

**ÇAYBAĞI (ELAZIĞ) ÇEVRESİNİN**

**TEKTONİK ÖZELLİKLERİ**

**Haluk GEDİK**

**112116101**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Jeoloji Mühendisliği**

**Genel Jeoloji**

**Danışman: Yrd. Doç. Dr. Murat İNCEÖZ**

**TEMMUZ-2014**

**T.C**  
**FIRAT ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇAYBAĞI (ELAZIĞ) ÇEVRESİNİN TEKTONİK ÖZELLİKLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Haluk GEDİK**

**112116101**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 24 Haziran 2014**

**Tezin Savunulduğu Tarih : 9 Temmuz 2014**

**Tez Danışmanı : Yrd. Doç Dr. Murat İNCEÖZ (F.Ü.)**

**Diğer Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Kürşad Kadir ERİŞ (F.Ü.)**

**Yrd. Doç. Dr. Halil GÜNEK (F.Ü.)**

**TEMMUZ-2014**

## ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının her aşamasında yardım ve önerilerini esirgemeyen danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Murat İNCEÖZ'e içtenlikle teşekkür ederim. Destek ve önerilerinden dolayı değerli arkadaşım Arş. Gör. Mehmet KÖKÜM'e teşekkür ederim.

Bu çalışma Fırat Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından MF.13.24 nolu proje ile desteklenmiştir. Araştırmayı maddi açıdan destekleyen Fırat Üniversitesi Rektörlüğü' ne ve Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (FÜBAP) birimine teşekkür ederim. Bölgeye ait uydu görüntülerini paylaşan Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)' na teşekkürü bir borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	I
İÇİNDEKİLER .....	II
ÖZET .....	V
ABSTRACT .....	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	VII
EKLER LİSTESİ .....	IX
SEMBOLLER LİSTESİ .....	X
1.GİRİŞ .....	1
2.COĞRAFİ KONUM .....	2
3.BÖLGE İLE İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	5
4. STRATİGRAFİ .....	9
4.1.2. Diyabaz Üyesi.....	11
4.1.2.1. Dağılım ve Konumu .....	11
4.1.2.2. Litoloji .....	12
4.1.3. Bazalt Üyesi.....	13
4.1.3.1. Dağılım ve Konumu .....	13
4.1.3.2. Litoloji .....	14
4.1.4. Piroklastik Üyesi.....	15
4.1.4.1. Dağılım ve Konumu .....	15
4.1.4.2. Litoloji .....	17
4.2.4. Fosil Topluluğu ve Yaşı.....	19
4.2.5. Oluşum Ortamı.....	19
4.6 Kırkgeçit Formasyonu .....	21
4.6.1. Tanım .....	21
4.2.2. Dağılımı ve Konumu.....	21
4.2.3. Litoloji .....	23
4.6.4. Fosil Topluluğu ve Yaşı.....	23
4.6.5. Oluşum Ortamı.....	24
4.3.Çaybağı Formasyonu .....	25
4.3.1.Tanım .....	25
4.3.2.Ziyaret Tepe Üyesi.....	25
4.3.2.1.Dağılım ve Konumu.....	25
4.3.1.2.Litoloji .....	27
4.3.1.Hacısam Dere Üyesi.....	29

4.3.1.1. Dağılım ve Konumu	29
4.3.1.2. Litoloji	29
4.3.1. Yılkaya Üyesi	29
4.3.1.1. Dağılım ve Konumu	29
4.3.1.2. Litoloji	31
4.3.1. Arılar Üyesi	31
4.3.1.1. Dağılım ve Konumu	31
4.3.1.2. Litoloji	33
4.8.4. Fosil Topluluğu ve Yaşı	34
4.8.5. Oluşum Ortamı	35
4.3. Palu Formasyonu	36
4.8.1. Tanım	36
4.8.2. Dağılımı ve Konumu	36
4.8.3. Litoloji	37
4.8.4. Fosil Topluluğu ve Yaşı	38
4.8.5. Oluşum Ortamı	38
4.9. Alüvyonlar	39
5. YAPISAL JEOLJİ	40
5.1. Tabaka Eğim ve Doğrultuları	42
5.2. Kıvrımlı Yapılar	43
5.2.1. Antiklinaller	45
5.2.1.1. Palu Antiklinali	45
5.2.1.2. Maltepe Antiklinali	48
5.2.1.3. Çatakbaşı Antiklinali	48
5.2.1.4. Çaybağı Antiklinali	48
5.2.1.5. Kasu Tepe Antiklinali	49
5.2.1.6. Gevri Tepe Antiklinali	49
5.2.1.7. Altınkum Antiklinali	50
5.2.1.8. Hacısam Antiklinali	51
5.2.1.9. Bozyamaç Antiklinali	51
5.2.2. Senklinaller	53
5.2.2.1. Kırmızıtaş Tepe Senklinali	53
5.2.2.2. Çatakbaşı Senklinali	53
5.2.2.3. Kırmızı Tepe Senklinali	54
5.2.2.4. Rasti Tepe Senklinali	54
5.2.2.5. Gevri Tepe Senklinali	54

5.2.2.6. Altınkum Senklinali.....	56
5.3. Kırıklı Yapılar .....	57
5.3.1. Çatakbaşı Bindirme Fayı .....	60
5.3.2. Çaybağı Bindirme Fayı .....	62
5.3.3. Pertek Fayı.....	63
5.3.4. Soğanlı Fayı.....	66
5.3.5. Gülçatı Fayı.....	67
5.3.6. Topağaç Fayı.....	67
5.3.7. İğdeli Fayı .....	68
5.3.8. Çatakbaşı Fayı.....	69
5.3.9. Salkımlı Fayı.....	70
5.3.10. Konakalmaz Fay Seti.....	70
5.4. Bölgedeki Tektonik Yapıların Mekanik Yorumu .....	72
5.5. Paleocoğrafya.....	77
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>83</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>86</b>

## ÖZET

### Çaybağı (Elazığ) Çevresinin Tektonik Özellikleri

Çalışılan bölgede Üst Kretase'den Kuvaterner döneme kadar çeşitli birimler yüzeyleme vermektedir. Çalışmamızda bu birimlerin birbirleriyle olan ilişkileri, bölgede etkin olan tektonizma, bu tektonizmaya bağlı gelişmiş yapılar ve tektonizmayı oluşturan kuvvetler incelenerek, bölgenin jeolojik-tektonik evrimi açıklanmaya çalışılmıştır.

Çalışma alanında paleotektonik ve neotektonik dönemin izlerine yoğun olarak rastlanılmaktadır. Çalışılan bölgede tabaka ve fay düzlemlerinden alınan verilerle tektonik yapıların yaşları, bu yapıları oluşturan kuvvet yönleri belirlenmiştir. Buna göre; Çaybağı Havzasında iki deformasyon fazı tespit edilmiştir. İlk dönem KKB-GGD doğrultulu sıkışma dönemidir. Bu dönem Geç Miyosen-Erken Pliyosen aralığında hüküm sürmüştür. Bu dönemde ki sıkışmaya bağlı olarak Palu antiklinali başta olmak üzere bölgedeki D-B doğrultulu eksene sahip kıvrımlı yapılar ile Çatakbaşı ve Çaybağı bindirme fayları gelişmiştir. İkinci deformasyon evresi ise KKD-GGB doğrultulu bir sıkışma altında  $\sigma_2$  ile  $\sigma_3$ 'ün düşey ekseninde zaman zaman yer değiştirdiği bir deformasyon ile temsil edilir. Bu deformasyon evresi Geç Pliyosen'de başlamış olup günümüzde de etkisini göstermektedir. Bu dönemde ki sıkışma tektonizması sonucu çalışma alanı ve yakın çevresinde doğrultuları ve uzunlukları değişken KD-GB doğrultulu sol yanal, KB-GD doğrultulu sağ yanal doğrultu atımlı fay zonları oluşmuştur. Bölgede bu dönemi karakterize eden en önemli tektonik yapılar Pertek ve Soğanlı faylarıdır. Ayrıca bölgede etkili olan sıkışma yönüne koşut gelişen genişlemeye bağlı olarak K-G doğrultulu genişlemenin izlerine de rastlanılmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Çaybağı Havzası, Çaybağı bindirme fayı, Çatakbaşı bindirme fayı, Palu antiklinali, Pertek fayı, Elazığ.

## ABSTRACT

### Tectonics Characteristics of the Çaybağı (Elazığ) Area

The rocks units ranging from upper-Cretaceous to Quaternary exposed in the study area. The aim of this study is to derive information on the relation of the individual rock units, active tectonics and structures due to active tectonics in order to explain geotectonic evolution of the area.

Paleotectonic and neotectonic structures are intensely observed in the study area. During field work, fault slip data in determined locations have been measured in order to determine age of the structural features and calculate paleostress tensor. The kinematic analyses indicate that there are two different deformation phases in the Çaybağı Basin. Deformation phase 1 is characterized by NNW-SSE directed compression and operated in the late Miocene- early Pliocene interval. In this setting, primarily Palu Anticline as well as E-W trending folds, and Çatakbaşı and Çaybağı thrust faults occurred. Deformation phase 2 is characterized by NNE-SSW directed compression and vertical stress is interchanged  $\sigma_2$  and  $\sigma_3$ . It operated in the early Pliocene to present. The large scale NE-SW trending left lateral, NW-SE trending right lateral strike slip faults have occurred in this phase. Pertek and Soğanlı faults are main structures of the area. Moreover, N-S directed extension, which is the opposite direction of the main compression direction; structures are observable in the area.

**Key Words:** Çaybağı Basin, Çaybağı thrust fault, Çatakbaşı thrust fault, Palu anticline, Pertek fault, Elazığ.

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<u>SAYFA</u>
Şekil 2.1. İnceleme alanının yer bulduru haritası. ....	3
Şekil 2.2. İnceleme alanına ait DEM görüntüsü.....	4
Şekil 4.1. Çalışma alanının genelleştirilmiş stratigrafik kesiti . ....	10
Şekil 4.2. Elazığ Magmatitlerine ait üyeler arasındaki ilişki. ....	11
Şekil 4.3. Diyabaz üyesine ait diyabazlardan görünüm.....	12
Şekil 4.4. Bazalt üyesi ile Piroklastik üyesi arasındaki ilişki.....	14
Şekil 4.5. Bazalt üyesine ait bazaltik yastık lavlardan görünüm.....	15
Şekil 4.6. Piroklastik üyesi ile Kırkgeçit Formasyonu arasındaki ilişki.....	16
Şekil 4.7. Piroklastik üyesi ile Palu Formasyonu arasındaki ilişki.....	16
Şekil 4.8. Piroklastik üyesine ait andezit ve tüflerden görünüm.....	17
Şekil 4.9. Piroklastik üyesine ait aglomeralardan görünüm.....	18
Şekil 4.10. Piroklastik üyesine ait volkanik kumtaşları ve marnlardan görünüm.....	18
Şekil 4.11. Kırkgeçit Formasyonu ile Elazığ Magmatitleri ve Ziyarettepe üyesi arasındaki ilişki.....	22
Şekil 4.12. Kırkgeçit Formasyonu ile Arılar üyesi ve Palu Formasyonu arasındaki ilişki.....	22
Şekil 4.13. Kırkgeçit Formasyonu'na ait marn, kumtaşı ve kireçtaşlarından görünüm.....	23
Şekil 4.14. Kırkgeçit Formasyonu ile Ziyaret Tepe üyesi arasındaki ilişki.....	26
Şekil 4.15. Elazığ Magmatitleri ile Ziyaret Tepe üyesi arasındaki ilişki.....	26
Şekil 4.16. Ziyaret Tepe üyesine ait konglomeralardan görünüm.....	27
Şekil 4.17. Ziyaret Tepe üyesine ait kumtaşlarından görünüm.....	28
Şekil 4.18. Ziyaret Tepe üyesine ait marn-turba-killi kireçtaşı arıdanmasından bir görünüm.....	28
Şekil 4.19. Hacısam Dere üyesine ait kumtaşı, çamurtaşı arıdanmasından görünüm.....	30
Şekil 4.20. Ziyeret Tepe üyesi ile Yılkaya üyesi arasındaki ilişki.....	30
Şekil 4.21. Yılkaya Üyesine ait konglomera ve kumtaşlarından görünüm.....	31
Şekil 4.22. Ziyaret Tepe üyesi ile Arılar üyesi arasındaki uyumlu ilişki.....	32
Şekil 4.23. Kırkgeçit Formasyonu, Arılar üyesi ve Palu Formasyonu arasındaki ilişki.....	33
Şekil 4.24. Arılar üyesine ait konglomera-çamurtaşı arıdanmasından görünüm.....	34
Şekil 4.25. Kırkgeçit Formasyonu ile Palu Formasyonu arasındaki ilişki.....	37
Şekil 4.26. Palu Formasyonu'na ait konglomeralardan görünüm.....	38
Şekil 4.27. Alüvyonlardan bir görünüm.....	39
Şekil 5.1. Türkiye'nin tektonik birlikleri.....	40
Şekil 5.2. Elazığ ve yakın çevresinin jeolojik haritası.....	41
Şekil 5.3. Çaybağı Formasyonu tabaka düzlemlerinin eğim açısı ve eğim yönüne ait histogram.....	42
Şekil 5.4. Çalışma alanındaki kıvrımlı yapıları gösteren tektonik harita.....	44
Şekil 5.5. Çalışma alanı ve yakın çevresinin Aster görüntüsü.....	46
Şekil 5.6. Elazığ ve yakın çevresinin jeolojik haritası.....	47

Şekil 5.7. Çatakbaşı antiklinalinden görünüm .....	48
Şekil 5.8. Çaybağı antiklinalinden görünüm .....	49
Şekil 5.9. Kasu Tepe antiklinalinden görünüm .....	50
Şekil 5.10. Gevri Tepe antiklinalinden görünüm .....	50
Şekil 5.11. Altinkum antiklinalinden görünüm .....	51
Şekil 5.12. Hacısam antiklinalinden görünüm .....	52
Şekil 5.13. Bozyamaç antiklinalinden görünüm .....	53
Şekil 5.14. Kırmızıtaş Tepe senklinalinden görünüm .....	52
Şekil 5.15. Çatakbaşı senklinalinden görünüm .....	54
Şekil 5.16. Kırmızı Tepe senklinalinden görünüm.....	55
Şekil 5.17. Kırmızı Tepe senklinalinden görünüm.....	55
Şekil 5.18. Rasti Tepe senklinalinden görünüm.....	56
Şekil 5.19. Altinkum senklinalinden görünüm.....	56
Şekil 5.20. Arap, Avrasya ve Afrika levhalarının göreceli hareketleri ile oluşan tektonik yapılar .....	58
Şekil 5.21. Çalışma alanı ve yakın çevresindeki önemli faylar.....	59
Şekil 5.22. Çatakbaşı bindirme fayından görünüm .....	60
Şekil 5.23. Çalışma alanının batı kesiminin jeolojik haritası. ....	61
Şekil 5.24. Çaybağı bindirme fayından görünüm.....	62
Şekil 5.25. Elazığ ve yakın çevresindeki önemli faylar.....	63
Şekil 5.26. Pertek Fay Zonu ve bu fayı kesen sol yanal doğrultu atımlı fay .....	64
Şekil 5.27. Pertek çevresinin jeolojik haritası .....	65
Şekil 5.28. Osmanağa Köyü yakın çevresinin jeolojik haritası.....	65
Şekil 5.29. Pertek fay düzlemi ve bunu kesen faylar.....	66
Şekil 5.30. Soğanlı fayından görünüm.....	67
Şekil 5.31. Gülçatı fayından görünüm .....	68
Şekil 5.32. Topağaç fayından görünüm .....	68
Şekil 5.33. Omik Deresinde gözlenen çizgisellik.....	69
Şekil 5.34. Çatakbaşı fayından görünüm .....	70
Şekil 5.35. Salkımlı fayının uydu görüntüsü.....	71
Şekil 5.36. Doğrultu atımlı faylara bağlı gelişmiş basınç sırtı.....	71
Şekil 5.37. Elazığ Magmatitlerine ait mikritik kireçtaşları içerisinde gelişmiş kayma çizikleri .....	73
Şekil 5.38. Bölgedeki önemli tektonik yapıları ve paleostres çalışmaları yapılan noktalar .....	74
Şekil 5.39. Geç Miyosen-Erken Pliyosen dönem paleostres diyagramları. ....	75
Şekil 5.40. Geç Pliyosen'den günümüze paleostres diyagramlar .....	76
Şekil 5.40. Bölgede K-G doğrultulu genişlemeyi gösteren paleostres diyagramı.....	76
Şekil 5.40. Doğu Toros Orojenik Kuşağı'nın jeotektonik evrimi .....	78
Şekil 5.40. Çalışma alanına ait blok diyagram. ....	80

## **EKLER LİSTESİ**

**Ek-1 : aybağı (Elazığ) evresinin Jeolojik Haritası**

## SEMBOLLER LİSTESİ

**B:** Batı

**ÇBF:** Çaybağı Bindirme Fayı

**ÇF:** Çatakbaşı Fayı

**D:** Doğu

**G:** Güney

**GB:** Güneybatı

**GD:** Güneydoğu

**K:** Kuzey

**KB:** Kuzeybatı

**KD:** Kuzeydoğu

**Ke:** Elazığ Magmatileri

**Keb:** Bazalt Üyesi

**Kep:** Piroklastik Üyesi

**PFZ:** Pertek Fay Zonu

**PIQp:** Palu Formasyonu

**Qal:** Alüvyonlar

**Tç:** Çaybağı Formasyonu

**Tça:** Arılar Üyesi

**Tçh:** Hacısam Dere Üyesi

**Tçy:** Yılankaya Üyesi

**Tçz:** Ziyaret Tepe Üyesi

**Tk:** Kırkgeçit Formasyonu

## 1.GİRİŞ

"Çaybağı (Elazığ) Çevresinin Tektonik Özellikleri" konulu bu çalışmada, inceleme alanı içerisinde görülen değişik litolojideki kayaçların birbirleriyle olan ilişkilerinin belirlenmesi, bölgenin 1/25.000 ölçekli harita düzeyinde ayrıntılı tektonik yapılarının ortaya çıkarılması ve bu yapılardan yararlanılarak, bölgenin tektonik evrimine yorum getirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sahasının 1/25.000 ölçekli jeolojik ve tektonik haritası hazırlanarak bölgenin stratigrafisi, tektoniği ve paleoğrafyası aydınlatılmıştır.

Doğu Toros Orojenik Kuşağı içerisinde kalan çalışma alanında; Elazığ Magmatitleri ile Kırkgeçit Formasyonu ve Kırkgeçit Formasyonu ile Çaybağı Formasyonu arasındaki ilişkileri araştırmak, Çaybağı Formasyonu içerisinde gelişen büyük ölçekteki kıvrımlı yapıların incelenmesi, bölgede yüzeyleyen birimlerin Doğu Toros Orojenik Kuşağı içerisindeki oluşum, yerleşim, yaş ve tektonik konumlarını açıklayabilmek çalışma amacımızın esasını oluşturmaktadır.

Çalışma arazi ve büro çalışmaları olmak üzere iki aşamada yürütülmüştür. Arazi çalışmaları sırasında yaklaşık 200 km<sup>2</sup>'lik bir alanın ayrıntılı jeolojik-tektonik haritası hazırlanmıştır. Jeolojik harita alımında dokunak izleme yöntemi kullanılmıştır. İnceleme alanı içerisinde tanımlanan birimlerde, Elazığ ve çevresindeki son yıllarda yapılmış olan çalışmalarda genel kabul gören litostratigrafik adlandırmalar kullanılmıştır. Jeolojik-tektonik haritaların oluşturulmasında Aster uydu görüntüleri ve sayısal yükseklik modeli haritalarından yararlanılmıştır.

Büro çalışmalarında araziden alınan tektonik yapılara ait veriler kontur ve gül diyagramlar ile değerlendirilerek bu yapıları oluşturan kuvvet yönleri saptanmaya çalışılmıştır.

Gerek arazi çalışmaları ve gerekse laboratuvar-büro çalışmaları sonucunda elde edilen veriler ilgili literatür ışığında tartışılmıştır.

## 2.COĞRAFİ KONUM

İnceleme alanı, Elazığ ilinin 50 km doğusunda Kovancılar-Çaybağı Beldesi ve yakın çevresini kapsayan, Elazığ K43d1, K43d2 ve K43c1 paftalarını içerisine alan yaklaşık 200 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kapsamaktadır (Şekil 2.1).

Çalışma alanı içerisindeki en önemli yerleşim yerleri, doğudan batıya doğru Gülçatı, Kuşçu, Muratbağı, Hacısam, İğdeli, Hacimekke, Yolüstü, Avlağı, Aşağıköse, Topağaç, Mustafaköy, Salkımlı, Uzunova, Ekinbağı, Kolluca, Çaybağı, Soğanlı, Kaçar, Fahribey, Çatakbaşı, Osmanağa, Yeşildere ve Güzelyalı köyleridir.

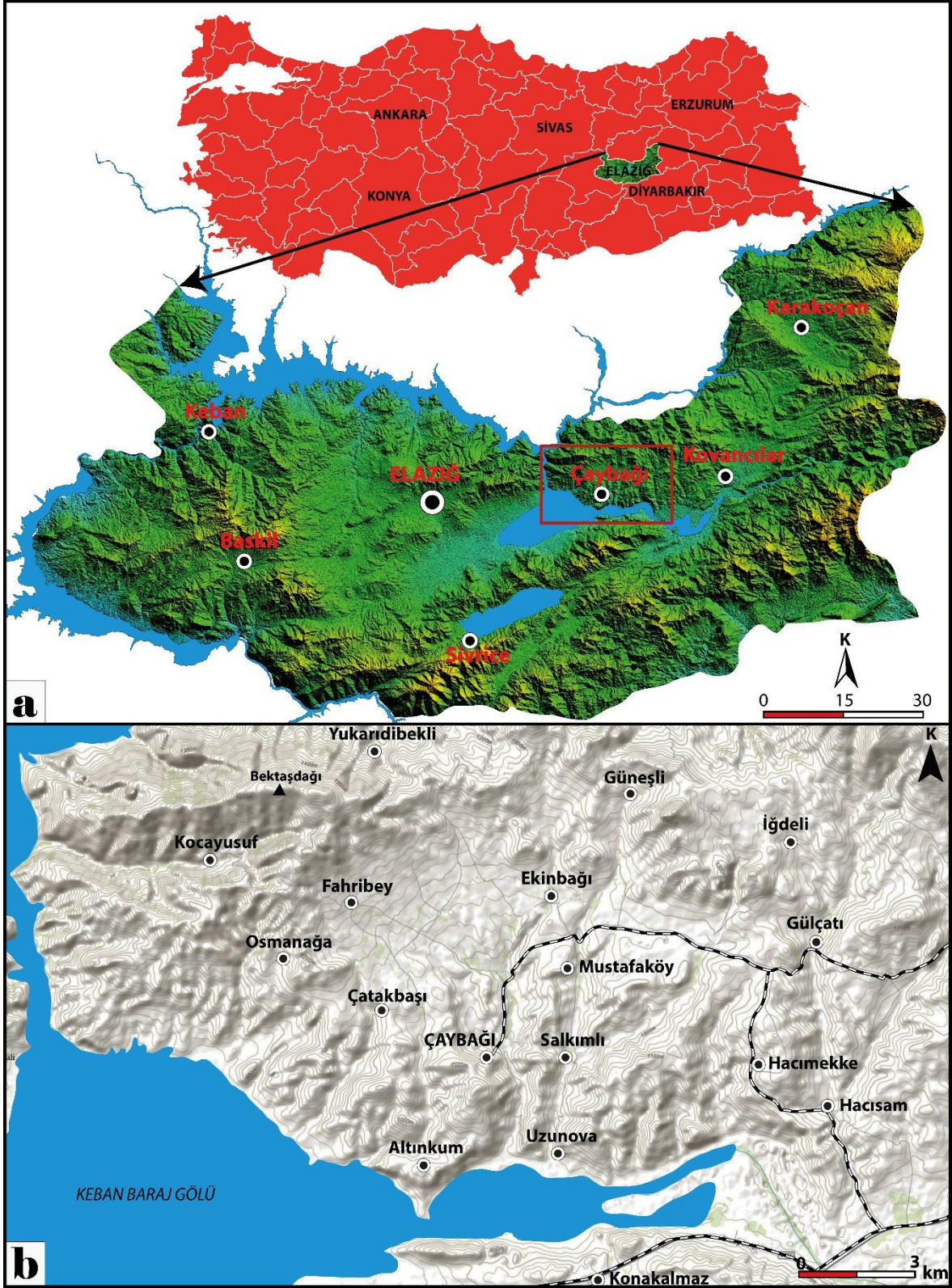
İnceleme alanının güneyinden Elazığ-Kovancılar yolu geçmektedir. Bu ana yoldan Çaybağı Beldesine kadar ulaşım asfalt yol ile sağlanmaktadır. Diğer yerleşim yerleri arasındaki yollar stabilize veya toprak yol şeklindedir. Bu nedenle ulaşımında kış mevsimi nedeniyle kısa süreli aksaklıklar yaşanabilmektedir.

İnceleme alanındaki başlıca yükseltiler; Bektaş Dağı (Karo Dağı) (1724), Hazardağı Tepe (1529), Toptaşı Tepe (1438), Kalecitaşı Tepe (1435), Ziyaret Tepe (1423), Kayataşı Tepe (1399), Köm Tepe (1320), Bekirağayaylası Tepe (1318), Bağlarbaşı Tepe (1304) Kan Tepe (1289), Ağaçaş Tepe (1279). Çalışma alanı ve çevresi Keban Barajı ile bir yarımada şeklinde çevrelenmiştir (Şekil 2.2).

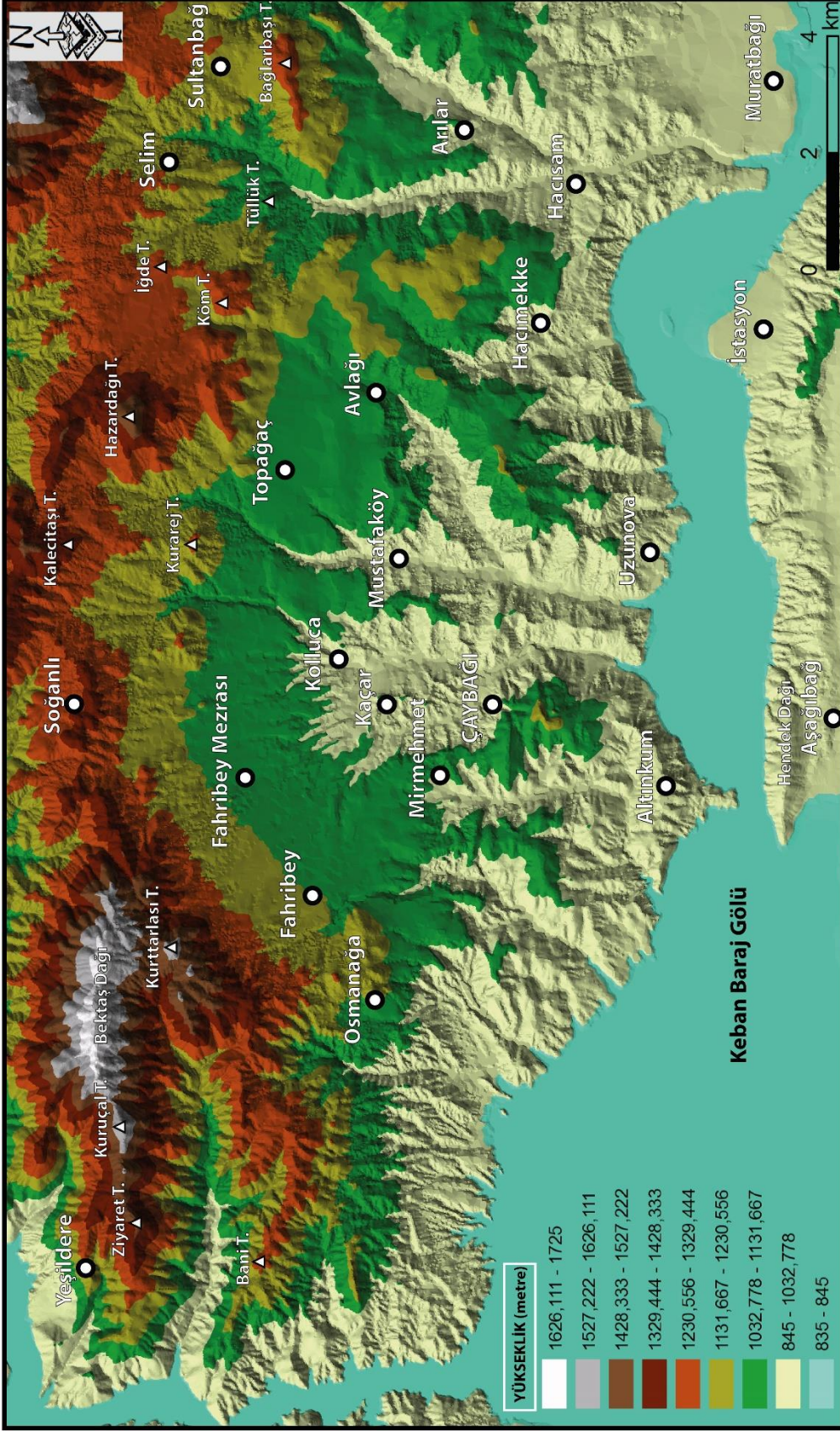
İnceleme alanı batı ve güneyden Keban Baraj Gölü ile sınırlanır. İnceleme alanındaki irili ufaklı dereler sularını Keban Baraj Gölü'ne boşaltırlar. Bunlardan en önemlileri Tavdik Dere, Dulkomu Dere, Hacısam Çayı, Görçek Dere'dir.

Bitki örtüsü bakımından oldukça fakir olan sahada, bodur tipte meşe ağaçları yaygın olarak gözlenmektedir. Tipik karasal iklime sahip olan yörede kışlar soğuk, yazlar sıcak geçmektedir. Mayıs ayı başlarından Ekim ayı sonlarına kadar arazide çalışma olanağı vardır.

Arazinin genelindeki litolojik ve morfolojik yapı, kırsal yaşamı olumsuz yönde etkilemektedir. Yöre halkı geçimini tarım ve hayvancılıkla sağlamaktadır. Tarıma elverişli alanlar oldukça sınırlı olup, ekilebilir alanlarda buğday ve arpa yetiştirilmektedir.



Şekil 2.1. Çalışma alanının yer bulduru haritası, a-Elazığ İli'nin Türkiye içerisindeki konumu, b-Çalışma alanının Elazığ İl sınırları içerisindeki konumu.



Şekil 2.2. İnceleme alanına ait yükseklik seviyelerini gösteren DEM görüntüsü.

### 3.BÖLGE İLE İLGİLİ ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Torid Tektonik Birliği içerisinde yer alan ve Türkiye'nin önemli tektonik yapılarından olan Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı ve Doğu Anadolu Fay Sistemi gibi iki önemli unsurunu içerisinde bulduran Elazığ ve yakın çevresi çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Türkiye'nin birçok önemli maden yatağının yörede veya yakın çevresinde bulunması, bölge jeolojisinin önemini daha da arttırmıştır. Aşağıdaki paragraflarda, çalışma sahası ve yakın çevresinde yapılan bazı araştırmalardan bahsedilecektir.

**Altınlı (1966)**, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da yapmış olduğu derleme şeklindeki çalışmalarında, Uluova'nın doğusunda Murat Nehri kuzeyinde konglomera, gri kumtaşı ve marnlardan oluşan birimi (Çaybağı Formasyonu'nu) Üst Lütésiyen yaşlı Elazığ Formasyonu olarak adlandırmıştır.

**Ketin (1966)**, bir yapısal model öne sürerek Pontidler (Kuzey ve Kuzeybatı Anadolu Kuşağı), Anatolidler (İç Anadolu Kuşağı), Toridler (Toroslar), Kenar Kıvrımları (Güneydoğu Anadolu) olmak üzere Türkiye'yi dört ana tektonik üniteye ayırmıştır. Bu sınıflandırmaya göre çalışma alanı, Doğu Toros Orojenik Kuşağı içerisinde yer almaktadır.

**Bulut (1973)**, Hacısam Köyü çevresinde yapmış olduğu hidrojeolojik çalışmada Çaybağı Formasyonu'nu Miyosen Filişleri olarak isimlendirmiş ve haritalamıştır.

**Bingöl (1982)**, Elazığ–Pertek–Kovancılar bölgelerinde yüzeyleme veren kayaçların stratigrafik, petrografik ve petrolojik niteliklerini araştırmıştır. Bölgenin tektonik evrimini ve levha tektoniğindeki yerini modellerle açıklamaya çalışmış ve Yüksekova Karmaşığında ayrıntılı araştırmalar yapmıştır.

**Hempton ve Savcı (1982)**, Elazığ çevresinde yaptıkları araştırmada Elazığ Magmatitleri'nin yüzey kayaçlarını Elazığ Volkanik Karmaşığı olarak adlandırıp bu kayaçların petrografik, petrolojik ve tektonik özelliklerini açıklamışlardır.

**Turan (1984)**, Baskil–Aydınlar (Elazığ) yöresinde yapmış olduğu çalışmada bölgenin tektoniğini, stratigrafisini ve paleocoğrafyasını aydınlığa kavuşturmuştur. Araştırmacı, bölgedeki en büyük basınç kuvvetlerinin yaklaşık KKB-GGD yönünde geliştiğini belirtmiştir. Bu sıkışma rejminin, Arap plakasının yaklaşık kuzeye doğru olan bağlı hareketi ile Anadolu plakasını sıkıştırmasından kaynaklanabileceğini belirtmiştir.

**Çetindağ (1985)**, Palu-Kovancılar arasının hidrojeolojik özelliklerini inceleyerek, bölgede yüzeyleyen Pliyo-Kuvaterner yaşlı birimi Palu Formasyonu olarak adlandırmış ve incelemiştir.

**Tatar (1987)**, 20.000 km<sup>2</sup>'lik bir alanda Landsat fotoğrafları üzerinde yaptığı çalışmada, Elazığ çevresinin genelleştirilmiş tektonik haritasını hazırlamıştır. Araştırmacı, Palu antiklinali ile Baskil antiklinalinin 100 km'yi aşan uzunlukta büyük bir antiklinalin doğu ve batı uç kısımlarını oluşturabileceğini belirtmiştir. Araştırmacı ayrıca, haritalanan kırıklar üzerinde istatistiksel bir ön değerlendirme yapmış ve bu kırıklardan bazılarının büyük kıvrımlarla, bazılarının da doğrultu atımlı faylarla mekanik ilişki içinde bulduklarını belirtmiştir.

**Türkmen (1988)**, ilk defa Üst Miyosen-Pliyosen (?) yaşlı Çaybağı Formasyonu'nu tanımlamış ve haritalamıştır. İnceleme alanının 1/25000 ölçekli ayrıntılı jeolojik haritasını hazırlayan araştırmacı birimin akarsu ve göl ortamlarında çökeldiğini öne sürmüştür.

**Kerey ve Türkmen (1991)**, Palu Formasyonu'nun sedimantolojik özelliklerini incelemiş, birimin alüvyon yelpazesi ve örgülü nehir fasiyesleri ile karakterize edildiğini belirtmiştir. Araştırmacılar, fasiyes geçişlerinden hareket ederek bölgede Pliyo-Kuvaterner döneminde etkin bir tektonizmanın hakim olduğunu vurgulamışlardır.

**Turan ve Bingöl (1991)**, "Kovancılar-Baskil (Elazığ) Arası Bölgenin Tektono-Stratigrafik Özellikleri" başlıklı çalışmalarında, bölgenin tüm Toroslar'da olduğu gibi yoğun tektonik olayların izlerini taşıdığını, özellikle Üst Kretase ve Miyosen'in tektonizmanın en şiddetli geçtiği dönemler olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle bölgede stratigrafik birimler arasında, özellikle bindirme tektoniği ağırlıklı olmak üzere çok sık tektonik dokunaklar izlendiğini vurgulamışlardır.

**Türkmen (1991)**, Çaybağı (Elazığ) çevresinde yaptığı incelemelerde; Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı çökellere Çaybağı Formasyonu adını vererek, birim içerisinde on ayrı litofasiyes ayırtlamış ve birimin örgülü nehir, menderesli nehir (kanal, dirsek barı ve taskın ovası) ve göl ortamında çökeldiğini belirtmiştir.

**Aksoy (1993)**, Elazığ batı ve güneyinin genel jeolojik özelliklerini incelediği çalışmasında; bölgedeki bindirme faylarının Geç Kretase sonrası ve Erken Miyosen sonrası olmak üzere iki ayrı dönemde geliştiğini belirtmiştir. Araştırmacı, aynı çalışmasında

Kırkgeçit Formasyonu'nun, oluşumundan sonraki dönemde bölgede etkili olan yaklaşık KD-GB doğrultulu basınç gerilmesiyle, KD-GB doğrultulu eksene sahip bir antiklinal oluşturacak şekilde kıvrımlandığını belirtmiştir.

**Turan ve diğ. (1993)**, Elazığ civarında yaptıkları incelemeler sonucunda; Doğu Toroslar'ın jeodinamik evrimine farklı bir yaklaşım getirmişlerdir. Araştırmacılar gerek arazi gerekse petrografik ve jeokimyasal verilere dayanarak, Bitlis-Pütürge Masifi'nin güneyindeki Koçali Karmaşığı ile tektonik dilimler halindeki ofiyolitlerin, Neotetis'in güney kolunun Erken Kretase sonundan itibaren kuzeye dalması sonucunda Arabistan Otoktonu üzerine yerleştiğini kabul etmişlerdir. Araştırmacılar, Bitlis-Pütürge masifleri kuzeyinde yer alan ofiyolitler ve Elazığ Magmatitleri'nin Bitlis-Pütürge masifleri kuzeyinde yer alan ve olasılıkla Neotetis'in bir kolu biçiminde, Bitlis-Pütürge Masifleri ile Keban Metamorfikleri arasında bir körfez şeklinde gelişen ve batıya doğru kapanan bir okyanus tabanı ve yay malzemesinin ürünü olduğunu, bunun da en önemli belirtisinin bu alandaki ofiyolitlerin iki farklı konumda bulunmasıyla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir.

**İnceöz 1994**, Elazığ yakın kuzeyi ve doğusunun jeolojik özelliklerini inceleyerek; bölgedeki gerek kıvrımlı yapıların gerekse bindirme faylarının yaklaşık KKB-GGD doğrultulu basınç gerilmesi altında oluşmuş tektonik yapılar olduğu, bu yapıları oluşturan basınç gerilmesinin Arabistan Levhası'nın kuzeye yönelik bağıl hareketinden kaynaklandığı görüşlerini savunmuştur.

**Aksoy ve diğ. (1995)**, Elazığ Havzası'nda yüzeyleyen Tersiyer birimleri üzerinde yaptıkları çalışmalarla, havzanın bu dönemdeki gelişimini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, Elazığ Havzası'nın Tersiyer'deki gelişiminin büyük ölçüde Neotetis'in güney kolunun kapanmasını sağlayan olaylarla kontrol edildiğini belirtmişlerdir.

**Kaymakçı ve diğ. (2006)**, inceleme alanının yakın batısında yaptıkları çalışmada, Malatya Havzası'nın üç boyutlu mimarisini ortaya koyabilmek için ayrıntılı paleostres çalışmaları yapmışlardır. Araştırmacılar havzada, ilki Paleosen-Orta Eosen arasında olan KD-GB doğrultulu genişleme dönemi, ikincisi Geç Eosen-Oligosen evresinde KB-GD doğrultulu sıkışma, üçüncüsü Geç Oligosen-Orta Miyosen'de genişleme, dördüncüsü Üst Miyosen- Pliyosen dönemde K-G yönlü sıkışma, beşincisi ise Üst Pliyosende başlayıp

günümüze değin süren KD-GB yönlü sıkışma olmak üzere 5 farklı deformasyon döneminin etkili olduğunu belirtmişlerdir.

**Koç Taşgın (2009)**, Çaybağı bölgesinde yapmış olduğu çalışmada Çaybağı Formasyonu'nu tabandan tavana doğru Ziyaret Tepe, Hacısam Dere, Yıllankaya ve Arılar olmak üzere dört üyeye ayırarak incelemiştir. Çaybağı Formasyonu'na Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşını veren araştırmacı bu dönemdeki paleocoğrafik evrimi'ni çökeltme modelleri ile açıklamıştır. Araştırmacı, Uluova fayına bağlı olarak Geç Miyosen-Erken Pliyosen'de açılan havzada, bölgeyi etkisi altına alan bir gölün bulunduğunu belirlemiş ve Erken Pliyosen sonlarına doğru gelişen D-B doğrultulu Çaybağı bindirme fayı ile ilişkili bölgesel yükselmeye bağlı olarak kuzeyden açılan yelpazelerin, havzanın kapanmasına neden olduğunu öne sürmüştür.

**Çolak ve diğ. (2011)**, Palu-Uluova doğrultu atımlı fay havzasını inceleyen araştırmacılar, bölge ve yakın çevresinde neotektonik dönem havza dolgusunun Palu Formasyonu ile temsil edildiğini ve Palu Formasyonu'nun deformasyon geçirmemiş (yatay konumlu) bir göl-akarsu sedimanter istifinden oluştuğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar, Çaybağı Formasyonu'nun ters faylarla sınırlanıp denetlenmiş bir dağarası havzada çökeldiğini savunmuşlardır.

**Koç Taşgın ve diğ. (2012)**, araştırmacılar Çaybağı Formasyonu'nun akarsu, delta ve göl gibi farklı ortamlarda çökeldiğini belirtmişlerdir. Bu ortamlardan sadece delta-göl çökelleri içerisinde fosiller bulunduğu belirten araştırmacılar, bu fosiller ile sedimantolojik verilere dayanarak Çaybağı Formasyonu'nun Erken Pliyosen yaşlı olduğunu belirtmişlerdir.

#### **4. STRATİGRAFİ**

Bu çalışmada kayastratigrafisi birimlerinin ayrımı esas alınmıştır. İnceleme alanında yüzeyleyen ve 1/25.000 ölçekli ayrıntılı jeolojik haritaya işlenen birimlerin adlandırılması yapılırken Elazığ ve çevresinde son yıllarda yapılmış olan çalışmalarda genel kabul görmüş litostratigrafik adlandırmalar kullanılmıştır. Böylece bölgesel ölçekli yorumlamalarda, yerel formasyon adlandırmalarının yol açacağı karışıklıkların önlenmesi amaçlanmıştır.

İnceleme alanındaki birimler yaşlıdan gence doğru şu şekilde sıralanır: Senoniyen yaşlı Elazığ Magmatitleri, Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu, Alt Pliyosen yaşlı Çaybağı Formasyonu, Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu ve günümüz alüvyonlarıdır (Şekil 4.1, Ek-1).

#### **4.1. Elazığ Magmatitleri (Ke)**

##### **4.1.1. Tanım**

Perinçek (1979b), Hakkari İli Yüksekova İlçesi civarında yapmış olduğu çalışmada, Elazığ Magmatitlerine eşdeğer olan birim için “Yüksekova Karmaşığı” ismini kullanmıştır. Elazığ batısında yapılan çalışmalarda; Yazgan (1984) ve Asutay (1985) “Baskil Magmatitleri”, Akgül (1987) ise “Baskil Granitiodi” gibi daha yerel adlandırmaları tercih etmişlerdir. Turan vd. (1995) birimi “Elazığ Magmatitleri” adı altında incelemişlerdir. Aksoy ve Turan (1997) Elazığ ve çevresindeki yüzeylemelerinde birimin, Yüksekova Karmaşığı'na eşdeğer olduğunu belirtmekle beraber, Van yöresindeki Yüksekova Karmaşığına göre daha düzenli bir içyapıya sahip olmasından dolayı birimi “Elazığ Magmatitleri” ismi altında incelenmiştir.

Birimin Elazığ ve çevresinde göstermiş olduğu özelliklere ve son yıllarda bölgede yapılmış olan çalışmalara dayanılarak, bu çalışmada “Elazığ Magmatitleri” ismi kullanılmıştır. Bununla beraber, Elazığ Magmatitleri'nin arazide değişik kayaç türleri ile temsil edildiği belirlenmiştir. Elazığ ve çevresinde geniş yüzeylemeler sunan birim çalışma alanında, tabandan tavana doğru diyabazlar, yastık lav yapılı bazalt ve bazaltik lav akıntıları ve bunlar üzerine gelen andezitik piroklastiklerden oluşmaktadır. Elazığ Magmatitleri bu litolojik özelliklerine göre, Diyabaz üyesi, Bazalt üyesi ve Piroklastik üyesi olmak üzere üç üyeye ayrılanarak incelenmiştir.

ERATEM	SİSTEM	SERİ	FORMASYON	ÜYE	SİMGE	LİTOLOJİ	AÇIKLAMA			
<b>MESOZOYİK</b>	<b>KRETASE</b>						<b>Diskordans</b> ① Diyabaz ② Bazalt, bazaltik yastık lav ③ Andezit, aglomera, tuf, kireçtaşı, volkanik kumtaşı, marn Bu kayalar kesen granodiyorit bileşimli derinlik kayaları ve dasit daykları			
	<b>SENONİYEN</b>							<b>Diskordans</b> ① Diyabaz ② Bazalt, bazaltik yastık lav ③ Andezit, aglomera, tuf, kireçtaşı, volkanik kumtaşı, marn Bu kayalar kesen granodiyorit bileşimli derinlik kayaları ve dasit daykları		
	<b>PALEOJEN</b>	<b>ORTA EOSEN-OLİGOSEN</b>	<b>KIRKGEÇİT</b>					<b>Diskordans</b> Kumtaşı, marn, kireçtaşı		
<b>SENZOYİK</b>	<b>TERSİYER</b>	<b>NEOJEN</b>	<b>ALT PLİYOSEN</b>	<b>ÇAYBAĞI</b>			<b>Diskordans</b> Konglomera, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı			
	<b>ALT PLİYOSEN</b>	<b>ARILAR</b>						<b>Diskordans</b> Konglomera, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı		
<b>ÜST PLİYOSEN</b>							<b>Diskordans</b> Konglomera, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı			
<b>KUVATERNER</b>							<b>Diskordans</b> Konglomera, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı			
							<b>Diskordans</b> Konglomera, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı			
							<b>Diskordans</b> Konglomera, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı			
							<b>Diskordans</b> Konglomera, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı			
							<b>Diskordans</b> Konglomera, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı			
							<b>Diskordans</b> Konglomera, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı			
							<b>Diskordans</b> Konglomera, kumtaşı, silttaşı, çamurtaşı			

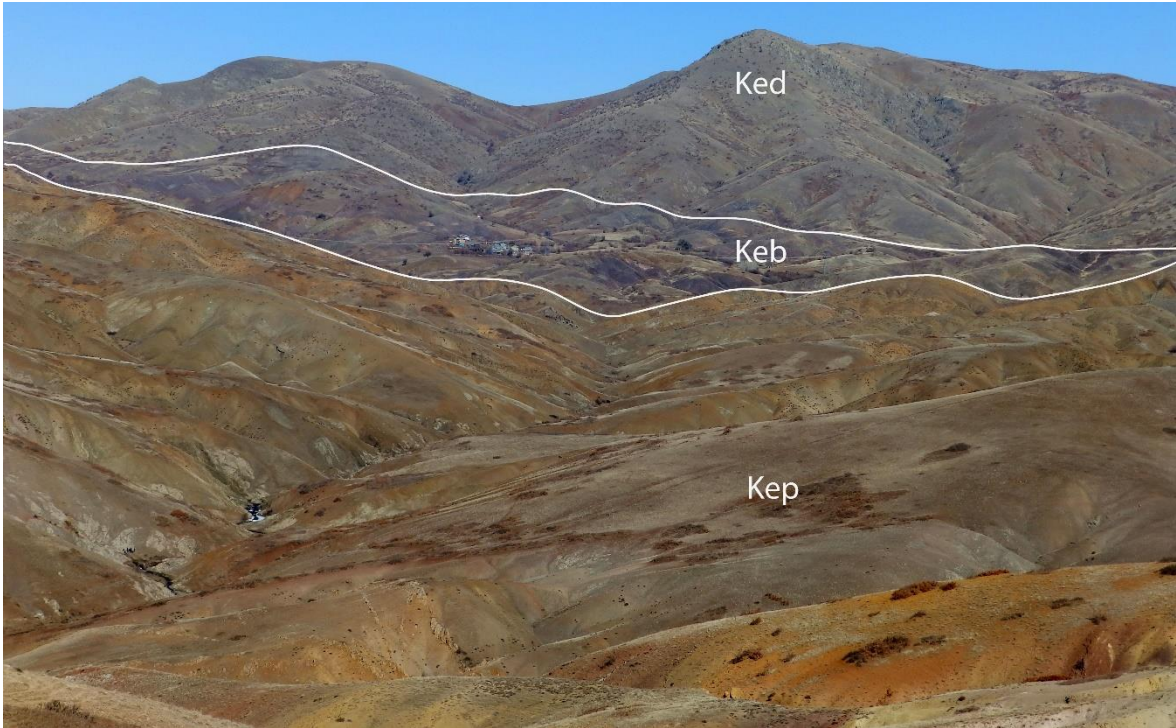
Şekil 4.1. Çalışma alanının geliştirilmiş stratigrafik kesiti (Koç Taşgın, 2009'dan değiştirilerek).

#### 4.1.2. Diyabaz Üyesi (Ked)

##### 4.1.2.1. Dağılım ve Konumu

Diyabaz üyesi çalışma sahasının kuzeydoğusunda Arik Tepe, Karataş Tepe ve Deliktaş Tepe doğu ve batı yamaçlarında ve çalışma sahasının kuzeybatısında Bektaş Dağı kuzey ve güney yamacında olmak üzere iki ayrı yüzlek sunmaktadır. Üyeye ait en iyi yüzeylemelere Bektaş Dağı civarında rastlanılmaktadır (Ek-1).

Elazığ Magmatitleri tabanda bu üye ile başlar tavanına doğru Bazalt üyesi ve Piroklastik üyesi ile devam eder (Şekil 4.2). Çalışma alanında Diyabaz üyesi'nin tabanı görülemediğinden tabanda nasıl bir ilişki içerisinde olduğu saptanamamıştır. Üye çalışma alanının kuzeydoğusunda Karataş Tepe ve Bektaş Dağı güney yamacında Diyabaz üyesi üzerinde Bazalt üyesi yer almaktadır. Diyabaz üyesi ve Bazalt üyesi birbirleriyle dereceli geçiş göstermektedirler. Bektaş Dağı kuzey-kuzeydoğu yamacında Diyabaz üyesinin, Bazalt üyesi ve Piroklastik üyesi ile olan sınırı faylıdır (Ek-1). Elazığ Magmatitleri'nin tabanı inceleme alanında görülmediği için herhangi bir kalınlık verilememiştir.



**Şekil 4.2.** Elazığ Magmatitlerine ait Diyabaz üyesi (Ked), Bazalt üyesi (Keb) ve Piroklastik üyesi (Kep) arasındaki ilişki. Karataş Tepe güney yamacı. Bakış; K'e.

#### 4.1.2.2. Litoloji

Çalışma sahasında magmatik kayalarla temsil edilen tek birim Elazığ Magmatitleridir. Birim çalışma alanında magmatik yer yerde tortul kayalarla temsil edilmektedir. Diyabaz üyesinin hakim kayaç topluluğunu diyabazlar oluşturduğu için bu ad aynı zamanda üye adına yansıtılmıştır.

Birim birbirine paralel levha-dayklı diyabazlar olarak gözlenmektedir. Diyabazlar arasında zaman zaman diyorit, mikrodiyorit, mikrogabro kütleleri de gözlenmektedir. Diyabazlar arazide genellikle koyu renklerle temsil olunur (Şekil 4.3). Ancak aşırı derecede ayrışarak kloritleşmiş kısımlarında koyu yeşil renk hakimdir. Mikrodiyorit ve mikrogabroların diyabazlara göre daha açık renkte olması arazide daha kolay ayırd edilmelerini sağlamaktadır. Diyabazlar çalışma sahasında genellikle ileri derecede ayrışmaya uğramış ve spilitik diyabazlara dönüşmüşlerdir. Fazla ayrışmamış kısımları sıkı dokulu olup, kırılma dirençleri yüksektir. Ayrışmış kısımları ise sık çatlak sistemleri içermekte olup, çatlaklar ikincil kalsitlerle doldurulmuştur. Mikrodiyorit ve mikrogabrolar diyabazlara göre daha az ayrışmışlardır. Diyabazlar içinde sınırlı alanlarda yüzeyleme verdikleri için ayrı bir birim olarak haritalanmamışlardır.



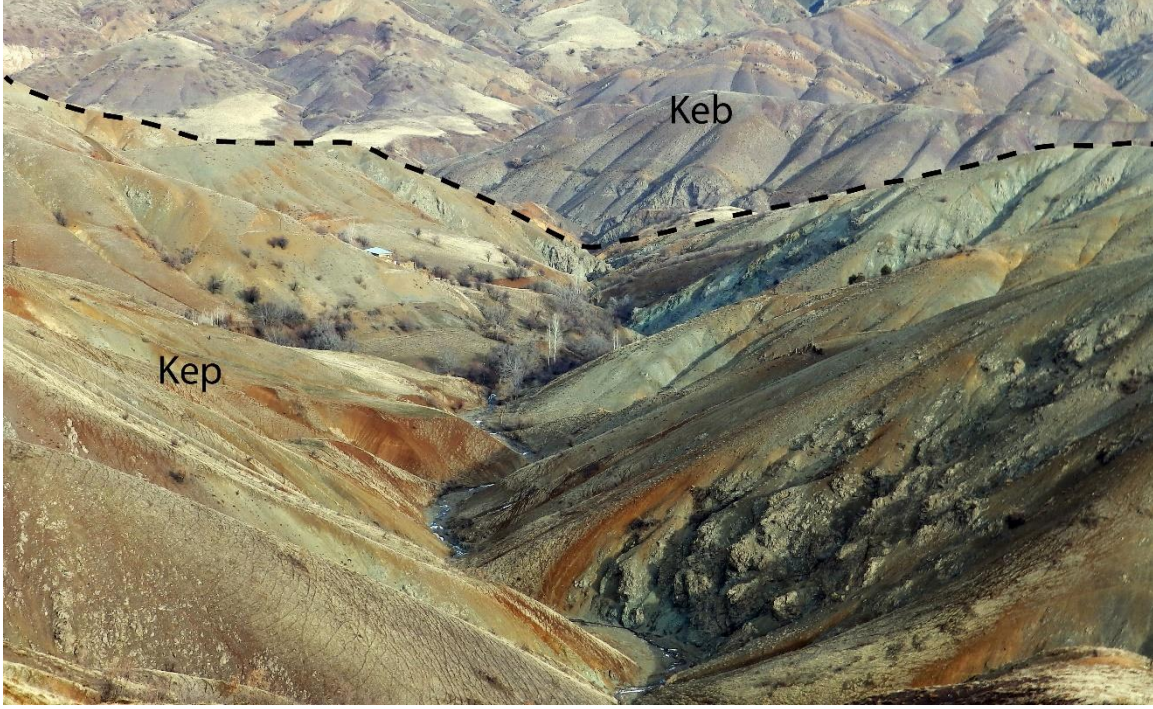
Şekil 4.3. Diyabaz üyesine ait diyabazlardan görünüm. Tanrıverdi Köyü 1 km güneyi. Bakış; G'e.

### 4.1.3. Bazalt Üyesi (Keb)

#### 4.1.3.1. Dağılım ve Konumu

Çalışma sahasının kuzeydoğusunda Sultanbağ Köyü güneydoğu kesimlerinde harita alanına giren üye Selim Köyü, Gültürp Tepe ve Deliktaş Tepe civarında yüzeyleme vermektedir. Bazalt üyesi çalışma alanının batı kesimlerinde verdiği yüzeylemede; Topağaç Köyü kuzey kesimlerinden Keban Baraj Gölü'ne kadar doğu-batı doğrultusunda uzanım göstermektedir. Bu yüzeylemelerin dışında Bektaş Dağı kuzey yamacında da dar bir yüzeyleme sunmaktadır. Ayrıca Bazalt üyesi Keban Baraj Gölü'nün güney kesiminde geniş bir yüzlek sunmaktadır. Üyeye ait en iyi yüzeylemelere Osmanağa Köyü civarında ve Fahribey Köyü kuzey kesimlerinde rastlanılmaktadır (Ek-1).

Bazalt üyesi tabanda Diyabaz üyesi ile sınırlandırılır. Bektaş Dağı güney kesimlerinde ve harita alanının kuzeydoğusunda Arik Tepe güney kesimlerinde verdiği yüzeylemelerde iki üye uyumlu olup aralarında dereceli geçiş söz konusudur. Bektaş Dağı kuzey yamacında ise iki üye arasındaki sınır faylıdır. Üye üst dokanağında ise Piroklastik üyesi ile yer yer geçişli yer yer de tektonik dokanaklıdır (Ek-1). Topağaç Köyü kuzeyinden Tanrıverdi Köyü kuzey kesimlerine kadar verdiği yüzeyleme boyunca ve Osmanağa Köyü batı kesimlerinde vermiş olduğu yüzeylemede Piroklastik üyesi ile olan sınırı faylıdır. Çalışma alanının kuzeydoğusunda Bağlarbaşı Tepe kuzeyinden, Odunyolu Tepe doğu yamacına kadar verdiği yüzeylemede ve Keklik Tepe güney kesimlerinde verdiği yüzeylemede iki üye arasında dereceli geçiş söz konusudur (Şekil 4.4). Sultanbağ Köyü güney kesimlerinde Bazalt üyesi ile Kırkgeçit Formasyonu arasındaki sınır tektonik dokanaklıdır . Yılkaya Burnunda Çaybağı Formasyonuna ait Ziyaret Tepe üyesi tarafından ve Keban Baraj Gölü güney kesimlerinde Palu Formasyonu ve alüvyonlar tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir.



**Şekil 4.4.** Elazığ Magmatitlerine ait Bazalt üyesi (Keb) ile Piroklastik üyesi (Kep) arasındaki ilişki. Tanrıverdi Köyü 500 m kuzeyi. Bakış; K'e.

#### **4.1.3.2. Litoloji**

Bazalt üyesi çalışma alanında, bazaltlar, dasit daykları, yastık lavlar (Şekil 4.5) ve ender olarak da pelajik kireçtaşlarıyla temsil edilmektedir. Yastık lavlar çoğunlukla birbirini sarmakta ve çimento malzemesi bulunmamaktadır. Herece ve diğ (1992) üyeye ait pelajik kireçtaşlarında Maastrichtiyen dönemi karakterize eden *Marginotruncana Coronata Bolli*, *Globotruncana carinata Dalbiez*, *Globotruncana linneiana (d'Orbiny)* fosillere rastlamışlardır. Üye çalışma alanında bordo rengiyle diğer üyelerden kolaylıkla ayırd edilmektedir.

Arazi koşulları, yamaç eğimi ve morfolojinin elverişli olduğu yüzeylemelerdeki gözlemlere göre, yastıkların uzun ve kısa eksen uzunlukları birkaç cm'den metresel ya da devasa boyutlara kadar varabilmektedir. İncelenen yastık yapılı volkanitler genellikle gri, bordo, morumsu ya da sarımtrak yeşil, koyu yeşil renk tonlarında gözlenmektedir. Her bir alanda aşağı yukarı bu farklı renk tonları bir arada bulunabilmektedir. Yoğun altere yastıklar için bordomsu renk daha ziyade FeO boyamalardan, yeşilimsi renk ise kloritleşme ve epidotlaşmalardan kaynaklanmaktadır. Masif volkanitler genellikle bordomsu, damar kayaları ise yeşilimsi tonlardadır.



Şekil 4.5. Bazalt üyesine ait bazaltik yastık lavlardan görünüm. Dört Yol Köyü. Bakış; G'e.

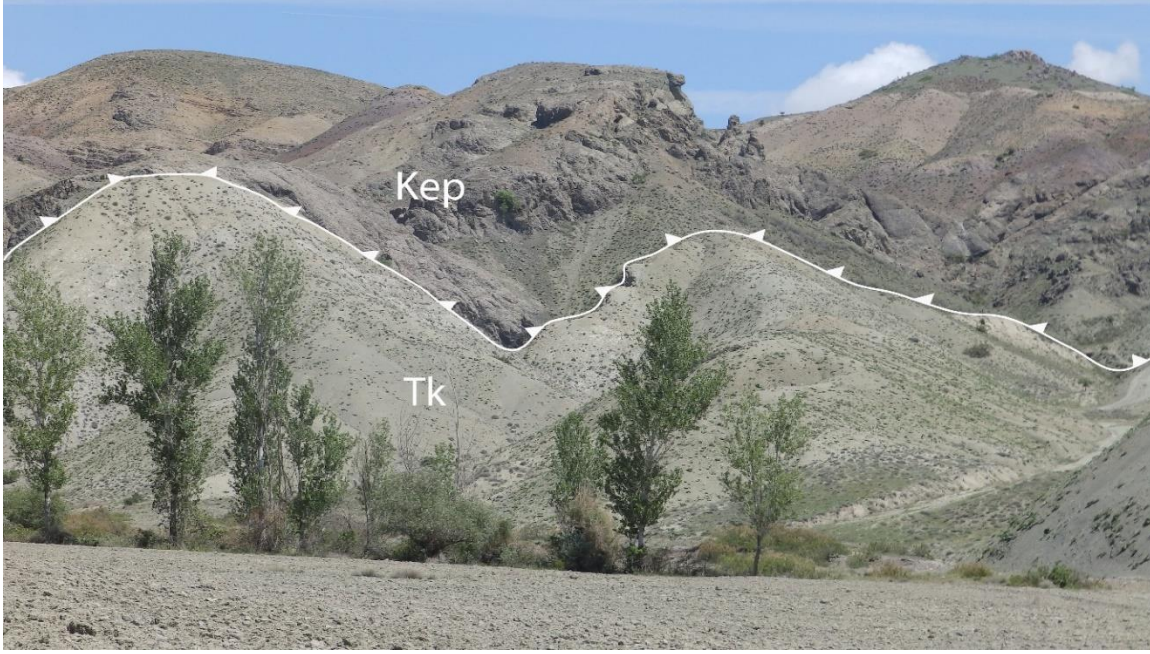
#### 4.1.4. Piroklastik Üyesi (Kep)

##### 4.1.4.1. Dağılım ve Konumu

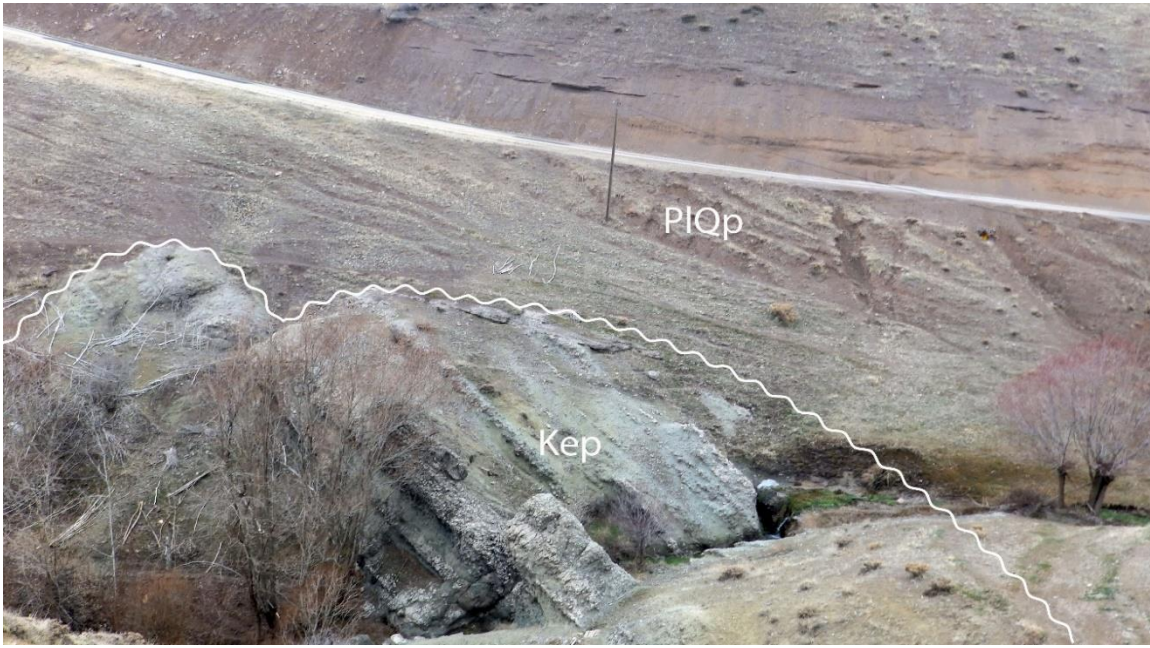
Elazığ Magmatitlerinin çalışma sahasındaki en üst birimini bu üye oluşturur. Çalışma alanında geniş yüzeylemeler sunan birim, harita alanında iki ayrı yüzlek sunmaktadır. Bunlardan birincisi çalışma alanının doğusunda Bağlarbaşı Tepe kuzey kesimlerinden başlayarak, Tanrıverdi Köyü kuzey kesimlerine kadar devam etmektedir. Üyenin ikinci yüzeylemesi Osmanağa Köyü güney kesimlerinden çalışma alanının en batısına kadar devam etmektedir (Ek-1).

Piroklastik üyesi tabanında Bazalt üyesi ile sınırlandırılır. Osmanağa Köyü doğu kesimlerinde ve Topağaç Köyü kuzey kesimlerinde ise iki üye fayla karşı karşıya gelmişlerdir. Topağaç Köyü kuzeydoğusundan Bağlarbaşı Tepe kuzeyine kadar verdiği yüzeylemelerde Kırkgeçit Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülürken yer yer de iki birim arasındaki sınır faylıdır. Ayrıca Osmanağa Köyü güney kesimlerinden Keban Baraj Gölüne kadar verdiği yüzeylemede kendinden genç olan Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu üzerinde tektonik dokanakla yer almaktadır (Şekil 4.6). Bu geniş yüzeylemelerin dışında Çatakbaşı Köyü güney kesimlerinde kendinden genç olan Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu üzerinde tektonik dokanakla yer aldığı küçük

bir yüzeylemeye daha sahiptir. Piroklastik üyesi Çatakbaşı Köyü doğu kesimlerinde Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir (Şekil 4.7).



**Şekil 4.6.** Piroklastik üyesi (Kep) ile Kırkgeçit Formasyonu (Tk) arasındaki ilişki. Osmanağa Köyü 1.5 km güneyi. Bakış; K'e.



**Şekil 4.7.** Piroklastik üyesi (Kep) ile Palu Formasyonu (PIQp) arasındaki ilişki. Çatakbaşı Köyü 1.5 km batısı. Bakış; B'ya.

#### 4.1.4.2. Litoloji

Elazığ Magmatitleri'nin en üst birimini oluşturan bu üye çalışma alanında farklı kayaç gruplarından oluşmaktadır. Birim tabanda mikritik kireçtaşı ara katkılı andezitlerle başlar üste doğru andezitik lavlar, tuf (Şekil 4.8), aglomera (Şekil 4.9), volkanik breş, volkanik kumtaşı ve marnlar (Şekil 4.10) ile devam eder. Aglomera ve tüfitler arazide sıkı dokulu bir yapıdadırlar.

Birim mikritik kireçtaşı, tuf aglomera, volkanik breş, volkanik kumtaşları ve marnlar ile temsil edildiği bölgelerde oldukça düzenli bir tabakalanma sunar. Tabaka düzlemleri genel olarak iyi gelişmiş olup, ölçü alımına elverişlidir. Andezitik lav akıntıları diğer kayaç türlerine göre aşınmaya karşı daha dirençli olduklarından, sert kafa şeklinde topoğrafik çıkıntılar oluşturmaktadırlar.



Şekil 4.8. Piroklastik üyesine ait andezit ve tüflerden görünüm. Katırcıdere Köyü 1 km doğusu. Bakış; KD'ya.



**Şekil 4.9.** Piroklastik üyesine ait aglomeralardan görünüm. Çatakbaşı Köyü 1 km kuzeybatısı. Bakış; D'ya.



**Şekil 4.10.** Piroklastik üyesine ait volkanik kumtaşları ve marnlardan görünüm. Kırmızıtaş Tepe güney yamacı. Bakış; B'ya.

#### 4.2.4. Fossil Topluluğu ve Yaşı

Elazığ Magmatitleri'nin litolojik özellikleri dikkate alındığında baskın olarak magmatik kayalardan oluştuğu, bazı kesimlerde ise magmatik kayaların üzerinde sedimanter kayaların yer aldığı gözlenmektedir. Elazığ Magmatitleri üzerinde incelemeler yapan araştırmacılar, birime yaş verirken hem magmatik kayalarda radyometrik yaş tayini yöntemlerinden, hemde birime ait sedimanter kayalardaki fosillerden yararlanmışlardır.

Birimi ilk defa tanımlayan Perinçek (1979), Elazığ-Palu-Kovancılar bölgelerinde yapmış olduğu çalışmalarda (Perinçek, 1979a), piroklastikler içerisindeki kırmızı mikritik kireçtaşlarında saptadığı fosillere saptayarak birime, Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşını vermiştir. Araştırmacı daha sonraki çalışmalarında (Perinçek, 1980a) birimin yaşını Senomaniyen-Alt Maastrichtiyen olarak belirlemiştir.

Tuna (1979), Elazığ-Pertek-Palu yöresinde yaptığı araştırmalarda Elazığ doğusunda Elazığ Magmatitleri'nin volkanitleriyle yer yer ara katkılı olarak görülen şeyl ve marnlardan elde ettikleri kayaç örnekleri içerisinde tespit ettikleri fosillerin Santoniyen, Senomaniyen-Turoniyen ve Kampaniyen-Maastrichtiyen yaşlarını verdiğini belirtmiştir. Naz (1979), birime ait ince orta tabakalı mikritik kireçtaşı ve kumtaşı seviyelerinden aldığı örneklerdeki *Globotruncana* fosillerine dayanarak birime Üst Kretase yaşını vermiştir.

Turan (1984) Baskil-Aydınlar çevresinde yaptığı çalışmada, Elazığ Magmatitleri'nin Piroklastik üyesi içerisinde yer alan kırmızı renkli mikritik kireçtaşlarında, birime yaş verecek fosillere rastlamamış, birimin diğer birimlerle olan ilişkisine dayanarak, birime Senoniyen yaşının verilmesinin uygun olacağını belirtmiştir.

Turan ve Bingöl (1991) Elazığ Magmatitleri'nin yaşını, radyometrik yaş tayini ve karmaşık içerisindeki tortullardan alınan örneklerde saptanan fosillere dayanılarak geniş aralıkta Senoniyen olarak kabul etmişlerdir.

Bu çalışmada, son yıllarda elde edilen bulgular referans kabul edilerek Elazığ Magmatitleri'nin yaşı Senoniyen olarak kabul edilmiştir.

#### 4.2.5. Oluşum Ortamı

Üyelerin litoloji bölümünde belirtildiği gibi, Elazığ Magmatitleri çalışılan sahada yarı derinlik ve volkanik kökenli magmatik kayalarla temsil edilmektedir. Bilindiği üzere, bu tür kayaların oluşum ortamları ve koşulları petrolojik çalışmalar sonucunda ortaya

konulabilmektedir. Tezin amacı dışına çıkması nedeniyle, bu çalışmada Elazığ Magmatitlerine ait kayaçların kimyasal analizleri yapılmamış ve petrolojik yoruma gidilmemiştir. Bununla beraber, birimin oluşum ortamını açıklamak için bu konuda yapılmış çalışmalardan yararlanılmıştır.

Birim üzerinde ilk petrolojik çalışmaları Yazgan (1981) gerçekleştirmiş ve elde ettiği jeokimyasal verilere dayanarak birimin oluşum ortamını ve jeotektonik anlamını açıklamaya çalışmıştır. Araştırmacı, birime ait yarı derinlik ve volkanik kayaçların; Ti ve Zr diyagramında volkanik yay yönü gelişimine uygun olarak kalkalkali bazaltlar alanında, Ti/Cr ve Ni değişiklikleriyle çizilen diyagramda ise ada yayı toleyitleri kesiminde dağıldığını göstermiştir. Aynı araştırmacı, bu kayaçların K/Ba diyagramında adayayı kayaçları yönünde, Rb/Sr elementlerinin kullanıldığı diyagramda ise, ansimatik adayayı kayaçlarına kıyasla rubidyumca zenginleşme gösteren Yeni Zelanda tipi, fazla kalın olmayan bir kıtasal kabuk üzerine yerleşen adayayı kayaçları yönünde dağılım gösterdiğini kanıtlamıştır.

Elazığ Magmatitleri üzerinde geniş petrolojik çalışmalardan birinide Bingöl (1984) gerçekleştirmiştir. Araştırmacı geniş bir alanda yaptığı çalışmada, karmaşığın volkanik kayaçlarını jeokimyasal açıdan araştırmış ve bunların jeotektonik ortamlarını saptamaya çalışmıştır. Araştırmacı elde ettiği verilerden, bazaltik yastık lavların adayayı toleyit dizisine, andezit ve dasitlerin ise adayayını karakterize eden kalkalkalen diziye ait olduklarını göstermiştir.

Yazgan (1981) ve Bingöl (1984) araştırmalarında farklı değerler kullanmalarına rağmen hemen hemen aynı sonuca ulaşarak, birimin, aktif bir kıta kenarında fazla kalın olmayan bir kıtasal kabuk ile kısmende okyanus kabuk üzerinde meydana gelen adayayı ürünleri olduğu noktasında birleşmişlerdir.

## **4.6 Kırkgeçit Formasyonu (Tk)**

### **4.6.1. Tanım**

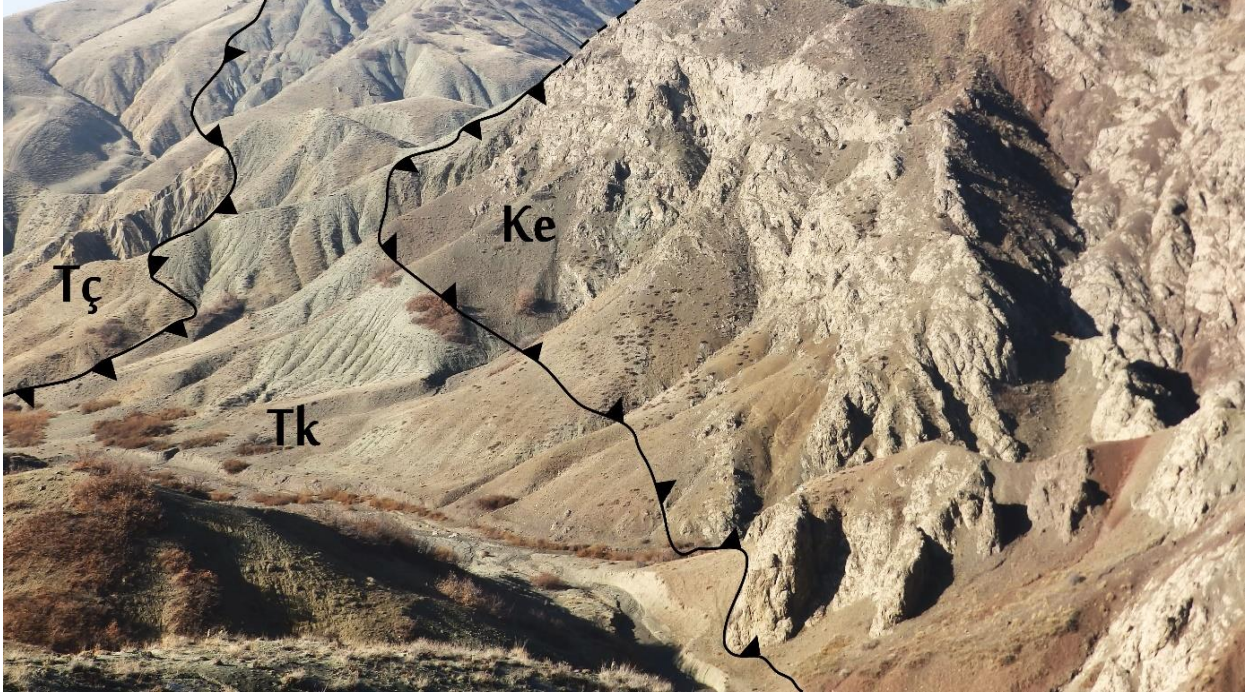
Elazığ ve çevresinde geniş yayılımlar sunan formasyon ilk olarak Van'ın güneydoğusunda Kırkgeçit Köyü çevresinde TPAO jeologları tarafından tanımlanmış ve "Kırkgeçit Formasyonu" olarak adlandırılmıştır (1978). Daha sonraki yıllarda Doğu Toroslar'da yapılan araştırmalarda formasyon aynı isim altında incelenmiştir (Asutay, 1985; Özkul, 1988; Aksoy, 1988-1993; Turan ve Bingöl, 1991; Turan ve dig. 1993; İnceöz, 1994).

Birimin, gerek Doğu Torosların farklı bölümlerinde benzer litolojiler ile temsil edilmesi, gerekse yerel formasyon adlandırılmasının oluşturacağı karışıklıklar nedeniyle, bu çalışmada da "Kırkgeçit Formasyonu" isminin kullanılması uygun görülmüştür.

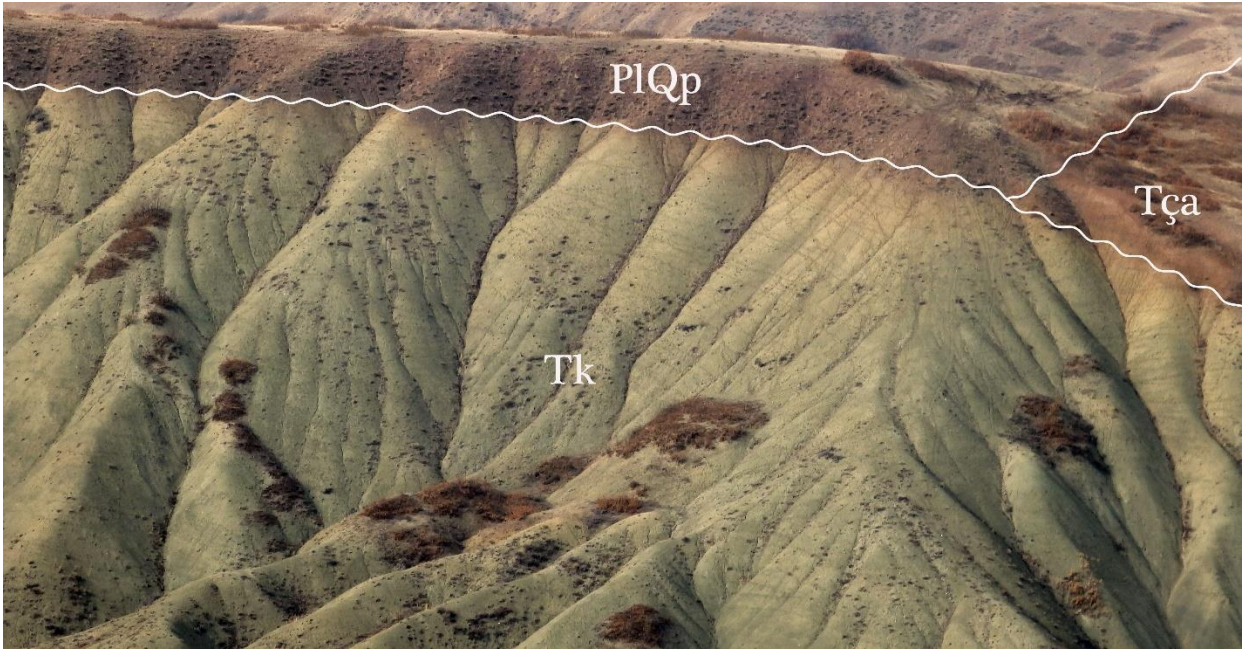
### **4.2.2. Dağılımı ve Konumu**

Kırkgeçit Formasyonu çalışma alanının doğu ve batısında iki ayrı yüzeyleme vermektedir (Ek-1). Birim çalışma alanının doğu kesimlerinde verdiği yüzeyleme de, Bağlarbaşı Tepe 1 km doğusundan başlayıp Topağaç Köyüne kadar geniş bir yüzeyleme sunmaktadır. Birim Bağlarbaşı Tepe ve Kellik Tepe civarında verdiği yüzeylemelerinde kireçtaşlarıyla temsil edilirken diğer yüzeylemeleri ise kumtaşı-marn ardalanması şeklindedir. Birim batı kesimlerinde verdiği yüzeylemelerde marnlarla temsil edilir. Birim bu bölgede kuzeyde Çatakbaşı bindirme fayı ve Güneyde Çaybağı bindirme fayı arasında batıya doğru Keban Baraj Gölüne kadar doğuda ise Mirmehmet Köyü 1 km güneyine kadar uzanım göstermektedir.

Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu, Çatakbaşı Köyü batı kesimlerinde verdiği yüzeylemelerde Senoniyen yaşlı Elazığ Magmatitleri'nin altında ve Alt Pliyosen yaşlı Çaybağı Formasyonu'na ait Ziyaret Tepe üyesi üzerinde tektonik dokunakla yer almaktadır (Şekil 4.11). Çalışma alanının kuzey kesimlerinde ise Elazığ Magmatitleri üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Bağlarbaşı Tepe ve Topağaç Köyü kuzey kesimlerinde ise Kırkgeçit Formasyonu ile Elazığ Magmatitlerinin sınırı faylıdır. Birim Arılar üyesi ve Palu Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir (Şekil 4.12).



Şekil 4.11. Kırkgeçit Formasyonu (Tk) ile Elazığ Magmatitleri (Ke) ve Ziyarettepe üyesi (Tç) arasındaki ilişki. Çatakbaşı Köyü 1 km güneyi. Bakış; GB'ya.



Şekil 4.12. Kırkgeçit Formasyonu (Tk) ile Arılar üyesi (Tç) ve Palu Formasyonu (PlQp) arasındaki ilişki. Çatakbaşı Köyü 1 km güneybatısı. Bakış; B'ya.

### 4.2.3. Litoloji

Birim tabanda marnlar ile başlamaktadır. Marnlar arazide düzenli bir tabakalanma sunmamaktadır. Bu yüzden marnlardan ölçüm alınamamıştır. Marnlar üzerinde yer yer bu litoloji ile ardalanmalı olarak kumtaşları gelmektedir. Kumtaşları da marnlar gibi düzenli bir tabakalanma göstermemektedir. Kırkgeçit Formasyonu'nun tavanını beyaz, açık sarı veya bej renklerle temsil edilen kireçtaşları oluşturmaktadır (Şekil 4.13). Kireçtaşlarında yer yer düzenli tabakalanmalar gözlenmektedir.



Şekil 4.13. Kırkgeçit Formasyonu'na ait marn, kumtaşı ve kireçtaşlarından görünüm. Bağlarbaşı Tepe batı yamacı. Bakış; B'ya.

### 4.6.4. Fosil Topluluğu ve Yaşı

Formasyonu ilk defa tanımlayan araştırmacılar (T.P.A.O. Jeologları, 1978), formasyon içinde belirlediği fosillere dayanarak formasyonun yaşını; Üst Eosen-Oligosen olarak belirlemişlerdir.

Turan (1984), Baskil-Aydınlar çevresinde yaptığı çalışmada formasyondan derlediği örneklerle belirlediği; *Nummulites ex. gr. Fabiani*, *Nummulites fichteli* MİC, *Alveolina sp.*, *Assilina sp.*, *Globorotalia sp.*, *Orbitoides sp.*, *Gypsina sp.*, *Discocyclina sp.*, *Miliolidae*, *Algae* gibi fosillere dayanarak birime, Lütesiyen-Üst Oligosen yaşını vermiştir.

Asutay (1985), Baskil çevresinde yaptığı çalışmalarda, Kırkgeçit Formasyonu' nun farklı kesimlerinden derlediği örneklerde saptadığı fosillere dayanarak birime Orta Eosen-Üst Oligosen yaşını vermiştir. Aksoy (1988) Van'ın doğu ve kuzey doğusunda yaptığı çalışmada Kırkgeçit Formasyonu'nun yaşını Orta Eosen-Alt Miyosen olarak saptamıştır. Özkul (1988), Elazığ batısında Kırkgeçit Formasyonu üzerinde yaptığı çalışmalarda, formasyondan derlediği örneklerde saptadığı fosillere dayanarak, birime Orta Eosen-Üst Oligosen yaşını vermiştir. Bu çalışmada birim, Orta Eosen-Oligosen yaşı altında incelenmiştir.

#### **4.6.5. Oluşum Ortamı**

Kırkgeçit Formasyonu'nu meydana getiren litolojik birimler ve bunların içerdiği fosil topluluğu, formasyonun çökeldiği havzada farklı fasiyeslerin hüküm sürdüğünü göstermektedir. Birim, yanal ve düşey yönde sürekli birbirlerine dereceli geçiş sunan kayaç topluluklarıyla temsil edilmektedir. Bu kayaçlardan bir kısmı oldukça sığ ortam çökellerini, bir kısmında filiş fasiyesinde türbiditik akıntılarla oluşmuş derin deniz çökellerini karakterize etmektedir. Bu durum Kırkgeçit Formasyonu'nun oluştuğu ortamın zaman ve mekan içinde önemli fasiyes değişimleri sunduğunu ortaya koymaktadır (Turan, 1984).

Çalışma alanının batısında Baskil çevresinde araştırmalar yapan Turan (1984), bu bölgede birimin yüksek enerjili ortamı karakterize eden taban konglomeraları ile başladığını belirtmiştir. Fakat çalışma alanında birime ait konglomeralara rastlanılmamaktadır.

Başlangıçta havza sübsidans bir karakter de olup, tabanda hızlı bir çökme oluşmuştur. Bunu sonucu olarak çökme havzası hızla derin deniz ortamına dönüşmüştür. Bu ortamda filiş fasiyesinde çökeller meydana gelmiştir.

Bu derin deniz ortamı yerini zamanla sığ, enerjisi düşük yani sakin bir ortama bırakmış ve bu ortamda, killi-kumlu kireçtaşları çökmüştür. Killi kireçtaşları ortamın başlangıçta biraz derin ve durgun olduğunu göstermektedir. Bununla beraber, hızlı çökel birikimi ile ortam giderek sığlaşmış ve bu sığ ortamda bol nummulit ve alg fosilleri içeren kumlu platform tipi kireçtaşları oluşmuştur.

### **4.3.Çaybağı Formasyonu (Tç)**

#### **4.3.1.Tanım**

Altınlı (1966), Doğu ve Güneydoğu bölgelerinde yapmış olduğu çalışmada birimi Elazığ Formasyonu adı altında incelemiştir. Bulut (1973), bölgede yapmış olduğu çalışmada birimi Miyosen Filişleri olarak adlandırmış ve haritalamıştır. Birimle ilgili ilk ayrıntılı çalışmayı yapan Türkmen (1988 ve 1991), yapmış olduğu çalışmalarda birime Üst Miyosen-Alt Pliyosen? yaşını vererek birimi, Çaybağı Formasyonu adı altında incelemiş ve haritalamıştır. Herece ve diğ. (1992) bölgede yapmış olduğu çalışmada birimi Karabakır Formasyonuna dahil etmiştir. Koç Taşgın (2009), bölgede yapmış olduğu çalışmada birimi Çaybağı Formasyonu adı altında incelemiştir. Araştırmacı birim içindeki litolojik özelliklere, yanal ve düşey yöndeki ilişkilere ve oluşum ortamlarındaki farklılıklara bağlı olarak birimi tabandan tavana doğru Ziyaret Tepe, Hacısam Dere, Yılkaya ve Arılar olmak üzere dört ayrı üyeye ayırarak incelemiştir.

Bu çalışmada birim Çaybağı Formasyonu adı altında incelenmiş ve birimin kendi içerisindeki farklılıklara bağlı olarak Ziyaret Tepe, Hacısam Dere, Yılkaya ve Arılar olmak üzere dört ayrı üyeye ayırılarak çalışılmıştır.

#### **4.3.2.Ziyaret Tepe Üyesi (Tçz)**

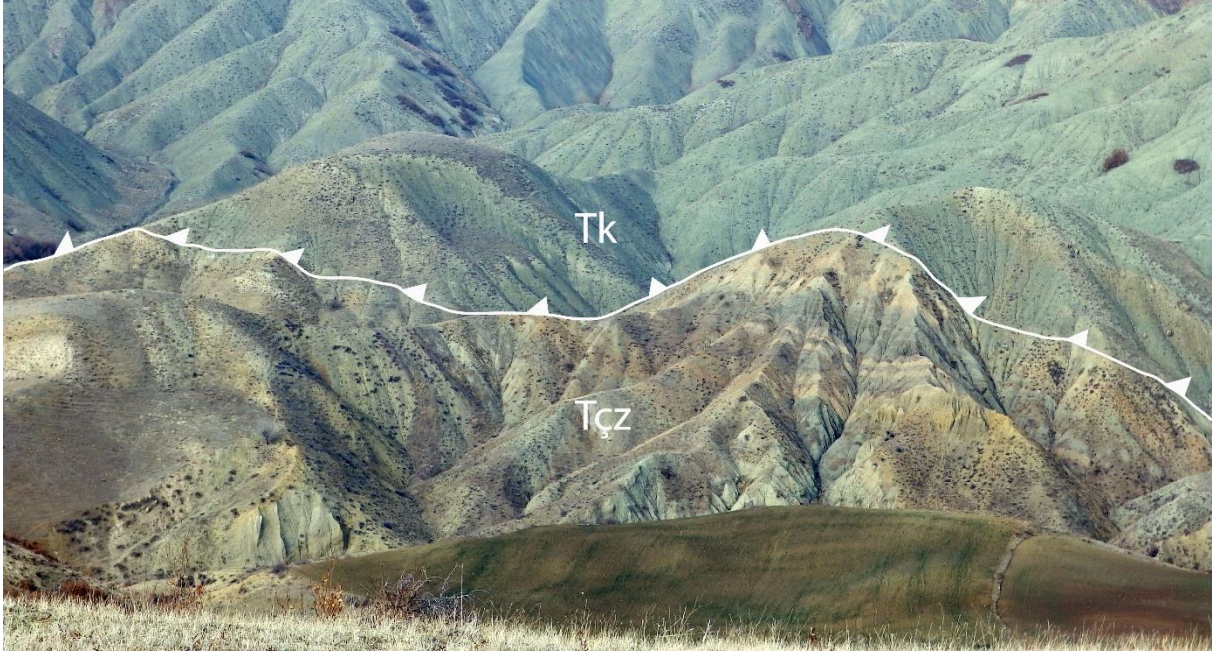
##### **4.3.2.1.Dağılım ve Konumu**

Çaybağı Formasyonu'nun tabanını oluşturan bu birim ilk defa Koç Taşgın (2009) tarafından ayrı bir üye olarak ele alınmış Ziyaret Tepe üyesi adı altında çalışılmıştır. Bu çalışmada da birim ayrı bir üye olarak ele alınmış ve incelenmiştir.

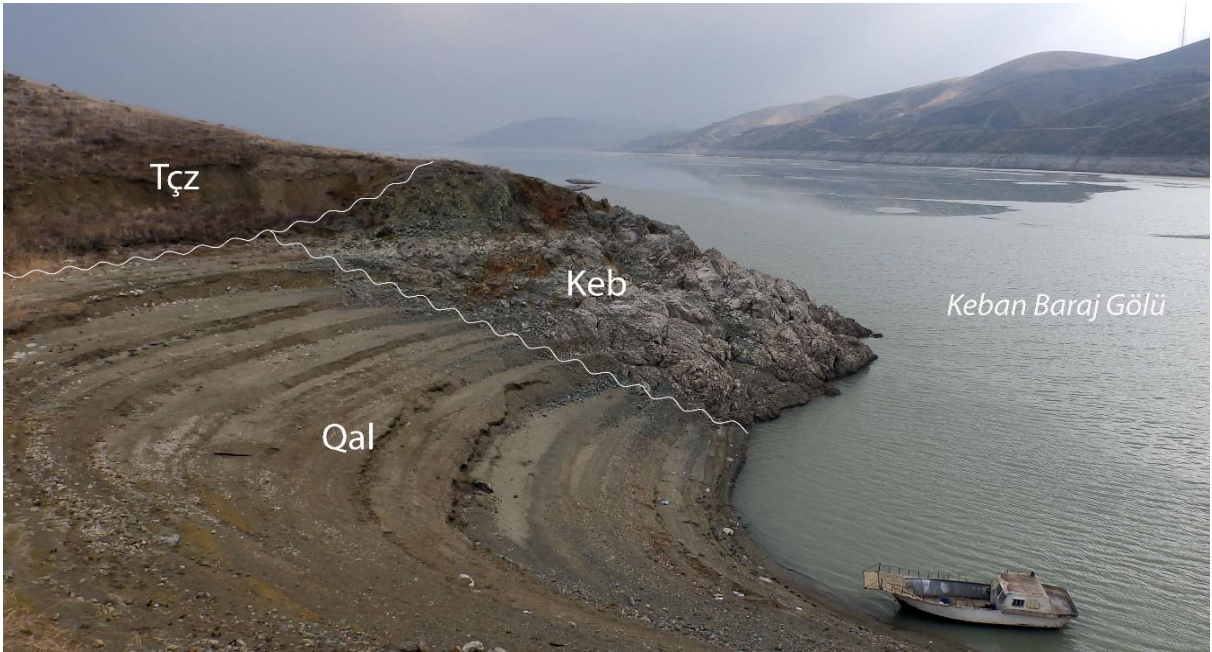
Üye çalışma alanının doğusunda Boğaziçi Köyünden batıda Yukarıbani Köyüne kadar D-B yönünde uzanım göstermektedir (Ek-1). Ziyaret Tepe üyesi en iyi yüzeylemelerini Çaybağı Beldesi güney kesimlerinde sunmaktadır.

Üye Boğaziçi ve Hacısam Köyleri güney kesimlerinde Hacısam Dere üyesi üzerinde uyumlu olarak yer almaktadır. Altinkum Köyü kuzey ve batısında Yılkaya üyesi ile girik, dokanaklıdır. Yüzeylemeleri boyunca Arılar üyesi tarafından uyumlu olarak örtülen üye Hacımekke Köyü güney batısında Palu Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. Mirmehmet Köyü güneyinden Yukarı bani Köyü kuzey batısına kadar verdiği yüzeylemelerde kendinden daha yaşlı Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu üye üzerinde tektonik dokanakla yer almaktadır (Şekil 4.14). Birimin tabanı çalışma alanında

sadece Yılkaya Burnunda dar bir alanda gözlenebilmektedir. Bu bölgede Ziyaret Tepe üyesi Elazığ Magmatitlerine ait Bazalt üyesi üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır (Şekil 4.15).



Şekil 4.14. Kırkgeçit Formasyonu (Tk) ile Ziyaret Tepe üyesi (Tçz) arasındaki ilişki. Yukarıbani Köyü 1 km kuzeyi. Bakış; B'ya.



Şekil 4.15. Elazığ Magmatitleri (Ke) ile Ziyaret Tepe üyesi (Tçz) arasındaki ilişki (Qal:Alüvyon). Yılkaya Burnu. Bakış; GD'ya

#### 4.3.1.2.Litoloji

Birim tabanda yer yer çapraz ve paralel tabakalanma gösteren konglomeralarla başlamaktadır (Şekil 4.16). Konglomeralar genellikle tane destekli olup yer yer matriks desteklidir. Matriksi kum ve ince çakıl olup iyi yıkanmış, orta derecede boylanmış, iyi yuvarlaklaşmış ve orta-iyi derecede tutturulmuştur. Büyük ölçekli çapraz tabakalı konglomeraların maksimum set kalınlığı 3 m'ye ulaşırken, ortalama 30-40 cm arasında değişir (Koç Taşgın, 2009). Konglomeralar üzerinde çapraz tabakalı kumtaşları (Şekil 4.17), çamurtaşları, kilttaşları, killi kireçtaşları ve turbalar yer almaktadır (Şekil 4.18). Konglomeraların çakılları Elazığ Magmatitleri ve Kırkgeçit Formasyonundan türemiştir. Üyenin tabanını oluşturan polijenik heterojen konglomeralarda kötü boylanma, kötü yuvarlaklaşma gözlenmektedir. Üyeye ait killi kireçtaşlarında ve kumtaşlarında bol miktarda lamellibranslara rastlanmıştır.



**Şekil 4.16.** Ziyaret Tepe üyesine ait konglomeralardan görünüm. Kurubendik Tepe güney yamacı. Bakış; B'ya.



**Şekil 4.17.** Ziyaret Tepe üyesine ait pelesipod kavkıları içeren kumtaşlarından görünüm. Sakızlı Tepe güney yamacı. Bakış; K'e.



**Şekil 4.18.** Ziyaret Tepe üyesine ait marn-turba-killi kireçtaşı ardalanmasından bir görünüm. Hacısam köyü 1 km güneyi. Bakış; D'ya.

### **4.3.1.Hacısam Dere Üyesi (Tçh)**

#### **4.3.1.1.Dağılım ve Konumu**

Türkmen (1988) birimi Ziyaret Tepe üyesi ile beraber ele alarak Çaybağı Formasyonuna dahil etmiştir. Herece ve diğ. (1992) ise Karabakır Formasyonuna dahil etmiştir. Koç Taşgın (2009), birimin üzerindeki Ziyaret Tepe üyesi ile uyumlu ilişkide olduğunu belirtmiş fakat birimi oluşturan kayalar ile Ziyaret Tepe üyesininin farklı ortamlarda oluştuğunu belirterek birimi Hacısam Dere üyesi adı altında incelemiştir. Bu çalışmada da birim Hacısam Dere üyesi adı altında incelenmiştir.

Hacısam Dere üyesi çalışma alanındaki tek yüzeylemesini Hacısam Köyü güney kesimlerinde sunmaktadır (Ek-1). Hacısam Dere Üyesi yüzeylemeleri boyunca Ziyaret Tepe üyesi tarafından uyumlu bir şekilde örtülmektedir. Birim Hacısam Dere güneyinde Palu Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir.

#### **4.3.1.2.Litoloji**

Üye, tane boyu yukarıya doğru incelen aralanmalı istiflerden oluşmaktadır. Bu aralanmalı istiflerin alt seviyesini konglomera ve kumtaşları, üst düzeylerini ise silttaşları, çamurtaşları ve kilttaşları (Şekil 4.19) oluşturur. Konglomeralar genellikle paralel tabakalı, yer yer de düzlemsel ve teknemsi çapraz tabakalıdır. Masif, gri-yeşil az oranda krem-bej renkli olan kilttaşları bazı seviyelerinde bol bazı seviyelerinde ise seyrek oranda ostrakodlar, ayrıca gastropod, lamellibrans, chara fosilleri ve bitki kırıntıları içermektedir (Koç Taşgın, 2009).

### **4.3.1.Yıllankaya Üyesi (Tçy)**

#### **4.3.1.1.Dağılım ve Konumu**

Birim ilk defa Türkmen(1988) tarafından haritalanmış ve Palu Formasyonuna dahil edilmiştir. Koç Taşgın (2009), bölgede yapmış olduğu çalışmada Ziyaret Tepe üyesi ile düşey ve yanal yönde geçişli olduğunu belirterek, birimi Çaybağı Formasyonuna dahil etmiş ve Yıllankaya üyesi olarak isimlendirmiştir. Arazide yapılan çalışmalar sonucunda birimin Ziyaret Tepe üyesi ile düşey ve yanal yönde girik dokanıklı olduğu belirlenmiştir. Bu yüzden çalışma alanında konglomera ve kumtaşlarından oluşan birim, Çaybağı Formasyonu'na dahil edilmiş ve Yıllankaya üyesi altında çalışılmıştır.

Genel olarak verdiği yüzeylemelerde Yıllankaya üyesi, Ziyaret Tepe üyesi ile düşey ve yanal yönde girik dokanıklıdır (Şekil 4.20).



**Şekil 4.19.** Hacısam Dere üyesine ait kumtaşı, çamurtaşı ardalanmasından görünüm. Hacısam Köyü 2 km güneyi. Bakış; B'ya.



**Şekil 4.20.** Ziyeret Tepe üyesi (Tçz) ile Yılkaya üyesi (Tçy) arasındaki ilişki. Deliktaş Tepe 1 km güneyi. Bakış; B'ya.

#### 4.3.1.2.Litoloji

Yılkaya üyesi çalışma alanında paralel tabakalı, düzlemsel çapraz tabakalı, teknesi çapraz tabakalı konglomeralar ve merceksi, çapraz tabakalı kumtaşları ile temsil edilmektedir (Şekil 4.21). Bu birimin genel litolojisini oluşturan konglomeralar çakıllarını Elazığ Magmatitleri'ne ait volkanik kayalardan almıştır. Çakıllar iyi derecede yuvarlaklaşmış ve orta derecede boylanmıştır.



**Şekil 4.21.** Yılkaya Üyesine ait konglomera ve merceksi, çapraz tabakalı kumtaşlarından görünüm. Deliktaş Tepe güney yamacı. Bakış; K'e.

#### 4.3.1.Arılar Üyesi (Tça)

##### 4.3.1.1.Dağılım ve Konumu

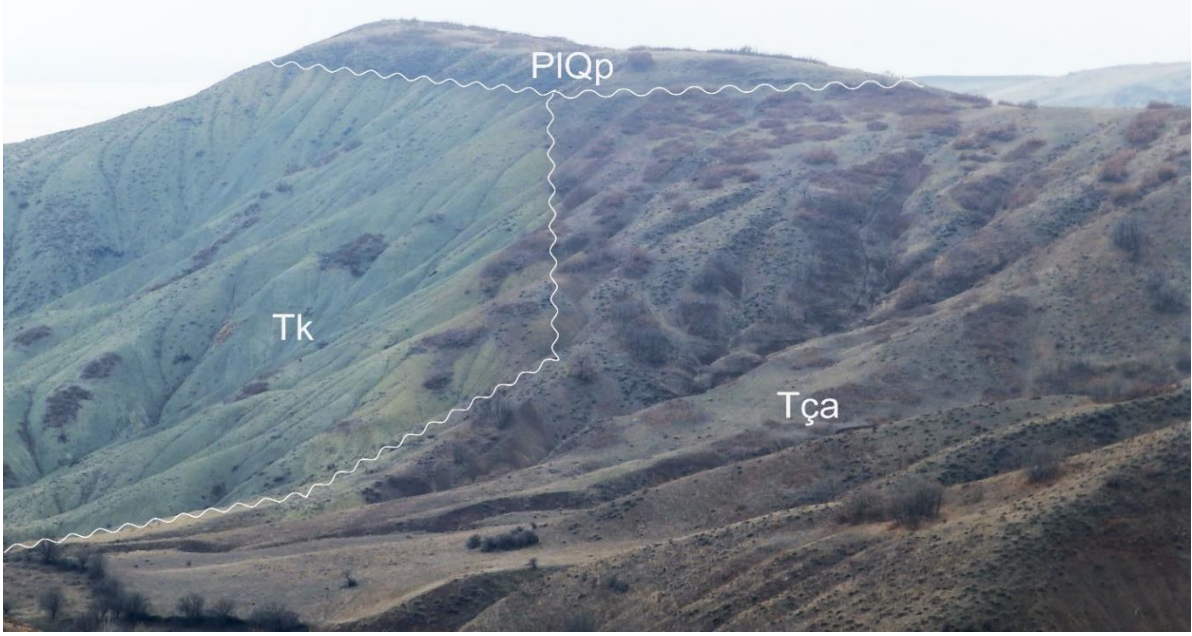
Üye Türkmen (1988) ve Herece ve diğ. (1992) tarafından Palu Formasyonu'na dahil edilmiştir. Koç Taşgın (2009) tarafından Çaybağı Formasyonu'na dahil edilmiş ve Arılar üyesi adı altında incelenmiştir. Arazide yapılan çalışmalar sonucunda birimin altında bulunduğu Palu Formasyonu ile uyumsuz ilişkide olduğu ve Ziyaret Tepe üyesini uyumlu olarak örttüğü belirlenmiştir. Bu yüzden konglomera ve çamurtaşlarından oluşan birim Arılar Üyesi adı altında incelenmiştir.

Çalışma alanında D-B doğrultusunda uzanım gösteren üye, en iyi yüzeylemelerini çalışma alanının doğusunda Arılar Köyü ve batı kesimlerinde Çaybağı Bucağı, Çatakbaşı Köyü güney kesimlerinde sunmaktadır (Ek-1).

Arılar üyesi çalışma alanının en doğusunda Kavak Tepe güney kesimlerinden Mirmehmet Köyü 1.5 km güney kesimlerine kadar verdiği geniş yüzeylemeler boyunca Çaybağı Formasyonu'nun diğer üyesi olan Ziyaret Tepe üyesini uyumlu olarak örtmektedir (Şekil 4.22). Üye Çatakbaşı Köyü güney kesimlerinde verdiği yüzeylemede Kırkgeçit Formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer alırken yüzeylemeleri boyunca kendinden genç olan Palu Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir (Şekil 4.23).



**Şekil 4.22.** Ziyaret Tepe üyesi (Tçz) ile Arılar üyesi (Tça) arasındaki uyumlu ilişki. Mirmehmet Köyü 1.5 km güneyi. Bakış; KD'ya.



**Şekil 4.23.** Kırkgeçit Formasyonu (Tk), Arılar üyesi (Tça) ve Palu Formasyonu (PIQp) arasındaki ilişki. Mirmehmet Köyü 1.5 km güneyi. Bakış; D'ya.

#### **4.3.1.2.Litoloji**

Birim çalışma alanında konglomera ve kırmızı renkli çamurtaşları ile temsil edilmektedir (Şekil 4.24). Konglomeraları oluşturan çakıllar, Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu'na ait kireçtaşları ile kumtaşlarından ve az miktarda Senoniyen yaşlı Elazığ Magmatitleri'ne ait volkanik kayalardan türemiştir. Bu çakılların ortalama % 80'ini kireçtaşı parçaları, % 20'sini kumtaşı, silttaşı ve sarı renkli kiltası parçaları oluşturur. Boyu 65 cm'ye kadar ulaşan kireçtaşı bloklarında nummulites fosilleri gözlenmiştir. Çardakdivar Tepe'nin kuzeyinde üyeyi oluşturan konglomeralardaki çakılların çoğunluğunu Elazığ Mağmatitleri'ne ait volkanik kayaç parçaları oluşturmaktadır. Kırmızı çamurtaşları masif özellikte olup bazı seviyelerde konglomera mercekleri içerir. Üye genellikle gri-kırmızı çamurtaşı arıdanması ile başlar orta-üst seviyelere doğru kırmızı çamurtaşı- konglomera arıdanması ile temsil edilir (Koç Taşgın, 2009).



**Şekil 4.24.** Arılar üyesine ait konglomera-çamurtaşı ardalanmasından görünüm. Sersi Tepe güney yamacı. Bakış; K'e.

#### **4.8.4. Fosil Topluluğu ve Yaşı**

Türkmen (1988), bölgede yapmış olduğu çalışmada Çaybağı Formasyonu'na yaş verecek fosile rastlamamıştır. Araştırmacı formasyona ait kireçtaşı ve marnlarda Ostracoda, Gastropoda, Palecy-poda, Annelida gibi fosilleri saptamıştır. Ancak, bu fosillerin yaş verecek özellikte olmadıklarını belirtmiştir. Araştırmacı birime ait stratigrafik ve litolojik özelliklere dayanarak Çaybağı Formasyonu'na Üst Miyosen-Pliyosen? yaşını vermiştir. Herece ve diğ. (1992) Hacimekke Formasyonu adı altında incelediği Çaybağı Formasyonun'da herhangi bir yaş verisine rastlanılmadığını belirterek, birime Geç Pliyosen yaşını vermişlerdir. Araştırmacılar, Pliyosen yaşını verdikleri Karabakır Formasyonun tabanını oluşturduğunu belirttiği Çakıltaşı üyesi olarak ele aldıkları Yılkaya üyesine de konumu itibariyle Erken Pliyosen yaşını vermişlerdir. Koç Taşgın (2009), Çaybağı Formasyonu'na ait Ziyaret Tepe üyesi içerisinde killi kireçtaşı, marn ve kil taşlarında ve Hacısam Dere üyesi içinde derlediği fosillere göre üyeye Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşını vermiştir. Araştırmacı, Yılkaya Üyesinde Ziyaret Tepe Üyesi ile uyumlu ilişkisinden dolayı Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşında olduğunu savunmuştur. Araştırmacı, Ziyaret Tepe Üyesi üzerinde uyumlu olarak yer alan ve Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülen Arılar Üyesine ise stratigrafik konumu itibariyle Erken Pliyosen yaşını vermiştir. Koç Taşgın ve

diğ. (2012) birimin tabanından derledikleri Pelesipodlardan Potomida (Potomida) sibirensis (Penecke), Legumina- ia cf. poratica Tshepalyga ve Potomida (Potomida) lenticularis (Stefanescu) fosillerine dayanarak birimin Erken Pliyosen de çökeldiğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada herhangi bir yaşlandırma çalışması yapılmamıştır. Çaybağı Formasyonu'nun Üst Miyosen dönemde Palu antiklinalinin oluşmasıyla beraber dağarası bir havzada çökmeye başladığı düşünülmektedir. Buna göre Çaybağı Formasyonu'nu Üst Miyosen'den sonra çökmeye başlamıştır. Çaybağı Formasyonuna ait üyeler içinde gözlenen yaklaşık D-B doğrultulu kıvrımların oluşabilmesi için bölgede K-G doğrultulu bir sıkışmanın etkili olması gerekmektedir. Yapılan çalışmalar sonucunda bölgede K-G doğrultulu sıkışmanın, Üst Miyosen-Pliyosen döneminde gerçekleştiği belirlenmiştir. Ayrıca Çaybağı Formasyonu'nun en genç üyesi olan Arılar Üyesi bölgedeki en genç birim olan Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir. Bu verilere göre Çaybağı Formasyonunun üst sınırı Alt Pliyosen sonlarına kadar çıkabilir.

Birim üzerinde son yıllarda yapılan çalışmalar referans alınarak bu çalışmada Ziyaret Tepe, Hacısam Dere, Yıllankaya ve Arılar üyelerinden oluşan Çaybağı Formasyonu'nun Alt Pliyosen yaşlı olduğu kabul edilmiştir.

#### **4.8.5. Oluşum Ortamı**

Bölgede sedimentolojik çalışmalar yapan Koç Taşgın (2009), Ziyaret Tepe üyesinin delta önü, sığ ve açık göl çökelleri olduğunu, Hacısam Dere üyesinin taşkın ovası çökelleri olduğunu, Yıllankaya üyesinin örgülü akarsu ortamında çökeldiğini, Arılar üyesinin ise alüvyal yelpaze fasiyes topluluğu ile temsil edildiğini belirtmiştir. Araştırmacı, Çaybağı Formasyonu'nun çökeldiği havzanın merkezi kısımlarını oluşturan göl, ağırlıklı olarak güney ve güneydoğudan örgülü akarsu ve doğudan düşük sinüslü akarsularla beslendiğini belirtmiştir. Havzayı güneyden sınırlayan Yıllankaya üyesine ait örgülü nehir fasiyeslerinin oluşturduğu alüvyal çökellerin ise Ziyaret Tepe üyesine ait delta-göl çökelleri ile yanaldüsey geçişli olduğunu belirtmiştir.

### **4.3.Palu Formasyonu (PIQp)**

#### **4.8.1. Tanım**

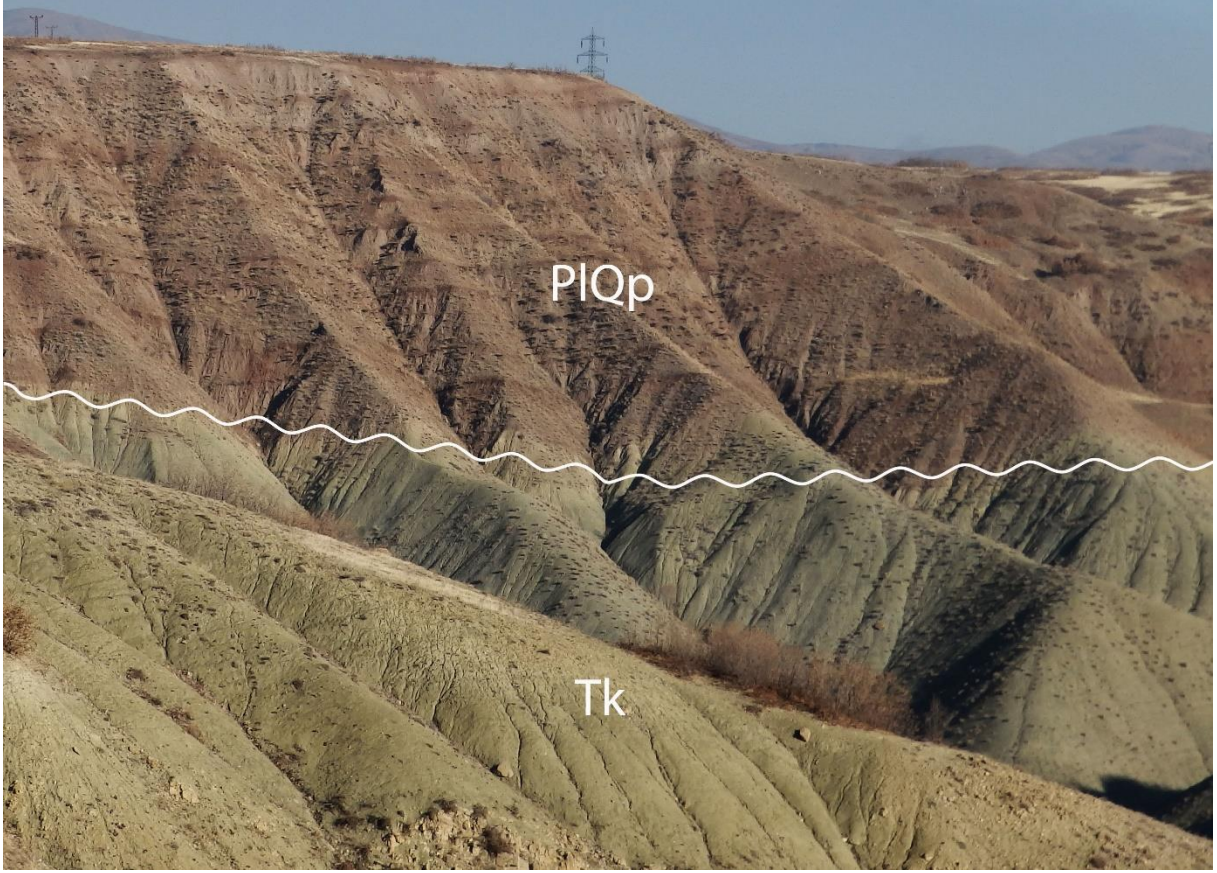
Elazığ çevresinin formasyon düzeyinde tanımlanan en genç birimi olup, ilk defa Çetindağ (1985) tarafından Palu İlçesi civarında tanımlanmış ve “Palu Formasyonu” adı altında incelenmiştir. Baskil yöresinde yapmış olduğu çalışmada Turan (1984), birimi “Pliyosen Konglomeraları” olarak adlandırmıştır. Araştırmacı, birimin çalışılan sahada küçük kalıntılar halinde gözlenmesini ve tavan ilişkilerinin belirgin olmamasını neden göstererek birimi herhangi bir formasyon düzeyinde incelememiştir. Elazığ ve çevresinde yapılan diğer çalışmalarda (Türkmen, 1988; Türkmen, 1991; İnceöz 1994; Koç Taşgın, 2009), birim Palu Formasyonu adı altında incelenmiş ve haritalanmıştır.

Bu çalışmada konglomera, kırmızı çamurtaşı ve kumtaşı litolojileri ile temsil edilen birim “Palu Formasyonu” adı altında incelenmiştir.

#### **4.8.2. Dağılımı ve Konumu**

Çalışma alanının doğusunda Kuşçuköy civarında çalışma alanına giren birim çalışma alanının batısında Fahribey köyü civarına kadar doğu-batı doğrultusunda bir koridor şeklinde uzanım göstermektedir. Bu bölgedeki en iyi yüzeylemelerini Kuşçuköy, Hacımekke, Kolluca, Ekinbağı, Fahribey, Mirmehmet ve Çatakbaşı köyleri civarında sunmaktadır. Bu yüzeylemelerin dışında Hacısam Köyü güney kesimlerinde Hacısam Dere sağ ve sol yamaçlarında ve Osmanağa Köyü güney batı kesimlerinde dar yüzeylemeler sunmaktadır (Ek-1).

İnceleme alanında yaklaşık olarak yatay bir duruşa sahip olan Palu Formasyonu, Elazığ Magmatitleri, Kırkgeçit Formasyonu (Şekil 4.25) ve Çaybağı Formasyonu’na ait Arılar ve Hacısam Dere üyeleri üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Palu Formasyonu başka bir formasyon tarafından örtülmemektedir.



**Şekil 4.25.** Kırkgeçit Formasyonu (Tk) ile Palu Formasyonu (PIQp) arasındaki ilişki. Çatakbaşı köyü 1 km. güneyi. Bakış; K'e.

#### **4.8.3. Litoloji**

Birim inceleme alanında konglomera, kırmızı çamurtaşı ve kumtaşları ile temsil edilmektedir (şekil 4.26). Birim yüzeylemelerinde değişik özellikler sunmaktadır. Çakıllar çok kötü boylanmalı olup, boyutları birkaç cm ile 60 cm. arasında değişmektedir. Çakılların yuvarlaklaşma dereceleri de kötüdür.

Genel olarak birimi oluşturan çakıllar çok zayıf bir kumlu çimento ile tutturulmuştur. Konglomeralarda tabakalanma iyi gelişmemiş olup, birimden ölçü alınamamıştır. Arazide birim yaklaşık yatay bir duruşa sahiptir.



**Şekil 4.26.** Palu Formasyonu'na ait kötü boyplanmalı ve kötü derecelenmeli konglomeralardan görünüm. Hazaz Tepe 1.5 km güneyi. Bakış; K'e.

#### **4.8.4. Fossil Topluluğu ve Yaşı**

Elazığ'ın yakın kuzeyi ve doğusunda yapmış olduğu çalışmada İnceöz (1994), birimin Üst Miyosen-Alt Pliyosen yaşlı Karabakır Formasyonu'na ait bazaltlar üzerinde uyumsuz olarak yer aldığını belirtmektedir. Araştırmacı, bu stratigrafik konumuna göre birimin Pliyosen'den daha genç, olasılıkla Pliyo-Kuvaterner yaşlı olabileceğini belirtmiştir.

Turan (1984), Elazığ doğusunda Baskil bölgesinde yapmış olduğu çalışmada, birimin stratigrafik konumunu dikkate alarak, Pliyosen yaşlı olması gerektiğini belirtmişlerdir. Tuna (1979), Çetindağ (1985) ve Türkmen (1988) ise, birime Pliyo-Kuvaterner yaşını vermişlerdir.

Formasyon içerisinde kesin yaş verebilecek herhangi bir fosile rastlanılmamıştır. Birimin arazideki stratigrafik konumundan ve daha önceki yıllarda yapılmış olan çalışmalardaki bulgular referans alınarak bu çalışmada birim için Pliyo-Kuvaterner yaş aralığı kullanılmıştır.

#### **4.8.5. Oluşum Ortamı**

Türkmen (1988), çalışma alanı içerisinde yapmış olduğu çalışmada, Palu Formasyonu'nun genel olarak organize olmuş kırmızı renkli, kötü boyplanmalı, zayıf çimentolu çakıltaşları ile çapraz tabakalı kaba taneli kumtaşlarından oluştuğunu belirterek bu çakıltaşı ve

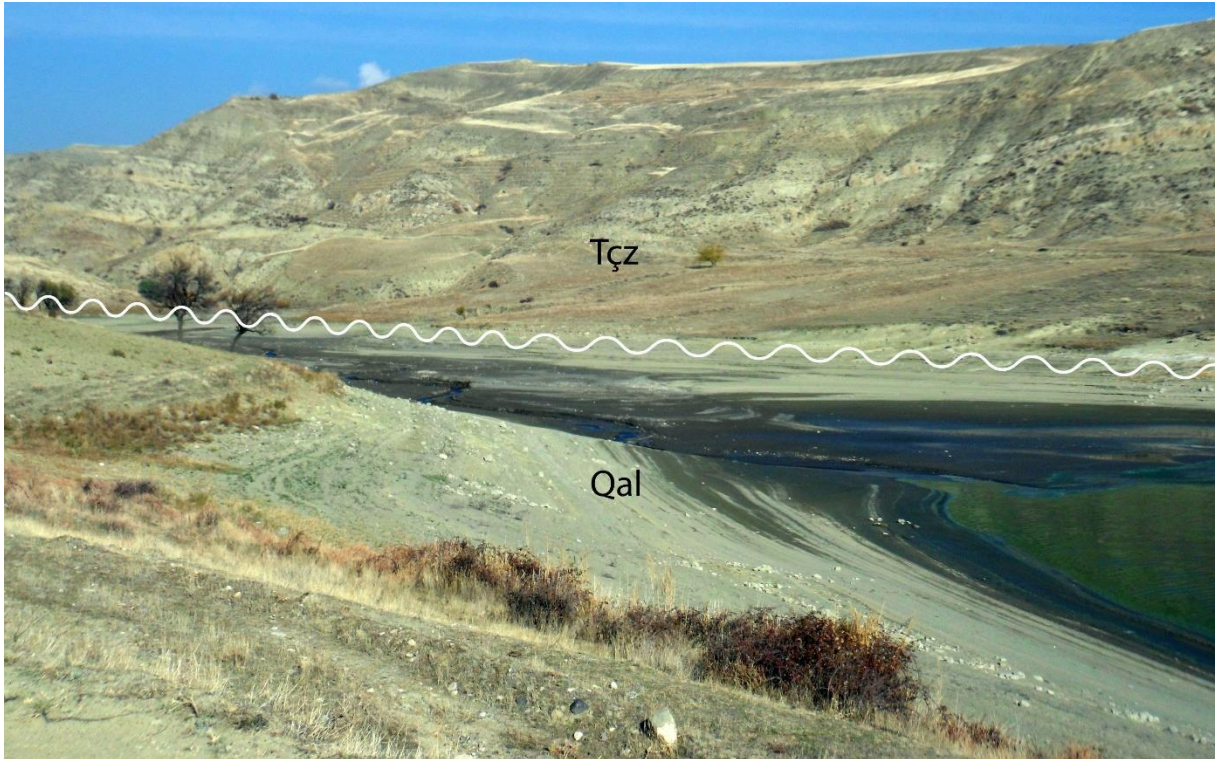
kumtaşlarının alüvyon yelpazesi ve örgülü nehir litofasiyes topluluğu çökelleri olduğunu savunmuştur.

Birimim oluşum ortamını kesin olarak belirleyebilecek veriler olmamasına rağmen, yuvarlak veya köşeli çakılların zayıf bir çimento içinde düzensiz boylanmalı ve gelişigüzel dağılımları, ayrıca belirgin bir tabakalanmadan ziyade çeşitli çakılların yığılması şeklinde organizasyonları, bunların karasal veya çok sığ gölgesel ortamlarda çöktüklerini göstermektedir.

#### 4.9. Alüvyonlar (Qal)

İnceleme alanının en genç oluşukları olan alüvyonlara, çalışma alanı içerisinde nehir ve sürekli akan dere yataklarında rastlanılmaktadır (Ek-1). Bölgede haritalanabilir ölçekteki yüzeylemelerini Murat Köyü civarında, Hacısam Dere, Dulkomu Dere, Değirmen Dere ve Büyük Dere boyunca vermektedir (Şekil 4.27).

Alüvyonların malzemesini irili ufaklı çakıllar, kumlar ve siltler oluşturur. Tamamen ayrık haldeki bu malzemeler yörede yüzeyleyen kayalardan türemişlerdir.



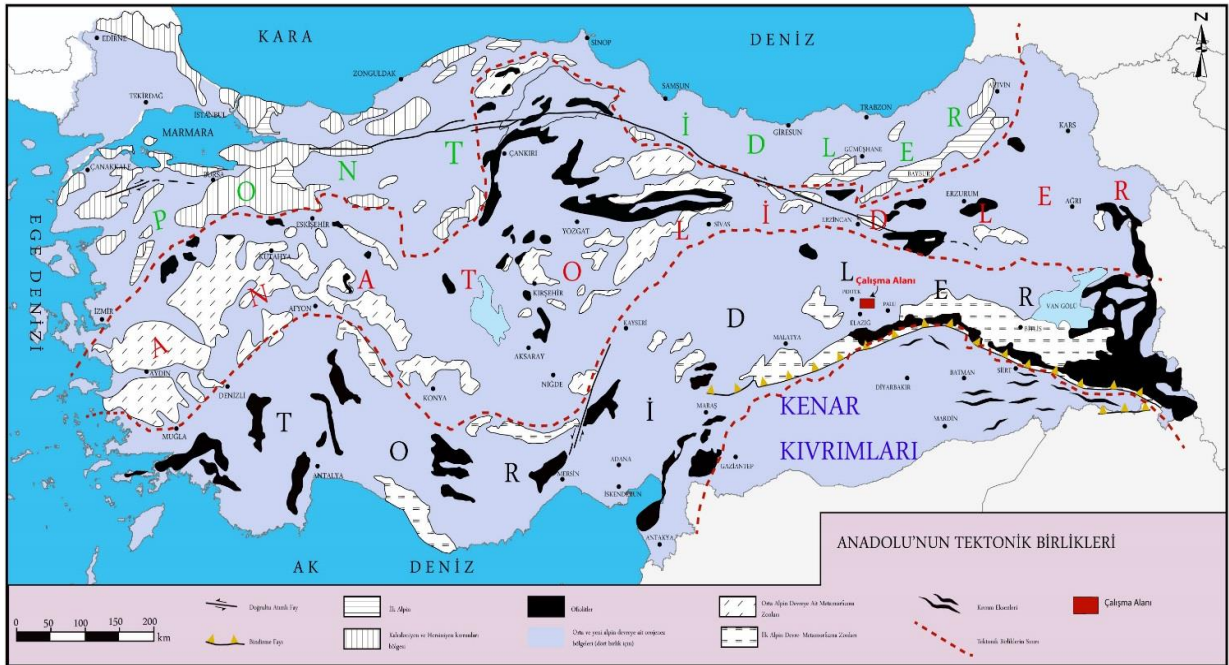
Şekil 4.27. Alüvyonlardan bir görünüm. Büyük dere ( Tçz: Ziyaret Tepe Üyesi, Qal: Alüvyon). Bakış; KD'ya.

## 5. YAPISAL JEOLJİ

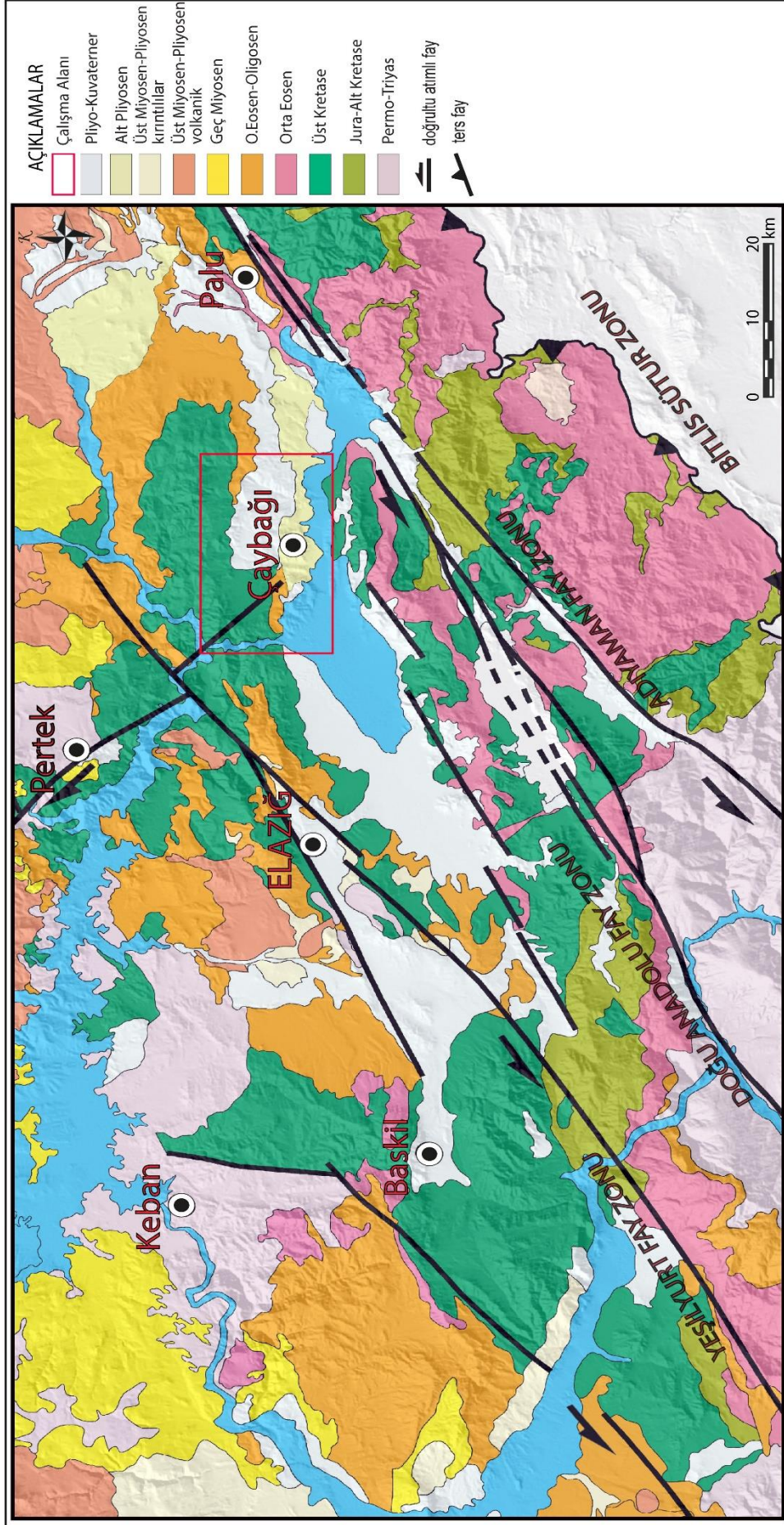
Ketin (1966), Türkiye'yi dört tektonik birliğe ayırmıştır. Bunlar kuzeyden güneye doğru Pontidler, Anatolidler, Toridler ve Kenar Kıvrımları Kuşağı'dır. Çalışma alanı bu birliklerden Toridler (Toros Orojenik Kuşağı) Tektonik Birliği içerisinde yer almaktadır (Şekil 5.1). Bu kuşak Türkiye'nin tektonik açıdan belkemiğini oluşturan yapılardan ikisi olan Güneydoğu Anadolu Bindirme Kuşağı ve Doğu Anadolu Fay Sistemi gibi iki önemli tektonik unsuru içerisinde bulundurur (Şekil 5.2).

Çalışma alanı 1/25.000 ölçekli harita alanı ile sınırlı olup, bu denli dar bir alanda bölgesel anlamda geniş bir tektonik yorumda bulunmak zordur. Bu nedenle, yersel tektonik yanında, bölgede yapılmış diğer çalışmalarda elde edilen verilere de değinilecektir.

Yapısal Jeoloji başlığı altında, önce çalışma sahasındaki yapısal unsurlar gözden geçirilecek, daha sonra bu verilerin mekanik yorumları ile beraber genel bir jeotektonik sentez yapılacaktır. İnceleme alanında elde edilen tektonik bulgular ile bölgede daha önceden yapılmış çalışmalara da değinilerek, bunların sentezi yoluyla yersel tektoniğin bölgesel tektonik içindeki yeri ve önemi incelenmeye çalışılacaktır.



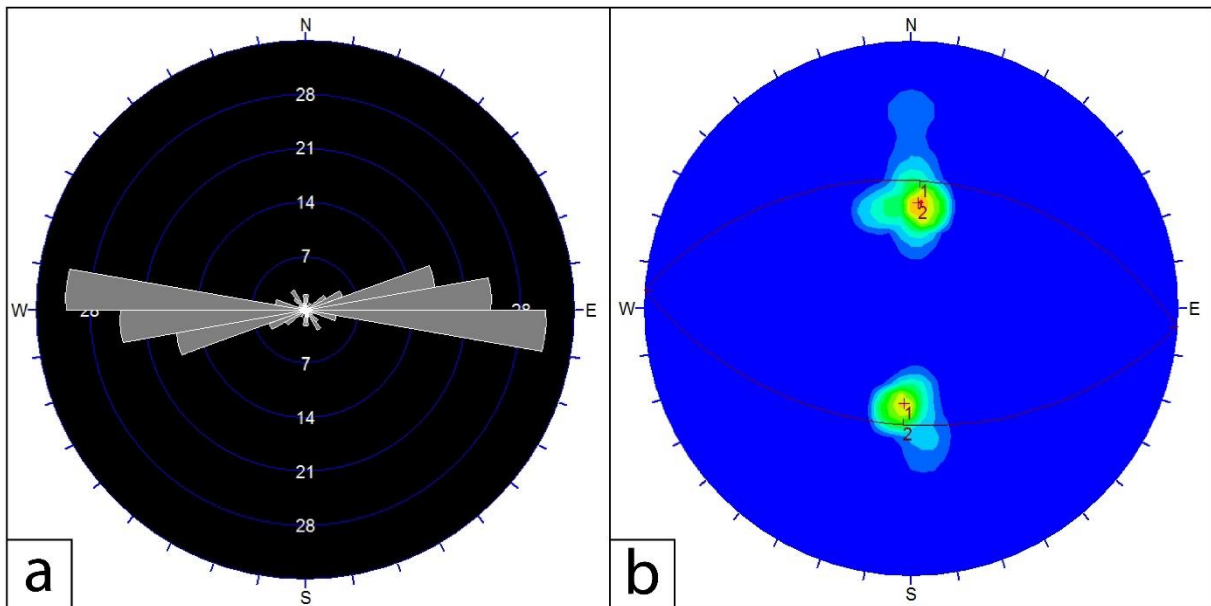
Şekil 5.1. Türkiye'nin tektonik birlikleri (Ketin, 1966).



### 5.1. Tabaka Eğim ve Doğrultuları

İnceleme alanında Üst Kretase'den Kuvaterner'e kadar çeşitli tortul birimler yüzeylenmektedir. Bunlardan Çaybağı Formasyonu dışındaki birimlerde tabakalanma iyi gelişmemiş olup, genellikle masif veya ölçü alınımına elverişli olmayan kalın tabakalanma sunmaktadırlar. Bu yüzden, inceleme alanında yüzeyleme veren birimlerden sadece Çaybağı Formasyonu'na ait tabaka eğim ve doğrultuları alınarak kontur ve gül diyagramları hazırlanmıştır. Çalışma alanında yüzeyleme sunan diğer formasyonlardan da yer yer ölçü alınmıştır. Çalışılan sahada Senoniyen yaşlı Elazığ Magmatitleri'nin Piroklastik üyesine ait tabakalı tuf, aglomera, mikritik kireçtaşları ve volkanik kumtaşlarından alınan ölçülerden tabaka doğrultularının  $K10^0-20^0B$  arasında değiştiği, eğim açılarının  $65^0-75^0$  olduğu saptanmıştır. Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu arazinin genelinde masif yapıda olan marn-kumtaşı ve kalın tabakalı kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu yapıdan dolayı formasyondan ölçüm alınamamıştır. Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu ise çalışma sahasında yaklaşık yatay tabakalarla temsil edilmektedir.

İnceleme alanında çok geniş sahalarda yüzeyleyen ve düzenli bir tabakalanma sunan Alt Pliyosen yaşlı Çaybağı Formasyonda alınan tabaka eğim ve doğrultu değerleri kontur diyagram ile gösterilmiştir. Diyagramlardan görüldüğü gibi, egemen doğrultu yönü değeri  $92^0$  (Şekil 5.3 (a)), egemen eğim yönü açıları  $4^0$  ve  $183^0$ , ortalama eğim açısı değerleri  $52^0$  ve  $45^0$  (Şekil 5.3 (b)) dir.



Şekil. 5.3. (a) Çaybağı Formasyonu yüzeylemelerindeki tabaka düzlemlerinin ortalama doğrultu ve (b) eğim açısı ve eğim yönüne ait histogram (100 ölçüm).

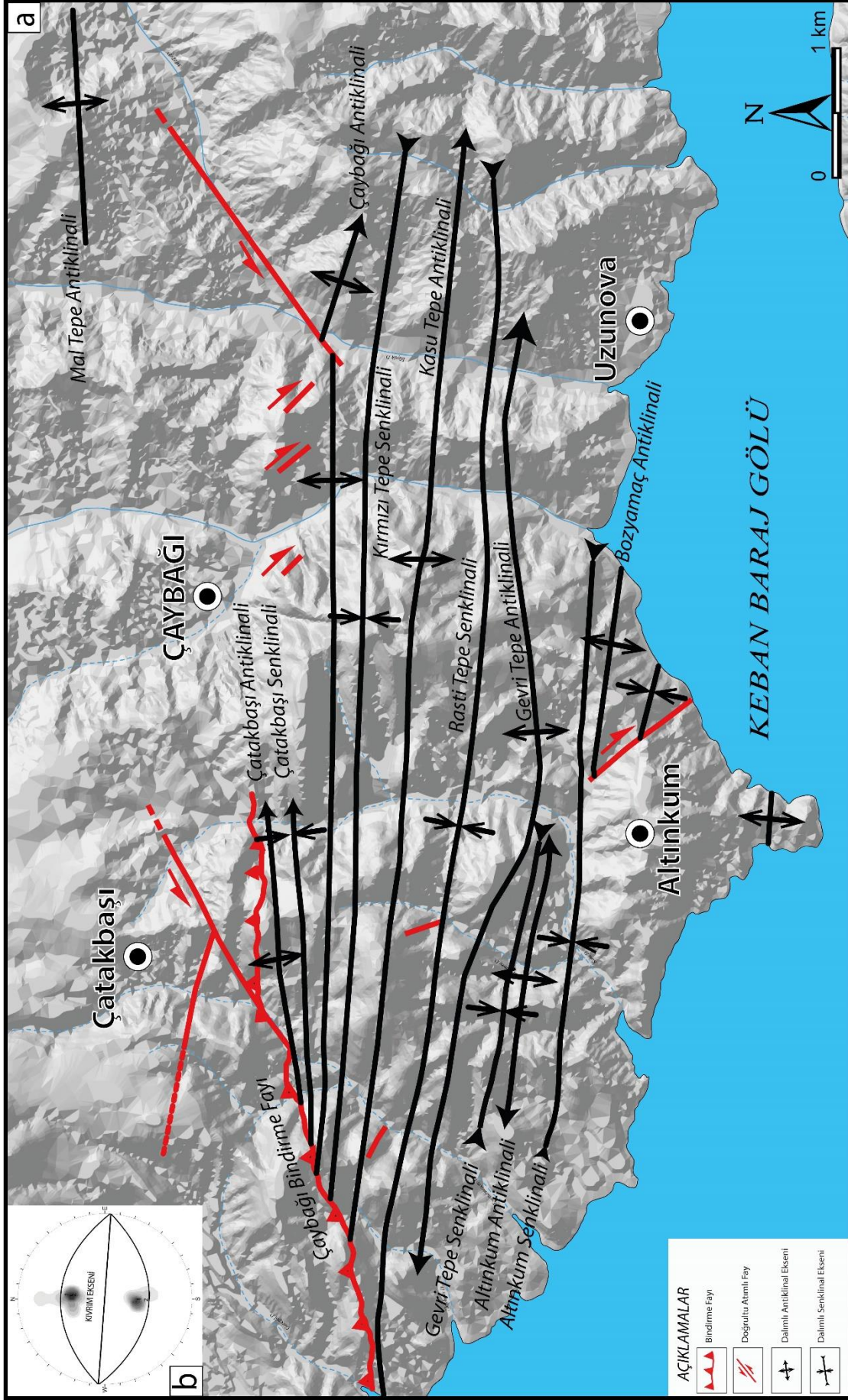
## 5.2. Kıvrımlı Yapılar

Çalışma sahasının büyük kısmı tortul kayaçlarla temsil edilmektedir. Çalışma alanı içerisinde yanal devamlılığı fazla olmayan birçok antiklinal ve senklinal bulunmaktadır (Ek-1). Bu kıvrımların varlığına ilk defa Tatar (1978) tarafından değinilmiştir. Araştırmacı hava fotoğrafları üzerinde yaptığı çalışmada, kıvrımların Eosen filişleri içerisinde geliştiğini belirtmiştir. Bu kıvrımların içerisinde geliştiği Çaybağı Formasyonu'nun yaşının son yıllarda yapılan çalışmalarda (Koç Taşgın ve diğ., 2012) Alt Pliyosen olduğu belirlenmiştir. Bu veriden de anlaşılacağı gibi Çaybağı Formasyonu çok genç olmasına rağmen, formasyon aşırı deformasyona uğramış ve tabakalar büyük eğimler kazanmıştır.

Daha öncede belirtildiği üzere çalışma alanında Çaybağı Formasyonu dışındaki birimlerde tabakalanma iyi gelişmemiştir. Arazinin geneli Elazığ Magmatitleri'ne ait volkanik kayaçlardan oluşması nedeniyle bu yüzeylemelerde tabaka duruşu alınamamıştır. Ayrıca bölgedeki en genç birim olan Palu Formasyonu'nun geniş lokasyonlarda Çaybağı Formasyonu'nu örtmesi nedeniyle bu bölgelerde de kıvrımlı yapılar saptanamamıştır. Genel olarak çalışma alanının güneyinde Çaybağı Formasyonu'na ait birimlerin iyi tabakalanma göstermeleri ve bu birimlerin tektonizmadan etkilenmemiş genç birimler tarafından örtülmemesi nedeniyle, bu bölgedeki kıvrımları net bir şekilde belirlenmiş ve haritaya işlenmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda inceleme alanında bölgesel ölçekte kıvrımlı yapı olarak Palu, Mal Tepe, Çatakbaşı, Çaybağı, Kasu Tepe, Gevri Tepe, Altinkum, Bozyamaç, Hacısam antiklinalleri ve Kırmızıtaş Tepe, Kırmızı Tepe, Çatakbaşı, Rasti Tepe, Gevri Tepe, Altinkum senklinaleri saptanmıştır (Şekil 5.4, Ek-1). Haritalanabilir ölçekteki bu büyük kıvrımlar yanında, Çaybağı Formasyonu içerisinde küçük boyutlu kıvrımların da geliştiği tespit edilmiştir.

Kıvrımların istatistiksel değerlendirmesini yapmak üzere tabaka düzlemlerinden alınan doğrultu ve eğim değerleri kontur diyagramına aktarılmıştır. Buradan ortalama kıvrım eksenini doğrultusunun K94<sup>0</sup>D yönünde uzandığı belirlenmiştir (Şekil 5.5). Yaklaşık D-B doğrultulu bu kıvrımların kanatlarındaki tabaka eğimleri 75<sup>0</sup>'ye kadar çıktığı ve genel olarak asimetrik oldukları belirlenmiştir.



**Şekil 5.4.** a-) Çalışma alanındaki kıvrımlı yapıları gösteren tektonik harita, b-) kıvrımların yaklaşık eksen doğrultularını gösteren diyagram.

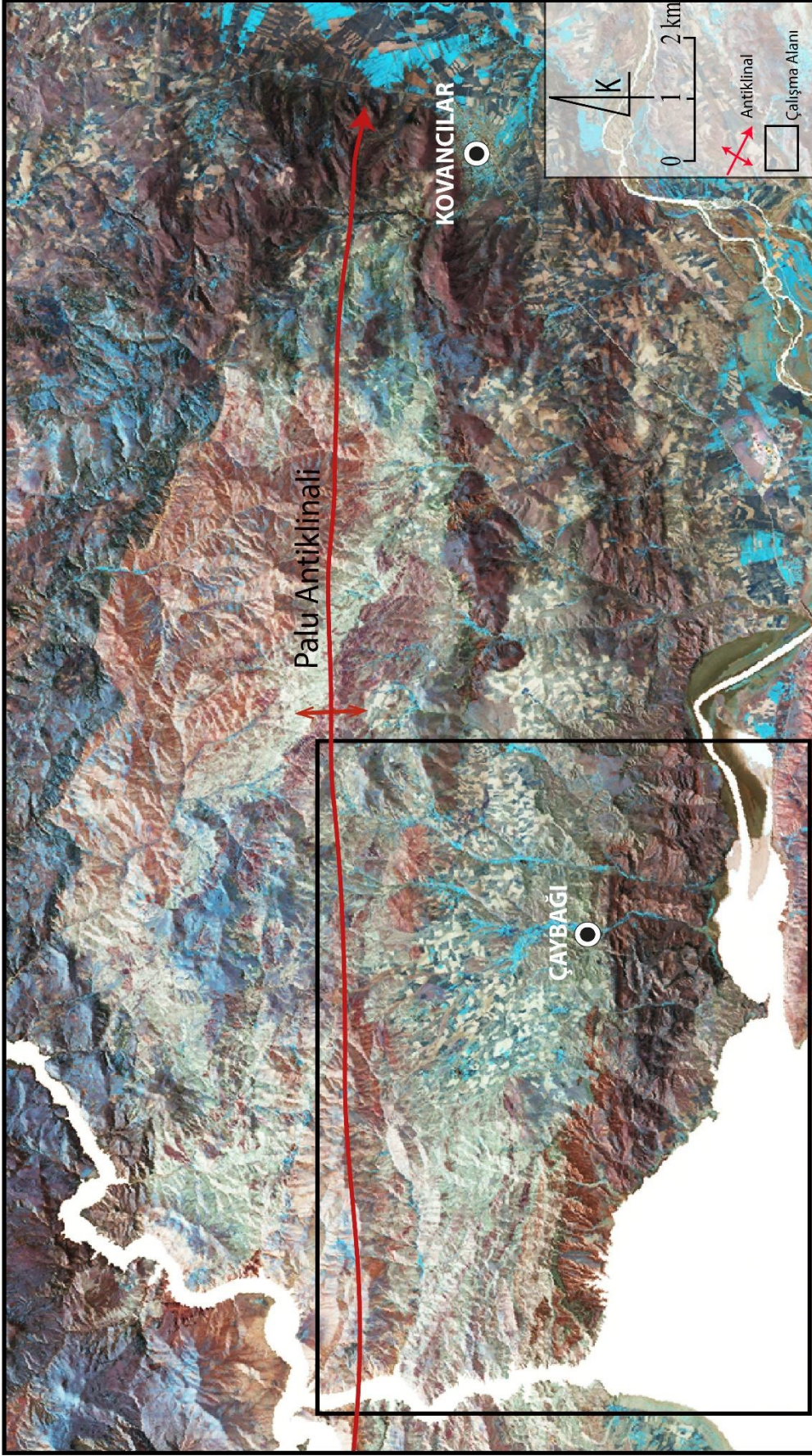
## 5.2.1. Antiklinaller

### 5.2.1.1. Palu Antiklinali

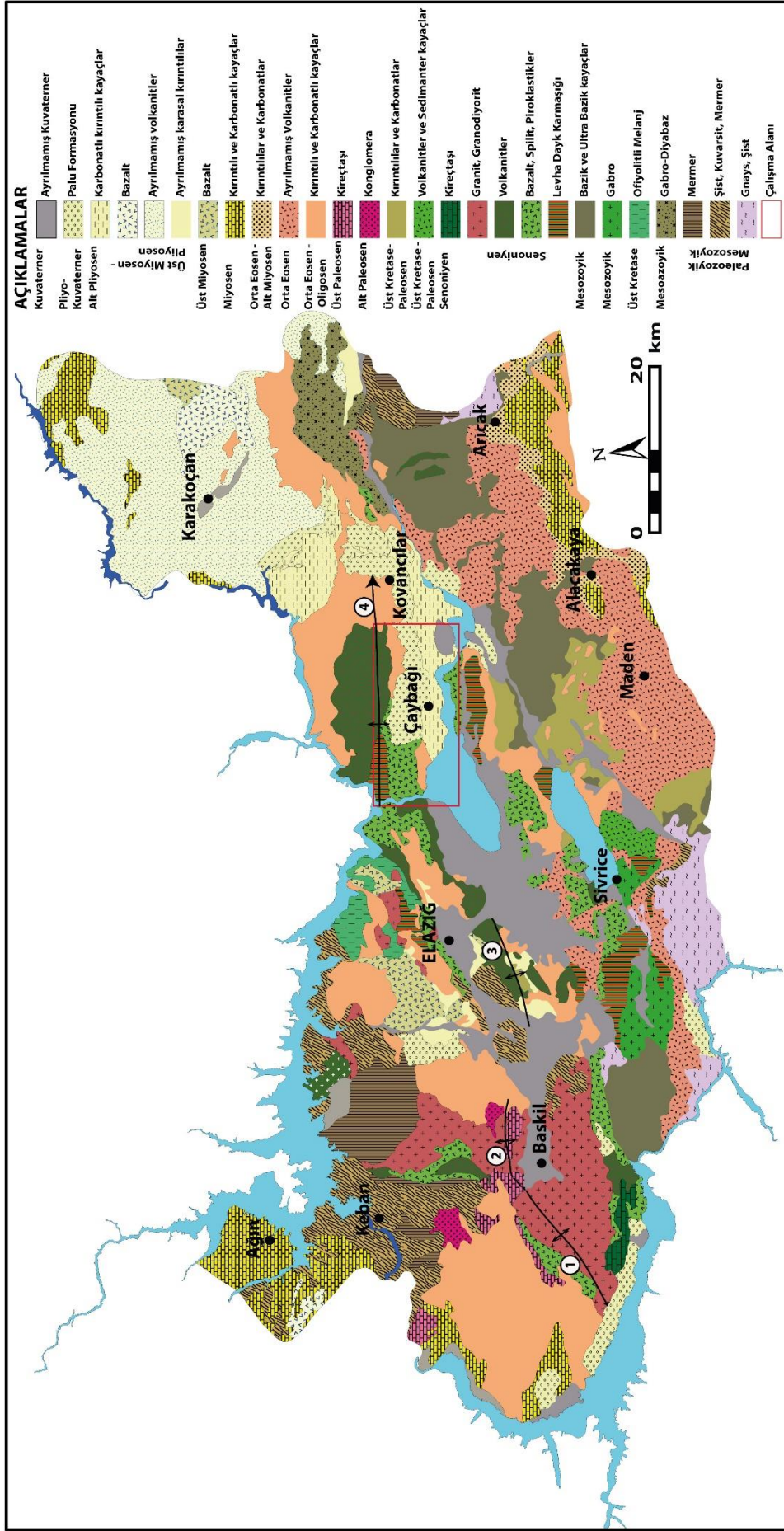
Kıvrımlı yapı ilk defa Bingöl (1984) ve Çetindağ (1985) tarafından haritalanmış ve daha sonra Tatar (1987) tarafından Palu antiklinali olarak isimlendirilmiştir. Palu antiklinali 50 km eksen uzunluğuna sahiptir. Çalışma alanında Bektaş Dağı batı yamacından başlayarak Asker Dağı'na kadar yaklaşık 25 km eksen uzunluğuna sahiptir (Ek-1). Bu bölgeden itibaren çalışma alanı dışında kalan kıvrımlı yapı Kovancılar ilçesi 4 km kuzeybatısına kadar izlenebilmektedir (Şekil 5.5). Antiklinalin eksenini yaklaşık D-B doğrultulu olup, doğuya doğru dalımlıdır. Tatar (1987) kıvrımın Alt Miyosen'den sonra oluştuğunu savunmuştur. Turan (1991), kıvrımlanmanın Alt Miyosen'den sonra başladığını daha geç dönemlere kadar devam ettiğini belirtmiştir.

Tatar (1987), Elazığ'ın kuzeydoğusunda bulunan Palu antiklinali ile Baskil antiklinalinin yaklaşık 100 km uzunlukta ve D-B uzanımlı çok daha büyük bir antiklinalin devamı olabileceğini savunmuştur (Şekil 5.6). Turan (1993), Elazığ çevresinde yaptığı çalışmada, Elazığ'ın 20. km doğusuna kadar uzanan ve eksenini yaklaşık KD-GB doğrultulu olan Hankendi antiklinalinden bahsetmektedir. Araştırmacı, Hankendi antiklinalinin Palu ve Baskil antiklinallerinin orta kesiminde yer aldığını, eksen doğrultusunun bu iki antiklinalin eksen doğrultusu ile aynı olduğunu, dolayısıyla Baskil ve Palu antiklinallerinin büyük bir antiklinoryum olabileceğine katıldığını belirterek, bu kıvrımları beraberce Elazığ antiklinoryumu olarak adlandırmıştır.

Yapılan çalışmalar sonucunda antiklinalin çekirdeğinde Senoniyen yaşlı Elazığ Magmatitleri'ne ait Diyabaz üyesi kanatlarında ise Elazığ Magmatitleri'ne ait Bazalt üyesi, Piroklastik üyesi ve Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu bulunduğu belirlenmiştir (Ek-1). Bölgesel ölçekte düşünüldüğünde bu kıvrımlı yapıyı oluşturabilecek yaklaşık K-G doğrultulu sıkışma rejminin Üst Miyosen'de başladığı ve Erken Pliyosen'e kadar devam ettiği belirlenmiştir. Erken Pliyosen yaşlı Çaybağı Formasyonu'nun bu kıvrımlanma sonucu dağ arası bir havzada çökeldiği düşünüldüğünde, Palu antiklinalinin yaşının Üst Miyosen olduğu sonucuna varılır.



Şekil 5.5. Çalışma alanı ve yakın çevresinin Aster görüntüsü



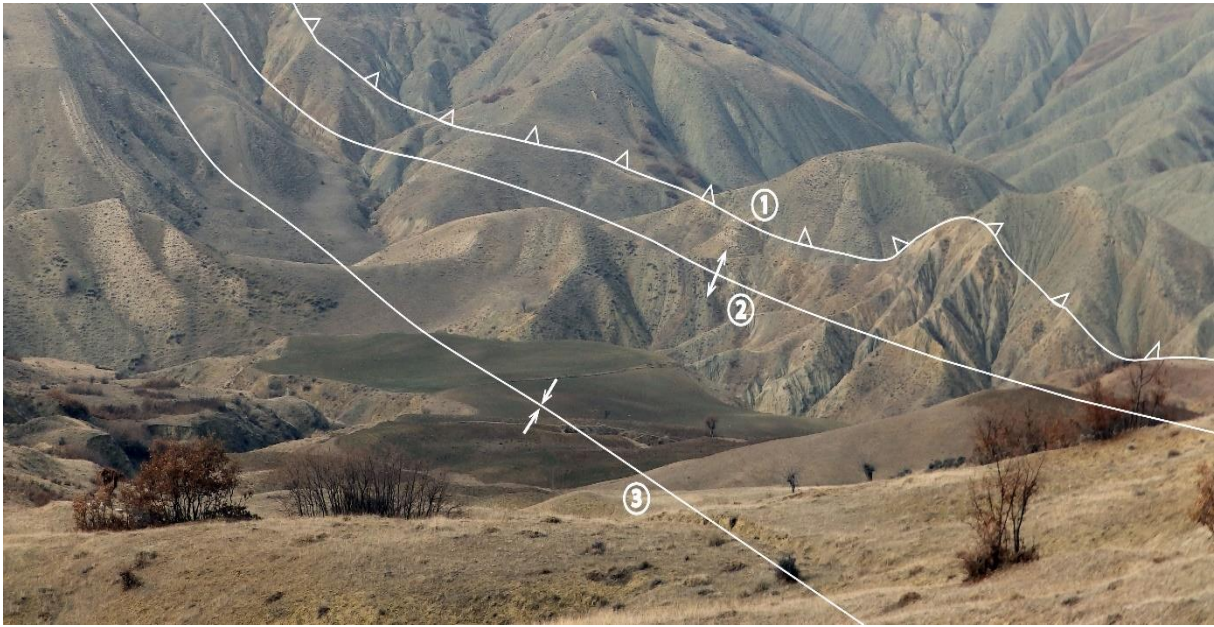
**Şekil 5.6.** Elazığ ve yakın çevresinin jeolojik haritası (1 - Baskil antiklinali 2- Haroğlu antiklinali 3- Hankendi antiklinali 4- Palu antiklinali) (MTA 1/5.000.00 ölçekli haritadan değiştirilerek).

### 5.2.1.2. Maltepe Antiklinali

Mal Tepe güney yamacında Çaybağı Formasyonu'na ait Arılar üyesi içinde gelişmiş yersel ve asimetrik bir antiklinaldir (Ek-1). Güney kanadı devrik olan antiklinalin eksenini yaklaşık D-B doğrultulu ve 2 km uzunluğu sahiptir. Kıvrımın yaşı Erken Pliyosen'dir.

### 5.2.1.3. Çatakbaşı Antiklinali

Çatakbaşı güneyinde gözlenen bu antiklinal D-B doğrultulu olup, yaklaşık 2 km eksen uzunluğuna sahiptir. Antiklinal Çaybağı Formasyonu Ziyaret Tepe ve Arılar üyeleri içerisinde gelişmiş olup kanatlarındaki eğimler  $80^0$ 'ye kadar ulaşmaktadır (Şekil 5.7). Antiklinal eksenini batı kesimlerinde Çaybağı bindirme fayı tarafından kesilmektedir. Kıvrımın yaşı Erken Pliyosen'dir.



Şekil 5.7. Çatakbaşı antiklinalinden görünüm (1- Çaybağı Bindirme Fayı 2- Çatakbaşı Antiklinali 3- Çatakbaşı Senklinali). Çatakbaşı Köyü 1 km kuzeybatısı. Bakış; B'ye.

### 5.2.1.4. Çaybağı Antiklinali

Kıvrımlı yapı Çaybağı Formasyonu'na ait Ziyaret Tepe üyesi içerisinde gelişmiştir. Antiklinal eksenini Salkımlı Köyü güney doğusundan Yukarıbani Köyü kuzey doğusuna kadar uzanan yaklaşık 7 km uzunluğuna sahiptir. Asimetrik bir antiklinal olan Çaybağı antiklinalinin eksenini Palu antiklinali ile aynı doğrultuya sahip olup D-B doğrultuludur (Şekil 5.8). Salkımlı Köyü güney batısında Salkımlı fayı tarafından kıvrım eksenini yaklaşık 400 m ötelenmiştir. Bu kıvrımın yaşı Erken Pliyosen'dir.



**Şekil 5.8.** Çaybağı antiklinalinden bir görünüm. Salkımlı Köyü 500 m güney batısı. Bakış; D'ya.

#### **5.2.1.5. Kasu Tepe Antiklinali**

Çaybağı Formasyonu'na ait Ziyaret Tepe üyesi içinde gelişmiş olan kıvrım, doğuda Kötmen Tepe kuzey kesimlerinde başlayarak batıda Yukarıbani Köyü kuzey kesimlerine kadar uzanan yaklaşık 8.5 km eksen uzunluğuna sahiptir. Yaklaşık D-B doğrultusundaki antiklinal (Şekil 5.9), batı kesimlerinde Çaybağı bindirme fayı ile kesilmektedir. Kıvrımın yaşı Erken Pliyosen'dir.

#### **5.2.1.6. Gevri Tepe Antiklinali**

Çalışma alanının batısında Kurubendik Tepe güney kesimlerinden başlayarak doğuda Uzunova Köyü kuzey kesimlerine kadar uzanan yaklaşık 7.5 km eksen uzunluğuna sahiptir. Antiklinal eksenini yaklaşık D-B doğrultuludur (Şekil 5.10). Kıvrımın yaşı Erken Pliyosen'dir.



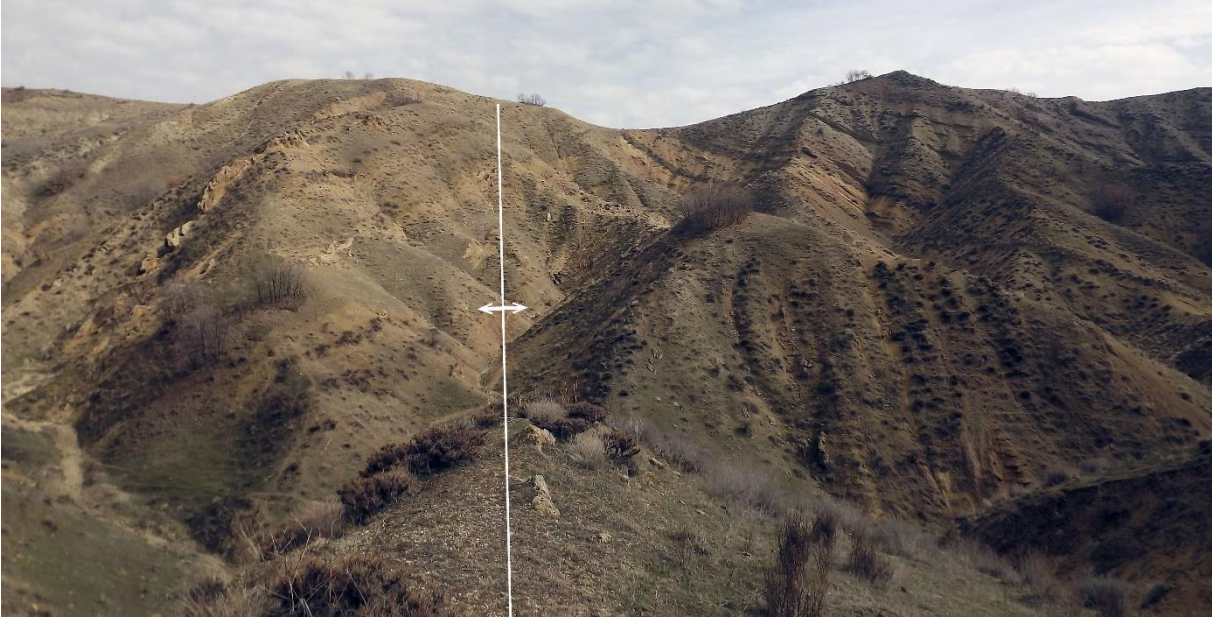
Şekil 5.9. Kasu Tepe antiklinalinden bir görünüm. Uzunova Köyü 1.5 km kuzeyi. Bakış; D'ya.



Şekil 5.10. Gevri Tepe antiklinalinden bir görünüm. Gevri Tepe batı yamacı . Bakış; D'ya.

#### 5.2.1.7. Altinkum Antiklinali

Altinkum Köyü 500 m kuzeyinden başlayarak batıya doğru yaklaşık 2 km eksen uzunluğuna sahip asimetric bir antiklinaldir. Kıvrımlı yapı yaklaşık D-B doğrultuludur ve her iki yönde dalımlıdır. Antiklinal Çaybağı Formasyonu'na ait Ziyaret Tepe ve Yılkaya üyeleri içinde gelişmiştir (Şekil 5.11). Bu antiklinalin yaşı Erken Pliyosen'dir.



**Şekil 5.11.** Altınkum antiklinalinden görünüm. Altınkum Köyü 1.5 km kuzeybatısı. Bakış; D'ya.

#### **5.2.1.8. Hacısam Antiklinali**

Bu antiklinal diğer kıvrımlı yapılardan farklı olarak Çaybağı Formasyonu'na ait Hacısam Dere üyesi içinde gelişmiştir. Antiklinal eksenini Palu antiklinali ile uyum içerisinde olup, yaklaşık D-B doğrultuludur. Antiklinal ekseninin çalışma alanı içerisindeki yaklaşık uzunluğu 1.5 km dir. Bu kıvrımlı yapı asimetrik bir antiklinal olup güney kanadında yaklaşık  $72^{\circ}$ 'ye kadar eğim gözlenmektedir. Bu kıvrımlı yapısında diğerleri gibi Erken Pliyosen yaşta olduğu düşünülmektedir.

#### **5.2.1.9. Bozyamaç Antiklinali**

Altınkum Köyü 500 m kuzeydoğusundan başlayıp doğuya doğru Keban Baraj Gölüne kadar uzanmaktadır. Altınkum Köyü kuzey kesimlerinde kıvrım eksenini bir doğrultu atımlı fay tarafından kesilmekte ve burden itibaren izlenememektedir. Yaklaşık 1.5 km eksen uzunluğuna sahip olan kıvrımlı yapı D-B doğrultuludur. Antiklinal Çaybağı Formasyonu'na ait Ziyaret Tepe üyesi içinde gelişmiş olup (Şekil 5.13) Erken Pliyosen yaşlıdır.



Şekil 5.12. Hacısam antiklinalinden bir görünüm. Hacısam Köyü 2 km güneyi. Bakış: B'ya.



Şekil 5.13. Bozyamaç antiklinalinden görünüm. Altinkum Köyü 500 m kuzeydoğusu. Bakış: D'ya.

## 5.2.2. Senklinaller

### 5.2.2.1. Kırmızıtaş Tepe Senklinali

Çalışma alanının batısında Kırmızıtaş Tepe güneydoğu yamacından Keban Baraj Gölü'ne kadar uzanan yaklaşık 2 km eksen uzunluğuna sahip D-B doğrultulu bir senklinaldir. Bu kıvrımlı yapı Elazığ Magmatitleri'ne ait Piroklastik üyesi içerisinde gelişmiştir (Şekil 5.14, Ek-1). Senklinalin kanatlarındaki eğimin dike yakın olduğu gözlenmiştir. Kıvrımın Erken Pliyosen yaşlı olduğu düşünülmektedir.



Şekil 5.14. Kırmızıtaş Tepe senklinalinden bir görünüm. Kırmızıtaş Tepe güney yamacı. Bakış; B'ya.

### 5.2.2.2. Çatakbaşı Senklinali

Çatakbaşı 1.5 km kuzeydoğusundan başlayarak Çaybağı bindirme fayına kadar uzanır yaklaşık 2.5 km eksen uzunluğundadır (Ek-1). Yaklaşık D-B doğrultulu asimetrik olan kıvrımlı yapının kuzey kanadı devrik olup güney kanadında  $80^{\circ}$ 'ye varan eğim söz konusudur (Şekil5.15). Çatakbaşı senklinali Ziyaret Tepe ve Arılar üyeleri içinde gelişmiştir. Kıvrımın yaşı Erken Pliyosen'dir.



Şekil 5.15. Çatakbaşı senklinalinden görünüm. Çatakbaşı Köyü 1.5 km güneybatısı. Bakış; KD'ya

#### 5.2.2.3. Kırmızı Tepe Senklinali

Kırmızı Tepe senklinali Salkımlı Köyü 1.5 km güneydoğusundan başlayıp, Kurubendik Tepe kuzey kesimlerine kadar uzanan yaklaşık 8 km eksen uzunluğuna sahiptir. Çaybağı Formasyonu'na ait Ziyaret Tepe üyesi içerisinde gelişmiş (Şekil 5.16), D-B doğrultulu kıvrımlı yapı Kurubendik Tepe kuzey kesimlerinde Çaybağı bindirme fay altında kalmaktadır. Bu bölgede kanatlarındaki eğim  $78^{\circ}$ 'ye kadar ulaşmaktadır (Şekil 5.17). Kırmızı Tepe senklinali doğuya doğru dalımlıdır. Kıvrımın yaşı Erken Pliyosen'dir.

#### 5.2.2.4. Rasti Tepe Senklinali

Doğuda Kölmen Tepe kuzey kesimlerinden, başlayıp batıya doğru Keban Baraj Gölü'ne kadar uzanım göstermektedir. Senklinal yaklaşık D-B doğrultulu olup 9 km eksen uzunluğuna sahiptir. Ziyaret Tepe üyesi içinde gelişen kıvrımlı yapının (Şekil 5.18) Erken Pliyosen yaşlı olduğu düşünülmektedir.

#### 5.2.2.5. Gevri Tepe Senklinali

Gevri Tepe 500 m güneydoğusundan Kurtulmezere Deresine kadar yaklaşık D-B doğrultuludur ve 2.5 km eksen uzunluğuna sahiptir. Ziyaret Tepe üyesi içerisinde gelişen kıvrım Erken Pliyosen yaşlıdır.



Şekil 5.16. Kırmızı Tepe senklinalinden görünüm. Salkımlı Köyü 2 km güneyi. Bakış;B'ya



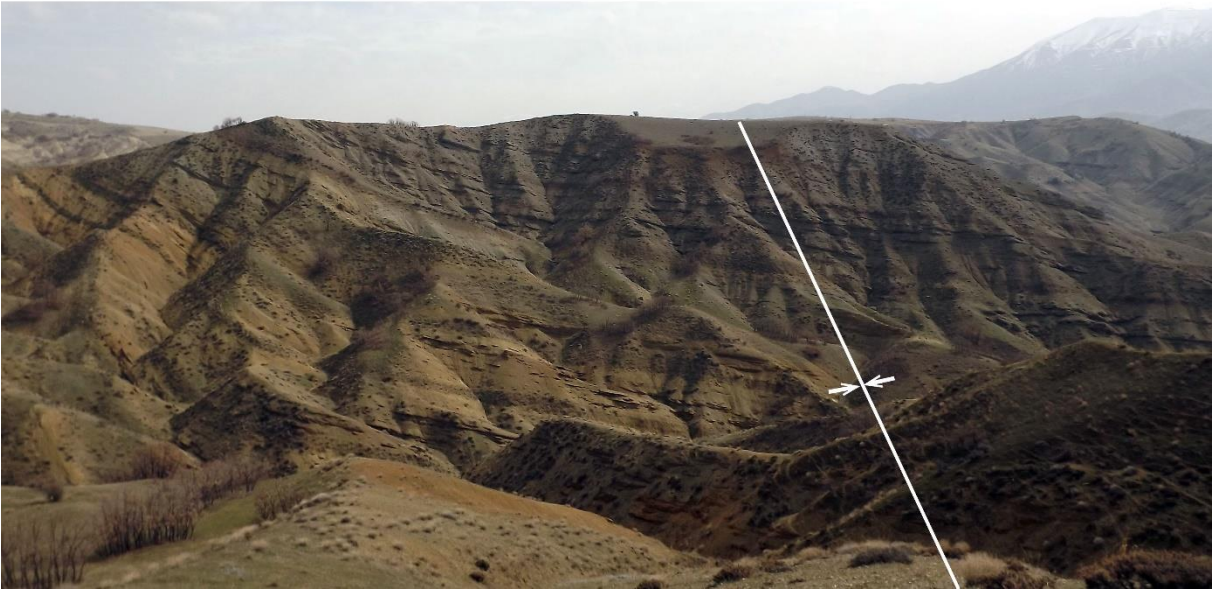
Şekil 5.17. Kırmızı Tepe senklinalinden görünüm. Kurubendik Tepe 500 m kuzeyi. Bakış; GD'ya.



Şekil 5.18. Rasti Tepe senklinalinden görünüm. Kırmızı Tepe 500 m güneyi. Bakış; D'ya.

#### 5.2.2.6. Altinkum Senklinali

Uzunova Köyü 1.5 km batısından Birbir Tepe 500 m kuzeybatısına kadar D-B doğrultulu 5 km eksen uzunluğuna sahiptir. Senklinal Ziyaret Tepe ve Yılkaya üyeleri içerisinde gelişmiştir (Şekil 5.19). Altinkum senklinali doğu ve batı yönünde dalımlıdır.

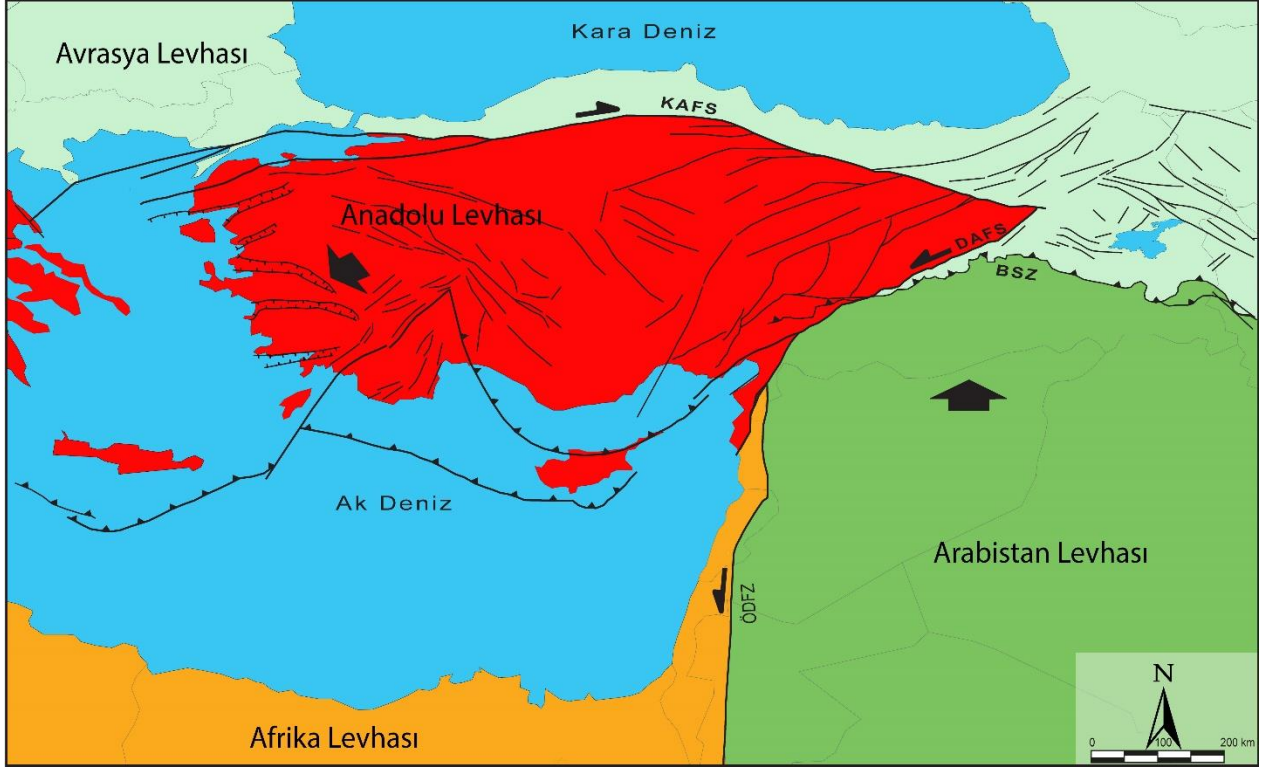


Şekil 5.19. Altinkum senklinalinden görünüm. Birbir Tepe 500 m kuzeydoğusu. Bakış; D'ya.

### 5.3. Kırıklı Yapılar

Sismik bakımdan dünyanın en aktif bölgelerinden biri olan ve Akdeniz Deprem Kuşağı içerisinde yer alan Türkiye, Afrika-Arabistan ve Avrasya levhaları arasındaki kıtasal çarpışmadan kaynaklanan karmaşık bir deformasyon alanıdır (Şekil 5.20). Bu deformasyonlar kıvrımlı-ters faylı kuşakları, suture zonlarını, aktif doğrultu atımlı ve normal fayları, ayrıca bu faylanmalara bağlı havza oluşumlarını içermektedir. Bu özelliği ile Türkiye, çarpışma sonrası kıta içi yaklaşım ve tektonik kaçma ile ilişkili deformasyonların incelenebileceği önemli alanlardan birisidir.

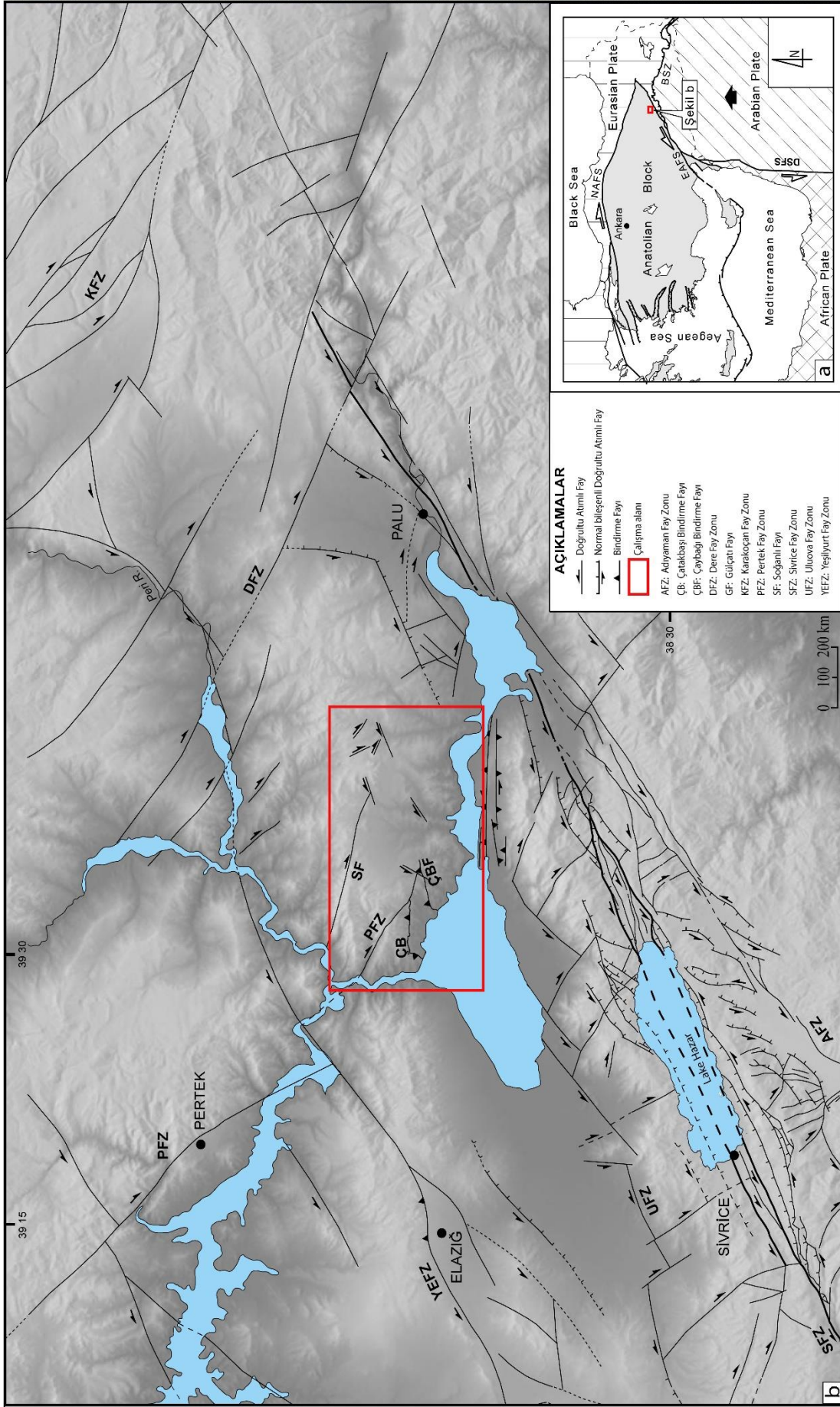
Türkiye'nin bugünkü jeolojik çatısı geç Orta Miyosen'de (Langiyen-Serravaliyen) oluşan ve bölgede neotektonik dönemin başlangıcı olarak kabul edilen kıta-kıta çarpışması ve bunun sonucu olarak Anadolu Levhası'nın batıya kaçışı ile şekillenmeye başlamıştır (McKenzie, 1970, 1972; Dewey ve Şengör, 1979; Şengör, 1980; Şengör ve Yılmaz, 1981). Arabistan Levhası'nın kuzeye doğru hareketi sonucu Avrasya ve Arabistan levhaları arasındaki okyanusal litosfer tamamen yitilmiş ve iki levha Bitlis-Zagros Suture Zonu boyunca çarpışmaya başlamışlardır (Şengör ve Yılmaz, 1981). Bugün Anadolu'da gözlediğimiz tüm genç ve etkin tektonik hareketler, kırık kuşakları ve deprem etkinliği 15 milyon yıl önce başlayan ve günümüzde de devam eden çarpışma mekanizmasının ürünüdür. Bu çarpışmayı Doğu Anadolu Bölgesi'nin hemen her yerinde yaygın olarak izlenen kısalma türündeki deformasyonu içeren kıtasal yaklaşım izlemiştir ve bu yaklaşım, bölgede K-G doğrultusunda kabuk kalınlaşması, uyumsuzluklar, kıvrımlanmalar ve bindirme faylarının oluşmasına neden olmuştur (McKenzie, 1969; Hempton, 1987; Koçyiğit v.d., 2001). Yaklaşık 5 my önce Kuzey Anadolu Fay Sistemi, Malatya Fay Zonu ve Ovacık Fay Zonu olarak adlandırılan doğrultu atımlı fay kuşakları aktif hale geçmiştir (Westaway ve Arger, 1996). Günümüzden yaklaşık 3 my önce Doğu Anadolu Fay Sistemi'nin aktif hale geçmesi ile bölge yeni bir geometri kazanmıştır. Böylece Anadolu Levhası bu fay kuşakları boyunca batıya doğru yanal kayma hareketlerine başlamıştır. Afrika Levhası'nın bir parçası durumunda olan Arap Levhası, kuzeye yani Avrasya Levhasına doğru hareket etmekte ve Doğu Anadolu'yu sıkıştırılmaktadır. Böylece Anadolu plakası bu sıkıştırmanın etkisi ile Kuzey Anadolu Fay Sistemi ve Doğu Anadolu Fay Sistemi üzerindeki kaymanın da etkisiyle kolaylıkla batıya doğru hareket etmektedir. Batıya doğru olan bu hareket, Ege'de Yunan makaslama kuşağının engellenmesi ile D-B doğrultulu basınç ve bunun karşılanmasına yönelik K-G doğrultulu genişleme rejimini meydana getirmiştir (Şengör, 1979).



**Şekil 5.20.** Arap, Avrasya ve Afrika levhalarının göreceli hareketleri ile oluşan tektonik yapılar (McKenzie, 1972'den değiştirilerek alınmıştır).

İnceleme alanı DKD-BGB doğrultulu kıvrımlı-ters faylı kuşağın kuzeyinde, güneyde Bitlis, Sürgü, batıda Malatya ve Ovacık fay zonları, kuzeyde Kuzey Anadolu ve doğuda Doğu Anadolu fay sistemlerinin sınırladığı bir blok içerisinde yer almaktadır. Bloğu sınırlayan ve aktif olan bu yapısal elemanların dışında, blok içerisinde doğrultuları ve uzunlukları değişken KD-GB doğrultulu sol yanal, KB-GD doğrultulu sağ yanal doğrultu atımlı fay zonları söz konusudur (Şekil 5.21, Ek-1).

İnceleme alanı kıta-kıta çarpışmasının görüldüğü bir bölgede yer almaktadır. Bu konumu itibariyle bölgede birçok kıvrımlı ve kırıklı yapılar gözlenmektedir. İnceleme alanında kıvrımlı yapıların büyük bir bölümü Alt Pliyosen yaşlı Çaybağı Formasyonu içinde gelişmiştir. Bölgedeki en genç formasyonlardan biri olan Çaybağı Formasyonu içerisinde kırıklı yapılarla fazla rastlanılmamaktadır. Çalışma alanında geniş yüzeylemeler sunan Çaybağı Formasyonu içerisinde haritalanabilir ölçekte Çaybağı bindirme fayı, Salkımlı fayı ve Altinkum doğu kesimlerinde 1 km uzunluğuna sahip doğrultu atımlı bir fay belirlenmiştir. Haritalanabilir ölçekteki bu faylar dışında bu genç birim içerisinde genel olarak küçük boyutta ters faylar ve büyüme fayları gözlenmektedir. Çalışma alanındaki kırıklı yapılar yoğun olarak Elazığ Magmatitleri ve Kırıkgeçit Formasyonu içerisinde ve birimlerin sınırları boyunca gözlenmektedir (Ek-1).

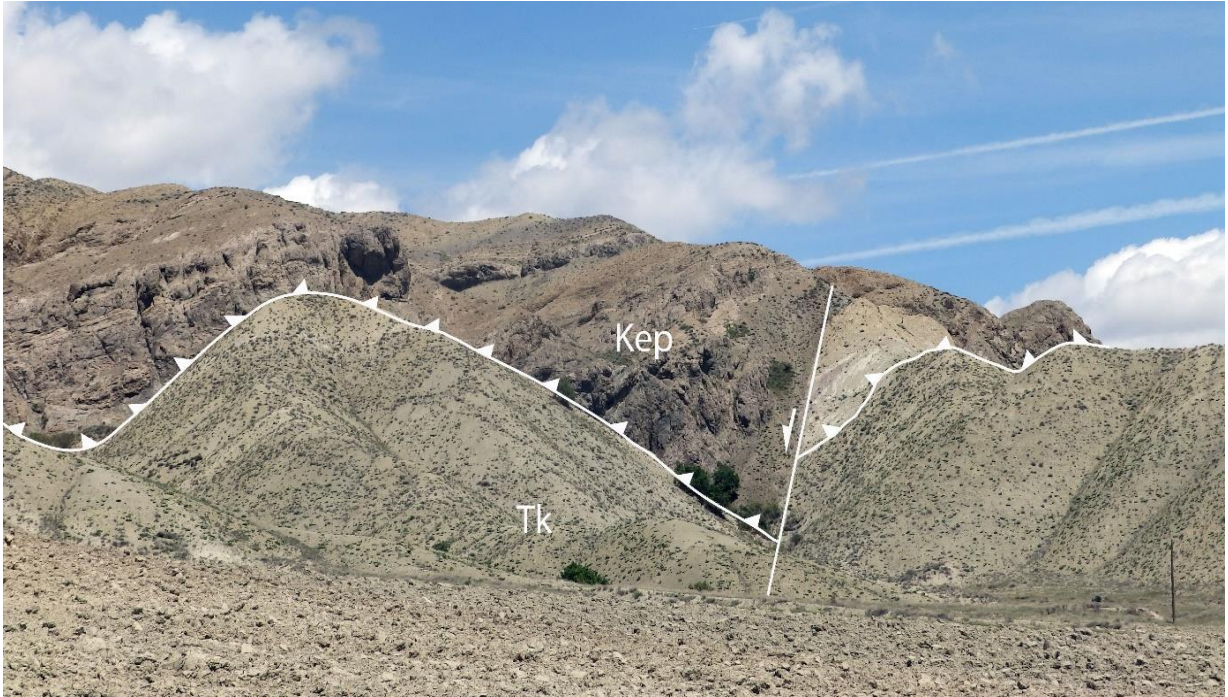


Şekil 5.21. a) Türkiye'nin ana tektonik çizgileri b) Çalışma alanı ve yakın çevresindeki önemli faylar.

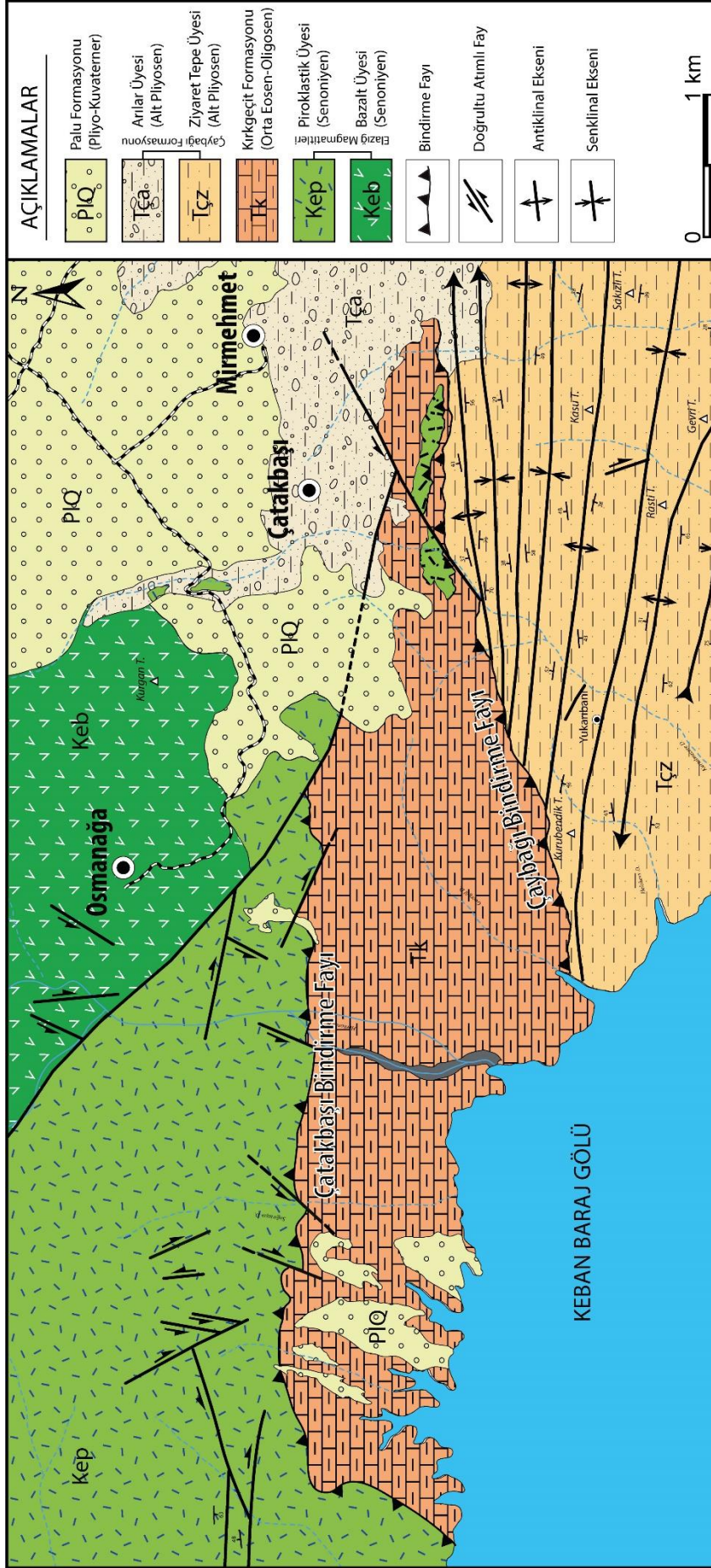
### 5.3.1. Çatakbaşı Bindirme Fayı

İlk defa bu çalışmada haritalanan ve incelenen Çatakbaşı bindirme fayı yaklaşık D-B doğrultuya sahiptir. Çatakbaşı bindirme fayı doğuda Pertek Fay Zonu tarafından kesilmektedir, batıda ise Keban Baraj Gölüne kadar uzanan fay yaklaşık 6 km uzunluğa sahiptir (Ek-1). Bu fay boyunca Senoniyen yaşlı Elazığ Magmatitleri'ne ait Piroklastik üyesi Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu üzerinde tektonik olarak yer almaktadır (Şekil 5.22).

Fay düzlemi altındaki en genç birim Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonu'dur. Buna göre bindirmenin yaşı Oligosen sonrasıdır. Fay düzleminin Üst Pliyosen yaşlı Pertek fayı ve birçok sağ ve sol yanal faylarla kesilmesi Çatakbaşı Bindirme Fayı'nın Üst Pliyosen öncesi oluştuğunu göstermektedir. Bu fayı oluşturabilecek yaklaşık K-G sıkışmalı rejim, bölge ve yakın çevresinde Üst Miyosen-Pliyosen dönemde etkili olmuştur. Ayrıca aynı doğrultuya sahip ve bu bindirme fayının yaklaşık 2 km güneyinden geçen Çaybağı bindirme fayının da (Şekil 5.23) aynı dönemde oluştuğu düşünülmektedir. Çaybağı bindirme fayının tabanında yer alan en genç birimin Erken Pliyosen yaşlı olması, bu bindirmelerin yaşının Erken Pliyosen olduğunu göstermektedir. Fay sınırı boyunca fay düzlemini görme olanağı bulunmadığı için fayın duruşu ölçülememiştir. Fay düzlemi yaklaşık kuzeye eğimli olup eğim derecesi hakkında bir şey söyleme olanağı yoktur.



**Şekil 5.22.** Çatakbaşı bindirme fayından görünüm (Kep; Piroklastik üyesi, Tk; Kırkgeçit Formasyonu). Horhorun Dere 100 m batısı. Bakış; KD'ya.

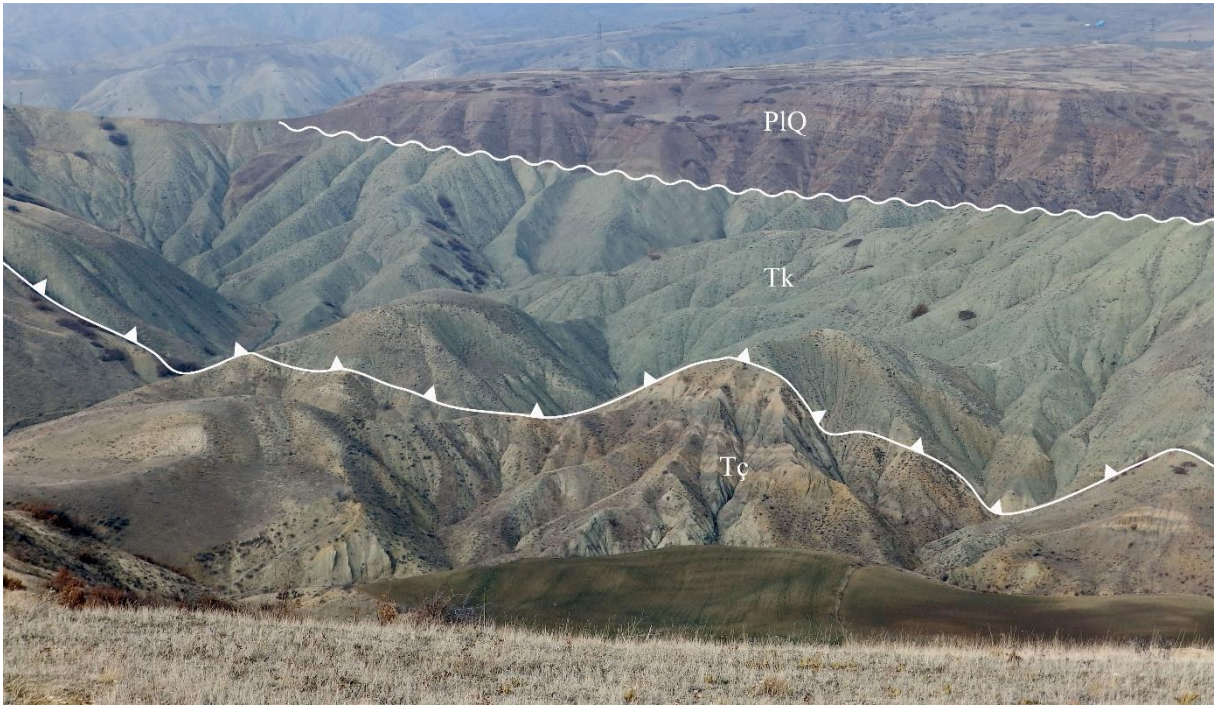


Şekil 5.23. Çalışma alanının batı kesiminin jeolojik haritası.

### 5.3.2. Çaybağı Bindirme Fayı

Çalışma alanının güneybatısında'sında Keban Baraj Gölü kenarından çalışma alanına girere kuzeydoğuya doğru yaklaşık 5 km uzunluğunda devam eden bir faydır (Ek-1). İlk defa Türkmen (1988) tarafından haritalanmış ve Çaybağı bindirme fayı olarak isimlendirilmiştir.

Bu fay boyunca Kırkgeçit Formasyonu Çaybağı Formasyon'na ait Ziyaret Tepe ve Arılar üyeleri üzerine itilmiştir (Şekil 5.24). Mirmehmet Köyü güney kesimlerinde Çaybağı bindirme fayı Çaybağı Formasyonuna ait Arılar üyesi tarafından örtülmekte ve bu bölgeden itibaren izlenememektedir (Ek-1).



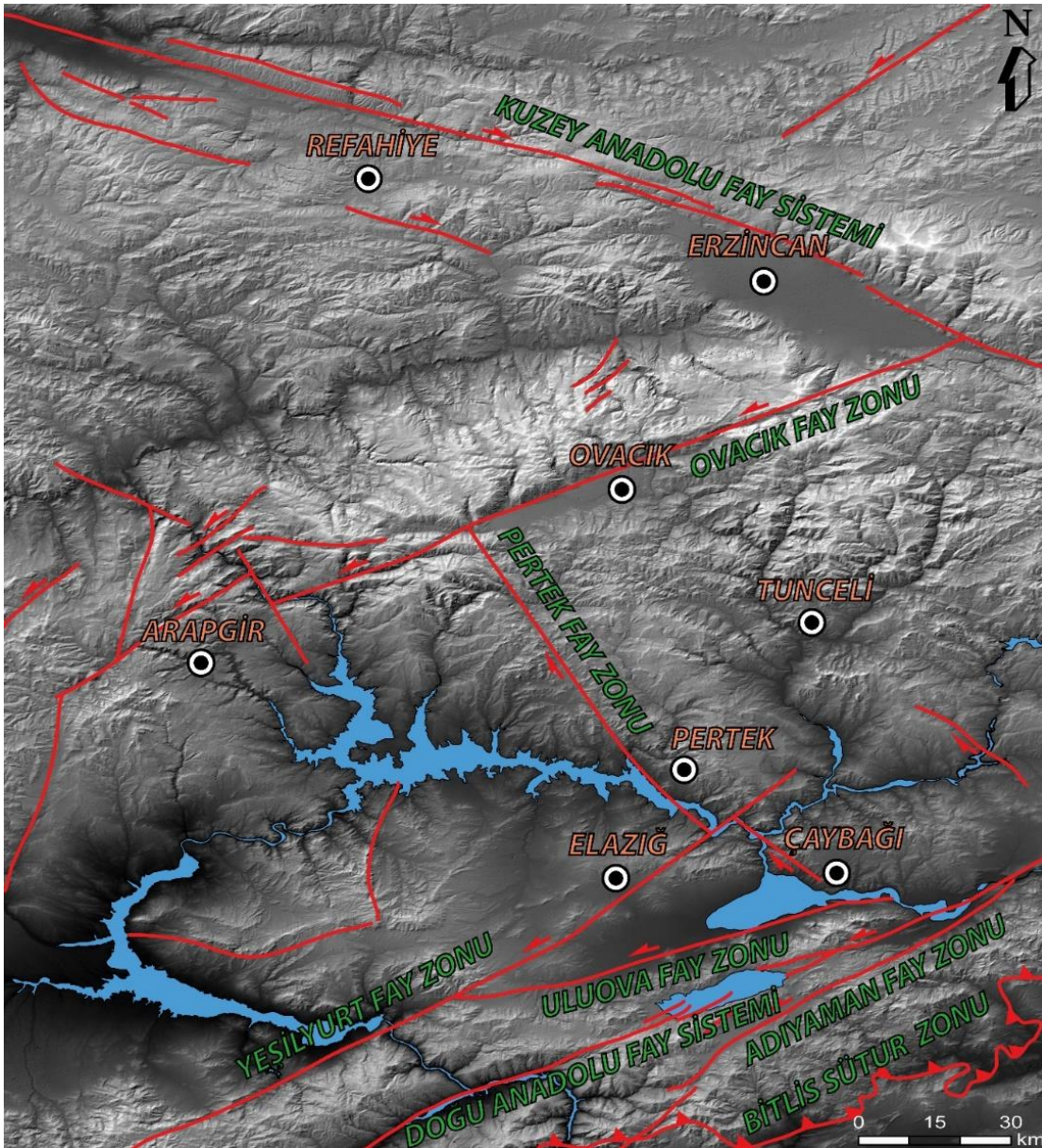
**Şekil 5.24.** Çaybağı bindirme fayından görünüm (Tk: Kırkgeçit Formasyonu, Tç; Çaybağı Formasyonu, PIQ; Palu Formasyonu). Horhorun Dere 100 m batısı. Bakış; KD'ya. Yukarıbani köyü 1 km KD'su. Bakış; B'ya.

Fay sınırı boyunca fay düzlemini görme olanağı bulunamadığı için duruşunu ölçmek mümkün olmamıştır. Fay düzlemi yaklaşık kuzeye eğimlidir. Çaybağı bindirme fayı, çalışma sahasında sadece Orta Eosen-Oligosen yaşlı Kırkgeçit Formasyonunu ve Alt Pliyosen yaşlı Çaybağı Formasyonuna ait Ziyaret Tepe ve Arılar üyelerini etkilediği görülmektedir. Buna göre fayın kesin yaşı Erken Pliyosen'dir. Ayrıca Çaybağı bindirme fayı Çatakbaşı güney kesimlerinde sol yanal doğrultu atımlı bir fay olan Çatakbaşı fayı tarafından yaklaşık 300 m ötelenmiştir. Buda bindirmenin Geç Pliyosende olduğu düşünülen Çatakbaşı fayından önce oluştuğunu göstermektedir. Mirmehmet Köyü güney kesimlerinde bindirmenin taban bloğunda yer alan Arılar üyesi aynı zamanda bu bölgede bindirmeyi örtmekte olduğu görülmektedir. Bu

durum bindirmenin Erken Pliyosen yaşlı Arılar üyesinin çökmeye başladığı dönemlerde oluştuğunu göstermektedir. Buna göre Çaybağı bindirme fayının kesin yaşı Erken Pliyosen sonrasıdır.

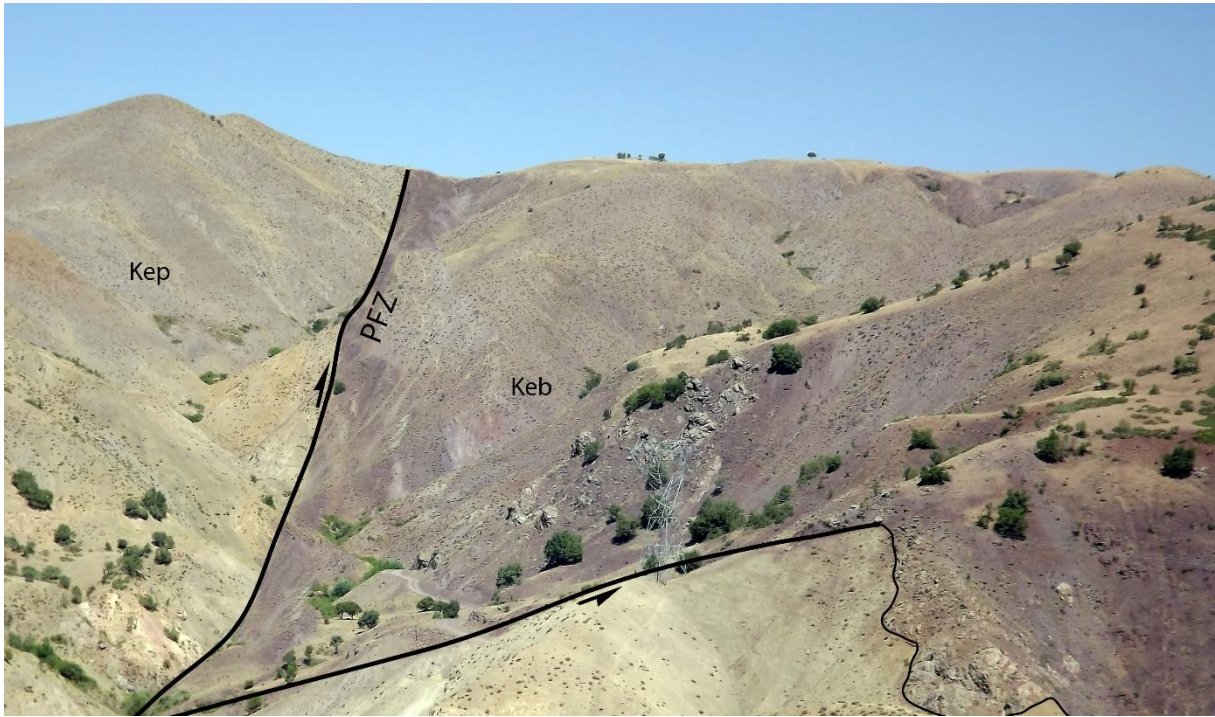
### 5.3.3. Pertek Fayı

Pertek fayı ilk defa Aksoy (1994) tarafından tanımlanmış ve adlandırılmıştır. Pertek Fay Zonu kuzeyde Ovacık Fay Zonu ile güneyde Yeşilyurt Fay Zonu'na kadar 2-10 km genişliğinde, 60 km uzunluğundadır. Uydu görüntüleri ile Pertek Fayı'nın, çalışma alanının dışında Elazığ İlinin kuzeydoğusunda Yeşilyurt Fayı ile yaklaşık 5 km ötelendiğini belirlenmiştir. Bu bölgeden itibaren yaklaşık 8 km devam ettikten sonra çalışma alanına girmektedir (Şekil 5.25).



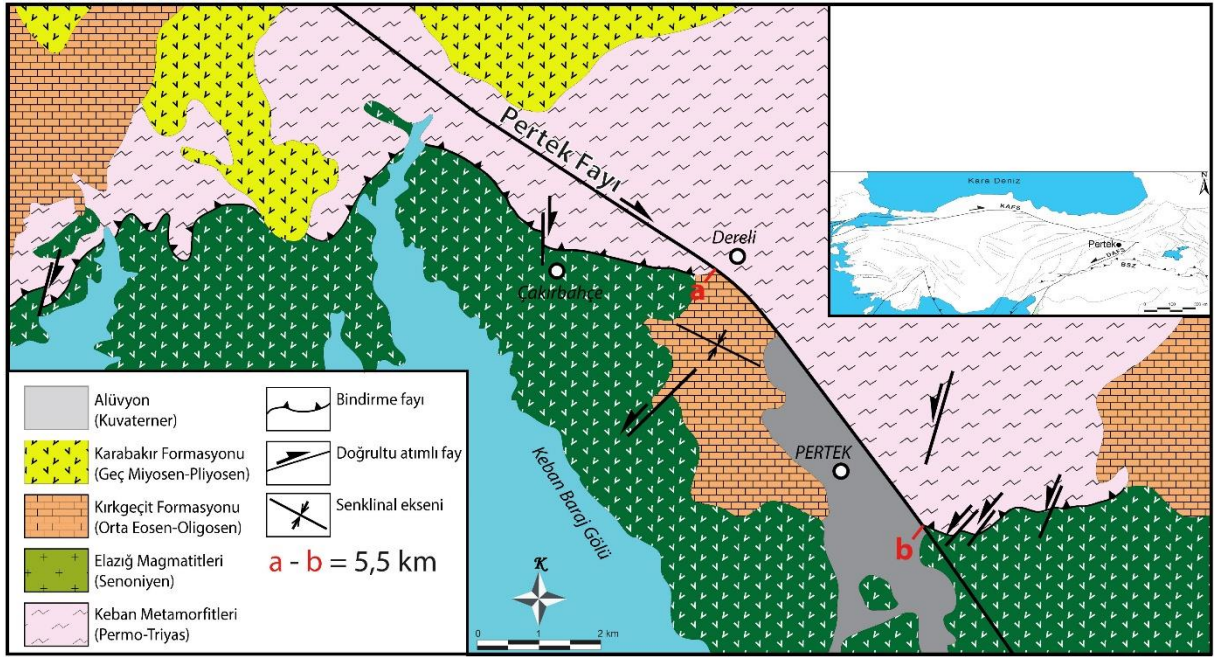
Şekil 5.25. Elazığ ve yakın çevresindeki önemli faylar.

Sağ yanal doğrultu atımlı bir fay olan Pertek Fay Zonu inceleme alanının KB'sında Kiliseninkomu Köyü yakınlarında çalışma alanına girerek Çaybağı'nın 3 km batısına kadar devam etmektedir. Pertek Fay Zonu çalışılan sahada yaklaşık 12 km uzunluğa sahiptir. Bu verilere göre Pertek Fay Zonunun toplam uzunluğu 80 km dir. Çalışma sahasında Pertek Fay Zonu ile kesişen sol yanal doğrultu atımlı faylar belirlenmiştir (Şekil 5.26, Ek-1). Bunlardan haritalanabilir ölçekte olanlar haritaya işlenmiştir. Aynı gerilme sistemi ile oluşan bu fay zonlarının doğrultularının yaklaşık  $K50^0-60^0D$  doğrultusunda ve Doğu Anadolu Fay Sistemi'ne paralel olarak geliştikleri belirlenmiştir.

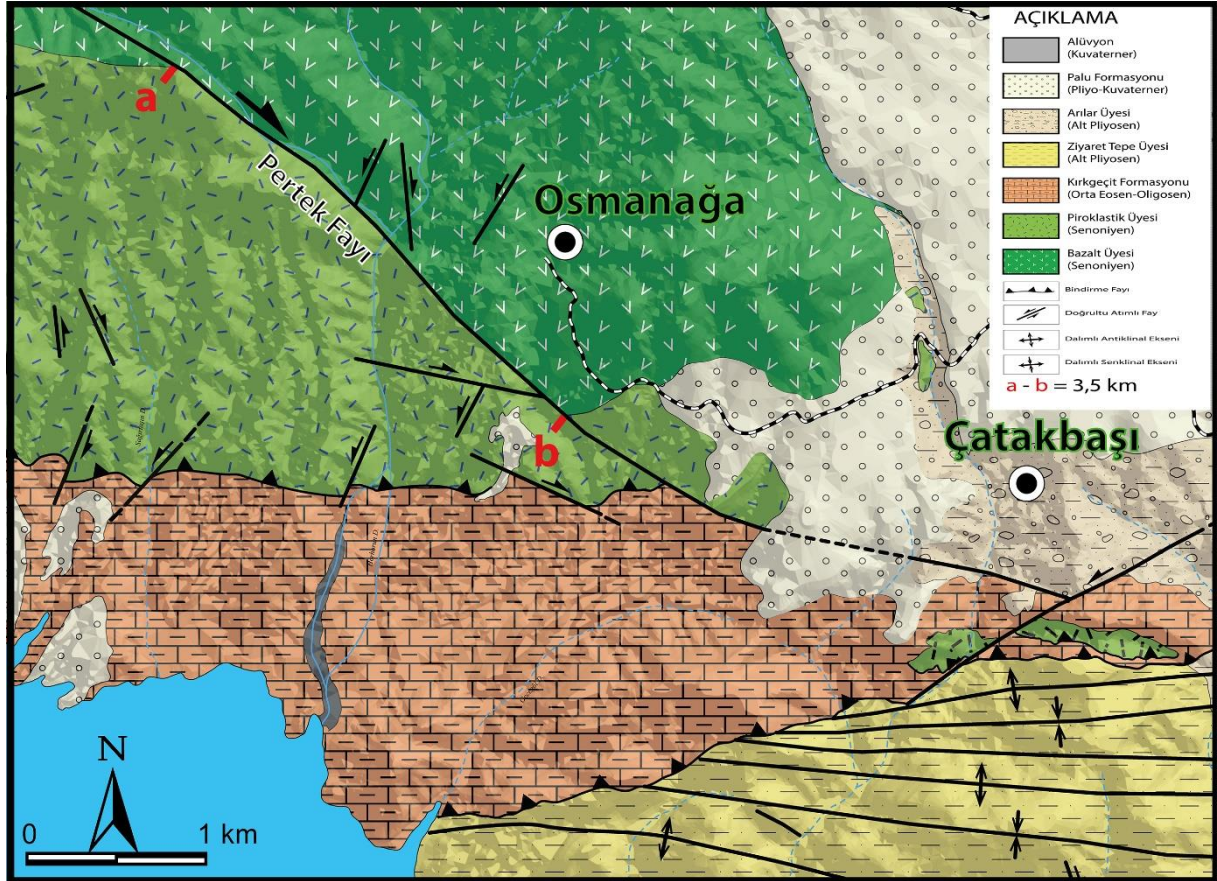


**Şekil 5.26.** Pertek Fay Zonu ve bu fayı kesen sol yanal doğrultu atımlı fay. Osmanağa Köyü 500 m batısı. Bakış; K'e.

Aksoy (1994), KB - GD doğrultusunda uzanan sağ yanal doğrultu atımlı bu fayı Pertek Fayı olarak tanımlamıştır. Araştırmacı, Pertek çevresinde Permo -Triyas yaşlı Keban Metamorfitletlerin'de ve Senoniyen yaşlı Elazığ Magmatitlerin'de belirlediği sağ yanal ötelenmelerden yararlanarak yaklaşık 5,5 km'lik bir atım önermiştir (Şekil 5.27). Çalışma alanında yapılan haritalamalar ve gözlemler sonucunda Pertek Fay Zonu'nun Senoniyen yaşlı Elazığ Magmatitlerini yaklaşık 3,5 km ötelediği belirlenmiştir (Şekil 5.28).

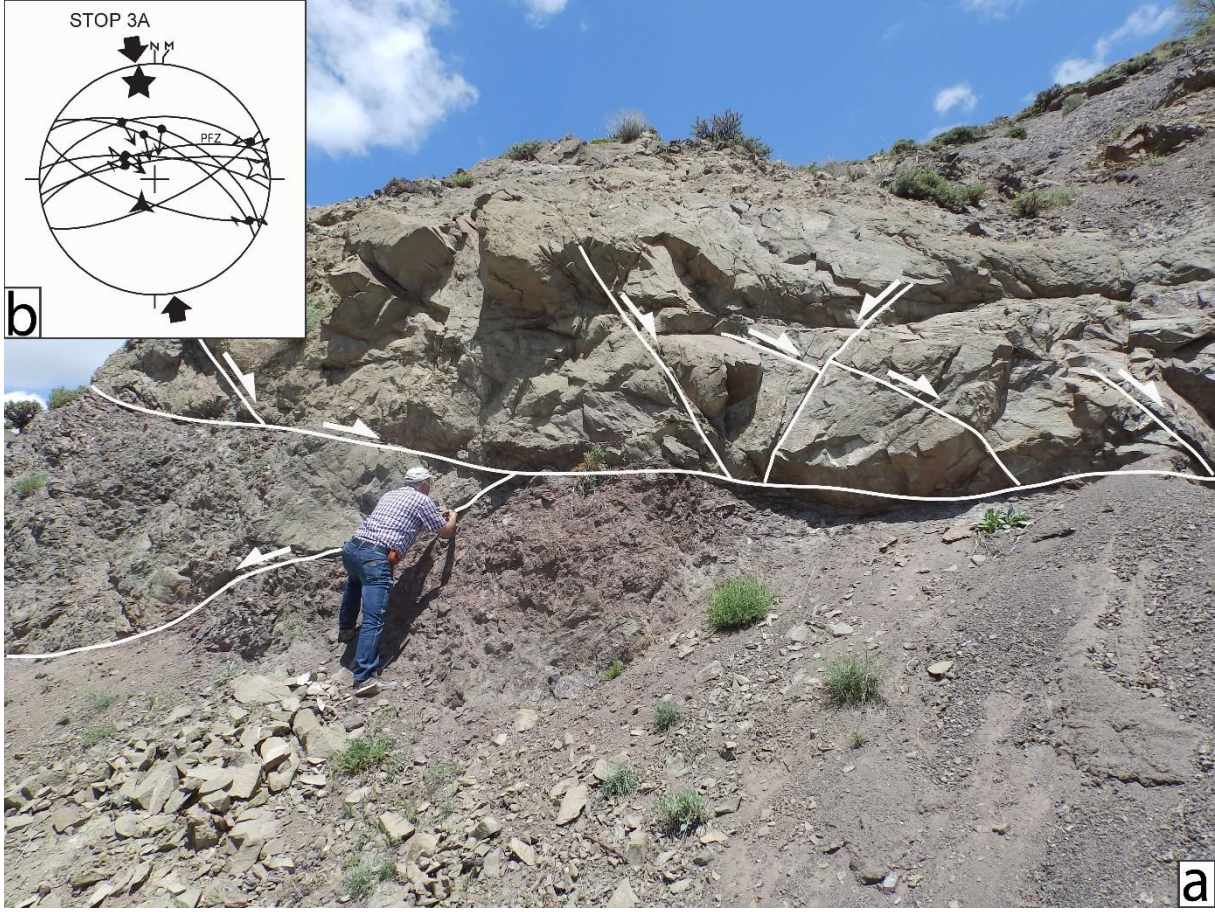


Şekil 5.27. Perçek çevresinin jeolojik haritası (Aksoy, 1994)



Şekil 5.28. Osmanağa Köyü yakın çevresinin jeolojik haritası.

Yaklaşık KB-GD gidişli sağ yanal doğrultu atımlı, Pertek Fay Zonu üzerinde yapılan incelemeler ve fay düzlemlerinden alınan veriler sonucunda fay düzleminin KD'ya doğru ortalama  $70^{\circ}$  eğime sahip olduğu belirlenmiştir (Şekil 5.29).

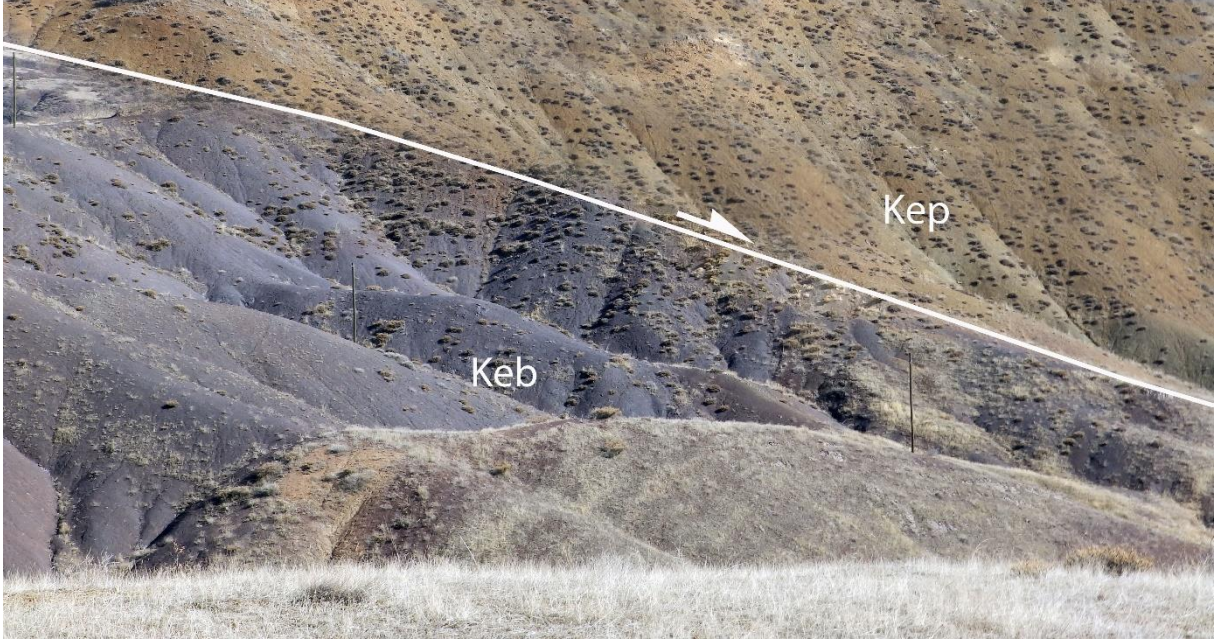


Şekil 5.29. a-) Pertek fay düzlemi ve bunu kesen faylar, b-) Fay düzlemine ait paleostres analizi. Osmanağa Köyü 500 m batısı. Bakış;KB'ya.

Çalışma alanında fayın etkilediği en genç birim Erken Pliyosen yaşlı Arılar üyesidir. Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu ise Çatakbaşı Köyü güneybatısında fay düzlemini örtmektedir. Buna göre Pertek Fay Zonu'nun yaşı Geç Pliyosen'dir.

#### 5.3.4. Soğanlı Fayı

İlk defa Herece ve diğ. (1992) tarafından haritalanan fay, bu çalışmada Soğanlı fayı olarak adlandırılmıştır. Çalışma alanının kuzeybatısında Kurucaalan Köyü civarında harita alanına giren fay yaklaşık KB-GD doğrultusunda, Topağaç Köyü 500 m kuzeyine kadar devam etmektedir. Harita alanında yaklaşık 12 km uzunluğuna sahip olana fay, Kurucaalan Köyü kuzeydoğusunda çalışma alanının dışına çıkmaktadır. Soğanlı fayı Pertek fayı ile aynı doğrultuya sahip sağ yanal doğrultu atımlı bir faydır. Fay düzlemi boyunca Elazığ Magmatitleri'ne ait Diyabaz üyesi, Bazalt üyesi ve Piroklastik üyesi karşı karşıya gelmiştir (Şekil 5.30). Fay hattı boyunca fay düzlemini ölçme olanağı bulunamamıştır. Fayın Geç Pliyosen yaşlı olduğu düşünülmektedir.



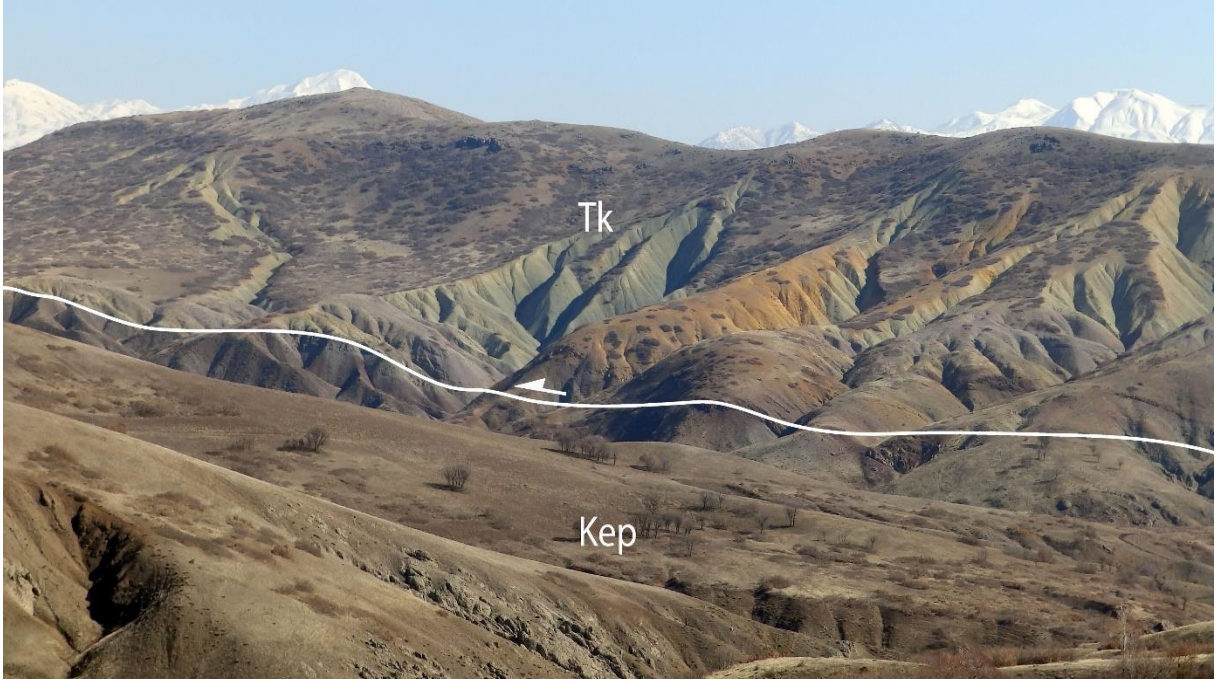
**Şekil 5.30.** Soğanlı fayından görünüm (Keb; Bazalt üyesi, Kep; Piroklastik üyesi). Kırmızı Tepe güney yamacı. Bakış; K'e.

### 5.3.5. Gülçatı Fayı

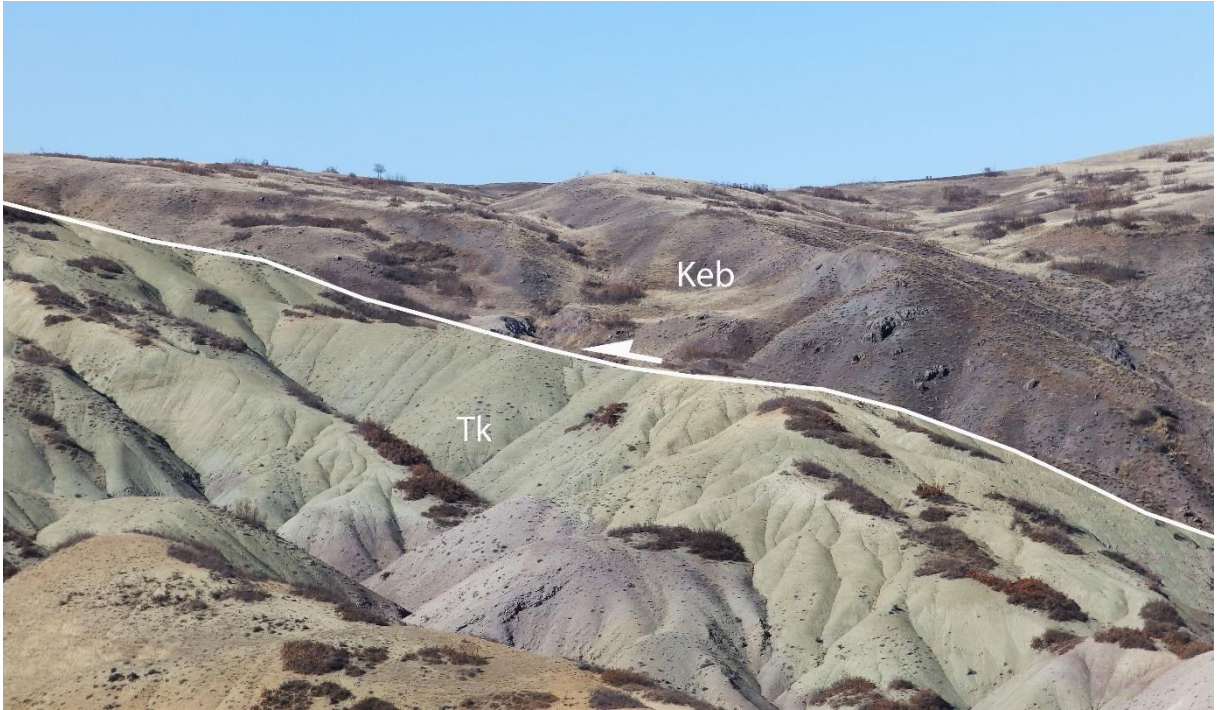
Harita alanının kuzeydoğusundan çalışma alanına giren ve Kellik Tepe kuzey kesimlerine kadar gözlenebilen yaklaşık 3,5 km uzunluğuna sahip sol yanal dorultu atımlı bir faydır. Fay düzleminin doğu kesimlerinde Elazığ Magmatitleri'ne ait Piroklastik üyesi ile Kırkgeçit Formasyonu karşı karşıya gelmiştir (Şekil 5.31). Fay düzlemi Çevlik Tepe doğu kesimlerinden itibaren Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu tarafından örtülmektedir. Yaklaşık K50<sup>0</sup>D doğrultuda olan Gülçatı fayı Doğu Anadolu Fay Sistemi ile aynı doğrultuya sahiptir. Fayın yaşı Geç Pliyosen'dir.

### 5.3.6. Topağaç Fayı

İlk defa bu çalışmada haritalanan ve incelenen Topağaç fayı, Topağaç Köyü'nün 200 m kuzeydoğusundan başlayarak kuzeydoğuya doğru Dipler Tepe'nin kuzey yamacına kadar izlenebilmektedir. Fay düzlemi Topağaç batı kesimlerinde Pliyo-Kuvaterner yaşlı Palu Formasyonu tarafından örtülmektedir. Fay hattı boyunca Elazığ Magmatitlerine ait Bazalt üyesi ve Piroklastik üyesi, Kırkgeçit Formasyonu ile karşı karşıya gelmiştir (Şekil 5.32). Yaklaşık K50<sup>0</sup>D doğrultulu olan Topağaç fayı Doğu Anadolu Fay Sistemi ile aynı doğrultuya sahip sol yanal dorultu atımlı bir faydır. Fayın yaşı Geç Pliyosen'dir.



Şekil 5.31. Gülçatı fayından görünüm. Gülçatı Köyü 1 km kuzeydoğusu. Bakış;GB'ya.

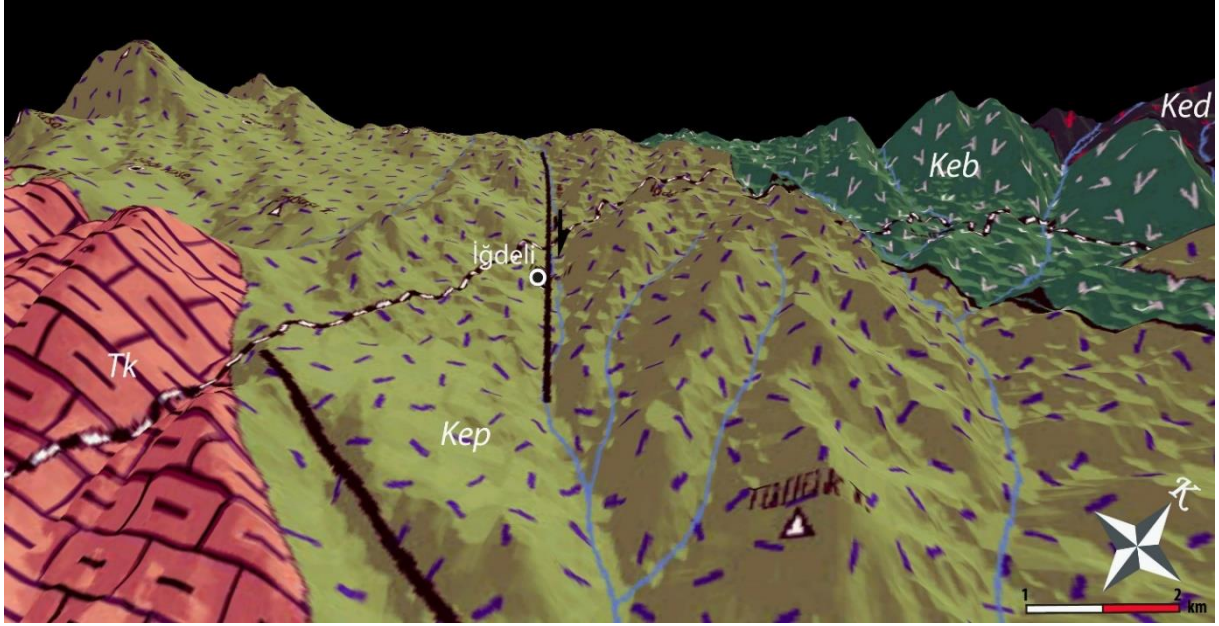


Şekil 5.32. Topağaç fayından görünüm (Keb; Bazalt üyesi, Tk; Kırkgeçit formasyonu). Topağaç Köyü 500 m kuzeyi. Bakış; KB'ya.

### 5.3.7. İğdeli Fayı

Devesırtı Tepe batı yamacından başlayıp İğdeli Köyü 500 m güney kesimlerine kadar Omik Deresi boyunca devam eden yaklaşık 2 km uzunluğuna sahip sağ yanal doğrultu atımlı bir faydır. Omik Deresi fay düzlemi boyunca çizgisellik sunmaktadır (Şekil 5.33). Omik Deresinde gözlenen bu çizgisellik uydu görüntülerinden ve bölgeye ait oluşturulan kabartı

haritalarında net bir şekilde gözlenebilmektedir. Yaklaşık KB-GD doğrultuya sahip olan İğdeli fayı Elazığ Magmatitleri'ne ait Piroklastik üyesi içinde gelişmiştir. Fayın yaşı Geç Pliyosen'dir.



Şekil 5.33. Omik Deresinde gözlenen çizgisellik.

### 5.3.8. Çatakbaşı Fayı

İlk defa bu çalışmada haritalanan ve isimlendirilen fay, Çatakbaşı Köyü 1 km güneyinden başlayarak arazide yaklaşık 1.5 km izlenebilmektedir. Fay hattı boyunca Elazığ Magmatitleri, Kırkgeçit Formasyonu ve Çaybağı Formasyonu yaklaşık 300 m ötelenmiştir. Bu bölgede Elazığ Magmatitleri 2 km'lik dar yüzeylemesi boyunca Kırkgeçit Formasyonu üzerinde tektonik olarak yer almaktadır. Çatakbaşı fayının bu bindirmeyide sol yanal olarak ötelediği görülmektedir (Şekil 5.34).Yaklaşık KD-GB doğrultulu, sol yanal doğrultu atımlı olan bu fay Çaybağı bindirme fayını da kesmektedir. Bu fayın etkilediği en genç yapının Çaybağı bindirme fayı olması bu fayın Alt Pliyosen sonrasında oluştuğunu göstermektedir. Yaklaşık K48<sup>0</sup>D doğrultuya sahip olan bu fayın Doğu Anadolu Fay Sistemi'ne paralel geliştiği belirlenmiştir. Fayın yaşı Geç Pliyosen'dir.



**Şekil 5.34.** Çatakbaşı fayından görünüm (Ke: Elazığ Magmatitleri, Tk: Kırkgeçit Formasyonu, Tçz: Ziyaret Tepe üyesi, Tça: Arılar üyesi, ÇBF: Çaybağı bindirme fayı, ÇF: Çatakbaşı fayı). Çatakbaşı Köyü 1 km güneyi. Bakış; KD'ya.

### 5.3.9. Salkımlı Fayı

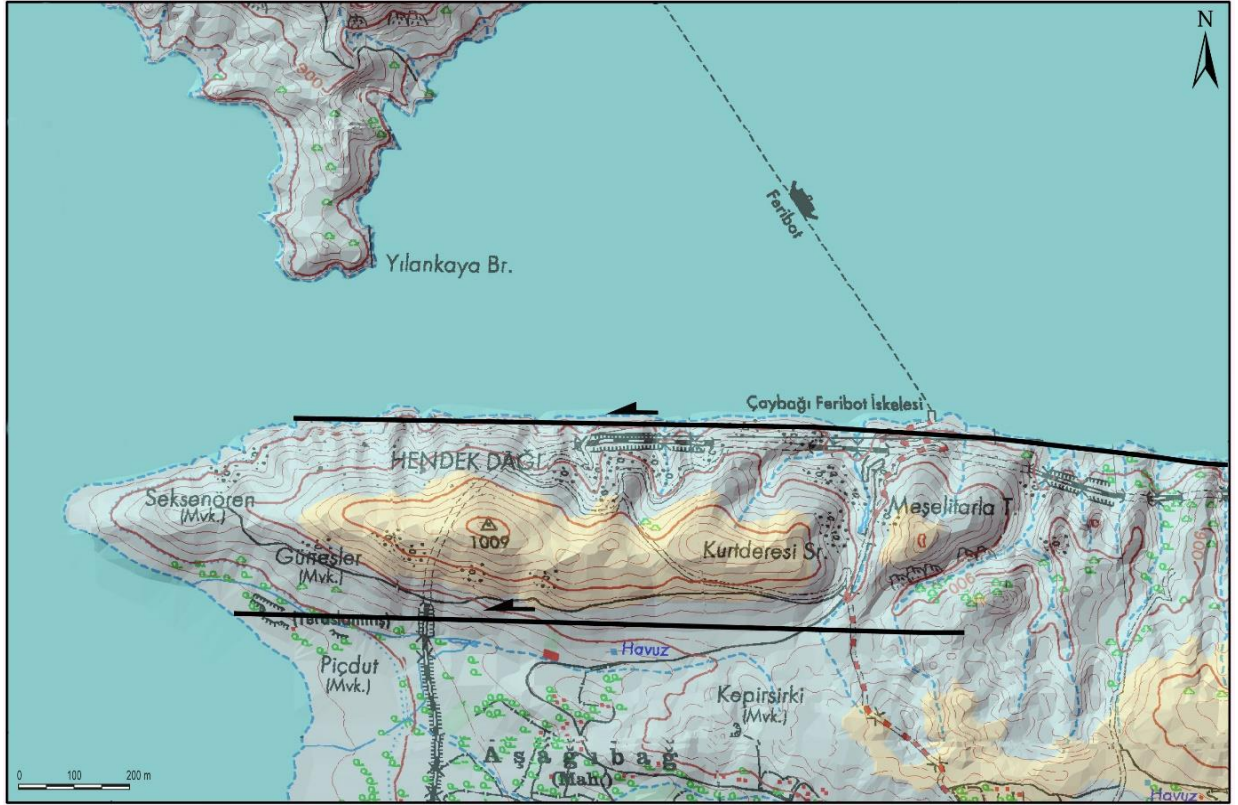
İlk defa bu çalışmada haritalanan ve isimlendirilen Salkımlı fayı, Salkımlı Köyünün 1.5 km kuzeydoğusundan başlayıp, Salkımlı Köyü içerisinde geçerek, Avlağı Dere boyunca yaklaşık 2 km kadar izlenebilen sol yanal doğrultu atımlı bir faydır. KD-GB doğrultulu fay hattı boyunca Çaybağı antiklinal ekseninde yaklaşık 400 m sol yanal yer değiştirme gözlenmiştir (Şekil 5.35). Buna göre bu fayın Alt Pliyosen sonrası oluştuğu söylenebilir. Fay yaklaşık olarak K50°D doğrultuludur. Fayın yaşı Geç Pliyosen'dir.

### 5.3.10. Konakalmaz Fay Seti

Konakalmaz fay seti Konakalmaz Köyü güney kesimlerinden geçen birbirine paralel üç adet sol yanal doğrultu atımlı faydan oluşmaktadır. Çalışma alanının en güneyinden geçen D-B doğrultulu yaklaşık 12 km uzunluğundaki fay Gülüşür Köprü'sünden Keban Baraj Gölü'ne kadar uzanmaktadır. Diğer faylar ise Hendek Dağının kuzey ve güney yamacında yaklaşık 3,5 km uzunluğa sahiptirler. Hendek Dağ, birbirine paralel bu iki fay arasında gelişmiş basınç sırtı şeklindedir (Şekil 5.36). Fayın yaşı Geç Pliyosen'dir.



Şekil 5.35. Salkımlı fayının uydu görüntüsü (1- Kırmızı Tepe Senklinali 2- Çaybağı Antiklinali 3- Salkımlı Fayı).



Şekil 5.36. Doğrultu atımlı faylara bağlı gelişmiş basınç sırtı.

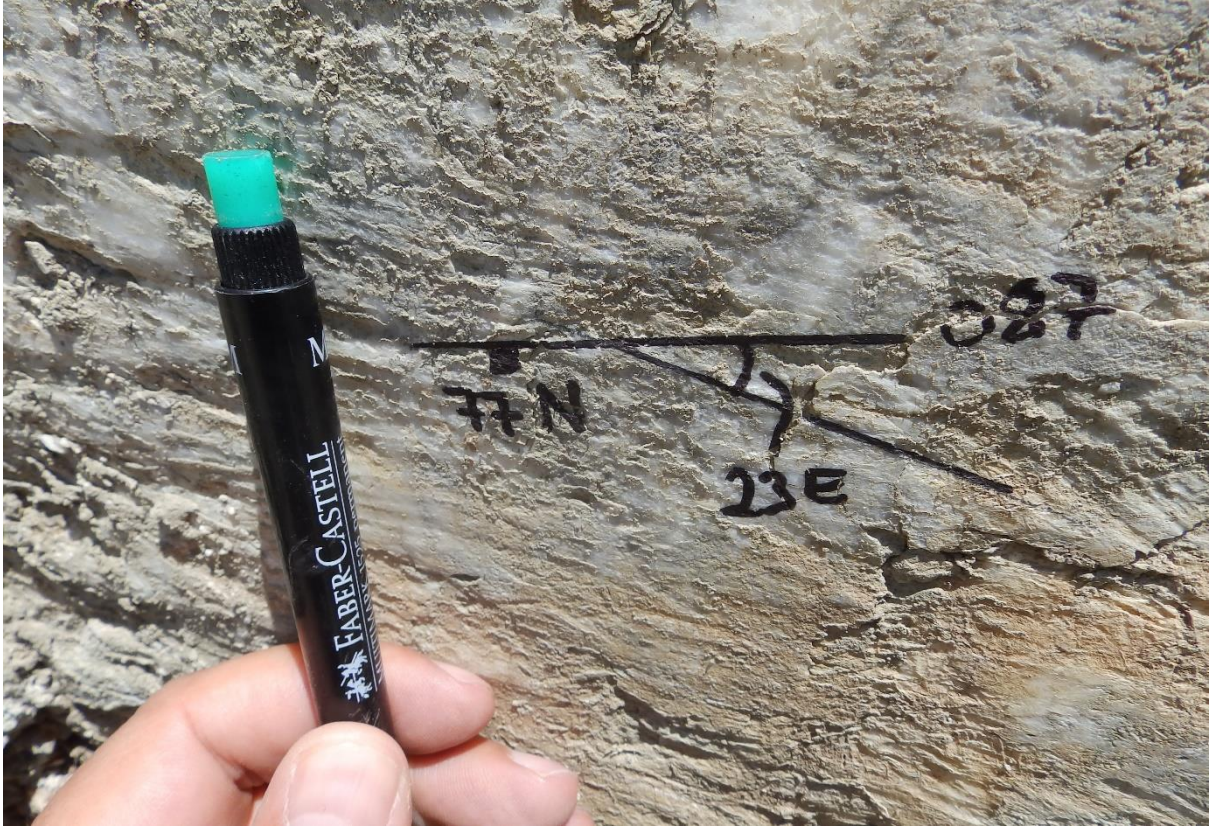
#### 5.4. Bölgedeki Tektonik Yapıların Mekanik Yorumu

Bölgedeki tektonik yapıların mekanik yorumunun yapılabilmesi için, önce bu yapıları oluşturan gerilme sistemlerinin bilinmesi gerekir. Bu amaçla çalışma alanındaki tabakalı ve kırıklı yapılardan elde edilen verilerden oluşturulan kontur ve gül diyagramlarından yararlanılarak kuvvet yönleri saptanmış ve tektonik yapılarla olan mekanik ilişkileri incelenmiştir.

Çalışma sahasını etkileyen kuvvet yönlerini bulmak için Senoniyen yaşlı Elazığ Magmatitlerin’de gelişen kırık düzlemlerinden ve Alt Pliyosen yaşlı Çaybağı Formasyonu’na ait tabaka ve kırık düzlemlerinden alınan ölçümler kontur ve gül diyagramları ile değerlendirilmiştir. Alt Pliyosen yaşlı Çaybağı Formasyonu’ndan alınan tabaka duruşlarından, bölgenin Erken Pliyosen dönemin yaklaşık K-G yönlü bir sıkışmanın etkisi altında kaldığı görülmektedir (Şekil 5.3). Arazi gözlemleri sonucunda, bu verilerin haritaya işlenen ve doğrultuları yaklaşık D-B yönünde uzanan kıvrım eksenleri yönü ile uyum içindedir. Buna göre yaklaşık D-B doğrultulu ve kuzeye eğimli Çatakbaşı ve Çaybağı bindirme fayları yaklaşık K-G yönünde etkiyen en büyük basınç kuvvetlerinin itmesi sonucu meydana gelmişlerdir.

Fay kinematığı, aktif fay düzlemleri üzerinde ölçülen kayma vektörlerinin değerlendirilmesi sonucunda elde edilmektedir (Şekil 5.37). Her bir fay düzlemi üzerindeki kayma vektörü (kayma vektörü: fay düzlemi boyunca oluşan maksimum atım vektörü) etkin çözümlenmiş makaslama gerilmesinin yönünde ise (Bott, 1959), ölçülen kayma vektörlerinin ters çözüm işlemi (inversion) ile en uygun gerilme tensörü hesaplanabilir (Angelier, 1984; Över ve diğ., 2001).

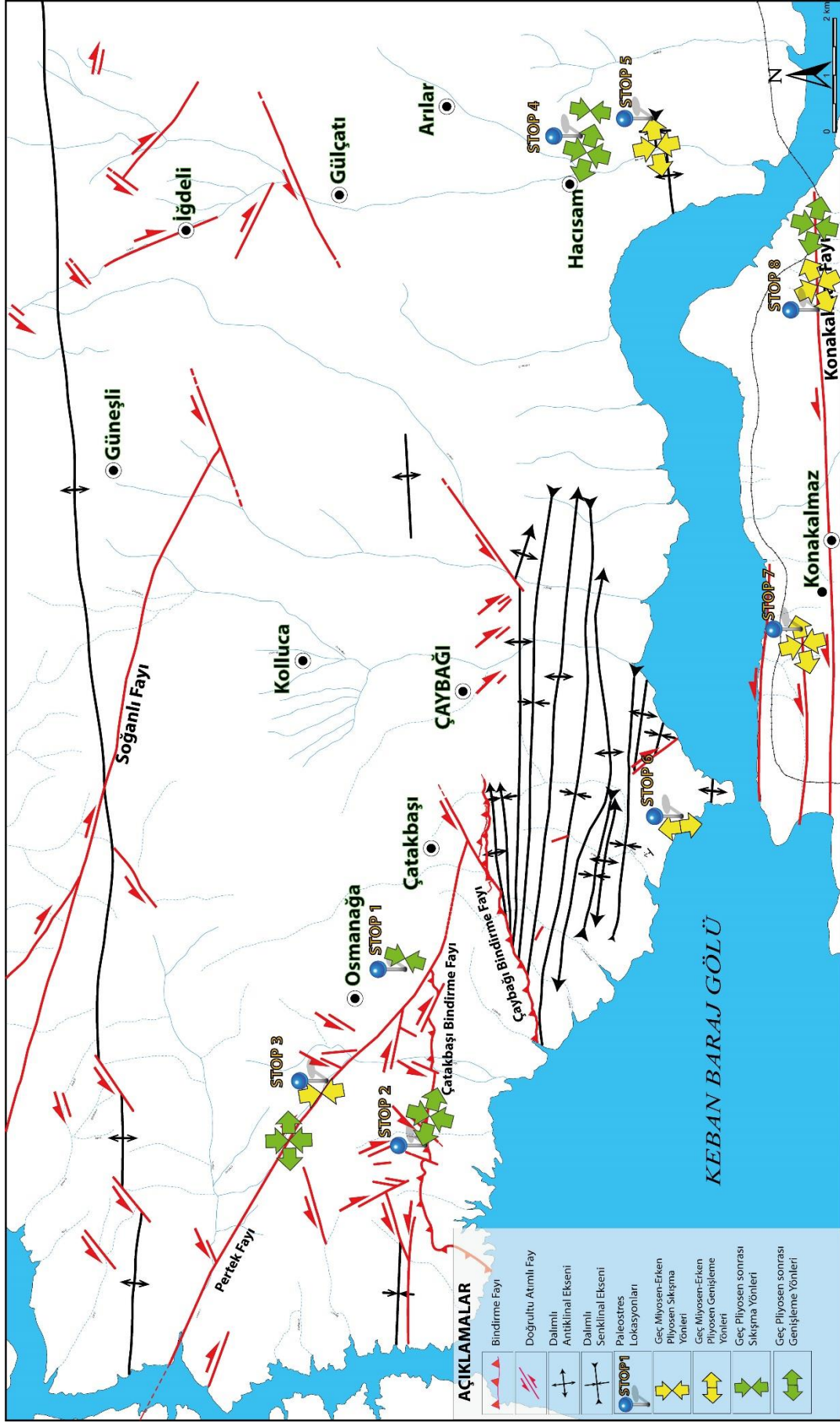
Bu yöntemde, rijit bloklar arasında yer alan hareket bağımsız olduğu gibi, fay düzlemi üzerinde ölçülen kayma vektörünün, her bir fay düzlemi için çözümlenen etkin makaslama gerilmesine paralel ve onunla aynı yönde olduğu öngörülmektedir. Böylece ölçülen kayma vektörü ve öngürülen makaslama vektörü arasındaki açı minimize edilerek en uygun gerilme tensörü hesaplanır. Ters çözüm işlemi sonucunda, gerilme tensörünün ana gerilme eksenlerinin ( $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$  ve  $\sigma_3$ ; sırasıyla sıkışma, ortaç ve genişleme gerilmeleri) doğrultuları (azimut ve dalım) ve gerilme oranı,  $R: (\sigma_2 - \sigma_1) / (\sigma_3 - \sigma_1)$  belirlenir. Uygulamalarda genel olarak terslenme işlemi sonucunda açılar  $80^\circ$ ’i  $20^\circ$  den küçük ise, sonuç güvenilir olarak kabul edilmektedir. Aynı fay düzlemi üzerinde birbirini kesen iki kayma vektörü mevcut ise, gerilme tensörünün değiştiği anlamına gelmektedir (Angelier, 1984). Burada, üzerleyen vektör daha genç gerilme rejimini temsil ederek, farklı gerilme rejimleri arasındaki zamansal ilişkiyi vermektedir. Bu amaçla inceleme alanında 8 lokasyonda paleostres çalışması gerçekleştirilmiştir (Şekil 5.38).



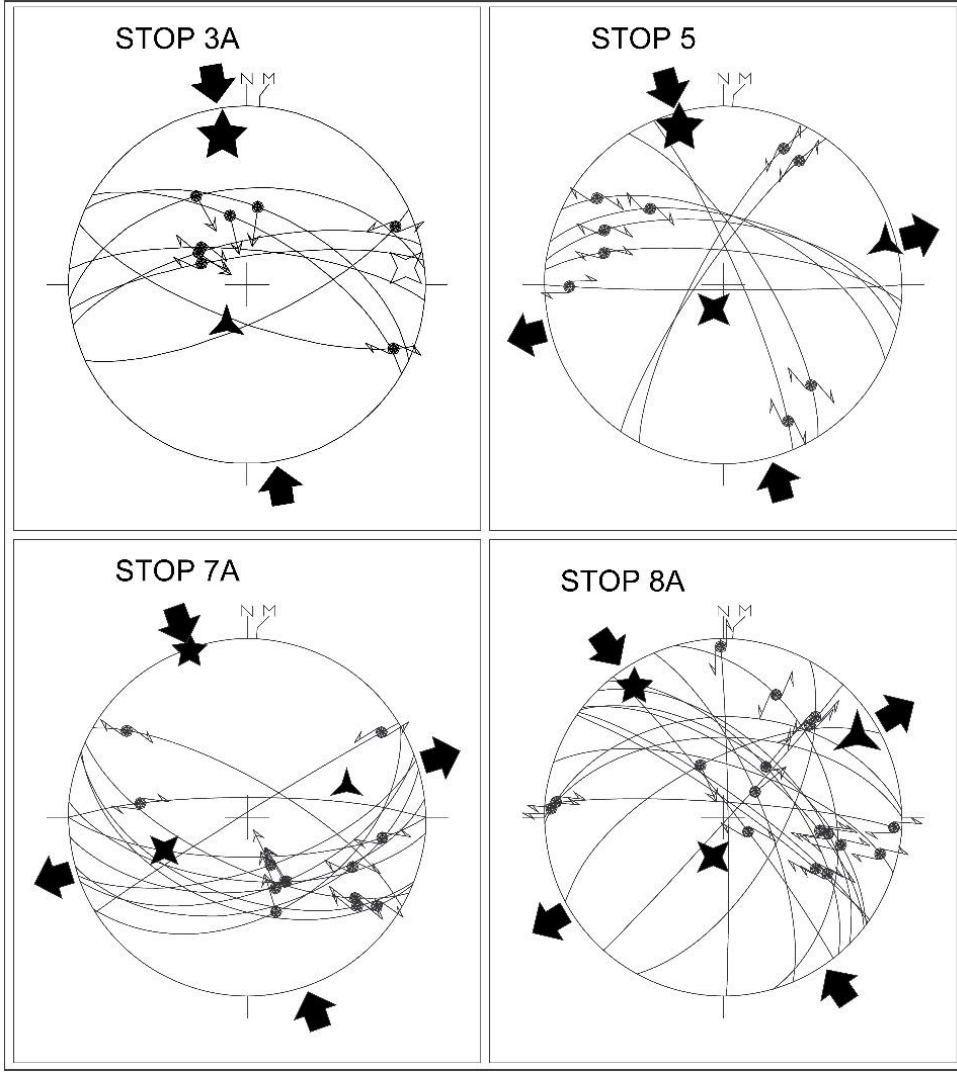
Şekil 5.37. Stop 2'de Elazığ Magmatitlerine ait mikritik kireçtaşları içerisinde gelişmiş kayma çizikleri.

Yapılan kinematik çalışmalar sonucunda Çaybağı Havzası'nda iki farklı deformasyon evresi tespit edilmiştir. İlk evre bölgede bindirme ve kıvrımlanmaların geliştiği tektonizmayı işaret eden KKB-GGD doğrultulu sıkışma dönemidir (Şekil 5.39). Sigma 2'nin düşey olduğu bu dönem Geç Miyosen ile Erken Pliyosen evresinde hüküm sürmüştür. Bu dönemin başında Palu antiklinali oluşmaya başlamıştır. Bu sıkışmalı dönemin sonlarına doğru ise Çatakbaşı ve Çaybağı bindirme fayları ve bölgedeki diğer kıvrımlı yapılar gelişmiştir.

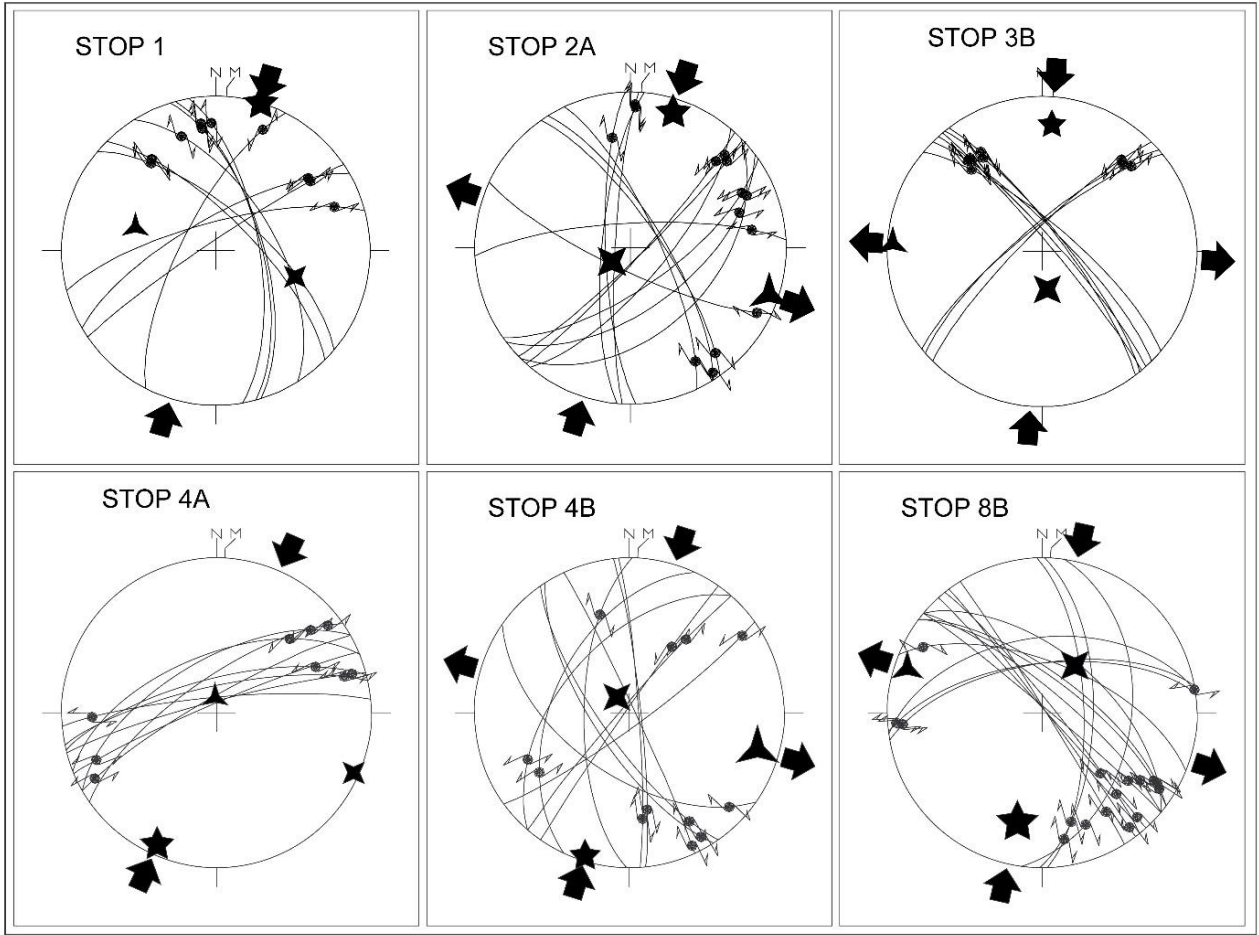
İkinci deformasyon evresi ise KKD-GGB doğrultulu bir sıkışma altında sigma 2 ile sigma 3'ün düşey ekseninde zaman zaman yer değiştirdiği, bölgesel doğrultu atımlı tektonizmayı işaret eden bir deformasyonla temsil edilir (Şekil 5.40). Bu durum iki stres büyüklüğünün eşit olduğu durumlarda görülen stres değiş-tokuşu (permütasyon) olarak yorumlanmış ve ortaç stresle en küçük stresin zaman zaman düşey ekseninde yer değiştirmesinin nedeni olarak yorumlanmıştır. İkinci deformasyon evresi Geç Pliyosen'de başlamış olup günümüze kadar etkisini sürdürmektedir. Bu dönemde, bölgede Pertek Fay Zonu başta olmak üzere diğer sağ ve sol yanal doğrultu atımlı faylar oluşmuştur. Bölgede etkili olan sıkışma yönüne koşut gelişen genişlemeye bağlı olarak K-G doğrultulu genişlemenin izlerine de rastlanmaktadır (Şekil 5.41).



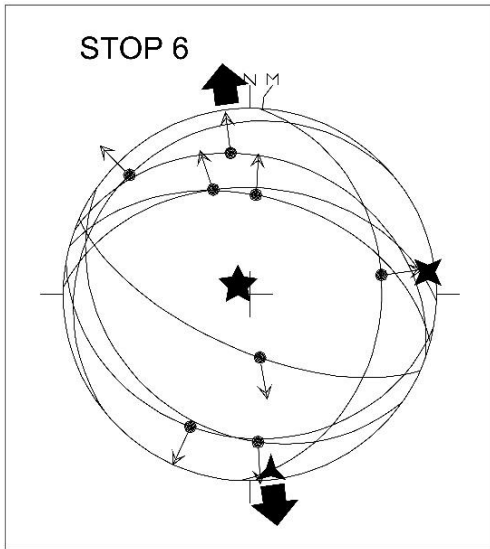
Şekil 5.38. Bölgedeki önemli tektonik yapıları ve paleostres çalışmaları yapılan noktalar.



**Şekil 5.39.** İnceleme alanında Geç Miyosen-Erken Pliyosen dönemde etkili olan sıkışma rejimine ait paleostres diyagramları.



**Şekil 5.40.** İnceleme alanında Geç Pliyosen'den günümüze etkili olan doğrultu atım rejimine ait paleostres diyagramları.



**Şekil 5.41.** Bölgede K-G doğrultulu genişlemeyi gösteren paleostres diyagramı.

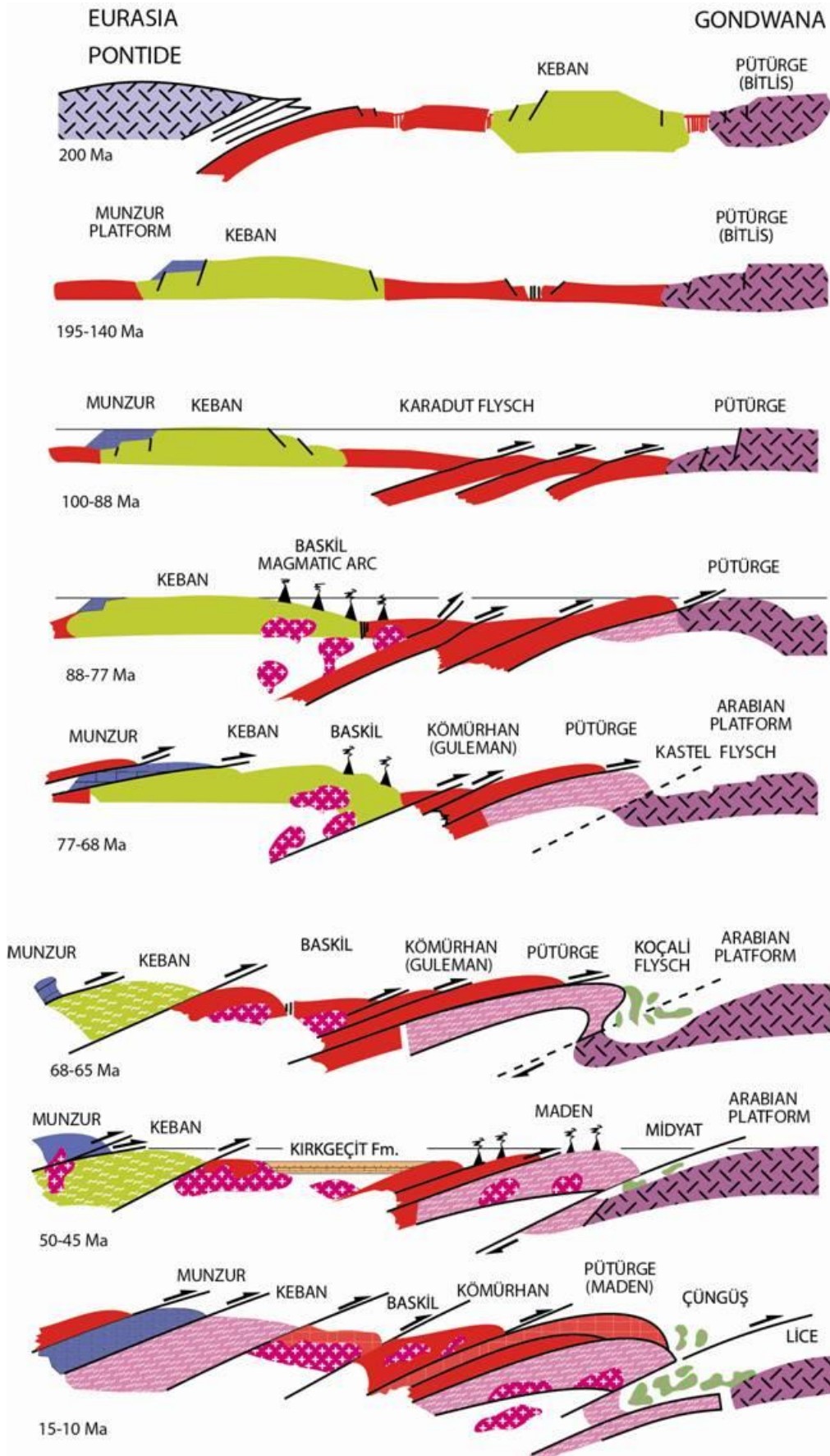
## 5.5. Paleocoğrafya

İnceleme alanı tortul ve magmatik kayalarından oluşmaktadır. Bölgedeki ilk ve tek magmatik faaliyet Senoniyen dönemde etkin olmuştur. Orta Eosen-Oligosen, Alt Pliyosen ve Pliyo-Kuvaterner dönemde ise bölgede tortul kayalar çökelmiştir. Aşağıda çalışma alanında gerçekleşen olayların zaman ve mekan içerisinde gelişimleri eldeki mevcut veriler yardımıyla açıklanmaya çalışılacaktır.

Çalışma alanının güneyinde olasılıkla Üst Triyas'da Bitlis ve Pütürge metamorfileri üzerinde ilk riftleşme olayı başlamıştır (Şengör, 1980; Perinçek, 1980a). Riftleşme ve okyanuslaşma Neotetis'in güney kolu üzerinde meydana gelmiş ve Jura-Alt Kretase boyunca gelişimini sürdürmüştür (Turan, 1984). Bu esnada, oluşan okyanusal kabukla kıtasal kabuğu meydana getiren Keban Metamorfileri arasında pasif bir kıta kenarı hüküm sürmüştür (Şekil 5.42). Üst Kretase başlangıcında okyanusal kabukta ilk kırılmalar başlamış (Tuna, 1979; Yazgan, 1981) ve bu kırılma sonucunda güneyde kalan okyanusal kabuk, kırılmanın kuzeyde kalan parçası altına dalmaya başlamıştır. Böylece aktif bir kıta kenarının oluşumu ile Neotetis kapanma evresine girmiştir. Bu dalma-batma zonunda oluşan ürünler Elazığ Magmatitlerini meydana getirmiştir. Çalışma sahasındaki ilk ve tek magmatik aktivite bu dönemde etkin olmuştur.

Çalışma alanında Paleosen dönem çökelmezlik dönemi olarak geçmiştir. Bunun ardından bölge Lütesiye'de deniz altında kalmıştır. Doğu Toros Orojenik Kuşağında geniş alanlarda etkileri gözlenen bu dönemde Kırkgeçit Formasyonu çökelmeye başlamıştır (Şekil 5.42). Lütesiye başlarında derinleşen ortamda kumtaşları, deniz tabanının zamanla duraylılık kazanması ile ortam sığlaşmaya başlamış ve bu dönemde ise marnlar ve kireçtaşları çökelmiştir. Lütesiye'de başlayan tortulaşma dönemi Oligosen sonlarına kadar sürmüştür. Kırkgeçit Formasyonu çökelleri bu dönemde etkin olan Saviyen fazı ile kıvrımlanıp su yüzüne çıkmıştır (Turan, 1984). Fakat Saviyen fazının bölgede yoğun bir deformasyona neden olmadığı düşünülmektedir.

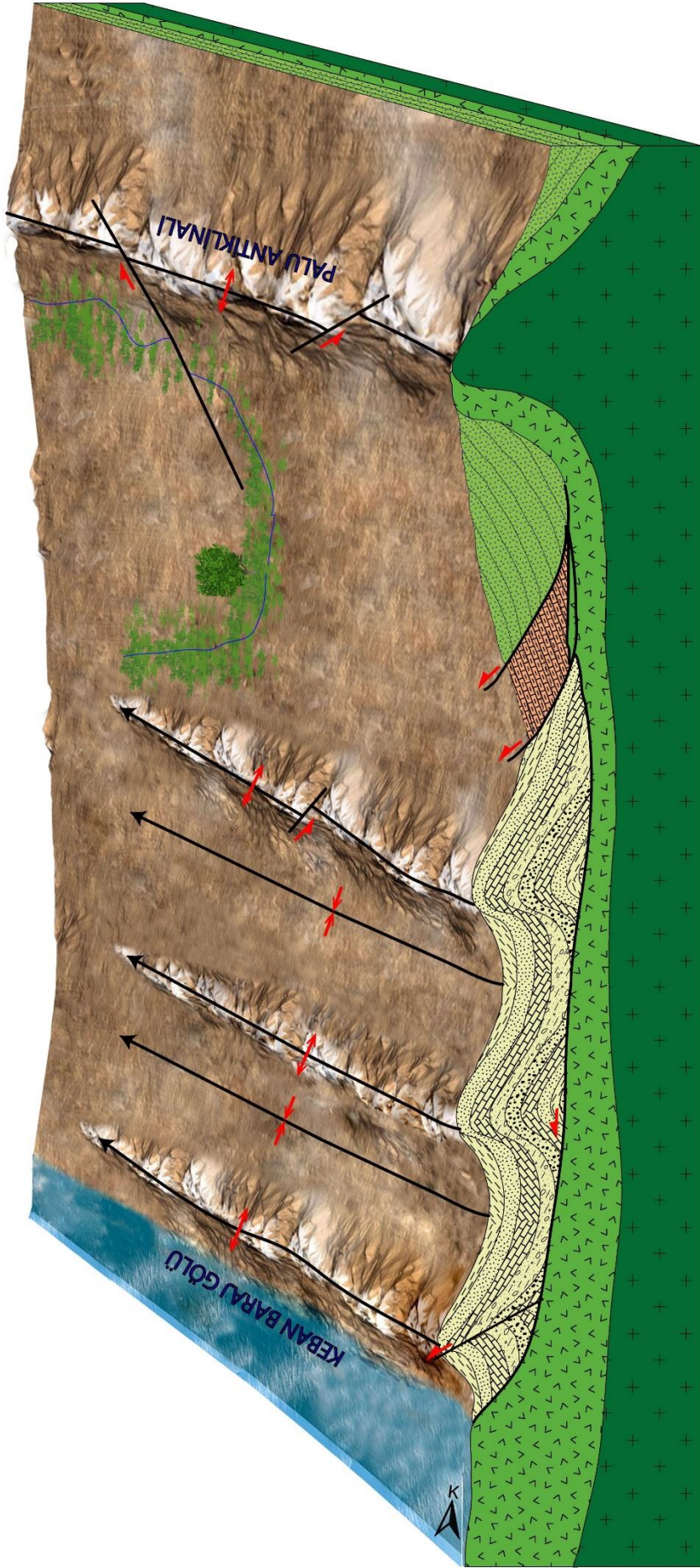
Bölgede Miyosen dönemde tekrar bir çökelmezlik söz konusudur. Fakat Üst Tortoniyen döneminde, bölge D-B doğrultulu yoğun bir sıkışma rejminden etkilenecek, bölgesel ölçekte en önemli tektonik yapı olan Palu antiklinali oluşmuştur. Çalışma alanının kuzeyinde Asker Dağı'ndan başlayıp, Bektaş Dağı'na kadar devam eden D-B doğrultulu Palu antiklinali bu bölgede yükselmeye neden olmuştur. Çalışma alanının dışında kalan yaklaşık 4 km güneyinde



Şekil 5.42. Doğu Toros Orojenik Kuşağı'nın jeotektonik evrimini gösteren model (Yazgan, 1984).

Mastar Dağı'nın da bu dönemde oluştuğu düşünülmektedir. Bu şekilde çalışma alanının kuzey ve güney kesimlerinde meydana gelen yükselmeler sonucunda çalışma alanının orta bölümleri dağ arası havza şeklini almıştır. Çalışma alanının orta bölümlerinde oluşan çöküntü şeklindeki bu havza da Erken Pliyosen başlangıcında göl koşulları egemen olmuştur. Bu göl ortamında Çaybağı Formasyonu'na ait gölsel kireçtaşları ve marnlar çökelmiştir (Ziyaret Tepe üyesi). Bu gölsel birimlere yanal ve düşey ilişkili olarak yer yer nehir çökelleri (Hacısam Dere üyesi, Yılkaya üyesi) eşlik etmiştir. İlerleyen dönemlerde alüvyal yelpaze tortularından oluşan olan Çaybağı Formasyonu'nun en genç üyesi olan Arılar üyesine ait konglomeralar çökelmeye başlamıştır. Erken Pliyosen sonlarına doğru bölgede etkin olan K-G doğrultulu sıkışmalı rejim sonucunda bölgenin önemli tektonik yapıları olan Çatakbaşı bindirme fayı, Çaybağı bindirme fayı ve Çaybağı Formasyonu içerisinde birçok kıvrımlı yapı oluşmuştur (Şekil 5.43). Meydana gelen bu yükselmeler sonucunda havza kapanmıştır.

Pliyosen'den itibaren aşınma dönemine giren bölgede Palu Formasyonuna ait konglomeralar çökelmiştir. Bölge Üst Pliyosenden günümüze kadar KB-GD doğrultulu bir sıkışma rejmi altında kalmış ve bu dönem başlangıcıyla çalışma alanının kuzeyinde Kuzey Anadolu Fay Sistemi güneyinde ise Doğu Anadolu Fay Sistemi gelişmiştir. Çalışma alanı da bu sıkışma rejminden etkilenerek bölgede Kuzey Anadolu Fay Sistemine paralel KB-GD doğrultulu sağ yanal doğrultu atımlı faylar ve Doğu Anadolu Fay Sistemine paralel KD-GB doğrultulu sol yanal birçok doğrultu atımlı faylar gelişmiştir. Günümüze kadar aşınma safhasında kalan bölge nehirlerle deşilmiş ve bu nehir yataklarında genç alüvyonlar birikmiştir.



Şekil 5.43. Çalışma alanına ait blok diyagram.

## 6.SONUÇLAR

İnceleme alanında yapılan jeolojik araştırmalar sonucunda, elde edilen sonuçlar maddeler halinde özetlenmeye çalışılmıştır.

- 1- Doğu Toros Orojenik Kuşaağı içerisinde yer alan çalışma alanında daha önce yapılmış olan jeolojik haritalar gözden geçirilerek bölgenin ayrıntılı 1/25.000 ölçekli jeolojik-tektonik haritası hazırlanmıştır.
- 2- Bu çalışmada Senoniyen yaşlı Elazığ Magmatitleri bölgede göstermiş olduğu litolojik özelliklere göre tabandan tavana doğru Diyabaz üyesi, Bazalt üyesi ve Piroklastik üyesi olmak üzere üç üyeye ayrıtılarak incelenmiş ve haritalanmıştır.
- 3- Çaybağı Formasyonu'nun kuzeyde Asker Dağı ve güneyde Master Dağı yükselimine bağlı olarak Erken Pliyosen dönemde çbir dağ arası havzada çökeldiği düşünölmektedir.
- 4- Bölgede D-B doğrultulu eksene sahip ve D-B yönünde dalımlı bir çok kıvrımlı yapı belirlenmiş olup, bunlardan bir kısmı ilk defa bu çalışmada haritalanmış ve isimlendirilmiştir.
- 5- Palu antiklinalinin yaşının Üst Miyosen diğer kıvrımların ise Erken Pliyosen yaşta oldukları belirlenmiştir.
- 6- Bölgedeki kırıklı yapılar ayrıntılı olarak incelenmiş ve haritalanmıştır. Buna göre bölgede kırıklı yapı olarak bindirme fayları, doğrultuları ve uzunlukları değişken KD-GB doğrultulu sol yanal, KB-GD doğrultulu sağ yanal doğrultu atımlı fay zonları sözkonusudur.
- 7- Çatakbaşı ve Çaybağı bindirme faylarının Erken Pliyosen yaşta oldukları belirlenmiştir.
- 8- Sağ yanal doğrultu atımlı bir fay olan Pertek fayı'nın toplam uzunluğunun 80 km olduğu ve bölgede 3,5 km'lik bir atım gösterdiği belirlenmiştir.
- 9- Çalışma sahasında Pertek Fay Zonu ile kesişen sol yanal doğrultu atımlı faylar belirlenmiştir. Bunlardan haritalanabilir ölçekte olanlar haritaya işlenmiştir. Aynı gerilme sistemi ile oluşun bu fayların doğrultularının yaklaşık K50<sup>0</sup>-60<sup>0</sup>D doğrultuda, Doğu Anadolu Fay Sistemi'ne paralel olarak geliştikleri belirlenmiştir.
- 10- Bölgenin jeotektonik evriminin açıklanabilmesi için inceleme alanında 8 lokasyonda paleostres çalışması gerçekleştirilmiştir. Yapılan kinematik çalışmalar sonucunda Çaybağı Havzası'nda iki farklı deformasyon evresi tespit edilmiştir. İlk evre bölgede bindirme ve kıvrımlanmaların geliştiği tektonizmayı işaret eden KKB-

GGD doğrultulu sıkışma d6nemidir. Sigma 2'nin d6şey olduğu bu d6nem Geç Miyosen ile Erken Pliyosen evresinde h6k6m s6rm6řt6r. İkinci deformasyon evresi ise KKD-GGB doğrultulu bir sıkışma altında sigma 2 ile sigma 3'6n d6şey ekseninde zaman zaman yer değiştirdiği, b6lgesel doğrultu atımlı tektonizmayı işaret eden bir deformasyonla temsil edilir. İkinci deformasyon evresi Geç Pliyosen'de başlamış olup g6n6m6zde de etkisini s6rd6rmektedir. B6lgede etkili olan sıkışma y6n6ne koşut gelişen genişlemeye bağlı olarak K-G doğrultulu genişlemenin izlerine de rastlanmaktadır.

## **KAYNAKLAR**

- Akgül, B.**, 1987, Keban yöresi metamorfik kayaçlarının petrografik incelenmesi. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, Elazığ, 60s (Yayımlanmamış).
- Aksoy, E.**, 1988, Van ili doğu-kuzeydoğu yöresinin stratigrafisi ve tektoniği. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Elazığ, 171s (Yayımlanmamış).
- Aksoy, E.**, 1993. Elazığ batı ve güneyinin jeolojik özellikleri. TÜBİTAK Yerbilimleri Dergisi, 1,1, 113-123.
- Aksoy, E.**, 1994. Pertek Çevresinin Jeolojik Özellikleri ve Pertek Bindirme Fayı. F.Ü. Fen ve Müh. Bil. Derg., 6, 2, 1 - 18.
- Aksoy E., Turan, M., Türkmen, İ ve Özkul, M.**, 1995, Elazığ Havzası'nın Tersiyer'deki evrimi. KTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü 30. Yıl Sempozyumu (16-20 Ekim 1995), Bildiriler, 293-310.
- Altınlı, İ.E.**, 1966, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun Jeolojisi, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi, 66, 35-74 , Ankara.
- Angelier, J.**, 1984. Tectonic analysis of the slip data sets. Journal Geophysics Research, 89, 5835-5848.
- Asutay, H.J.** 1985, Baskil (Elazığ) çevresinin jeolojik ve petrografik incelemesi. Doktora tezi (Yayımlanmamış) Ank. Univ. Fen bil. Enst.. 156s.
- Bingöl, A. F.**, 1982, Elazığ-Pertek-Kovancılar arası volkanik kayaçların petrolojisi, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 1, 9-21,
- Bingöl, A. F.**, 1984, Geology of the Elazığ area in the Eastern Taurus region. Proceedings of the intern. symp. on the geol. of the Taurus region. Proceedings of the intern. symp. on the geol. Of the Taurus Belt, 209-217.
- Bulut, C.**, 1973, Elazığ-Gülüşkür-Ferrokrom tesislerine su temini hakkında hidrojeoloji etüd raporu. Devlet Su İşleri Yayını Rapor No: 166 (yayımlanmamış)
- Çetindağ, B.**, 1985, Elazığ, Palu-Kovancılar dolayının hidrojeoloji incelenmesi: Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (yayımlanmamış), Elazığ.
- Çolak, S., Aksoy, E., Koçyiğit, A., İnceöz, M.**, 2011. The Palu-Uluova strike-slip basin in the East Anatolian Fault System, Turkey: Its transition from the palaeotectonic to neotectonic stage, TÜBİTAK Yerbilimleri Dergisi, 21, 547 - 570.
- Dewey, J., Şengör, A.M.C.**, 1979. Aegean and surrounding regions: Complex multiplate and continent tectonics in a convergent zone. Geological Society of America Bulletin, 66, 843-868.
- Hempton, M. ve Savcı, G.**, 1982, Elazığ Volkanik Karmaşığı'nın petrolojik ve yapısal özellikleri, Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni, 25, 2, 143-150.
- Hempton, M.R.**, 1987. Constrains on Arabian plate motion and extensional history of Red Sea. Tectonics, 6, 687-705.

- Herece, E., Akay, E., Küçümen, Ö., Sarıaslan, M.,** 1992. Elazığ-Sivrice-Palu dolaylarının Jeolojisi. MTA Raporu, Rapor No: 9634 (Yayımlanmamış)
- İnceöz, M.,** 1994, Harput (Elazığ) yakın kuzeyi ve doğusunun jeolojik özellikleri, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 112 s. (yayımlanmamış)
- Kaymakçı, N., İnceöz, M. and Ertepinar, P.,**2006, 3D architecture and Neogene evolution of the Malatya basin: inferences for the kinematics of the Malatya and Ovacık fault zones. Journal of Turkish Earth Sciences, 15, 123-154.
- Kerey, İ.E. ve Türkmen, İ.,** 1991, Palu Formasyonu'nun (Pliyosen-Kuvaterner) sedimentolojik özellikleri, Elazığ doğusu, Türkiye Jeoloji Bülteni 34, 21-26.
- Ketin, İ.,** 1966, Anadolu'nun tektonik birlikleri. M.T.A., Enst. Derg. No:66, 20-34, Ankara.
- Koç Taşgın, C.,** 2009, Çaybağı Formasyonu'nun (Elazığ Doğusu) stratigrafik ve sedimentolojik özellikleri. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ (yayımlanmamış), 165 s.
- Koç Taşgın, C., Türkmen, İ.,** 2009. Analysis of soft-sediment deformation structures in Neogene fluvio-lacustrine deposits of Çaybağı Formation, Eastern Turkey. Sedimentary Geology, 218, 16-30.
- Koç Taşgın, C., Nazik, A., İslamoğlu, Y., Türkmen, İ.,** 2012. Alt Pliyosen Çaybağı Formasyonu'nun faunal içeriği ve çökeltme ortamları ile ilişkisi, Elazığ Doğusu/Türkiye. Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi 33 (2), 99-130.
- Koçyiğit, A., Yılmaz, A., Adamia, S., Kuloshvili, S.,** 2001. Neotectonics of East Anatolian Plateau (Turkey) and Lesser Caucasus: Implication for transition from thrusting to strike-slip faulting. Geodinamica Acta, 14, 177-195.
- Mckenzie, D.,** 1969. Speculation on the consequence and causes of plate motions. Geophysical Journal of The Royal Astronomical Society, 18, 1-32.
- Mckenzie, D.,** 1970. Plate tectonics of the Mediterranean region. Nature, 226, 239-243.
- Mckenzie, D.,** 1972. Active tectonics of the Mediteranean region. Geophysical Journal of The Royal Astronomical Society, 30, 109-185.
- Naz, H.,** 1979, Elazığ-Palu dolayının jeolojisi. TPAO rapor no: 1360 (yayımlanmamış).
- Över, S., Ünlügenç, U.C., Özden, S.,** 2001. Hatay bölgesinde etkin gerilme durumları. Hacettepe Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, 23, 1-14.
- Özkul, M.,** 1988, Elazığ batısında Kırkgeçit Formasyonu üzerinde sedimentolojik incelemeler, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 186 s. (yayımlanmamış).
- Perinçek, D.,** 1978, Researching petroleum possibilities and geological study of Çelikhhan-Sincik-Koçali (Adiyaman city) region: Ph. D. thesis, TPAO. report 1250.
- Perinçek, D.,** 1979a, Palu-Karabegan-Elazığ-Sivrice-Malatya alanının jeolojisi ve petrol imkanları, Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı Arşivi Rapor No: 1361 (yayımlanmamış), Ankara.

- Perinçek, D.**, 1979b, The geology of Hazro-Karudag-Çüngüs-Maden-Ergani-Hazar-Elazığ- Malatya area. Guide Book TJK Yayını, Ankara.
- Perinçek, D.**, 1980a, Arabistan kıtası kuzeyindeki tektonik evrimin, kıta üzerinde çökelen istifteki etkileri. Türkiye 5. petrol kongresi, Tebligler, 77 – 93. Ankara.
- Şengör, A.M.C.**, 1979., The North Anatolian Fault; its age, offset and tectonic significance . Jour. Geol. London;136, 269-282
- Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y.**, 1981. Tethyan evolutions of Turkey: A plate tectonic approach. Tectonophysics, 75, 181-241.
- Tatar, Y.**, 1987, Elazığ bölgesinin genel tektonik yapıları ve Landsat fotoğrafları üzerinde yapılan bazı gözlemler, Hacettepe Üniversitesi Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni, 14, 295-308.
- Tuna, E.**, 1979, Elazığ-Palu-Pertek bölgesinin jeolojisi. T.P.A.O. arşivi Rap. No: 1363 (Yayımlanmamış), Ankara.
- Turan, M.**, 1984, Baskil-Aydınlar (Elazığ) yöresinin stratigrafisi ve tektoniği, Doktora Tezi Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ. (yayımlanmamış)
- Turan, M. ve Bingöl, F.**, 1991, Kovancılar-Baskil (Elazığ) arası bölgenin tektono-stratigrafik özellikleri, Çukurova Üniversitesi Ahmet Acar Sempozyumu Bildirileri, 213-227.
- Turan, M.**, 1993. Elazığ yakın civarındaki bazı önemli tektonik yapılar ve bunların bölgenin jeolojik evrimindeki yeri. A. Suat Erk Jeoloji Sempozyumu, Bildiriler, 193-204.
- Turan, M., Aksoy, E., Bingöl, A. F.**, 1993. Doğu Torosların jeodinamik evriminin Elazığ civarındaki özellikleri. H.Ü. Yerbilimleri'nin 25. Yılı sempozyumu, 15- 18 Kasım, Ankara.
- Turan, M., Aksoy, E. ve Bingöl, A.F.**, 1995, Doğu Toroslar'ın jeodinamik evriminin Elazığ civarındaki özellikleri. Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7,2, 177-199.
- Türkmen, İ.**, 1988, Palu-Çaybağı (Elazığ Doğusu) yöresinin sedimantolojik incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 79 s.
- Türkmen, İ.**, 1991, Elazığ doğusunda Çaybağı Formasyonu'nun (Üst Miyosen-Pliyosen?) Stratigrafisi ve Sedimantolojisi, Türkiye Jeoloji Bülteni, C. 34, 45-53.
- Westaway, R., Arger, J.**, 1996. The Gölbaşı Basin, southeastern Turkey: A complex discontinuity in a major strike-slip fault zone. Journal of The Geological Society, London, 153, 729-743.
- Yazgan, E.**, 1981, Doğu Toroslarda etkin bir paleo-kıta kenarı etüdü. Hacettepe Üniv. Yerbilimleri, 7, 83-104.
- Yazgan, E.**, 1984, Geodinamics evolution of the Eastern Taurus region . \_nt. Symp. on the geolgy of the taurus belt. Bildiriler, 199-208, Ankara.

## **ÖZGEÇMİŞ**

*Adı Soyadı:* Haluk GEDİK  
*Doğum Yeri ve Tarihi:* Elazığ/ 15.01.1983  
*Tel:* 0537 375 95 18  
*E-Mail:* halukgedik8@gmail.com  
*Medeni Hali:* Evli

## **EĞİTİM**

<i>Lise</i>	Elazığ Hıdır Sever Lisesi Mezuniyet Tarihi:2001	
<i>Üniversite Lisans</i>	Erzurum Atatürk Üniversitesi Fen Edebiyat Fizik Bölümü	
	<i>Başlama ve Çıkış Tarihi:</i>	2002-2005
	Fırat Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü	
<i>Yüksek Lisans</i>	<i>Başlama ve Bitiş Tarihi:</i>	2007-2011
	Fırat Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Yüksek Lisans (Genel Jeoloji)	
	<i>Başlama Tarihi:</i>	20.01.2012

## **İŞ TECRÜBELERİ:**

- 1- *Atlas Jeoloji* (Bitlis Deliktaş Regülatörü ve HES Projesi Jeolojik- Jeoteknik Etüd)
- 2- *Ro-Mer Mermer*
- 3- DSİ'ce yayımlanan ve uygulanan 2006/7 sayılı CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) Genelgesi kapsamında, projelerin CBS çalışmalarının yapılması işleri.

## **BİLGİSAYAR BİLGİSİ**

Autocad  
Arc Map  
Arc Hydro  
Global Mapper  
Netcad  
Adobe Illustrator  
Adobe Photoshop  
Donanım  
MS Windows

## **HOBİ**

Fotoğrafçılık

## **DİĞER BİLGİLER**

- \*B Sınıfı Ehliyet
- \*C Sınıfı İş Güvenliği Sertifikası

## EK-1 ÇAYBAĞI (ELAZIĞ) YÖRESİNİN JEOLOJİK HARİTASI

### AÇIKLAMALAR

KURATERNER	YAŞ		TİPE	SİMGESİ	AÇIKLAMA
	ÜST	ALTA			
SENOZOYİK	TERİSER	İNGİLİZEN	LİST. PİSİN. PANU	[Symbol]	Alüvyon
				[Symbol]	Konglomera, kumtaşı, çamurtaşı
				[Symbol]	Konglomera, çamurtaşı
				[Symbol]	Konglomera, kumtaşı
				[Symbol]	Konglomera, kumtaşı, killi kireçtaşı, marın
	PALEOJEN	ORTA EÖSÖN-ÜÇÜNCÜEN	BİRİNCİEYET	[Symbol]	Kireçtaşı
				[Symbol]	Marın, kumtaşı
				[Symbol]	Pireklizitler
				[Symbol]	Bazalt, andeozit
				[Symbol]	Diyabaz
MESOZOYİK	BİRİNCİEN	SÜNKÜNTEN	ELAZIĞ MAMARİTLERİ	[Symbol]	Pireklizitler
				[Symbol]	Bazalt, andeozit
				[Symbol]	Diyabaz

- [Symbol] Bindirme Fayı
- [Symbol] Doğrusu Atımlı Fay
- [Symbol] Daimili Antiklinal Eksenli
- [Symbol] Daimili Senklinal Eksenli
- [Symbol] Tabaka durumu
- [Symbol] Kesit izi
- [Symbol] Kuru dereler
- [Symbol] Sürekli akan dereler
- [Symbol] Karayolu
- [Symbol] Trenyolu
- [Symbol] Köprü
- [Symbol] Yerleşim Merkezi
- [Symbol] Tepe

