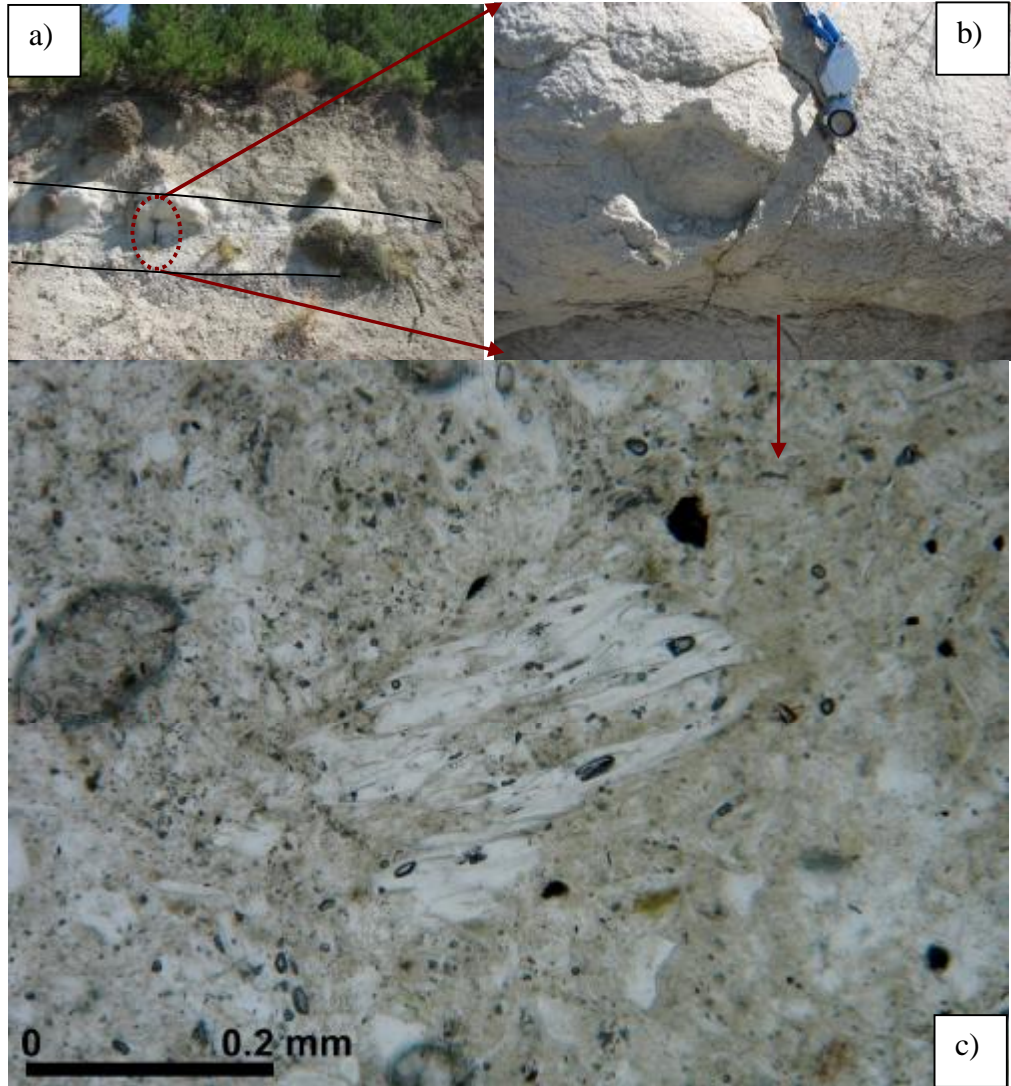


Şekil 4.17. a) Çavdarhisar Havzası, Kocaçam Sırtı kuzey yamacında, kireçtaşlarının katman yüzeyleri çok yönlü kırıklar nedeniyle mozaiik görünümlüdür, b) İnce - orta katmanlı mikritik kireçtaşları, ayrılmış yüzeyinde açık krem, taze kırık yüzeyinde ise krem renklidir

Birimin alt ve üst kesimlerinde tüf düzeyleri yer alır. Alt kesimde, Kurşunlu Tepe'nin hemen kuzeydoğusunda gözlenen masif yapılı piroklastik çökel yaklaşık 90 cm kalınlığındadır. Ayrışmış yüzey rengi açık krem - bej olan düzeyin taze kırık yüzeyi beyazımsı bej renk tonundadır. Kayaç, ana bileşen olarak başlıca volkancamı parçalarından (olasılıkla pomza parçası), köşeli kuvars, daha az miktarda çubuksu şekilli ve polisentetik ikizlenme gösteren plajioklas, yapraksı şekilli ve kahverengimsi renkli biyotit mineralleri ile oldukça az miktarda kayaç parçalarından oluşmaktadır. Kayaç içersinde hamur volkancamından oluşmakta olup, daha az miktarda mikrolit ve/veya kristalit boyutunda kuvars ve biyotit mineralleri içermektedir. Minerolojik bileşimi, dokusal ve makroskobik özellikleri göz önünde tutulduğunda kayaca tüf adı verilebilir (N. GÖRMÜŞ, MTA). Piroklastik çökel içinde yer alan kayaç parçacıkları, çoğunlukla şistlerden koparılmadır (Şekil 4.18). MTA tarafından 1983-1984 yıllarında Hisarcık yöresinde yapılan sondajlarda; birim içinde kesilen piroklastik seviyelerin riyolitik-riyodasitik camsı tüfler olduğu, bir seviyenin ise tane büyüklüğü 0,1-0,32mm arasında değişen kuvars, oligoklas, volkanik kayaç ve biyotit içerikli, taneleri birbirine illit ve montmorillonit cinsi kil mineralleri ile bağlanmış litik tüf olduğu belirlenmiştir (Dündar ve diğ., 1986). Hisarcık açık ocağında; Helvacı ve Alonso (2000), "alkali trakitik tüf" olarak tanımladıkları seviyeden $16,8 \pm 0,2$ My (biyotit) yaşı elde etmişlerdir.

Koyu gri-gri renkli, ince-orta-kaba taneli ve gevşek tutturulmalı volkanojenik kumtaşı arakatıkları, birimin özellikle üst kesimlerinde yer alır. İnce – orta - nadiren kalın katmanlı yapılarla izlenen kumtaşları, çoğunlukla kuvars ve daha az olarak biyotit tanelerinden oluşur.

Çavdarhisar Havzası'nda birim, Kızılyar formasyonunun iraksak düzeyleri üzerine yaklaşık 7-8 m kalınlıklı bir düşey geçiş zonuyla gelir. Aynı şekilde, birim üstten de Emet formasyonu tarafından yaklaşık 10 m kalınlıklı bir düşey geçiş zonu ile üzerlenir. Hisarcık formasyonunun orta ve üst kesimlerinde yer yer gözlenen açık ve koyu krem renkli çamurtaşı düzeyleri, havza kenarlarında çökelmeye devam eden Kızılyar formasyonunun distal düzeyleri olarak yorumlanmıştır.



Şekil 4.18. a) Çavdarhisar Havzası, Kurşunlu Tepe KB'sında, Hisarcık formasyonunun alt kesimlerinde yer alan piroklastik çökelin (tüf) genel görünümü, b) Beyazımsı bej renkli piroklastik çökelde gözlenen oval ayrışma yüzeyi, c) İnce kesit merkezindeki pomza taneciği vesiküler dokuludur

Hisarcık formasyonu, gölsel havzanın genelde sakin ve derince kesimlerinde çökelmiştir.

Akdeniz ve Konak (1979), gölsel kırıntılı çökellerden elde ettikleri *gastropod* ve *ostrokod* fosillerine dayanarak, birimin Alt Pliyosen yaşlı olduğunu belirtmişlerdir.

Gün ve diğ. (1979), içerdiği *ostrokod* fosillerine dayanarak, birime Alt - Orta Pliyosen yaşını önermişlerdir.

Yalçın ve diğ. (1985), Hisarcık yöresinde boratlı düzeylerdeki *ostrokod* fosillerine dayanarak, birimin yaşını Üst Miyosen olarak bildirmişlerdir.

Baş (1986), Çökköy formasyonu adıyla incelediği gölssel marn ve kireçtaşı düzeylerinden derlediği *ostrokod* ve *gastropod*'lara dayanarak, birime Alt - Orta Pliyosen yaşı vermiştir.

Yükünç (2007), Hisarcık güneyinde İğdeköy üyesi adıyla incelediği boratlı gölssel tortulların üst bölümünü oluşturan karasal çamurtaşları ile Dereköy volkaniti arasında gözlenen peperitik dokanağın?, tortullaşmayla yaşıt bir ilişki ortaya koyduğunu vurgulamıştır. Araştırmacı, Dereköy volkanitinden ($14,9 \pm 0,3$ My; Seyitoğlu ve diğ., 1997 ve 15.4 ± 0.2 My; Helvacı ve Alonso, 2000) alınan yaşlara göre tortullaşmanın geniş anlamda erken Orta Miyosen'i işaret ettiğini belirtmiştir.

Birimin inceleme alanındaki dokanak ilişkileri, Yükünç (2007) tarafından önerilen erken Orta Miyosen yaşını destekler.

Hisarcık formasyonu, Özpeker (1969)'in "Boratlı kil, marn, kalker, tuf", Helvacı (1977)'nin "Boratlı kil, tuf, marn", Akdeniz ve Konak (1979)'in "Hisarcık formasyonu"nun gölssel üst bölümü, Gün ve diğ. (1979)'nin "Gölssel kireçtaşı ve marn" biriminin alt bölümü, Yalçın (1984)'in "Emet formasyonu"nun kırıntılı alt kesimi, Helvacı (1986b)'nin "Borat zonu", Dündar ve diğ. (1986)'nin "Boratlı kil zonu", Baş (1986)'in "Çökköy formasyonu" birimleriyle deneştirilebilir.

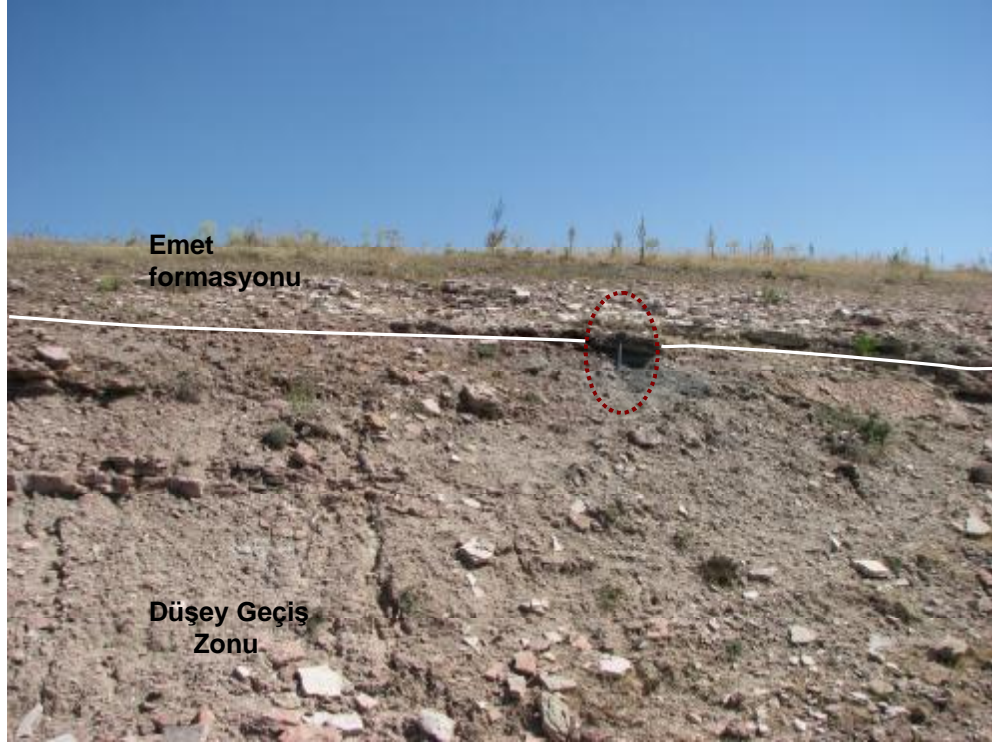
4.2.2.5. Emet Formasyonu

Başlıca çörtlü kireçtaşları ile temsil edilen birim, eşiğin iki tarafında bulunan paleogöllerin genişlemesini sürdürdüğü ve daha sonra geri çekilerek sınırlarının daraldığı bir dönemin ürünüdür. Birim, ilk kez Akdeniz ve Konak (1979) tarafından adlandırılmıştır. Sonrasında yapılan çalışmaların birçoğunda birim için aynı formasyon adı kullanılmıştır. İsim birlikteliğinin sağlanmasına özen gösterilmesi bakımından formasyon adına sadık kalınmıştır.

Emet formasyonu, inceleme alanının en geniş yayılımlı birimidir. Emet Havzası'nda; Subak Köyü ve çevresinde, daha kuzeydeki Ören ve Karakıran sırtları üst yamaçlarında, Yarış Köyü ve çevresinde, Dedelerkıran ve Öykü tepelerinde,

çalışma alanının batısındaki Kuztepe ve çevresinde genişçe yayılımlıdır. Çavdarhisar Havzası'nda yine yaygın yüzlekleriyle izlenen birim, Yarış-Çerte karayolunun iki yanı boyunca uzanan yükseltileri oluşturur. Yolun kuzeyinde Kule Tepe, Taşçıburun Sırtı ve kuzey yükseltileri, Kocaçeşme - Kıranyol - Konuşyolu ve Taşlıkyakası sırtları bütünüyle Emet formasyonundan yapıldır. Yolun güneyinde; Sarıkızmezarlığı Tepe'den başlayarak Taşlıtarla ve Kayalı sırtları ile doğuya doğru Püslüm Tepe ve Akbayır Sırtlarını içine alan geniş bir alanı kaplar. Birim, sahanın güneyinde yer alan Ömerfakı ve çevresi ile Kocaçam Sırtı, Kurşunlu ve Sinekkonmaz tepelerinde yine geniş yayılımlarla izlenir. Bu alanda birim güneye doğru alçalan bir çöküntü alanı oluşturur. İnceleme alanında; birimin Emet Havzası'ndaki kalınlığı Ören Sırtı ile Karabelen Tepe'de 70 m olarak belirlenmiştir. Öykü Tepe'deki kalınlığı ise 70-100 m arasındadır. Çavdarhisar Havzası'nda da birimin kalınlığı Göçyolu Tepe'nin kuzeybatısında yaklaşık 100 m'dir.

Çalışma alanı genelinde, birimin başlıca kaya türünü çörtlü kireçtaşı oluşturur. Volkanoklastik çökeller dışında daha seyrek olarak volkanojenik kumtaşı ve kıltaşı arakatmanları da içeren Emet formasyonu, Çavdarhisar Havzası'nda Hisarcık formasyonunun üst seviyeleri ile ardalananarak gelişir (Şekil 4.19). Kocaçam Sırtı'nın kuzeydoğusunda, soluk yeşil renkli laminalı kıltaşı-silttaşı ve volkanojenik kumtaşı seviyeleri ile ardalanan kireçtaşları, geçiş düzeyinde genelde laminalı ve ince katmanlıdır. Baskın olarak kızılımsı ayrışma yüzey renkli, taze kırık yüzeyinde ise pembemsi bej renkli gözlenen kireçtaşları, algal kireçtaşı niteliğindedir. Bu kesimde ender olarak bulunan krem-açık krem ayrışma yüzey renkli, açık krem - bej taze yüzey renkli mikritik kireçtaşları, geçiş zonu üzerinde baskınlaşır ve çoğunlukla gri, yer yer kirli krem ayrışma yüzey renkleriyle birimin egemen kaya türünü oluşturur. İstifin alt kesimlerinde genelde ince - orta katmanlı olan kireçtaşı düzeyleri, üste doğru orta-kalın katmanlıdır. Yer yer silisleşmeli karbonat kayaları sıklıkla katmanlanmaya uygun kızıl-kızılımsı kahve - krem ve gri renklerde çört bantları ile belli bir geometrisi olmayan çört nodülleri içerir (Şekil 4.20). Kireçtaşlarının hemen her seviyesinde dendritik mangan oluşumları dikkati çeker.



Şekil 4.19. Çavdarhisar Havzası, Ömerfakı Yolu - Kocaçam Sırtı dolayında izlenen Emet formasyonu ile Hisarcık formasyonu arasındaki düsey geçiş zonunda, Emet formasyonu laminalı - ince katmanlı kireçtaşı yapılışlıdır

Emet Havzası'nda inceleme alanının kuzeyinde yer alan Ören ve Karakıran sırtları ile Çavdarhisar Havzası'ndaki Püslüm Tepe'de, birim çoğunlukla kalın - çok kalın katmanlı kireçtaşı ile yayılım gösterir. Kalın katmanlı kireçtaşları, üzerlerinde gelişen çatlak sistemleri nedeniyle kolayca ayrışıp kütle hareketleri niteliğinde heyelanlara maruz kalmışlardır.

Çavdarhisar Havzası'nda, Kule Tepe ve doğusundaki Sazak Deresi boyunca, eşiğin temel kayaları üzerinde çökelmiş oolitik kireçtaşları yayılımlıdır. Gri ayrışma yüzey renkli, beyaz - beyazımsı açık krem taze yüzey renkli oolitik kireçtaşlarında yer yer slump yapıları gözlenir (Şekil 4.21). Oolitik kireçtaşı ince kesitlerinde, kayacın mikrokristalin karbonat kristalleri içerisinde bulunan çok bol miktarda oolit tanelerinden oluştuğu görülmüştür. Oolitlerin büyük çoğunluğunun içleri boşalmış, az bir kısmında ise çekirdek olarak çört, mikrit, kayaç parçaları ve kuvars

izlenmiştir. Kayaç içerisinde daha az miktarda kayaç parçaları ile az miktarda plajyoklas, kuvars, alkali feldispat ve fosil kavrıkları gözlenmiştir (Şekil 4.22).

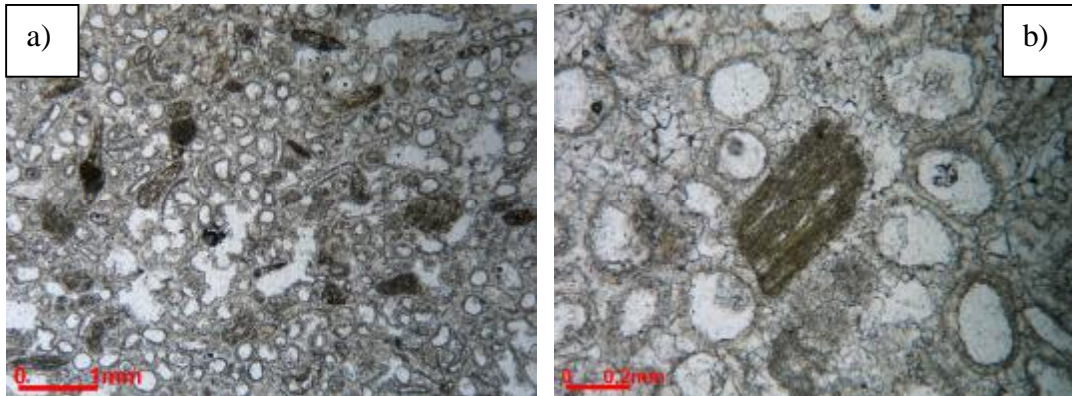


Şekil 4.20. Çavdarhisar Havzası, Çerte GB'sı - Akbayır Sırtı'nda, Emet formasyonuna ait kireçtaşı düzeyleri çört bant ve nodülleri kapsamaktadır



Şekil 4.21. Çavdarhisar Havzası, Çerte KB'sı - Sazak Deresi'nde yayımlı oolitik kireçtaşı yer yer slump yapıları sunmaktadır

Sazak Deresi içinde, istifin taban kesimlerinde laminalı ve ince katmanlı olan oolitik kireçtaşları, orta bölümlerinde ince - orta, üst kesimlerinde ise orta - kalın katmanlıdır. Seyrek olarak yeşil renkli kiltası ara seviyeleri kapsayan oolitik kireçtaşlarının üst bölümlerinde kızılımsı, turuncu renkli alterasyonla birlikte milimetrik boyutlarda erime boşlukları gelişmiştir. Kalın katmanlı oolitik kireçtaşı düzeyleri Mercimeklik Tepe güneyinde bulunan Hamza Pınarı'nın kuzey üst yamaçlarında yine genişçe yayılımlıdır. Emet formasyonunun Sazak Deresi'nin kuzeyindeki metamorfik kayalarla yaptığı dokanaklarda oolitik kireçtaşları yerini çakıllı kireçtaşlarına bırakır. Kıyı fasiyesini temsil eden bu kireçtaşı düzeyleri kum boyu kırıntılar ile ince boydan blok alt sınırına kadar varan çakıllar içerir. Çakılların tamamı temel kayalardan türemedir (Şekil 4.23).



Şekil 4.22. a) Çavdarhisar Havzası, Çerte KB'sı - Sazak Deresi ve çevresinde yayılımlı oolitik kireçtaşları, fosil kavrıkları ve kayaç parçaları kapsamaktadır, b) Mikrokristalin karbonat hamuru içinde yalancı oolitler olağandır

Emet formasyonu, temel eşiğin diğer yakasında yine benzer fasiyes özellikleri gösterir. Emet Havzası'nın eşiğe yaslandığı kesimlerde, Çavdarhisar Havzası'yla aynı eş yükseltelerde yine oolitik kireçtaşları yayılımlıdır (Şekil 4.24). Ancak, Yarış Köyü'nün hemen güney-güneydoğusundaki Esen Sırtı ile Güney Tepe arasında uzanan normal fay nedeniyle oolitik kireçtaşı düzeyleri 1170-1180 m kotlarında izlenirler. Ayrışmış yüzeyinde gri renkli, taze kırık yüzeylerinde ise beyaz-beyazımsı açık krem renkli ve kalın katmanlı olan oolitik kireçtaşları, yer yer yoğun *gastropod* fosilleri içerir. Fosiller çoğunlukla milimetrik boylarda olup az bir kısmının formu

korunmuştur. Oolitik kireçtaşı katmanları arasında, lamina ve ince katman kalınlığında, kızılımsı kahve tonlarda paleooksidasyon rengi gösteren kıltaşı ara seviyeleri yer alır.



Şekil 4.23. a) Çavdarhisar Havzası, Çerte KB'sı - Sazak Deresi kuzeyinde yer alan çakıllı kireçtaşında blok alt sınırına yakın boyda kuvarsit taneleri gözlenir, b) Metamorfik temelden türeme çakıllar köşeli - yarı köşelidir



Şekil 4.24. Emet Havzası, Yarış GB'sı - Güney Tepe KB yamacındaki oolitik kireçtaşları çoğunlukla kalın katmanlıdır

Birimin temel kayalara yaslandığı kıyı kesimlerde ise kireçtaşları sparitik dokulu olup, yer yer yoğun kum-çakıl boyu kırıntılıdır. Gri ayrışma yüzey renkli, kalın katmanlı, taze kırık yüzeyleri beyazımsı pembe ve bej renklerde izlenen çakıllı kireçtaşları, yer yer milimetrik boylarda çoğunlukla kırılmış *gastrapod* fosilleri içerir. Bu düzeyler içinde gözlenen kum-çakıl boyu tanelerin çoğu şistlerden türemedir. İnce ve orta boylarda yassı levhacıklar halinde olan şist çakılları, genelde köşeli ve yarı köşeli, nadiren yarı yuvarlaktır. Daha seyrek gözlenen ince - orta kuvars çakılları köşeli - sivri köşelidir. Daha seyrekçe bulunan kristalize kireçtaşı çakılları ise yarı köşeli - yarı yuvarlak olarak değişkenlik gösterir (Şekil 4.25). Dalga tabanını temsil eden oolitic kireçtaşları ile kıyı kesimleri simgeleyen çakıllı kireçtaşı düzeyleri, Yarış Köyü'nün doğu - güneydoğusuna (Rahmanlar Çeşmesi) doğru uzanarak, Çakmaklı Sırtı'nın güney - güneybatısına kadar yayılımını sürdürürler.

Subak Köyü'nün güneybatısında uzanan Yaren Sırtı'nın güney alt yamaçlarında, metamorfik temel kayaları üzerine uyumsuzlukla gelen Emet formasyonunun taban kesimleri yine çakıllıdır. Üstlediği Sarıcasu formasyonundan

aldığı çakıllar, ince - orta - kaba boylarda ve genelde köşeli - yarı köşelidirler. Yanal yönde 500 m kadar izlenebilen taban düzeyin çakıl kapsamı üste doğru miktar ve boyutsal olarak azalır. Söz konusu düzeyin karşılığı, Değirmenbaşı Sırtı'nın kuzeybatı yamacında izlenir.



Şekil 4.25. Emet Havzası, Yarış doğusu - Çakmaklı Sırtı güneyinde, kıyı kesiminde çökelmiş kireçtaşı içindeki şist çakıllarının köşeli - yarı köşeli olması kaynak alanının yakınlığını işaret etmektedir

Emet ve Çavdarhisar havzalarında gölsel tortullaşmanın son ürününü temsil eden egemen karbonat istifi, volkanoklastik ve kıltaşı arakatmanları kapsar. Kıltaşı ara seviyeleri en çok kalın katman kalınlıklarında ve seyrekçe olmasına karşın, volkanoklastik çökeller daha sık ve birkaç metreye varabilen kalınlıklarda izlenmektedir. Bu dönemde etkin patlamalı bir volkanizmanın varlığı bilinmediğinden bu çökeller için genel olarak volkanoklastik adının kullanılması uygun görülmüştür.

Bej - açık kremi bej ve beyazımsı bej taze yüzey renkleriyle izlenen volkanoklastik çökellerin, iki havzada da benzer minerolojik ve makroskobik özelliklere sahip oluşu, aynı kaynaktan geliştiklerini düşündürür. Kuvars ve feldispat

fenokristalleri ile daha az oranda biyotit mineralleri içeren volkanik kırıntılılar, masif ve yer yer ince - orta katmanlı yapılar gösterir (Şekil 4.26).



Şekil 4.26. Emet Havzası, Subak kuzeyi - Ören Deresi'nde yer alan volkanoklastik çökeller yer yer masif görünümlüdür

Emet formasyonu, temel kayalar üzerine aşmalı geldiği Çavdarhisar Havzası'nın doğusunda yer alan isimsiz sırta; çakıltaşı, kumtaşı ve çamurtaşından oluşan taban kırıntılılarıyla gelişir. Taban kırıntılıları arasında yaklaşık 2 m kalınlığında bir volkanoklastik düzey yer alır. Beyazımsı bej taze yüzey renkli, yer yer sarımsı kahve alterasyon çizgisellikleri gösteren masif yapılı çökel, başlıca kuvars, feldispat ve yarı özşekilli biyotit mineralleri içerir. Kopardığında gevşek ve dağılgan bir yapı sunan çökelin son 20 cm' lik üst bölümü salt pomzadan oluşur. Hafif olması nedeniyle en son çökelmiş olan pomza, beyazımsı açık krem renkli ve en çok 1,5 cm boylardadır. Volkanoklastik düzey, kırmızı renkli, bir ve iki santimetre kalınlığında iki ayrı kıltaşı seviyesiyle bölümlenir. Bu durumda, düzeyin en az 3 aşamada çökeldiği söylenebilir. Bunun gibi, Çerte'nin güneybatısında yer alan 1194 rakımlı tepede (Akbayır Sırtı) gözlenen masif ve ince - orta katmanlı volkanoklastik çökeller, Emet formasyonunun üst bölümleri içinde yer alır (Şekil 4.27). Benzer

durum Emet Havzası'nda da gözlenir. Yarış'ın kuzeydoğusundaki Dedelerkıran Tepe'de birimin üst kesimleri içinde yer alan, gri - mavimsi gri ayrışma renkli volkanik kırıntılı çökel laminalı, ince-orta katmanlı ve normal derecelenmelidir (Şekil 4.28).

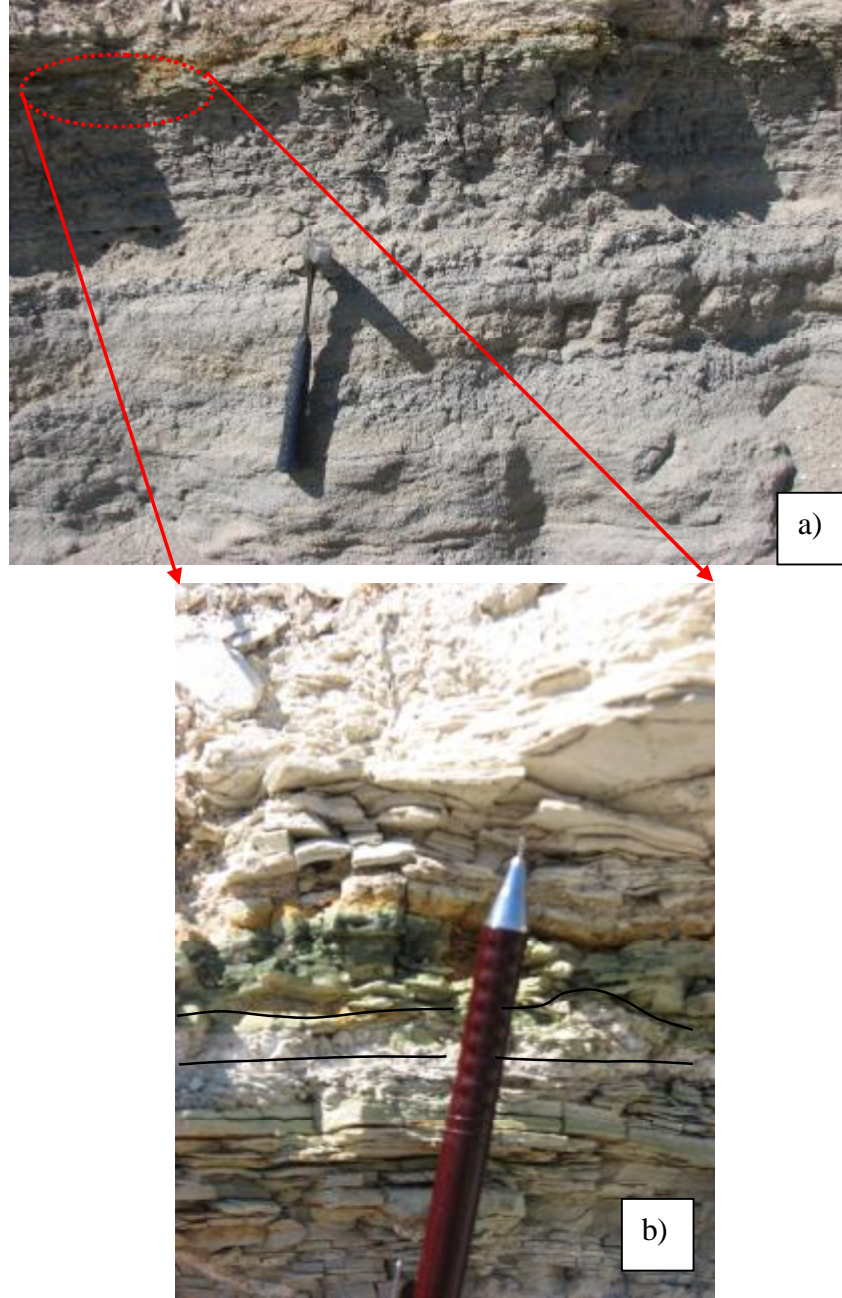


Şekil 4.27. Çavdarhisar Havzası, Akbayır Sırtı GB'sı - 1194 rakımlı tepede, volkanoklastik çökelir yer yer masif görünümlüdür

Emet Havzası'nda, Yarış'ın yaklaşık 2 km güneybatısında (05065/54375) bulunan volkanoklastik düzeyden alınan örneğin ince kesitinde; ana bileşen olarak yarı köşeli - köşeli kuvars ile metamorfik ve volkanik kayaç kırıntıları gözlenmiştir. Daha az miktarlarda plajyoklas ve biyotit mineralleri ile çekirdeğini kayaç kırıntıları ve fosil kavkılarının oluşturduğu ooid taneleri tanımlanmıştır. Söz konusu tanelerin birbirine karbonat çimento ile bağlandığı kayaç, mineralojik bileşimi ve dokusal özelliklerine göre "kalkarenit" yapılıdır (N. GÖRMÜŞ, MTA).

Birim seyrek olarak, laminalı ve ince - orta katmanlı, yeşil - soluk yeşil renkli kiltası arakatmanları içerir. Çavdarhisar Havzası'nda, Sazak Deresi içinde genişçe yayımlı oolitik kireçtaşı düzeyleri arasında seyrek olarak gözlenen yeşil renkli

kiltaşı seviyeleri, gösel ortamın bu dönemde genişlemeye devam ettiğini işaret etmektedir.



Şekil 4.28. a) Emet Havzası, Yarış KD'su - Dedelerkıran Tepe dolayında, volkanoklastik çökeller, ince - orta katmanlı ve normal derecelenmelidir, b) Bu düzeyin hemen üzerinde yer alan laminalı kiltası - kireçtaşı seviyeleri arasında gecikmeli çökelmiş pomza yığışımı olağandır

İnceleme alanında son gölssel çökeli mi temsil eden Emet formasyonu, temel eşiğin iki yanında çökelmiş alüvyal Kızılyar formasyonunu yanal geçiş ilişkisiyle üzerler. Bu kesimde, Emet formasyonunun üst bölümlerine kadar çökeli mi ni sürdürmüş olan Kızılyar formasyonu, Orta Miyosen göllerinin nihai bir yükselimi sonucu Emet formasyonunun çörtlü kireçtaşları ile üstlenir. Emet Havzası'nda; iki birim arasındaki bu ilişki, Yarış Köyü ve çevresi ile Öykü Tepe ve Karabelen Tepe'nin güneybatısını kapsayan genişçe bir alanda izlenir. Kızılyar formasyonu, yanal geçiş zonu içinde ıraksak ve ortaç düzeyleriyle yer alır. Birimin ıraksak kesimlerini temsil eden çamur akıntıları, biyotit ve kuvars kırıntıları ile birlikte, ince-nadiren orta boylarda pomza ve temel kaya çakılları içerir. Ancak, Yarış'ın kuzeybatısında ayrılmış yüzeyi sütlü kahve-krem renkli, masif, yer yer belli-belirsiz kalın katmanlı çamurtaşları içinde desimetrik boylarda az perlitleşmiş pomzalara rastlanmıştır. Bu pomzalar, Yükcü (2007)'nin kalkalkali karakterli Bahatlar volkanitleri içinde tanımladığı perlitik pomzalarla benzeştir ve bu alandan taşınmış olmalıdır (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Emet Havzası, Yarış KB'sı, Çavdarhisar - Emet karayolunda, çamur akıntılarıyla gölssel ortama taşınmış desimetrik pomza tanesinin yakın görünümü

Geçiş zonunda Kızılyar formasyonunun ıraksak kesimleri içinde yer alan kanal dolguları, merceksel kumtaşları ile kendini gösterir (Şekil 4.30). Öykü Tepe'den Çakmaklı Sırt'na doğru alüvyal birimin ortaç kesimlerinin de Emet formasyonu ile yanal geçişli olduğu izlenir. Burada, ince - orta katmanlı gölsel kireçtaşları Kızılyar formasyonunun çakıltaşı ve çakıllı çamurtaşı düzeyleri ile ardalanır.



Şekil 4.30. Emet Havzası, Yarış KB'sında geçiş düzeyindeki ıraksak çamurtaşları içinde yer alan merceksel - çakıllı kumtaşlarının taban kesimi düşük açılı, küçük ölçekli düzlemsel çapraz katmanlanmalıdır

Çavdarhisar Havzası'nda; Mercimeklik Tepe'nin güneybatısında yer alan Kemikli Deresi içinde ve güneydoğusundaki İncikler Deresi'nin hemen batı yükseltilerinde, Emet ve Kızılyar formasyonları yan al geçiş ilişkilidir (Şekil 4.31). Adı geçen alanlarda sınırlı yayılımlarla takip edilebilen iki birim arasındaki geçiş zonunda, İncikler Deresi'ndeki litofasiyes değişimlerinin bir bölümü İncikler Ölçülmüş Stratigrafi Kesiti'nde verilmiştir. Emet Havzası'ndaki geçiş düzeyi ise, Yarış'ın 500 m kuzeybatısından alınan Yarış Ölçülmüş Stratigrafik Kesiti'nde sunulmuştur.



Şekil 4.31. Çavdarhisar Havzası, Mercimeklik Tepe GD'su - İncikler Deresi'nde, Emet ve Kızılyar formasyonları arasındaki yan al geçiş ilişkisi. Emet formasyonuna ait kireçtaşı - kilaşı çökelleri ile Kızılyar formasyonuna ait kızılımsı sütlü kahverenkli çamurtaşları belirgin yan al geçişlidir

4.2.2.5.(1). İncikler Ölçülmüş Stratigrafi Kesiti

Çavdarhisar Havzası'nda Mercimeklik Tepe'nin 800 m güneydoğusundaki İncikler Deresi'nde, Emet ve Kızılyar formasyonlarının oluşturduğu geçiş zonu içinde yer alan litofasiyes değişimleri aşağıda özetlenmiştir (Şekil 4.32).

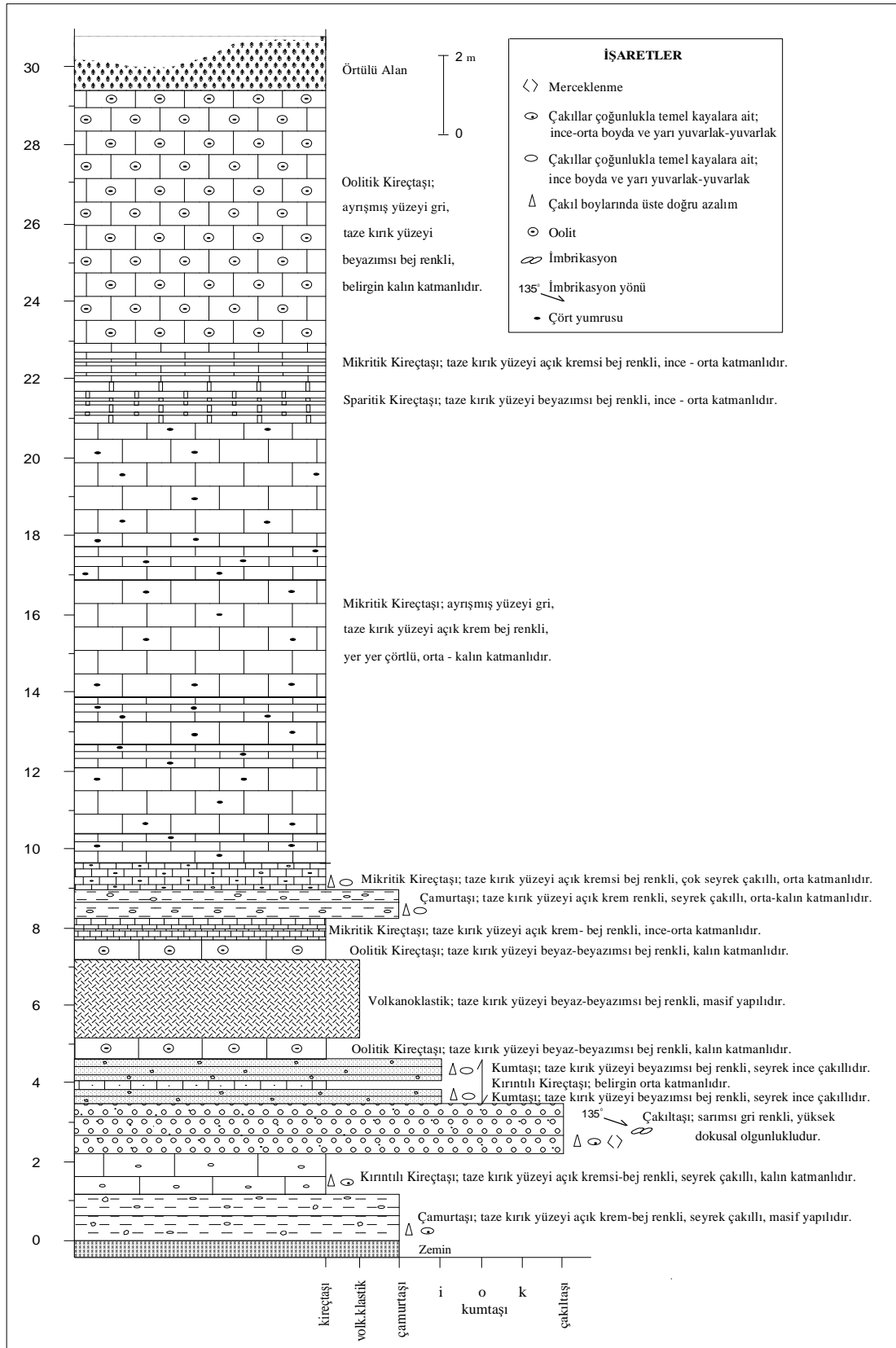
1. Çamurtaşı: Ayrışmış yüzeyinde sarımsı krem, taze kırık yüzeyinde açık krem - bej renklidir. Biyotit kırıntıları içeren çamurtaşı, ince - orta ve kaba çakıllıdır. Düzeyin genelinde yüzer halde bulunan çakıllar bütünüyle temel kayalarından türeme olup, ince - orta çakıllar yarı yuvarlak - yuvarlak, kaba çakıllar yarı köşelidir. Kırıntılı çökel, temel kaya çakılları dışında Emet formasyonuna ait köşeli, mikritik kireçtaşı bloğunu da bünyesinde barındırır. Kızılyar formasyonuna ait çamurtaşı düzeyi masif yapılı olup, derecelenmesiz ve kötü boylanmalıdır. Tabanı gözlenmeyen çamurtaşının görünür kalınlığı 1,15 m'dir.

2. Kırıntılı Kireçtaşı: Taze kırık yüzeyi açık krem - bej, ayrışmış yüzeyi sarımsı krem renkli olan kireçtaşı kalın katmanlıdır. Kum boyu kırıntılar dışında, seyrek ince çakıllar içerir. Çakıllar, temele ait kayalardan türeme, yarı yuvarlak - yuvarlaktır. Gösel nitelikli kırıntılı kireçtaşı düzeyinin kalınlığı 1,00 m'dir.

3. Çakıltaşı: Sarımsı gri renklidir. Çoğunlukla ince - orta, nadiren kaba çakıllardan oluşur. Kil, silt ve kum boyu matriks ile orta tutturulmalıdır. Tane destekli çakıltaşında, imbrikasyon gösteren elipsoid şekilli yarı yuvarlak - yuvarlak şist çakılları egemendir. Normal derecelenmeli, iyi boylanmalı çakıltaşı yüksek dokusal olgunluğa sahiptir. Kızılyar formasyonuna ait çakıltaşının kalınlığı 1,30 m'dir.

4. Kumtaşı: Ayrışmış yüzeyinde açık krem, taze kırık yüzeyinde beyazımsı bej renklidir. Hardal renkli çizgisel alterasyonlar gösteren kumtaşı, zayıf tutturulmalı ve kalın katmanlıdır. Temel kayalarından türeme seyrek ince çakıllıdır. Alüvyal Kızılyar formasyonunun bir ürünü olan kumtaşının kalınlığı 35 cm'dir.

5. Kırıntılı Kireçtaşı: Taze kırık yüzeyinde beyazımsı bej, ayrışmış yüzeyinde gri renklidir. Temele ait kayalardan türemiş kum boyu kırıntılar içerir. Gösel nitelikli, belirgin orta katmanlı kırıntılı kireçtaşının kalınlığı 25 cm'dir.



Şekil 4.32. İncikler Ölçülmüş Stratigrafik Kesiti

6. Kumtaşı: Ayrışmış yüzeyi açık krem, taze kırık yüzeyi açık krem - bej renklidir. Zayıf tutturulmalı ve temele ait kayalardan türeme seyrek ince çakılıdır. Hardal renkli çizgisel alterasyonlar gösterir. Kızılyar formasyonunun bir ürünü olan kalın katmanlı kumtaşı düzeyinin kalınlığı 55 cm'dir.

7. Oolitik Kireçtaşı: Ayrışmış yüzeyi gri, taze kırık yüzeyi beyaz - beyazımsı bej renklidir. Çoğunlukla silt ve ince kum boyunda oolitlerden oluşur. Temelin kayalarından türeme seyrek kırıntılar içerir. Zayıf-orta çimentolu, kalın katmanlı gölssel düzeyin kalınlığı 50 cm'dir.

8. Volkanoklastik: Taze kırık yüzeyi beyaz - beyazımsı bej, ayrışmış yüzeyi ise açık krem - bej renklidir. Orta - iri kum boyunda kuvars, çoğunlukla yarı özşekilli biyotit ve pomza tanelerinden oluşur. Zayıf tutturulmalı olup, masif bir yapı sunan volkanoklastik düzeyin kalınlığı 2,00 m'dir.

9. Oolitik Kireçtaşı: Ayrışmış yüzeyi gri, taze kırık yüzeyi beyaz - beyazımsı bej renklidir. Çoğunlukla silt ve ince kum boyunda oolitlerden oluşur. Temele ait kayalardan türeme seyrek ince kırıntılar içerir. Zayıf - orta çimentolu ve kalın katmanlı olan oolitik kireçtaşının kalınlığı 50 cm'dir.

10. Mikritik Kireçtaşı: Taze kırık yüzeyi açık krem - bej renkli, ayrışmış yüzeyi gri renklidir. Dendritik mangan oluşumları içerir. İnce - orta katmanlı, gölssel mikritik kireçtaşının kalınlığı 55 cm'dir.

11. Çamurtaşı: Ayrışmış yüzeyi sarımsı krem, taze kırık yüzeyi ise açık krem renklidir. Temele ait kayalardan türeme çok seyrek ince çakılıdır. Çakıllar yarı yuvarlak - yuvarlak olup, üste doğru çakıl boyunda genel bir azalım gözlenir. Kızılyar formasyonuna ait çamurtaşı düzeyi orta - kalın katmanlı olup, kalınlığı 70 cm'dir.

12. Mikritik Kireçtaşı: Taze kırık yüzeyi beyazımsı bej, ayrışmış yüzeyi gri renklidir. Seyrek olarak ince - orta - kaba çakılıdır. Çakıllar bütünüyle temel kayalarından türeme olup, çoğunluğu yarı yuvarlaktır. Çakıl boyları üste doğru belirgin bir şekilde azalır. Orta katmanlı gölssel kireçtaşının kalınlığı 65 cm'dir.

13. Mikritik Kireçtaşı: Ayrışmış yüzeyi gri, taze kırık yüzeyi açık kremsi bej renklidir. Dendritik mangan oluşumları içeren gölssel kireçtaşı orta - kalın katmanlı olup, kalınlığı 11,20 m'dir.

14. Sparitik Kireçtaşı: Taze kırık yüzeyi beyazımsı bej, ayrıışmış yüzeyi gri renklidir. İnce - orta katmanlı gölşel kireçtaşının kalınlığı 95 cm'dir.

15. Oolitik Kireçtaşı: Taze kırık yüzeyi beyazımsı bej, ayrıışmış yüzeyi gri renklidir. Silt ve ince kum boyu oolitlerden oluşur. Zayıf - orta çimentolu ve kalın katmanlıdır. Yersel olarak, sarımsı kıvıll renklere gözlenen alterasyon nedeniyle erime boşlukları gelişmiştir. Üstünde yer alan orman örtüsü içinde yer yer mostralara veren oolitik kireçtaşının görünür kalınlığı 7,50 m'dir.

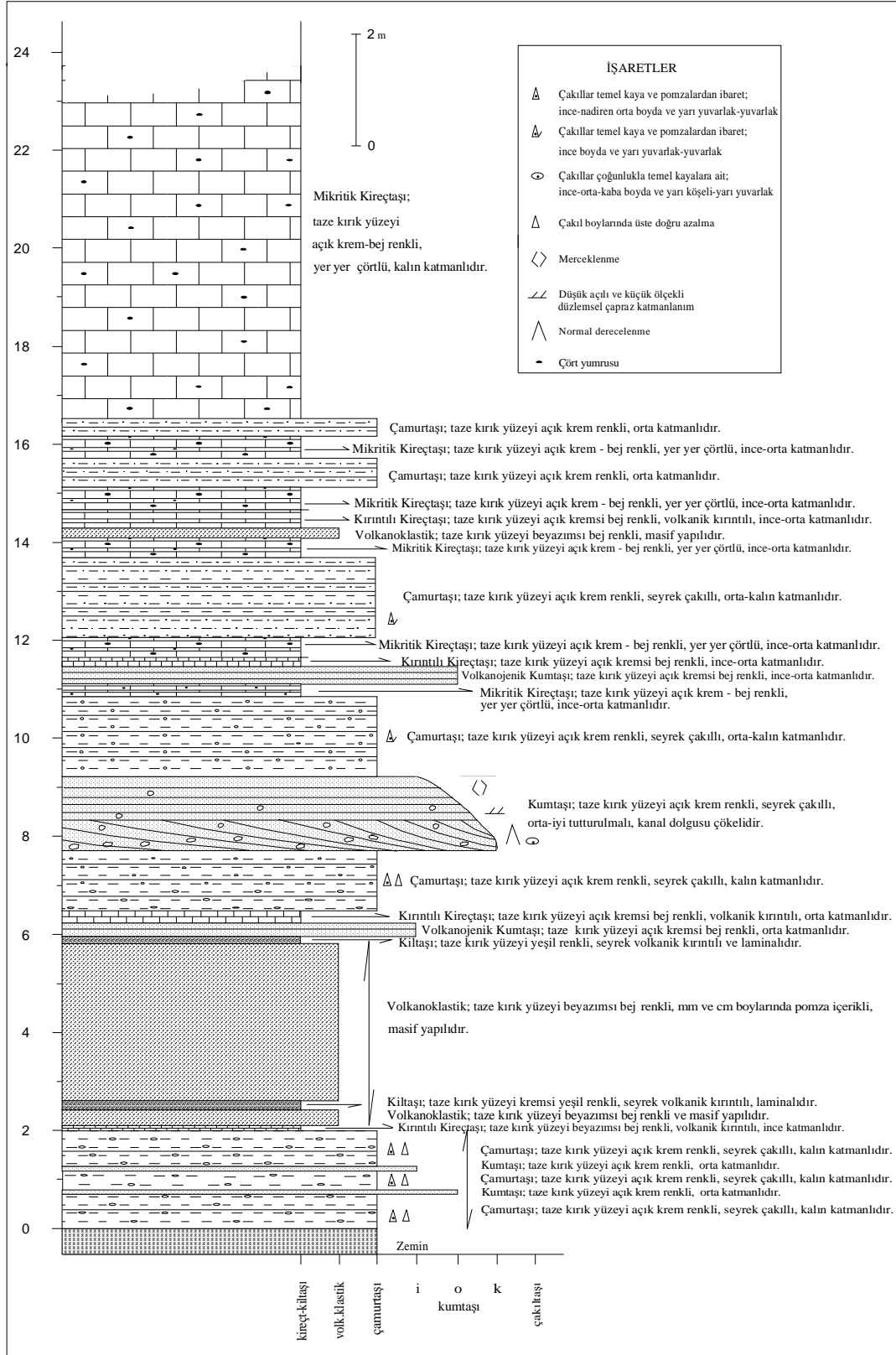
4.2.2.5.(2). Yarış Ölçülmüş Stratigrafi Kesiti

Emet ve Kızılyar formasyonlarının oluşturduğu yanal geçiş zonu, Emet Havzası'nda Yarış ve çevresinde belirgindir. Yarış'ın 500 m kuzeybatısında, geçiş zonu içinde yer alan litofasiyes değişimleri aşağıda özetlenmiştir (Şekil 4.33).

1. Çamurtaşı: Ayrıışmış yüzeyi sarımsı krem, taze kırık yüzeyi açık krem renklidir. Yer yer yoğun biyotit kırıntıları içerir. Kalın katmanlı, orta tutturulmalı ve seyrek çakıllıdır. Çakılların çoğunluğu ince - azı orta çakıl boyundadır. Yarı yuvarlak-yuvarlak olan çakılların bir kısmı temel kayalarından türemedir. Bu düzey, temel kayalarından türeme çakıllar ile hemen hemen aynı miktarda pomza taneleri de içerir. Taze kırık yüzeyinde beyaz - beyazımsı bej renkli olan pomzalar, kuvars ve biyotit fenokristallidir. Temel kaya çakıllarında üste doğru boyutsal ve oransal bir azalım gözlenir. Kızılyar formasyonuna ait çamurtaşı düzeyinin kalınlığı 75 cm'dir.

2. Kumtaşı: Ayrıışmış yüzeyi sarımsı krem, taze kırık yüzeyi açık krem renklidir. Zayıf - orta tutturulmalı, orta kum boyu taneli ve orta katmanlıdır. Kumtaşı, yer yer milimetrik boylarda pomzalardan oluşan yanal devamsız laminalar içerir. Alüvyal Kızılyar formasyonuna ait kumtaşının kalınlığı 11 cm'dir.

3. Çamurtaşı: Ayrıışmış yüzeyi sarımsı krem, taze kırık yüzeyi açık krem renklidir. Orta - yer yer zayıf tutturulmalı, kalın katmanlı, biyotit kırıntılı ve seyrek çakıllıdır. İnce - nadiren orta boyda olan çakıllar, temel kaya ve volkanik çökellerden türemedir. Pomza ve temel kaya birimlerinden türeme çakıllar yarı yuvarlak - yuvarlaktır. Kızılyar formasyonuna ait çamurtaşı düzeyinin kalınlığı 35 cm'dir.



Şekil 4.33. Yarış Ölçülmüş Stratigrafi Kesiti

4. Kumtaşı: Ayrışmış yüzeyi sarımsı krem, taze kırık yüzeyi açık krem renklidir. Zayıf - yer yer orta tutturulmalı, ince taneli ve orta katmanlıdır. Yersel olarak, milimetrik boylarda pomzalardan oluşan laminalar içerir. Kızılyar formasyonuna ait kumtaşının kalınlığı 12 cm'dir.

5. Çamurtaşı: Ayrışmış yüzeyi sarımsı krem, taze kırık yüzeyi açık krem renklidir. Orta tutturulmalı, kalın katmanlıdır. Biyotit kırıntılı, ince - nadiren orta çakıllıdır. Çakıllar çoğunlukla yarı yuvarlak - yuvarlaktır. Temel kaya birimlerinden türeme çakılların boyutları ve miktarı üste doğru azalırken, pomza çakılları homojen bir dağılım gösterir. Kızılyar formasyonuna ait çamurtaşının kalınlığı 80 cm'dir.

6. Kırıntılı Kireçtaşı: Taze kırık yüzeyi beyazımsı bej, ayrışmış yüzeyi grimsi bej renklidir. İnce katmanlı ve volkanik kırıntılıdır. Kırıntılar çoğunlukla biyotit, kuvars ve pomza tanelerinden oluşur. Emet formasyonuna ait kırıntılı kireçtaşının kalınlığı 9 cm'dir.

7. Volkanoklastik: Ayrışmış yüzeyi açık grimsi krem, taze kırık yüzeyi beyazımsı bej renklidir. Biyotit, kuvars, plajiyoklas, pomza ve çok az temelden türeme kırıntılarında oluşur. Orta-iri kum boyu taneli ve masif yapılıdır. Kalınlığı 40 cm'dir.

8. Kıltaşı: Ayrışmış yüzeyi soluk yeşilimsi krem, taze kırık yüzeyi kremi yeşil renklidir. İyi tutturulmalı ve laminalıdır. Çok seyrek biyotit kırıntıları içerir. Gölsel kıltaşının kalınlığı 14 cm'dir.

9. Volkanoklastik: Ayrışmış yüzeyi açık gri, taze kırık yüzeyi beyazımsı bej renklidir. Biyotit, kuvars, plajiyoklaz ve pomzadan oluşur. Çok az temelden türeme kırıntıları ile silisleşmiş kaba volkanoklastlar içerir. Pomza taneleri mm ve cm boylarındadır. Orta-iri kum boyu taneli ve masif yapılıdır. Kalınlığı 3,25 m'dir.

10. Kıltaşı: Ayrışmış yüzeyi soluk yeşil, taze kırık yüzeyi yeşil renklidir. İyi tutturulmalı ve laminalıdır. Çok seyrek biyotit kırıntıları içerir. Gölsel kıltaşının kalınlığı 12 cm'dir.

11. Volkanojenik Kumtaşı: Ayrışmış yüzeyi kremi gri, taze kırık yüzeyi açık kremi bej renklidir. Çoğunlukla kuvars tanelerinden oluşur. Orta katmanlı, ince tanelidir. Karbonat çimentolu ve iyi tutturulmuştur. Kalınlığı 27 cm'dir.

12. Kırıntılı Kireçtaşı: Ayrışmış yüzeyi gri, taze kırık yüzeyi açık kremi bej renklidir. İçerdiği kırıntılar volkanik kökenli olup, çoğunlukla biyotit ve pomzadan oluşur. Orta katmanlıdır. Kalınlığı 25 cm'dir.

13. Çamurtaşı: Ayrışmış yüzeyi sarımsı krem, taze kırık yüzeyi açık krem renklidir. Orta tutturulmalı, kalın katmanlıdır. Yer yer yoğun biyotit kırıntılı, ince - nadiren orta çakıllıdır. Çakıllar temel kayalardan türeme ve pomzalardan ibaret olup, çoğunlukla yarı yuvarlak - yuvarlaktır. Temel kaya çakıllarının boyutları ve miktarı üste doğru azalırken, pomza çakılları homojen bir dağılım gösterir. Kızılyar formasyonuna ait çamurtaşının kalınlığı 1,27 m'dir.

14. Kumtaşı: Ayrışmış yüzeyi sarımsı krem, taze kırık yüzeyi açık krem renklidir. Alt kesimi düşük açılı - küçük ölçekli düzlemsel çapraz katmanlı, üst kesimi ince - orta katmanlıdır. Orta - iyi tutturulmalı ve orta - kaba tanelidir. Taneler, çoğunlukla temel kaya ve kuvars kırıntılarından oluşur. Biyotit ve pomza taneleri çok seyrek. İnce - orta - kaba çakıllıdır. Temel kayalarından türemiş ince - orta çakıllar yarı yuvarlak, kaba çakıllar ise yarı köşelidir. Merceksel kumtaşı düzeyi, Kızılyar formasyonunun iraksak kesimlerinde çökelmiş kanal dolgusu niteliğindedir. Kalınlığı 1,53 m'dir.

15. Çamurtaşı: Ayrışmış yüzeyi sarımsı krem, taze kırık yüzeyi açık krem renklidir. Orta tutturulmalı, orta - kalın katmanlıdır. Yer yer yoğun biyotit kırıntılı, seyrek ince çakıllıdır. İçerdiği temel kaya çakılları ile pomza taneleri yarı yuvarlak - yuvarlaktır. Kızılyar formasyonuna ait çamurtaşının kalınlığı 1,65 m'dir.

16. Mikritik Kireçtaşı: Ayrışmış yüzeyi gri, taze kırık yüzeyi açık krem - bej renklidir. Yer yer çörtlü ve ince - orta katmanlıdır. Kalınlığı 20 cm'dir.

17. Volkanojenik Kumtaşı: Ayrışmış yüzeyi kremi gri, taze kırık yüzeyi açık kremi bej renklidir. Çoğunlukla kuvars tanelerinden oluşur. İnce - orta katmanlı, orta tanelidir. Karbonat çimentolu ve iyi tutturulmuştur. Kalınlığı 40 cm'dir.

18. Kırıntılı Kireçtaşı: Ayrışmış yüzeyi kremi gri, taze kırık yüzeyi açık kremi bej renklidir. İçerdiği kırıntılar volkanik kökenli olup, çoğunlukla biyotit ve pomzadan oluşur. İnce - orta katmanlıdır. Gösel kireçtaşının kalınlığı 20 cm'dir.

19. Mikritik Kireçtaşı: Ayrışmış yüzeyi gri, taze kırık yüzeyi açık krem - bej renklidir. Yer yer çörtlü ve ince - orta katmanlıdır. Kireçtaşının kalınlığı 43 cm'dir.

20. Çamurtaşı: Ayrışmış yüzeyi sarımsı krem, taze kırık yüzeyi açık krem renklidir. Orta - yer yer iyi tutturulmalı, orta - kalın katmanlıdır. Yer yer biyotit kırıntılı, seyrek ince çakılıdır. İçerdiği temel kaya çakılları ile pomza taneleri yarı yuvarlak - yuvarlaktır. Kızılyar formasyonuna ait çamurtaşının kalınlığı 1,60 m'dir.

21. Mikritik Kireçtaşı: Ayrışmış yüzeyi krem gri, taze kırık yüzeyi açık krem - bej renklidir. Yer yer çörtlü ve ince - orta katmanlıdır. Kalınlığı 34 cm'dir.

22. Volkanoklastik: Ayrışmış yüzeyi açık krem gri, taze kırık yüzeyi beyazımsı bej renklidir. Çoğunlukla biyotit ve kuvars kristalleri ile pomza taneleri içerir. İnce - orta kum boyu taneli ve masif yapılıdır. Kalınlığı 24 cm'dir.

23. Kırıntılı Kireçtaşı: Ayrışmış yüzeyi krem gri, taze kırık yüzeyi açık krem bej renklidir. İçerdiği kırıntılar volkanik kökenli olup, çoğunlukla biyotit ve pomzadan oluşur. İnce - orta katmanlıdır. Gösel kireçtaşının kalınlığı 35 cm'dir.

24. Mikritik Kireçtaşı: Ayrışmış yüzeyi krem, taze kırık yüzeyi açık krem - bej renklidir. Yer yer çörtlü ve ince - orta katmanlıdır. Kalınlığı 51 cm'dir.

25. Çamurtaşı: Ayrışmış yüzeyi sarımsı krem, taze kırık yüzeyi açık krem renklidir. Orta - yer yer iyi tutturulmalı, orta katmanlıdır. Yer yer biyotit kırıntıları içerir. Kızılyar formasyonuna ait çamurtaşının kalınlığı 60 cm'dir.

26. Mikritik Kireçtaşı: Ayrışmış yüzeyi krem, taze kırık yüzeyi açık krem - bej renklidir. Yer yer çörtlü ve ince-orta katmanlıdır. Kireçtaşının kalınlığı 40 cm'dir.

27. Çamurtaşı: Ayrışmış yüzeyi sarımsı krem, taze kırık yüzeyi açık krem renklidir. Orta - yer yer iyi tutturulmalı, orta katmanlıdır. Yer yer biyotit kırıntıları içerir. Kızılyar formasyonuna ait çamurtaşının kalınlığı 33 cm'dir.

28. Mikritik Kireçtaşı: Ayrışmış yüzeyi krem, taze kırık yüzeyi açık krem - bej renklidir. Yer yer çörtlü ve orta - kalın katmanlıdır. Gösel kireçtaşının kalınlığı 7,25 m'dir.

Birim, Çavdarhisar Havzası'nda Hisarcık formasyonu üzerine düşey geçişlidir. Düşey geçiş zonu, Kurşunlu ve Kocaçam Sırtları arasında yaklaşık 10 m kalınlıkla izlenir. Kocaçeşme Sırtı'nın doğusundaki Kemikli Deresi ile Mercimeklik Tepe'nin güneydoğusunda ise Kızılyar formasyonunu yanal geçişli olarak üzerler. Bunların dışında birim, havzanın kuzeybatısında bulunan Sarıkızmezarlığı Tepe'de, Kule Tepe'nin kuzeyinde, inceleme alanının güneydoğusunda bulunan Akbayır Sırtı güneyinde temel kayalar üzerine aşmalı - uyumsuz dokanakla gelir. Üstte ise, Merkezşihlar formasyonu tarafından genel olarak uyumlu üzerlenir. Gölsel alanın geri çekilmeye başladığı dönemde çökelmeye başlayan Merkezşihlar formasyonu, havza kenarlarında Emet formasyonunu keskin - paralel bir dokanakla üzerlerken, Ömerfakı'nın güneybatısında açık krem renkli, orta - kalın katmanlı çamurtaşından oluşan bir düzeyinin Emet formasyonunun üst bölümü içine sokulduğu açıkça gözlenir. Bu durum, Merkezşihlar formasyonu çökelişinin başlarında paleogölün havzanın kenar kesimlerinde kurduğunu, ancak iç kesimlerde varlığını sürdürmekte olduğunu açıklar.

Emet Havzası'nda birim benzer stratigrafik ilişkiler gösterir. Subak'ın kuzeyinde yer alan Ören ve Karakıran sırtlarının güney alt yamaçlarında Kızılyar formasyonu üzerine düşey geçişli gelen birim, Havzanın temel eşige bakan kesimlerinde aynı birimi yanal geçişli olarak üzerler. Temel kayalar üzerine aşmalı olarak gelen birim, genelde temel birimleri üzerine açısal uyumsuzdur. Çalışma alanının kuzeybatısındaki Ören Deresi'nde, Karbasan formasyonu üzerine açısal uyumsuzlukla gelen birim, Çavdarhisar Havzası'nın kenar kesimlerinde olduğu gibi, Merkezşihlar formasyonu tarafından keskin, uyumlu bir dokanak ile üzerlenir.

Emet formasyonunun, gölsel ortamın karbonatça zengin ve sığ kesimlerinde çökelmiş olduğu düşünülmektedir.

Akdeniz ve Konak (1979), elde ettikleri paleontolojik bulgularla birlikte özellikle stratigrafik konumunu dikkate alarak, birime Alt - Orta Pliyosen yaşını önermişlerdir.

Gün ve diğ. (1979), Hisarcık ve Emet formasyonlarını "Gölsel Kireçtaşı ve Marn" adı altında incelemişlerdir. Birimin alt kesimlerini oluşturan kırıntılı

çökellerden derledikleri *ostrokod* fosillerinin, Alt-Orta Pliyosen yaşı verdiğini belirtmişlerdir.

Yalçın ve diğ. (1985), Hisarcık formasyonu ile birlikte inceledikleri birime Üst Miyosen yaşını önermişlerdir.

Baş (1986), deneştirme yöntemini kullanmış ve birimi Orta - Üst Pliyosen yaşlı kabul etmiştir.

Yükünç (2007), stratigrafik ilişkilerine göre İğdeköy üyesinden (bu çalışmada Hisarcık formasyonu) bağıl olarak daha genç, ancak geniş anlamda onunla yaşıt (erken Orta Miyosen) kabul ettiği birimin çökelinin, Orta Miyosen içindeki üst yaş sınırının tartışmaya açık olduğunu ifade etmiştir. Uşak yöresindeki Selendi Havzası'nda, "Kacakuz formasyonu" adıyla incelenen kaba kırıntılı çökeller, Üst Miyosen yaşlı bazaltik lavlar tarafından uyumlu örtülür (Ersoy ve diğ. 2007). Selendi Havzası'ndaki söz konusu kaba kırıntılı çökeller, inceleme alanında Merkezşihlar formasyonuna karşılık gelir. Bu durumda, Emet formasyonunun üst dokanak ilişkisi dikkate alındığında, birimin geç Orta Miyosen sonlarına kadar çökelmeye devam ettiği öngörülebilir.

Emet formasyonu, Özpeker (1969)'in "Örtü kalkeri", Helvacı (1977)'nin "Kil, marn ve çört ara katmanlı Üst kireçtaşı", Gün ve diğ. (1979)'nin "Gölsel kireçtaşı ve marn" biriminin üst bölümü, Yalçın (1984)'in "Emet formasyonu" nun ayırtlanmamış üst kesimi, Dündar ve diğ. (1986) ile Helvacı (1986b)'nin "Üst kireçtaşı" birimi ile deneştirilebilir.

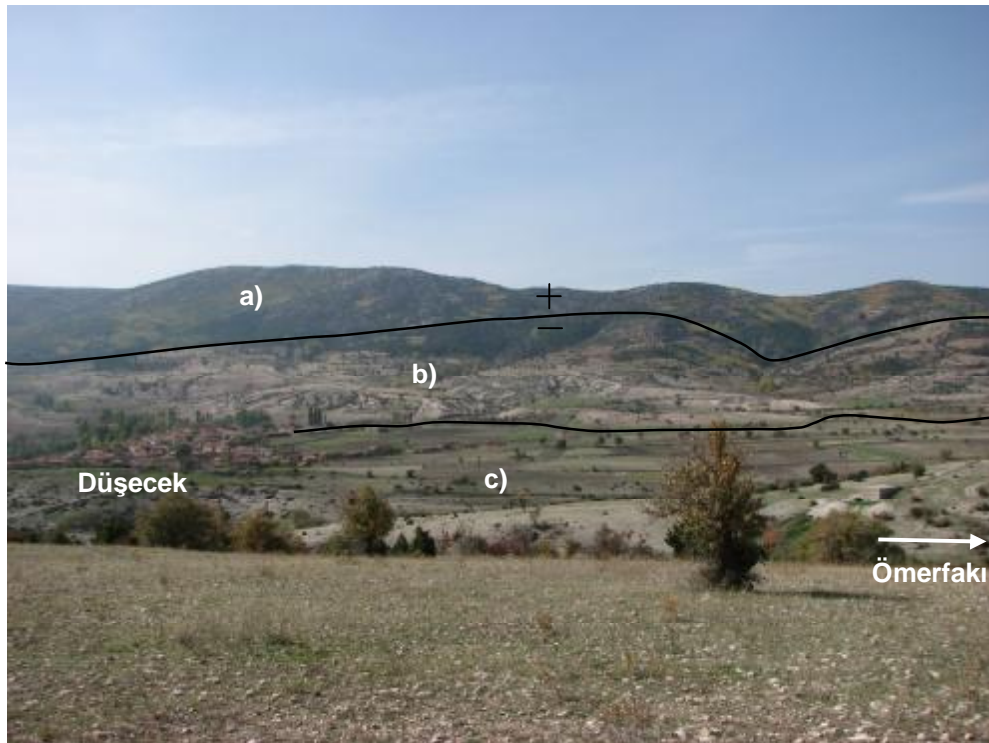
4.2.2.6. Merkezşihlar Formasyonu

Çalışma alanında, Neojen istifinin tavanını oluşturan birim, başlıca çakıllı çamurtaşları ile kumtaşı ve kanal dolgusu nitelikli çakıltaşı ara düzeylerinden oluşur. Birim, "Merkezşihlar formasyonu" adıyla incelenmiştir. Formasyon adlaması ilk kez Yalçın ve diğ. (1985) tarafından yapılmıştır.

Yoğun aşınım süreçleri etkisi altında, birim inceleme alanı genelinde çoğunlukla birbirinden kopuk yersel yayılımlarla izlenir. Her iki havzada gelişmiş

normal faylanmalar, yükselen bloklarda birimin aşınmasına kolaylık sağlamış ve mevcut görünümün ortaya çıkmasına sebep olmuştur.

Alüvyal birim, Çavdarhisar Havzası'nda; Çerte ve yakın çevresinde, havzanın batı kesimlerindeki Göçyolu Tepe ve civarında, son olarak Ömerfakı Köyü'nün batısında yayılım gösterir (Şekil 4.34). Emet Havzası'nda ise; Yarış Köyü'nün batısında Kuru Tepe ve Kuz Tepe'nin hemen kuzeyindeki isimsiz sırta, daha kuzeyde Ayvalı Sırtı ve Tokmaklı Sırtı'nda, inceleme alanının kuzeybatısında bulunan Subak Köyü kuzeyindeki 1174 rakımlı tepede ve Ören Deresi ile Karakıran Sırtı'nın kuzey yükseltilerinde yayılımlıdır. Daha genişçe yayılım sunduğu Ayvalı Sırtı'nda, birimin genel özellikleri izlenebilmektedir. Aşınmaya maruz durumda olan birimin, Emet Havzası'nı temsilen Ayvalı Sırtı'ndaki görünür kalınlığı yaklaşık 50 m'dir. Çavdarhisar Havzası'nda ise birim, Göçyolu Tepe'de yaklaşık 80 m kalınlıktadır.



Şekil 4.34. Çavdarhisar Havzası'nda, Ömerfakı'nın B-GB'sında yayılımlı Merkezşihlar formasyonunun genel görünümü: a) Temel kayalar, b) Merkezşihlar formasyonu, c) Emet formasyonu

Merkezşihlar formasyonu, çalışma alanı genelinde sarımsı krem, sütlü kahve, sarımsı kızıl, kızılımsı kahve ve pembemsi açık kahve renkleriyle izlenir. Birim, başlıca çakıllı çamurtaşı düzeyleri ile kumtaşı ve çakıltaşı arakatmanlarından oluşur. Tektonik etkinliğe bağlı olarak geliştiği düşünülen çamur akıntıları içindeki çakıllar, boyutsal ve oransal açıdan alttan üste doğru belirgin bir azalım gösterirler. Çamurtaşları içinde merceksel olarak bulunan kanal dolgusu çakıltaşları, Emet Havzası'nda birimin alt kesimlerinde sıkça yer alır (Şekil 4.35).

Kumtaşı araseviyeleri birimin ıraksak kesimlerinde yoğunlaşır. Çavdarhisar Havzası'nın Uzungöynük Sırtı kuzeybatısında, Emet formasyonu ile tektonik dokanaklı olarak izlenen birimin, görünür alt bölümü baskın olarak kumtaşlarından oluşur. Ayırılmış yüzey rengi sarımsı gri, ince - orta - kaba taneli ve orta - kalın katmanlı olan kumtaşlarının, aşınım nedeniyle katman yüzeyleri genelde ovalleşmiştir. Taze kırık yüzeyi krem - açık krem renklidir. Seyrek olarak biyotit ve kuvars kırıntıları içeren kumtaşları, temel kayalardan türeme çakıllar dışında, Emet formasyonundan türeme, yarı yuvarlak - yuvarlak, ince - orta mikritik kireçtaşı çakılları ile köşeli çört çakılları içerir (Şekil 4.36).



Şekil 4.35. Emet Havzası, Ayvalı Sırtı güneyinde Merkezşihlar fomasyonunun taban kesimlerinde kanal dolgusu çakıltaşları olağandır



Şekil 4.36. Çavdarhisar Havzası, Uzungöynük Sırtı KB'sında Merkezşihlar formasyonunun iraksak düzeylerini oluşturan çakıllı kumtaşları, orta - kalın katmanlı ve karbonat çimentoludur, a) Emet formasyonu, b) Merkezşihlar formasyonu, c) kireçtaşı molozu

Kuzeye doğru, kumtaşı düzeyi üzerinde ayrışmış yüzeyi sarımsı kırmızı ve yer yer kırmızımsı kahve renkli masif çamurtaşları gelişir. Çamurtaşları, Emet formasyonundan türeme mikritik kireçtaşı ve çört çakılları yanısıra, yer yer yuvarlaklaşmış pomza ve volkanoklastik çakılları ile birlikte, kum boyu kuvars ve biyotit kırıntıları içerir. İnce - orta mikritik kireçtaşı çakılları yuvarlak, kaba boylarda ise yarı yuvarlaktır. Temel kayalarından türeme şist, kuvars ve kristalize kireçtaşı

çakılları olağandır. İnce - orta şist ve kristalize kireçtaşı çakılları yarı yuvarlak, kaba boylarda yarı köşelidir. Kuvars çakılları genelde yarı köşeli - köşeli olarak gözlenir. Çamurtaşı düzeyleri içinde çakıltaşı araseviyelerine nadiren rastlanılır. Çoğunlukla desimetrik kalınlıklarda olan merceksel çakıltaşı, çamur ve kum matrisi ile zayıf tutturulmuştur. İnce-orta mikritik kireçtaşı ve pomza çakılları oldukça yuvarlaktır.

Ömerfakı Köyü'nün batısında, havzayı sınırlayan yaklaşık K-G doğrultulu normal fay denetiminde uzanan birimin yüzlekleri, hakim olarak krem ve pembemsi krem renkli çamurtaşı ve kumtaşı düzeylerinden oluşur. Bu düzeyler yine yer yer yoğun şekilde pomza ve biyotit içeriklidir. Çerte'de, alüvyal birimin ıraksak kesimlerini temsil eden çamurtaşları ise taze kırık yüzeyinde açık krem renkli, seyrek ince çakıllı, yer yer belirgin orta-kalın katmanlı ve karbonat çimentoludur (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. Çavdarhisar Havzası - Çerte dolayında, Merkezşihlar formasyonuna ait ıraksak çamurtaşının alt bölümü yer yer belirgin orta-kalın katmanlı ve karbonat çimentoludur

Birimin üst kesimlerinde yer alan masif çamurtaşı düzeyleri, orta - iri kum boyunda kuvars ve temel kaya birimlerinden türeme kırıntılılar ile birlikte, mikritik kireçtaşı, çört ve ince volkanoklastik çakılları içerir. Üst düzeylerde yoğun şekilde gözlenen ince - orta mikritik kireçtaşı çakılları yuvarlak, kaba boylarda yarı yuvarlaktır. Çört çakılları genelde köşeli - yarı köşelidir. Temel kayalardan türeme kristalize kireçtaşı ve şist çakılları genelde yarı yuvarlak olup, seyrek olarak gözlenir. Çerte'nin hemen batısında bulunan KB-GD uzanımlı normal fayın taban bloğunda, Emet formasyonu üzerinde yer alan Merkezşihlar formasyonuna ait orta - kalın katmanlı karbonatlı çamurtaşı düzeyleri, taşınmamış *gastropod* fosilleri içerir. Çerte'nin yakın kuzeyinde, birimin hemen altında yer alan ve Emet formasyonunun tavan düzeyine karşılık gelen kırıntılı kireçtaşları, mikritik kireçtaşı ve çört çakılları içerir (Şekil 4.38).



Şekil 4.38. Çavdarhisar Havzası, Çerte kuzeyinde Emet formasyonunun tavanında yer alan şist, mikritik kireçtaşı ve çört çakılları, Merkezşihlar formasyonunun çamur akıntılarıyla taşınmış olmalıdır

Emet Havzası'nda; alüvyal birim, Ayvalı ve Tokmaklı sırtları ile Kuru Tepe'deki yayılım alanlarında baskın olarak kıvılcık - kıvılcımsı kahve renklerle izlenir.

Birimin hakim litolojisini oluşturan çamurtaşları içinde çakıl ve yer yer seyrek halde bloklar bulunur. Çoğunlukla temel kayalara ait olan çakıllar içinde yarı yuvarlak şist çakılları egemendir. En çok 35-40 cm boylarda ve nadiren gözlenen şist blokları ise yarı köşeli - köşelidir. Daha seyrek gözlenen kuvars çakılları orta - kaba boylarda köşeli, ince boylarda ise küt köşelidir. Arıkayası formasyonundan ayrışma kristalize kireçtaşı çakılları da çoğunlukla yarı yuvarlaktır. Yarış'ın güneybatısında bulunan Köykorusu Tepe'nin batısındaki yüzleklerinde; sarımsı krem - sütlü kahverenkli masif çamurtaşları ile yayılım gösteren birim, yarı yuvarlak - yuvarlak mikritik kireçtaşı çakıllarınca zengindir. Bu kesimler ayrışma nedeniyle serbest hale geçmiş kireçtaşı çakılları ile kaplıdır. İnceleme alanının kuzeybatısında bulunan Ören ve Karakıran sırtlarında, pembemsi açık kahve ayrışmış yüzey renkli çamurtaşı düzeyleri temel kayalardan türemiş çakıl ve bloklar dışında, yine Emet formasyonuna ait mikritik kireçtaşı ve çört çakılları içerir.

Çamurtaşları arasında yer alan kanal dolgusu niteliğindeki merceknel çakıltaşları, birimin alt kesimlerinde sıkça gelişmiştir. Üste doğru, çakıltaşı araseviyelerinin miktarı ve kalınlıkları ile içerdikleri çakıl boyutları genel bir azalım gösterir. Çoğunluğu yine temel kayalardan kazanılan çakılların daha az işlenmiş oluşu, hızlı bir çökelişi işaret eder. Seyrek olarak gözlenen yarı köşeli - köşeli mikritik kireçtaşı ve çört çakılları yine Emet formasyonundan türemez. Çakıltaşlarında ara gereç çamur - silt ve kum boyu malzemedir. Kimi düzeyler karbonat çimento ile iyi tutturulmuştur. Çakıltaşları genel olarak orta - kötü boylanmalı ve bazı seviyelerde normal derecelenmelidir (Şekil 4.39).

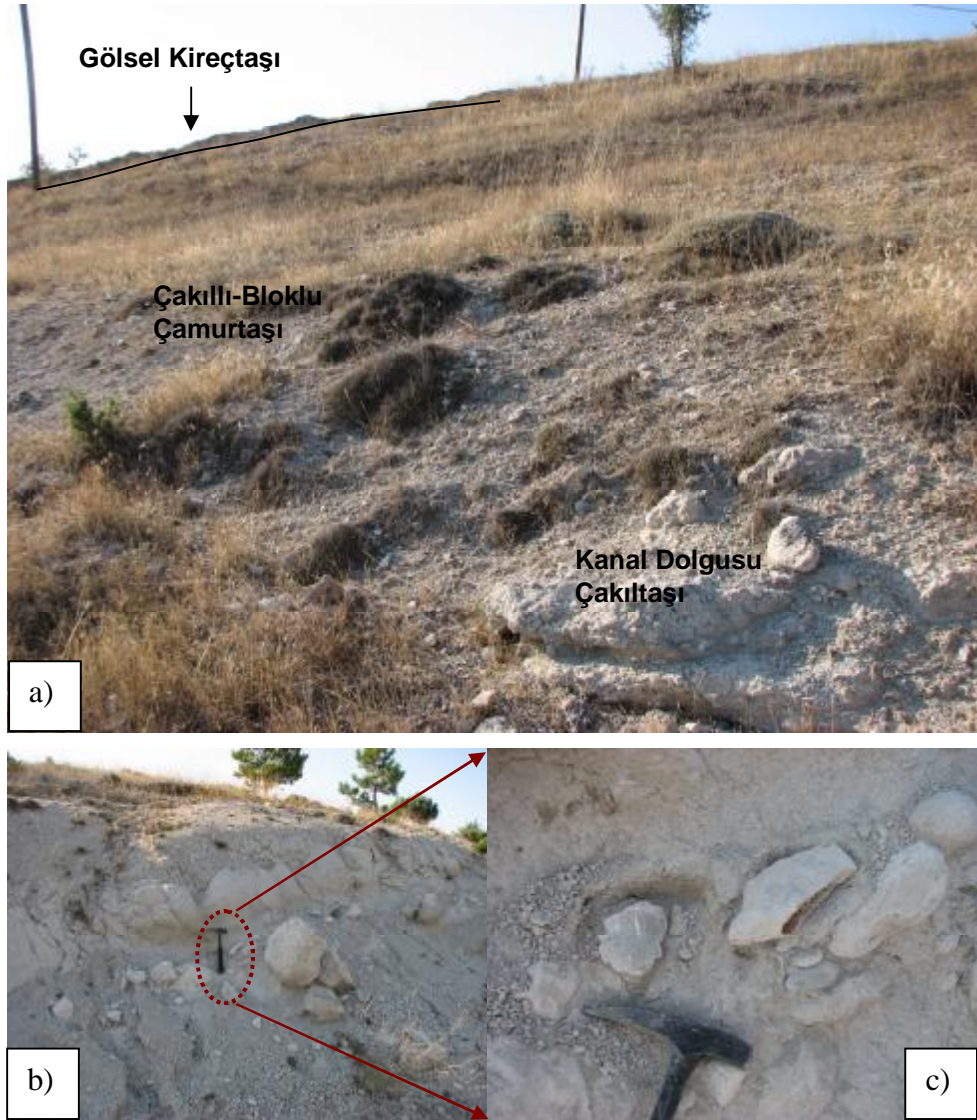
Koru Tepe ve Kuz Tepe'nin kuzeybatısı ile Ayvalı Sırtı'nın üst kesimlerinde yer alan kumtaşı ara düzeyleri, sarımsı krem - sütlü kahve renkli, masif yapılı, ince - orta taneli ve zayıf tutturulmalıdır. Temel kaya çakılları dışında, seyrek halde biyotit kırıntıları ile 1,5 cm boya kadar ulaşan beyazımsı açık krem renkli pomza taneleri içerir.

Merkezşihlar formasyonu, her iki havzanın kenar kesimlerinde Emet formasyonu üzerine keskin - paralel bir dokanakla gelir. Çavdarhisar Havzası'nda birimin Çerte Köyü yayılım alanındaki alt kesimlerinin, kalın katmanlı, karbonat çimentolu ve açık renkli oluşu, bu düzeylerin su tablası altında çökeldiğini

düşündürür. Hemen altında yeralan Emet formasyonun üst bölümlerindeki kireçtaşlarının çakıllı olması bu düşünceyi destekler. Çakılların çoğunlukla (mikritik kireçtaşı ve çört) birimin kendisine ait oluşu da havza kenarlarında Emet formasyonunun diyajenetik süreçleri tamamladığı şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca, havza kenarlarında birimin Emet formasyonu ile yaptığı keskin - paralel dokanak ilişkisi de olasılıkla paleogöl suyunun bu alanlarda çekildiğini ve/veya çekilmekte olduğunu işaret eder. Yukarıda bahsedildiği üzere, katmanlı ve karbonat çimentolu çamurtaşları ile Uzungöynük Sırtı kuzeybatısında gözlenen yine karbonat çimentolu ve orta - kalın katmanlı kumtaşları, Merkezşihlar formasyonunun göl suyu altında çökelmiş iraksak düzeyleri olmalıdır. Nitekim, Ömerfakı'nın güneybatısında - Düşecek yolu üzerinde gözlenen Merkezşihlar formasyonuna ait bir çamurtaşı düzeyinin, Emet formasyonunun üst kesimi arasında bir dil şeklinde yer alması, paleogölün en azından havzanın iç kesimlerinde varlığını sürdürmekte olduğunu gösterir (Şekil 4.40).



Şekil 4.39. Emet Havzası, Yarış KB'sı - Ayvalı Sırtı güneyindeki Merkezşihlar formasyonu içinde yer alan kanal dolgusu çakıltaşlarında, yarı köşeli - köşeli çakılların sayısal üstünlüğü hızlı bir depolanmayı işaret etmektedir



Şekil 4.40. a) Çavdarhisar Havzası, Ömerfakı GB'sı - Düşecek yolu üzerinde, Merkezşihlar formasyonuna ait çakıllı - bloklü çamurtaşı düzeyi Emet formasyonunun üst bölümü içindedir, b) Çakıllı - bloklü çamurtaşı düzeyi yanal yönde izlenebilmektedir, c) Çamurtaşı içinde, Emet formasyonundan ayrışma mikritik kireçtaşı ve çört çakılları yer almaktadır

Bütün bu veriler birlikte değerlendirildiğinde, Emet ve Merkezşihlar formasyonlarının dokanak ilişkisinin, her iki havzada genel olarak uyumlu olduğu kabul edilebilir (Göktaş ve diğ., 2009). Emet Havzası'nda; inceleme alanının kuzeybatısında bulunan Ören ve Karakıran sırtları kuzeyi ile Yarış'ın

güneybatısındaki alanlarda, birim temel kayalar üzerine açısız uyumsuzdur. Çalışma alanı genelinde, üstte çoğunlukla aşınım yüzeyi oluşturan birim, Emet Havzası'nda yer alan Ayvalı Sırtı ve Kuru Tepe arasında Kocaçay Deresi'nin alüvyonları tarafından (Kuvaterner) uyumsuz olarak örtülür.

Sahip olduğu litolojik nitelikleri ve sedimanter yapıları, birimin alüvyon yelpazesi ortamında çökeldiğini işaret eder.

Akdeniz ve Konak (1979), stratigrafik konumu gereği birime Pliyo-Kuvaterner yaşını önermişlerdir. Gün ve diğ. (1979), birimin yaş verecek fosil içermediğini, ancak, olasılıkla Pliyo-Kuvaterner yaşlı olduğunu belirtmişlerdir.

Yalçın ve diğ. (1985), Emet formasyonu ile olan uyumlu ilişkisini dikkate alarak, birimin Pliyosen yaşlı olduğunu kabul etmişlerdir.

Baş (1986), Emet formasyonuna ait çakıl içeriğine dayalı olarak birime Kuvaterner yaşını önermiştir.

Ersoy ve diğ. (2007), Uşak - Selendi Havzası'nda, "Kacakuz formasyonu" adıyla inceledikleri kaba kırıntılı çökellerin Geç Miyosen yaşlı bazaltik lavlar tarafından uyumlu örtüldüğünü belirtmişlerdir.

Selendi Havzası'nda Geç Miyosen yaşlı olarak belirlenen Kacakuz formasyonu ile eşdeğer fasiyes özellikleri gösteren çalışma alanındaki Merkezşihlar formasyonu, stratigrafik konumu bakımından birbiriyle korele edilebilirler. Bununla birlikte, inceleme alanında Orta Miyosen yaşlı Emet formasyonu ile yaptığı uyumlu dokanak ilişkisi, birimin Geç Miyosen yaşlı oluşunu güçlendirmektedir.

Birim, Akdeniz ve Konak (1979)'ın "Toklargölü formasyonu", Gün ve diğ. (1979)'nin "Pliyo-Kuvaterner Çakıltaşı", Dünder ve diğ. (1986)'nin "Pembe Seri", Baş (1986)'ın "Kocayataktepe formasyonu" ile deneştirilebilir.

4.2.3. Kuvaterner

Kuvaterner'de büyük dere yataklarında alüvyon çökelişi gerçekleşmiştir.

4.2.3.1. Alüvyon

İnceleme alanında yer alan Koca Çay, Kayı ve Çerte dereleri ve bunlara

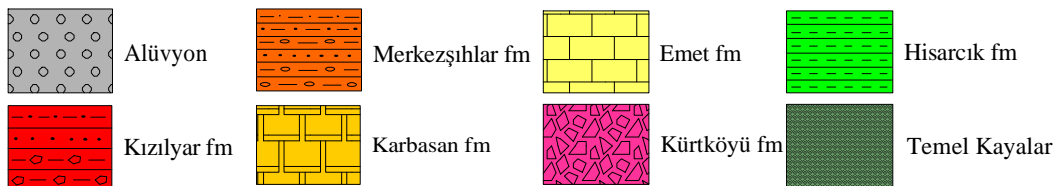
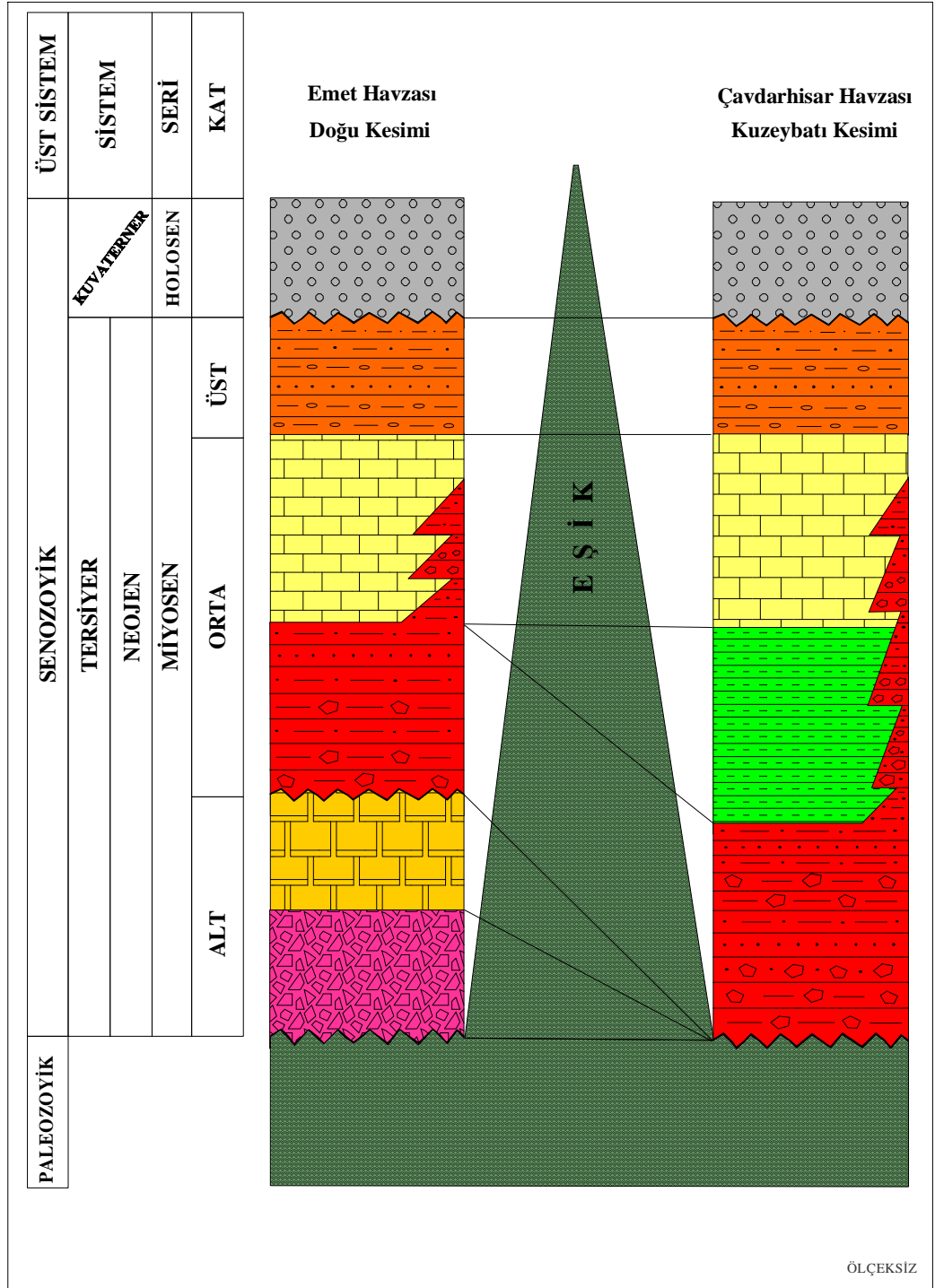
bağlanan kimi yan derelerde taşınan blok, çakıl, kum, silt ve kil malzeme uygun yerlerde çökelmiş ve alüvyonu oluşturmuştur. Günümüzde halen oluşumunu sürdürmekte olan birim yaklaşık 15-20 m kalınlığında olup, üstlediği tüm kaya birimlerini açısız uyumsuzlukla örter.

4.3. Emet ve Çavdarhisar Neojen Havzalarının Stratigrafik Korelasyonu

Emet ve Çavdarhisar havzaları, Emet'in (Kütahya) yaklaşık 10 km doğusunda bulunan KD-GB uzanımlı bir eşikle birbirinden ayrılır. Emet Havzası eşikin kuzeybatısında, Çavdarhisar Havzası güneydoğusunda bulunur (Ek 1).

Emet Havzası, Paleozoyik yaşlı temel kayalar ile Erken Miyosen yaşlı karasal birimler üzerinde açılmıştır. Çavdarhisar Havzası ise doğrudan temel kayalar üzerinde gelişmiştir. Ancak, Batı Anadolu genelinde geniş sınırlarla yayılım gösterdiği bilinen Erken Miyosen çökellerinin, inceleme alanının dışında Çavdarhisar havzasının altında da yer alması kuvvetle muhtemeldir. Her iki havzanın taban kaya birimini, erken Orta Miyosen'de çökelmeye başlamış olan Kızılyar formasyonu oluşturur. Birimin alt dokanak ilişkileri uyumsuzdur. Alüvyal yelpaze birimi üzerinde gelişen gölsel tortullaşmanın ilk ürünü ise Hisarcık formasyonudur. Çavdarhisar Havzası'nda Kızılyar formasyonu ile düşey ve yanal geçiş ilişkili olan birim, Emet Havzası'nda inceleme alanının dışında yayılımlıdır. Gölsel çökelim her iki havzada Emet formasyonu ile devam eder. Birim, Çavdarhisar Havzası'nda Hisarcık formasyonu üzerine düşey geçişlidir. Eşikin eteklerinde ise Kızılyar formasyonunu yanal geçiş ilişkisiyle üzerler. Emet Havzası'nda da temel eşikin eteklerinde Kızılyar formasyonunu yanal geçişli üzerleyen birim, havzanın inceleme alanındaki iç kesimlerinde aynı birim üzerine düşey geçişli gelir. Her iki havzada Emet formasyonunu uyumlu üzerleyen olası Geç Miyosen yaşlı Merkezşihlar formasyonu, Neojen istifinin tavanını oluşturur.

Paleozoyik yaşlı temel kayalar ile Neojen çökellerini uyumsuzlukla üzerleyen Kuvaterner yaşlı alüvyon, iki havzanın en genç çökeldir (Şekil 4.41).



Şekil 4.41. Emet ve Çavdarhisar Neojen Havzalarının Stratigrafik Korelasyonu

4.4. Yapısal Jeoloji ve Paleocoğrafya

İnceleme alanı ve çevresindeki bölgede, Menderes masifinin çekirdeği olarak benimsenen migmatitler temeli oluşturur. Prekambriyen’de çökelmiş olan killi-pelitik sedimentler, Hersiniyen öncesi bir metamorfizma ile migmatitleşmiş ve yersel granit intrüzyonları da metamorfikler içine sokulmuştur (Akdeniz ve Konak (1979).

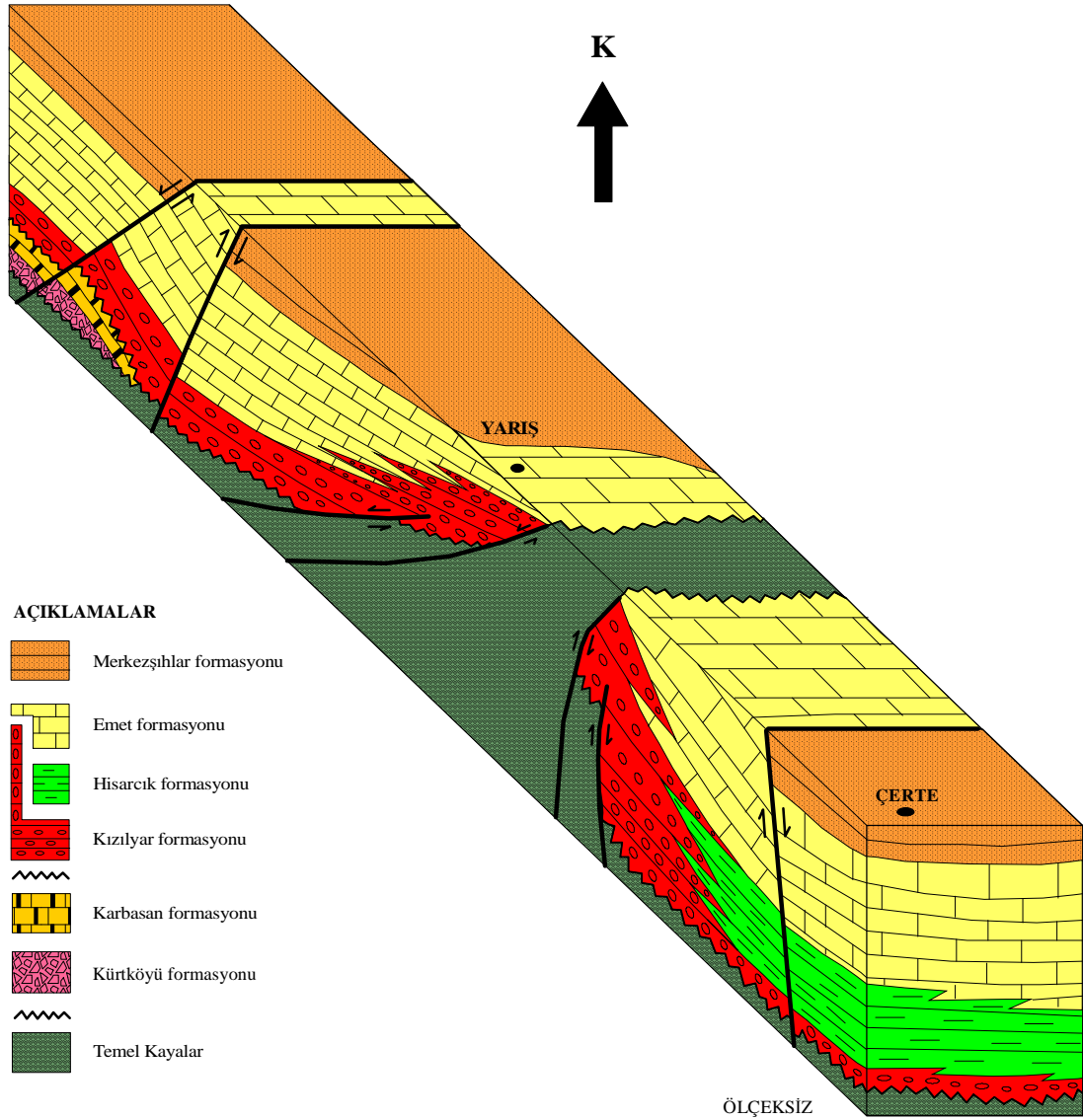
Neojen başlarında kara durumunda olan bölgede granitoidik magmatizma hüküm sürmüştür (Bingöl ve diğ., 1982; Işık ve diğ., 2004; Ring ve Colins, 2005). Erken Miyosen’de meydana gelen epirojenik hareketler sonucu geniş sınırlarla izlenen graben havzaları gelişmiştir. Aynı dönemde, yakın çevrede ortaya çıkan kalkalkali karakterli asidik volkanizma, karasal havzalardaki tortullaşma biçimini zaman zaman etkisi altına almıştır. Erken Miyosen havzalarının kapanmasıyla vuku bulan kısa bir çökmezlik dönemi ardından, tekrar etkinleşen epirojenik hareketler erken Orta Miyosen’de yeni gölsel havzaların oluşumuna imkan sağlamıştır.

Kapalı havza özellikleri taşıyan erken Orta Miyosen gölleri, egemen düşey yönlü blok hareketleri sonucu sürekli bir gelişim içinde bulunmuşlardır. Havzaların kenar ve iç kesimlerinde gözlenen sinsedimanter faylar, bir yandan gölleri beslerken diğer yandan sınırlarının genişlemesine neden olmuşlardır. Baskın olarak yarı kurak-kurak iklim koşullarını yansıtan gölsel çökeller üzerinde, epirojenik hareketlere bağlı olarak temel kayalara yakın kesimlerinde 2-15° lik eğimler gelişmiştir. Fay hareketlerinden etkilenen kesimlerde ise eğimler 65° ‘ye kadar ulaşmaktadır. İnceleme alanında bulunan faylar çoğunlukla normal fay karakterinde, bir tanesi gömülü ters fay ve pek azı eğim atım bileşeni baskın oblik fay niteliğindedir. Bunların birçoğu KD-GB, KB-GD, bir kısmı ise K-G ve D-B uzanımlıdır.

Geç Orta Miyosen’de Emet ve Çavdarhisar paleogölleri olasılıkla en geniş sınırlarına ulaşmıştır. Bu dönemden itibaren geri çekilmeye başlayan göller, geç Orta Miyosen sonlarında iyice daralmış ve sığlaşmıştır.

Geç Miyosen başlarında çökelmeye başlayan alüvyal yelpaze tortulları (Merkezşihlar formasyonu), havzanın iç kesimlerinde varlığını sürdürmeye çalışan oldukça sığ haldeki paleogölleri bütünüyle doldurmuştur.

Pliyosen’de devam eden egemen düşey yönlü blok hareketleri ve günümüze kadar gelişen etkin aşınım süreçleri sonucu, inceleme alanı mevcut morfolojisini kazanmıştır. Kuvaterner’de büyük dere yataklarında biriktirilmekte olan alüvyonlar çökelmeye devam etmektedir.



Şekil 4. 42. Emet ve Çavdarhisar havzalarının paleocoğrafik gelişim modeli

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- Bu çalışmada, kuzeydoğu - güneybatı uzanımlı yüksekçe bir eşikle birbirinden ayrılan Emet ve Çavdarhisar havzalarının stratigrafik korelasyonunun kurulabilmesi amacıyla; yaklaşık 115 km²'lik bir alanı kaplayan inceleme sahasının 1/25 000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası yapılarak genelleştirilmiş stratigrafik kesiti hazırlanmış ve stratigrafi kesitleri ölçülüp değerlendirilmiştir.

- Çalışma ile, Emet Havzası'nın Neojen Öncesi'nde oluşmuş temel kayalar ile Erken Miyosen yaşlı karasal birimler üzerinde; Çavdarhisar Havzası'nın ise doğrudan temel kayalar üzerinde açıldığı belirlenmiştir.

- Emet ve Çavdarhisar havzalarının taban kaya birimini, erken Orta Miyosen'de çökmeye başlayan Kızılyar formasyonu oluşturmakta olup, temel eşiğin her iki tarafında Emet formasyonu ile olan stratigrafik ilişkisine göre; birimin geç Orta Miyosen başlarına kadar çökmeye devam ettiği belirlenmiştir.

- Bu çalışma ile, karbonat çökelinin etkin olduğu (Emet formasyonu) dönemde her iki havzanın gölsel sınırlarının genişlemeye devam ettiği, daha sonra geri çekilerek geç Orta Miyosen sonlarında küçüldüğü ve her iki havzanın Geç Miyosen başlarında tamamen kapandığı ortaya konmuştur.

- Emet ve Çavdarhisar havzalarının tortullaşma dinamiğini kontrol eden fayların genellikle KB-GD ve KD-GB doğrultulu, nadiren K-G ve D-B uzanımlı olduğu, bu fayların çoğunluğunun normal fay, birinin gömülü olası ters fay ve pek azının oblik fay niteliğinde olduğu belirlenmiştir.

- İnceleme alanının çevresinde yayımlı volkanik birimlerden (Köprücek, Bahatlar ve Akdağ volkanitleri) alınmış mevcut radyometrik yaşlar, volkanizmanın Erken Miyosen'de hüküm sürdüğünü göstermektedir. Bölgede, Orta Miyosen'de etkin bir volkanizmanın varlığı da bilinmemektedir. Bu bağlamda, Emet formasyonu içinde yer alan volkanoklastik çökellerin, inceleme alanı yakınındaki Bahatlar ve/veya Köprücek volkanitleri ile ilişkisinin olup olmadığı ayrıca çalışılmalıdır.

KAYNAKLAR

- AKBULUT, A., AYGÜN, A. ve DÜNDAR, A., 1984. Emet Yöresi Bor Tuzu Sahalarının Jeolojisi ve Çökel Ortamları. MTA Dergisi, 101-102:20-47.
- AKDENİZ, N. ve KONAK, N., 1979. Simav-Emet-Dursunbey-Demirci Yörelerinin Jeolojisi. MTA Rap. No. 6547, Ankara, 108s.
- AKYOL E. ve AKGÜN F., 1993. Bigadiç, Kestelek, Emet ve Kırka Boratlı Neojen Tortullarının Palinolojisi. MTA Dergisi, 111:165-173.
- ATAMAN, G., 1977. Batı Anadolu (Ege Bölgesi) Zeolit Yatakları ve Bunların Oluşumlarının Saptanması. TÜBİTAK. Proje Rap., TBTA, TSAG-197, Ankara, 72 s. (yayınlanmamış)
- 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.
- BİNGÖL, E., 1977. Murat Dağı Jeolojisi ve Ana Kayaç Birimlerinin Petrolojisi. TJK Bült., 20:13-66.
- BİNGÖL, E., DELALOYE, M. and 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, Ankara, 156s.
- ERCAN, T., DİNÇEL, A., GÜNAY, E. ve TÜRKECAN, A., 1977. Uşak Yöresinin Jeolojisi ve Volkanitlerin Petrografisi. MTA Rap. No:6354, Ankara, 97s.
- ERCAN, T., DİNÇEL, A., METİN, S., TÜRKECAN, A. ve GÜNAY, E., 1978. Uşak Yöresindeki Neojen Havzalarının Jeolojisi. TJK Bült., 21(2): 97-106.
- ERCAN, T., GÜNAY, E. ve SAVASÇIN, Y., 1984. Simav ve Çevresindeki Senozoyik Yaşlı Volkanizmanın Bölgesel Yorumlanması. MTA Dergisi, 97(98): 86-101.

- ERSOY, Y., HELVACI, C., SÖZBİLİR, H., ERKÜL, F. ve BOZKURT, E., 2007. "Superimposed" Selendi Havzası'nın Stratigrafik Revizyonu, Batı Anadolu. 60. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 16-22, Nisan, Ankara, 403-405.
- GAWLİK, I., 1956. Emet Neojen'indeki Borat Zuhurlarına Ait Rapor. MTA Derleme Raporu, 2479, Ankara, 11s.
- 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, Ankara, 86s.
- GÖKTAŞ, M., YETİŞ, C., ÖZER, C. ve ÜSTÜN, H., 2009. Emet Havzası Doğu Kesimi ile Çavdarhisar Havzası Kuzeybatı Bölümünün Stratigrafik Korelasyonu. 62. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 04-09, Nisan, Ankara, 1:198-199.
- 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.
- GÜN, H., AKDENİZ, N. ve GÜNAY, E., 1979. Gediz ve Emet Güneyi Neojen Havzalarının Jeolojisi ve Yaş Sorunları. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 8:3-13.
- GÜNAY, E., AKDENİZ, N., ŞAROĞLU, F. ve ÇAĞLAYAN, A., 1986. Muratdağı-Gediz Dolaylarının Jeolojisi. MTA Derleme Raporu, 8046, Ankara, 92s.
- HELVACI, C., 1977. Geology, mineralogy and geochemistry of the borate deposits and associated rocks at the Emet Valley, Turkey. Trans. Inst Min. Metal (section B, Appl. Earth Sci.), İngiltere, 86, B 118.
- 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, Yerbilimleri, A: 49-73.

- 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.,
- HELVACI, C. ve FİRMAN, R. F., 1977. Emet Borat Yataklarının Jeolojik Konumu ve Mineralojisi. Jeoloji Mühendisliği, 2:17-28.
- HELVACI, C. and ALONSO, R. N., 2000. Borate Deposits of Turkey and Argentina; A Summary and Geological Comparison. Turkish Journal of Earth Sciences, 24:1-27.
- IŞIK, V., TEKELİ, O., and SEYİTOĞLU, G., 2004. The Ar⁴⁰/Ar³⁹ age of extensional ductile deformation and granitoid intrusions in the northern Menderes core complex: Implications for the initiation of extensional tectonics in western Turkey. Journal of Asian Earth Science, 23:555-566.
- KALAFATÇIOĞLU, A., 1964. Balıkesir-Kütahya Arasındaki Bölgenin Jeolojisi. T.J.K.Bülteni, 9(1-2): 46-62.
- KETİN, İ., 1960. 1/2.500.000 ölçekli Türkiye Tektonik Haritası Hakkında Açıklama. MTA Dergisi, 54:1-6.
- KETİN, İ., 1966. Anadolunun Tektonik Birlikleri. MTA Dergisi, 66:20-34.
- NEBERT, K., 1960. Tavşanlı'nın Batı ve Kuzeyindeki Linyit İhtiva Eden Neojen Sahasının Mukayeseli Stratigrafisi ve Tektoniği. MTA Dergisi, 54:7-36.
- OKAY, A. I., 1984. Kuzeybatı Anadolu'da Yer Alan Metamorfik Kuşaklar. Ketin Sempozyumu, Bildiriler, Ankara, 83-92.
- ÖZCAN, A., GÖNCÜOĞLU, M. C. ve TURHAN, N., 1989. Kütahya-Çifteler-Bayat-İhsaniye Yöresinin Temel Jeolojisi. MTA Rap. No. 8974, Ankara, 139s.
- ÖZPEKER, I., 1969. Batı Anadolu Borat Yataklarının Mukayeseli Jenetik Etüdü. İstanbul Teknik Üniversitesi, Doktora Tezi, İstanbul, 116 s.
- RİNG, U. and COLLİNS, A.S., 2005. U-Pb SIMS Dating of Synkinematic Granites: Timing of Core-Complex Formation in the Northern Anatolide Belt of Western Turkey. Journal of Geological Society, 162:289-298.
- SEYİTOĞLU, G., ANDERSON, D., NOWELL, G., and 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.
- TOKAY, M. ve DOYURAN, V., 1979. Gediz ve Dolaylarının Sismotektonik Özellikleri. *TJK Bülteni*, 22:209 – 210.
- ÜSTÜN, H. ve YETİŞ, C., 2007. Hisarcık (Emet-Kütahya) Güneyinin Neojen Stratigrafisi. 60. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri, 16-22, Nisan, Ankara, 460-462.
- ÜSTÜN, H., 2008. Hisarcık (Emet-Kütahya) Güneyinin Neojen Stratigrafisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 64s.
- ÜSTÜN, H. ve YETİŞ, C., (baskıda). Hisarcık (Emet-Kütahya) Güneyinin Neojen Stratigrafisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi, Adana.
- YALÇIN, H., 1984. Emet Neojen Gölsel Baseninin Jeolojik ve Mineralojik-Petrografik İncelenmesi. Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Mühendislik Tezi, Ankara, 269s.
- YALÇIN, H., SEMELİN, B. ve GÜNDOĞDU, N., 1985. Emet Gölsel Neojen Baseninin Jeolojik İncelenmesi (Hisarcık güneyi). *Yerbilimleri*, 12:39-52.
- YÜKÜNÇ, M., 2007. Hisarcık (Kütahya) Çevresindeki Neojen Birimlerinin Stratigrafisi, Mineralojisi, Petrografisi ve Jeokimyası. Dokuz Eylül Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 128s.

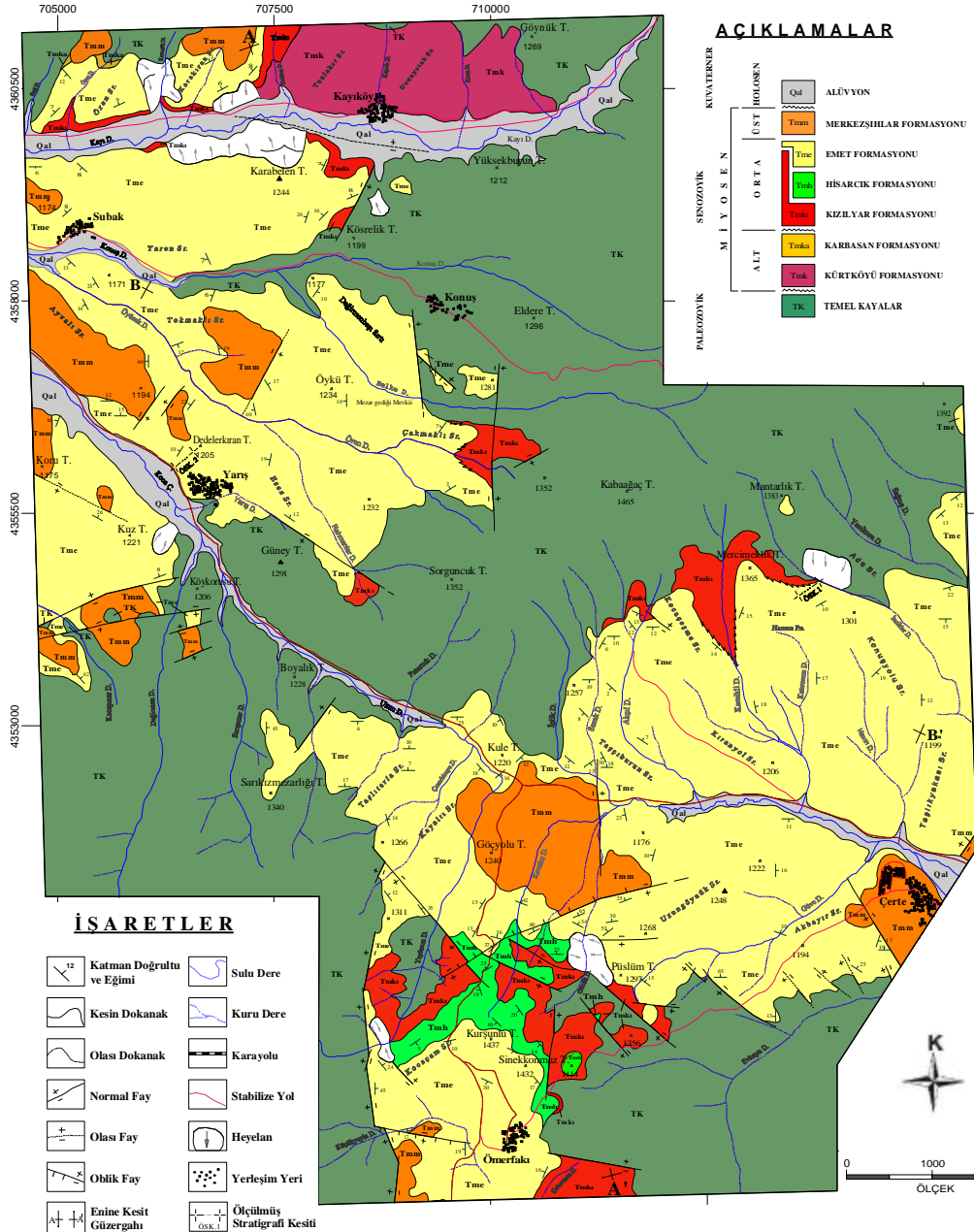
ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Karabük'te doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini Karabük'te tamamladıktan sonra, Haziran 1996'da Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji (Hidrojeoloji) Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu.

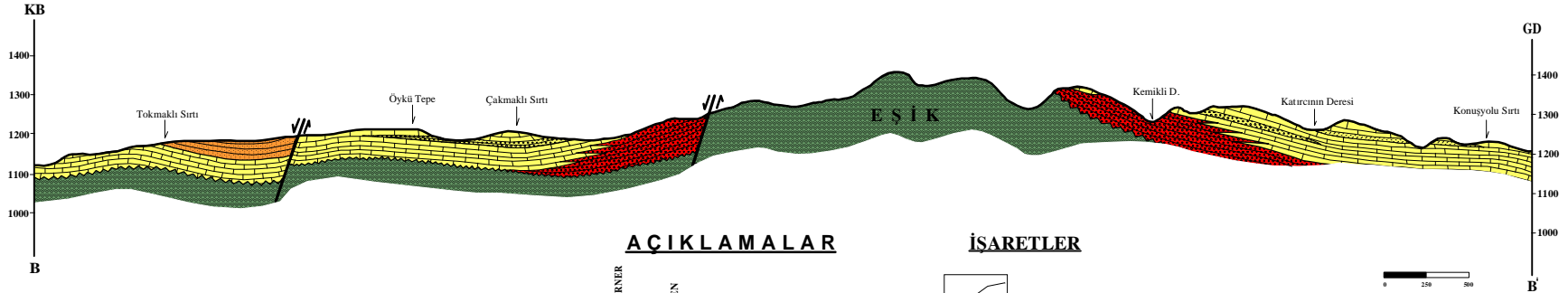
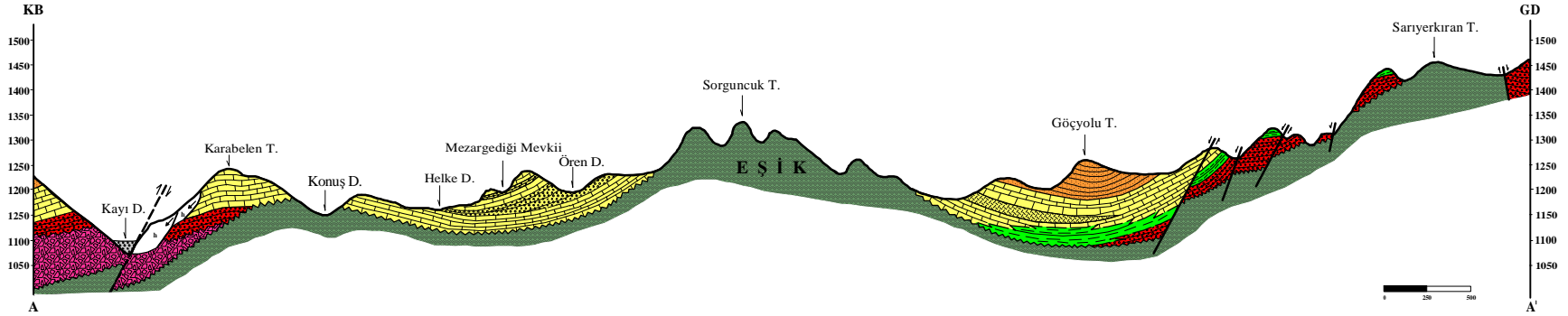
2000 yılında Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü bünyesine katılan araştırmacı, halen, MTA Marmara Bölge Müdürlüğü'nde mesleki çalışmalarını sürdürmektedir. Evli ve iki kız çocuk babasıdır.

EK-1

EMET (KÜTAHYA) DOĞUSUNUN JEOLJİ HARİTASI



EK-2: EMET DOĞUSU (KÜTAHYA) JEOLJİ ENİNE KESİTLERİ



AÇIKLAMALAR

KUVATERNER	MİYOSEN		PALEZOYİK
	ÜST	ORTA	
HOLOSEN	ALÜVYON		
	MERKEZŞİHLAR FORMASYONU		
	EMET FORMASYONU		
	HİSARCİK FORMASYONU		
	KIZILYAR FORMASYONU		
	KÜRÜKÖYÜ FORMASYONU		
	TEMEL KAYALAR		

İŞARETLER

	Kesin Dokanak
	Olasılı Dokanak
	Uyumsuz Dokanak
	Normal Fay
	Olasılı Ters Fay
	Heyelan