ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DAVUTOĞLAN - ÇAYIRHAN (NALLIHAN/ANKARA) BÖLGESİNİN JEOLOJİSİ

Anıl ARDAHANLIOĞLU

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2019

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Anıl ARDAHANLIOĞLU tarafından hazırlanan **"Davutoğlan - Çayırhan (Nallıhan/Ankara) Bölgesinin Jeolojisi"** adlı tez çalışması 08/11/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU
Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Jüri Üyeleri :

Başkan : Prof. Dr. Erdoğan TEKİN
Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Üye : Doç Dr. Erman ÖZSAYIN
Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Üye : Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU
Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Özlem YILDIRIM
Enstitü Müdürü

ETİK

Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez içindeki bütün bilgilerin doğru ve tam olduğunu, bilgilerin üretilmesi aşamasında bilimsel etiğe uygun davrandığımı, yararlandığım bütün kaynakları atıf yaparak belirttiğimi beyan ederim.

08/11/2019

Amil ARDAHANLIOĞLU

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

DAVUTOĞLAN - ÇAYIRHAN (NALLIHAN/ANKARA) BÖLGESİNİN JEOLOJİSİ

Anıl ARDAHANLIOĞLU

Ankara Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU

Bu tez çalışması ile Ankara ilinin batısında yer alan, Beypazarı ilçesinde tanımlanmış Beypazarı Kör Bindirme Zonu'nun güneybatı devamı niteliğindeki Davutoğlan - Çayırhan bölgesi incelenmiştir. Çalışma alanında gözlenen yapısal unsurların (kör bindirmeler, fay ilerleme kıvrımları ve doğrultu atımlı faylar) birbirleri ile olan ilişkileri, jeolojik haritalama ve yapısal veriler ile yeniden değerlendirilerek, Beypazarı Kör Bindirme Zonu'nun iç yapısı ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Çayırhan - Davutoğlan bölgesinin içinde bulunduğu Çayırhan - Beypazarı havzası; Erken Miyosen'de gelişmeye başlamışsa da, Erken Pliyosen'den sonra Kuzey Anadolu, Eskişehir ve Kırıkkale-Erbaa Fay Zonlarının oluşturduğu sıkışmalı rejimin etkisinde deforme olmuştur. Havzanın Beypazarı kesiminde belirlenen ve önceki çalışmacılar tarafından Beypazarı Kör Bindirme Zonu adı altında yeniden tanımlanan yapı; bölgesel deformasyonun sıkışmalı tektonik rejime ait olduğunu göstermektedir. Gelişen bu deformasyonlar; çalışma alanında kıvrımlar, ters faylar, kör bindirme yapıları ve fay ilerleme kıvrımları olarak gözlenmektedir. Arazi çalışmaları esnasında Kuvaterner birimleri de çalışılarak detaylı şekilde haritalanmıştır.

Yapılan çalışma neticesinde bölgede gözlenen kör bindirme fayları kuzeyden güneye Karaköy, Sekli, Nalçabayırı, Uzunbayır kör bindirmeleri ile Davutoğlan Geri Bindirmesi ve Beypazarı Kör Bindirmesi I-II olarak isimlendirilmiştir. Ayrıca, arazi çalışmaları sonucu toplanan fay çiziği verileri ile kinematik analizler; bu yapıların yaklaşık K-G yönlü sıkışma etkisiyle oluştuğunu göstermektedir. Çalışma neticesinde çıkarılan sonuçlar, bölge hakkında daha önce yapılmış diğer çalışmalarla karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Bölgede gerçekleştirilen madencilik faaliyetleri de düşünüldüğünde, bölgenin yapısal jeolojik unsurlarının ve stratigrafisinin yeni gözlemler ışığında yorumlanması, havzanın gelişimini ve iç yapısını anlamak bakımından ayrıca önem arz etmektedir.

Eylül 2019, 58 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Yapısal jeoloji, Çayırhan – Beypazarı havzası, Kör bindirme zonu, Fay ilerleme kıvrımı

ABSTRACT

Master Thesis

GEOLOGY OF THE DAVUTOĞLAN-ÇAYIRHAN (NALLIHAN/ANKARA) REGION

Anıl ARDAHANLIOĞLU

Ankara University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Geological Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Gürol SEYİOĞLU

In this thesis, the Davutoğlan - Çayırhan region, the southwest continuation of the Beypazarı Blind Thrust Zone, is defined in the Beypazarı district, located in the west of Ankara, was investigated. Relate to each other structural elements observed in the study (blind thrusts, fault-propagation folds, and strike-slip faults) area has revealed the internal structure of the Beypazarı Blind Thrust Zone with the geological mapping and structural data which were re-evaluated.

Despite of the onset of the development of the Çayırhan - Beypazarı basin in the Çayırhan - Davutoğlan region in the Early Miocene, it has been deformed after the Early Pliocene by the compressive tectonic regime that was formed by the North Anatolian Fault Zone, the Eskişehir Fault Zone and the Kırıkkale-Erbaa Fault Zones. The structure has been determined in the Beypazarı section of the basin, which has recently been redefined by the previous researchers under the name "the Beypazarı Blind Thrust Zone, shows that the regional tectonic regime indicates the compressional tectonic regime. Developing deformations are observed as folds, thrust faults, blind-thrust structures, and fault-propagation folds. During the field studies, Quaternary units were also studied and mapped in detail.

As a result of the study, the blind thrust faults observed in the region were named as Karaköy, Sekli, Nalçabayırı, Uzunbayır blind thrusts and Davutoğlan back-thrust and Beypazarı Blind Thrust I-II. Additionally, kinematic analysis conducted with data collected during the fieldwork fault scratch; shows that, these structures are formed by approximately N-S directional compression. The results of the study have been evaluated by comparing with other previous studies about the region.

Considering that the mining activities are carried out in the region, the interpretation of the structural geological elements and the stratigraphy of the region are also essential for understanding the development and internal structure of the basin, in the light of new observations.

September 2019, 58 Pages

Keywords: Structural Geology, Çayırhan – Beypazarı basin, Blind-Fault Zone, Fault-Propagation Folding

TEŞEKKÜR

Tez çalışması boyunca her türlü yardımları ve desteklerini gördüğüm değerli hocalarım, Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu ve Dr. Korhan Esat'a teşekkürlerimi ve minnettarlığımı sunarım.

Bu tez çalışmasının tamamında; gerek arazide gerek ise ofis ortamında fikirlerini ve yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım Efe Demirci'ye, hem bu tez çalışması hem de diğer bilimsel çalışmalarda gösterdiği desteklerden ötürü teşekkür ederim.

Kâğıt üzerinde danışmanlarım olmasalar da, danışmanlıklarını ve desteklerini sürekli arkamda gördüğüm değerli hocalarım, Dr. Fuat Şaroğlu, Prof. Dr. Nizamettin Kazancı, Doç. Dr. Alper Gürbüz' e ayrıca teşekkürü borç bilirim.

Bölgenin Kuvaterner çalışmalarını yaparken bilgileriyle; ayrıca gerek çalışma ortamı gerek ise hayat telaşı içerisinde bana destek veren kıymetli ağabeylerim Adem Özata (MTA) ve O. Cem Özerk'e (MTA) çok teşekkür ederim.

Uzun soluklu ve zorlu geçen bunca süreç - eğitim – çalışma yaşantım boyunca, her zaman, tereddütsüz desteklerini gördüğüm, sürekli yanımda maddi manevi imkânlarıyla duran değerli aileme; benimle birlikte jeoloji öğrenen arkadaşım Tuğçe Erdoğan'a; bütün destek ve sabırlı bekleyişleri için teşekkürü can-ı gönülden borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK ..... Hata! Yer işareti tanımlanmamış.

ÖZET ..... **i**

ABSTRACT ..... **ii**

TEŞEKKÜR ..... **iii**

İÇİNDEKİLER ..... **iv**

KISALTMALAR DİZİNİ ..... **vi**

ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **vii**

ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **x**

1. GİRİŞ **1**

1.1 Çalışma Alanının Genel Konumu **2**

1.2 Önceki Çalışmalar **4**

1.2.1 Bölgesel tektonik çalışmaları **4**

1.2.2 İnceleme alanı hakkındaki çalışmalar **6**

1.3 Çalışma Alanının Stratigrafisi **8**

1.3.1 Kızılçay Grubu **9**

1.3.2 Çoraklar Formasyonu **9**

1.3.3 Hırka Formasyonu **9**

1.3.4 Akpınar Formasyonu **10**

1.3.5 Çayırhan Formasyonu **10**

1.3.6 Bozbelen Formasyonu **11**

1.3.7 Kirmir Formasyonu **11**

1.3.8 Kuvaterner birimler **11**

1.4 Fay-İlerleme Kıvrımları **12**

2. MATERYAL ve YÖNTEM **13**

3. ARAŞTIRMA BULGULARI **14**

3.1 Karaköy Kör Bindirmesi **14**

3.2 Sekli Kör Bindirmesi **16**

3.3 Nalçabayırı Kör Bindirmesi **19**

3.4 Uzunbayır Kör Bindirmesi **22**

3.5 Davutoğlan Geri Bindirmesi **25**

3.6 Beypazarı Kör Bindirmesi **31**

3.7 Kuvaterner Çökeller **33**

3.8 Yapısal Verilerin Değerlendirilmesi **36**

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR **40**

4.1 Tartışma **40**

4.2 Sonuçlar **41**
KAYNAKLAR **43**
EK 1 Çalışma Alanı Jeoloji Haritası **51**
EK 2 A A' A'' Jeolojik Enine Kesit **52**
EK 3 B B' Jeolojik Enine Kesit **52**
EK 4 Çalışma Alanı Stratigrafik Kolon Kesiti **53**
EK 5 Şekil 3.5' in Büyük Ölçekli Görüntüsü **54**
EK 6 Şekil 3.15' in Büyük Ölçekli Görüntüsü **55**
EK 7 Şekil 3.19' un Büyük Ölçekli Görüntüsü **56**
ÖZGEÇMİŞ **57**

KISALTMALAR DİZİNİ

B	Batı
D	Doğu
EFZ	Eskişehir Fay Zonu
EKTK	Eldivan-Elmadağ Kıstırılmış Tektonik Kaması
G	Güney
K	Kuzey
KAFZ	Kuzey Anadolu Fay Zonu
KEFZ	Kırıkkale-Erbaa Fay Zonu
KOASB	Kuzeybatı Orta Anadolu Sıkışma Bölgesi
MTA	Maden Arama ve Tetkik Genel Müdürlüğü
MT	Metamorfik temel kayalar
Kzç	Kızılçay Grubu
Çrk	Çoraklar Formasyonu
Hrk	Hırka Formasyonu
Tkv	Tekke Volkanikleri
Akr	Akpınar Formasyonu
Bzb	Bozbelen Formasyonu
Kmr	Kirmir Formasyonu
Qak	Akarsu Kanalı
Qat	Akarsu Taşkın Ovası
Qey	Alüvyon Yelpaze
Qee	Yamaç Molozu

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Çalışma alanı yer bulduru haritası. 2

Şekil 1.2 Çalışma alanı Google Earth görüntüsü 3

Şekil 1.3 Esat vd., (2017) tarafından derlenen KB Orta Anadolu'da Geç Senozoyik'te etkili olan neotektonik rejimin niteliği hakkındaki görüşler. 5

Şekil 1.4 Çayırhan-Beypazarı havzasında farklı araştırmacılara ait stratigrafik kolon kesitlerin karşılaştırılması. 8

Şekil 1.5 Fay ilerleme kıvrımlarına dair belirtilen 3 model 12

Şekil 3.1 Karaköy Kör Bindirmesi ve tavan bloğundaki verjansı güneye olan asimetrik antiklinal 15

Şekil 3.2 Karaköy Kör Bindirmesi konumunu belirlemede kullanılan asimetrik antiklinal 15

Şekil 3.3 Kızılçay Grubu ile Metamorfik temel birimleri arasında gözlenen Sekli Fayı 16

Şekil 3.4 Sekli kör bindirmesinde gözlenen yoğun makaslama zonu 17

Şekil 3.5 Sekli kör bindimesinin Kocakızılbayır Tepe'deki arazi görünümü 18

Şekil 3.6 Sekli Kör Bindirmesi yüzeyde izlenebildiği Kızılmescit Sırtı 18

Şekil 3.7 Aldere batısında Sekli Kör Bindirmesi 19

Şekil 3.8 Nalçabayırı Tepe'de ekseni batıya dalımlı asimetrik antiklinal 20

Şekil 3.9 Nalçabayırı kör bindirmesine ait geri bindirme (1) ile sintetik bindirme (2) 20

Şekil 3.10 Nalçabayırı kör bindirmesine ait geri bindirme düzlemi (1) ve sintetik bindirmenin (2) yakın görünümü. 21

Şekil 3.11 Nalçabayırı Tepe'deki asimetrik antiklinal ve Nalçabayırı Kör Bindirmesi'nin olası konumu 21

Şekil 3.12 Uzunbayır Sırtı'na ait drenaj hatlarının genelleştirilmiş durumu 22

Şekil 3.13 Aşıkkaya Boğazı'nda Akpınar ve Hırka formasyonlarına ait tabakaların oluşturduğu asimetrik antiklinal 23

Şekil 3.14 Çalışma alanının batısında Uzunbayır Kör Bindirmesine ait yüzeyde izlenebilen kuzeye eğimli makaslama zonu. 24

Şekil 3.15 Çalışma alanının doğusunda Uyku Çiftliği Dere içinde Uzunbayır Kör Bindirmesi'nin yüzeydeki izinin panoramik görüntüsü. 24

Şekil 3.16 Çalışma alanının doğusunda Uyku Çiftliği Dere içinde Uzunbayır Kör Bindirmesi'nin yüzeydeki izinin Google Earth yatırılmış görüntüsü 25

Şekil 3.17 Kuzkaya Tepe'de kuzeye verjanslı asimetrik antiklinal ve bununla ilişkili Davutoğlan Geri Bindirmesi'nin konumu. 26

Şekil 3.18 Davutoğlan Geri Bindirmesi. Çekme kıvrımlarının gösterdiği gibi tavan blok kuzeye hareket etmiştir 27

Şekil 3.19 Davutoğlan Geri Bindirmesine ait kuzey ve güney kol'un konumunu gösteren panoramik fotoğraf. 28

Şekil 3.20 Davutoğlan Geri Bindirmesi'ne ait güney kolun yakın plan görüntüsü. 29

Şekil 3.21 Davutoğlan Geri Bindirmesi'ne ait kuzey kol'un yakın plan panoramik görüntüsü. 29

Şekil 3.22 Çayırhan-Nallıhan karayolu güneyinde kuş cenneti mevkiinde Davutoğlan Geri Bindirmesi'ne ait kuzey kol'un oluşturduğu duvar benzeri makaslama zonunun genel görüntüsü. 30

Şekil 3.23 Davutoğlan Köyü batısında Davutoğlan Geri Bindirmesi'ne ait güney kolun oluşturduğu asimetrik antiklinalin 31

Şekil 3.24 Çayırhan güneybatısında Bozbelen ve Kirmir Formasyonları tabakaları arasında gözlenen eğim farklılıkları 32

Şekil 3.25 Çayırhan kuzeyinde; Akpınar, Hırka ve Çoraklar Formasyonlarının genel görünümleri. 33

Şekil 3.26 Uluköy civarında gözlenen Kuvaterner alüvyon yelpazelere Google Earth görüntüsü üzerinden bir örnek..... 34

Şekil 3.27 Uluköy kuzey-kuzeydoğusunda gözlenen birimlerin Kuvaterner çökellerle ilişkisi. 34

Şekil 3.28 Uluköy yakın civarında gözlenen Kuvaterner birimlerin genel durumları. ... 35

Şekil 3.29 Uluköy doğusunda gözlenen Kuvaterner alüvyon yelpazesi 35

Şekil 3.30 Bozbelen Formasyonu üzerine uyumsuzlukla gelen Kuvaterner yamaç molozlarının genel görünümü. 36

Şekil 3.31 Çalışma alanındaki faylardan elde edilen kinematik verinin analizi.. 39

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1 Bölgede ölçülen fay düzlemleri ve fay çizikleri ile kinematik eksenlerin durumları……...……..…38

1. GİRİŞ

Beypazarı – Çayırhan havzası; Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ), Eskişehir Fay Zonu (EFZ) ve Kırıkkale-Erbaa Fay Zonu (KEFZ) arasında kalan, ters üçgen benzeri alan içerisinde bulunan Neojen havzasıdır. Bu üç önemli fay zonu arasında kalan bölge, önceki çalışmacılar tarafından Kuzeybatı – Orta Anadolu Sıkışma Bölgesi (KOASB) olarak tanımlanmıştır. KOASB içerisinde yer alan çalışma alanı da bu önemli sıkışmalı tektonik rejimine ait deformasyonları içermektedir.

Havza aynı zamanda Türkiye'nin önemli tektonik birlikleri olan Sakarya Zonu, Tavşanlı Zonu ve İzmir-Ankara-Erzincan Kenet Zonu tarafından da sınırlanmaktadır. Neotektonik dönem içerisinde deformasyona uğrayan havza, genellikle flüvyal, sedimanter ve volkano-sedimanter malzemelerle doldurulmuştur. Linyit ve trona içerdiğinin tespiti sonrasında, aynı zamanda ekonomik ölçekte maden yataklarına da sahip olduğu anlaşılmıştır.

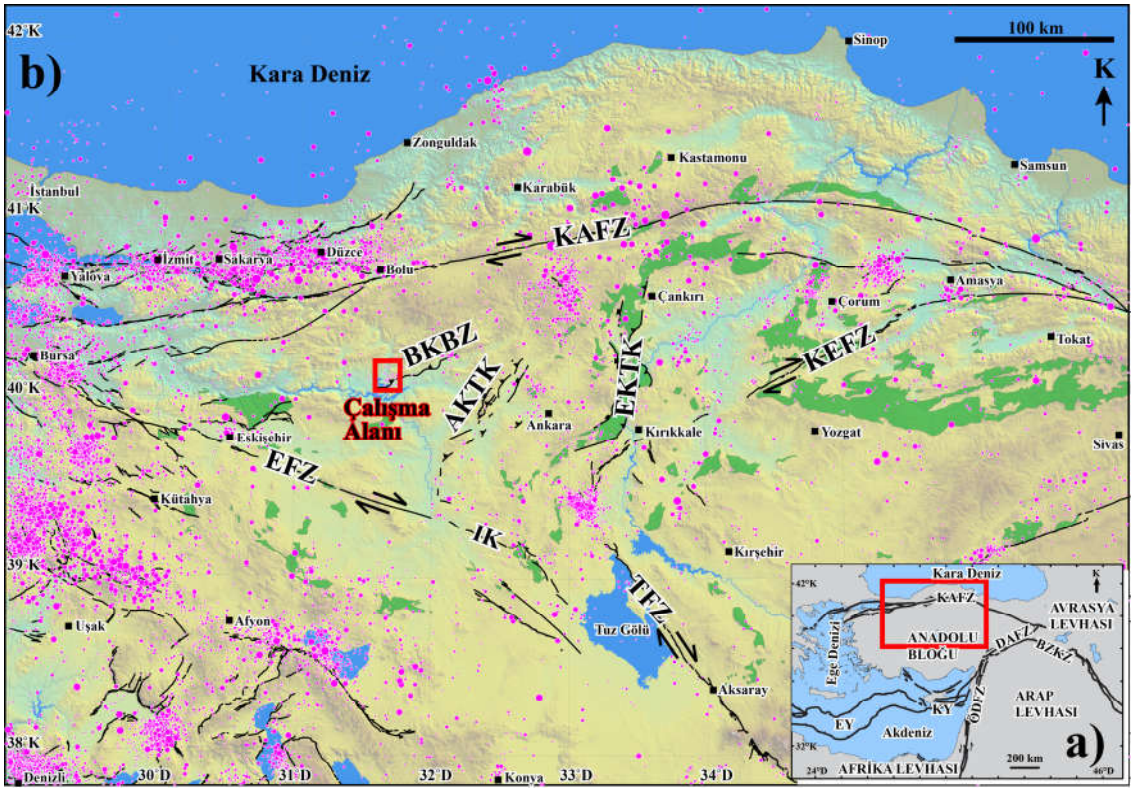
Yeraltı zenginliklerinin ekonomik olarak işletilebilmesinde, faylanma ve kıvrımlanma gibi jeolojik unsurlar önemli rol oynamaktadır. Beypazarı – Çayırhan havzası bu tektonik etkiler altında kalmış olsa da, yeteri kadar üstünde durulmadığından bölge, tektonik ve yapısal jeolojik araştırmalar bakımından zengin bir literatüre sahip değildir. Buna karşın havzada yapılmış jeokimya çalışmaları (Helvacı vd., 1981; Özpeker vd., 1991; Suner, 1993; Kavuşan 1993a; Karadenizli 1995; Orti vd., 2002; Özçelik, 2002; Özgüm vd., 2003; Özçelik ve Altınsoy, 2005; Diker vd., 2006; Şener, 2007; Garcia-Veigas vd., 2013; Bechtel vd., 2014; Pehlivanlı vd., 2014) ağırlıktadır.

Tez çalışması kapsamında yapılan araştırmalar ve elde edilen sonuçlar; havzanın, faylanma ve kıvrımlanma ilişkileri açısından oldukça eğitici niteliğe sahip olduğunu göstermektedir. Bu tez çalışması, aynı zamanda bölgede aktif olarak faaliyet gösteren madencilik işletmeleri açısından önemli bir başvuru kaynağı olacaktır.

Tez kapsamında bölgenin sedimantolojisi ve ekonomik jeolojisinden ziyade; havzanın yapısal jeoloji/ tektonik unsurları ön planda tutularak çalışmalar yapılmıştır.

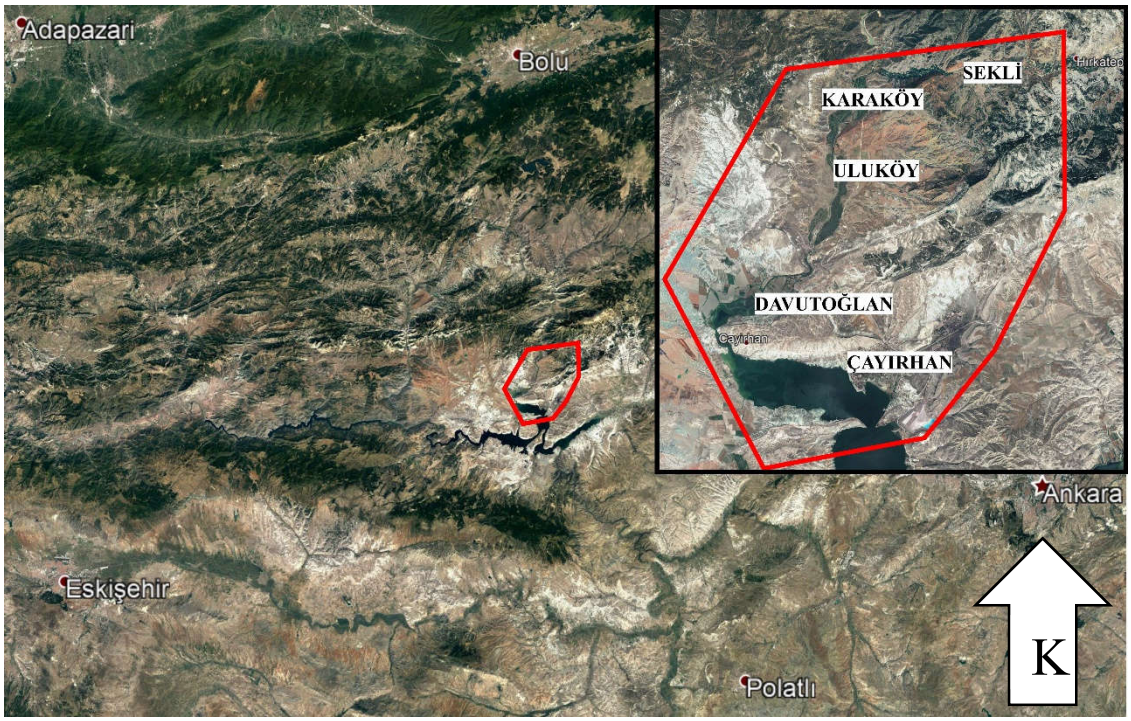
1.1 Çalışma Alanının Genel Konumu

Çalışma alanı, Kuzeybatı İç Anadolu'da, Ankara iline yaklaşık 140 km uzaklıkta bulunan Çayırhan beldesi yakınlarındadır. Ayrıca, Bolu H27-d1, d2, d3, d4 1/25.000'lik paftaları içerisinde kalmaktadır (Şekil 1.1 ve Şekil 1.2).



Şekil 1.1 Çalışma alanı yer bulduru haritası. a) Doğu Akdeniz'in neotektonik elemanları. ÖDFZ: Ölü Deniz Fay Zonu; BZKZ: Bitlis-Zagros Kenet Zonu; DAFZ: Doğu Anadolu Fay Zonu; KAFZ: Kuzey Anadolu Fay Zonu; EY: Ege Yayı; KY: Kıbrıs Yayı. b) Kuzeybatı İç Anadolu'nun ana neotektonik unsurları ve çalışma alanının konumu. KEFZ: Kırıkkale-Erbaa Fay Zonu; TFZ: Tuzgölü Fay Zonu; EFZ: Eskişehir Fay Zonu; EKTK: Eldivan-Elmadağ Kıstırılmış Tektonik Kaması; AKTK: Abdüsselam Kıstırılmış Tektonik Kaması; BKBZ: Beypazarı Kör Bindirme Zonu. Faylar izleyen yayınlardan alınmıştır: Şaroğlu vd. (1992); Seyitoğlu vd. (2009); Esat (2011); Emre vd. (2013); Esat vd. (2014); Seyitoğlu vd. (2015); Seyitoğlu et al. (2016); Esat vd. (2016); Esat vd. (2017); Seyitoğlu vd. (2017a). Pembe dairelerle gösterilen, aletsel dönemde kaydedilmiş büyüklüğü 3 ve üzeri olan depremlere ait dış merkez dağılımı Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi UDİM kataloğundan alınmıştır

Çalışma alanı, güneyde Çayırhan beldesi, kuzeyde Sekli Köyü, batıda Çayırhan-Nallıhan yolu üzerinde bulunan Çayırhan Köprüsü, doğuda Hırkatepe Köyü yakınlarında sınırlanmaktadır. Alan içerisinde bulunan önemli yükseltiler ise, Kuzkaya Tepe (871 m), Nalçabayırı Tepe (784 m), Kocakızılbayır Tepe (882 m), Kabalındoruk Tepe (1023 m), Doruk Tepe (1185 m), Herkinkafa Tepe (861 m) olmak üzere sıralanabilir.



Şekil 1.2 Çalışma alanı Google Earth görüntüsü

1.2 Önceki Çalışmalar

Çalışma alanı ve yakın dolaylarında yapılmış önceki çalışmalar özet olarak derlenerek, iki ayrı başlık altında anlatılacaktır.

1.2.1 Bölgesel tektonik çalışmaları

Bölge dâhilinde yapılan önceki çalışmalar özet olarak derlenecek olunursa,

Şengör ve Yılmaz (1981), Paleotetis ve Neotetis evrimi üzerine yaptıkları çalışmada, Neotetis'in kapanarak Anadolu'da, İzmir-Ankara-Erzincan kenet kuşağını oluşturduğunu ortaya koymuşlardır.

Gökten vd. (1988), Ankara kuzeybatısında yaptıkları çalışma neticesinde bölgenin, Oligo-Miyosen ve Pliyosen dönemleri arasında sıkışmalı; Pliyosen sonrasında ise genişlemeli tektonik rejim altında olduğunu söylemişlerdir.

Koçyiğit (1991), Ankara civarının neotektonik özelliklerini incelemiştir. Çalışmacı bölgede gözlenen yapıları Geç Pliyosen öncesi ve Geç Pliyosen-Kuvaterner yaşlı yapılar olmak üzere iki gruba ayırır. Geç Pliyosen öncesi yapılar, KB-GD doğrultulu sıkışmalı tektonik rejimden etkilenmişken, Geç Pliyosen sonrası yapılar ise K-G yönlü sıkışmalı tektonik rejim etkisi altında kalmıştır.

Seyitoğlu vd. (1997), daha önce Kuvaterner'de de devam ettiği öne sürülen kıtalararası yakınlaşmadan doğan sıkışma rejiminin, aslında Erken Miyosen'de sona erdiğini, Erken Miyosen – Pliyosen arasında orojenik çökmeye bağlı olabilecek bir genişlemeli tektonik rejimin var olduğunu, Pliyosen'den itibaren ise Kuzey Anadolu Fay Zonu etkisiyle transpresyonel veya transtansiyonel tektonik rejimin etkin olduğunu söylemiştir.

Rojay ve Karaca (2008), bölgede gerçekleştirdikleri arazi çalışmaları sonrası, elde ettikleri bulgular üzerinden yaptıkları kıvrım analizleri ve gerilme testleri neticesinde bölgenin, Pliyosen'den itibaren KB-GD ile KKD-GGB doğrultuları arasında değişen sürekli bir genişlemeli tektonik rejim etkisinde olduğunu belirtmişlerdir.

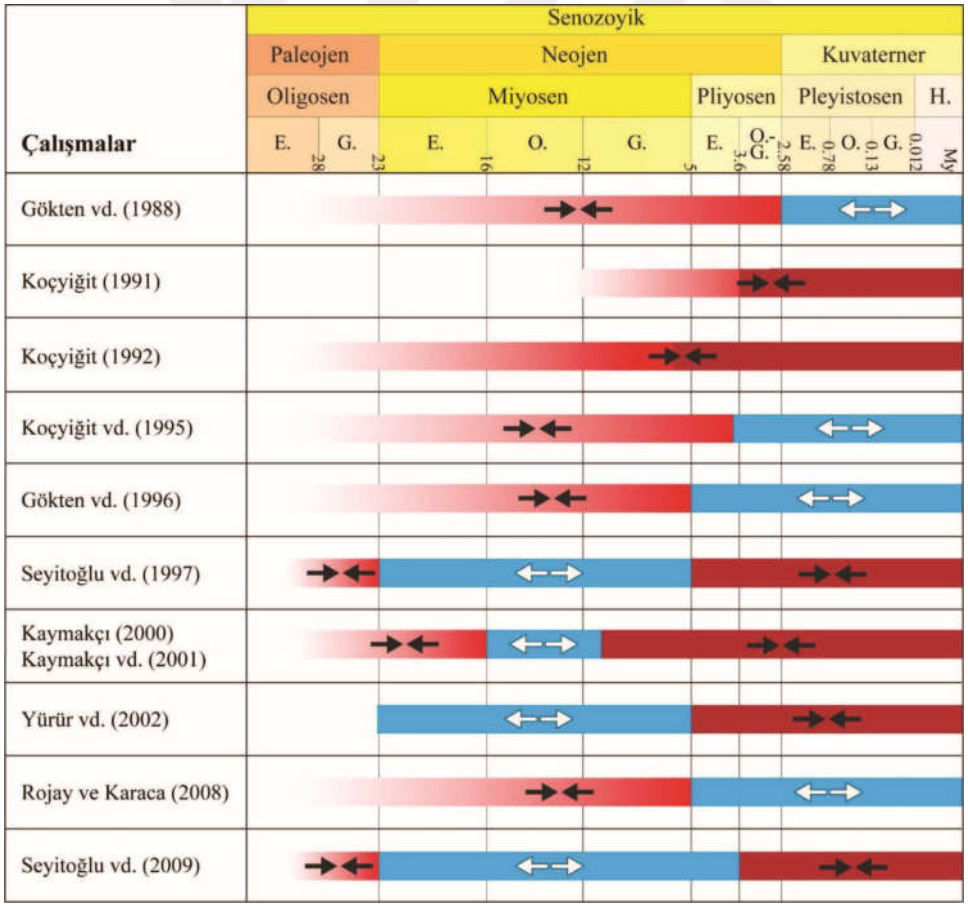
Seyitoğlu vd. (2000; 2009), bölgede sıkışmalı rejim sonucu gelişen yapılardan, Eldivan-Elmadağ Kıstırılmış Tektonik Kaması'nın oluşum mekanizması Kuzey Anadolu Fay

Zonu ve Kırıkkale-Erbaa Fay Zonu arasında kalan bölgenin, bu faz zonlarından etkilenerek sıkışmalı bir rejimin ürünü olduğunu belirtmişlerdir.

Esat ve Seyitoğlu (2010), Esat (2011), Esat vd., (2016), Esat vd., (2017), Kuzey Anadolu Fay Zonu, Eskişehir Fay Zonu ve Kırıkkale-Erbaa Fay Zonu arasında ters üçgen şeklinde Kuzeybatı – Orta Anadolu Sıkışma Bölgesi, neotektonik bir alan olarak tanımlanmıştır.

Esat (2011) ; Esat vd., (2017), ise yine KOASB içerisinde gelişen Abdüsselam Kıstırılmış Tektonik Kaması' nı tanımlamışlardır.

Bölgeyi Geç Senozoyik dönemde etkileyen neotektonik rejime dair çalışmaların detaylı olarak tartışılması ve özeti Esat vd. (2017) çalışmasında verilmektedir (Şekil 1.3) Beypazarı – Çayırhan havzası konumu itibariyle KOASB içerisinde yer almaktadır.



Şekil 1.3 Esat vd., (2017) tarafından derlenen KB Orta Anadolu'da Geç Senozoyik'te etkili olan neotektonik rejimin niteliği hakkındaki görüşler. Kırmızı alanlar daralmalı; mavi alanlar genişlemeli tektonik rejimin etkili olduğu zaman aralığını göstermektedir

1.2.2 İnceleme alanı hakkındaki çalışmalar

Siyako (1983), Çayırhan – Davutoğlan ve yakın dolaylarında yaptığı çalışmayla, bölgenin stratigrafisini oluşturmuş ve tektonik özelliklerini yorumlanmıştır. Sondajlı kömür arama ve rezerv çalışmaları sayesinde havza dolgusuna dair detaylı gözlemler anlatmıştır. Bu çalışmada ayrıca Beypazarı havzasına dair detaylı bir jeoloji haritası sunmuştur.

Yağmurlu vd. (1988a), Beypazarı – Çayırhan Havzası'na dair yaptıkları yapısal jeoloji ve tektonik gelişim çalışmalarıyla, havzanın Erken Miyosen döneminde genişlemeli tektonik rejim altında geliştiğini, Erken Pliyosen sonrasında Kuzey Anadolu Fayı ve Eskişehir Fayı arasında kalan bölgenin bu iki fay etkisi altında gelişen KB-GD doğrultulu sıkışmalı tektonik rejim altında deforme olmaya başladığını belirtmiştir. Bunun ürünleri olarak da bölgede gözlenen KB-GD doğrultulu ters fayları ve aynı doğrultulu kıvrım ve monoklinalleri göstermektedir.

Yağmurlu vd. (1988b), çoğunlukla havza içerisinde bulunan ve ekonomik değere sahip linyit seviyeleri üzerine çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma neticesinde havzada iki ayrı linyit seviyesinin olduğunu belirtmişlerdir. Bu seviyelerin ise Çoraklar Formasyonu'nun alt ve üst seviyelerinde geliştiğini belirtmişlerdir. Fayların da yorumlandığı bu çalışma, formasyon tanımları açısından bu tez çalışması için önemli bir referans oluşturmaktadır. Önceleri (Randont, 1956) Beypazarı Fleksürü olarak tanımlanan yapıyı, Beypazarı Monoklinali olarak yeniden tanımlamışlar ve Kuzey Anadolu Fayı ve Eskişehir Fayı arasında geliştiğini vurgulamışlardır.

Helvacı vd. (1988), Beypazarı havzasında gözlenen trona yataklarına yönelik çalışma yürütmüşlerdir. Ayrıca havzanın, kuzeyde bulunan faylar kontrolünde gelişen asimetrik bir karaktere sahip olduğunu belirtmektedir. Gözlenen trona yataklarının Miyosen'de gölsel ortamda çökeldiğini belirtmektedir.

İnci (1991), havzayı ekonomik yönden önemli kılan trona ve linyit yatakları üzerine çalışma yapmıştır. Bölgede gözlenen gölsel çökelleri farklı litofasiyeslere ayırmıştır. Bu yatakların oluşumunda tektonik etmenlerin önemi vurgulanmıştır.

Kavuşan (1993b), havzanın içerdiği linyit yataklarının gelişiminde tektonizmanın üzerinde durmaktadır. Havzanın, oluşumundan itibaren sürekli daralmalı tektonik

süreçler etkisinde kaldığını, bölgede gözlenen kömürlerin de bu etkenler kontrolünde geliştiğini belirtmiştir. Özellikle belirtilen, Kuzey ve Davutoğlan faylarının, linyit yataklarının oluşumu esnasında da aktif olduklarını ve kömürleşmenin gelişmesinde önemli etkileri olduğunu belirtmiştir.

Demirci (2000), doktora çalışması neticesinde bölgesel tektoniğin farklı yönlerde üç farklı fazda gerçekleştiğini öne sürmüştür.

Behzad (2015), yaptığı yüksek lisans tez çalışması neticesinde, Davutoğlan Fayı'nın Bozbelen Formasyonu'ndan daha genç veya eş yaşlı olması gerektiğini belirtmiştir. Ayrıca, Davutoğlan Fayı'nı oluşturan ve Neojen birimlerini de etkileyen deformasyonun bölgenin güncel şeklini almasında etkili olduğunu söylemiştir.

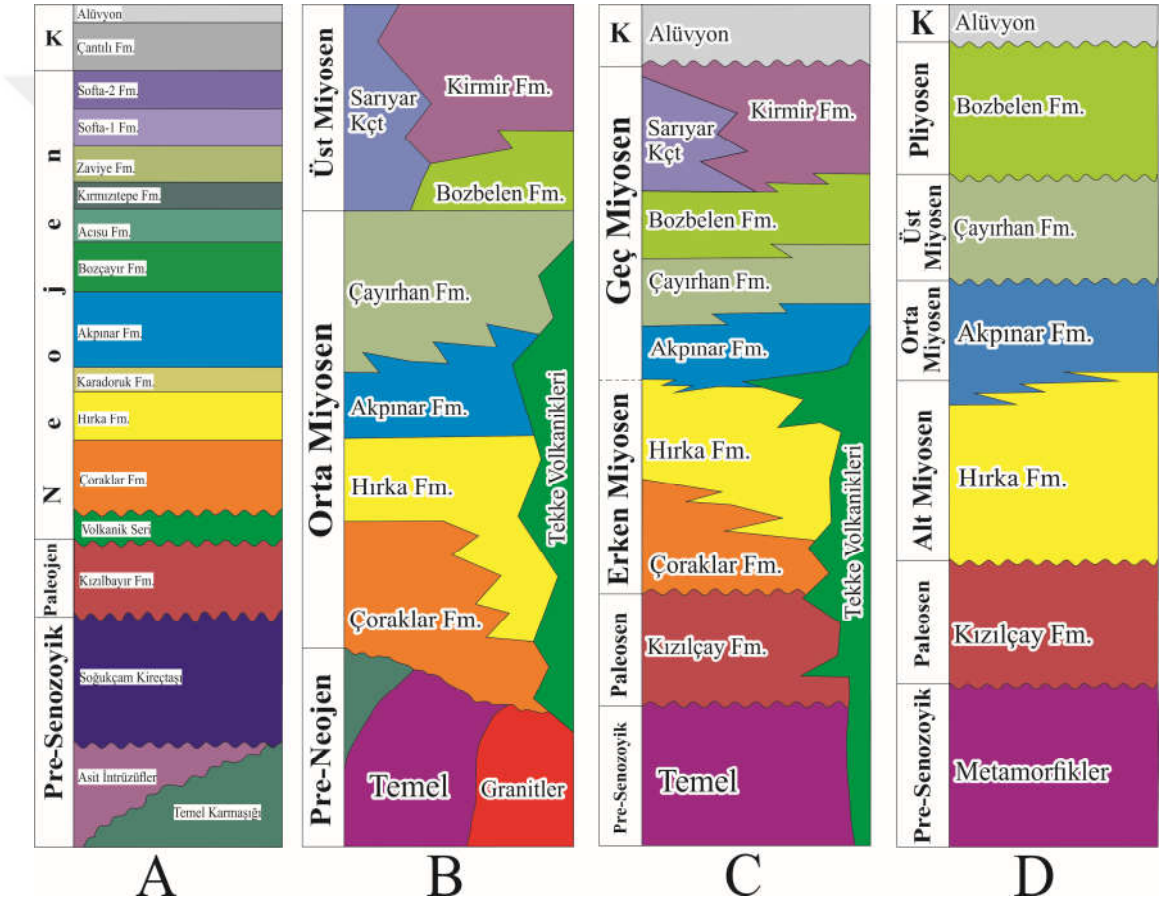
Şahin (2015), yüksek lisans tezi sonucunda, Paleosen-Eosen yaşlı olduğu belirtilen Kızılçay Formasyonu'nun yaşını Alt-Orta Eosen olarak belirtmiştir. Bölgenin, Eosen-Oligosen döneminde K-G, Alt-Orta Miyosen dönemi boyunca ise KKB-GGD doğrultulu Alpin orojeninin sıkışma etkisinde olduğunu ortaya koymuştur.

Seyitoğlu vd. (2017a), Beypazarı bölgesinde yaptıkları çalışmada, bölgede gözlenen ve önceleri Beypazarı Fleksürü sonrasında Beypazarı Monoklinali olarak tanımlanmış yapının aslında kör bindirme fayları tarafından oluşturulan Fay İlerleme Kıvrımları olduğunu ortaya koymuşlardır. Yapıyı oluşturan fayların karakteri sebebiyle de Beypazarı Kör Bindirme Zonu olarak yeniden tanımlamışlardır. Çalışma ve tanımla metodu itibarıyla bu tez çalışmasına da temel oluşturmuştur.

Koral vd. (2019), çalışmaları sonucunda bölgenin Paleosen sonrası sıkışmalı tektonik rejim olarak başlayıp, Erken Miyosen'e kadar bu rejim altında devam ettiği, Erken-Orta-Geç Miyosen'de translatansiyonel/tansiyonel ve Geç Miyosen'de ise genişlemeli tektonik rejime kavuştuğunu söylemişlerdir.

1.3 Çalışma Alanının Stratigrafisi

Ekonomik potansiyeli sebebiyle birçok araştırmaya konu olan havzanın, stratigrafisine de bu oranda farklı yorumlar getirilmiştir. Bölgede sondajlı arama-geliştirme çalışmaları yürüten Siyako (1983) havza dolgusuna dair en ayrıntılı yorumu ortaya koyan çalışmadır. Sonrasında sırasıyla Yağmurlu vd. (1988b); Helvacı (2010) ve Koral vd. (2019) farklı yorumlar getirmiştir. Bu tez çalışmasında, haritalama kolaylığı sağlaması açısından litostratigrafik birimler Helvacı (2010)'dan değiştirilerek kullanılmıştır (Şekil 1.4).



Şekil 1.4 Çayırhan-Beypazarı havzasında farklı araştırmacılara ait stratigrafik kolon kesitlerin karşılaştırılması. A: Siyako (1983). B: Yağmurlu vd. (1988a). C: Helvacı (2010). D: Koral vd. (2019). Kesitler belirtilen çalışmalardan basitleştirilerek ölçeksiz olarak çizilmiştir

1.3.1 Kızılçay Grubu

Çalışma alanında, havza temelinin üzerine gelen ilk birim Kızılçay Grubu'dur. Kızılçay Grubu kırmızı, kızıl, şarabi renkte konglomera, kumtaşı, kiltaşı ve volkanoklastikler içermektedir. Çalışma alanının kuzey kesimlerinde temel kayalar ile tektonik ilişkileri de gözlenebilir. Uluköy yakın civarında gözlenir.

Paleosen olarak belirtilen (Helvacı, 2010) Kızılçay Grubu'nun yaşı; Şahin vd. (2019) tarafından Orta-Üst Eosen olarak güncellenmiştir.

1.3.2 Çoraklar Formasyonu

Kızılçay Grubu üzerine açısal uyumsuzlukla gelen Çoraklar Formasyonu; turuncu, kızılımsı turuncu, sarımsı kızıl renge sahip, konglomera, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşlarından oluşmaktadır. Formasyon, çoğunlukla Uluköy doğusunda gözlenmektedir.

Formasyonu fazla tutturulmamış seviyelere sahip olması sebebiyle düşük-orta dayanıma sahiptir. Çalışma alanında özellikle Uluköy doğusu ve Sekli köyü güneyinde gözlenen heyelanlar, yamaç molozları gibi kütle hareketleri çoğunlukla Çoraklar Formasyonu'nun sahip olduğu bu özelliklerden dolayı gelişmiştir.

Bu formasyon aynı zamanda alt ve üst linyit seviyelerini de içermesi sebebiyle ekonomik açıdan önemlidir.

Helvacı ve İnci (1989) alt ve üst linyit seviyelerinden yaptıkları palinoloji çalışmaları neticesinde; Geç Burdigaliyen – Orta Serravaliyen arasında bir yaşı olabileceğini söylemişlerse de Helvacı (2010) Çoraklar Formasyonu üzerine gelen Hırka Formasyonu'nun yaşının Erken Miyosen olduğunu söylemiştir.

1.3.3 Hırka Formasyonu

Çoraklar Formasyonu üzerine Hırka Formasyonu uyumlu olarak gelmektedir. Beyaz, kirli beyaz, bej renkli çamurtaşı, kiltaşı, şeyl, silttaşı ve dolomitik kireçtaşlarının yanı sıra trona içeriğine de sahiptir. Formasyon Çayırhan ve Davutoğlan yakın civarında gözlenir.

Turuncu renkli Çoraklar Formasyonu'ndan rengi itibarıyla rahatlıkla ayrılabilir. Tüf seviyelerinden yapılan yaşlandırma çalışmaları sonucunda 21.5 ± 0.9 My (Erken Miyosen) olarak yaşlandırılmıştır (Helvacı, 2010).

Formasyon aynı zamanda trona ve bitümlü şey içeriğine de sahiptir. Beypazarı yakın dolaylarında işletilen trona yatakları bu formasyon içerisindedir.

1.3.4 Akpınar Formasyonu

Akpınar Formasyonu ise Hırka Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelmektedir. Silisli kireçtaşı, çört, kiltaşı, tüf ve çamurtaşı ardalanmasından oluşmaktadır. Sert kireçtaşı seviyelerini Davutoğlan ve Çayırhan yerleşim alanları yakın dolaylarında gözlemek mümkündür.

Kalın kireçtaşı seviyeleri Davutoğlan köyü kuzeyinde de rahatlıkla gözlenir. Yine bu bölgede Akpınar Formasyonu'na ait sert kireçtaşlarında gözlenen kaya düşmeleri de mevcuttur.

Kavuşan (1993b) *Causcastotachea phyrgomysica* bulgusu neticesinde formasyona Tortoniyen (Geç Miyosen) yaşını önermiştir.

1.3.5 Çayırhan Formasyonu

Çayırhan Formasyonu, başlıca yeşil renkli, çamurtaşı, marn, jipsli kiltaşı ve çakıltaşı bileşenlerine sahip olarak tanımlanmıştır (Helvacı, 2010). Beypazarı ile Çayırhan arasında gözlendiği söylenen birimin kalınlığı da 150-300 m arasında olarak belirtilmiştir (Helvacı, 2010).

Helvacı ve İnci (1989) çeşitli ostrakod bulgularından yararlanarak formasyona Pannoniyen (Geç Miyosen) yaşını önermiştir.

Bu tez çalışmasında ise; Bozbelen Formasyonu ile yakın benzerliği ve aralarında herhangi bir uyumsuzluk olmaması sebebiyle Bozbelen Formasyonu içerisinde değerlendirilmiştir.

1.3.6 Bozbelen Formasyonu

Bozbelen Formasyonu, Akpınar Formasyonu üzerine uyumlu olarak gelir. Mavi-yeşil, nefti yeşil, kızılımsı renkte kumtaşı, konglomera, marn ve çamurtaşlarından meydana gelmiştir. Formasyon çoğunlukla Çayırhan güneyinde ve Sarıyar Barajı civarında gözlenir. Akpınar Formasyonu kireçtaşı seviyeleri üzerinden başlayarak devam eden formasyonun üst sınırı Kirmir Formasyonu'nun jipsli seviyeleridir.

Formasyonun yaşı, stratigrafik konumu gereği Geç Miyosen olarak kabul edilmiştir.

1.3.7 Kirmir Formasyonu

En genç Neojen yaşlı birim olarak gözlenen Kirmir Formasyonu, yeşilimsi gri, yeşil renkte kiltaşlarından ve jips seviyelerinden oluşur. Bozbelen Formasyonu ile benzer renk ve litoloji gösteren Kirmir Formasyonu, kalın tabakalı jipsli seviyelere sahip olmasıyla Bozbelen Formasyonu'ndan ayrılır. Çalışma alanının güney sınırlarında gözlenir.

Helvacı ve İnci (1989) kiltaşları içerisindeki bazı kumtaşı ve ince kireçtaşı düzeylerinin, Üst Miyosen'e ait çeşitli ostrakodların olduğu söylemiştir.

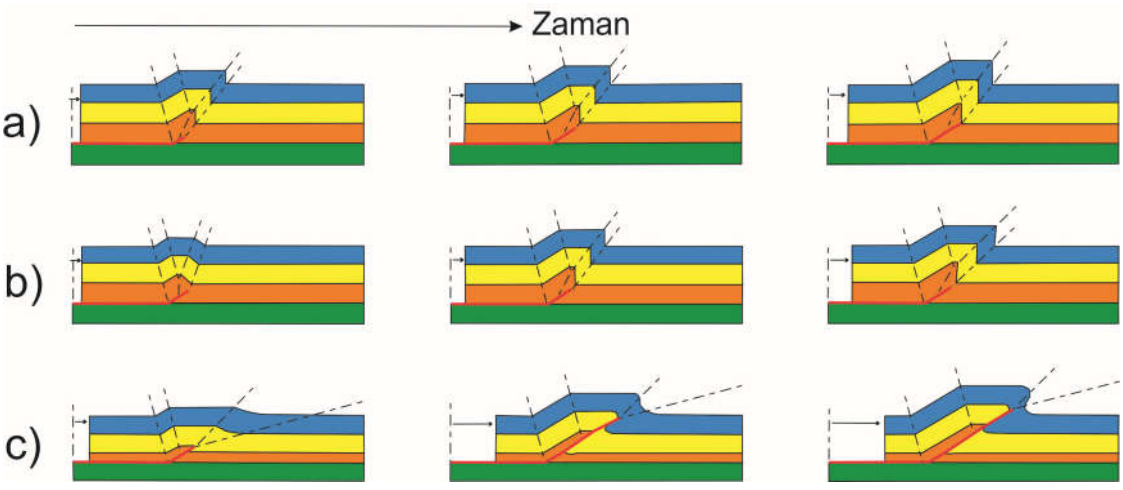
1.3.8 Kuvaterner birimler

Kuvaterner yaşlı dar yataklara sahip akarsu kanalları çalışma alanını boydan boya keser. Bu kanallara ait, düşük eğimli kotlarda gelişen akarsu taşkın ovaları da mevcuttur. Bölgede gelişimini gösteren alüvyon yelpazeler de geniş alanlar kaplamaktadır. Ancak, Kuvaterner birimler içerisinde, ana kayaların yeteri kadar dayanıma sahip olmamasından kaynaklanan yamaç molozları ve heyelanlar da önem arz etmektedir. Tüm bu Kuvaterner birimleri kendi aralarında geçiş gösterebilmektedir (EK 1).

Kuvaterner birimlere ait arazi görselleri ilerleyen başlıklarda verilmiştir.

1.4 Fay-İlerleme Kıvrımları

Fay-ilerleme kıvrımları, sıkışmalı rejimlerde ve kıvrım-bindirme sistemlerinde sıklıkla gözlenen yapılardır (Jabbour vd. 2012). Bu kıvrımlar genelde tavan bloğun üzerinde gelişir. Jeomorfolojik özellikleri ile kendilerini belli ederler. Aynı zamanda kör bindirme sistemleri sayesinde, gözlenebilen yapıların tabanlarında deformasyonun yoğun, tavanlarında ise deformasyonun giderek sönümlendiği gözlenebilir (Seyitoğlu vd. 2017a). Fay ilerleme kıvrımları iki ana grupta incelenebilir. Bunlar, (1) Fay-bükülme kıvrımları (fault-bend folding): Suppe (1983) göre bu yapılar bindirme düzlemlerinin rampa-düzlük arasındaki geometriye göre gelişir. (2) Fay-ilerleme kıvrımları (fault-propagation folding): Bunlar ise temel olarak bindirme fayının üstlere doğru atım yerine meydana getirdiği kıvrımlar ile açıklanabilir. Bu kıvrımlar da kör bindirme fayına ait rampanın uç kısmına denk gelmektedir (Suppe ve Medwedeff, 1990). Bu iki grup ürettikleri kıvrımların eğimlerine göre ayrılabilirler. Fay-bükülme kıvrımlarında ön kanat az eğime sahiptir; ancak fay-ilerleme kıvrımlarında ise ön kanat eğimi yüksektir. Fay-ilerleme kıvrımlarında ön kanat çoğu zaman devrik olarak kendisini gösterir. İşte bu devrik yapı sayesinde kör-bindirme fayının yeri ve geometrisi hakkında yorum yapılabilmektedir (Calamita vd. 2012). Fay-ilerleme kıvrımların ait çeşitli modeller Jabbour vd. (2012) tarafından gösterilmiştir (Şekil 1.5).



Şekil 1.5 Fay ilerleme kıvrımlarına dair belirtilen 3 model (Jabbour vd., 2012'den değiştirilerek)

2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu tez çalışmasında uygulanan ana araştırma yöntemi arazi gözlemleridir. Yapılan gözlemler neticesinde jeolojik haritalar oluşturulmuştur. Jeoloji haritaları oluşturulurken, arazi gözlemleri esnasında ulaşım sıkıntısı olan bölgeler için detaylı uydu görüntüleri üzerinden çalışmalar yürütülmüştür. Uydu görüntüleri üzerinden yapılan değerlendirmeler arazi gözlemleri ile yeniden değerlendirilerek, hata payı olabildiğince düşük seviyelerde tutulmaya özen gösterilmiştir. Bölgede yapılan haritalama çalışmaları 1/25.000'lik topografya haritaları üzerinden yapılmıştır.

Tez çalışmasının kapsamında jeolojik yapılardan tabaka doğrultu – eğimleri, fay düzlemleri ve kayma çizikleri ölçümleri alınarak bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir.

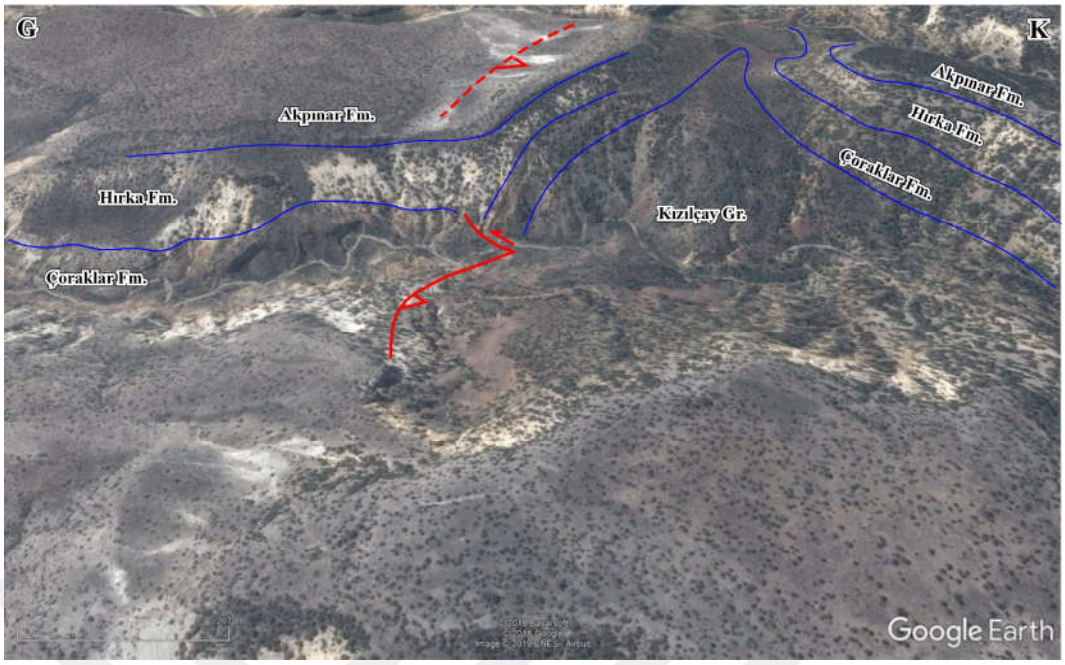
Jeolojik harita ve yapısal veriler, önceki çalışmalardan edinilen bilgiler ışığında, önceki çalışmalardan bağımsız olarak değerlendirilerek bu tez hazırlanmıştır.

3. ARAŞTIRMA BULGULARI

Çalışma alanında güneyde Çayırhan, kuzeyde Sekli köyü, batıda Çayırhan köprüsü, doğuda Hırka köyü arasında jeolojik harita alımı gerçekleştirilmiştir (EK 1). Bölgede gözlenen bindirme / kör bindirme yapılarının çoğunluğu Çayırhan'ın hemen kuzeyinde bulunmaktadır. Bu çalışmada arazi çalışmaları ile varlığı belirlenen kör bindirmelerin jeolojik haritaya işlenmesinde Seyitoğlu vd. (2017a, b) tarafından ortaya konan kriterler izlenerek asimetrik antiklinallerin yüksek açılı kanatları kullanılmış ve kör bindirme fayları ile fay ilerleme kıvrımlarına dair anlatılan belirteçlerden ve teorik altyapıdan yararlanılmıştır. Arazi çalışmaları neticesinde tespit edilen yapılar kuzeyden güneye olacak şekilde sıralanarak anlatılacaktır.

3.1 Karaköy Kör Bindirmesi

Yağmurlu vd. (1988b), Helvacı (2010) ve Helvacı vd. (2014) haritalarında GD'ya eğimli normal fay olarak gösterilen bu yapı, Kavuşan (1993b) tarafından KB'ya eğimli bindirme düzlemleri olarak haritalanmıştır. Uluköy kuzeyinde yer alan Karaköy batısında Aldere vadisi içinde Arılkaya mevkiinde Akpınar Formasyonu'na ait kireçtaşı tabakalarının aniden yüksek açı kazanması ile fark edilen bindirme hattı Kızılçay Grubu'na ait konglomera ve volkanoklastikleri bir asimetrik antiklinalin çekirdeğinde yükselterek Akpınar Formasyonu'na ait birimler ile aynı topoğrafik seviyeye taşımıştır (EK 1). Bindirme hattının tabakalarda yarattığı deformasyon Google Earth görüntülerinde açık, net olarak izlenir ve asimetrik antiklinalin daha yüksek eğimli güney kanadının önüne kör bindirme olarak işaretlenmiştir. Bindirmenin neden olduğu deformasyon Karaköy batısında Hırka ve daha genç formasyonlar altında daha fazla izlenemez (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2). Karaköy Kör Bindirmesi'nin arazi gözlemlerine göre deformasyondan etkilenen en genç birim olan Akpınar Formasyonu sonrasında geliştiği söylenebilir.



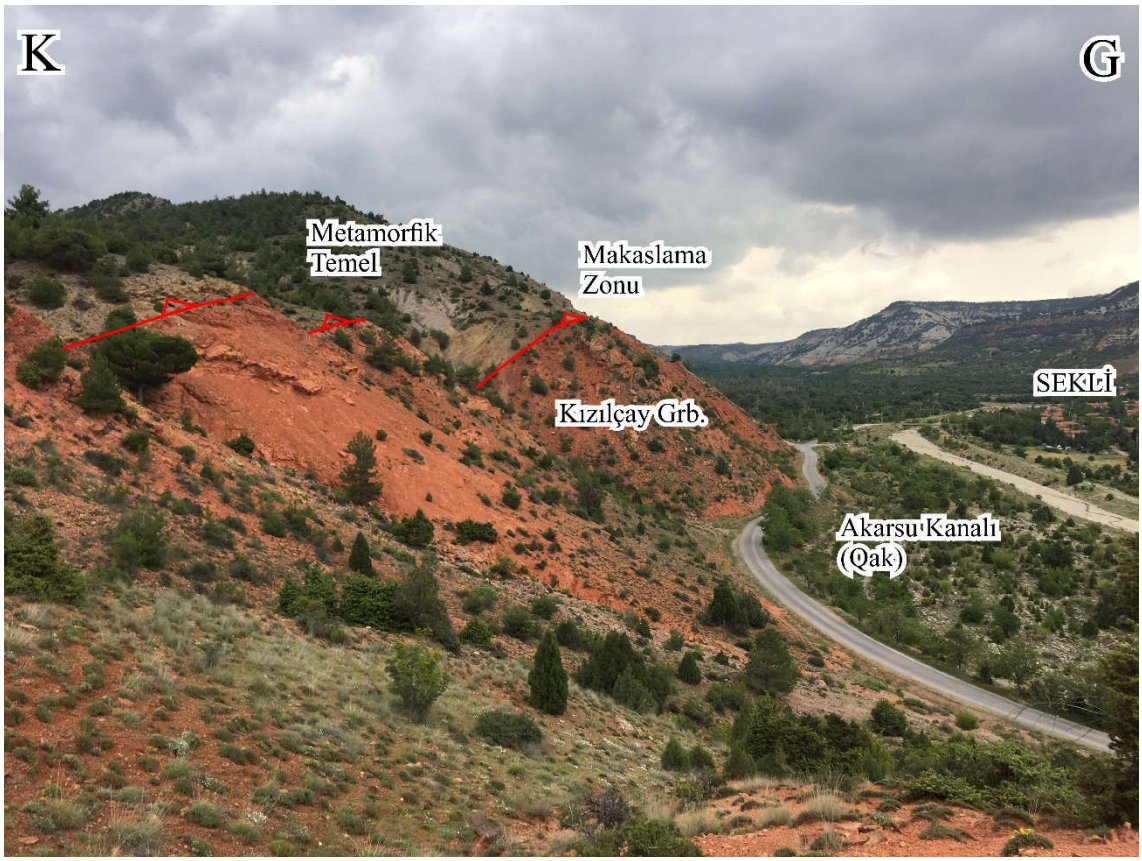
Şekil 3.1 Karaköy Kör Bindirmesi ve tavan bloğundaki verjansı güneye olan asimetrik antiklinal. Google Earth yatırılmış görüntüsü üzerine birimlerin sınırları işlenmiştir. Fayın yaklaşık konumu 36T 383029D, 4448033K



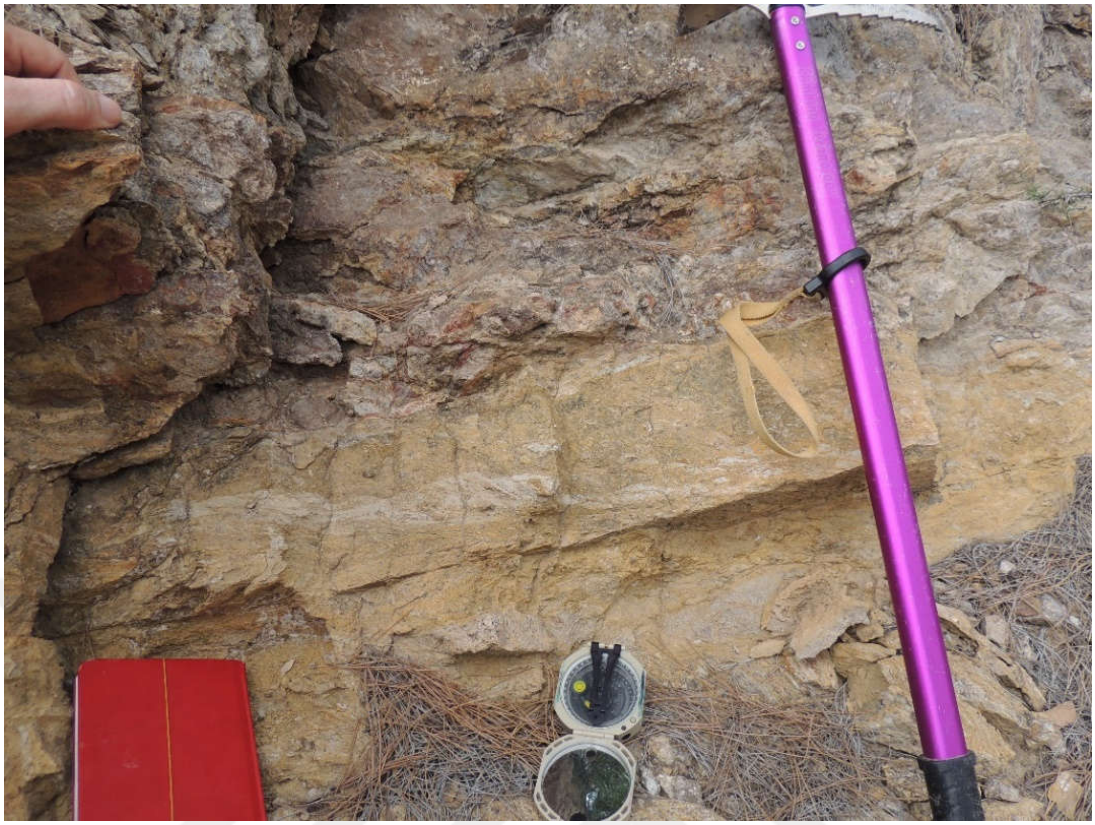
Şekil 3.2 Karaköy Kör Bindirmesi konumunu belirlemede kullanılan asimetrik antiklinalin dikçe eğimli güney kanadının arazideki görünümü. Birimlerin tabaka eğimlerinin üste doğru giderek azaldığına dikkat ediniz. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 383029D, 4448033K

3.2 Sekli Kör Bindirmesi

Sekli bindirmesi önceki çalışmaların hemen hepsinde fark edilerek haritalanmıştır (Siyako 1983; Yağmurlu vd. 1988a, b; Kavuşan 1993b). Sekli köyü kuzeyinde gri renkli Metamorfik Temel'in bordo renkli Kızılçay Grubu sedimanter birimleri üzerine bindirmesi çok net bir şekilde izlenir (EK 1 ve Şekil 3.3). Bindirme zonu yoğun makaslamaya uğramıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.3 Kızılçay Grubu ile Metamorfik temel birimleri arasında gözlenen Sekli Fayı'nın arazide görünümü. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 390029D, 4450234K

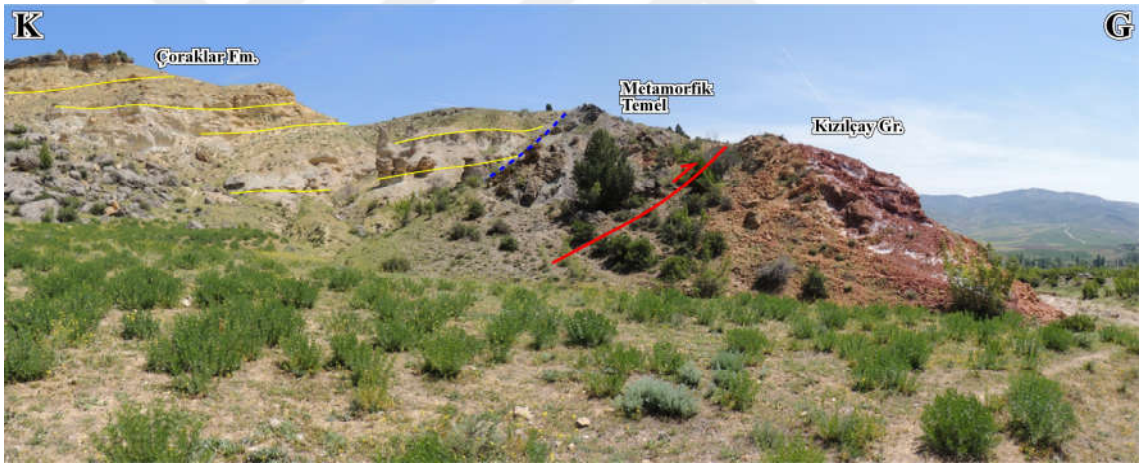


Şekil 3.4 Sekli kör bindirmesinde gözlenen yoğun makaslama zonu

Sekli bindirmesi doğu-kuzeydoğu yönünde Kuvaterner alüvyon altında kaybolur. Batı-güneybatı yönünde ise kör bindirme ve geriye bindirme olarak devam eder. Bu özellik en net olarak Kocakızılbayır Tepe GB yamaçlarında gözlenmiştir (Şekil 3.5). Kızılçay Grubu'nu etkileyen fayın tavan bloğunda asimetrik antiklinal oluştuğu ve fayın yüzeye ulaşmadığı görülmektedir (fay-ilerleme kıvrımı). Uluköy – Karaköy yolu üzerinde yüksek açılı ters fay olarak izlenen Sekli bindirmesi Aladağ Çayı batı kenarında Kızılmescit sırtında net olarak gözlenir. Burada Metamorfik Temel üzerinde uyumsuz olarak bulunan Çoraklar Formasyonu ile birlikte Kızılçay Grubu'na bindirerek onu deforme etmiştir (Şekil 3.6).

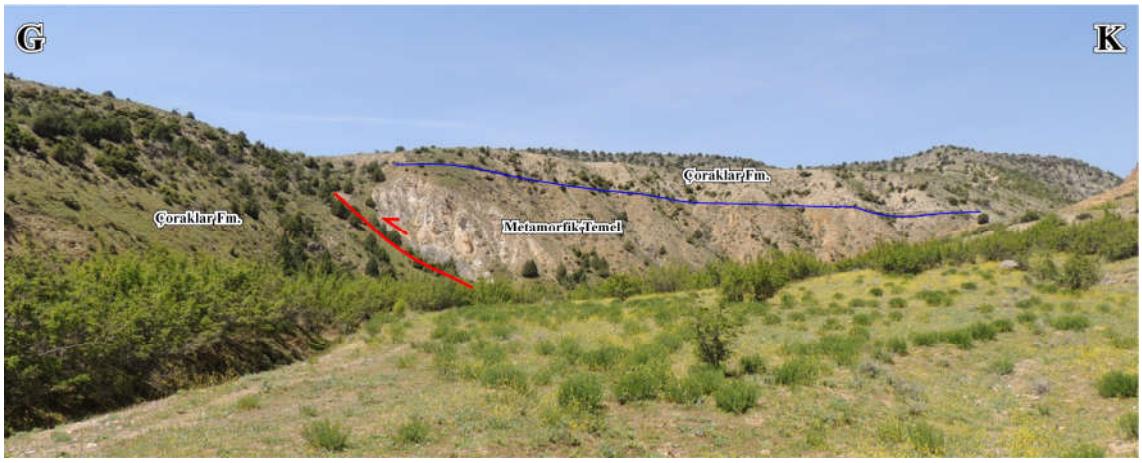


Şekil 3.5 Sekli kör bindimesinin Kocakızılbayır Tepe'deki arazi görünümü. Kızılçay Grubu'na ait birimlerin tabaka eğimlerinin faya yaklaştıkça nasıl değiştiğine dikkat ediniz. Fotoğrafın yaklaşık konumu, 36T 386689D, 4448350K



Şekil 3.6 Sekli Kör Bindirmesi yüzeyde izlenebildiği Kızılmescit Sırtı'nda Metamorfik Temel ve üzerindeki Çoraklar Formasyonu ile Kızılçay Grubu arasındaki tektonik dokanağı oluşturmaktadır. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 384100D, 4447209K

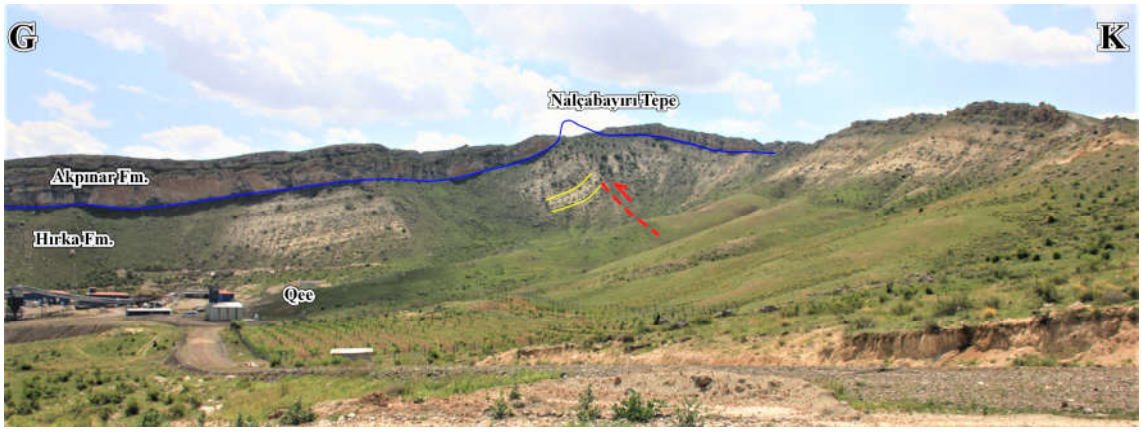
Aldere batısında ise bu bindirmenin tavan bloğunda Metamorfik Temel'in üzerindeki Çoraklar Formasyonu ile yükseldiği açık olarak gözlenmektedir (Şekil 3.7). Sekli Kör Bindirmesi aşınma nedeni ile bazı kesimlerde yüzeyde görülmesine rağmen Kocakızılbayır Tepe GB yamacında görüldüğü gibi bir kör bindirmedir ve arazi gözlemlerine göre en azından Çoraklar Formasyonu sonrasında geliştiği söylenebilir.



Şekil 3.7 Aldere batısında Sekli Kör Bindirmesi, Metamorfik Temeli Çoraklar Formasyonu üzerine getirmiştir. Bu lokasyonun batısında bindirme düzlemi genç birimlerin altında kaybolmaktadır. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 383975D, 4447176K

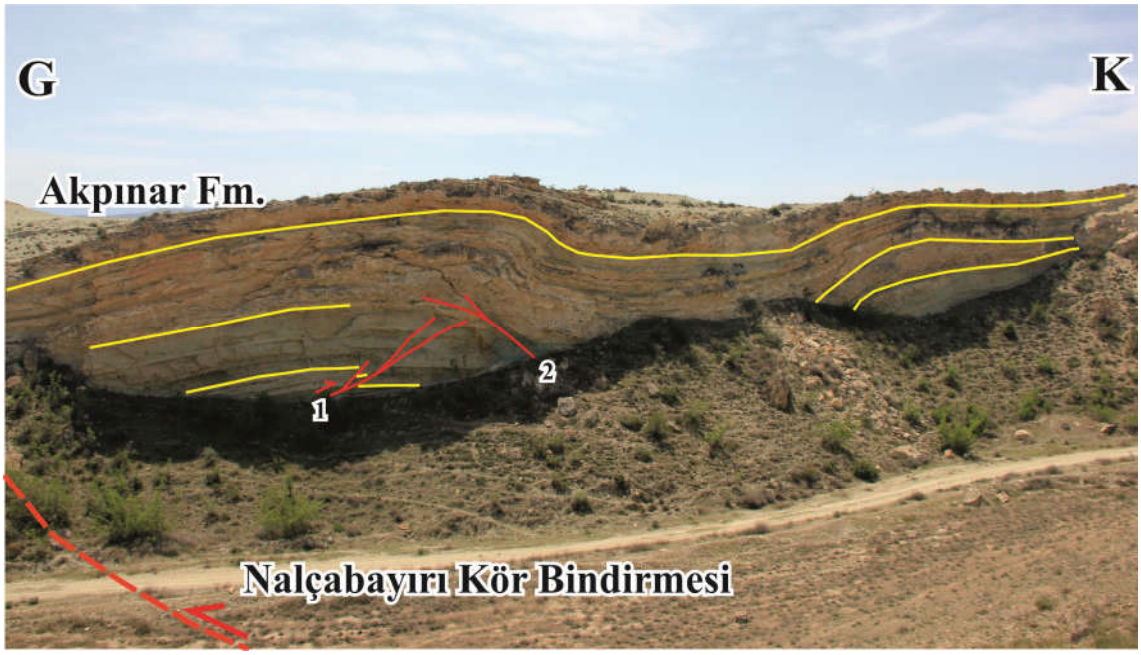
3.3 Nalçabayırı Kör Bindirmesi

Bu bindirme önceki çalışmalarda tanımlanmamıştır (EK 1). Sadece, Şahin vd. (2019) Nalçabayırı Tepe'de bir asimetrik kıvrımın varlığını göstermiştir. Nalçabayırı Tepe'nin doğusundan batıya doğru bakıldığında asimetrik antiklinalin varlığı açık biçimde izlenir, bu alanda bir kömür ocağı faaliyetini sürdürmekte olmasından Hırka Formasyonu altında Çoraklar Formasyonu'nun bulunduğu anlaşılmaktadır. Asimetrik antiklinalin daha yüksek eğimli olan güney kanadının hemen önüne kör bindirme varsayımsal olarak çizilebilir (Şekil 3.8). Nalçabayırı antiklinali ekseni GB'ya dalımlı bir yapıdır. Büyük olasılıkla kör bindirme düzlemi üzerindeki hareket yanlara doğru azaldığından asimetrik antiklinal de giderek sönümlenmiştir.

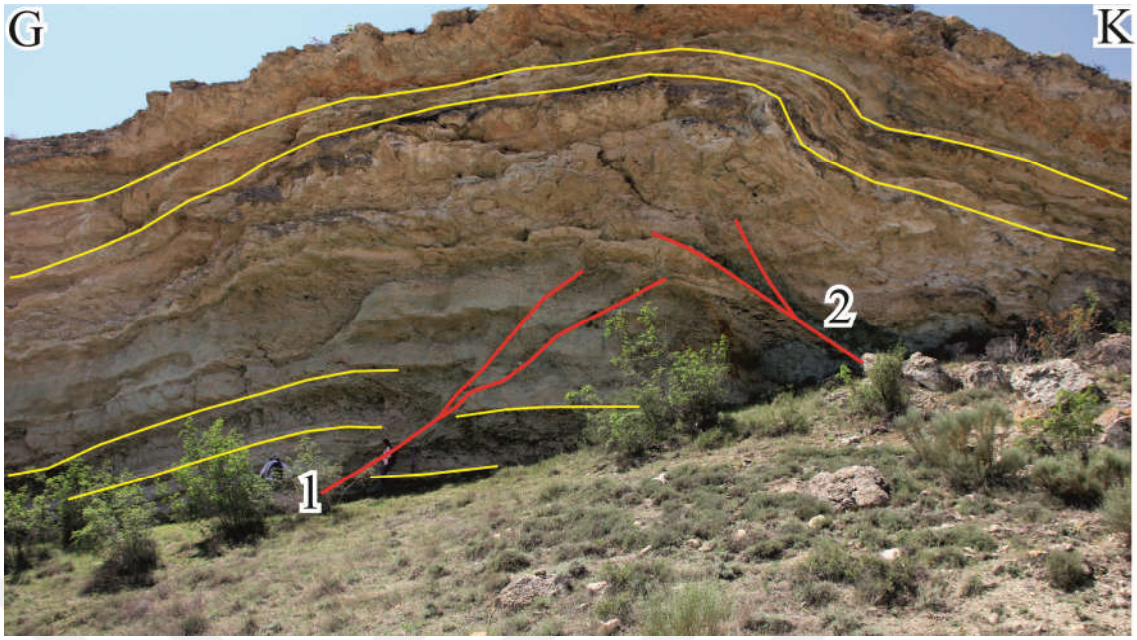


Şekil 3.8 Nalçabayırı Tepe'de ekseni batıya dalımlı asimetrik antiklinal ve Nalçabayırı Kör Bindirmesi'nin olası pozisyonu. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 383036D, 4444605K

Nalçabayırı antiklinalinin sönümlendiği alanda eksene dik yönde açılan vadi içerisinde varsayımsal kör bindirmelerle sintetik bindirme düzlemleri ve geri bindirme düzlemlerini görmek mümkündür (Şekil 3.9). Bunlar genel olarak bir üçgen zonu oluştururlar (Şekil 3.10).

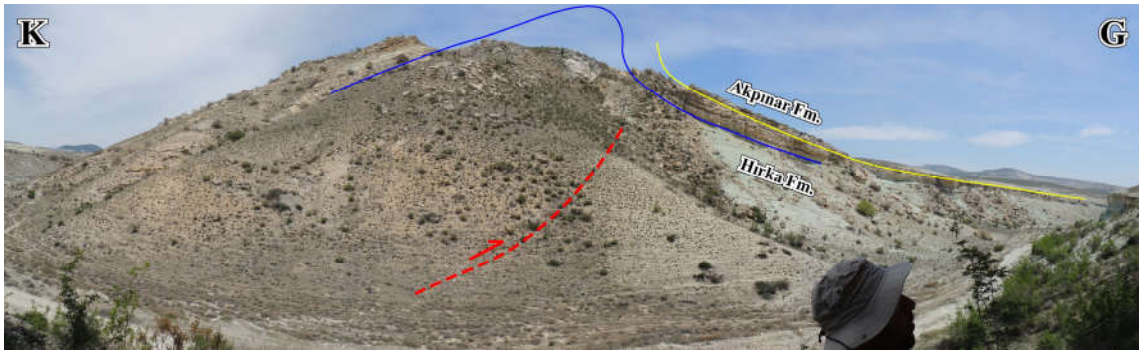


Şekil 3.9 Nalçabayırı kör bindirmesine ait geri bindirme (1) ile sintetik bindirme (2) arasındaki üçgen zonu. Panoramik fotoğrafta Nalçabayırı Kör bindirmesinin konumu asimetrik antiklinalin dikçe eğimli kanadının önüne çizilmiştir. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 381729D, 4443564K



Şekil 3.10 Nalçabayırı kör bindirmesine ait geri bindirme düzlemi (1) ve sintetik bindirmenin (2) yakın görünümü. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 381503D, 4443429K

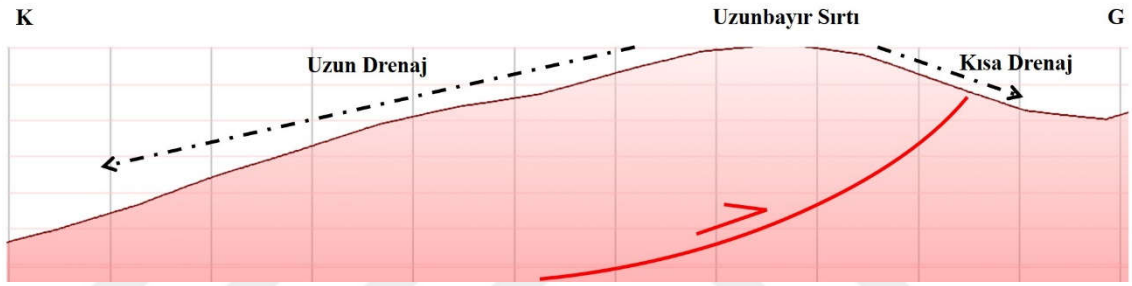
Nalçabayırı asimetrik antiklinalinin genel durumu ve olası kör bindirmenin pozisyonu kıvrım eksenine dik yönde açılan vadinin doğu yamacında işaretlenmiştir (Şekil 3.11). Nalçabayırı Kör Bindirmesi'nin Akpınar Formasyonu sonrasında geliştiğini söylemek mümkündür.



Şekil 3.11 Nalçabayırı Tepe'deki asimetrik antiklinal ve Nalçabayırı Kör Bindirmesi'nin olası konumu. Bu panoramik fotoğraf 3.10'un karşı yamacını göstermektedir

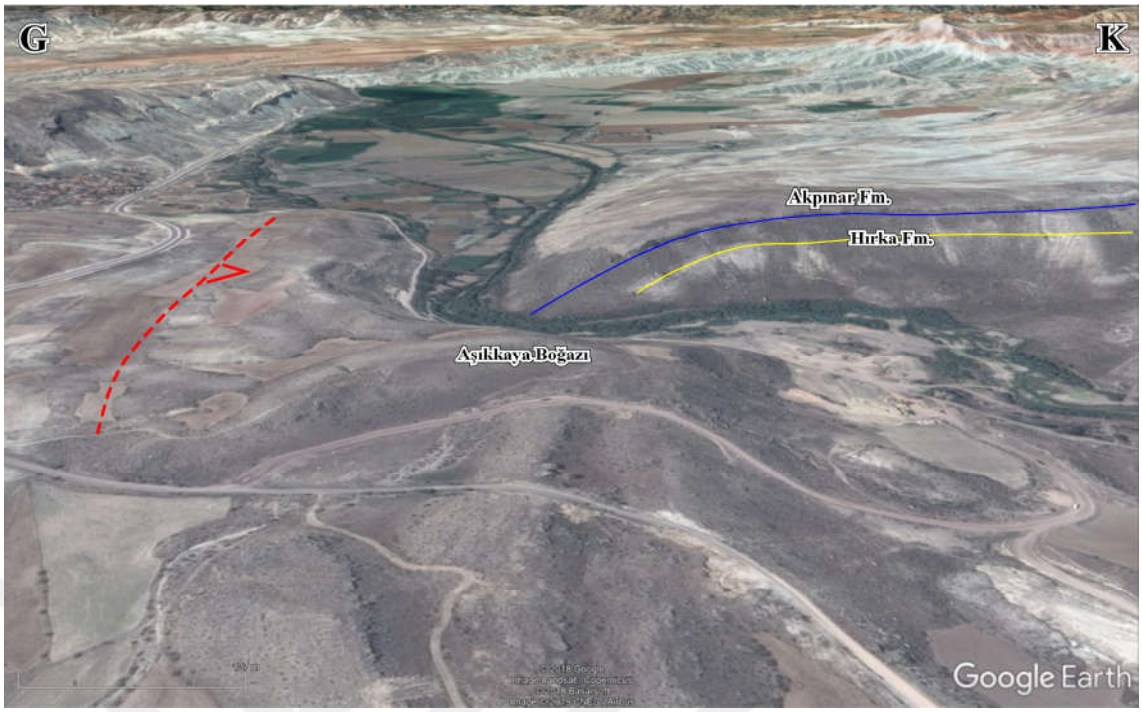
3.4 Uzunbayır Kör Bindirmesi

Kuzeye eğimli Uzunbayır kör bindirmesi batıda Akçabayır Köyü GB'sında Kaya Burnu mevkiiden, Aşıkkaya Boğazı güneyinden geçerek Uzunbayır Sırtı güneyinden doğuda Uyku Çiftliği kuzeyinde uzanır (EK 1). Bu alanda daha önceki çalışmalardan Yağmurlu vd., (1988a) tarafından KB'ya eğimli Çömlek Tepe normal fayı tanımlanmıştır. Ancak belirtilen fay sınırı boyunca, özellikle Çömlek Tepe mevkiinde, Çoraklar Formasyonu Kızılçay Grubu üzerine açısal uyumsuzlukla gelmektedir. Buna karşın, Uzunbayır Sırtı'nın güney ve kuzey yamaçlarında gelişen drenaj hatlarına bakıldığında, kuzey yönlü drenajların uzun, güney yönlü drenajların ise kısa olduğu göze çarpmaktadır (Şekil 3.12).



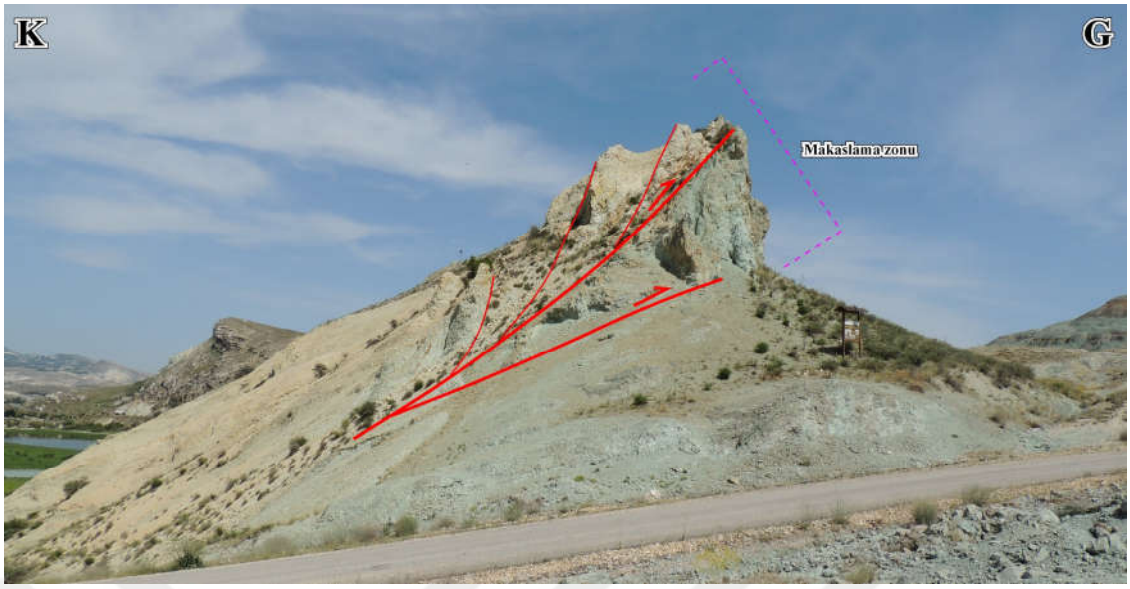
Şekil 3.12 Uzunbayır Sırtı'na ait drenaj hatlarının genelleştirilmiş durumu. Kör bindirme fayına yakın alanlarda drenaj hatlarının kısa olması, fayın yaklaşık konumu için rehber özellik göstermektedir.

Bu durum, Uzunbayır Sırtı'nın aslında asimetrik bir kıvrım olduğunun göstergesidir. Bunun arazi verisi Davutoğlan Köyü'nün yaklaşık 1.5 km kuzeydoğusunda, Aladağ Çayı tarafından açılmış Aşıkkaya Boğazında bulunmaktadır. Tabakalarda güneye doğru artan eğimler rahatlıkla gözlenebilir (Şekil 3.13).



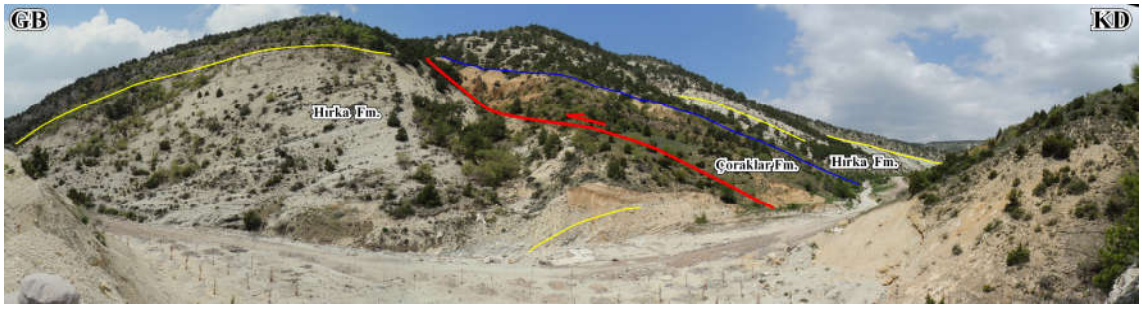
Şekil 3.13 Aşıkkaya Boğazı'nda Akpınar ve Hırka formasyonlarına ait tabakaların oluşturduğu asimetrik antiklinalin Google Earth yatırılmış görüntüsü. 30 derece eğime sahip kıvrım kanadı önünde Uzunbayır Kör Bindirmesi'nin olası konumu kesikli kırmızı çizgi ile gösterilmiştir. Bindirmeye ait düzlemler çalışma alanının doğu ve batı kenarlarında yüzeyde izlenebilmektedir

Faya, oluşturduğu sırtın isminden dolayı Uzunbayır Kör Bindirmesi adı bu çalışmada verilmiştir. Uzunbayır Kör Bindirmesi'nin varlığına ait arazi gözlemleri çalışma alanında bu fayın en batı ve doğu uçlarında bulunmaktadır. Batıda Çayırhan Köprüsü'nü Nallıhan yönünde geçtikten sonra 250 metre kuzeybatıya doğru ilerlendiğinde gözlenen makaslama zonu Uzunbayır Kör Bindirmesi'ne aittir (Şekil 3.14).



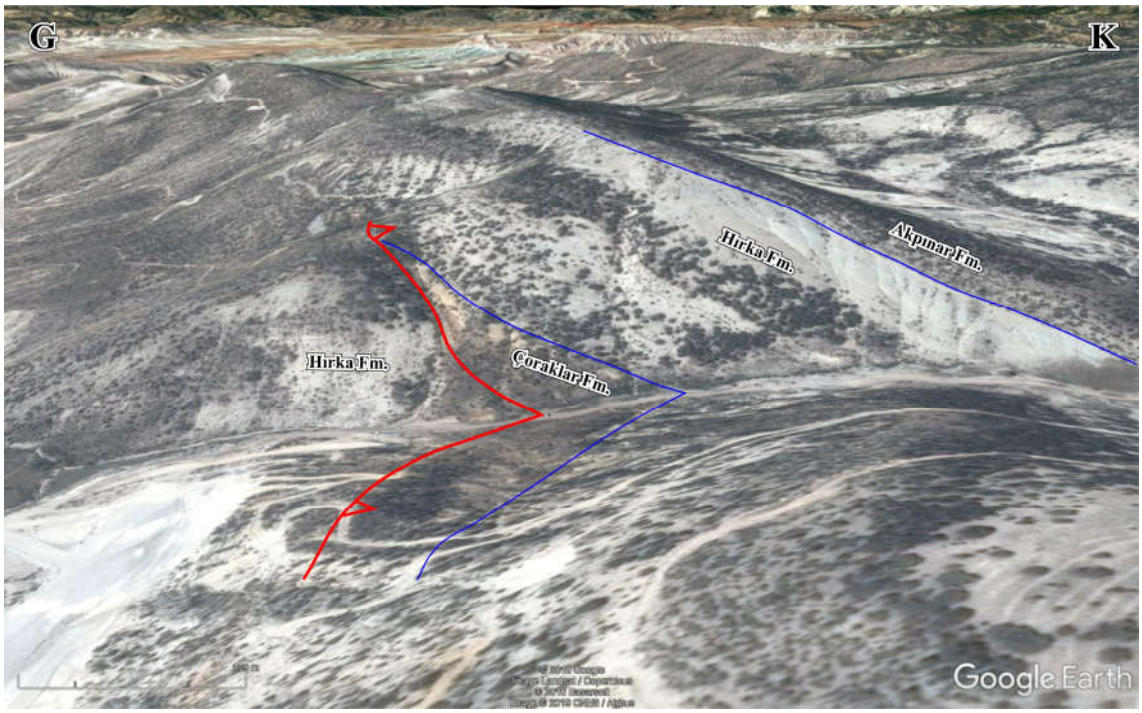
Şekil 3.14 Çalışma alanının batısında Uzunbayır Kör Bindirmesine ait yüzeyde izlenebilen kuzeye eğimli makaslama zonu. Çayırhan köprüsü batısı. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 379944D, 4440348K

Uzunbayır Kör Bindirmesi ve Davutoğlan Geri Bindirmesi'nin Çayırhan'ın yaklaşık 5 km kuzeydoğusunda yer alan, Kabalındoruk Tepe ile Susuzdoruğu Tepe arasında birleştiği ve Uzunbayır Kör Bindirmesinin doğuya, Beypazarı'na bağlı, Bağözü Köyü'ne doğru devam ettiği düşünülmektedir (EK 1). Uzunbayır Kör Bindirmesi'ne ait doğudaki gözlem noktası ise Kuzkaya Tepe'den yaklaşık 7 km kuzeybatıda bulunan Uyku Çiftliği'nin 500 metre kuzeyinde, Uyku Çiftliği Dere tarafından açılmış vadidedir (Şekil 3.15).



Şekil 3.15 Çalışma alanının doğusunda Uyku Çiftliği Dere içinde Uzunbayır Kör Bindirmesi'nin yüzeydeki izinin panoramik görüntüsü. Çoraklar Formasyonu Hırka Formasyonu üzerine itilmiştir. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 393217D, 4445022K

Uydu görüntülerinde rahatlıkla izlenebilen bu konumda, Uzunbayır Kör Bindirmesi yüzeyde izlenebilir ve Çoraklar Formasyonu'nu, kendinden daha genç olan Akpınar Formasyonu üzerine getirmiş durumdadır ve Akpınar Formasyonu'na ait tabakalar arasında kaybolur (Şekil 3.16).



Şekil 3.16 Çalışma alanının doğusunda Uyku Çiftliği Dere içinde Uzunbayır Kör Bindirmesi'nin yüzeydeki izinin Google Earth yatırılmış görüntüsü

3.5 Davutoğlan Geri Bindirmesi

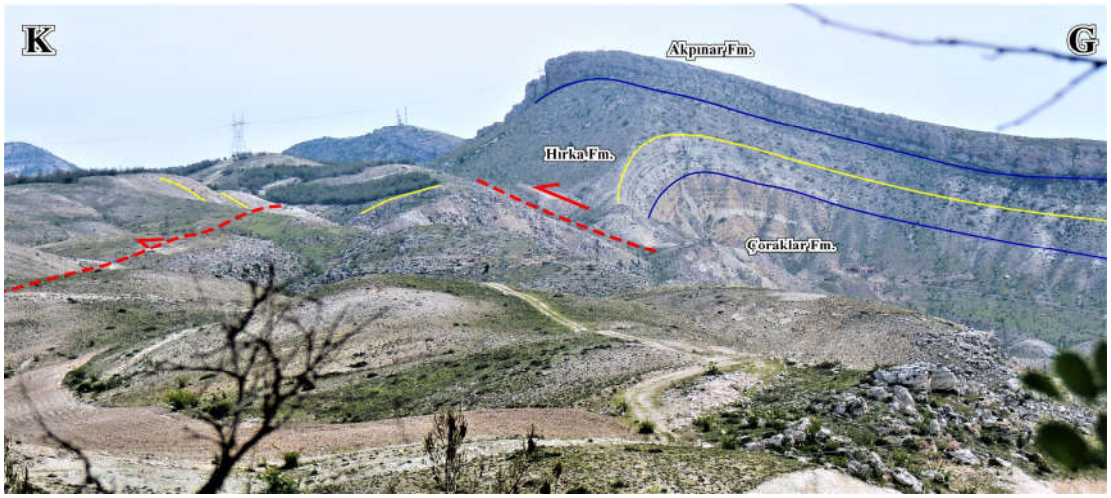
Önceki araştırıcılar tarafından Davutoğlan Fayı olarak isimlendirilmiş ve Yağmurlu vd. (1988a) ile Helvacı (2010) tarafından KB'ya eğimli normal fay olarak, Kavuşan (1993b) tarafından KB'ya eğimli ters fay olarak, Şahin vd. (2019) tarafından ise güneye eğimli bindirme fayı olarak tanımlanmıştır.

Helvacı (2010) jeoloji haritasında Davutoğlan Fayı'nı Beypazarı kuzeybatısında (Zaviye yakınlarından) başlatarak batıya ters fay karakterinde ilerletir; ancak, Çayırhan'ın yaklaşık 8 km kuzeybatısında bulunan Uyku Çiftliği yakınlarında yanal atımlı fay tarafından keserek, bu noktadan itibaren batıya normal fay karakterinde devam ettirir.

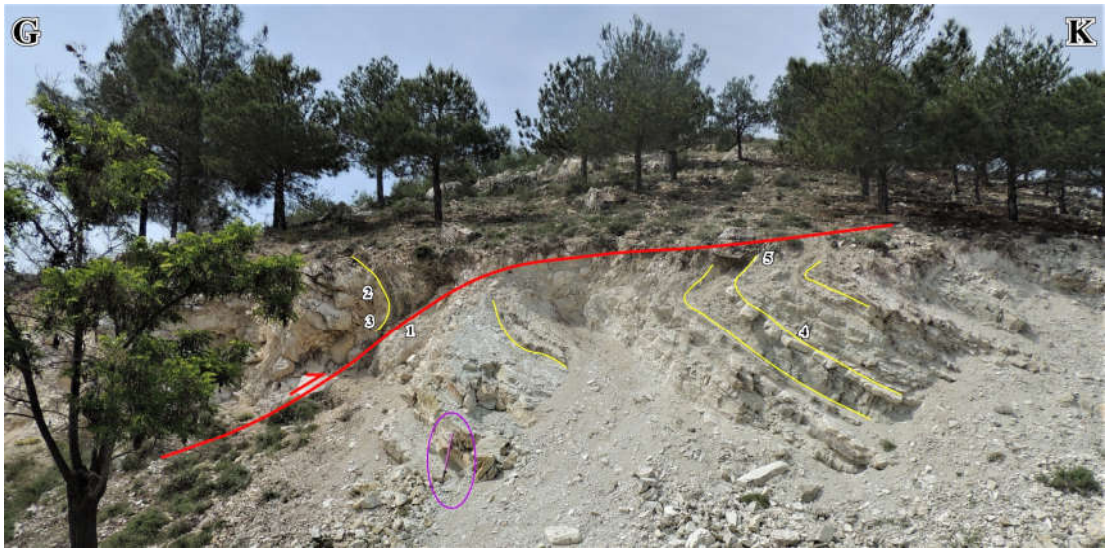
Buna karşın Kavuşan (1993b) ise Davutoğlan Fayı'nı kuzeye eğimli olarak boylu boyunca kesintisiz bir şekilde ters fay olarak çizmiştir. Lisenbee vd. (2010) ise Davutoğlan Fayı'nı sağ-yanal doğrultu atımlı fay olarak tanımlar ve civarındaki kıvrımlanmayı doğrultu atımlı faylanma ile açıklar. Bu çalışmaya göre fay doğuda antiklinal halini alırken batıda atımın sıfırlandığından bahsedilmektedir. Bölge hakkında yapılan son çalışma olan Şahin vd. (2019) ise, Davutoğlan Fayı'nın batı ucunda kör bindirme karakterini kazandığını söyleyerek eğim yönünün güneye olduğunu belirtmiştir.

Önceki yayınlarda gerek fay karakteri gerekse fay düzleminin eğim yönü bakımından çok farklı şekillerde değerlendirilen Davutoğlan Fayı üzerindeki ayrıntılı arazi gözlemleri aşağıda sıralanmıştır.

Çayırhan'ın yaklaşık 2.5 km kuzeydoğusunda Kuzkaya Tepe'de (EK 1) gözlenen asimetrik antiklinal güneye eğimli bir kör bindirmenin varlığını işaret etmektedir (Şekil 3.17). Güneye eğimli bindirmenin üzerindeki hareket ve fay düzlemi net olarak Davutoğlan Köyü'nün 1 km doğusundaki tepenin üzerindeki yol yarmasında görülmektedir (Şekil 3.18). Burada hem güneye eğimli bindirme düzlemi hem de bindirmenin kuzeye itilmesi çekme kıvrımlarının konumu ile kesin olarak saptanarak, bölgede baskın olarak gözlenen güneye bindirmelerin aksine konumu nedeniyle Davutoğlan Geri Bindirmesi adı verilmiştir (Şekil 3.18).

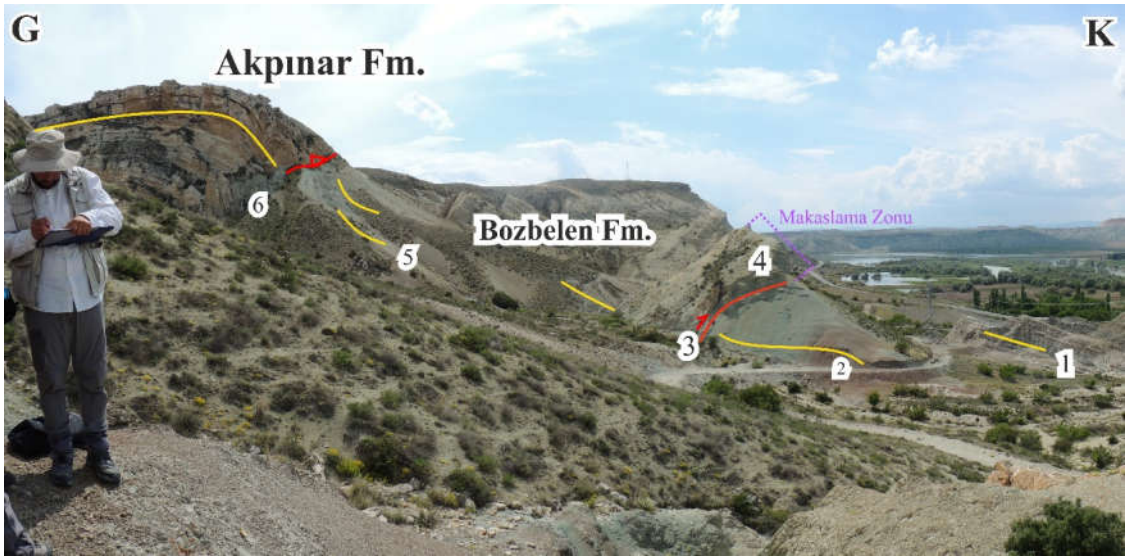


Şekil 3.17 Kuzkaya Tepe'de kuzeye verjanslı asimetrik antiklinal ve bununla ilişkili Davutoğlan Geri Bindirmesi'nin konumu. Kuzeyde ise Uzunbayır Kör Bindirmesinin yüzeydeki izi gösterilmiştir. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 384596D, 4441507K



Şekil 3.18 Davutoğlan Geri Bindirmesi. Çekme kıvrımlarının gösterdiği gibi tavan blok kuzeye hareket etmiştir. Yatık kıvrım ekseni D-B doğrultusuna sahiptir. (1) fay düzlemi: K 60 D, 35GD; (2) tabaka: K 65 D, 65 KB; (3) devrik tabaka: K 30 D, 65 GD; (4) tabaka: D-B. Bu fotoğraf Şekil 3.17 ile aynı konumda çekilmiştir

Davutoğlan Köyü batısında yer alan Domuzkayası Tepe kuzey yamacı, Davutoğlan Geri Bindirmesi'nin tüm yapısal unsurları ile görüldüğü başka bir anahtar lokasyondur (Şekil 3.19). Davutoğlan Geri Bindirmesi güney ve kuzey koldan meydana gelmektedir. Güney kol çok iyi gelişmiş rampa antiklinali ile kendini gösterir, burada altta bulunan Akpınar Formasyonu yükseltilerek Bozbelen Formasyonu üzerine itilmiştir (Şekil 3.19).

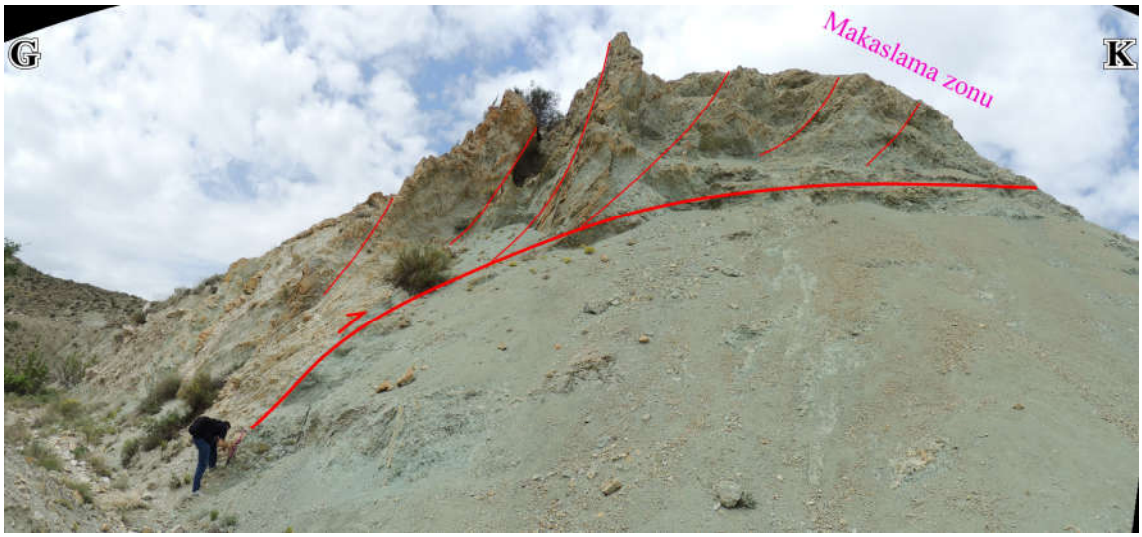


Şekil 3.19 Davutoğlan Geri Bindirmesine ait kuzey ve güney kol'un konumunu gösteren panoramik fotoğraf. Güney kol tavan bloğunda kuzeye verjanslı asimetrik antiklinal oluşturan Akpınar Formasyonu Bozbelen Formasyonu üzerine itilmiştir. Kuzey kol Bozbelen Formasyonu'nu kesmektedir. (1) tabaka: K70D, 18KB; (2) tabaka: K60D, 30KB; (3) Kuzey kol'a ait fay düzlemi: K70D, 55GD; (4) yapısal verilerin derlendiği lokasyon; (5) tabaka: K18D 55KB; (6) tabaka: K35D, 67KB. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 382544D, 4440784K

Davutoğlan Geri Bindirmesi'ne ait güney kolun üzerindeki kuzeye doğru hareket, fayın tavan ve taban bloklarındaki çekme kıvrımlarının pozisyonu ile net olarak saptanmıştır. (Şekil 3.20). Davutoğlan Geri Bindirmesi'ne ait kuzey kol yoğun makaslama gösterir, yakından bakıldığında makaslama düzleminin güneye eğimli geometrisi dikkat çekicidir (Şekil 3.21).



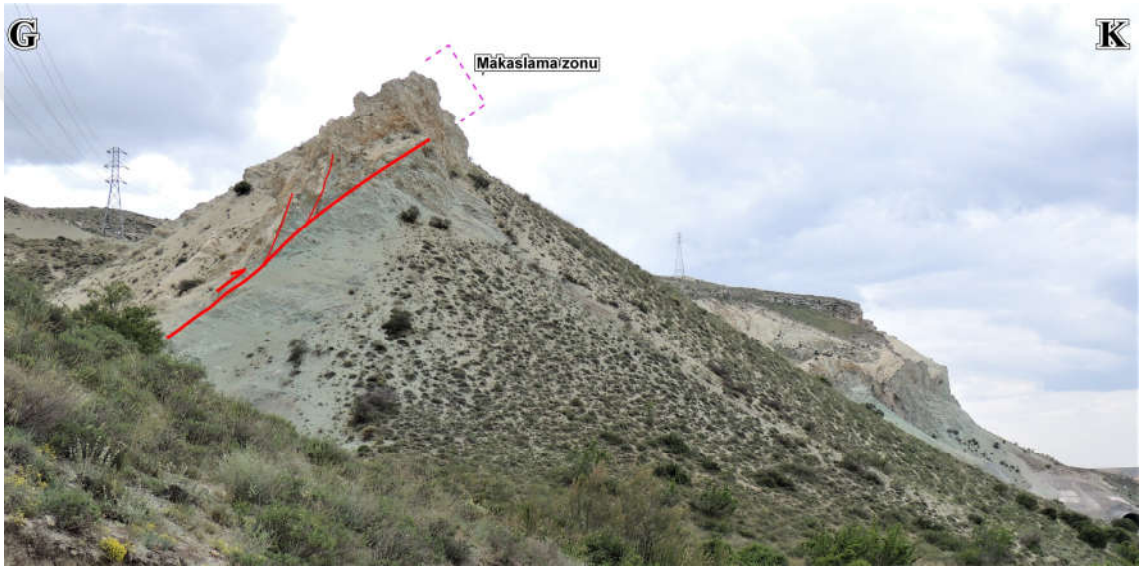
Şekil 3.20 Davutoğlan Geri Bindirmesi'ne ait güney kolun yakın plan görüntüsü. Fayın kuzeye hareketi tavan ve taban bloklarındaki çekme kıvrımlarından net olarak görülmektedir. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 382387D, 4440649K



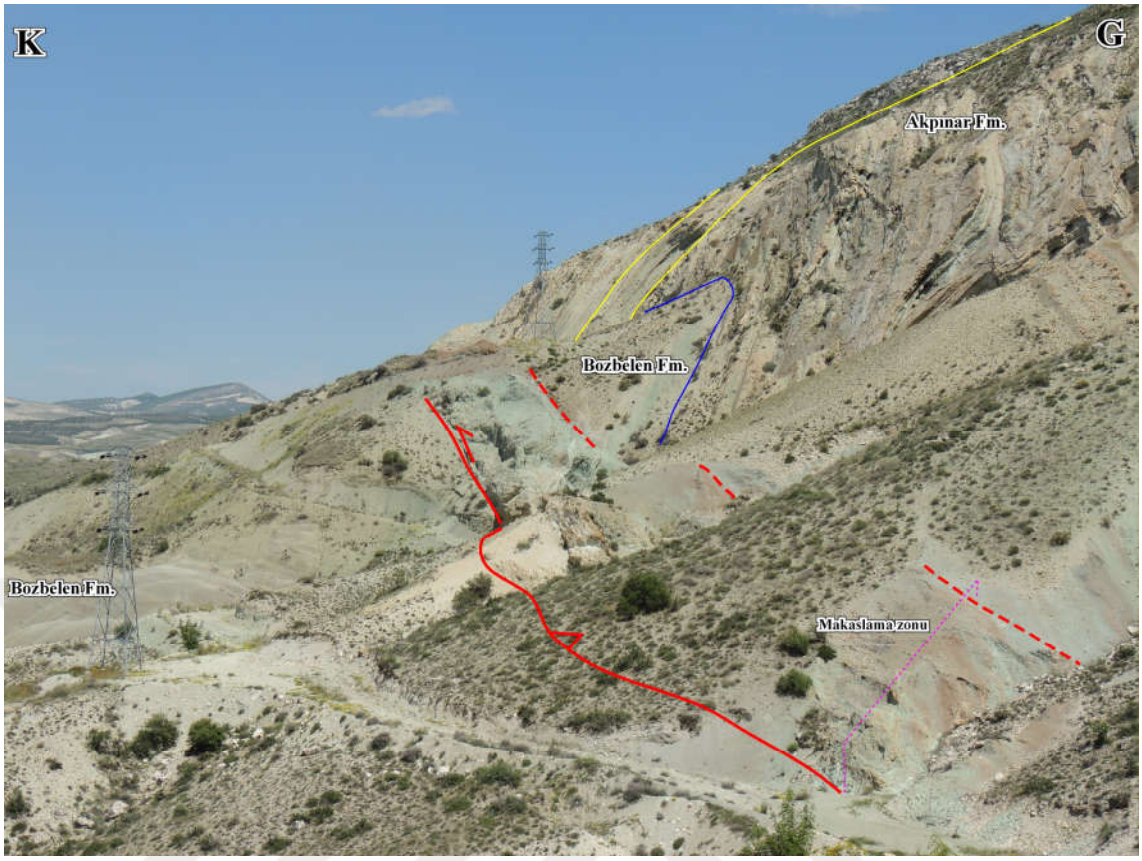
Şekil 3.21 Davutoğlan Geri Bindirmesi'ne ait kuzey kol'un yakın plan panoramik görüntüsü. Faya ait yapısal verilerin çoğunluğu bu lokasyondan elde edilmiştir. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 382346D, 4440810K

Çevresine göre daha sert olan makaslama zonu Çayırhan – Nallıhan yolu güneyinde bir duvar gibi hemen fark edilen yükselti oluşturur (Şekil 3.22).

Davutoğlan Geri Bindirmesi kuzey kolu, güneye eğimli bir makaslama düzlemi olarak ayrıca Domuzkayası Tepe ile Davutoğlan köyü arasında (EK 1) net şekilde gözlenmektedir. Burada güney kolun yarattığı asimetrik antiklinal açıkça biçilmektedir (Şekil 3.23). Bu ilişki bize Davutoğlan Geri Bindirmesi güney kolunun kuzey koldan daha sonra geliştiğini ve sekans içi bindirme gerçekleştiğini göstermektedir.



Şekil 3.22 Çayırhan-Nallıhan karayolu güneyinde kuş cenneti mevkiinde Davutoğlan Geri Bindirmesi'ne ait kuzey kol'un oluşturduğu duvar benzeri makaslama zonunun genel görüntüsü. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 382315D, 4440896K



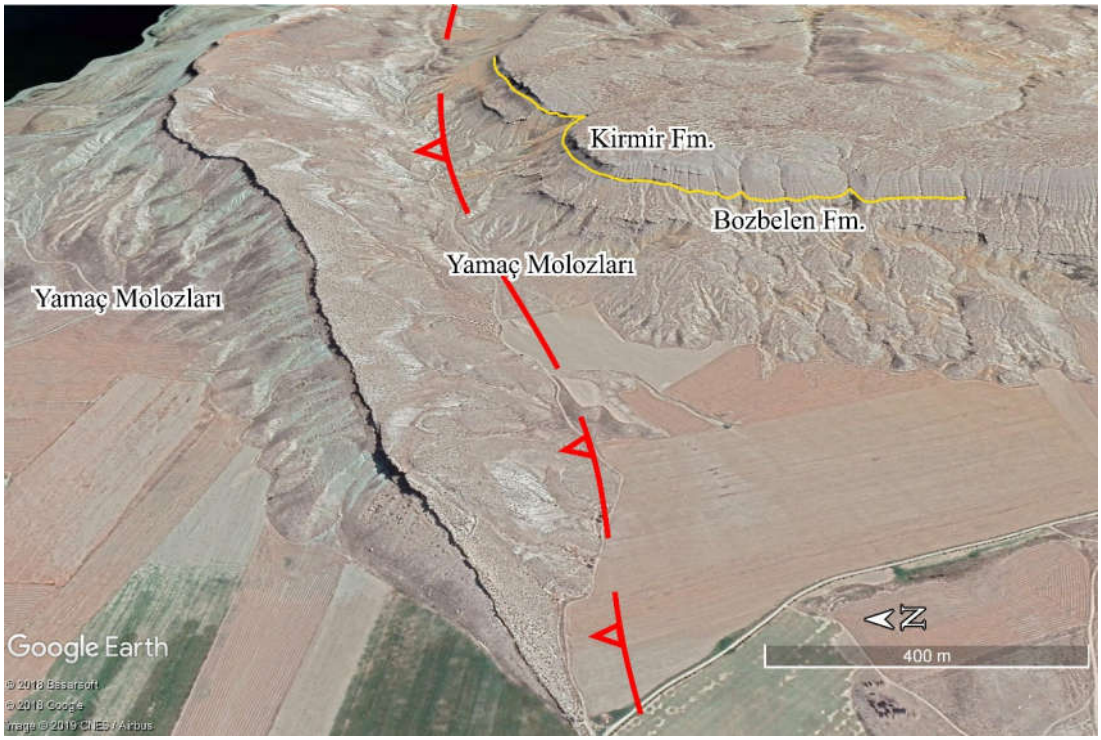
Şekil 3.23 Davutoğlan Köyü batısında Davutoğlan Geri Bindirmesi'ne ait güney kolun oluşturduğu asimetrik antiklinalin yüksek eğimli kanadının kuzey kol tarafından kesilmiş olduğunu gösteren fotoğraf. Bu gözleme göre Davutoğlan Geri Bindirmesi sekans içi bindirme olarak değerlendirilmiştir. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 382095D, 4440617K

3.6 Beypazarı Kör Bindirmesi

Önceki çalışmalarda Seyitoğlu vd. (2017a) dışında Çayırhan güneyinden geçen ana bindirmeden bahsedilmez; ancak yayınlanan jeoloji haritalarında asimetrik kıvrım ekseni gösterilmiştir (Yağmurlu vd., 1988a; Kavuşan 1993b; Helvacı 2010; Şahin vd., 2019). Bu nedenle şimdiye kadar Beypazarı Kör Bindirmesi ile Davutoğlan Geri Bindirmesi arasındaki yapısal ilişki çözülememiştir.

Seyitoğlu vd. (2017b)'de Güneydoğu Anadolu'da kör bindirmelerin haritalanmasında kullanılan kriter Beypazarı Kör Bindirmesi'nde de uygulanmış olup (Seyitoğlu 2017a), asimetrik antiklinalin yüksek açılı kanadının önüne kör bindirme izi çizilmiştir. Aynı kriter kullanılarak Beypazarı Kör Bindirmesi'nin GB'ya Çayırhan civarına devamı Google Earth görüntüleri yardımıyla izlendiğinde iki kola ayrıldığı görülür. En güneydeki

kol Beypazarı Kör Bindirmesi-I, Akkaya Tepe, Tahtalı Tepe ve Öğlekayası Tepe üzerinde yaklaşık 35 derece GD'ya eğimli tabakaların güneyinden geçerek Beypazarı'na uzanır (Şekil 3.24). Kuzeydeki kol Beypazarı Kör Bindirmesi-II ise Sarıyar Baraj Gölü kuzey sahilini izleyerek Çayırhan içinden güney kola birleşir.



Şekil 3.24 Çayırhan güneybatısında Bozbelen ve Kirmir Formasyonları tabakaları arasında gözlenen eğim farklılıkları, kör bindirme fayının yaklaşık konumu hakkında fikir vermektedir. Tahmini çizilen fayın güneyinde bulunan tabakaların yaklaşık yatay; kuzey tarafında bulunan tabakaların ise yaklaşık 35 derece eğime sahip olması bunun göstergesi olarak kabul edilmiştir. Uydu görüntüsü için yaklaşık konum 36T 380843D, 4435457K

Yukarıda açıklanan fayların ve kıvrımların ilişkileri çalışma alanına ait jeolojik haritadan (EK 1) hazırlanan iki jeolojik enine kesit üzerinde gösterilmiştir (EK 2 ve EK 3).

Tüm bu gözlemler bir araya getirildiğinde, Çayırhan-Davutoğlan ve Sekli köyleri arasında kalan bölgede gözlenen yapıların kör bindirme sistemlerine ait fay-ilerleme kıvrımları oldukları rahatlıkla anlaşılabilir.

3.7 Kuvaterner Çökeller

Bu çalışmada bölgenin Kuvaterner birimleri, Kazancı (2012) tarafından önerilen sınıflama esas alınarak yapılmıştır. Bu sayede, bölgenin haritalanması ve jeolojisi hakkında daha gerçekçi yoruma gitmek mümkün olmaktadır (Şekil 3.25). Örneğin, çalışma alanında bulunan Uluköy ve yakın civarında şimdiye kadar yapılan çalışmaların tamamında (Yağmurlu vd. 1988a, b; Kavuşan, 1993b; Helvacı 2010) Kızılçay formasyonu olarak haritalanan alanın, büyük kısmının alüvyon yelpazelerle (Qey) örtülü olduğu ortaya konmuştur (Şekil 3.26, Şekil 3.27, Şekil 3.28, Şekil 3.29) Ayrıca, bazı yerlerde de yamaç molozlarının (Qee) görmezden gelindiği ortaya konmuştur (Şekil 3.30) (EK 1).



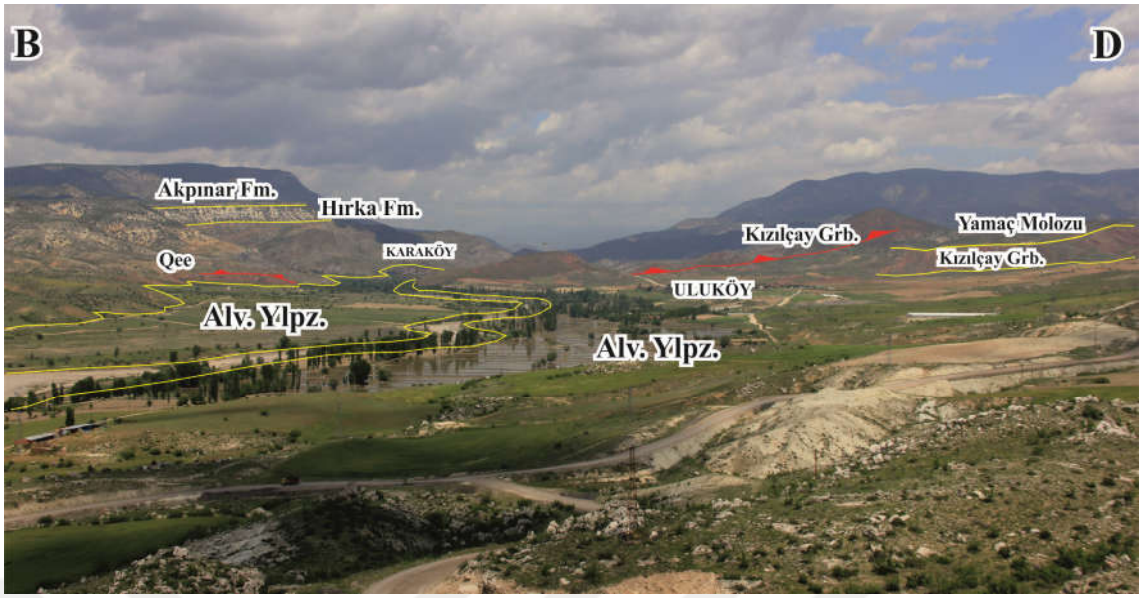
Şekil 3.25 Çayırhan kuzeyinde; Akpınar, Hırka ve Çoraklar Formasyonlarının genel görünümleri. Aynı zamanda Kuvaterner birimlerle de ilişkileri açıkça gözlenmektedir



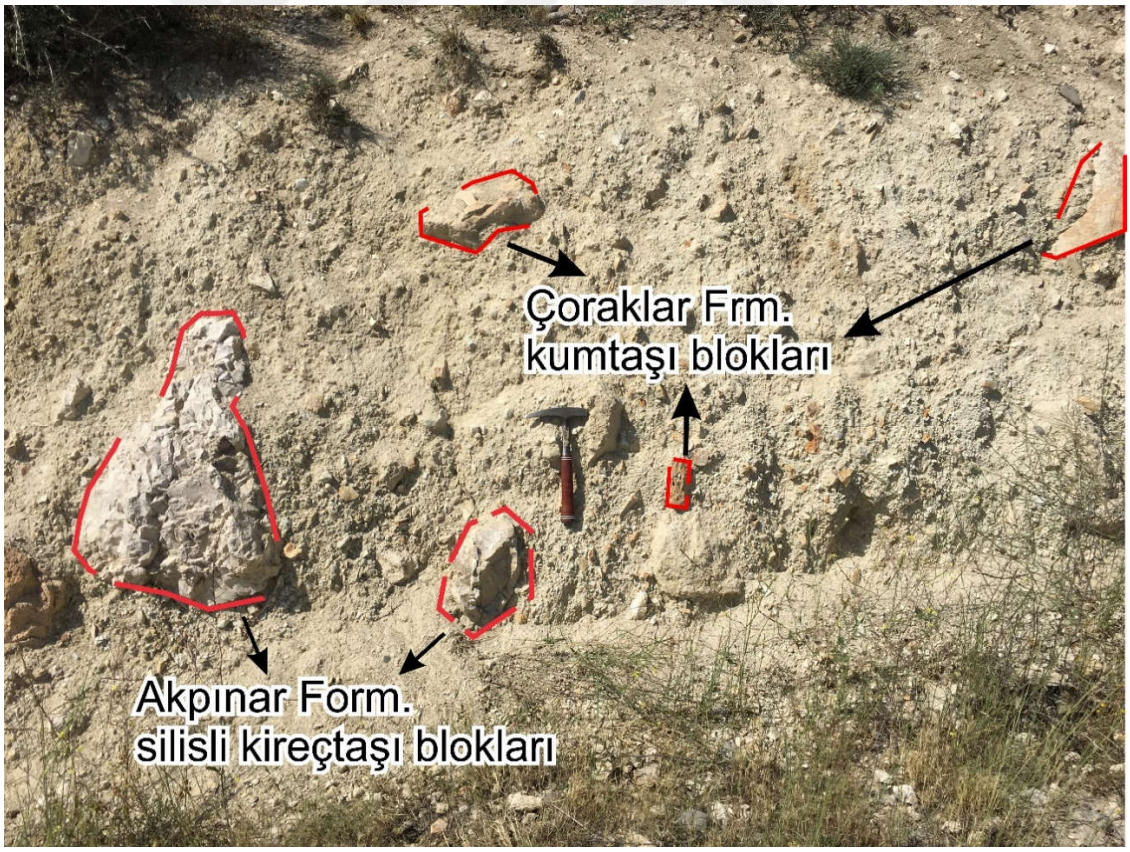
Şekil 3.26 Uluköy civarında gözlenen Kuvaterner alüvyon yelpazelere Google Earth görüntüsü üzerinden bir örnek. Arazi görüntüsü için bir sonraki şekle bakınız



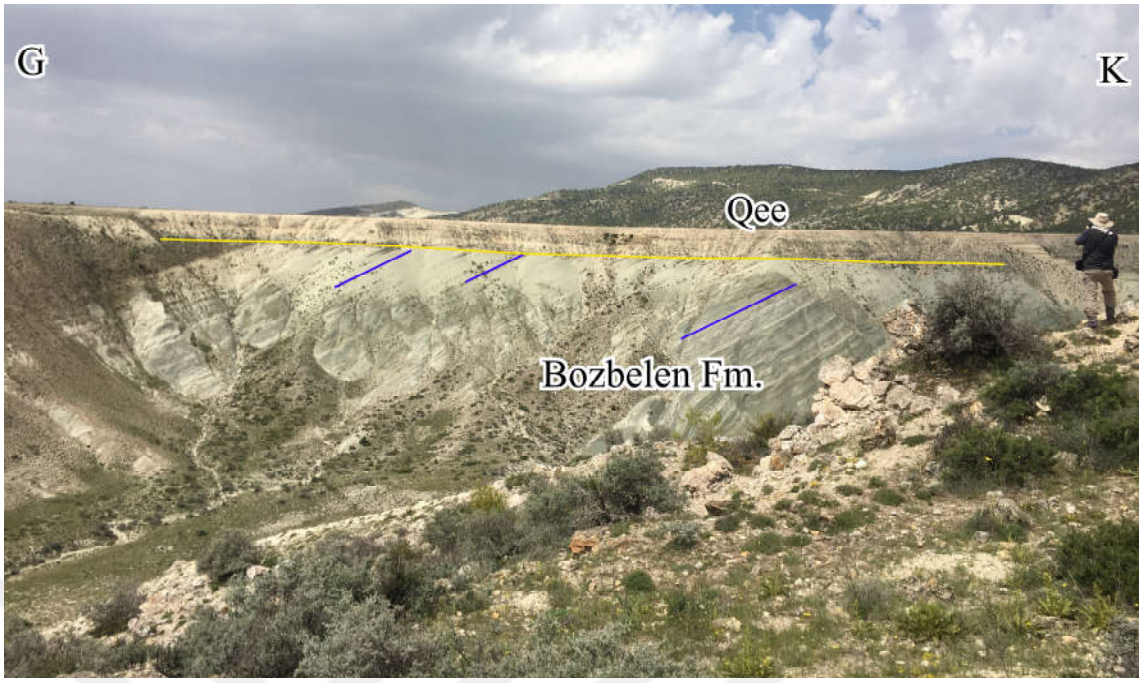
Şekil 3.27 Uluköy kuzey-kuzeydoğusunda gözlenen birimlerin Kuvaterner çökellerle ilişkisi. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 383036D, 4444605K



Şekil 3.28 Uluköy yakın civarında gözlenen Kuvaterner birimlerin genel durumları. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 384435D, 4443151K



Şekil 3.29 Uluköy doğusunda gözlenen Kuvaterner alüvyon yelpazesi yakından görünüm. Fotoğrafın yaklaşık konumu 36T 387254D, 4446096K



Şekil 3.30 Bozbelen Formasyonu üzerine uyumsuzlukla gelen Kuvaterner yamaç molozlarının genel görünümü. Yaklaşık konum: 36T 392841D, 4444138K

3.8 Yapısal Verilerin Değerlendirilmesi

Araziden toplanan fay düzlemi ve fay çiziği verisi alt yarıküre eşit alan küresel izdüşümü ile harita üzerinde gösterilmiş (EK 1) ve çizelge olarak verilmiştir (Çizelge 1). Fay verisinin kinematik analizi için FaultKin (Marrett ve Allmendinger, 1990; Allmendinger vd, 2012) yazılımı kullanılmıştır. Böylelikle faylarla ilişkili olarak kinematik eksenlerin konumları ile daralma ve genişleme yönleri belirlenmiştir (EK 1). Sonrasında yine aynı yazılımla fay düzlem çözümleri oluşturulmuş (Şekil 3.31) ve arazideki yapılarla uyumu genel olarak değerlendirilmiştir.

Sekli Kör Bindirmesi'nin yüzeyde izlenebilen kesimlerine çok yakın konumda Kızılçay Grubu içinde ve bindirme/ters fay düzlemlerinden elde edilmiş yapısal veriler ile yırtılma düzlemlerinden elde edilmiş veriler EK 1'de 1, 2 ve 3 nolu stereonet çizimlerinde gösterilmiştir. Bu verilerin birlikte değerlendirilmesi Sekli Kör Bindirmesi'nin KKB-GGD yönlü daralmayı karşılamakta olan KB'ya eğimli sol yanal bileşenli bindirme karakterinde olduğunu göstermektedir (Şekil 3.31a).

Nalçabayırı Kör Bindirmesi'nin sintetik fay düzlemlerinden elde edilen kayma çizikleri (EK 1; stereonet no: 4) KB-GD yönlü daralmanın bu fay tarafından karşılandığını göstermektedir (Şekil 3.31b).

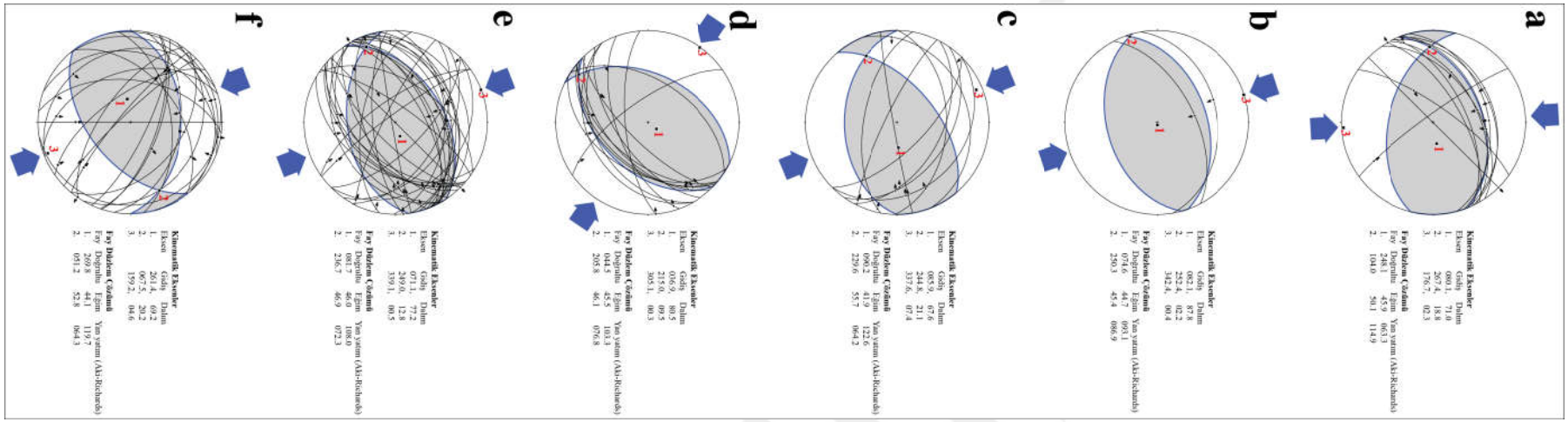
Uzunbayır Kör Bindirmesi'nin yüzeyde görülen kesimi olarak değerlendirilen lokasyondan elde edilen veriler (EK 1, stereonet no: 5) birlikte değerlendirildiğinde Uzunbayır Kör Bindirmesi'nin KB-GD daralmayı karşılayan, KB'ya eğimli, sol yanal bileşenli bindirme karakterinde olduğunu göstermektedir (Şekil 3.31c).

Davutoğlan Geri Bindirmesi çalışma alanında üzerinde en fazla kinematik veri toplanan yapı olup (EK 1; stereonet no: 6, 7, 8, 9, 10 ve 11), yapısal verilerin birlikte değerlendirilmesi KB-GD daralmayı karşılayan, GB'ya eğimli sağ yanal bileşene sahip bindirme olduğunu ortaya koyar (Şekil 3.31d).

Tüm verilerin topluca değerlendirmesi de tek tek incelenen bindirmeler gibi genel olarak bölgede KB-GD yönlü bir daralmanın varlığını ortaya koymaktadır (EK 1 ve Şekil 3.31d) ve bu sonuç, Seyitoğlu vd. (2017a) çalışmasında odak mekanizmalarından elde edilen verilerin genel değerlendirmesi ile uyumludur.

Çizelge 1. Bölgede ölçülen fay düzlemleri ve fay çizikleri ile kinematik eksenlerin durumları. Küresel izdüşüm gösterimleri için çizelgedeki harita noyu dikkate alarak Şekil 3'e bakınız.

Konum (UTM-ED50)			Fay Düzlemi		Fay Çiziği		Hareket Türü	Kinematik Eksenler					
								1		2		3	
Harita No	X (Doğu)	Y (Kuzey)	Doğrultu	Eğim	Gidiş	Dalım		Gidiş	Dalım	Gidiş	Dalım	Gidiş	Dalım
1	389152	4450204	144	83	147	24	Ters	98	22	309	65	193	12
2	386827	4448826	236	50	344	49	Ters	78	70	269	19	178	4
			250	45	7	42	Ters						
			244	36	340	36	Ters						
			248	34	326	33	Ters						
			255	40	358	39	Ters						
			245	60	250	9	Normal						
			240	65	240	0	Normal						
			45	90	45	0	Normal						
			215	75	239	57	Ters						
3	386532	4448438	242	50	290	42	Ters	219	68	42	23	311	1
4	381541	4443574	260	35	338	34	Ters	82	88	252	2	342	0
			242	57	350	56	Ters						
5	379969	4440539	271	45	66	23	Ters	86	68	245	21	338	7
			116	80	117	6	Ters						
			100	60	103	4	Ters						
			248	23	267	8	Ters						
			315	26	83	21	Ters						
			298	49	87	30	Ters						
			305	42	91	27	Ters						
			80	87	81	20	Ters						
			315	65	315	0	Ters						
6	380762	4440682	213	52	233	23	Ters	198	29	40	59	294	9
			85	70	85	0	Ters						
7	382352	4440981	55	62	210	39	Ters	257	58	77	32	167	0
			30	44	169	32	Ters						
			60	42	188	35	Ters						
			45	72	210	38	Ters						
8	382482	4440848	145	70	150	14	Ters	104	24	273	65	12	4
9	383009	4441166	70	62	73	5	Ters	30	23	173	61	293	16
10	383062	4441200	40	55	51	15	Ters	11	40	164	47	269	14
			42	50	55	15	Ters						
			47	54	59	16	Ters						
			40	48	57	18	Ters						
11	384608	4441680	60	35	180	31	Ters	218	71	81	14	348	12



Şekil 3.31 Çalışma alanındaki faylardan elde edilen kinematik verinin analizi. Gri alan ve mavi ile gösterilen ilişkili fay düzlemleri fay düzlem çözümünü gösterir. Buna göre mavi oklar daralma yönünü gösterir. Bu analiz FaultKin (Marrett ve Allmendinger, 1990; Allmendinger vd, 2012) yazılımıyla gerçekleştirilmiştir. a) Sekli Kör Bindirmesine ait fay düzlemleri (Şekil 3; 1, 2 ve 3 nolu konumdaki ölçümler), b) Nalçabayırı Kör Bindirmesine ait fay düzlemleri (Şekil 3; 4 nolu konumdaki ölçümler), c) Uzunbayır Kör Bindirmesine ait fay düzlemleri (Şekil 3; 5 nolu konumdaki ölçümler), d) Davutoğlan Geri Bindirmesi'ne ait fay düzlemleri (Şekil 3; 6, 7, 8, 9, 10 ve 11 nolu konumdaki ölçümler), e) Bölgede ölçülen bütün fay düzlemleri. Kinematik veri için Çizelge 1'e bakınız. f) Beypazarı Kör Bindirme Zonu'nun doğu bölümündeki odak mekanizması çözümlerinden elde edilen fay verisinin kinematik analizi (Seyitoğlu vd 2017a).

4. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Yapılan tez çalışması neticesinde elde edilen bulgu ve kazanımlar iki ayrı başlık altında değerlendirilerek anlatılmıştır.

4.1 Tartışma

Çalışma alanının doğu-kuzeydoğusunda yakın zamanda yapılan çalışmada (Seyitoğlu vd. 2017a) Beypazarı Kör Bindirme Zonu tanımlanarak, bunun Başören ve Kilci kör bindirmeleri ile yüzeyde izlenebilen Erenler Geri Bindirmesi'nden oluştuğu gösterilmiştir. Beypazarı Kör Bindirme Zonu'nun Çayırhan kuzeyindeki devamında yapılan bu çalışmada ise gerek derin kazılan vadiler içindeki yüzleklerden gerekse aşınma ile yüzeyde görülebilen kesimlerden kör bindirmelerin varlığı kanıtlanmış ve fayların hareket yönlerini gösteren yapısal veriler (kayma çizikleri, çekme kıvrımlarının varlığı) derlenebilmiştir. Bu veriler yardımı ile çalışma alanında farklı araştırmacıların farklı şekillerde yorumladıkları fayların sistematik biçimde birbirleri ile olan ilişkileri ortaya konarak değerlendirilmiştir. Buna göre, Çayırhan civarında Beypazarı Kör Bindirme Zonu geniş bir alanda gözlenen kör bindirmeler ve geri bindirmelerden oluşmaktadır. Kuzeyden güneye bunlar sıralanacak olursa; Karaköy Kör Bindirmesi sadece oluşturduğu güneye verjanslı asimetrik antiklinalin varlığı ile fark edilmiştir (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2). Sekli Kör Bindirmesi ise önceki çalışmalarda da belirlenmiş olup, aşınma ile yüzeyde net bir şekilde görülmektedir (Siyako, 1983; Yağmurlu vd., 1988; Kavuşan, 1993b; Helvacı, 2010). Bununla birlikte bu çalışmada Kocakızılbayır Tepe'de gözlenen fay ilerleme kıvrımlarının varlığı (Şekil 3.5), bu fayın kör bindirme olarak geliştiğini göstermektedir. Nalçabayırı Kör Bindirmesi yine asimetrik antiklinalin gelişimi ile saptanmış ve geri bindirme ve sintetik bindirme düzlemlerinin bir üçgen zonu oluşturduğu net bir şekilde gözlenmiştir (Şekil 3.9 ve Şekil 3.10). Uzunbayır Kör bindirmesi ise Aşıkkaya Boğazı'nda görülen asimetrik antiklinal ile fark edilmiş olup, batıda aşınma ile yüzeyde görülen makaslama zonu (Şekil 3.22) ve doğuda derin kazılmış vadi içinde görülen bindirme düzlemi (Şekil 3.23) ile varlığı ispatlanmıştır. Çalışma alanında önceki çalışmalar tarafından en fazla üzerinde durulan ve farklı yorumlar yapılan Davutoğlan Fayı'nın Davutoğlan Geri Bindirmesi olarak değerlendirilmesi uygun bulunmuştur. Bu alanda kıvrımlanma ve faylanma ilişkileri ile fay zonundan derlenen yapısal verilerin

hepsi birlikte değerlendirildiğinde fayın bindirme karakteri ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte bu zayıflık zonunun daha sonra doğrultu atımlı bir fay tarafından kullanılması da olasılık dâhilindedir ancak Lisenbee vd. (2010) yayınında işaret edildiği gibi Davutoğlan Fayı yüzeyde doğrultu atımlı faylar için oldukça kısa bir mesafe içinde kaybolmaktadır. Sonuç olarak Davutoğlan Geri Bindirmesi olarak bu çalışmada isimlendirilen yapı bölgedeki tüm bindirmelerin aksine güneye eğimli bir düzleme sahiptir ve kuzey verjanslı asimetrik kıvrımlanma yaratmıştır (Şekil 3.19). Beypazarı Kör Bindirme Zonu'nun güneydeki en uç üyesi olan Beypazarı Kör Bindirmesi çalışma alanında iki ayrı kol olarak (I ve II) yeralmaktadır ve derinde tüm bindirmeler tek bir makaslama zonuna bağlı olmalıdır (EK 2 ve EK 3).

4.2 Sonuçlar

Çayırhan-Davutoğlan ve Sekli köyleri arasında kalan bölgede yapılan arazi çalışması sırasında elde edilen sonuçlara göre:

Önceki çalışmalarda yapılan, güncel deprem yorumları da göz önüne alındığında (Seyitoğlu vd. 2017a) bölgenin sıkışmalı tektonik rejim etkisinde olduğu anlaşılmıştır.

Bu sıkışmalı rejim ürünleri, çalışma alanında fay ilerleme kıvrımları şeklinde kendini belli etmektedir.

Gelişen kıvrım yapılarının, kör bindirme faylarına bağlı olarak geliştiği gözlenmiştir. Kıvrım eksenleri ve belirlenen fayların birbirlerine paralel olması bu durumu destekler niteliktedir.

Çalışma alanında birden fazla kör bindirme fayının olduğu anlaşılmıştır. Bu faylar ise daha önce Seyitoğlu vd. (2017a) tarafından önerilen Beypazarı Kör Bindirme Zonu ile ilişkili olduğu sonucu çıkarılabilir.

Tez çalışması neticesinde bölgede belirlenen kör bindirmeler kuzeyden güneye sıralanacak olursa; Karaköy, Sekli, Nalçabayırı, Uzunbayır, Davutoğlan ve Beypazarı kör bindirmeleri olarak adlanmıştır.

Bu faylardan Davutoğlan Fayı, geri bindirme niteliğindedir.

Nalçabayırı ve Uzunbayır kör bindirmeleri bu tez çalışması neticesinde belirlenmiş ve adlandırılmıştır.

Önceki çalışmalarda, Beypazarı Fleksürü (Rondot, 1956; Kalafatçıoğlu ve Uysallı, 1964) ve sonrasında Beypazarı Monoklinali (Yağmurlu vd., 1988b; Demirci, 2000); son olarak Seyitoğlu vd. (2017a) tarafından Beypazarı Kör Bindirme Zonu olarak isimlendirilen yapının devamlılığı ortaya konmuştur.

Tez çalışma alanı olarak belirlenen bölgenin de Beypazarı Kör Bindirme Zonu'na dâhil edilmesi gerekmektedir.

Jeolojik haritalama çalışmalarında göz ardı edilen Kuvaterner birimlerin detaylandırılarak haritalanması; çalışılan alanların jeodinamik evrimlerini anlamakta önem arz etmektedir. Bu durum bölgede yapılmış önceki haritalarda da göz ardı edilen bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin Orta-Üst Eosen yaşlı olduğu söylenen Kızılçay formasyonu (Şahin vd., 2019) Uluköy yakınların geniş alanlarda haritalanmışken (Siyako 1983, Yağmurlu vd. 1988a, b; Kavuşan, 1993b; Helvacı 2010), bu çalışma sayesinde bölgenin Kuvaterner evrimi daha anlaşılır şekilde ortaya konmuştur.

KAYNAKLAR

Allmendinger, R.,W., Cardozo, N.C. and Fisher, D. 2012. Structural Geology Algorithms: Vectors and Tensors: Cambridge, England, Cambridge University Press, 289 pp.

Bechtel, A., Karayiğit, A.İ., Sachsenhofer, R.F., İnaner, H., Christanis, K. and Gratzer, R. 2014. Spatial and temporal variability in vegetation and coal facies as reflected by organic petrological and geochemical data in the Middle Miocene Çayırhan coal field (Turkey). International Journal of Coal Geology, 134/135, 46-60.

Behzad, B. 2015. Çayırhan (Ankara) Dolayının Jeolojisi ve Neotektonik Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, İsanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 70s.

Calamita, F., Pace, P. and Satolli, S. 2012. Coexistence of faultpropagation and fault-bend folding in curve-shaped foreland fold-and-thrust belts: examples from the Northern Apennines (Italy). Terra Nova, 24, 396- 406.

Demirci, C.Y. 2000. Structural Analysis in Beypazarı-Ayaş-Kazan-Peçenek Area, NW of Ankara (Turkey). PhD thesis Middle East Technical University.

Diker, S., Çelik, M. and Kadıoğlu, Y.K. 2006. Fingerprints of the formation of geothermal springs on the granitoids: Beypazarı-Ankara, Turkey. Environmental Geology, 51, 365-375.

Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş ve Şaroğlu, F. 2013. Türkiye Diri Fay Haritası. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Özel Yayın Serisi 30, Ankara.

Esat, K. 2011. Ankara Çevresinde Orta Anadolu'nun Neotektoniği Ve Depremselliği. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 144s.

Esat, K. and Seyitoğlu, G. 2010. Neotectonics of North Central Anataolia: A strike-slip induced compressional regime. Tectonic Crossroads: Evolving Orogens of Eurasia-Africa-Arabia, Abstracts with Programs (14-6), p.38, Middle East Technical University, Ankara.

Esat, K., Çıvgın, B., Kaypak, B., Işık, V., Ecevitoğlu, B. and Seyitoğlu, G. 2014. The 2005-2007 Bala (Ankara, Central Turkey) earthquakes: a case study for strike-slip fault terminations. Geologica Acta, 12(1), 71-85.

Esat, K., Kaypak, B., Işık, V., Ecevitoğlu, B. ve Seyitoğlu, G. 2016. Eskişehir Fay Zonu'nun güneydoğu bölümünü oluşturan Ilıca kolu: Orta Anadolu'da sağ yanal doğrultu atımlı aktif bir yapı. Maden Tetkik Arama Dergisi 152. Ankara.

Esat, K., Seyitoğlu, G., Ecevitoğlu, B. ve Kaypak, B. 2017. Abdüsselam Kıstırılmış Tektonik Kaması: KB Orta Anadolu'da daralma rejimiyle ilişkili bir Geç Senozoyik yapısı. Yerbilimleri, 38, 33-56.

Garcia-Veigas, J., Gündoğan, İ., Helvacı, C. and Prats, E. 2013. A genetic model for Na-carbonate mineral precipitation in the Miocene Beypazarı trona deposits, Ankara province, Turkey. Sedimentary Geology, 294, 315-327.

Gökten, E., Kazancı, N. ve Acar, Ş. 1988. Ankara kuzeybatısında (Bağlum-Kazan arası) Geç Kretase-Pliyosen serilerinin stratigrafisi ve tektoniği. MTA Dergisi, 108, 69-81.

Gökten, E., Özaksoy, V. and Karakuş, K. 1996. Tertiary volcanic and tectonic evolution of the Ayas-Güdül-Celtikci region, Turkey. International Geology Review, 38, 926-934.

Helvacı, C., Yılmaz, H. ve İnci, U. 1981. Beypazarı (Ankara) yöresi Neojen tortullarının kil mineralleri ve bunların dikey ve yanal dağılımı. Jeoloji Mühendisliği, 32/33, 33-42.

Helvacı, C., Yılmaz, H. ve İnci, U. 1988. Beypazarı (Ankara) Yöresi Neojen Tortullarının Kil Mineralleri ve Bunların Dikey ve Yanal Dağılımı, Jeoloji Mühendisliği Dergisi, Sayı 32,33, 33-42.

Helvacı, C. ve İnci, U. 1989. Beypazarı trona yatagının jeolojisi, mineralojisi, jeokimyası ve yörenin trona potansiyeli. Türkiye Bilimsel ve Teknik Arastırma Kurumu, Temel Bilimleri Arastırma Grubu, Proje No: TBAG-685, s.155.

Helvacı, C. 2010. Geology of the Beypazarı trona field, Ankara, Turkey. Tectonic Crossroads: Evolving Orogens of Eurasia-Africa-Arabia, Ankara, Turkey. Mid-congress field exursions guide book, 1-33.

Helvacı, C., Öztürk, Y.Y., Satır, M. and Shang, K.C. 2014. U-Pb zircon and KAr geochronology reveal the emplacement and cooling history of the Late Cretaceous Beypazarı granitoid, central Anatolia, Turkey, International Geology Review, 56:9, 1138-1155, DOI: 10.1080/00206814.2014.921795.

İnci, U. 1991. Miocene alluvial fan-alkaline playa lignitetrona bearing deposits from an inverted basin in Anatolia: sedimentology and tectonic controls on deposition. Sedimentary Geology, 71, 73-97.

Jabbour, M., Dhont, D., Hervouet, Y. and Deroin, J-P. 2012. Geometry and kinematics of fault-propagation folds with variable interlimb angle. Journal of Structural Geology, 42, 212-226.

Kalafatçıoğlu, A. ve Uysallı, H. 1964. Beypazarı-Nallıhan-Seben civarının jeolojisi. Maden Tetkik Arama Dergisi, 62, 1-11.

Karadenizli, L. 1995. Beypazarı havzası (Ankara batısı) üst Miyosen-Pliyosen jipsli serilerinin sedimantolojisi. [Sedimentology of the Upper Miocene-Pliocene gypsium series of the Beypazarı basin, west of Ankara, Central Anatolia, Turkey]. Türkiye Jeoloji Bülteni, 38, 63-74.

Kavuşan, G. 1993a. Beypazarı-Çayırhan linyitleri hümik asitlerin IR-Spektrofotometrik incelenmesi. Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 115, 91-98.

Kavuşan, G. 1993b. Beypazarı-Çayırhan kömür havzası linyitlerinin yataklanmasında tektonizmanın önemi. Doğa-Türk Yerbilimleri Dergisi / Turkish Journal of Earth Sciences, 2, 135-145.

Kaymakçı, N. 2000. Tectono-stratigraphical evolution of the Çankırı basin (Central Anatolia, Turkey). Doktora Tezi, Utrecht University, Hollanda, Geologica Ultraiectina, 190, 247s.

Kaymakçı, N., Özçelik, Y., White, H.S. and Van Dijk, P.M. 2001. Neogene tectonic development of the Çankırı basin (Central Anatolia, Türkiye). TPJD Bülteni, 13(1), 27-56.

Kazancı, N. 2012. Kuvaterner birimlerinin haritalanması. Kazancı, N. ve Gürbüz, A. (Ed.), Kuvaterner Bilimi. Ankara Üniversitesi Yayını No 350, Ankara, s. 463-470.

Koçyiğit, A. 1991. Changing stress orientation in progressive intracontinental deformation as indicated by the neotectonics of the Ankara region (NW central Anatolia). TPJD bülteni, 3(1), 43-55.

Koçyiğit, A. 1992. Southward-vergent imbricate thrust zone in Yuvaköy: a record of the latest compressional event related to the collisional tectonic regime in Ankara-Erzincan suture zone. TPJD Bülteni, 4(1), 111-118.

Koçyiğit, A., Türkmenoğlu, A., Beyhan, A., Kaymakçı, N. and Akyol, E. 1995. Post-collisional tectonics of Eskisehir-Ankara-Çankiri segment of Izmir-Ankara-Erzincan suture zone (IAESZ): Ankara orogenic phase. TPJD Bülteni, 6(1), 69-86.

Koral, H., Bahzad, B., İşbil, D. ve Karaağaç, S. 2019. Çayırhan (Ankara) Neojen havzasının stratigrafisi ve neotektonik özellikleri, istanbul yerbilimleri dergisi (baskıda).

Lisenbee, L, A., Uzunlar, N. and Terry, M. 2010. The Davutoglan Wrench Fault: Intra-Anatolian Plate, Neogene Deformation, Ankara Province, Turkiye. Tectonic Crossroads: Evolving Orogens of Eurasia-Africa-Arabia. Session No. 14, Paper 14-4, METU.

Marrett, R. and Allmendinger, R.W. 1990. Kinematic analysis of fault-slip data. Journal of Structural Geology, 12(8), 973-986.

Orti, F., Gündoğan, İ. and Helvacı, C. 2002. Sodium sulphate deposits of Neogene age: the Kirmir Formation, Beypazarı basin, Turkey. Sedimentary Geology, 146, 305-333.

Özçelik, O. 2002. Beypazarı (Ankara) kuzeyinde Miyosen yaşlı bitümlü birimlerin organik jeokimyasal özellikleri. [Organic geochemical characteristics of Miocene bituminous units, north of Beypazarı (Ankara). Türkiye Jeoloji Bülteni, 45, 1-17.

Özçelik, O. and Altunsoy, M. 2005. Organic geochemical characteristics of Miocene bituminous units in the Beypazarı basin, central Anatolia, Turkey. The Arabian Journal for Science and Engineering, 30, 181-194.

Özgüm, C., Gökmenoğlu, O. ve Erduran, B. 2003. Ankara, Beypazarı doğal soda (trona) sahası izotop hidrolojisi çalışmaları. [Isotope Hydrology studies of Beypazarı trona mine area, Ankara]. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 27, 3-16. Özpeker, I., Çoban, F., Esenli, F., Eren, R.H. 1991. Miyosen yaşlı Hırka Formasyonundaki (Beypazarı-Ankara) dolomitlerin minerolojik özellikleri [Mineralogical features of dolomite in the Hırka Formation (Beypazarı-Ankara)]. Türkiye Jeoloji Bülteni, 34, 23-26.

Pehlivanlı, B.Y., Koç, Ş., Sarı, A. and Engin, H. 2014. Factors controlling low Uranium and Thorium concentrations in the Çayırhan Bituminous shales in the Beypazarı (Ankara) area, Turkey. Acta Geologica Sinica, 88, 248-259.

Rondot, J. 1956. 1/100.000 lik 39/2 (Güney kısmı) ve 39/4 nolu paftaların jeolojisi. Seben-Nallıhan-Beypazarı ilçeleri. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor no: 2517 (yayımlanmamış), Ankara.

Rojay, B. and Karaca, A. 2008. Post-Miocene deformation in the south of the Galatean Volcanic Province, NW of central Anatolia (Turkey). Turkish Journal of Earth Sciences, 17, 653-672.

Seyitoğlu, G., Kazancı, N., Karakuş, K., Fodor, L., Araz, H., and Karadenizli, L. 1997. Does continuous compressive tectonic regime exist during Late Paleogene to Late Neogene in NW central Anatolia, Turkey? Preliminary observations. Turkish Journal of Earth Sciences, 6, 77-83.

Seyitoğlu, G., Kazancı, N., Karadenizli, L., Şen, Ş., Varol, B. and Karabıyıkoğlu, T. 2000. Rockfall avalanche deposits associated with normal faulting in the NW of Çankırı basin: Implications for the postcollisional tectonic evolution of the Neo-Tethyan suture zone. Terra Nova, 12, 245-251.

Seyitoğlu, G., Aktuğ, B., Karadenizli, L., Kaypak, B., Şen, Ş., Kazancı, N., Işık, V., Esat, K., Parlak, O., Varol, B., Saraç, G. and İleri, İ. 2009. A Late Pliocene - Quaternary Pinched Crustal Wedge in NW Central Anatolia, Turkey: A neotectonic Structure Accommodating the Internal Deformation of the Anatolian Plate. Geological Bulletin of Turkey, 52(1), 121-154.

Seyitoğlu, G., Ecevitoğlu, B., Kaypak, B., Güney, Y., Tün, M., Esat, K., Avdan, U., Temel, A., Çabuk, A., Telsiz, S. and Uyar Aldaş, G. 2015. Determining the main strand of the Eskişehir strike-slip fault zone using subsidiary structures and seismicity: a hypothesis tested by seismic reflection studies. Turkish Journal of Earth Sciences, 24, 1-20.

Seyitoğlu, G., Kaypak, B., Aktuğ, B., Gürbüz, E., Esat, K., Gürbüz, A., 2016. A hypothesis for the alternative southern branch of the North Anatolian Fault Zone, Northwest Turkey. Geological Bulletin of Turkey, 59(2), 115-130.

Seyitoğlu, G., Esat, K. and Kaypak, B. 2017a. One of the main neotectonic structures in the NW central Anatolia: Beypazarı Blind Thrust Zone and related fault-propagation folds. Bulletin of the Mineral Research and Exploration, 154, 1-14.

Seyitoğlu, G., Esat, K. and Kaypak, B. 2017b. The neotectonics of southeast Turkey, northern Syria and Iraq: the internal structure of the South East Anatolian Wedge and its relationship with the recent earthquakes. Turkish Journal of Earth Sciences, 26, 105-126.

Siyako, F. 1983. Beypazarı (Ankara) linyitli Neojen havzası ve çevresinin jeoloji raporu. MTA Rapor no: 7431, 46s.

Suner, M.F. 1993. The Beypazarı trona deposits. Földtani Közlöny, 123/3, 271-282.

Suppe, J. 1983. Geometry and kinematics of fault-bend folding. American Journal of Science, 283, 684- 721.

Suppe, J. and Medwedeff, D.A. 1990. Geometry and kinematics of fault-propagation folding. Eclogae geol. Helv., 83, 409-454.

Şahin, M. 2015. Nallıhan Kamasının Merkezi Kısmının Tektonik Evrimi (Nallıhan-Çayırhan, Ankara). Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. 69s.

Şahin, M., Yaltırak, C. and Karacık, Z. 2019. A case study of compression to escape tectonic transition: Tectonic evolution of the Nallıhan Wedge and comparison with the Tercan Wedge (Eastern Mediterranean, Turkey). Journal of Asian Earth Science, 174, 311-331.

Şaroğlu, F., Emre, Ö. ve Kuşçu, İ. 1992. Türkiye diri fay haritası, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara, ölçek: 1/1 000 000.

Şener, M. 2007. Depositional conditions of the coal-bearing Hırka Formation beneath Late Miocene explosive volcanic products in NW central Anatolia, Turkey. Journal of Earth System Science, 116, 125-135.

Şengör, A.M.C. and Yılmaz, Y. 1981. Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. Tectonophysics, 75: 181-241.

Yağmurlu, F., Helvacı, C., İnci, U. and Önal, M. 1988a. Tectonic characteristics and structural evolution of the Beypazarı and Nallıhan Neogene basin, central Anatolia. METU Journal of Pure and Applied Sciences, 21, 127-143.

Yağmurlu, F., Helvacı, C., and İnci, U. 1988b. Depositional setting and geometric structure of the Beypazarı lignite deposits, Central Anatolia, Turkey, International Journal of Coal Geology, 10, 337-360.

Yürür, M.T., Temel, A., and Köse, O. 2002. Evidences of extensional tectonics at the southern boundary of the Galatean Volcanic Province, NW central Anatolia. Türkiye Jeoloji Bülteni, 45(1), 85-98.

EKLER

EK 1 **Çalışma Alanı Jeoloji Haritası**

EK 2 **A A' A'' Jeolojik Enine Kesit**

EK 3 **B B' Jeolojik Enine Kesit**

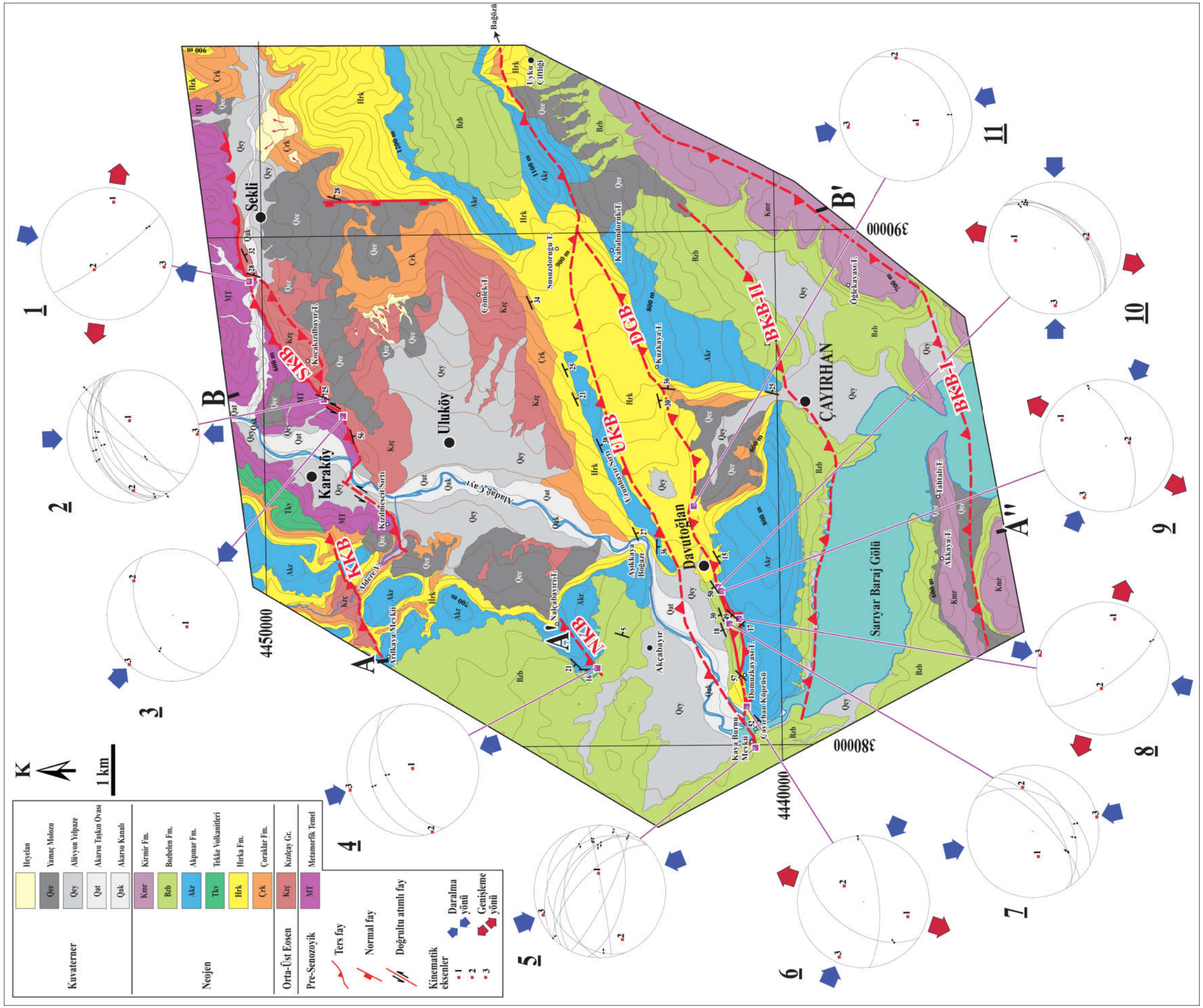
EK 4 **Çalışma Alanı Stratigrafik Kolon Kesiti**

EK 5 **Şekil 3.5' in Büyük Ölçekli Görüntüsü**

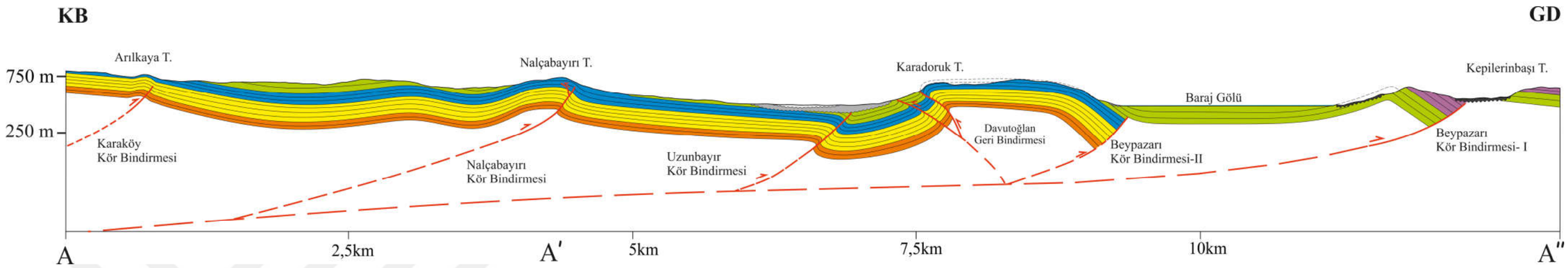
EK 6 **Şekil 3.15' in Büyük Ölçekli Görüntüsü**

EK 7 **Şekil 3.19' un Büyük Ölçekli Görüntüsü**

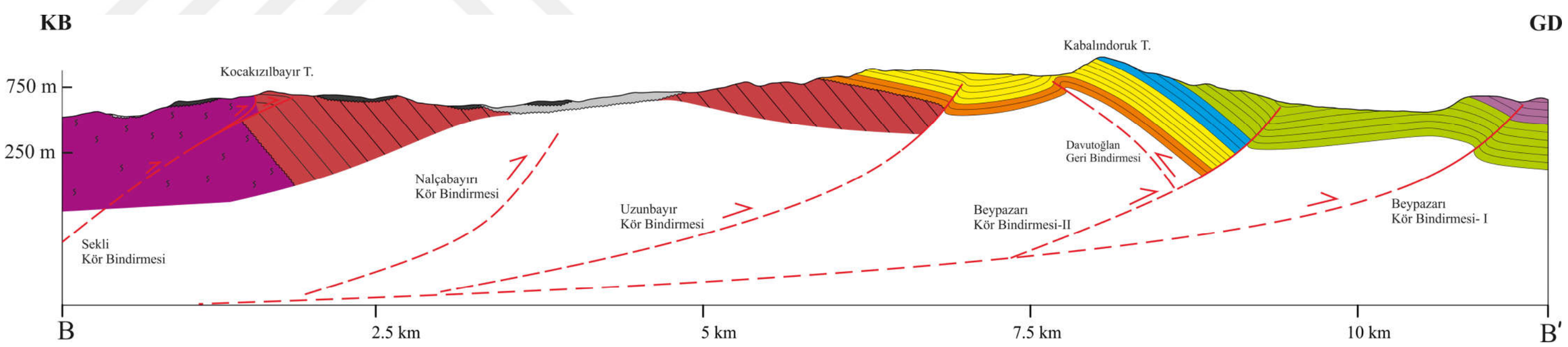
EK 1 Çalışma Alanı Jeoloji Haritası



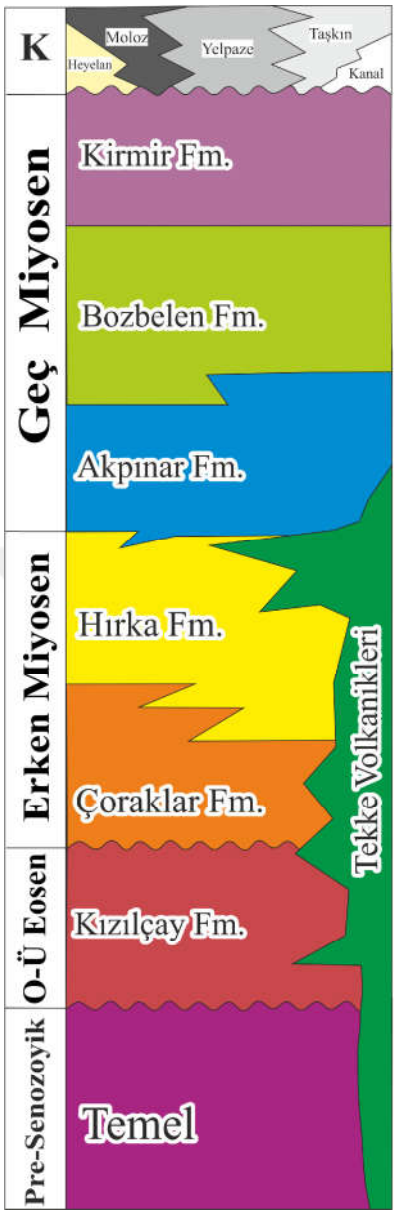
EK 2 A A' A'' Jeolojik Enine Kesit



EK 3 B B' Jeolojik Enine Kesit



EK 4 Çalışma alanı stratigrafik kolon kesiti



Güncel Çökeller: Heyelan, yamaç molozları;
akarsu kanal çökelleri ve taşkınları, alüvyon yelpazeler

Kirmir Fm: Jips - kiltaşı ardalanması

Bozbelen Fm: Kırmızımsı, mavimsi yeşil
kumtaşı ve konglomera

Akpınar Fm; Beyaz bej, gölsel kireçtaşları

Hırka Fm: Sarımsı beyaz, beyaz,
bej; marn, kil, tüf, çamurtaşı, trona

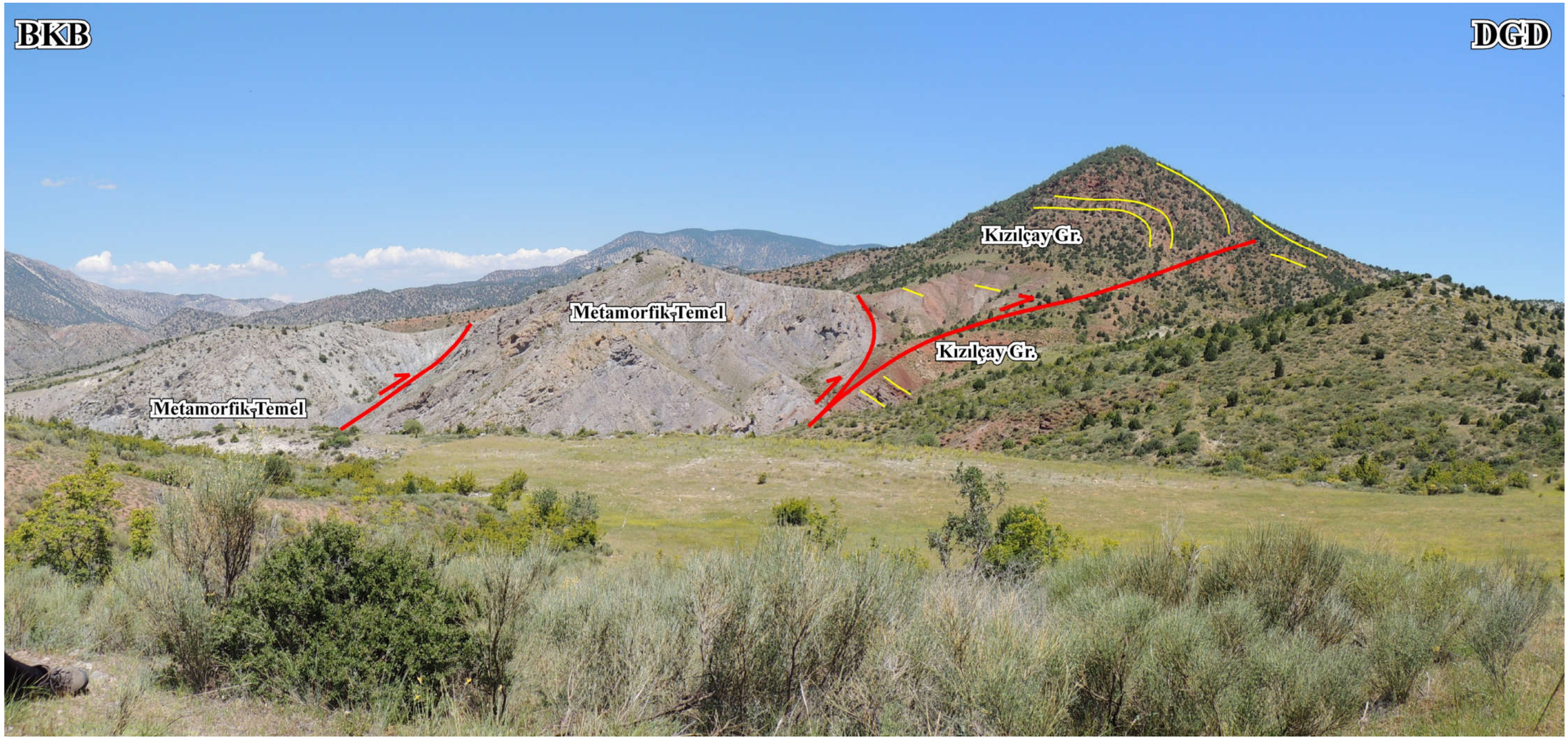
Tekke Volanikleri: Aglomera, tüf, bazalt

Çoraklar Fm: Turuncu, kızıl turuncu,
sarımsı kızıl, çamurtaşı, kumtaşı, konglomera

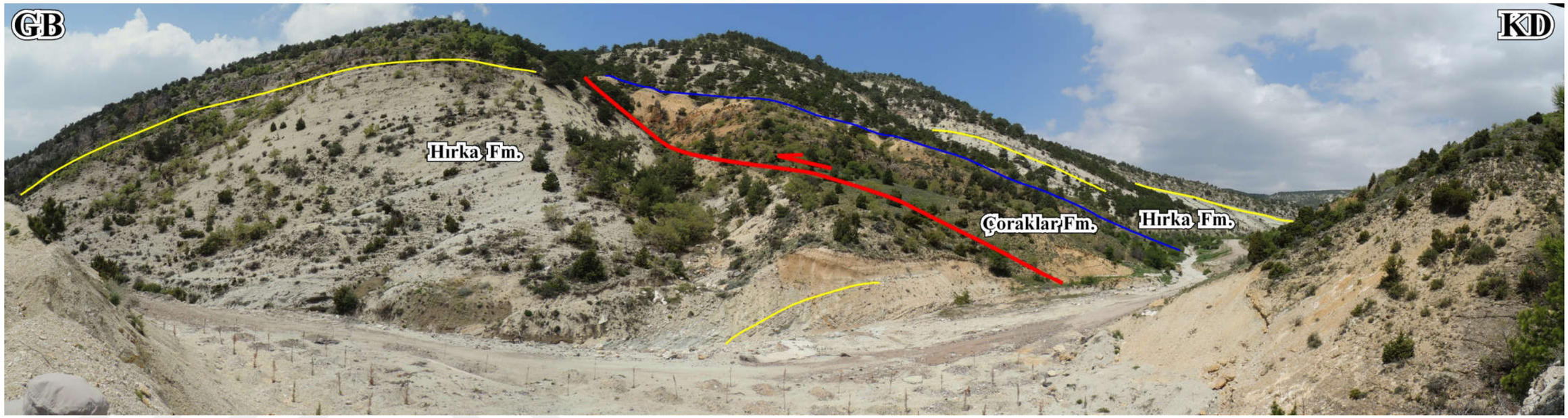
Kızılçay Grubu; Kırmızı, şarabi kırmızı;
kumtaşı, kiltaşı ve volkanoklastikler

Pre- Senozoyik; Temel Paleozoyik metamorfik kayalar,
ofiyolitler; Jura Kireçtaşları;
Geç Kretase kırıntıları ve granit.

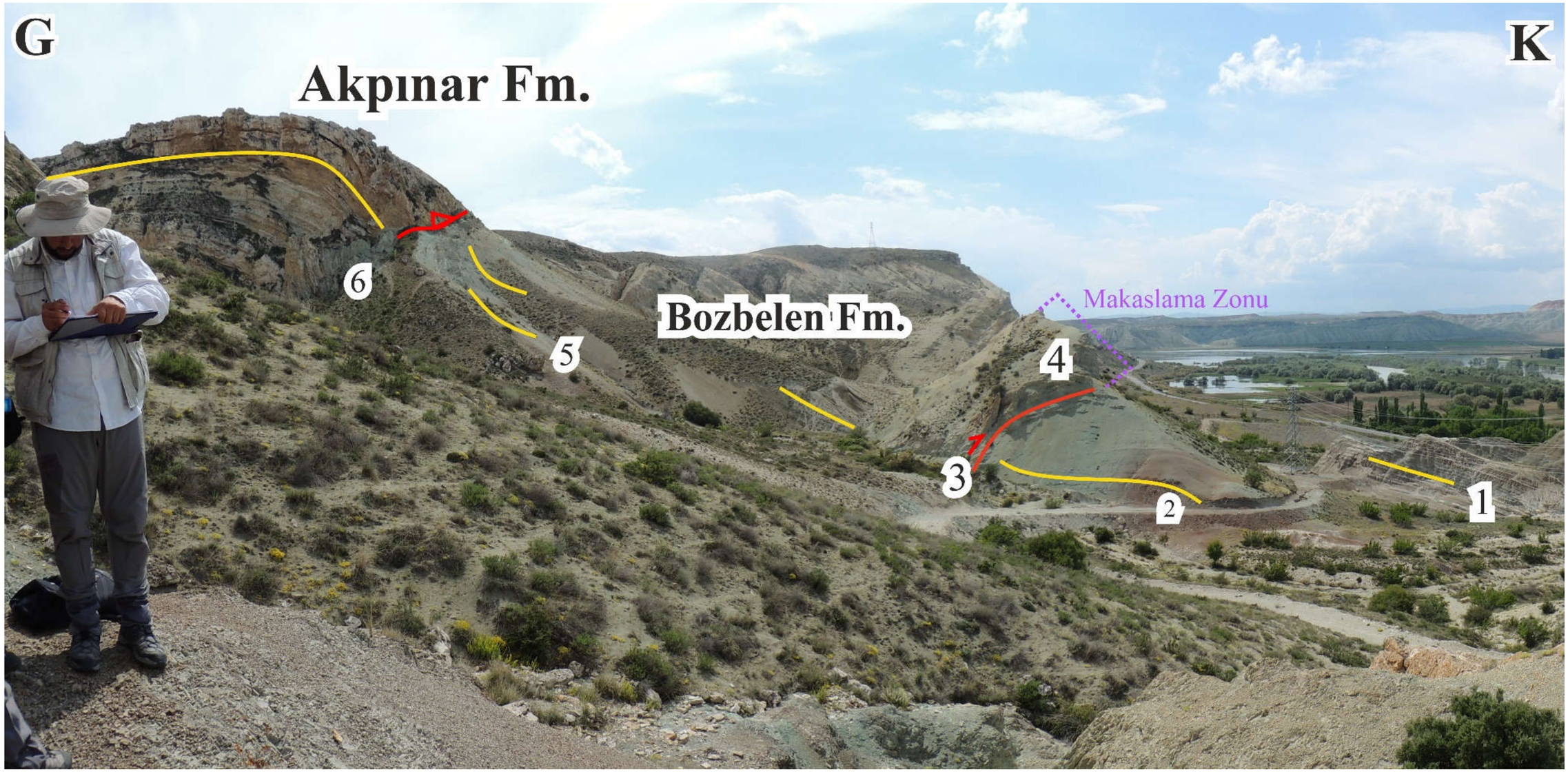
EK 5 Şekil 3.5’ in Büyük Ölçekli Görüntüsü



EK 6 Şekil 3.15’ in Büyük Ölçekli Görüntüsü



EK 7 Şekil 3.19' un Büyük Ölçekli Görüntüsü



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Anıl ARDAHANLIOĞLU

Doğum Yeri : Kütahya

Doğum Tarihi : 27.02.1987

Medeni Hali : Bekâr

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Ayancık Lisesi, 2004

Lisans : Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği (2016)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı (Eylül 2016 – Kasım 2019)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi "Türkiye Bölgesel Ölçekli Sıvılaşma Yatkınlık Haritaları" projesi (2017 Haziran – 2018 Aralık) - Sözleşmeli Jeoloji Mühendisi

Hakemli Dergilerde Yayınlanmış Makaleler

Şaroğlu, F., Ardahanlıoğlu, A. ve Demirci, E. 2018. Yer Değiştir(meyen) Kent: Palu / Elazığ. Mavi Gezegen, 25: 18-34.

Ardahanlıoğlu A. ve Demirci, E. 2017. Levha Tektoniği Ne Zaman Başladı? Komatiyitlerin Ve MgO İçeriklerinin Değişkenliğine Göre Levha Tektoniği'nin Başlangıcı, Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 155: 261-266.

Uluslararası Kongre ve Sunumlarda Verilmiş Bildiriler

Şaroğlu, F., Ardahanlıoğlu, A., Demirci, E., Doğan, A. 2019. Yer Değiştir(meyen) Kent: Palu / Elazığ, 72. Türkiye Jeoloji Kurultayı.

Esat, K., Kaypak, B., Çalışkan, C., Ardahanlıoğlu, A. 2014. Türkiye'deki Depremlerin Odak Mekanizması Çözümleri Ve Fay Veri Tabanı İçin Web Tabanlı Harita Uygulaması, 67. Türkiye Jeoloji Kurultayı.

Bu Tez Çalışmasından Üretilen Makaleler

Ardahanlıoğlu, A.,Seyitoğlu, G. ve Esat, K. 2020. The Internal Structure Of Beypazarı Blind Thrust Zone Around Çayırhan [Beypazarı Kör Bindirme Zonu'nun Çayırhan Civarındaki İç Yapısı]. Bulletin Of Mineral Research And Exploration, in press.