ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FENBİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GAZİANTEP KUZEYDOĞUSUNUN NEOTEKTONİĞİ: BOZOVA VE HALFETİ DOĞRULTU ATIMLI FAYLARI VE BUNLARIN KÖR BİNDİRMELER İLE İLİŞKİLERİ

NURAY ŞAHBAZ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ANKARA
2019

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Nuray ŞAHBAZ tarafından hazırlanan "**Gaziantep kuzeydoğusunun Neotektoniği: Bozova ve Halfeti doğrultu atımlı fayları ve bunların kör bindirmeler ile ilişkileri**" adlı tez çalışması 14/06/2019 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. Erdin BOZKURT
Ortadoğu Teknik Üniversitesi / Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

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

Üye : Prof. Dr. Veysel IŞIK
Ankara Üniversitesi / Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

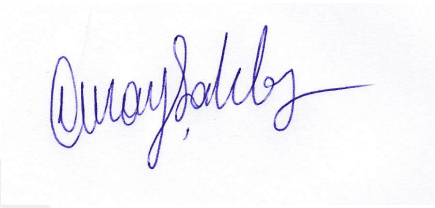
Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Özlem YILDIRIM
Enstitü Müdür Vekili

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.

14.06.2019



Nuray ŞAHBAZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GAZİANTEP KUZEYDOĞUSUNUN NEOTEKTONİĞİ: BOZOVA VE HALFETİ DOĞRULTU ATIMLI FAYLARI VE BUNLARIN KÖR BİNDİRMELER İLE İLİŞKİLERİ

Nuray ŞAHBAZ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU

Güneydoğu Anadolu neotektoniğinin tipik özelliği doğu-batı doğrultulu bindirmeler, kuzeydoğu-güneybatı sol yanal doğrultu atımlı faylar ve kuzeybatı-güneydoğu sağ yanal doğrultu atımlı faylardır. Gaziantep kuzeydoğusunda, bu yapılar oldukça iyi gözlenmektedir. Bu yapıların arazi çalışmaları ile derlenen yapısal verilerin ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin ayrıntılı incelemesi sonucunda doğu-batı doğrultulu kör bindirmelerle ilişkili fay ilerleme kıvrımlarının Pliyosen sonrası meydana geldiği ve bunları kesen Bozova ile Halfeti doğrultu atımlı faylarının bu yapılardan daha genç olması gerektiği gösterilmiştir. Bununla birlikte Güneydoğu Anadolu'daki yakın dönem deprem etkinliğinin de (2012.06.04-Mw=5.1 Cizre- Silopi depremi, 1975.09.06-M=6.7 Lice depremi, 2017.03.02-M=5.5 Samsat depremi) ortaya çıkardığı gibi bölgedeki kuzey-güney yönlü daralma hem bindirme hem de doğrultu atımlı faylarla karşılanmaktadır.

Ankara, Haziran 2019, 89 sayfa

Anahtar kelimeler: Neotektonik, Güneydoğu Türkiye, Gaziantep, Bozova Fayı, deprem, yapısal değerlendirme

ABSTRACT

Master Thesis

NEOTECTONİCS OF THE NORTHEAST GAZİANTEP REGION: BOZOVA AND HALFETİ STRIKE SLIP FAULTS AND THEIR RELATIONS TO THE BLIND THRUSTS

Nuray ŞAHBAZ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU

In the northeast of Gaziantep, east-west_trending thrusts, northeast-southwest trending left-lateral strike-slip faults and northwest-southeast right-lateral strike-slip faults form the major structural element. They are typical structures of the neotectonic regime in southeast Anatolia, Turkey. Detailed investigation of these structures and structural data obtained from both field studies and high resolution satellite images indicate that east-west trending thrust faults and related fault propagation folds are late Pliocene. The strike-slip faults cut these structures and should be younger than thrusting. Additionally, recent seismic activity in the southeast Anatolia (2012.06.04-Mw=5.1 Cizre- Silopi earthquake, 1975.09.06-M=6.7 Lice earthquake, 2017.03.02-M=5.5 Samsat earthquake) shows that north-south compression is taken by both thrusting and strike-slip faulting.

Ankara, June 2019, 89 pages

Key words: Neotectonics, SE Turkey, Gaziantep, Bozova Fault, earthquake, structural evaluation

TEŞEKKÜR

"Gaziantep Kuzeydoğusunun Neotektoniği: Bozova ve Halfeti Doğrultu Atımlı Fayları ve Bunların Kör Bindirmeler ile İlişkileri" isimli bu çalışma, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim dalında, 2013-2018 yılları arasında, Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU danışmanlığında (Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı) YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak gerçekleştirilmiştir.

Tez çalışmalarım boyunca sonsuz desteğini her zaman yanımda hisstetiğim, mesleki bilgi ve tecrübesiyle beni sürekli yönlendiren, katkı ve yorumlarını benden esirgemeyen değerli hocam Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisligi Bölümü ögretim üyesi Prof. Dr. Gürol SEYİTOĞLU'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmamın ortaya çıkmasında ve son şeklini almasında değerli bilgi ve eleştirileriyle katkıda bulunan makale hakemleri sayın Prof. Dr. Erdinç YİĞİTBAŞ, Doç. Dr. Ali Farzipour SAEİN, Yrd. Doç. Dr. Hakan GÜNEYLİ ve Dr. Selim ÖZALP'e ayrı ayrı teşekkür ederim.

Arazide sağlanan çalışma olanaklarından dolayı Türkiye Petrolleri'ne teşekkürü bir borç bilirim. Arazi çalışmalarında değerli bilgileri ile yardımını esirgemeyen sayın Remzi AKSU'ya ve çalışmalar esnasında yanımızda olan sayın Fatih AYYILDIZ'a sonsuz teşekkür ederim. Fault Kin Programı ve Deprem verileri ile ilgili sorularıma yılmadan cevap veren ve katkılarını esirgemeyen sayın Dr. Korhan ESAT'a (Ankara Üniversitesi) emeği için teşekkür ederim.

Çalışmam sırasında manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve sabırla tezimin her aşamasında yanımda bulunan sevgili eşim Şahin ŞAHBAZ'a ve sabrından dolayı oğlum Efe ŞAHBAZ'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Nuray ŞAHBAZ

Ankara, Haziran 2019

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY SAYFASI

ETİK i

ÖZET ii

ABSTRACT iii

TEŞEKKÜR iv

KISALTMALAR DİZİNİ vi

ŞEKİLLER DİZİNİ vii

1. GİRİŞ 1

1.1 Problemin Tanıtımı 4

1.2 Çalışma Alanının Konumu 4

1.3 Materyal ve Yöntem 7

1.4 Önceki Çalışmalar 9

2. STRATİGRAFİ 14

2.1 Alloktonlar 14

2.1.1 Koçali Karmaşığı 14

2.1.2 Karadut Karmaşığı 14

2.2 Otoktonlar 14

2.2.1 Mardin Grubu 14

2.2.2 Adıyaman Grubu 15

2.2.3 Şırnak Grubu 16

2.2.4 Midyat Grubu 17

2.2.5 Silvan Grubu 17

3. TEKTONO-SEDİMANTER EVRİM 19

4. ÇALIŞMA ALANINDAKİ GENÇ YAPILAR 21

4.1 Fay İlerleme Kıvrımları 22

4.2 Çakırhüyük, Araban, Yavuzeli Kör Bindirmeleri 25

4.3 Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi 38

4.4 Halfeti Fayı 47

4.5 Bozova Fayı 51

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR 78

6. KAYNAKÇA 80

KISALTMALAR DİZİNİ

AF :Adıyaman Fayı

AKB :Araban Kör Bindirmesi

B :Batı

BF :Bozova Fayı

BZKZ :Bitlis Zagros Kenet Zonu

ÇKB :Çakırhüyük Kör Bindirmesi

D :Doğu

DAFZ :Doğu Anadolu Fay Zonu

G :Güney

GB :Güneybatı

GD :Güneydoğu

GKKB :Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi

HF :Halfeti Fayı

HRF :Harmancık Fayı

K :Kuzey

KAFZ :Kuzey Anadolu Fay Zonu

KB :Kuzeybatı

KD :Kuzeydoğu

ÖDFZ :Ölü Deniz Fay Zonu

YKB :Yavuzeli Kör Bindirmesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1	Bulduru haritası.....	2
Şekil 1.2	Gaziantep kuzeyine ait yapısal unsurları gösterir harita.....	3
Şekil 1.3	Gaziantep kuzeyine ait jeoloji haritası.....	6
Şekil 1.4	Güneydoğu Anadolu'nun genelleştirilmiş stratigrafik kesiti.....	8
Şekil 4.1	Türkiye ve yakın dolayının neotektonik unsurları.....	21
Şekil 4.2	Fayla ilişkili kıvrımlar.....	23
Şekil 4.3	Morfolojik verileriyle kör bindirme ve fay ilerleme kıvrımı	24
Şekil 4.4	Fay ilerleme kıvrımlarına ait 3 model	25
Şekil 4.5	Gemrik Asimetrik Antiklinali'nin kuzey ve güney kanatlarında gelişen drenaj ağı.....	26
Şekil 4.6	Gemrik Asimetrik Antiklinali'nin kuzey ve güney kanatlarındaki farklı eğimleri gösteren Google Earth görüntüsü	26
Şekil 4.7	Asimetrik antiklinalin kuzey ve güney kanatlarından alınmış topoğrafik kesit ve kısa / uzun drenaj ilişkisi.....	27
Şekil 4.8	Yavuzeli, Araban, Çakırhüyük ovaları ve yapısal unsurlarını gösteren harita.....	28
Şekil 4.9	Yavuzeli, Araban, Çakırhüyük ovalarına ait Google Earth görüntüsü	29
Şekil 4.10	Yavuzeli, Araban, Çakırhüyük Kör Bindirmeleri ile ovaların konumlarını gösteren kuzeydoğu-güneybatı yönlü topoğrafik kesit.....	30
Şekil 4.11	Tektonizma ile eş zamanlı çökelen birimlerin kıvrım yükselme oranı ile ilişkisi.....	31
Şekil 4.12	Farklı amaçlarla Türkiye Petrolleri, MTA ve DSİ tarafından, Araban Ovasında açılan kuyuların konumlarını da gösteren jeoloji haritası.....	32
Şekil 4.13	Araban ovasında açılan, MTA-1, DSİ-2, TP-2 ve DSİ-3 kuyularının kuzey-güney yönlü korelasyonu.....	33
Şekil 4.14	Araban ovasından geçen kuzey-güney yönlü şematik enine kesit....	33
Şekil 4.15	Akdere köyü kuzeyinin jeoloji haritası.....	35

Şekil 4.16 Eosen yaşlı Midyat Grubu kireçtaşları kesen fay zonu içinde gelişen makaslama klivajları..... 36
Şekil 4.17 Akdere köyü kuzeyinde yer alan Eosen yaşlı Midyat Grubu kireçtaşlarında açılan taş ocağındaki ters faya ait düzlem..... 37
Şekil 4.18 Akdere köyü kuzeyinde yer alan taş ocağındaki ters faya ait düzlem üzerinde ölçülen kayma çizikleri ile oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü..... 38
Şekil 4.19 Gemrik Antiklinali civarının jeoloji haritası..... 39
Şekil 4.20 C-C' hattı boyunca hazırlanmış enine jeolojik kesit..... 40
Şekil 4.21 Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi etkisiyle Pliyosen yaşlı Şelmo Formasyonu içerisinde oluşan devrik tabakalar..... 41
Şekil 4.22 Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi etkisiyle Pliyosen yaşlı Şelmo Formasyonu içerisinde oluşan devrik tabakalar..... 41
Şekil 4.23 Atatürk Barajı çevresine ait jeoloji haritası..... 43
Şekil 4.24 Karababa Asimetrik Antiklinali'nin güney kanadını gösteren fotoğraf ve bunun olası kör bindirme ile şematik ilişkisi..... 44
Şekil 4.25 Atatürk barajı boşaltım alanının güneyinde, Fırat Nehri kenarında bulunan yırtılma fayına ait yapılar..... 45
Şekil 4.26 Atatürk barajı boşaltım alanının güneyinde, Fırat Nehri kenarında bulunan yırtılma fayına ait fay düzlemi üzerinde ölçülen verilere göre oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü..... 45
Şekil 4.27 Atatürk Barajı yerleşkesi kuzeybatısında bulunan tünelin çıkışındaki yırtılma fayına ait kayma çizikleri..... 46
Şekil 4.28 Atatürk Barajı yerleşkesi kuzeybatısında bulunan tünelin çıkışındaki yırtılma fayına ait fay düzlemi üzerinde ölçülen verilere göre oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü..... 46
Şekil 4.29 Kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı Halfeti Fayı ve çevresindeki yapılar..... 48

Şekil 4.30 Fıstıklıdağ köyü kuzeybatısından Yarım Tepe'ye kadar olan alanda Halfeti Fayı'nın uzanımını gösteren Google Earth görüntüsü..... 49
Şekil 4.31 Fıstıklıdağ köyü kuzeybatısından Yarım Tepe'ye kadar olan alanda Halfeti Fayı'nın uzanımını gösteren fotoğraf 49
Şekil 4.32 Sarılar köyü kuzeydoğusunda Halfeti Fayı'na ait fay düzlemi gösteren fotoğraflar..... 50
Şekil 4.33 Halfeti Fayı'na ait düzlemler üzerinde ölçülen kayma çiziklerine göre oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü..... 50
Şekil 4.34 Bozova Fayı'nın genel konumu..... 52
Şekil 4.35 Gemrik Antiklinali'nin arazi görüntüsü..... 53
Şekil 4.36 Gemrik Antiklinali'ni kesen Bozova Fayı'na ait makaslama zonu..... 53
Şekil 4.37 Bozova Fayı'nın genel konumu..... 54
Şekil 4.38 Arazi fotoğrafı..... 54
Şekil 4.39 Kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı Fırat nehrinin Bozova Fayı'nın etkisiyle yön değiştirmesini gösteren harita..... 56
Şekil 4.40 Fırat nehri boyunca Bozova Fayı'nın uzanımını gösteren fotoğraf 57
Şekil 4.41 Bozova Fayı kuzey bloğunda buluna fay düzlemi..... 58
Şekil 4.42 Bozova Fayı güney bloğunda buluna fay düzlemi..... 58
Şekil 4.43 Atatürk barajı girişinde Bozova Fayı güney bloğunda bulunan bir diğer fay düzlemi..... 59
Şekil 4.44 Bozova Fayı güney bloğunda bulunan fay düzleminden alınan ölçümlerle oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü..... 59
Şekil 4.45 Dutluca köyü kuzeyinde Bozova Fayı'nın uzanımını gösteren harita..... 60
Şekil 4.46 Sayındere formasyonunda, Bozova Fayı nedeniyle gelişen çatlak sistemleri..... 61
Şekil 4.47 Sayındere formasyonunda, Bozova Fayı'na ait kayma çizikleri..... 61

Şekil 4.48 Bozova Fayı'na ait kayma çiziğine ait ölçümle oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü..... 62
Şekil 4.49 Arıkök köyü kuzey batısında Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi'nin Bozova Fayı tarafından kesildiğini gösteren harita..... 63
Şekil 4.50 Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi'nin tavan bloğunda Bozova Fayı tarafından kesilen antiklinal kanadı 63
Şekil 4.51 Bağlıca köyü kuzeyinde Bozova Fayı'nın bindirmeli kollarını gösteren jeoloji haritası..... 65
Şekil 4.52 Bağlıca köyü kuzeydoğusunda bulunan bindirme fayının etkisiyle, Sayındere formasyonu içerisindeki tabakalarda gelişen eğim değişimini gösteren jeoloji haritası..... 66
Şekil 4.53 E-E' enine jeolojik kesiti..... 67
Şekil 4.54 Ters fay üzerinde ölçülen yapısal veriyle oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü..... 67
Şekil 4.55 Bozova ilçesi kuzeyinde Bozova Fayı'nın konumunu gösteren jeoloji haritası..... 68
Şekil 4.56 Sayındere Formasyonu içerisinde hidrotermal etkilerle oluşmuş renk değişimi ve kataklastik zonu gösteren fotoğraflar..... 69
Şekil 4.57 Bozova Fayı'ndan ayrılan bindirme kolu üzerinde ölçülen veriyle oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü. 69
Şekil 4.58 Bozova Fayı'nın morfolojik olarak en son gözlendiği Küçük Tülmen köyü civarının jeoloji haritası..... 70
Şekil 4.59 Fay düzlemine ait kayma çiziklerini gösteren fotoğraf..... 71
Şekil 4.60 Fay düzleminde ölçülen verilerle oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarı küre izdüşümü..... 71
Şekil 4.61 Bozova Fayı'nın genel konumu..... 73
Şekil 4.62 Bozova Fayı üzerinden elde edilmiş fay kinematik verisinin eşit alan alt yarıküre küresel izdüşümleri..... 74
Şekil 4.63 Bozova Fayı çevresindeki sismik etkinlik..... 76

Şekil 4.64 Bozova Fayı civarındaki sismik etkinliğin yakın plan dış merkez ve derinlik dağılımı..... 77
Şekil 4.65 Topoğrafi kesit..... 77

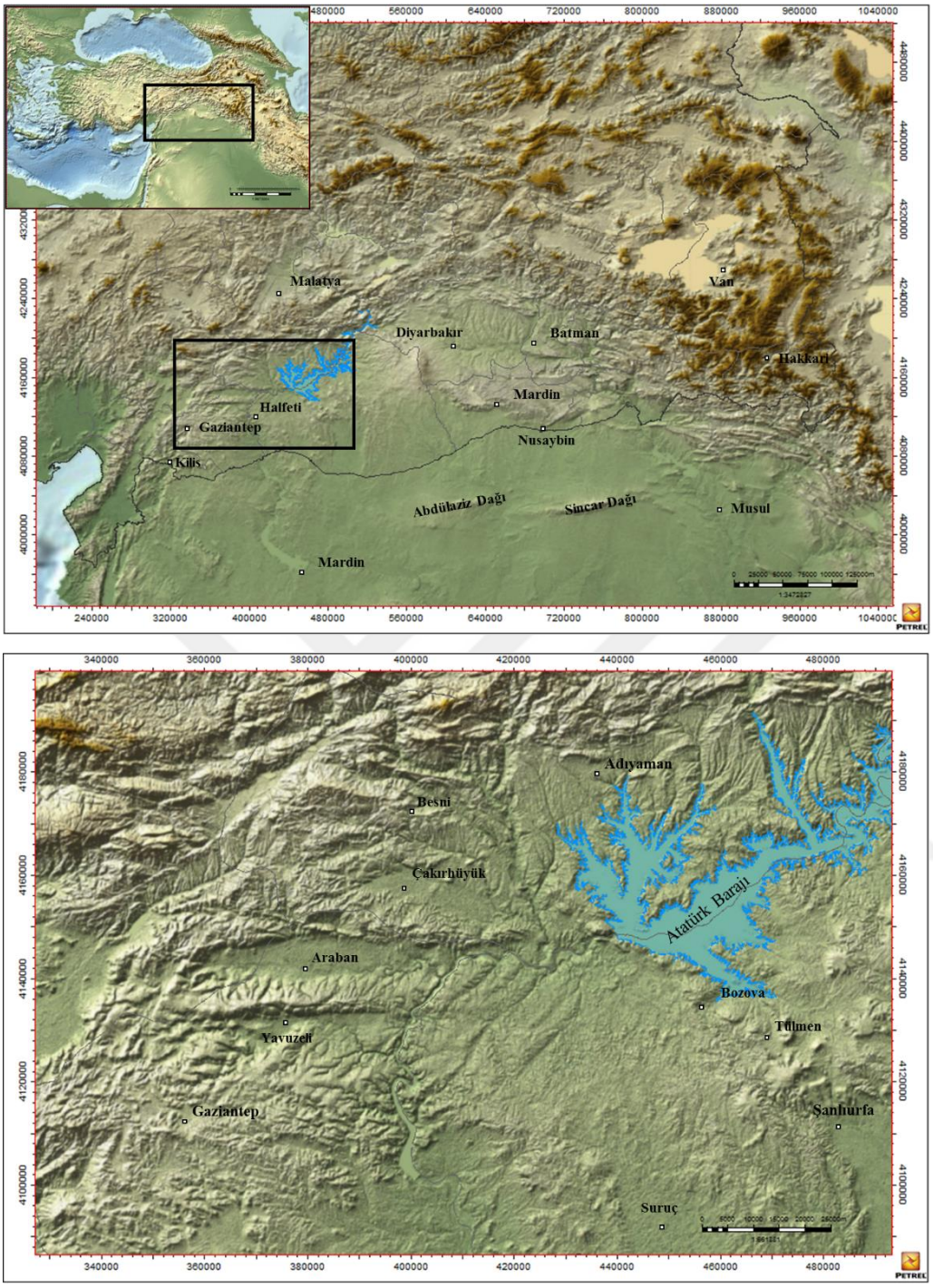
1. GİRİŞ

Türkiye'nin güneydoğusunda, Gaziantep ve Adıyaman illeri arasında bulunan alanda jeomorfolojik olarak dikkat çeken unsurlar, doğu-batı yönünde uzanan yüksek alanlar ile bu alanların öneyindeki düzlüklerdir (Şekil 1.1).

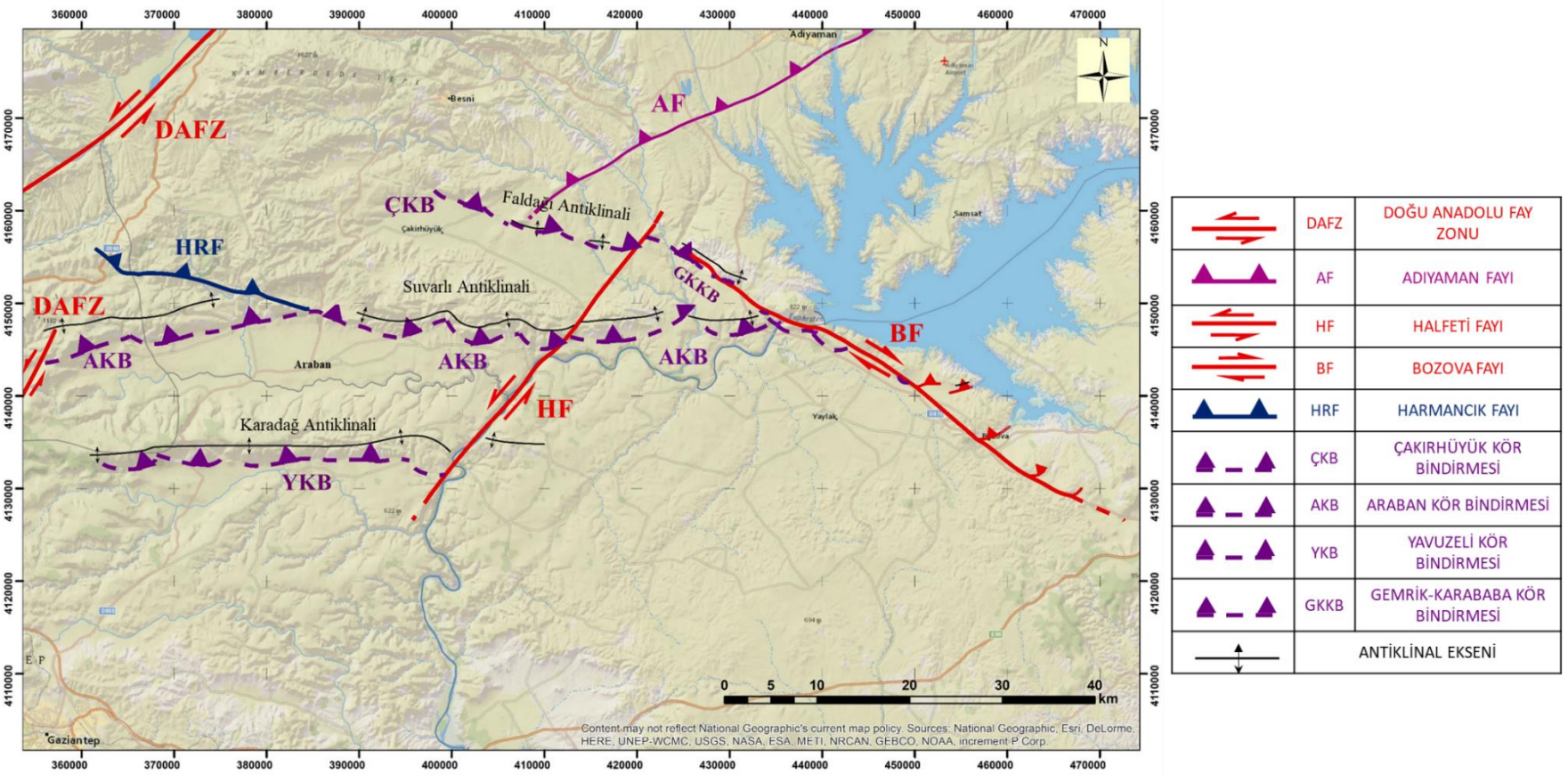
Güneydoğu Anadolu bölgesinin jeolojisi yaklaşık olarak doğu-batı yönünde uzanan ve güneyden kuzeye Arap Platformu, Kıvrım Kuşağı ve Nap Zonu veya Orojenik Kuşak olarak adlandırılan üç tektonik kuşaktan oluşmaktadır. Bu üç kuşak Alpid orojenezinin biri Geç Kretase ve diğeri Orta Eosen-Miyosen döneminde gelişen iki büyük evresi boyunca oluşmuştur (Yılmaz 1990).

Tez çalışmasını da kapsayan alan, bu üç kuşaktan Arap Platform'u içerisinde kalmaktadır. Bu alanda jeomorfolojik olarak göze çarpan yapısal unsurlar, kuzeyden güneye Çakırhüyük, Araban ve Yavuzeli Kör Bindirmeleri ile oluşmuş Suvarlı, Karadağ ve Faldağı Antiklinalleri'dir. Bu antiklinaller, batıdan kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı Doğu Anadolu Fay Zonu ve doğudan ise kuzeybatı-güneydoğu uzanımlı Bozova Fayları tarafından kesilerek sınırlandırılmaktadır. Ayrıca Doğu Anadolu Fay Zonu'na paralel sol yanal atımlı Halfeti Fayı da bu antiklinalleri kesip sol yanal olarak ötelemektedir (Şekil-1.2).

Bu çalışma, Gaziantep kuzeydoğusunun neotektoniği ile Bozova ve Halfeti faylarını ve bunların kör bindirmelerle ilişkilerini araştırmak amacıyla yapılmıştır.



Şekil 1.1 Bulduru haritası



Şekil 1.2 Gaziantep kuzeyine ait yapısal unsurları gösterir harita.

1.1 Problemin Tanıtımı

Güneydoğu Anadolu'da, Bitlis-Zagros kenet zonunun güneyinde kalan ve Arap önülkesi (*Arabian foreland*) olarak tanımlanan alanda, yapıların detaylı incelenmesine dayalı yayınlar oldukça azdır (Biddle vd. 1987, Perinçek vd. 1987, Çemen vd. 1990, Seyitoğlu vd. 2017). Türkiye Petrolleri arşivinde ise bu yapılara ait yayına dönüştürülmemiş raporlar yer almaktadır (Yoldemir 1985, 1987, Çemen 1986, Lisenbee 1986, 1987, Yoldemir vd. 1992, Yoldemir ve Sefunç 1999, Sefunç 2003). Bölgesel ve geniş alanları açıklamaya çalışan yayınlarda, Güney Doğu anadolu'da, Arap önülkesindeki yapılar, çok basit olarak kıvrım eksenleri ile gösterilmiştir (Şengör vd. 1985, 2008, Yılmaz 1993, Okay 2008). Oysa İran'da, Zagros önülkesindeki yapılar, kör bindirmeler, doğrultu atımlı faylar ve depremsellik açısından daha detaylı incelenmiştir (Berberian 1995, Hatzfeld vd. 2010, Agard vd. 2011).

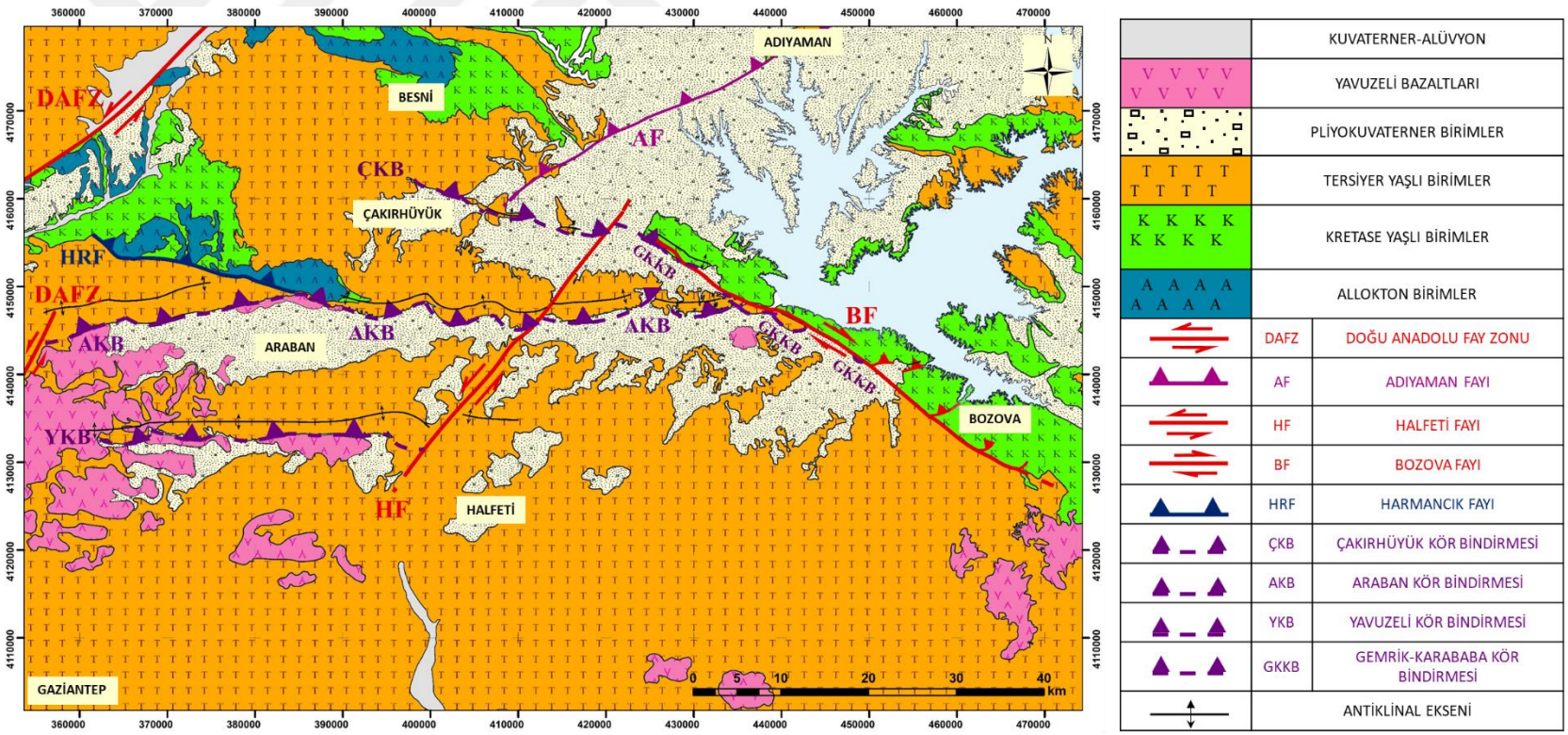
Bu tez çalışmasında, Güney Doğu Anadolu'da Arap önülkesindeki yapıların detay incelemesi ile ilgili literatürdeki eksikliğe katkı yapmak amacıyla, Gaziantep kuzeydoğusundaki bölgede gerçekleştirilen saha gözlemleri ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ile elde edilen veriler sunulacaktır.

1.2 Çalışma Alanının Konumu

Coğrafik olarak 'Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan tez alanı, 37^0-37.5^0 kuzey enlemleri ile 37^0-38.75^0 doğu boylamları arasında, Adıyaman iline bağlı Besni ilçesinin güneyi ile Şanlıurfa iline bağlı Halfeti ilçesinin kuzeyinde yer almaktadır. Bölge yaklaşık 4700 km^2'lik bir alana sahiptir ve yaklaşık olarak 31 adet 1/25000'lik paftadan oluşmaktadır. Adıyaman ve Şanlıurfa illeri arasında, Fırat Nehri üzerinde kurulu olan Atatürk Barajı çalışma alanının doğusunda yer almaktadır. Atatürk Barajı çıkışında doğu-batı yönlü akan ve Halfeti Fayı ile karşılaştığı yerden itibaren ise kuzeybatı güneydoğu yönlü akan Fırat Nehri tez alanının orta kısmından geçmektedir.

Bölgede yer alan ve kuzeyden güneye doğru sırası ile Çakırhüyük, Araban ve Yavuzeli Kör Bindirmeleri ile oluşan Faldağı, Suvarlı ve Karadağ Asimetrik Antiklinalleri doğu-batı yönünde uzanan yüksek alanları oluşturur (Şekil 1.2). Tersiyer yaşlı birimlerden oluşan (Midyat ve Silvan grupları) bu asimetrik antiklinallerin önündeki çukur alanlar Kuvaterner alüvyon ve Yavuzeli bazaltları ile kaplıdır. Yavuzeli bazaltları, bölgede

özellikle batıya doğru gidildikçe yaygın olarak bulunmaktadır. Çalışma alanının batısında Araban ilçesinin kuzeyi ile Suvarlı Antiklinali'nin batısında kalan alanda, Kretase alloktonları, teze dahil olmayan Harmancık Fayı ile yüzeylenmiştir. Kretase yaşlı (Mardin, Adıyaman ve Şırnak grupları) birimler ise Bozova Fayı'nın doğusunda kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu bir hat boyunca yüzlekler vermektedirler (Şekil 1.3).



Şekil 1.3 Gaziantep kuzeyine ait jeoloji haritası. (Türkiye Petrolleri, Arama Daire Başkanlığı, Yorum Sistemleri Müdürlüğü (2014) haritasından sadeleştirilmiştir).

1.3 Materyal ve Yöntem

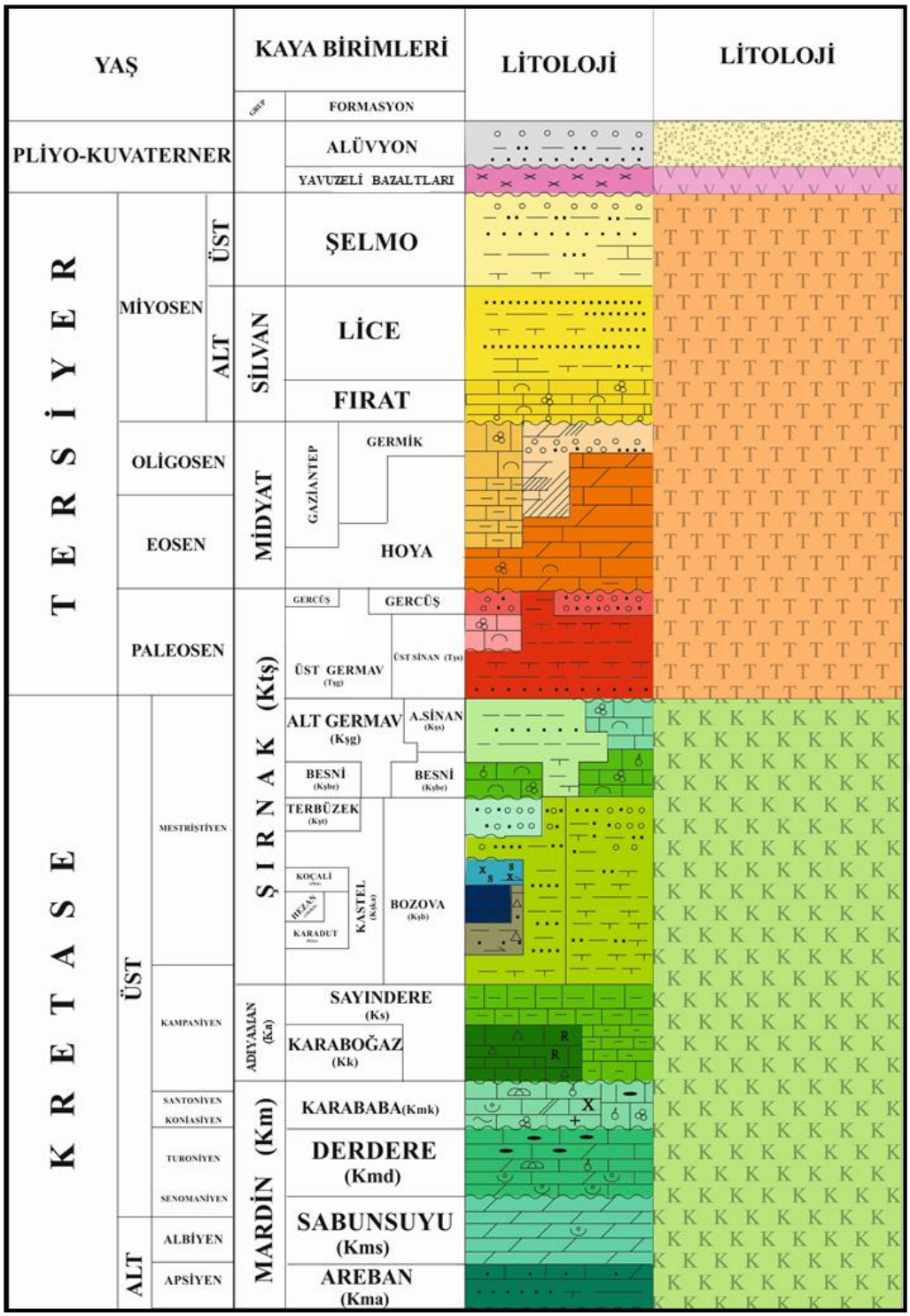
Gaziantep kuzeydoğusunun neotektoniğine ışık tutmak amacıyla yapılan bu çalışmada öncelikli olarak arazi gözlemleri kullanılmıştır. Türkiye Petrolleri Yorum Sistemleri Müdürlüğünden kullanım izni alınan jeolojik harita, sahada yapılan gözlemler neticesinde Arc-Map programı kullanılarak revize edilmiş ve sadeleştirilmiştir. Sadeleştirme bölgedeki birimleri allokton birimler, Kretase yaşlı birimler, Tersiyer yaşlı birimler olarak biraraya getirilerek yapılmıştır ve Şekil 1.4'de ikinci litoloji sütununda sunulmuştur.

Yapılan arazi çalışmasında (mevcut verilere ek olarak) fay düzlemleri ve tabaka doğrultu eğimleri ölçülmüş ve harita üzerine yerleştirilmiştir. Fault-Kin programı kullanılarak bu ölçümlerden stereografik eşit alan ağı alt yarı küre izdüşümleri oluşturulmuştur.

Fayların özellikle güncel dönemdeki hareket yönünü tayin etmede önemli bilgiler sağlayan dereler, Arc-Map programında çizilerek arazi fotoğrafları ile bu çizimler desteklenmiştir.

Arazi gözlemlerini desteklemek ve yapısal unsurları daha büyük ölçekte ve daha iyi tanımlayabilmek adına yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri içeren Google Earth programı kullanılmıştır.

GÜNEYDOĞU ANADOLU OTOKTON LİTOSTRATİGRAFİ BİRİMLERİ



Şekil 1.4 Güneydoğu Anadolu'nun genelleştirilmiş stratigrafik kesiti (Güven 1991'den sadeleştirilmiştir).

1.4 Önceki Çalışmalar

Gaziantep ilinin kuzeydoğusunda yapılan en eski çalışmalardan biri American Overseas Petroleum Limited firması tarafından 1960 yılında yapılandır. Bu çalışmada en önemli yapısal unsurun, Yarım Tepe'den Bozova ilçesine doğru, doğu-güneydoğu yönünde uzanan Yaslıca (Bozova) Fayı olduğu ve bu fayın kuzey bloğu yüksek, yüksek açılı ters bir fay olduğu söylenmiştir. Ayrıca raporda, bölgede Yaslıca (Bozova) Fayı ile uyumlu, iki paralel antiklinal trendinin olduğu ve bu antiklinallerin Yaslıca (Bozova) Fayı ile kesildiği de vurgulanmıştır.

Sahada Peksü (1976) tarafından yapılan haritalama çalışması ile ilgili TP arşivinde herhangi bir rapor bulunamamıştır.

1972 yılında Ozan Sungurlu'nun yapmış olduğu çalışmada, Güneydoğu Anadolu'da Kambriyen sonu Kaledoniyen hareketleri ve Hersiniyen orojenezinin etkisinin detaylı bir şekilde tespit edilemediğini ancak genel olarak Koniasiyen'e kadar bütün orojenik fazların bölgede hafif olarak hissedildiği söylenmiştir. Bu zaman aralığında epirojenik hareketler bölgede daha çok etkili olduğu ve Bozova ve Suvarlı Fayları'nında bu hareketlerin bir ürünü olarak ortaya çıktığı belirtilmiştir. Permiyen sonundan Erken Kretase'ye kadar aktivitesini devam ettiren Bozova Fayı'nın, Austrik fazı gevşeme hareketleriyle yeniden hareketlendiği, bölgeyi yeniden yükselttiği, bu sayede söz konusu alanın Koniasiyen ve Santoniyen çökelimine imkân verdiği söylenmiştir. Miyosen döneminde Miyosen yaşlı çekim fayı olarak tariflediği Bozova Fayı'nın Mardin Grubu birimler ile Midyat Grubu'na ait kireçtaşlarını karşı karşıya getirdiği de yine aynı raporda vurgulanmıştır.

Ozan Sungurlu'nun 1974 yılında yaptığı ve 1972 raporunun devamı niteliğindeki çalışmasında ise 1972'ye ek olarak Bozova Fayı'nın Triyas'ta ana yapısıyla belirgin hale geldiği söylenmiştir. Triyas denizinin Bozova Fayı ile yükselimini muhafaza eden kuzey üst bloğa ulaşamadığı, ancak yükselimin eteklerini kaplayabildiğini söylemiştir. Ayrıca, Jura başında Suvarlı Antiklinali güneyinden geçen doğu-batı gidişli fayla güney blokta tekrar bir kademelenme olmuş ve bu fay, Bozova Fayı ile birlikte Jura denizini kontrol eden fay olarak yorumlamıştır (Bu fayın kuzeyinde ve Bozova Fayı'nın kuzeydoğusunda Jura birimlerinin olmamasından dolayı bu yorum yapılmıştır).

1979 yılında Açıkbaş ve Perinçek'in yapmış olduğu çalışmada ise Güneydoğu Anadolu'nun, Toros orojenik kuşağı ve sığ denizel sedimanlarla temsil edilen Arap-Afrika plakasına ait şelf alanının kuzeyinde bulunan kenar kıvrım kuşağında yer aldığını ve güney kısmında, güneyi ters faylarla sınırlı büyük çaplı simetrik antiklinallerin olduğunu, kuzeyde ise yine güney kısımları bindirme ya da ters fayla sınırlı, dar ve asimetrik antiklinallerin bulunduğu söylenmiştir. Güneydoğu Anadolu'nun son şeklinin ise Geç Kretase ve Miyosen sonundaki yoğun tektonik aktivite sonucu oluştuğu belirtilmiştir.

Suvarlı civarında, Yoldemir (1985) teze konu alanın batı kısmında yer alan ve genellikle allokton birimlerle kaplı bölgede yaptığı saha jeolojisi çalışmasında, çalışılan paftalardaki antiklinallerin konumlarından bahsedilmiştir.

1986 yılında, Çemen tarafından, Araban tektonik bloğunun batı kısmını kapsayan bir çalışma yapılmıştır. Çemen (1986), bu çalışmada teze konu olmayan Harmancık Fayı'nı Geç Miyosen döneminde oluşmuş kuzeye doğru dik açı ile eğimli bindirme fayı olarak tanımlamış ve ekseninin bu faya paralel olmasından dolayı, Suvarlı Antiklinali'nin Harmancık Fayı tarafından oluşturulduğunu söylemiştir.

Yoldemir 1985 yılında yapmış olduğu çalışmasının devamı niteliğindeki 1987 tarihli raporunda daha çok yapısal yorumlara yer vermiştir. Raporda genç tektonikle ilgili olarak, çalışılan alanın özellikle güneyinin Doğu Anadolu Fayı'na paralel ve/veya dar açı yapan faylarla kesilmiş olduğu, fayların Yavuzeli Bazaltları da dahil hemen tüm birimleri kestiğinden bahsetmektedir. Yoldemir, Çemen'nin (1987) raporuna vurgu yaparak, bazaltların yaşının Orta-Geç Miyosen olduğunu söylediği çalışmasında, fayların bazaltlardan daha genç olması gerektiğini belirtmiştir. Bu faylardan en büyüğünün Doğu Anadolu Fayı'na paralel Harmancık Fayı olduğu ve Çemen (1987) tarafından bu fayın Orta Miyosen yaşlı yüksek açılı ters fay olarak tanımlandığı vurgusu da yapılmıştır. Çalışmada Doğu Anadolu Fayı'na paralel kuzeydoğu-güneybatı gidişli ve batı blokları düşük pek çok fay haritalanmıştır. Bu faylardan bir tanesinin Harmancık Fayı'nı kestiği, dolayısıyla Harmancık Fayı'ndan daha genç (Geç Miyosen – Pliyosen) bir fay olduğu da raporda belirtilen bir diğer konudur.

1987 yılında yapılan bir diğer çalışma ise Perinçek vd. tarafından kaleme alınmıştır. Raporda Bozova Fayı ile ilgili herhangi bir bilgiye rastlanılmasa da hazırlanan haritada kuzeydoğuya bindirmeli ve sağ yanal doğrultu atımlı bir fay olarak gösterilmektedir. Ayrıca Harmancık Fayı'ndan da hiç bahsedilmemesine rağmen haritada kuzeyi yükselen normal fay olarak gösterilmiştir.

Lisenbee tarafından 1986 ve 1987 yıllarında yapılan çalışmada, Bozova Fay trendi, Urfa yakınındaki Harran (Akçakale) Grabeni kuzeybatı köşesinden başlayan ve kuzeybatı yönüne doğru uzanan iyi gelişmiş en-echelon kıvrım ve fay sistemi olarak tanımlanmıştır. Sistemin Bozova ilçesi, Atatürk Barajı ve Gemrik Antiklinali boyunca yaklaşık 85 km devam ettiği ve Gemrik Antiklinali kuzeybatısında son bulduğu belirtilmiştir. Faya yaklaşık 30º açıyla yaslanan kıvrımlar, doğu-batı uzanımlı ve yaklaşık 5 km uzunluğunda "iki tarafa dalımlı antiklinaller (*doubly plunging anticlines*)" olarak tariflenmiştir.

1990 yılında Çemen tarafından Araban tektonik bloğunun doğu kısmındaki tektonik unsurları tanımlamak ve bu yapısal unsurların petrol potansiyelini nasıl etkilediğini ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmada, Bozova Fayı'nın etkisiyle oluşan ikincil yapılar ve bu hareketten önce oluşmuş olan yapıları nasıl etkilediği üzerinde durulmuştur. Bölgedeki fayların ana olarak Kretase ve Tersiyer döneminde oluştuğu, Tersiyer'de oluşan yapıların Kretase'de oluşan yapıları etkilediği ve hatta bazı yerlerde Kretase ve Tersiyer kıvrım eksenlerinin çakıştığı söylenmiştir. Bu faylardan bir tanesi Harmancık Fayı'dır. Çemen, 1986 yılında yaptığı çalışmaya da vurgu yaparak, Harmancık Fayı'nı kuzeye doğru dik açı ile eğimli bindirme fayı olarak tanımlanmış ve bu fayın etkisi ile Kretase alloktonları'nın Midyat Grubu üzerine itildiği belirtilmiştir. Suvarlı Antiklinali ekseninin Harmancık Fayı'na paralel olduğu ve Harmancık Fayı'nın Şelmo Formasyonu'nu da etkilemesinden dolayı fayın yaşının bunlardan daha genç olması gerektiği de söylenmiştir. Çemen (1990) fayın yaşının Şelmo Formasyonu içerisinden alınan örneklerden yapılan radyometrik K/Ar yaş tayinine göre 15.1 milyon yıl (Langiyan-Geç Miyosen) olduğu ve dolayısı ile Harmancık Fayı'nın 15.1 milyon yıldan daha genç olması gerektiği de hem rapor hem de makalede belirtilmiştir. Aynı çalışmada, Bozova Fayı kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu ve hemen hemen 70 km uzunluğu olan yüksek açılı bir fay olarak tanımlanmış ve fayın üzerindeki ilk hareketin Eosen sonrasında ters fay olarak geliştiği, daha sonra Geç Miyosen-Pliyosen döneminde ise doğrultu atımlı

olarak tekrar çalıştığı söylenmiştir. Bu hareketlerle oluşan yapıların birbirleri ile yüksek açılı olduğu ve çakışmadığı da rapor ve makalede vurgulanmıştır (Çemen 1990).

1992 yılında Yoldemir ve diğerlerinin Suvarlı Antiklinali ve Araban Ovasını kapsayan alanda yapmış olduğu çalışmada ise söz konusu alanın bugünkü yüzey topografyasını Midyat Grubu çökelimi sonrası Orta-Geç Miyosen'de kazandığı, Orta Miyosen'de Yavuzeli Bazaltları'nın bölgeyi örtmeden önce, Midyat Grubu'nun ve farklı birimlerin üzerine gelmiş olmasından dolayı, bir aşınma evresinin geçirilmiş olması gerektiği (Yavuzeli Bazaltları, Tilkiler Antiklinali'nde Hoya Formasyonu'nun üzerine gelirken Araban senklinalinde Gaziantep Formasyonu üzerine gelir) vurgulanmıştır. Yoldemir (1992) bazalt yerleşimi sonrası Miyosen tektoniğine bağlı olarak, kıvrımlanmalar ve faylanmalar gerçekleştiği, yöredeki en belirgin tektonik iz olan antiklinaller ve Harmancık Fayı'nın da yine bu dönemde oluşarak, bölgenin son halini aldığı belirtilmiştir (Yoldemir vd. 1992).

1999 yılında Yoldemir ve Sefunç'un, Kemerli, Burç ve Batı Bozova'yı kapsayan alanda yaptıkları çalışmasında, bölgede iki büyük tektonizmanın egemen olduğu belirtilmiştir. Bunlardan 9 milyon yıl önce gerçekleşen Miyosen tektonik fazının, kıta–kıta çarpışmasına bağlı olarak, kuzeyden güneye doğru bindirmeler ve sürüklenimler şeklinde geliştiği, çarpışmanın etkisinin güneye doğru azaldığı, dolayısıyla güneye doğru, kıvrımlanma sonucu izlenen ters faylar ve doğu batı uzanımlı asimetrik antiklinallerin egemen topoğrafyayı oluşturduğu söylenmiştir (Yoldemir ve Sefunç 1999).

2003 yılında Sefunç'un yaptığı çalışmada ise Bozova Fayı kuzeybatı-güneydoğu uzanımlı, ters atım bileşenli, sağ yanal doğrultu atımlı fay olarak tariflenmiştir. Bozova Fayı'nın güneybatı ve kuzeydoğu bloğunda eksenleri Bozova Fayı'na paralel kıvrımların bulunduğu ve bu kıvrımların oluşum yaşlarının Bozova Fayı ile aynı olduğu söylenmiştir. Bu nedenle de Bozova Fayı üzerinde, Miyosen öncesi hareketin bindirme karakterinde olduğu belirtilmiştir. Gemrik-Karababa ve Dutluca Antiklinalleri'nde, tektonizmadan etkilenen, en genç birimin Eosen yaşlı Germav Formasyonu olmasından dolayı, bu kıvrımların yaşının Eosen sonrası, Oligosen olması gerektiği vurgulanmıştır. Turuş Kasabası civarında Bozova Fayı üzerinde gelişen çek-ayır havzalarda Şelmo Formasyonu eşdeğeri birimlerin çökelmesi ve bu birimde yapılan palinolojik çalışmalar neticesinde,

Bozova Fayı'nın Geç Miyosen-Erken Pliyosen zamanında sağ yönlü hareketine başladığının söylenebileceği belirtilmiştir (Sefunç 2003).

Seyitoğlu vd. (2017) çalışmasında Bozova Fayı, Abba Fayı ile birlikte değerlendirilmiş ve bu iki fay sağ yanal doğrultu atımlı fayın rahatlamalı sıçraması ile Akçakale grabeninin oluştuğu gösterilmiştir.

2. STRATİGRAFİ

Bu bölümde tez alanında yüzlek veren otokton ve allokton birimler yaşlıdan gence doğru açıklanmıştır. Güneydoğu Anadolu bölgesindeki otokton birimlerden sadece çalışma alanında bulunanlar ele alınacaktır.

2.1 Alloktonlar

2.1.1 Koçali Karmaşığı

Suvarlı Antiklinali'nin batısında yüzeylenen birim (Şekil 1.2 ve 1.3) ilk kez Sungurlu (1972) tarafından, Adıyaman ilinin 18 km kuzeyinde buluna Koçali köyünde adlanmıştır. Birim farklı bölgelerde 50-2500 m arasında değişen kalınlıklar sunmaktadır. Ultrabazik kayaçlar, volkanikler, serpantinitler, radyolarit katkılı çörtlü kireçtaşlarından oluşan Koçali Karmaşığı düzensiz bir içyapı gösterir (Yoldemir 1987). Karmaşık içerisindeki radyolaritlerden birimin oluşum yaşı Geç Jura-Alt Kretase olarak verilmiştir (Tuna vd. 1973).

2.1.2 Karadut Karmaşığı

Koçali Karmaşığı ile birlikte Suvarlı Antiklinali'nin batısında yüzeylenen birim (Şekil 1.2 ve 1.3), ilk kez Turkish Gulf Oil (1962) tarafından adlanmıştır. Birim, silisifiye kireçtaşı, çörtlü, silisli şeyller, çörtlü kireçtaşları ve konglomeratik bol fosilli kireçtaşları ve killi kireçtaşlarından oluşmaktadır (Yoldemir 1987). Karadut Karmaşığının çeşitli litolojilerinden Senomaniyen-Alt Turoniyen yaşı verilmiştir (Sungurlu, 1972)

2.2 Otoktonlar

2.2.1 Mardin Grubu

Aptiyen- Alt Santoniyen-Alt Kampaniyen yaşlı Mardin grubu birimleri, kıyı çizgisi, sığ deniz, self içi çukurluklarda, kireçtaşı, dolomit, marn, kumtaşı, şeyl litolojisinde çökelmiştir. Çalışılan alanda Bozova Fayı'nın doğusunda yüzeylenen grup alttan üste doğru, Araban, Sabunsuyu, Derdere ve Karababa Formasyonlarından oluşmaktadır. Çalışma alanında Karababa Dağında yüzeylenen birim alttan üste doğru şu şekildedir (Şekil 1.2 ve 1.3).

Areban Formasyonu: İlk kez Schmidt (1961) tarafından Apsiyen yaşlı klastikler için kullanılmıştır. Mardin Grubu birimlerin taban klastiği niteliğindeki Areban Formasyonu kıyı yakını sığ denizel ortamda çökelmiş, sarı-kahverengi renkli kumtaşı, marn ve şeyllerden oluşmaktadır.

Sabunsuyu Formasyonu: Birim ilk kez Wilson ve Krummenacher (1959) tarafından tanımlanmıştır. Sığ denizel ortamda çökelen birim, en altta koyu renkli dolomit, üste doğru ince tabakalı dolomitik kireçtaşı-marn ve en üstte ise gri renkli, muntazam tabakalı, kavkılı kireçtaşlarından oluşmaktadır. Yaşı, Apsiyen-Albiyen'dir.

Derdere Formasyonu: İlk kez Handfield vd. (1959) tarafından tanımlanan birim altta dolomit, üstte ise kireçtaşı ile belirlenen iki üyeye ayrılır. Yaşı Senomaniyen'dir.

Karababa Formasyonu: Birim ilk kez Gossage (1956) tarafından çalışma alanının da içinde bulunduğu Karababa dağının güneyinde adlanmıştır. Koniasiyen-Alt Kampaniyen yaşlı Karababa Formasyonu, A-B-C olmak üzere üç üyeye ayrılır. Bölgede kaynak kaya özelliği gösteren Karababa-A üyesi genel olarak koyu kahve renklidir ve sınırlı şelf lagünü ve açık şelf ortamında çökelmiştir. Gri-kahvemsi gri renkli çörtlü kireçtaşlarından oluşan Karababa B üyesi ise sığ deniz, sınırlı şelf ortamında oluşmuştur. Grubun en üst üyesi olan Karababa-C ise krem bej renkli sığ denizel kireçtaşlarından oluşmaktadır.

2.2.2 Adıyaman Grubu

Kampaniyen yaşlı Adıyaman Grubu Bozova Fayı'nın batısında yüzlekler vermektedir (Şekil 1.2 ve 1.3). Mardin Grubu üzerine gelen grup, derin denizel ortamda çökelmiştir. Bu gruba ait birimler bölgede alttan üste doğru Karaboğaz ve Sayındere Formasyonlarından oluşmaktadır.

Karaboğaz Formasyonu: Orta Kampaniyen yaşlı birim ilk kez Fournier (1958) tarafından, Karababa Antiklinali'nde adlanmıştır. Derin deniz, sığ deniz, self kenarı ortamlarında çökelen birim, koyu gri, siyah renkli, çörtlü, fosfatlı, glokonili kireçtaşlarından oluşmaktadır. Karaboğaz Formasyonu Güneydoğu Anadolu'daki önemli kaynak kayalarından bir tanesidir.

Sayındere Formasyonu: Geç Kampaniyen yaşlı Sayındere Formasyonu ilk kez Gossage (1959) tarafından adlanmıştır. Glokonili, çörtlü ve fosfatlı killi kireçtaşlarından oluşan formasyon derin denizel ortamda çökelmiştir.

2.2.3 Şırnak Grubu

Geç Kampaniyen-Paleosen yaş aralığında çökelen birim Adıyaman Grubu üzerinde, derin denizelden başlar ve sığlaşarak karasal ortama geçiş gösteren bir istif serisi sunar. Grup, Bozova Fayı'nın doğusunda ve Suvarlı Antiklinali'nin batısında yüzeylekler vermektedir (Şekil 1.2 ve 1.3). İstif hem düşey hem de yanal olarak (kuzeye doğru) sığlaşma göstermektedir.

Kastel ve Bozova Formasyonu: Birim ilk olarak Gossage (1956) tarafından Karababa dağının kuzey kesiminde adlanmıştır. Kampaniyen döneminde Arap plakasının Anadolu plakasının altına dalması sonucu oluşan ön çukura, alloktonların aşınması sonucu türeyen klastik malzemenin dolmasıyla kuzey alanlarda Kastel Formasyonu çökelirken (Güven vd. 1991), güneyde kırıntılı malzeme geliminin etkilemediği platform alanda Bozova Formasyonu derin denizel, şeyl marn ve killi kireçtaşı litolojisinde çökelmiştir (Güven vd. 1991). Geç Kampaniyen-Alt Maastrihtiyen yaşlı birim, çalışma alanında, özellikle Bozova Fayı'nın doğusunda yüzeylenirken, Kastel Formasyonu daha kuzeyde yüzlekler vermektedir.

Germav Formasyonu: İlk kez Maxon (1936) tarafından adlanan birim, koyu gri-yeşilimsi gri renkli şeyl, marn, kumtaşı, killi kireçtaşı litolojisindedir. Orta Maastrihtiyen-Geç Paleosen yaşındaki Germav Formasyonu derin deniz-yamaç ortamında çökelmiştir.

Terbüzek Formasyonu: Gossage (1959) Terbüzek ismini kullanan ilk araştırmacı iken, Bryant (1960) birimi ilk kez formasyon olarak yeniden tariflemiş ve adlamıştır. Çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı ve şeyl litolojisinden oluşan birim alüvyal, flüviyal, kıyı yakını ortamda çökelmiştir.

Besni Formasyonu: Periam ve Krummennacher tarafından 1958 yılında Adıyaman ili Besni ilçesinde ilk kez tariflenmiştir. Sığ denizel ortamda çökelen kireçtaşlarından oluşan birim Orta Geç Maastrihtiyen'de çökelmiştir.

Sinan Formasyonu: İlk kez Blakslee (1960) tarafından Mobil şirketinin açmış olduğu Sinan-1 kuyusunda tanımlanan birim alt ve üst Sinan olarak iki üyeye ayrılır. Geç Maastrihtiyen-Erken Orta Paleosen yaşındaki birim, karasal, gelgit düzlüğü, sığ deniz ve şelf kenarı ortamlarında çökelen kireçtaşı dolomit, marn ve şeyl litolojisindedir.

Gercüş Formasyonu: Erken Eosen yaşındaki birim, ilk kez Maxon (1936) tarafından adlanmıştır. Göl, lagün, fluviyal, alüvyal ortamda çökelen Gercüş Formasyonu, marn, şeyl, kumtaşı, çakıltaşı, evaporit, kireçtaşı litolojisindedir.

2.2.4 Midyat Grubu

Çalışma alanı içerisinde en yaygın olarak gözlenen birim Midyat Grubuna ait Hoya ve Gaziantep formasyonlarıdır. Bölgedeki yüksek alanları oluşturan Faldağı, Suvarlı ve Karadağ Antiklinalleri'nde bu formasyonlar yüzlekler vermektedir (Şekil 1.2 ve 1.3).

Hoya Formasyonu: Erken Eosen–Erken Oligosen yaşlı birim ilk kez Perinçek (1978) tarafından adlanmıştır. Sığ deniz-şelf kenarında çökelen birim kireçtaşı ve dolomit litolojisinden oluşmaktadır.

Gaziantep Formasyonu: Erken Eosen–Erken Oligosen yaş konağında çökelen formasyon ilk olarak Peksü (1958) tarafından adlandırılmıştır. Birim derin deniz, yamaç şelf kenarı, bank resif ortamlarında, kireçtaşı litolojisinde çökelmiştir.

2.2.5 Silvan Grubu

Midyat grubu üzerine uyumsuz olarak yer alan Silvan Grubu birimleri ilk kez Duran vd. (1988) tarafından grup adı altında toplanmıştır. Fırat ve Lice formasyonlarından oluşan birim çalışma alanında haritalanmamıştır. Gruba ait Fırat Formasyonu Türkiye Petrolleri tarafından açılan bazı kuyularda Midyat Grubu üzerinde tariflenmiştir.

Fırat Formasyonu: Erken Miyosen (Akitaniyen-Burdigaliyen) yaşlı birim ilk kez Peksü (1969) tarafından adlandırılmıştır. Şelf kenarı, bank resifi ortamında çökelen birim, kireçtaşı dolomit litolojisindedir.

Lice Formasyonu: ilk kez Schmidt tarafından 1958 yılında tariflenen birim açık şelf, yamaç, yamaç ötesi, denizaltı yelpazesi ortamında çökelmiştir. Birim Akitaniyen-Burdigaliyen (Erken Miyosen) yaşındadır.

Şelmo Formasyonu: Geç Miyosen Erken Pliyosen yaşlı Şelmo Formasyonu ilk kez Bolgi (1961) tarafından isimlendirilmiştir. Plaj, geçiş, karasal, gel-git düzlüğü ortamında çökelen birim, çakıltaşı, kumtaşı, silttaşı, şeyl litolojisindedir.

Yavuzeli Bazaltları: Yoldemir (1987) tarafından, Yavuzeli ilçesinde adlanan birim, bazalt lavından oluşmaktadır. Birimi Tuna (1973) Karacadağ Bazaltları olarak adlamıştır. Yavuzeli Bazaltı, genelde kırmızımsı-koyu kahve-koyu gri ve siyahımsı renkli, tabakasız, yer yer çok kalın tabakalı, gözenekli, gözenekleri kalsit dolgulu lav akıntısından oluşmaktadır. Bu bazaltların yaşı harita alanındaki stratigrafik konumuna göre Geç Miyosen'dir (Ulu 2002).

Kuvaterner alüvyon: Genellikle nehir yataklarında ve ovalarda gevşek tutturulmuş çakıl, kum ile çamurtaşı ve akarsuların vadilerinde ve düzlüklerinde, tutturulmamış çakıl, kum ve çamur depoları şeklinde oluşmuşlardır (Ulu 2002).

3. TEKTONO-SEDİMANTER EVRİM

Güneydoğu Anadolu bölgesinin jeolojisi, yaklaşık olarak doğu-batı yönünde uzanan üç tektonik kuşaktan oluşmaktadır. Bunlar güneyden kuzeye doğru; Arap Platformu, Kıvrım Kuşağı ve Nap Zonu veya Orojenik Kuşak olarak ayrılmıştır (Yılmaz 1990, Yılmaz ve Yiğitbaş 1990). Arap Platformu birimleri Kretase alloktonlarının yerleşimine göre ise allokton öncesi, allokton ve allokton sonrası birimler olarak üç gruba ayrılmıştır (Yılmaz 1993). Allokton öncesi birimler Prekambriyen'den Geç Kretase'ye kadar olan çökel istiflerinden oluşmaktadır. Bunlardan Devoniyen'e kadar olan birimler kalın, sığ denizel klastik bir istif serisi sunarken, Devoniyen'den Kretase zamanına kadar geçen sürede ise bu istifler yerini neritik karbonatlara bırakmıştır (Yılmaz 1993). Bölge, Kretase'de, Eosen'de ve Miyosen'de olmak üzere üç büyük tektonik aktivitenin etkisiyle bugünkü şeklini almıştır (Yılmaz 1993, Yiğitbaş ve Yılmaz 1996, Robertson vd. 2016).

Geç Kretase'de (Kampaniyen sonu, Maastrihtiyen başı) Neotetis'in güney kolunun kapanmaya başlaması ile platform üzerine yerleşen allokton birimler ofiyolitik topluluk ve onun altındaki melanj birimleri olmak üzere iki kısımdan oluşur (Yılmaz 1993). Ofiyolitin altındaki kısım, bindirme düzlemleri ile birbirinden ayrılan, farklı ve karmaşık bir içyapıya sahip iki topluluktan oluşmaktadır. Bunlardan Koçali Karmaşığı melanj özelliğindeyken (Rigo de Righi and Cortesini 1964), Karadut Karmaşığı filiş istifinden oluşmaktadır (Sungurlu 1974, Perinçek 1979). Bu dönem güneye ilerleyen alloktonların önünde gelişen sin-tektonik Kastel havzasının da çökme yaşıdır (Sungurlu 1974, Görür vd. 1987, Güven vd. 1991, Robertson vd. 2016).

Bu dönemde Arap Platformu'nun kuzey kenarı sıkışma rejiminin etkisinde kalarak bindirmeler oluşmuş, güney alanlarda ise kıta içinde kırılmalar başlamış ve bölgede yarı grabenleri oluşturan normal faylar gelişmiştir (Şemşir vd. 1992).

Erken Maastrihtiyen sonlarında bütün dünyada gözlenen, küresel deniz seviyesindeki düşme (Haq vd. 1988) sebebiyle havzanın kuzeyi sığlaşıp yüzeylenerek alloktonlarının üzerinde karasal Terbüzek Formasyonu, taban kumtaşı ve konglomera fasiyesinde çökelmiş, alloktonların ulaşamadığı önülke alanlarda ise sedimantasyon herhangi bir kesikliğe uğramadan Sinan ve Besni gibi neritik karbonatlar ve yanal yöndeki göreceli

derin eşleniği olan Germav Formasyonu'nun şeylli birimleri çökelimini devam ettirmiştir (Yılmaz 1993).

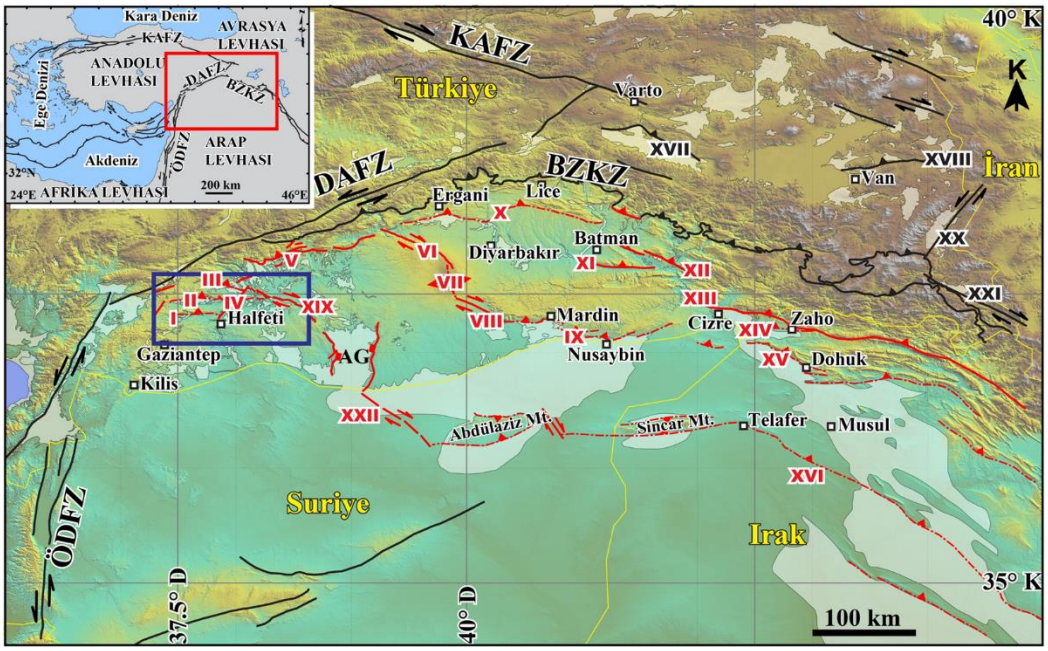
Orta-Geç Maastrihtiyen evresi, Güneydoğu Anadolu bölgesi kuzey alanlarında daha fazla hissedilen bir deniz çekilmesi evresi ile sona erer. Erken Paleosen'de başlayan ve Orta Paleosen'de en yükseğe ulaşan deniz seviyesi ile bölgenin topoğrafik olarak uygun alanlarında Belveren Formasyonu'nun sığ kireçtaşları çökelmiş, derin kesimlerde ise Germav Formasyonu çökelimini sürdürmüştür (Güven vd. 1991).

Eosen döneminde kuzeye doğru dalma batmanın son evrelerinde Arap-Avrasya kıtalarının ilksel çarpışması meydana gelmiştir (Robertson vd. 2016). Kuzey alanlarda karasal Gercüş Formasyonu çökelirken, yükselen deniz seviyesi ile bu birimleri Midyat Grubunun kireçtaşları üzerler. Bunun da üzerine Oligosen-Erken Miyosen yaşlı Fırat Formasyonu kireçtaşları gelmektedir (Tuna 1973, Yılmaz vd. 1984).

Miyosen dönemine gelindiğinde, Miyosen naplarının ilerlemesi ile kuzey alanlar düşey yönde giderek derinleşmiş ve Erken Miyosen yaşlı türbiditik havza fasiyeslerini içeren Lice Formasyonu çökelleri böyle bir ortamda gelişmiştir (Duran vd. 1988). Havzanın kapanmasına bağlı olarak gelişen Şelmo Formasyonu karasal ortama bağlı olarak çökelme göstermiştir. Bölgede devam eden sıkışmadan Şelmo Formasyonu'nun en genç üyeleri bile etkilenmiştir (Öğrenmiş 2006). Geç Miyosen döneminden başlayarak tarihsel dönemlere kadar etkin olan Yavuzeli Bazaltları ise tüm bu birimlerin üzerini örtmektedir (Ercan vd. 1990, Ulu 2002). Bölgede Yavuzeli Bazaltları'nın üzeri ise Kuvaterner yaşlı alüvyonlar ile örtülüdür.

4. ÇALIŞMA ALANINDAKİ GENÇ YAPILAR

Güneydoğu Anadolu'da, neotektonik dönem yapıları, Arap ve Anadolu plakalarının yakınlaşması sonucu gelişen, yaklaşık kuzey-güney yönlü daralmaya bağlı olarak meydana gelmiştir. Bu etki ile gelişen doğu-batı doğrultulu bindirmeler, kuzey-güney açılmalı yapılar, kuzeydoğu-güneybatı yönlü sol yanal doğrultu atımlı faylar ve kuzeybatı-güneydoğu gidişli sağ yanal doğrultu atımlı faylar olarak gelişmiştir (Şengör vd. 1985, Dewey vd. 1986, Seyitoğlu vd. 2017) (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 **(a)** Türkiye ve yakın dolayının neotektonik unsurları **(b)** Güneydoğu Anadolu, Kuzey Suriye ve Irak neotektoniğini gösteren harita (Seyitoğlu vd. 2017**). ÖDFZ:** Ölü Deniz Fay Zonu (Hall vd. 2005, Krasheninnikov vd. 2005)**, DAFZ:** Doğu Anadolu Fay Zonu, **KAFZ:** Kuzey Anadolu Fay Zonu (Şaroğlu vd. 1992). **BZKZ:** Bitlis Zagros Kenet Zonu (Emre vd. 2013**). I-** Yavuzeli Kör Bindirmesi; **II-** Araban Kör Bindirmesi; **III-** Çakırhüyük Kör Bindirmesi; **IV-** Halfeti Fayı; **V-** Adıyaman Bindirme Zonu; **VI-** Kuzey Karacadağ Fayı; **VII-** Karacadağ Genişleme Çatlağı; **VIII-** Güney Karacadağ Fayı; **IX-** Mardin Kör Bindirme Zonu; **X-** Ergani-Silvan Kör Bindirmesi; **XI-** Raman Bindirme Fayı; **XII-** Garzan Bindirme Fayı; **XIII-** Cizre Bindirme Fayı; **XIV-** Silopi Kör Bindirmesi; **XV-** Bikhayr Kör Bindirme Zonu; **XVI-** Sincar-Kerkük Kör Bindirme Zonu; **XVII-** Muş Bindirme Fayı; **XVIII-** Van Bindirme Fayı; **XIX-** Bozova Fayı; **XX-** Başkale Fayı; **XXI-** Şemdinli-Yüksekova Fayı; **AG-** Akçakale-Harran Grabeni.

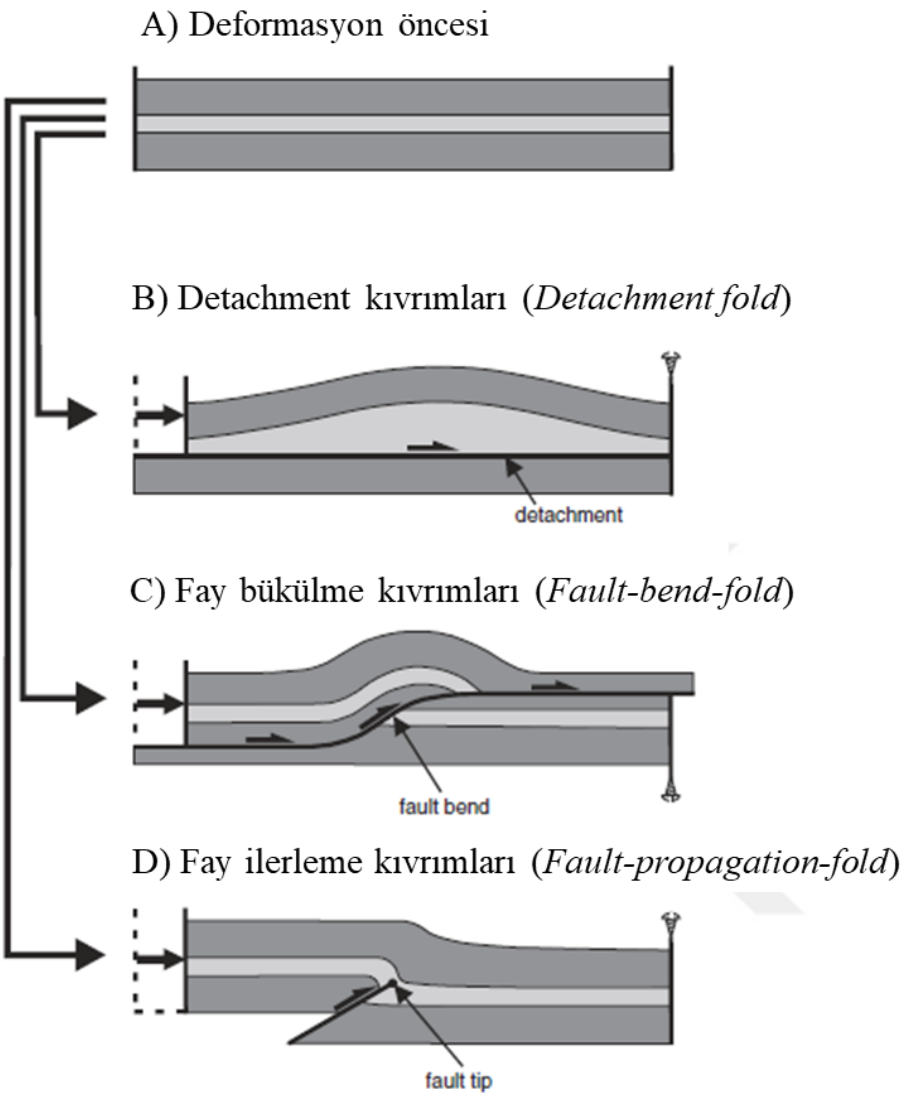
Tez alanında bulunan Faldağı, Suvarlı ve Karadağ Antiklinalleri'nin, Arap ve Anadolu plakalarının bu yakınlaşması sonucu oluşan ve Çakırhüyük, Araban ve Yavuzeli Kör Bindirmeleri ile ilişkili fay ilerleme kıvrımları olduğu düşünülmektedir (Seyitoğlu vd. 2017) (Şekil 4.1)

Konunun daha iyi anlaşılabilmesi için anlatıma öncelikle fay ilerleme kıvrımları anlatılarak başlanılacak, daha sonra sahada bulunan doğu-batı doğrultulu kör bindirme sistemleri ele alınacak ve son olarak doğrultu atımlı sistemler anlatılacaktır.

4.1 Fay İlerleme Kıvrımları

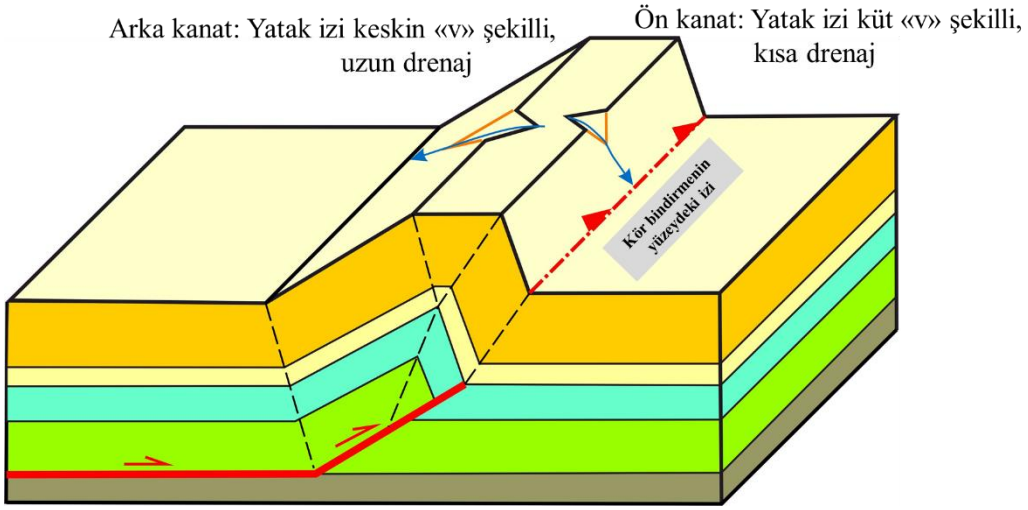
Kıvrımlar, genişlemeli tektonik rejimlerden (Janecke vd, 1998), sıkışmalı tektonik rejimlere kadar farklı tektonik ve sedimanter ortamlarda oluşabilirler. Sıkışmalı alanlar; iki kıtasal litosfer arasında (Alp-Himalaya kuşağı), iki okyanusal litosfer arasında (Mariana-Filipinler, Karayip adaları), okyanusal litosfer ve kıtasal litosfer arasında (And Dağları, Kuzey Amerika Dağ kuşağı) gelişebilirler.

Kıvrımlar bir dekolman düzleminde fayın ilerlemesinin durması ile gelişmeye başlarlar. Eğer fayın ilerlemesi rampa yapmadan düzlükte bir noktada durursa dekolman kıvrımları oluşurken, rampa yapıp herhangi bir noktada durur ve kıvrım gelişmeye başlarsa oluşan kıvrıma fay ilerleme kıvrımları denir. Eğer fay rampa boyunca ilerlemesini sürdürüp bir üst düzlüğe geçerse bu durumda da fay bükülme kıvrımları gelişmeye başlar (Suppe 1983, 1985, Suppe ve Medwedeff. 1984, 1990) (Şekil 4.2)



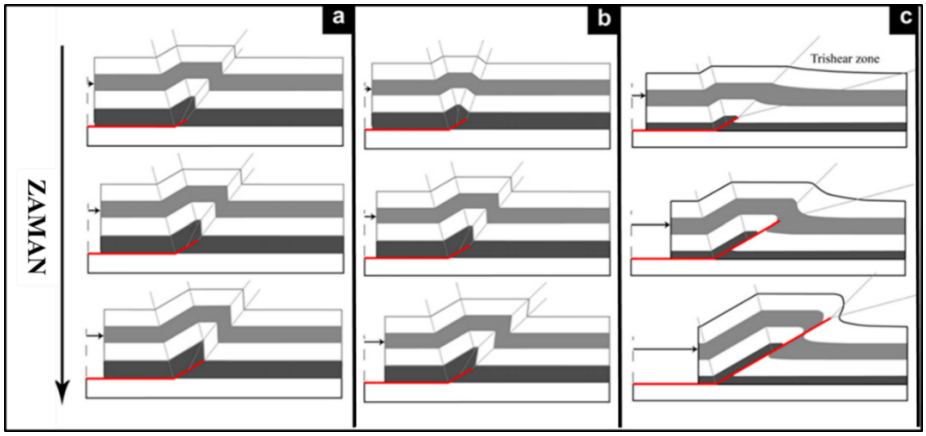
Şekil 4.2 Fayla ilişkili kıvrımlar

Fay ilerleme kıvrımları foreland basenlerde sıklıkla karşılaşılan yapılardır. İlerleyen bir bindirme fayının tepesinde büyüyen ve şekillenen kıvrımlara **Fay ilerleme kıvrımları** denir. (Suppe 1983, 1985, Suppe ve Medwedeff 1984) Dekolman düzleminden ayrılan fayın, rampa üzerinde ilerlemesinin durması ile kör bindirme oluşur. Sıkışmanın devam etmesi ile birlikte gelişen kısalma, tavan bloktaki birimlerin kıvrımlanmasıyla karşılanır. Oluşan bu kıvrımlar fay ilerleme kıvrımları olarak tanımlanır. Fay ilerleme kıvrımlarında; arka kanat uzun ve daha düşük eğimli iken ön kanat dar ve daha dik eğimlidir. Kıvrım üzerinde oluşan vadiler ise arka kanatta daha siri ve uzunken ön kanatta daha kısa ve küt şekillidir (Suppe 1983, 1985, Suppe ve Medwedeff 1984) (Şekil 4.3).



Şekil 4.3 Morfolojik verileriyle kör bindirme ve fay ilerleme kıvrımı (Seyitoğlu vd. 2017'den alınmıştır).

Fay ilerleme kıvrımlarının şekillerini ana dekolman düzlemi boyunca gelişen yer değiştirme miktarı, rampanın açısı ve atım miktarı doğrudan etkiler. Fay ilerleme kıvrımları ile ilgili, balanslı kesitler hazırlayabilmek için, üç farklı modelleme yöntemi (öz benzeşim, zamanla değişen ve üçgen makaslama zonu modelleme) geliştirilmiştir. Bunlardan öz benzeşim (*self-similar*) ve zamanla değişen (*time-variant*) modeller, yatay dekolman düzlemleri ile fay ilerleme kıvrımları arasındaki ilişkiyle ilgili, iki ana kantitatif kinematik yaklaşım sunar. Öz benzeşim (*self-similar*) modeller kıvrımın önkanadının (*forelimb*) kıvrımlanma boyunca herhangi bir rotasyona uğramadığını yani rampa üzerinde antiklinalin gelişim süresi boyunca kıvrım geometrisinin boyunun sabit kaldığını varsayar. *Kink-band* geometrileri için kullanılan *self-similar* modelleme, kısıtlı yüzey ile kıvrımın yapısını kinematik olarak ortaya koymanın en kolay yoludur. Zamanla değişen (*time-variant*) modeller ise sıkışmanın artmasına bağlı olarak ön kanadın (*forelimb*) rotasyona uğradığını ve bununla ilişkili olarak da kıvrımın kalınlaştığını varsayar. Zamanla değişen (*time variant*) modeller çeşitli geometrilere sahip kıvrım modellerini açıklayabilir. Üçgen makaslama zonu (*trishear*) modelleme ise kıvrımlanma esnasında ön kanatta meydana gelen rotasyon ile kalınlık ve eğim değişimi arasındaki ilişkiyi başarılı bir şekilde ortaya koyar. Ayrıca bu modelleme türü, yüzey datasından rampanın şeklinin tahmin edilmesini ve büyüme yapılarının kanat rotasyonu ile ilişkisinin ortaya konmasını da sağlar (Şekil 4.4).

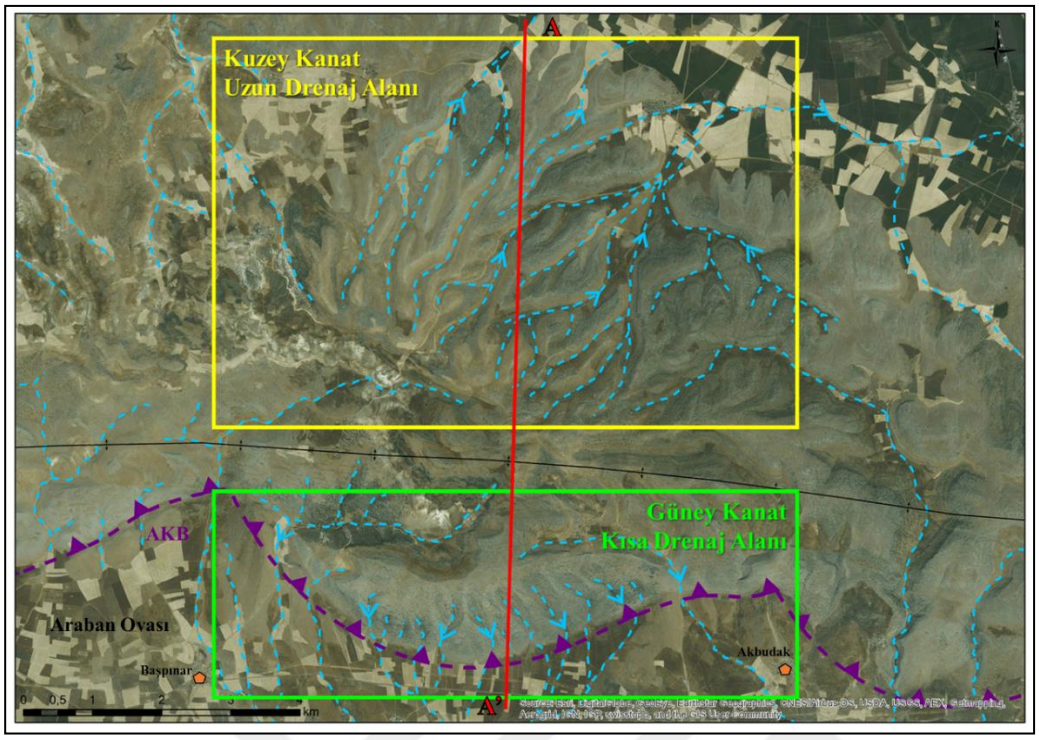


Şekil 4.4 Fay ilerleme kıvrımlarına ait 3 model (Jabbour vd. 2012'den değiştirilerek alınmıştır). a) öz benzeşim (*self-similar*) modelleme, (b) zamanla değişen (*time-variant*) modelleme (c) üçgen makaslama zonu (*Trishear*) modelleme

4.2 Çakırhüyük, Araban, Yavuzeli Kör Bindirmeleri

Tez çalışmasının da içinde bulunduğu, Adıyaman ili Besni ilçesi güneyi ile Gaziantep ili kuzeydoğusunda kalan alanda en göze çarpan morfoloji, kuzeyden güneye Çakırhüyük, Araban ve Yavuzeli yerleşimlerinin yer aldığı, yaklaşık doğu-batı uzanımlı Kuvaterner alüvyon düzlükleridir (Şekil 1.2 ve 1.3). Bu düzlükler batıda, kuzeydoğu-güneybatı gidişli Doğu Anadolu Fay Zonu ile sınırlandırılmış olup, doğuda ise Bozova ve Halfeti Fayları tarafından parçalanmaktadır (Şekil 1.2 ve 1.3). Çakırhüyük, Araban ve Yavuzeli yerleşimlerinin de üzerinde bulunduğu bu ovaların kuzey kenarları, yaklaşık gidişleri doğu-batı ve batı-kuzeybatı–doğu-güneydoğu olan asimetrik antiklinaller ile sınırlandırılmıştır. TPAO Yorum Sistemleri Müdürlüğü'nden alınarak arazi verileri ve uzaktan algılama çalışmaları ile revize edilen jeolojik haritada da açıkça görüldüğü üzere Faldağı, Suvarlı ve Karadağ Asimetrik Antiklinalleri yüzeyde Eosen yaşlı Midyat Grubu kireçtaşları ile kaplıdır (Şekil 1.3).

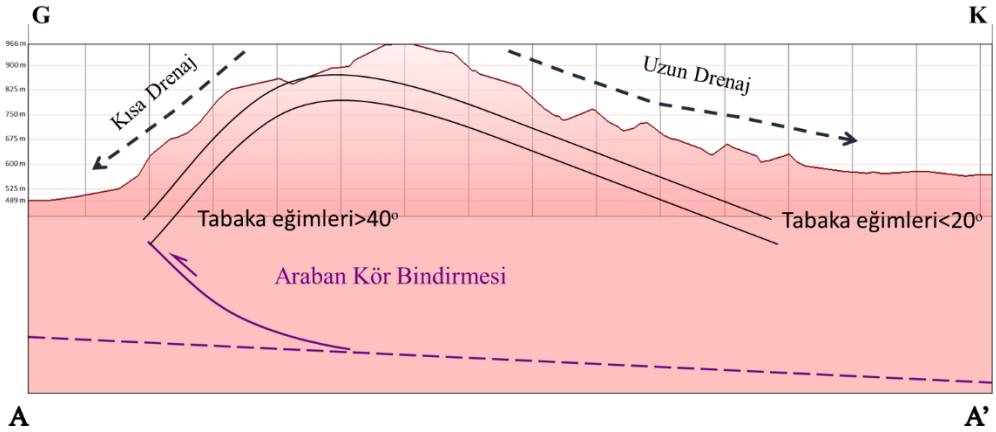
Yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanılarak yapılan incelemelerden ve jeolojik haritalara işlenen antiklinal eksenlerinin konumlarından da açıkça görüleceği üzere, üç antiklinalin de güney kanatları kuzey kanatlarına nazaran daha dik konumludur (Şekil 4.5, 4.6 ve 4.7). Buna uygun olarak gelişen drenaj sistemi ise kıvrım ekseninin güneyinde daha kısayken, kuzeyinde daha uzun olarak gelişmiştir (Seyitoğlu vd. 2017) (Şekil 4.5, 4.6 ve 4.7).



Şekil 4.5 Gemrik Asimetrik Antiklinali'nin kuzey ve güney kanatlarında gelişen drenaj ağı AKB: Araban Kör Bindirmesi.

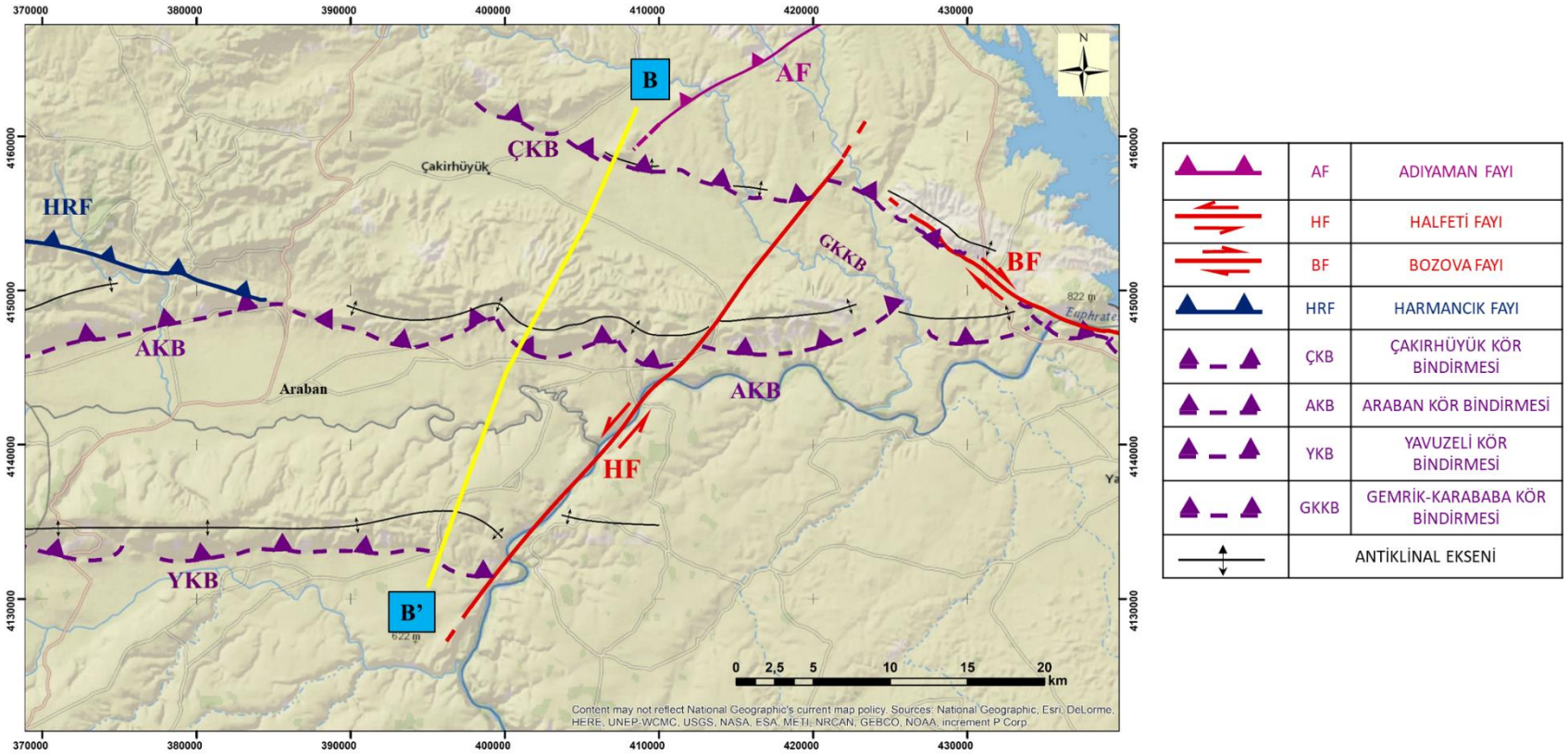


Şekil 4.6 Gemrik Asimetrik Antiklinali'nin kuzey ve güney kanatlarındaki eğim farklılıklarını gösteren Google Earth görüntüsü (siyah noktalı çizgi antiklinalin tabaka konumunu, A-A' Şekil 4.9'daki kesit yönünü göstermektedir).

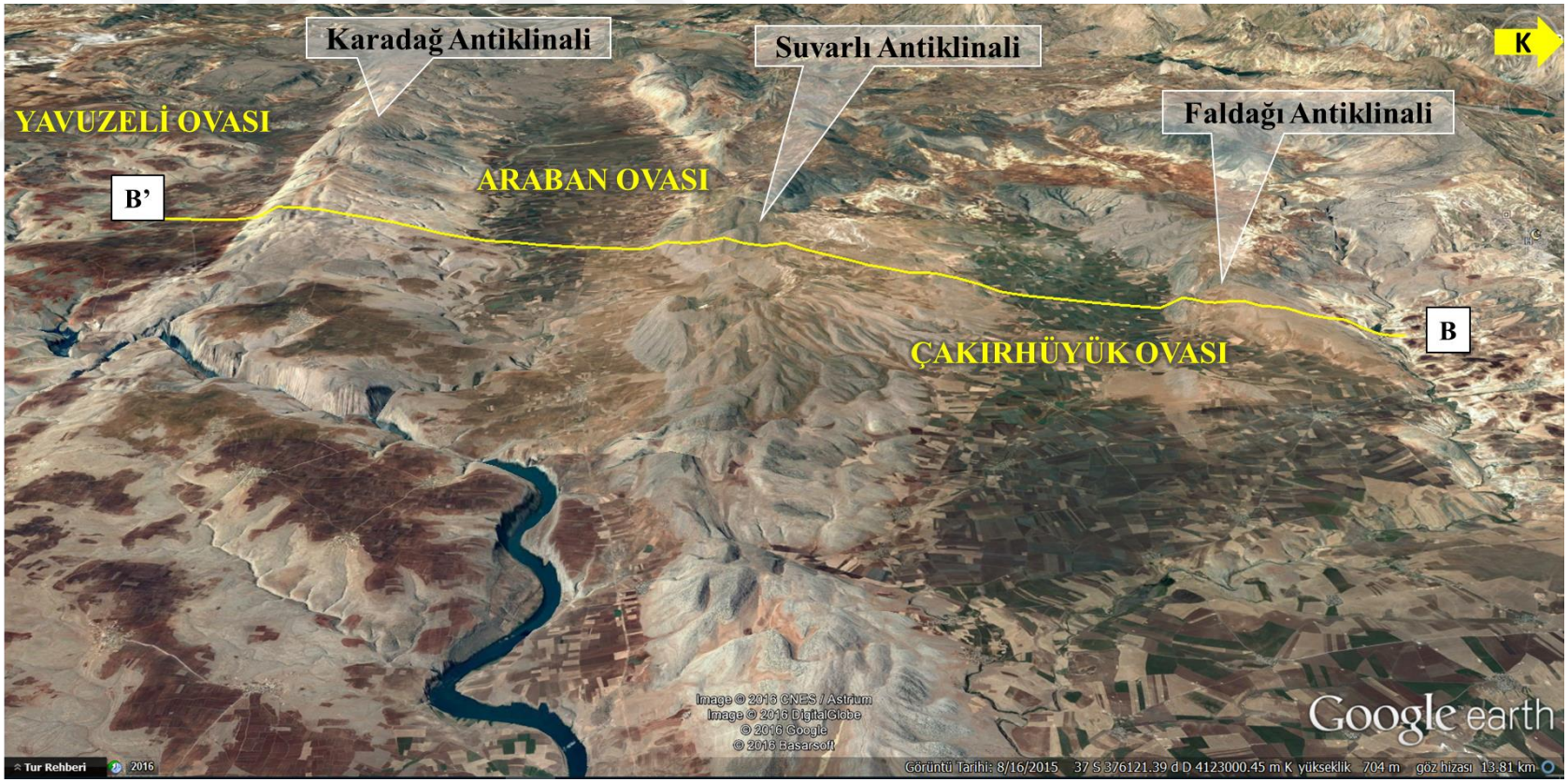


Şekil 4.7 Asimetrik antiklinalin kuzey ve güney kanatlarından alınmış topoğrafik kesit ve kısa / uzun drenaj ilişkisi

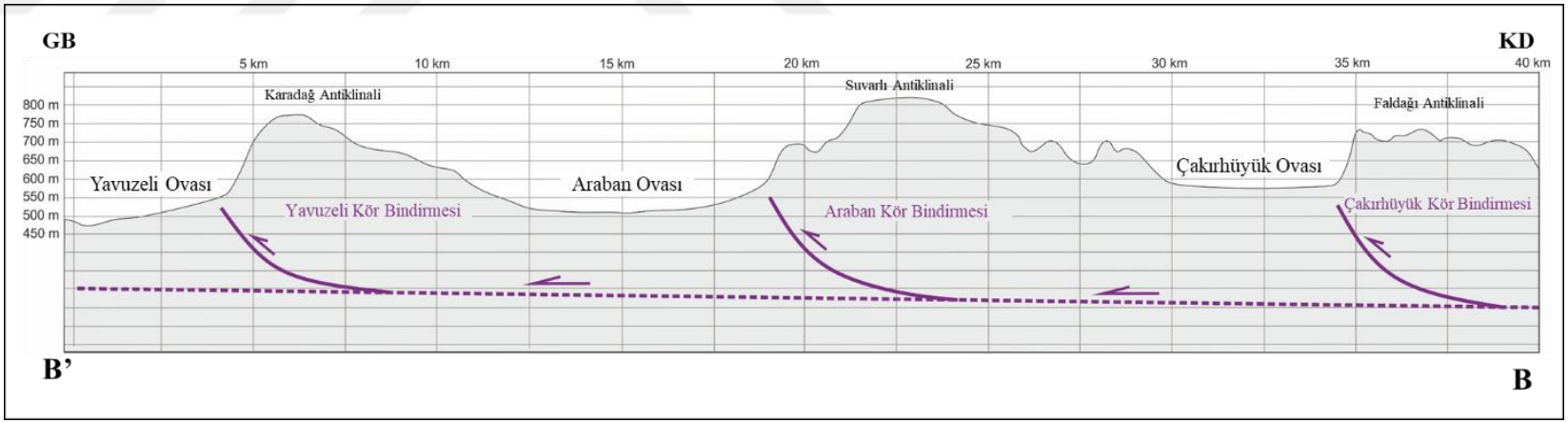
Tüm bu veriler neticesinde, tez alanı içerisinde yer alan bu üç antiklinalin (Faldağı, Karadağ ve Suvaralı Antiklinalleri), fay düzlemi itibariyle, konumu kuzey ve kuzeydoğu eğimli olan kör bindirmelerin tavan bloklarında gelişen fay ilerleme kıvrımlarına (*fault propagation folds*) benzer özellikler sunduğu görülmektedir. Çakırhüyük, Araban ve Yavuzeli ovalarının kuzey kenarlarının da bu asimetrik antiklinalleri oluşturan kör bindirmeler tarafından sınırlandırılmış olması gerekmektedir (Seyitoğlu vd. 2017) (Şekil 4.8, 4.9 ve 4.10).



Şekil 4.8 Yavuzeli, Araban, Çakırhüyük ovaları ve yapısal unsurlarını gösteren harita (B-B' Şekil 4.11 ve 4.12'deki kesit yönünü göstermektedir).

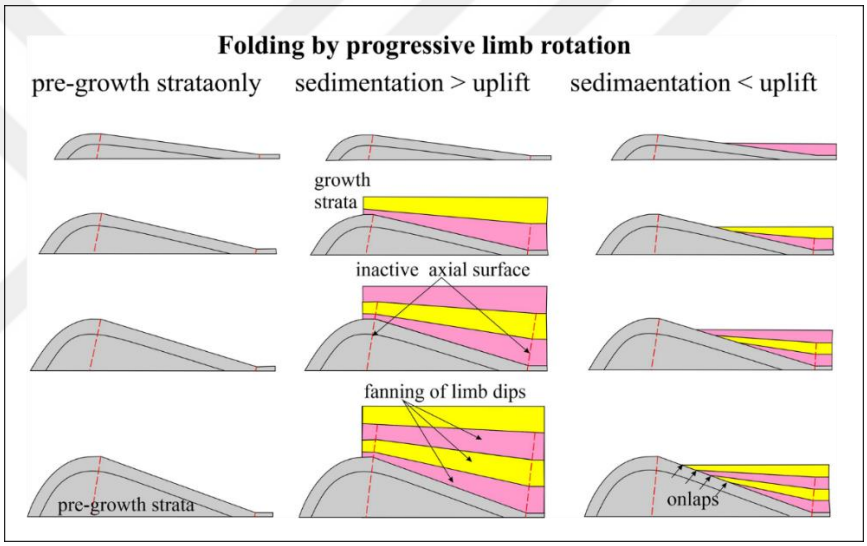


Şekil 4.9 Yavuzeli, Araban, Çakırhüyük ovalarına ait Google Earth görüntüsü (B-B' Şekil 4.12'deki kesit yönünü göstermektedir).



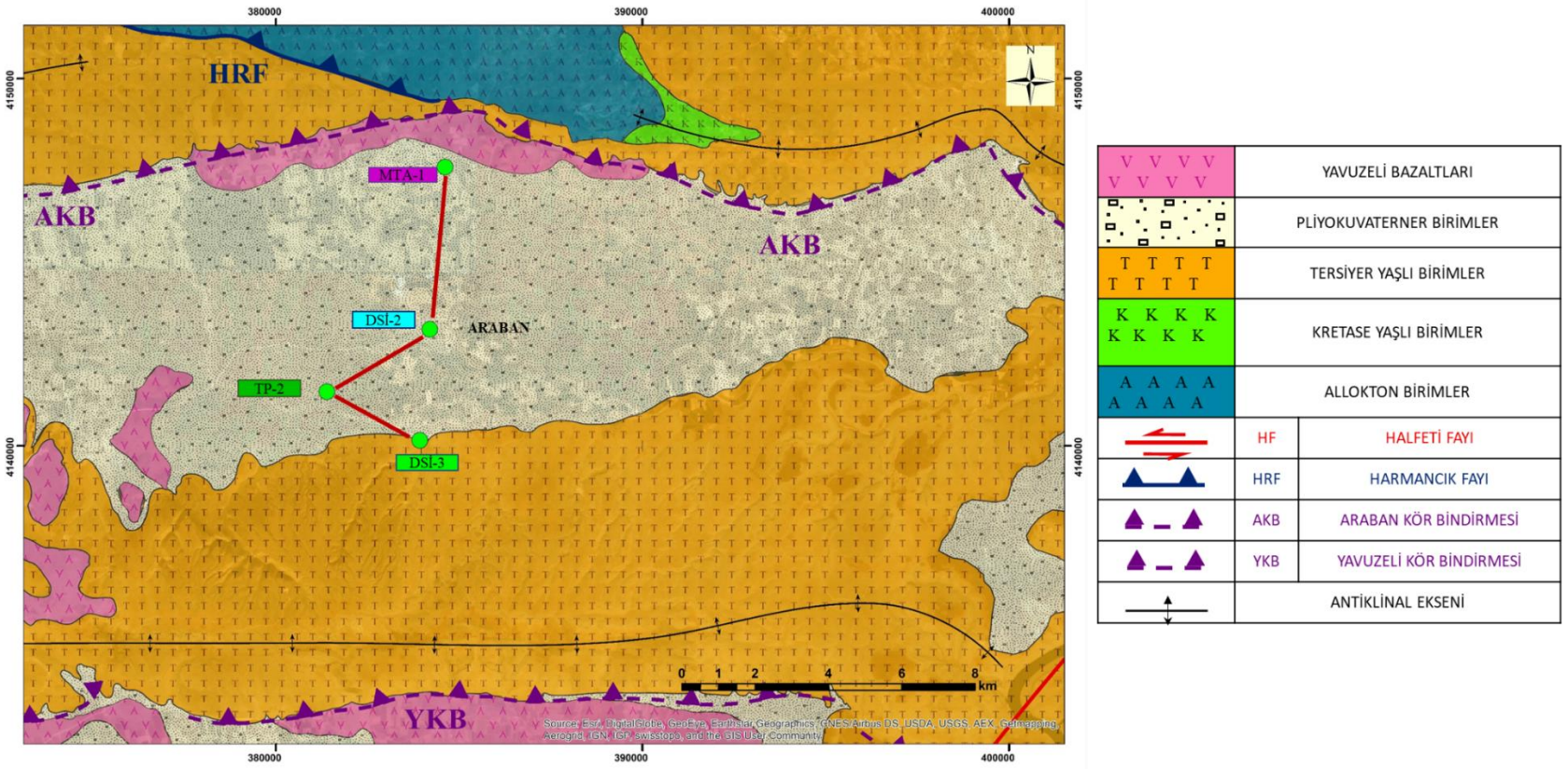
Şekil 4.10 Yavuzeli, Araban, Çakırhüyük Kör Bindirmeleri ile ovaların konumlarını gösteren kuzeydoğu-güneybatı yönlü topoğrafik kesit.

Faylarla ilişkili kıvrımlarda (*fault related fold*), kıvrımlanmayla eş zamanlı gelişen tabakalar genellikle deformasyonun yaşını ve miktarını belirlemek için kullanılabilir (Medwedeff 1989, Shaw and Suppe 1994, 1996, Hardy and Poblet 1994, Hardy and Ford 1997, Schneider vd. 1996, Ford vd. 1997, Suppe vd. 1997, Novoa vd. 2000). Sedimantasyon ve yükselim arasındaki ilişki açısından bakıldığında sedimantasyon hızı yükselim hızından fazla ya da düşük olabilir. Sedimantasyon hızı yükselim hızından fazla olduğunda çökelen birimler önce kıvrım kanadını takip edecek daha sonra ise kıvrım tepesini aşabilecektir. Durum tam tersi olduğunda ise sedimantasyon hızı yükselme hızını yakalayamayacak ve sedimanlar kıvrım kanadına onlapler yapacaktır (Hardy and Poblet, 1994) (Şekil 4.11).

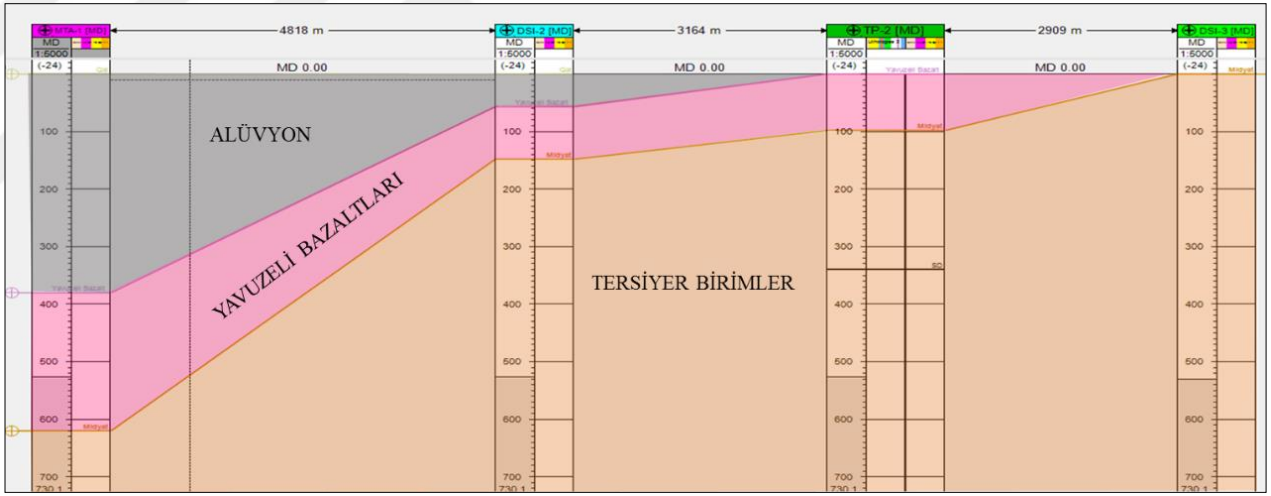


Şekil 4.11 Tektonizma ile eş zamanlı çökelen birimlerin kıvrım yükselme oranı ile ilişkisi (Hary and Poblet, 1994'den değiştirilerek alınmıştır).

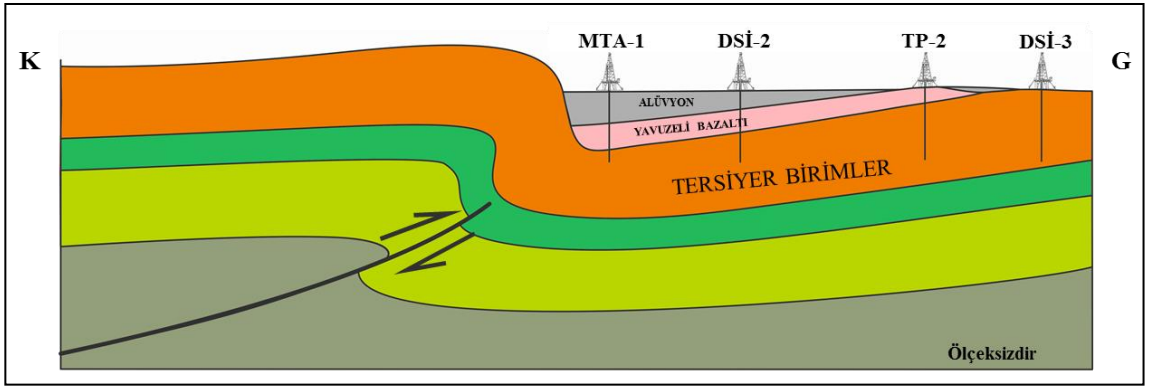
Tez alanı içerisinde bulunan Araban ovasında Türkiye Petrolleri, MTA ve DSİ tarafından, farklı amaçlarla açılmış kuyular bulunmaktadır (Şekil 4.12, 4.13 ve 4.14). Bu kuyular kuzeyden güneye doğru korele edildiğinde, Yavuzeli Bazaltları üzerine çökelen Kuvaterner yaşlı birimlerin kuzeyde, kör bindirmelerin hemen önünde yaklaşık 380 m kalınlığa ulaşırken, güneye doğru kalınlıklarının giderek azaldığı ve kıvrım tepesine varmadan sıfırlandığı görülmektedir (Şekil 4.13 ve 4.14). Bu durum ovaları kuzeyden sınırlayan Çakırhüyük, Araban ve Yavuzeli Kör Bindirmeleri'nin Kuvaterner alüvyonun çökelimini de denetlediği ve fayların güncelde de aktif olabileceğini göstermektedir.



Şekil 4.12 Farklı amaçlarla Türkiye Petrolleri, MTA ve DSİ tarafından, Araban Ovasında açılan kuyuların konumlarını da gösteren jeoloji haritası.

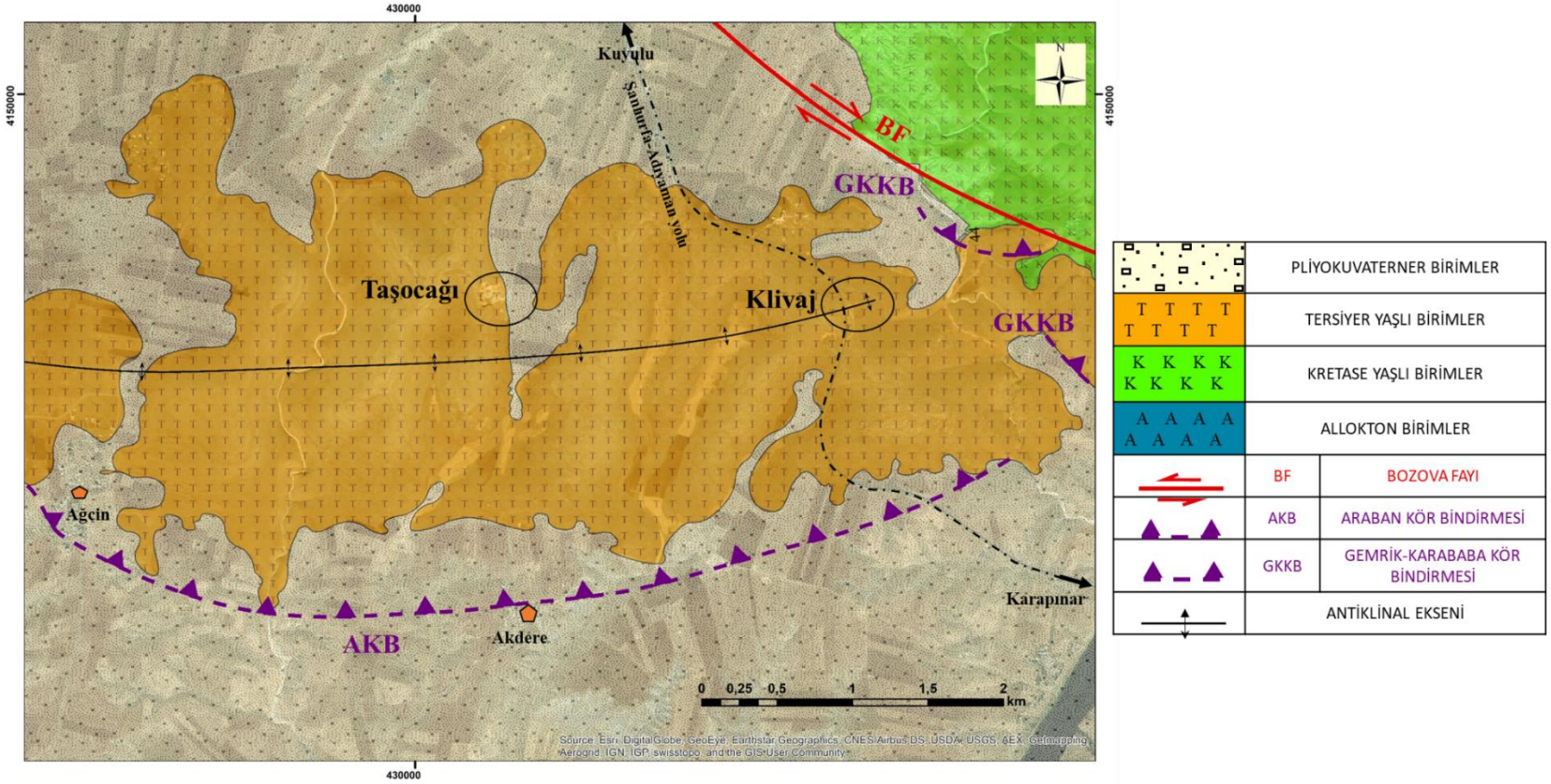


Şekil 4.13 Araban ovasında açılan, MTA-1, DSİ-2, TP-2 ve DSİ-3 kuyularının kuzey-güney yönlü korelasyonu.

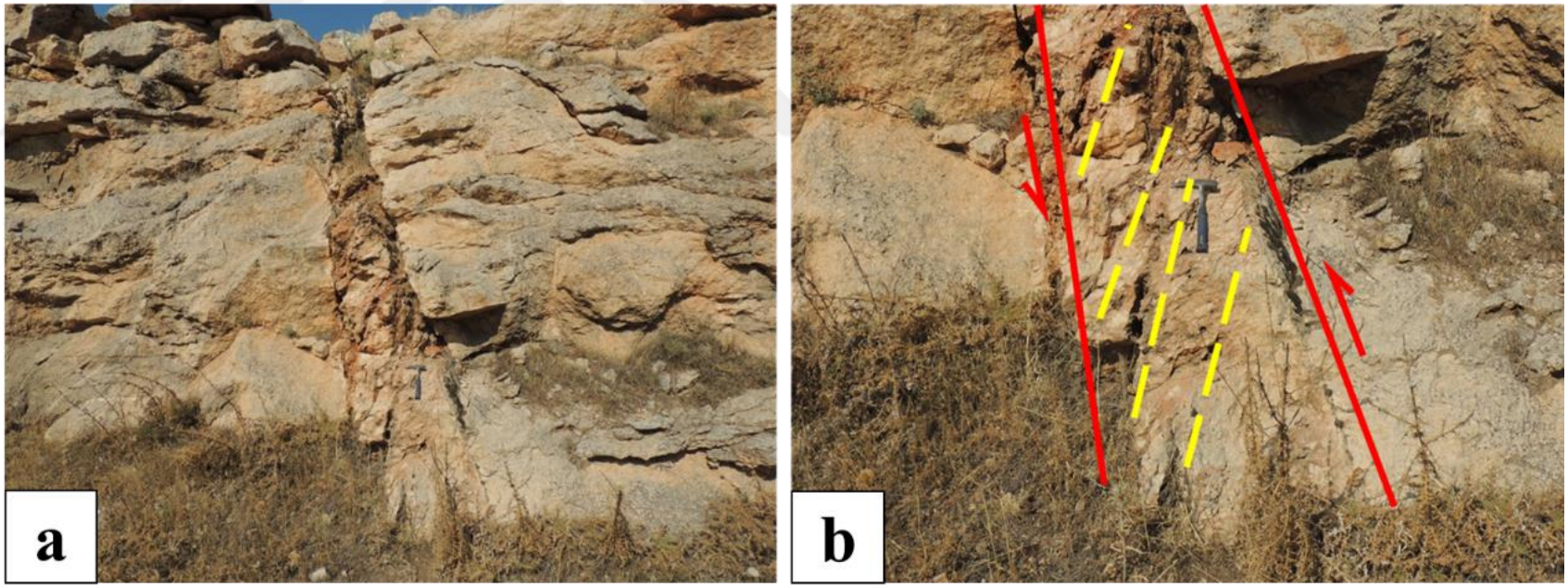


Şekil 4.14 Araban ovasından geçen kuzey-güney yönlü şematik enine kesit.

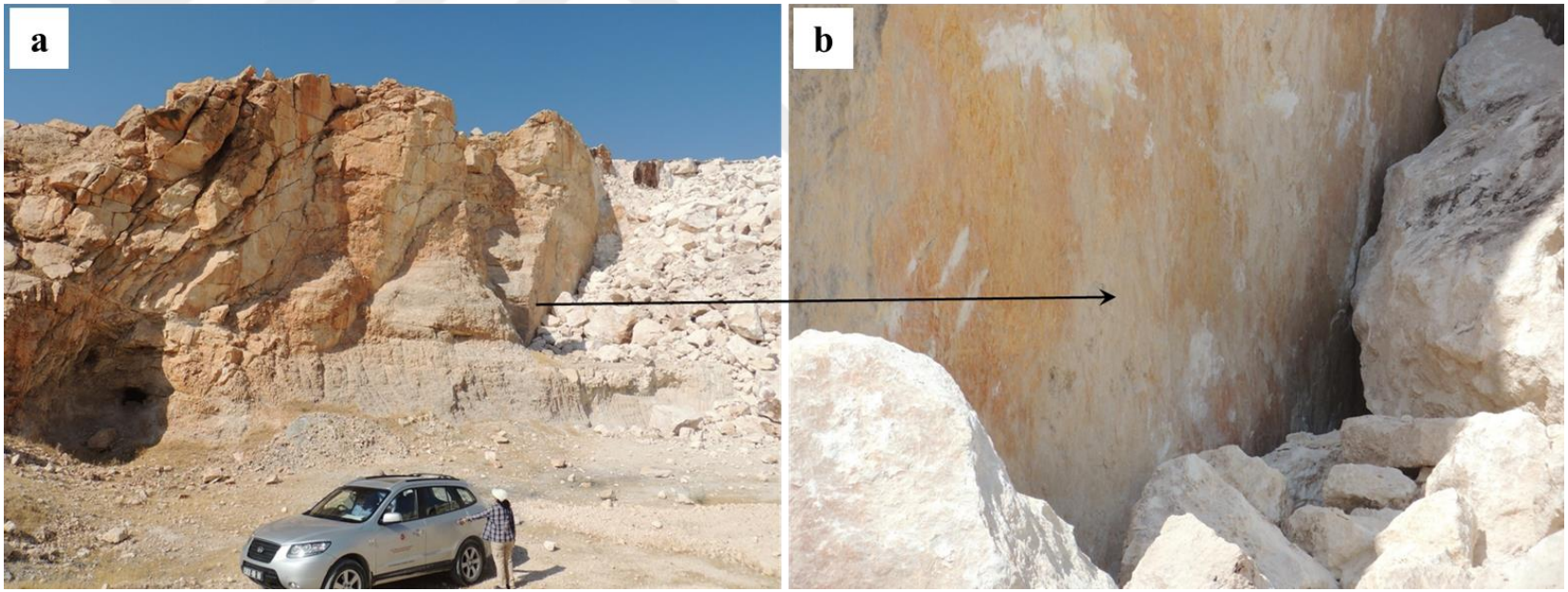
Çakırhüyük, Araban ve Yavuzeli Kör Bindirmeleri'nin varlığının göstergesi olan bir diğer şey de Şanlıurfa-Adıyaman yolu üzerinde, Kuyulu-Karapınar köyleri arasında bulunan yol yarmasında dikkati çeken makaslama zonu klivajlarıdır (Şekil 4.15 ve 4.16). Araban Kör Bindirmesi'nin doğu devamındaki tavan blok üzerinde kalan kesimde, yüzeye ulaşmış bir kol üzerinde gelişen bu makaslama zonu klivajları da hareketin ters faylanmaya ait olduğunu göstermektedir (Şekil 4.16). Bu klivajların batısında, Akdere köyü kuzeyinde yer alan taş ocağında bulunan fay düzleminde yapılan ölçümler neticesinde bu fay üzerindeki hareketin ters faylanmaya ait olduğunu doğrulamaktadır (Şekil 4.17 ve 4.18).



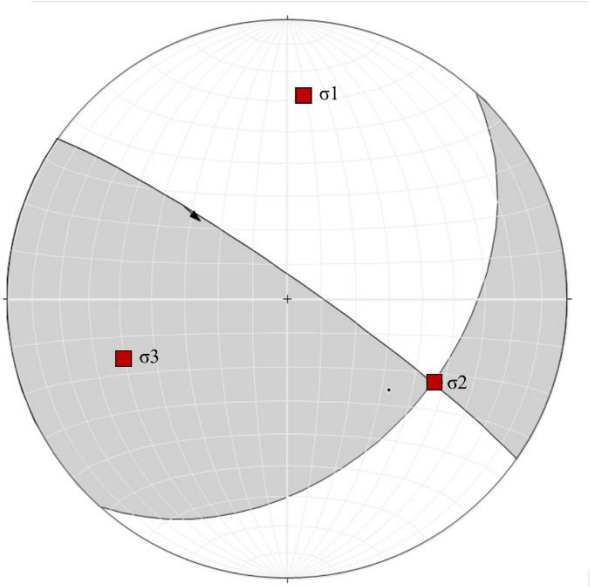
Şekil 4.15 Akdere köyü kuzeyinin jeoloji haritası.



Şekil 4.16 (a) Eosen yaşlı Midyat Grubu kireçtaşlarını kesen fay zonu içinde gelişen makaslama klivajları. (b)Yamulma elipsinin S1 eksenine paralel gelişen makaslama klivajının konumuna göre tavan blok yukarı hareket etmiş olmalıdır.



Şekil 4.17 (a) Akdere köyü kuzeyinde yer alan Eosen yaşlı Midyat Grubu kireçtaşlarında açılan taş ocağındaki ters faya ait düzlem. (b) Fay düzleminin yakın görüntüsü

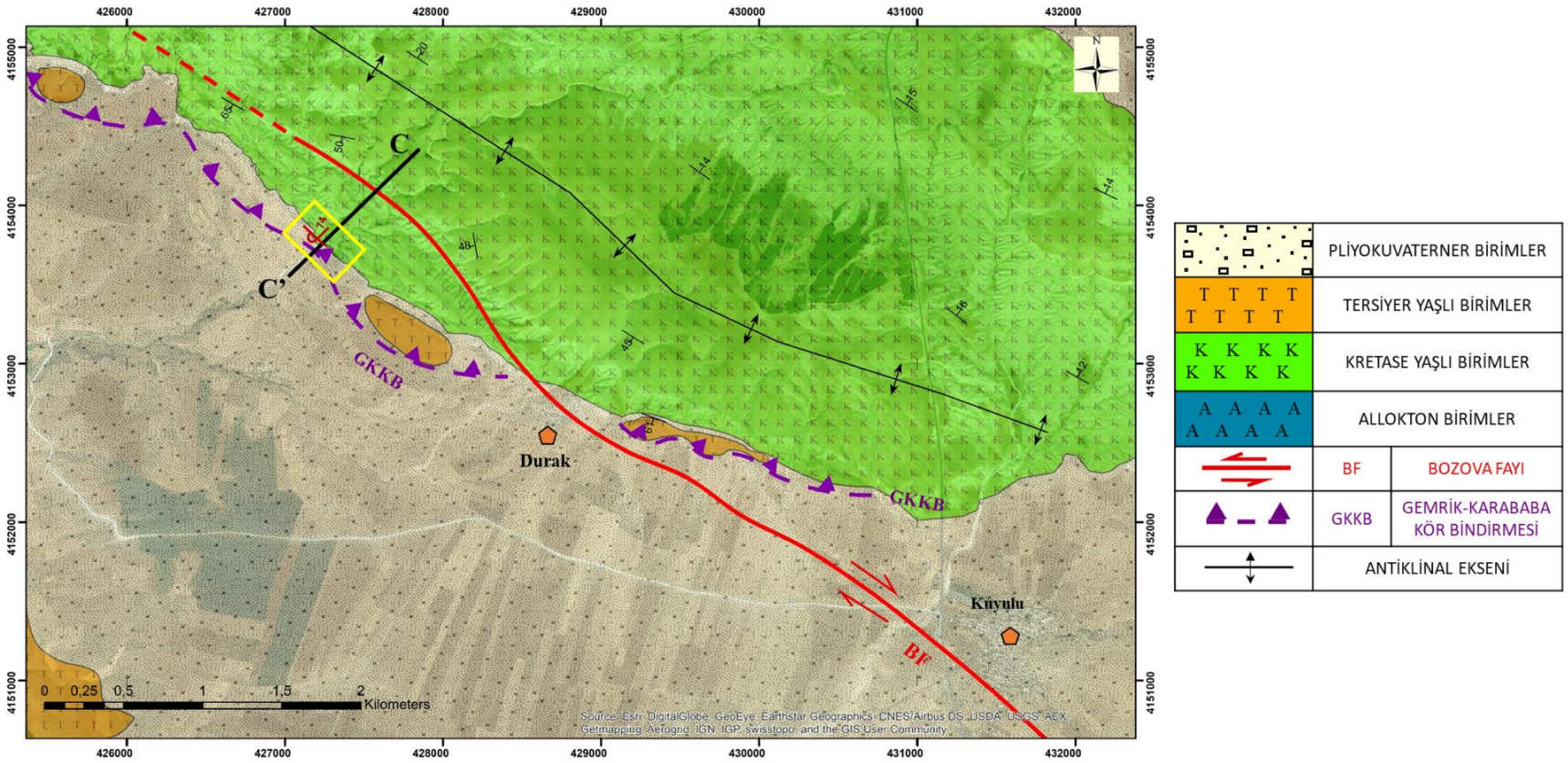


Şekil 4.18 Akdere köyü kuzeyinde yer alan taş ocağındaki ters faya ait düzlem üzerinde ölçülen kayma çizikleri ile oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü.

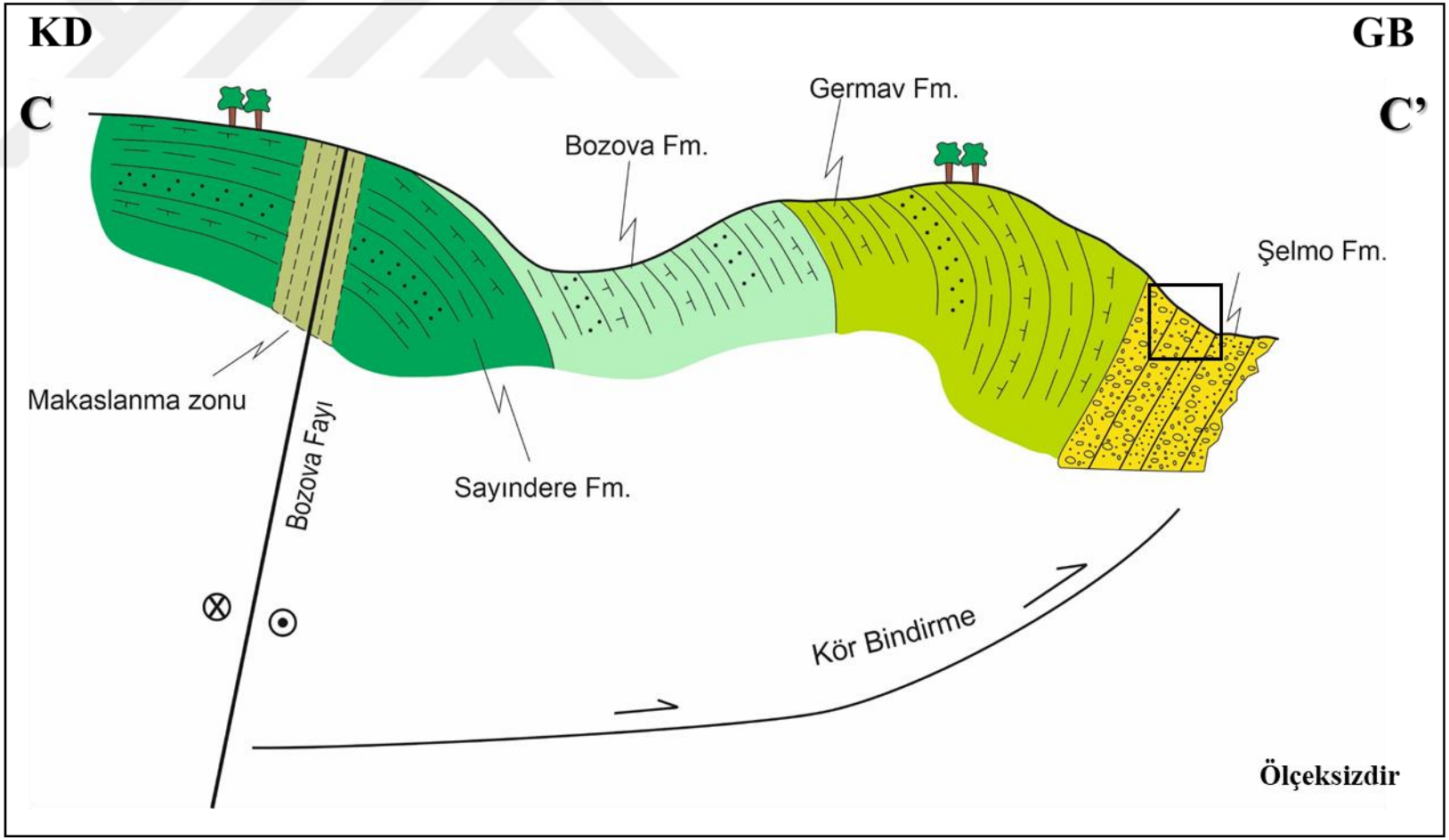
4.3 Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi

Çemen vd. (1990) tez alanının batısında yer alan Gemrik, Karababa ve Dutluca Antiklinalleri'ni, daha önceki çalışmalardan da yararlanarak tanımlamış ve kıvrım kanatlarından alınan ölçümlerden kıvrım eksenlerinin kuzeybatı-güneydoğu gidişli olduğunu ve eksen düzlemlerinin kuzeydoğuya eğimli olduğunu belirtmiştir.

Teze konu alanda yapmış olduğumuz arazi çalışmasından elde ettiğimiz ölçümler ve yapılan yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri üzerindeki çalışmalar, bu üç antiklinalin (Gemrik, Karababa ve Dutluca Antiklinalleri), güney kanatlarındaki tabaka eğimlerinin kuzey kanada nazaran daha yüksek açılı olduğunu göstermiştir. Bu da bize Gemrik, Karababa ve Dutluca Antiklinalleri'nin asimetrik olduğunu göstermektedir. Kuzeybatı-güneydoğu uzanımlı Gemrik Antiklinali'nin güneybatı kanadında eğimlerin güneye gidildikçe dikleştiği, hatta Durak köyü kuzeybatısındaki ana vadi içerisinde, devrik tabakaların bulunduğu yapılan arazi çalışmasında görülmüştür (Şekil 4.19, 4.20, 4.21 ve 4.22). Şelmo Formasyonuna ait bu deforme olmuş devrik tabakalarda eğim K50ºB 74º KD olarak ölçülmüştür.



Şekil 4.19 Gemrik Antiklinali civarının jeoloji haritası (C-C' Şekil 4.20'deki kesit yönünü göstermektedir).



Şekil 4.20 C-C' hattı boyunca hazırlanmış şematik enine jeolojik kesit.



Şekil 4.21 Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi etkisiyle Pliyosen yaşlı Şelmo Formasyonu içerisinde oluşan devrik tabakalar.

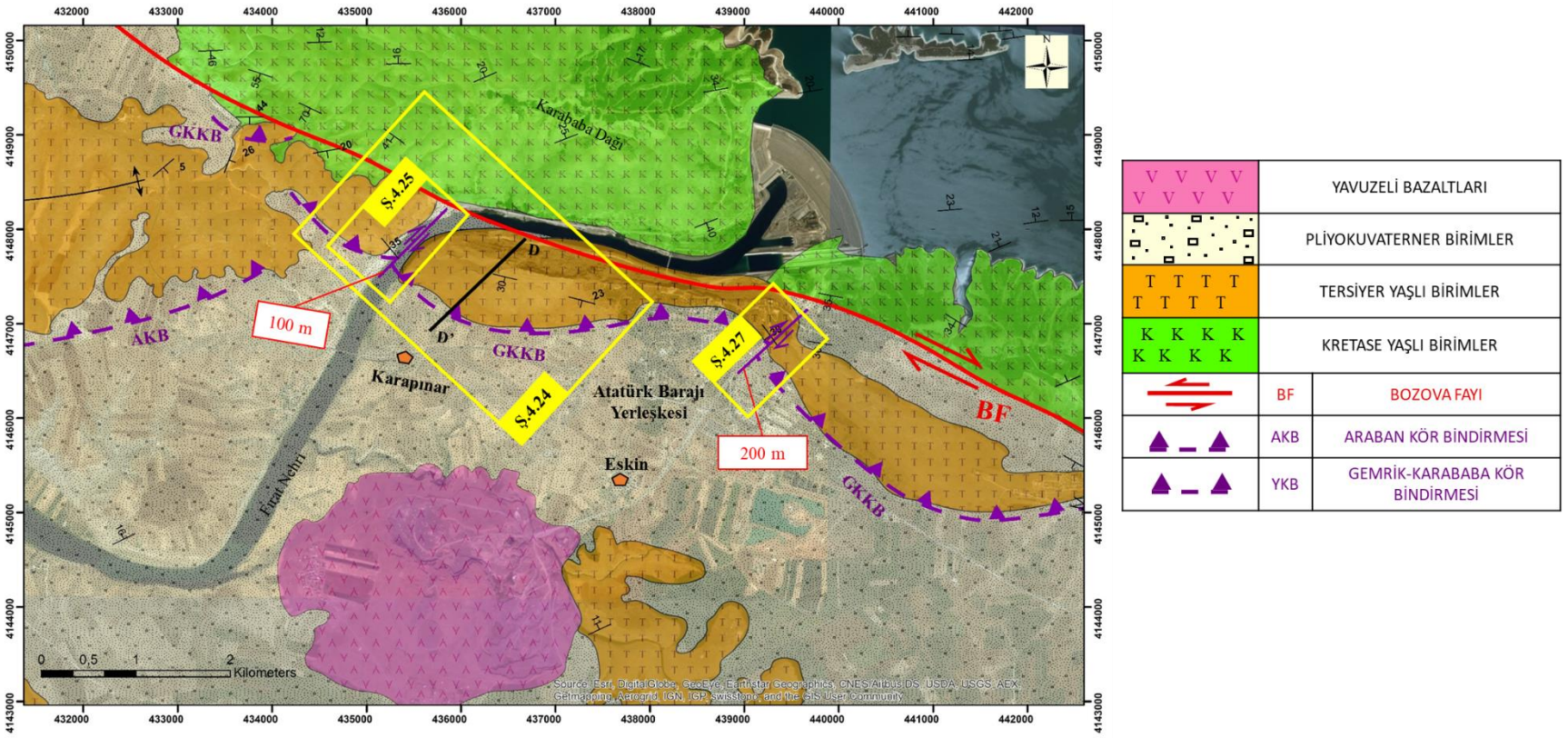


Şekil 4.22 Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi etkisiyle Pliyosen yaşlı Şelmo Formasyonu içerisinde oluşan devrik tabakalar.

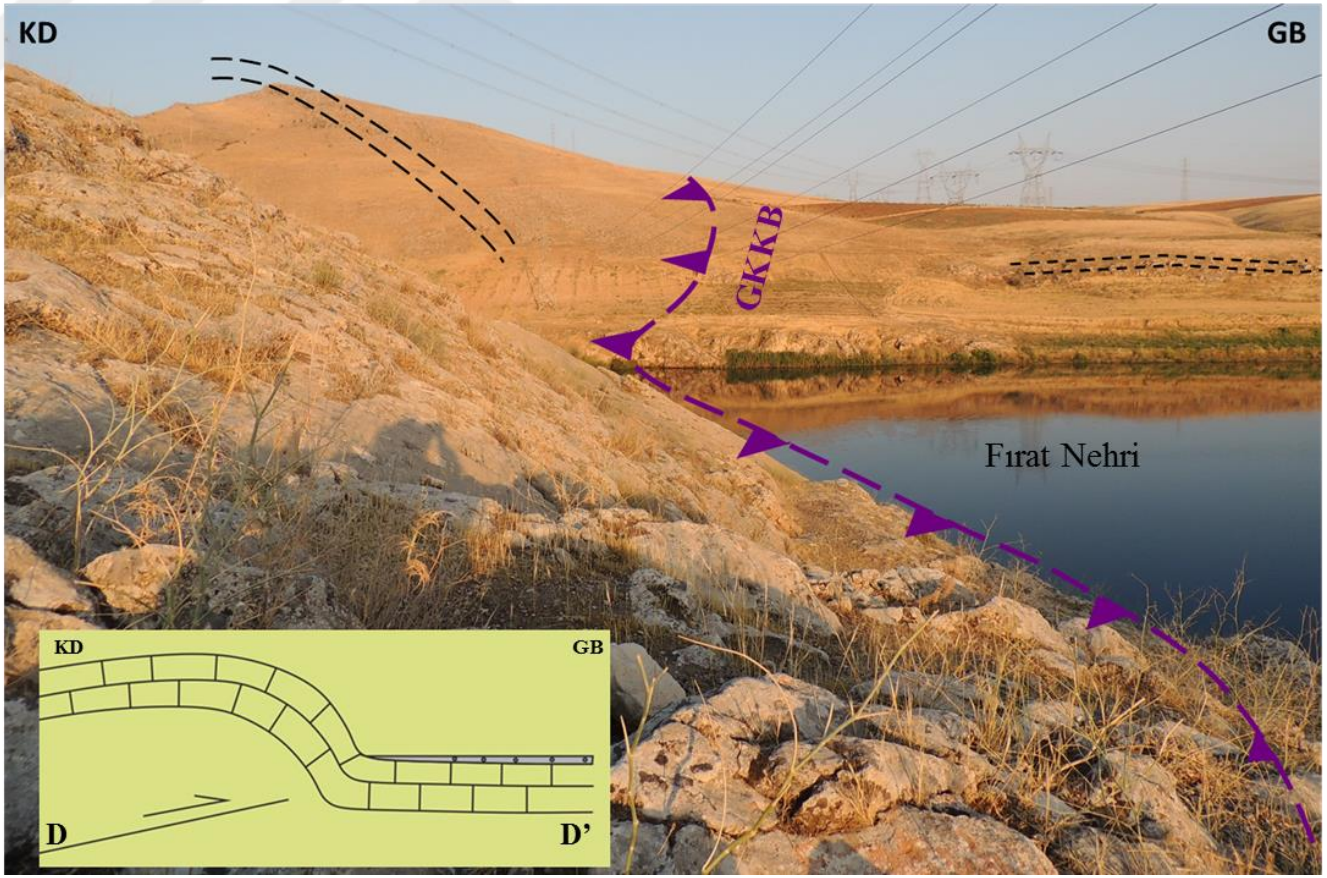
Tüm bu veriler, Gemrik, Karababa ve Dutluca Asimetrik Antiklinalleri'ni, kör bindirmelerin tavan bloğunda gelişen fay ilerleme kıvrımları olarak yorumlanmasına, antiklinal oluşumundan etkilenen en genç birim Şelmo Formasyonu olmasından dolayı Gemrik-Karababa-Dutluca Antiklinalleri'nin oluşum yaşı da Pliyosen sonrası olmasına olanak sağlarken, Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi'ni asimetrik antiklinallerin dikçe olan güney-güneybatı kanatlarının bitimine çizilmesine de izin vermektedir (Şekil 4.19, 4.20, 4.21 ve 4.22).

Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi ile Araban Kör Bindirmesi Karapınar köyü kuzeyinde birbirine yaklaşmaktadır. Köyün kuzeyinde 30^0 güneybatıya doğru ölçülen tabaka eğimleri kör bindirmenin hemen güneyinde yataya dönmektedir (Şekil 4.23 ve 4.24).

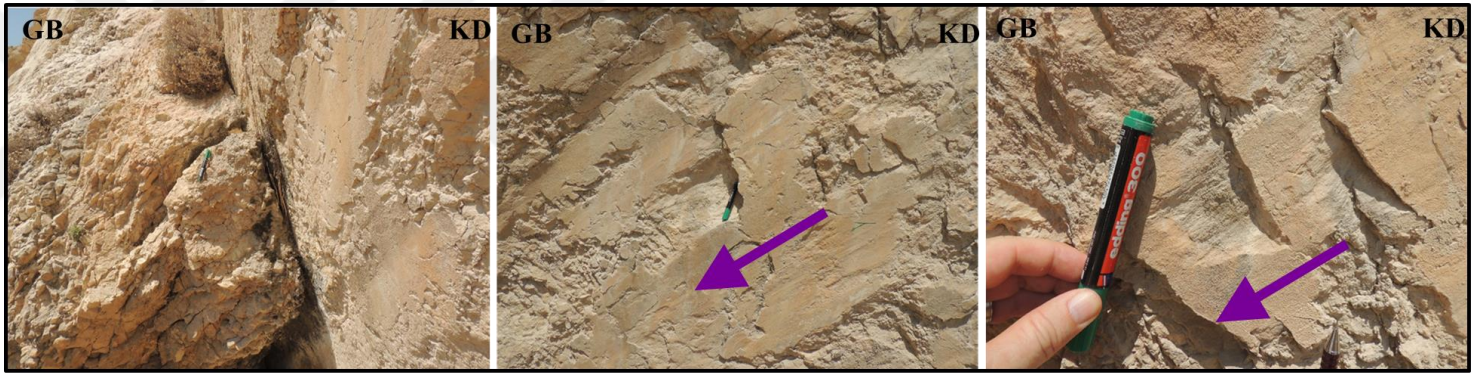
Gemrik Karababa Kör Bindirmesi'nin Fırat nehrinin Karababa Antiklinali'ni aşındırdığı kesimde ve Atatürk Barajı yerleşkesi civarındaki tünel çıkışında, kuzeydoğu-güneybatı doğrultulu sağ yanal yırtılma fayları ile 100-200 m civarında ötelendiği görülmektedir. Her iki yırtılma fayına ait yapısal veriler (kayma çizikleri, havuç yapılarını ve kayma kertikleri) Şekil 4.25, 4.26, 4.27 ve 4.28'de sunulmuştur.



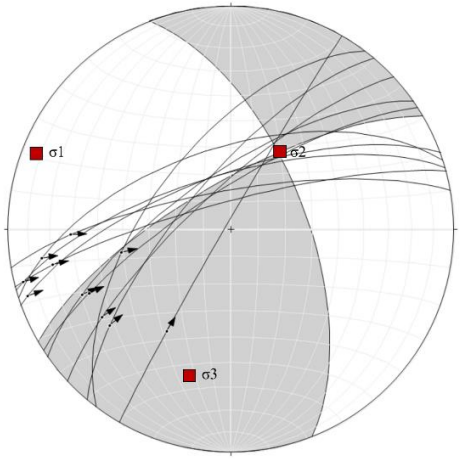
Şekil 4.23 Atatürk Barajı çevresine ait jeoloji haritası (D-D' Şekil 4.25'deki kesit yönünü göstermektedir).



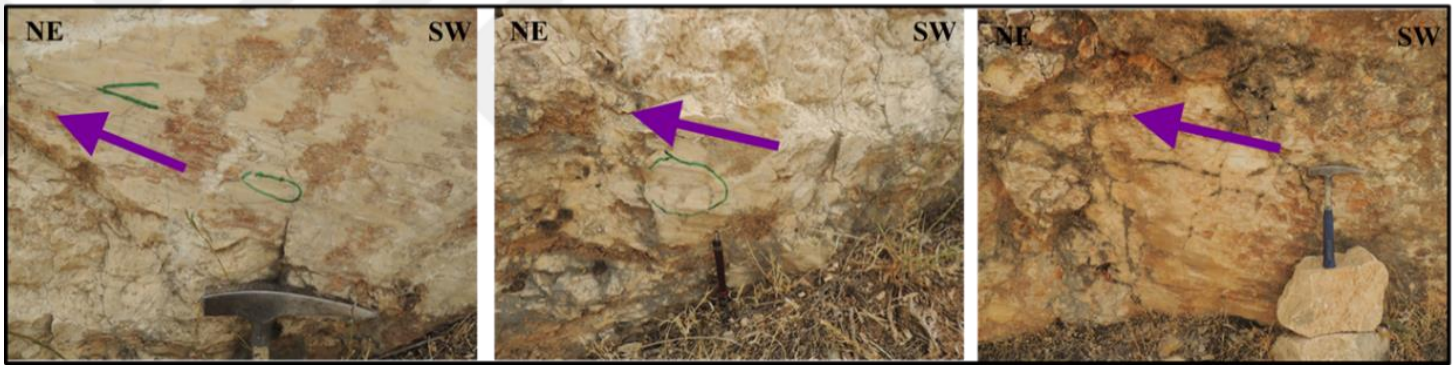
Şekil 4.24 Karababa Asimetrik Antiklinali'nin güney kanadını gösteren fotoğraf ve bunun olası kör bindirme ile şematik ilişkisi



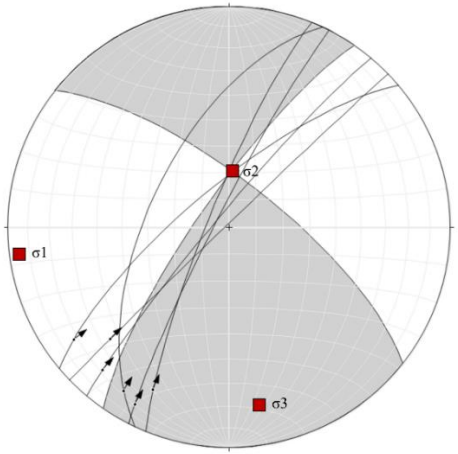
Şekil 4.25 Atatürk barajı boşaltım alanının güneyinde, Fırat Nehri kenarında bulunan yırtılma fayına ait yapılar (Mor oklar bulunmayan bloğun hareket yönünü göstermektedir).



Şekil 4.26 Atatürk barajı boşaltım alanının güneyinde, Fırat Nehri kenarında bulunan yırtılma fayına ait fay düzlemi üzerinde ölçülen verilere göre oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü.



Şekil 4.27 Atatürk Barajı yerleşkesi kuzeybatısında bulunan tünelin çıkışındaki yırtılma fayına ait kayma çizikleri (Mor oklar bulunmayan bloğun hareket yönünü göstermektedir).



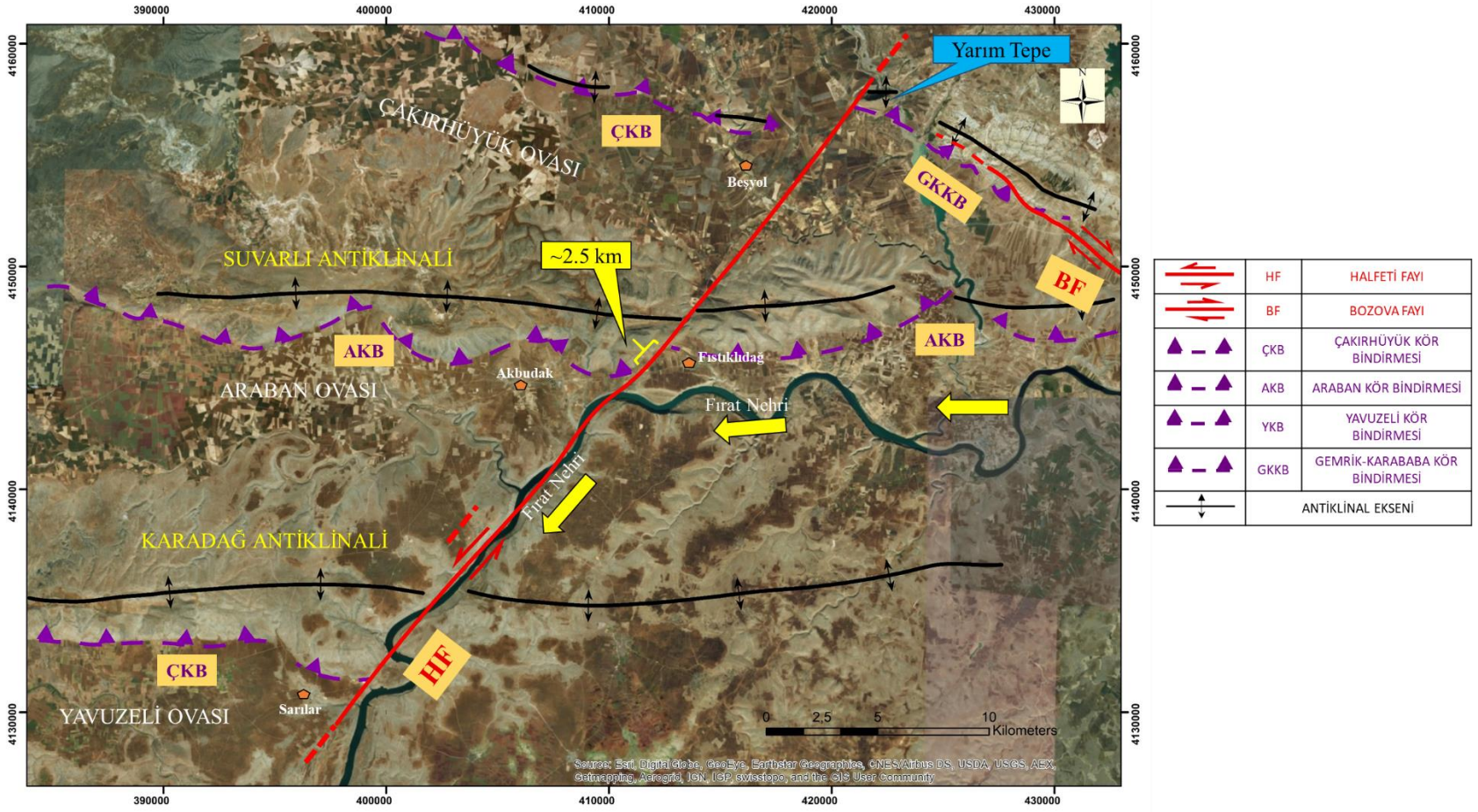
Şekil 4.28 Atatürk Barajı yerleşkesi kuzeybatısında bulunan tünelin çıkışındaki yırtılma fayına ait fay düzlemi üzerinde ölçülen verilere göre oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü.

4.4 Halfeti Fayı

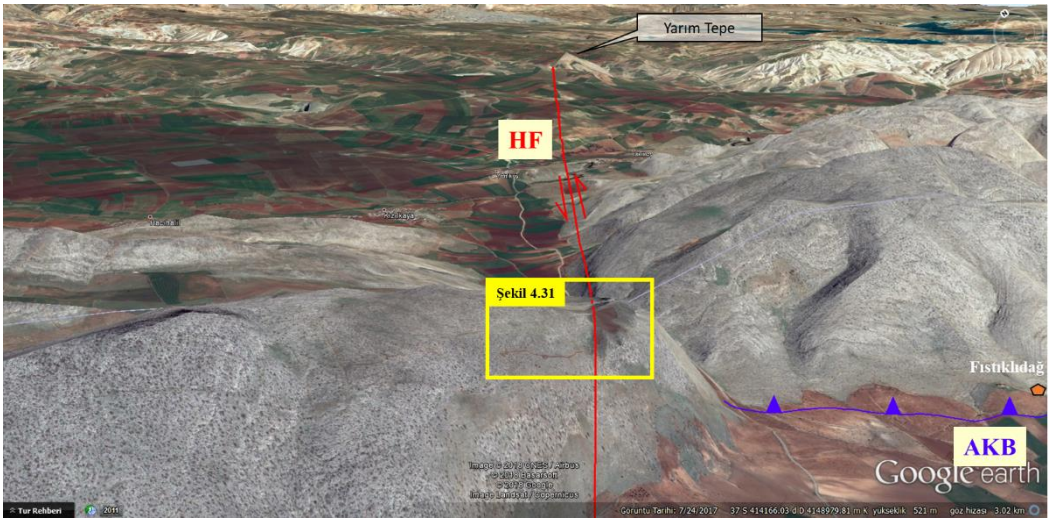
Tez alanının tam ortasında kalan Halfeti Fayı, kuzeyde Yarımtepe ile güneyde Sarılar köyü arasında uzanan, yaklaşık kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı doğrultu atımlı bir faydır. İlk kez Peksü (1976) tarafından haritalanmış ve Çemen (1986) tarafından Kemerli Fayı olarak adlanmıştır. Çemen (1990) tarafından, fayın Suvarlı Antiklinali'ni 500 m sol yönlü olarak ötelediği ve Bozova Fayı'na eşlenik bir durumda olduğu belirtilmiştir.

Halfeti Fayı kuzeydoğuda, Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi'nin, takip edilebilen en kuzeybatı ucu (Yarım Tepe) ile Çakırhüyük Kör Bindirmesi'nin, izlenebilen en güneydoğu ucu (Beşyol köyü kuzeyinde) arasından geçmektedir (Şekil 4.29). Fıstıklıdağ köyü kuzeybatısında (Şekil 4.30 ve 4.31), kuzeydoğu-güneybatı yönünde net olarak takip edilebilen fayın son olarak net izlenebildiği yer Halfeti kuzeyinde, Sarılar köyü doğusudur (Şekil 4.32).

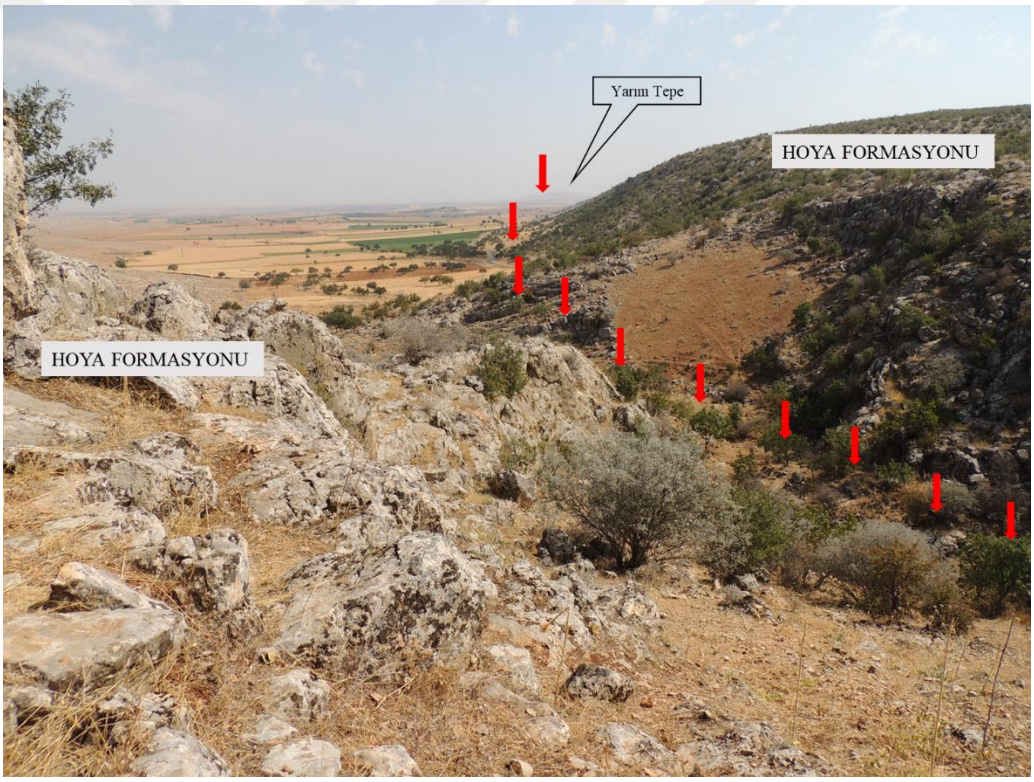
Araban ve Yavuzeli ovalarını doğudan sınırlayan Halfeti Fayı'nın Suvarlı Antiklinali'ni sol yanal olarak 2.5 km ötelediği, yapılan yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinde açıkça izlenmektedir. Fırat nehrinin Atatürk Barajı ile Halfeti Fayı arasında yaklaşık doğu-batı yönlü devam eden akışı, Fıstıklıdağ köyü güneybatısında fayın etkisiyle kuzeydoğu-güneybatı doğrultuya döner ve nehir fay zonu boyunca akmaya başlar (Şekil 4.29).



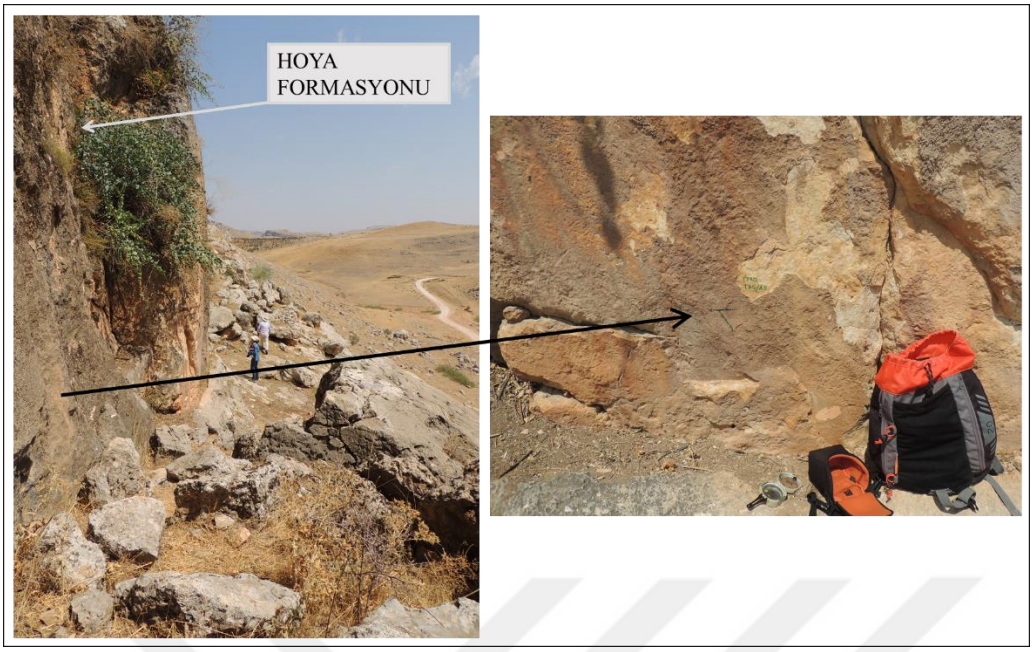
Şekil 4.29 Kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı Halfeti Fayı ve çevresindeki yapılar. Sarı oklar Fırat nehrinin Halfeti Fayı tarafından denetlenen akış yönünü göstermektedir.



Şekil 4.30 Fıstıklıdağ köyü kuzeybatısından Yarım Tepe'ye kadar olan alanda Halfeti Fayı'nın uzanımını gösteren Google Earth görüntüsü

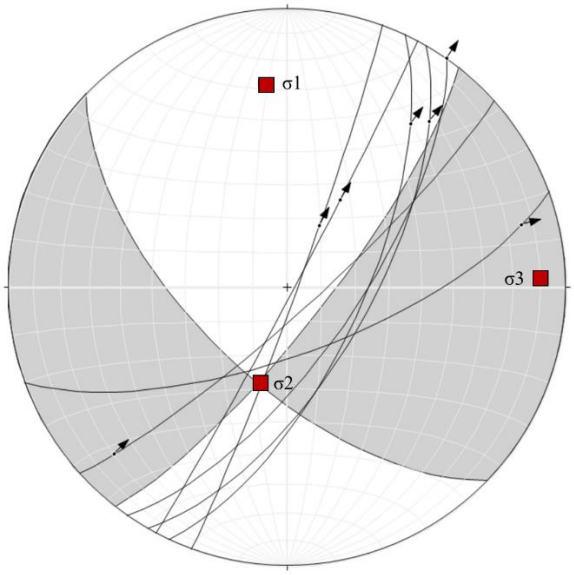


Şekil 4.31 Fıstıklıdağ köyü kuzeybatısından Yarım Tepe'ye kadar olan alanda Halfeti Fayı'nın uzanımını gösteren fotoğraf (kırmızı oklar Halfeti Fayı'nın geçtiği yeri göstermektedir).



Şekil 4.32 Sarılar köyü kuzeydoğusunda Halfeti Fayı'na ait fay düzlemi gösteren fotoğraflar

Halfeti Fayı'nın kuzeydoğu ve güneybatı kesimlerinden elde edilen yapısal veriler, bu yapının sol yanal doğrultu atım karakterinde olduğunu göstermektedir (Şekil 4.33). Halfeti Fayı Pliyosen sonrası gelişen Gemrik-Karababa ve Araban Kör Bindirmeleri ile ilişkili antiklinalleri kesmesinden dolayı da Kuvaterner döneminde oluşmuş ve bölgedeki en genç faylardan biri olmalıdır.



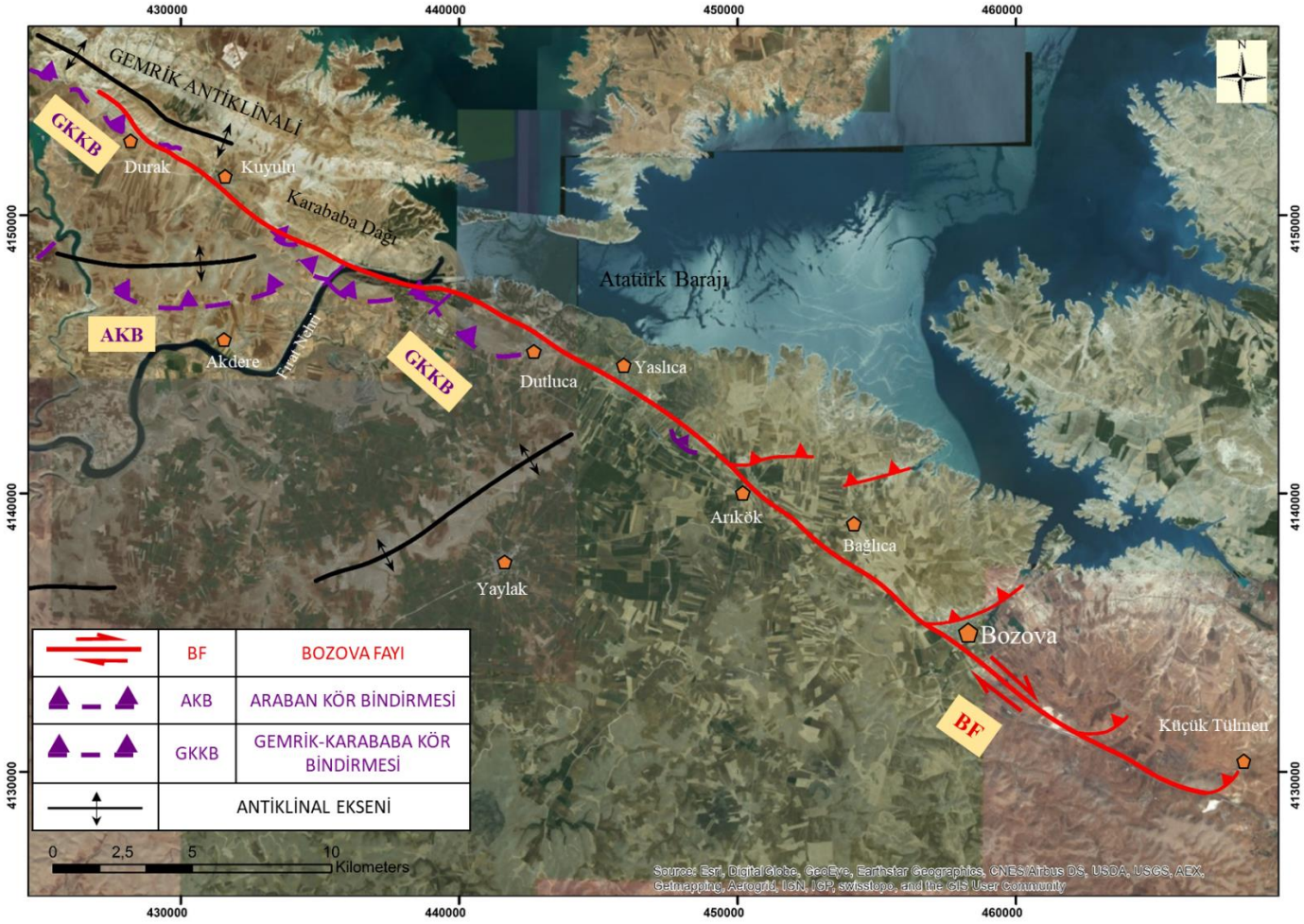
Şekil 4.33 Halfeti Fayı'na ait düzlemler üzerinde ölçülen kayma çiziklerine göre oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü.

4.5 Bozova Fayı

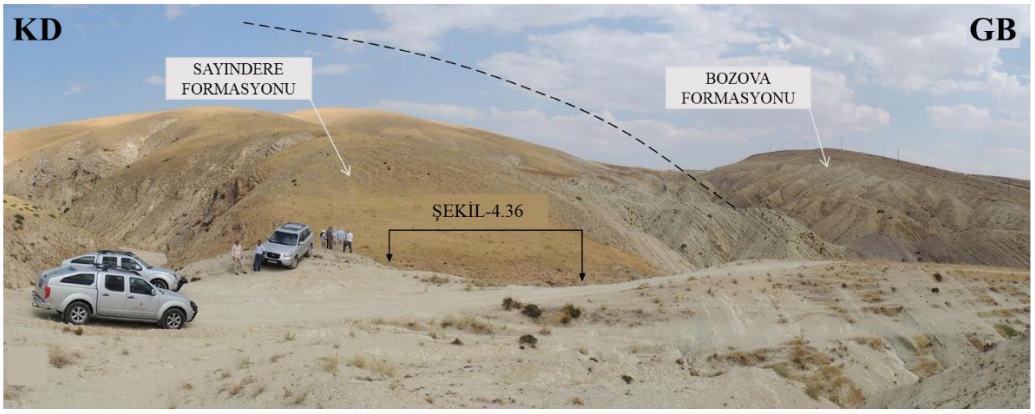
Bozova Fayı ile ilgili ilk çalışmalar American Overseas Petroleum Limited tarafından 1960'lı yıllarda yapılmaya başlanmıştır. Yapılan bu çalışmada Bozova Fayı yüksek açılı ters fay olarak tarif edilmiştir. Sungurlu (1972), Bozova Fayı'nı Permiyen sonundan Kretase'ye kadar, bölgeyi yükselten bir fay olarak tanımlamış, Koniasiyen - Santoniyen döneminde fayın bölgede çökelimi denetlediğini, Miyosen döneminde ise normal fay olarak yeniden çalıştığını belirtmiştir. Perinçek vd. (1987)'nin yapmış olduğu haritalarda, ters fay bileşenli doğrultu atımlı bir fay olarak gösterilen Bozova Fayı'nı, Çemen vd. (1990) sağ yanal doğrultu atımlı fay olarak tanımlamış ve Bozova Fayı üzerindeki ilk hareketin Oligosen'de ters fay olarak gerçekleştiğini, daha sonra Geç Miyosen veya Erken Pliyosen'de doğrultu atımlı fay olarak hareketlendiğini belirtmiştir. Yine aynı çalışmada Bozova Fayı çevresindeki kıvrımlar incelenmiş, fayın kuzeydoğu bloğundaki Gemrik, Karababa ve Dutluca Antiklinalleri'nin kıvrım eksenlerinin Bozova Fayı'na paralel olması nedeniyle kökensel ilişkinin kurulamayacağı belirtilmiştir. Buna karşılık fayın güneybatı bloğunda eksenleri kuzeydoğu-güneybatı yönünde uzanan geniş kıvrımlar Bozova Fayı ile ilişkilendirilmiştir (Çemen vd. 1990).

Arazide, kuzeybatıda Durak köyünden güneydoğuda Küçük Tülmen köyüne kadar, kuzeybatı-güneydoğu doğrultuda belirgin olarak izlenebilen Bozova Fayı, MTA diri fay haritalarında da gösterilmektedir (Duman vd. 2012) (Şekil 4.34). Bozova Fayı, kendisinden önce gelişen ve fayın kuzeybatı kısmında yer alan Gemrik Karababa Kör Bindirmesi'ni birçok noktada keser ve bu bindirmeyle ilişkili Şekil 4.23'de bahsedilen yırtılma fayları ile kinematik olarak uyumsuzdur. Bozova Fayı'nın güneydoğusunda bulunan ve faydan kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu bindirme fayları olarak ayrılan kollar ise Arıkök ve Bozova kuzeydoğusu ile Küçük Tülmen civarında belirgin olarak izlenebilmektedir (Şekil 4.34).

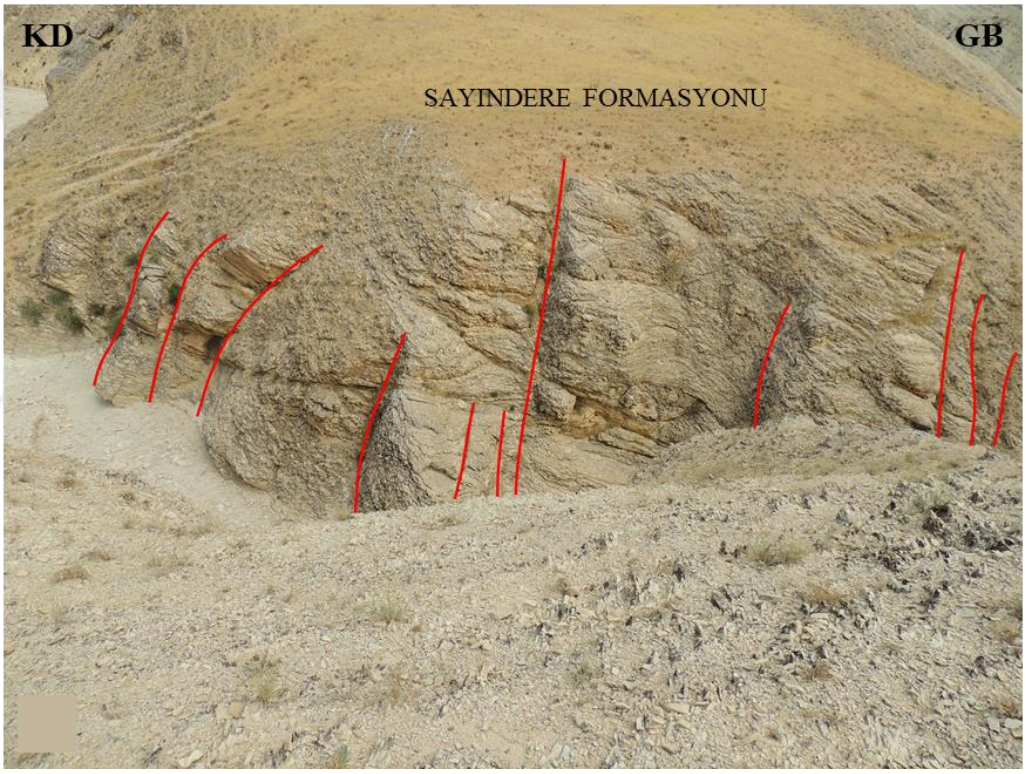
Bozova Fayı'na ait arazideki ilk belirgin veriler Durak köyü kuzeybatısında bulunmaktadır. Gemrik Antiklinali'ninin güney kanadından geçen fay, Sayındere Formasyonu'na ait birimleri kesmektedir. Fayın etkisiyle gelişen makaslanma zonu buradan geçen dere içinde açıkça görülmektedir (Şekil 4.19, 4.35 ve 4.36).



Şekil 4.34 Bozova Fayı'nın genel konumu.

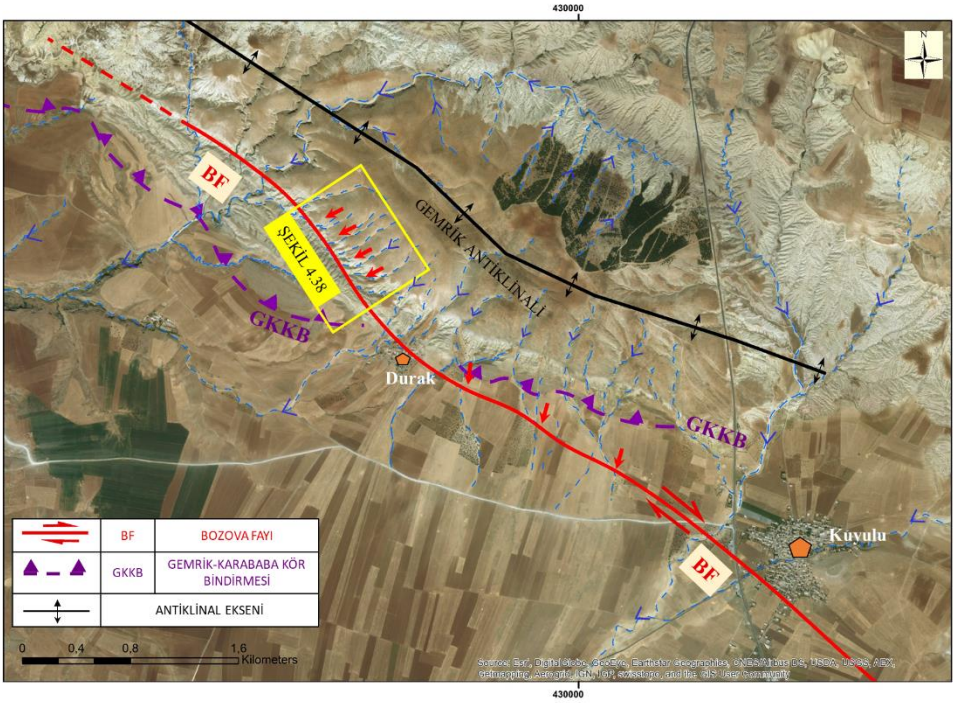


Şekil 4.35 Gemrik Antiklinali'nin arazi görüntüsü.

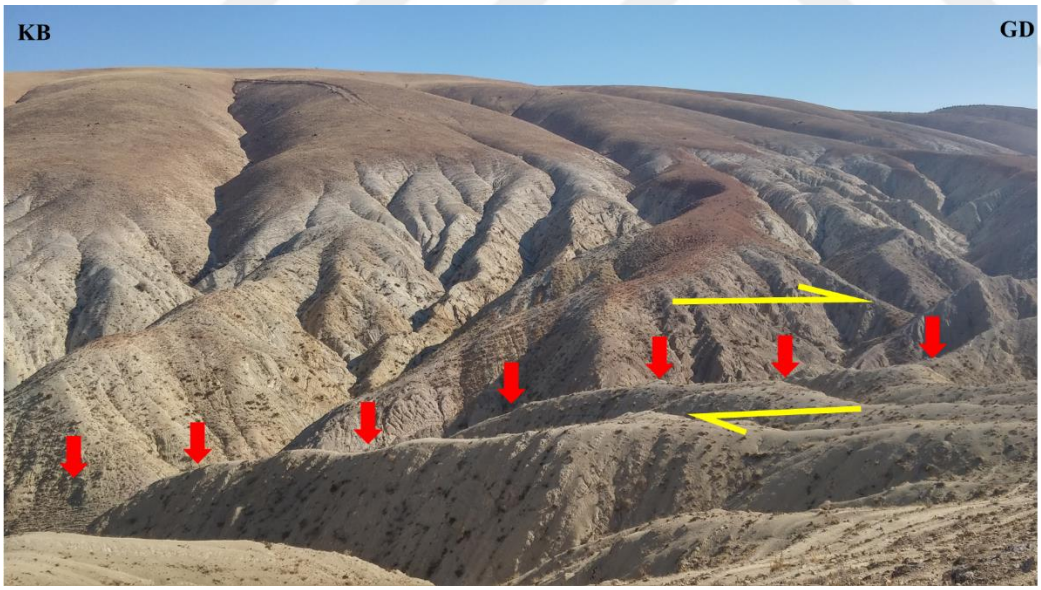


Şekil 4.36 Gemrik Antiklinali'ni kesen Bozova Fayı'na ait makaslama zonu.

Aynı alanda, güneydoğuya doğru izlenmeye devam eden Bozova Fayı'na ait bir diğer önemli jeomorfolojik veri ise Gemrik Antiklinali'nin güney kanadında, güneydoğuya doğru akan derelerde, hem arazi, hem de Google Earth görüntülerinde gözlemlenen çarpılmalardır (Şekil 4.37 ve 4.38). Bu çarpılmalardan fayın sağ yanal doğrultu atım karakterinde olduğu anlaşılmaktadır.



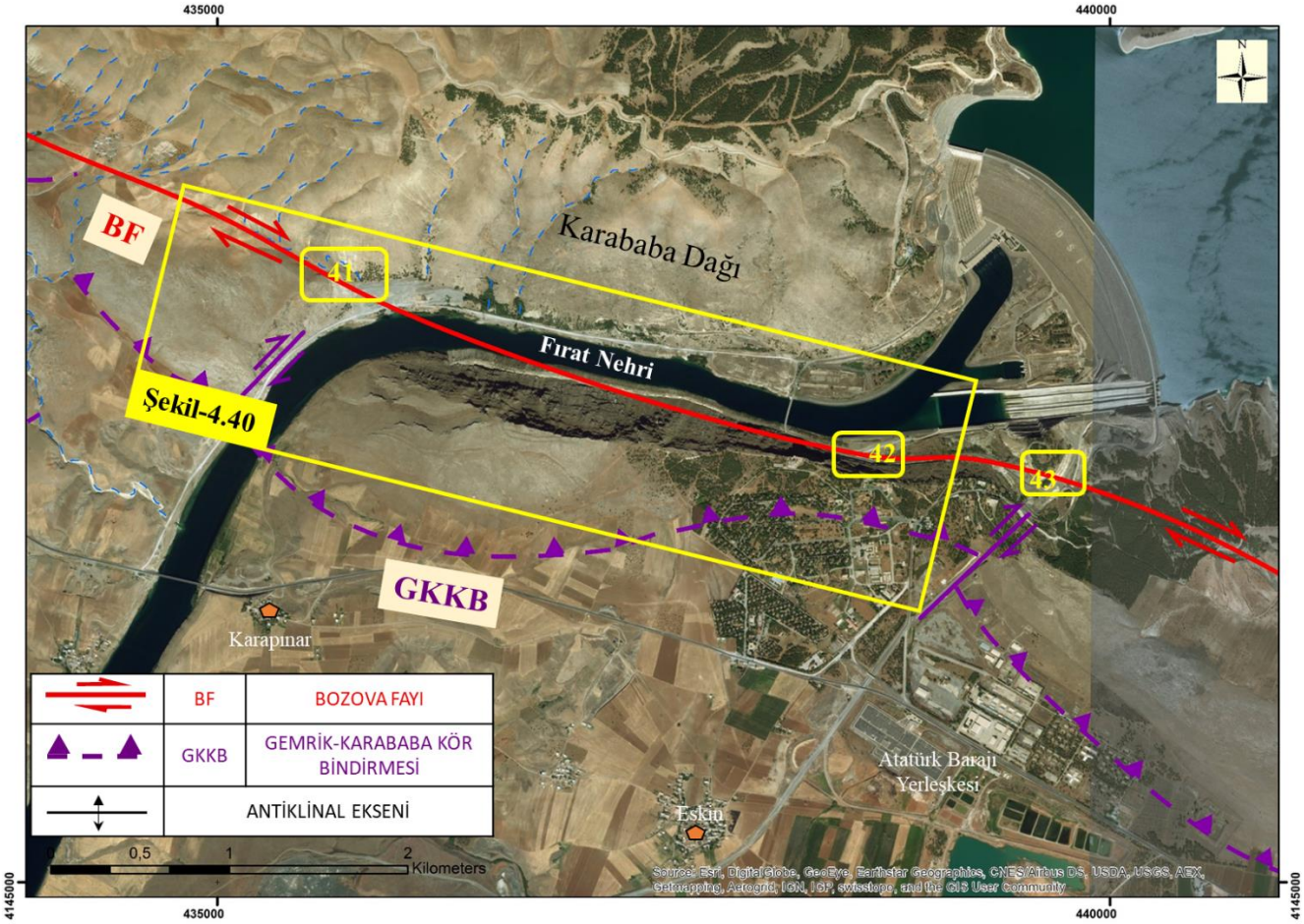
Şekil 4.37 Bozova Fayı'nın genel konumu.



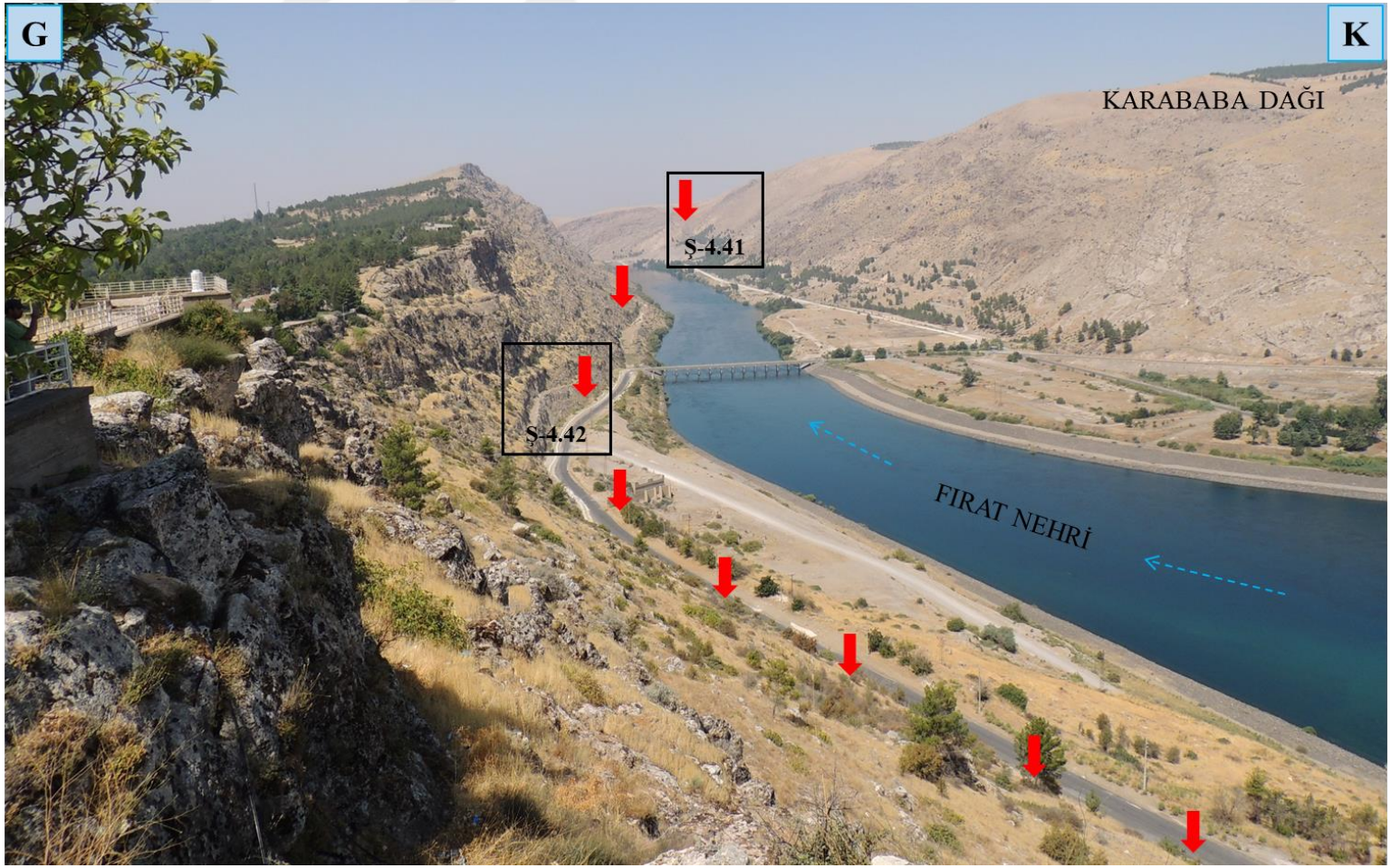
Şekil 4.38 Arazi fotoğrafı (Kırmızı oklar Bozova Fayı'nın geçtiği yeri göstermektedir).

Güneydoğuya doğru devam eden fay Durak köyü içinden geçerek Gemrik Karababa Kör Bindirmesi'ni keser ve Kuyulu köyüne ulaşır. Kuyulu köyü güneybatısında Gemrik Karababa Kör Bindirmesi'ni bir kez daha kesen fayın, Karababa Dağı Antiklinali'ni, eksenine paralel olacak şekilde biçtiği görülmektedir (Şekil 4.39). Kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı Fırat nehrinin Atatürk Barajı'nın hemen önünde fayın etkisiyle kuzeybatı-güneydoğu yönünde akmaya başlaması, nehrin bu hattı izliyor olmasının bir göstergesidir (Şekil 4.39, 4.40). Aynı hat üstünde, 3 farklı noktada, Bozova Fayı'na ait kayma düzlemi gözlenmiş (Şekil 4.39, 4.40, 4.41, 4.42 ve 4.43) ve buralardan alınan ölçümlerle stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümleri oluşturulmuştur (Şekil 4.44). Bu veriler Bozova Fayı'nın sağ yönlü olduğunu göstermektedir.

Atatürk Barajı gövdesi ile Dutluca köyü arasında kalan alanda, yüzeyde Sayındere Formasyonunu kesen Bozova Fayı'nın etkisi, formasyon içerisindeki kayma düzlemleri ve fayın etkisiyle gelişen makaslanmalar şeklinde görülmektedir (Şekil 4.45, 4.46 ve 4.47). Buradan alınan ölçümlerle oluşturulan stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü fayın sağ yönlü olduğunu göstermektedir (Şekil 4.48).



Şekil 4.39 Kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı Fırat nehrinin Bozova Fayı'nın etkisiyle yön değiştirmesini gösteren harita. Sarı kareler Şekil 4.40, 4.41, 4.42 ve 4.43'deki fotoğrafların konumunu göstermektedir.



Şekil 4.40 Fırat nehri boyunca Bozova Fayı'nın uzanımını gösteren fotoğraf (Kırmızı oklar Bozova Fayı'nın geçtiği yeri göstermektedir).



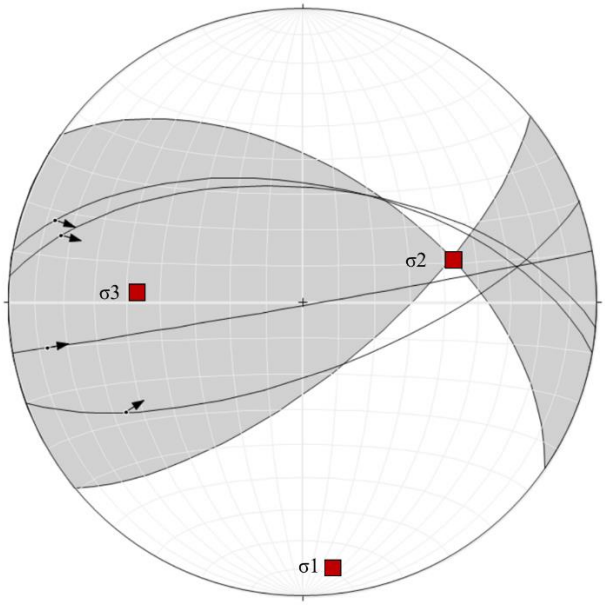
Şekil 4.41 Bozova Fayı kuzey bloğunda buluna fay düzlemi.



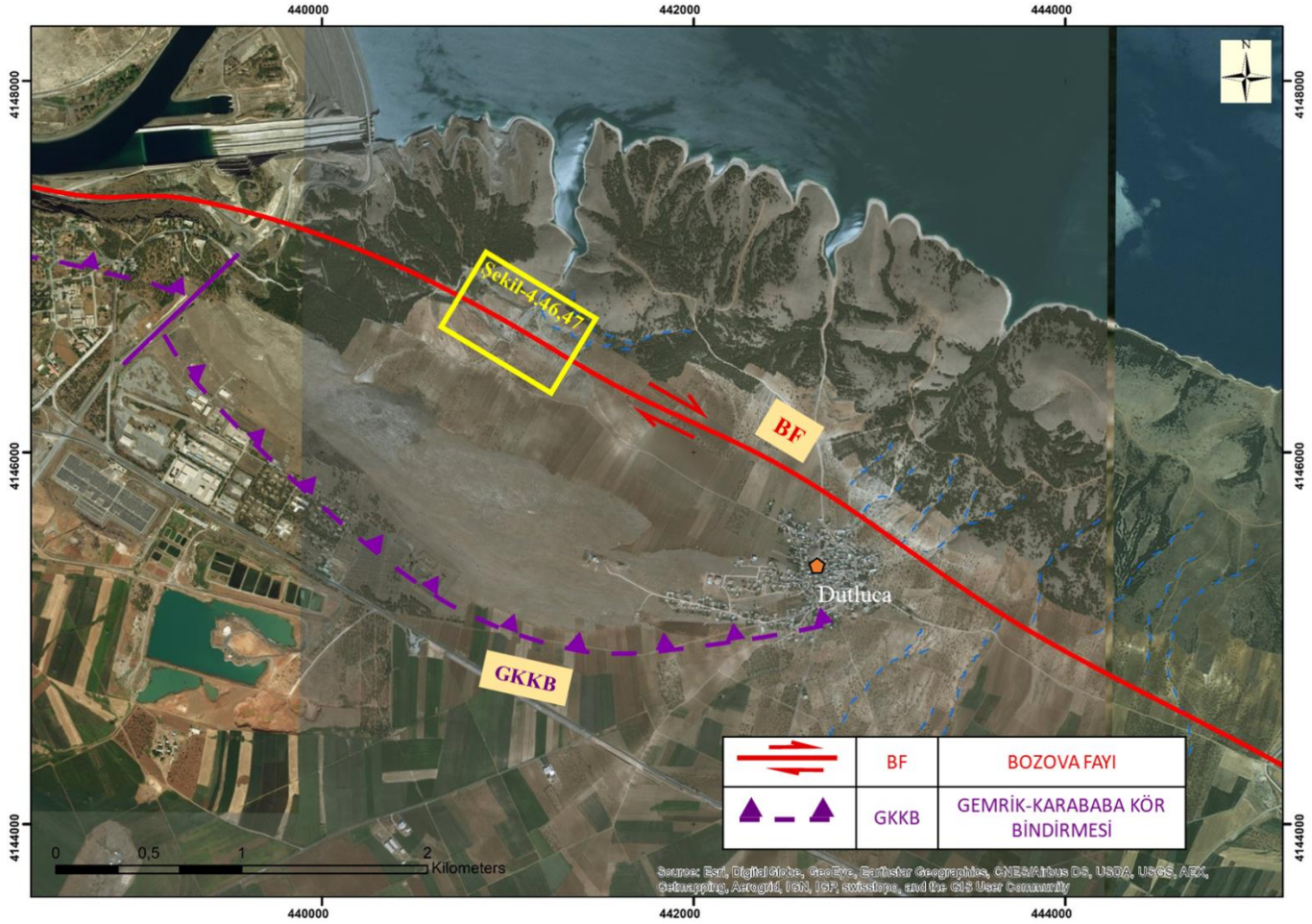
Şekil 4.42 Bozova Fayı güney bloğunda buluna fay düzlemi.



Şekil 4.43 Atatürk barajı girişinde Bozova Fayı güney bloğunda bulunan bir diğer fay düzlemi.



Şekil 4.44 Bozova Fayı güney bloğunda bulunan fay düzleminden alınan ölçümlerle oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü.



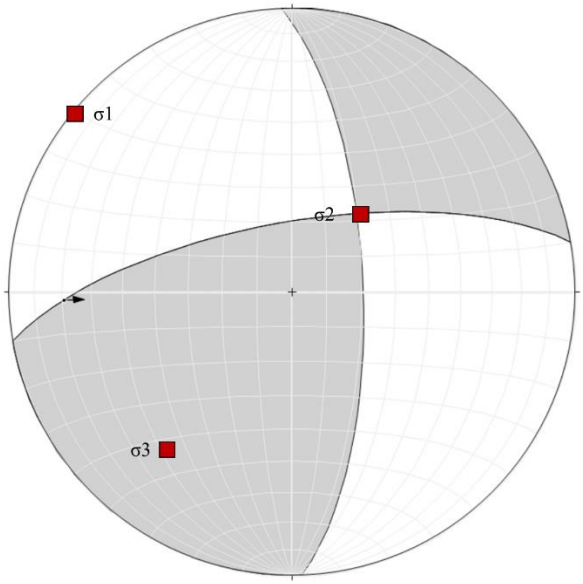
Şekil 4.45 Dutluca köyü kuzeyinde Bozova Fayı'nın uzanımını gösteren harita.



Şekil 4.46 Sayındere formasyonunda,Bozova Fayı nedeniyle gelişen çatlak sistemleri.

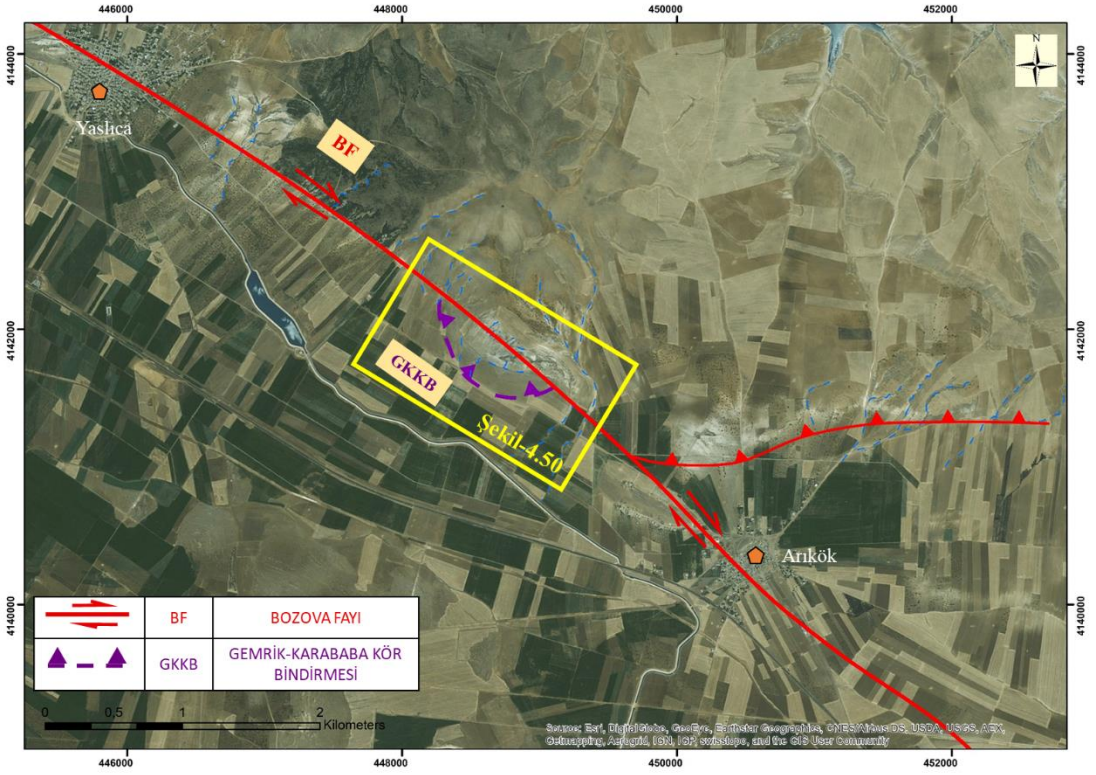


Şekil 4.47 Sayındere formasyonunda, Bozova Fayı'na ait kayma çizikleri

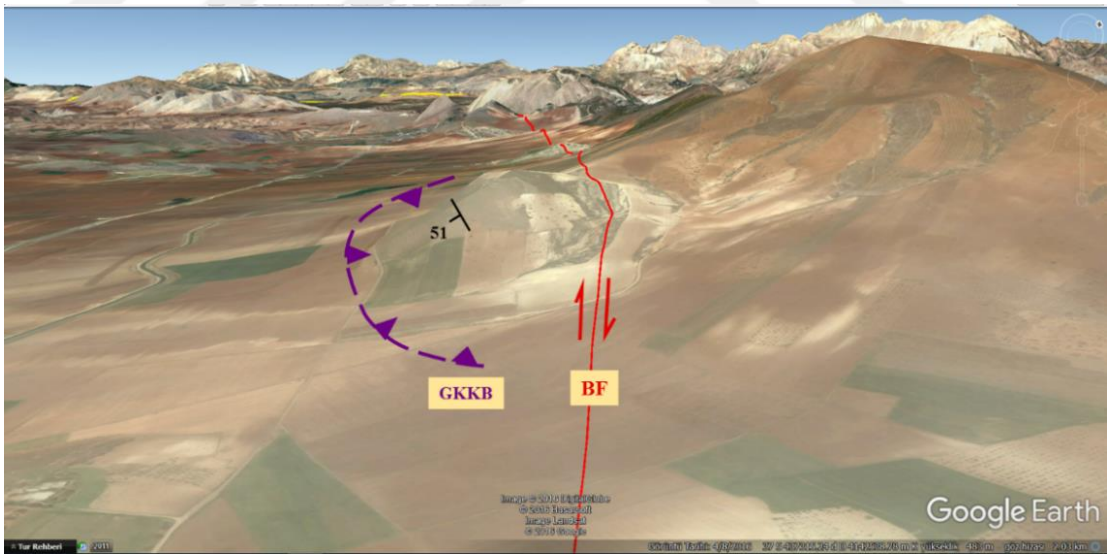


Şekil 4.48 Bozova Fayı'na ait kayma çiziğine ait ölçümle oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü

Atatürk Barajı gövdesinin güneyinden geçerek Dutluca köyünün hemen kuzeyine ulaşan Bozova Fayı Gemrik Karababa Kör Bindirmesi ve Dutluca Antiklinali'ni eksene paralel olacak şekilde keserek Yaslıca üzerinden Arıkök köyüne uzanır (Şekil 4.49). Yaslıca köyü ile Arıkök köyü arasında kalan alanda Gemrik Karababa Kör Bindirmesi'ni bir kez daha kesen Bozova Fayı'nın, Gemrik Karababa Kör Bindirmesi'nin tavan bloğunda bulunan antiklinal kanadını biçtiği hem arazide hem Google Earth görüntülerinde net olarak izlenmektedir (Şekil 4.49 ve 4.50).

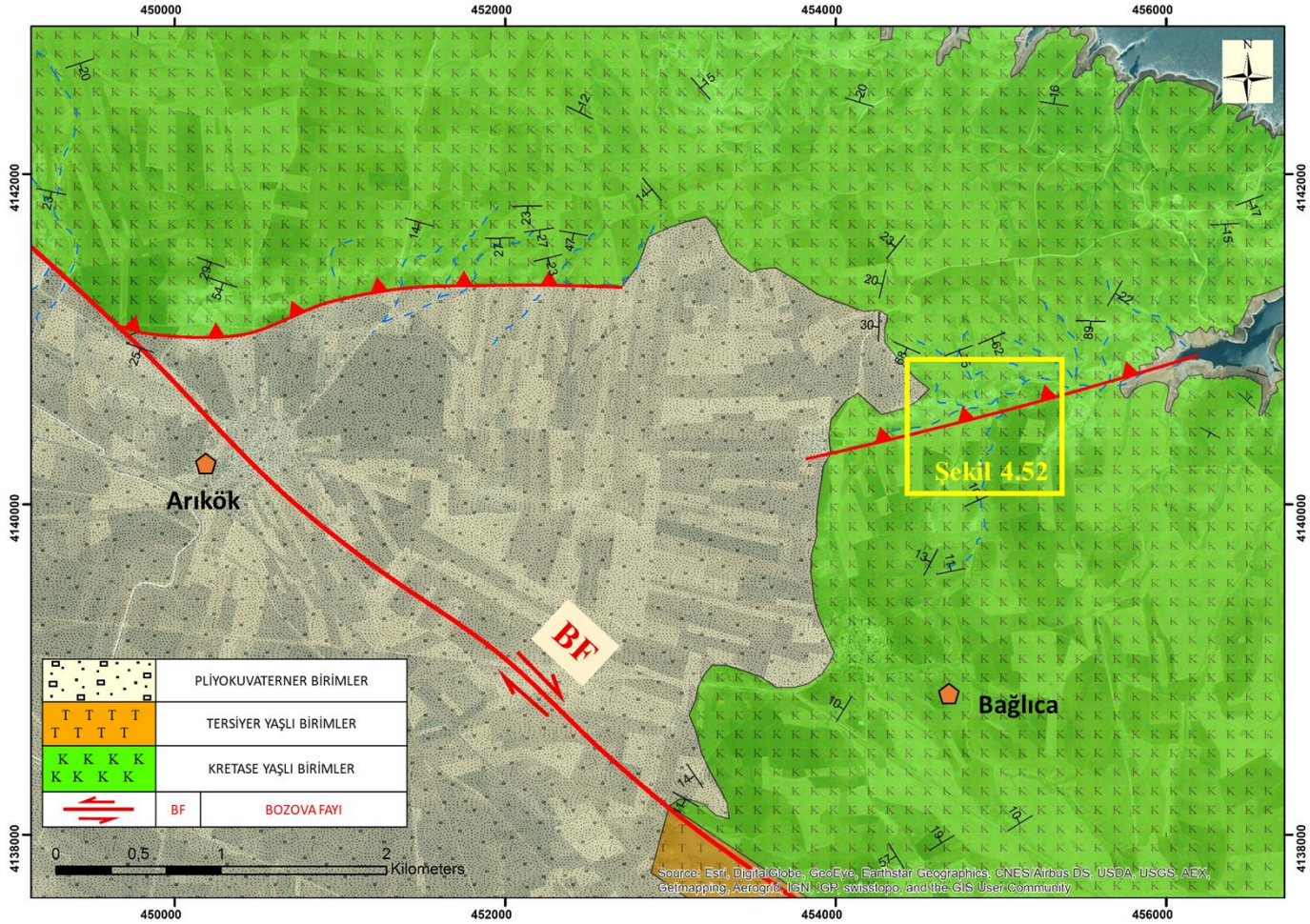


Şekil 4.49 Arıkök köyü kuzey batısında Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi'nin Bozova Fayı tarafından kesildiğini gösteren harita.

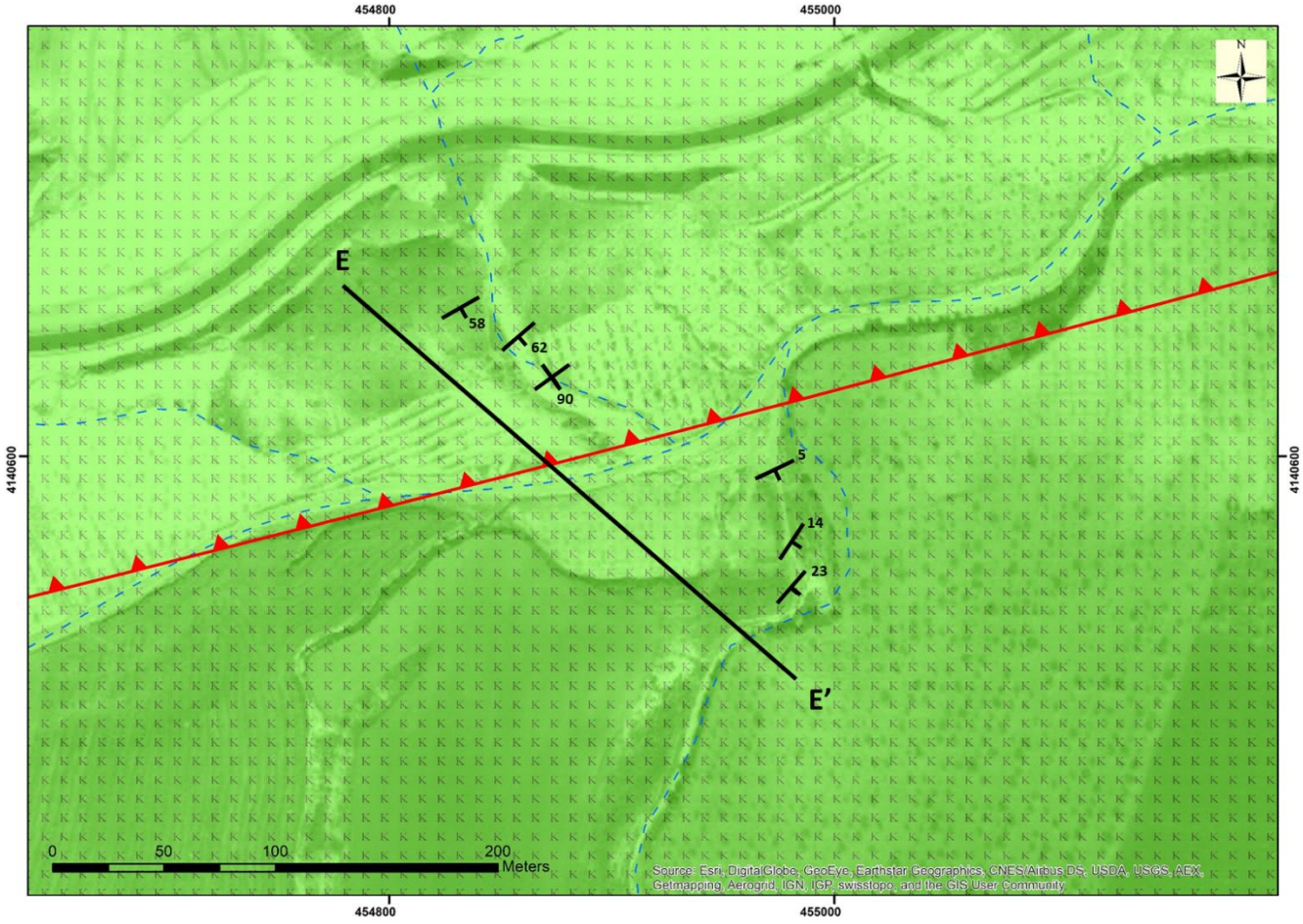


Şekil 4.50 Gemrik-Karababa Kör Bindirmesinin tavan bloğunda Bozova Fayı tarafından kesilen antiklinal kanadı (bakış güneyden kuzeye doğrudur).

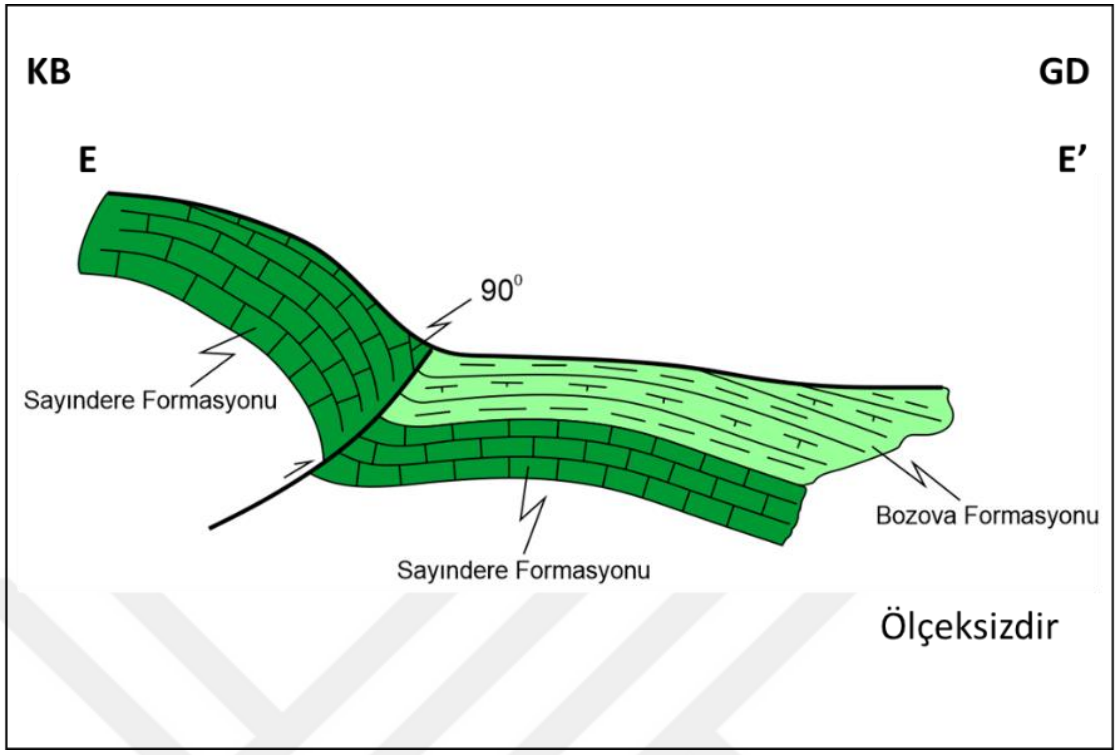
Bozova Fayı'nın doğu bloğunda doğu-kuzeydoğu-batı-güneybatı doğrultulu bindirme fayları görülmektedir (Şekil 4.34). Bunlardan bir tanesi Bağlıca köyü kuzeyinde yer alır ve topoğrafyada yaptığı dalgalanmalarla fark edilmektedir (Şekil 4.51). Bu alanda Sayındere Formasyonu'na ait tabakalar güneye bakan kanadı 90°'ye ulaşan asimetrik antiklinal yapısı sunmaktadır (Şekil 4.52 ve 4.53). Bu durum Duman vd. (2012) tarafından çizilmiş olan Bozova Fayı'na bağlı bindirmelerin varlığını doğrular niteliktedir. Fay füzlemi üzerinden ölçülen verilerle hazırlanan stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü fayın ters fay olduğunu göstermektedir (Şekil 4.54)



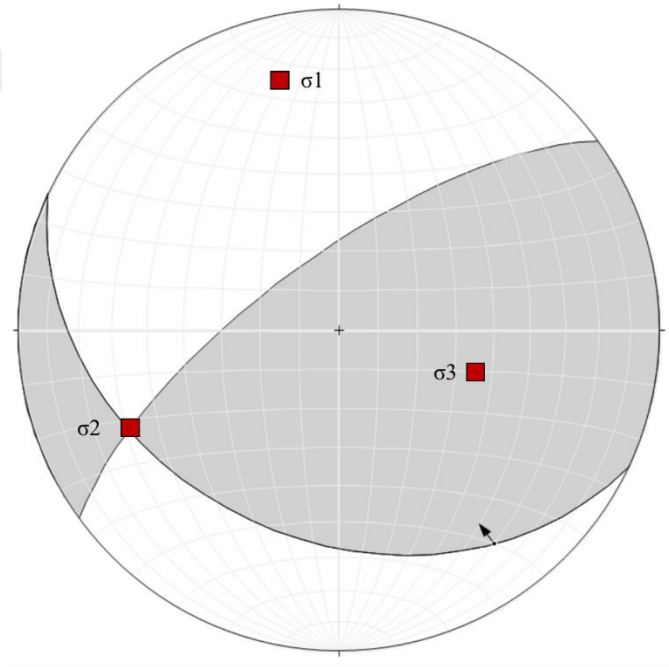
Şekil 4.51 Bağlıca köyü kuzeyinde Bozova Fayı'nın bindirmeli kollarını gösteren jeoloji haritası.



Şekil 4.52 Bağlıca köyü kuzeydoğusunda bulunan bindirme fayının etkisiyle, Sayındere formasyonu içerisindeki tabakalarda gelişen eğim değişimini gösteren jeoloji haritası (E-E' Şekil 4.53'deki kesit yönünü göstermektedir).

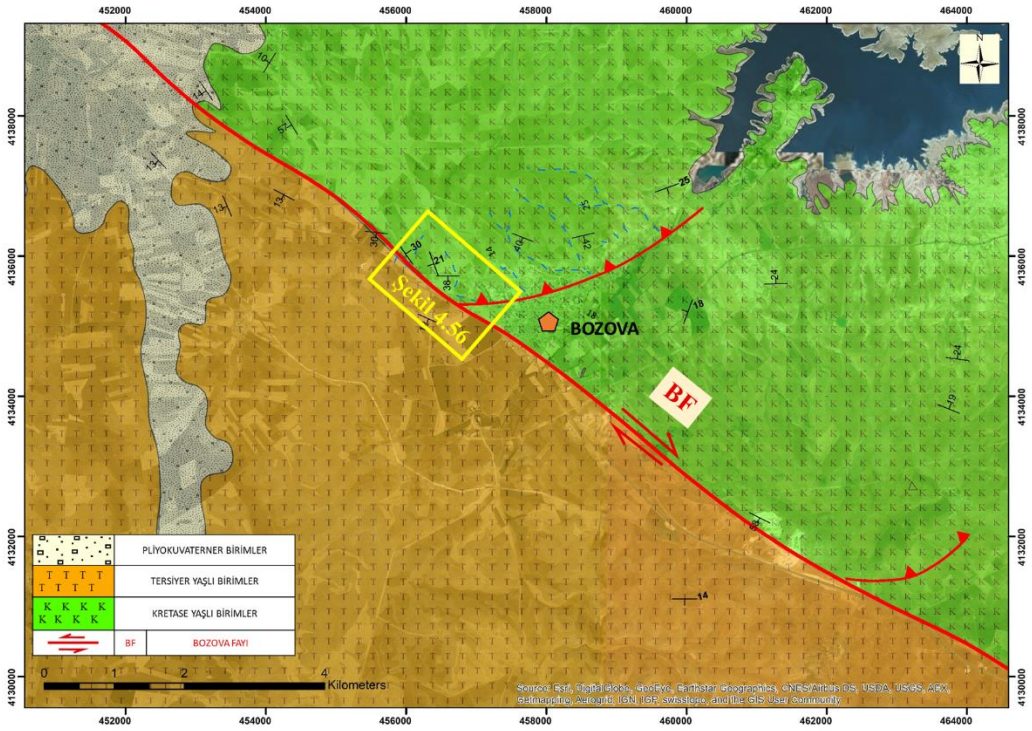


Şekil 4.53 E-E' enine jeolojik kesiti.



Şekil 4.54 Ters fay üzerinde ölçülen yapısal veriyle oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü.

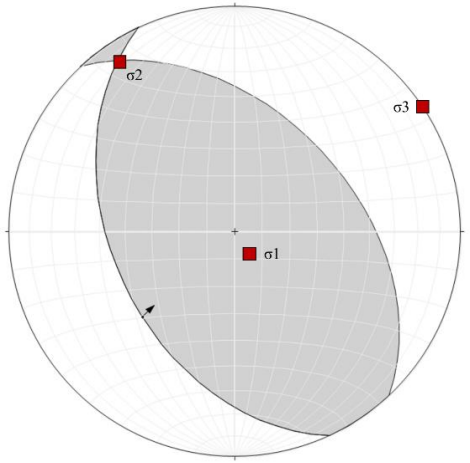
Arıkök köyü ile Bozova ilçesi arasında Şanlıurfa-Adıyaman yolunu takip eden Bozova Fay'ının (Şekil 4.55) Bozova ilçesinin hemen kuzeybatısında Sayındere Formasyonu'na ait kireçtaşlarında hidrotermal aktiviteye bağlı olarak renk değişimi ve kırılganlıklara neden olduğu gözlenmektedir (Şekil 4.56). Sayındere Formasyonu'na ait tabakaların, Bozova ilçesinin hemen kuzeyinde, güney-güneybatı yönünde 40º'ye kadar eğim kazanması Arıkök doğusundaki gibi bir bindirme gelişiminin göstergesi olabilir (Şekil 4.55 ve 4.57).



Şekil 4.55 Bozova ilçesi kuzeyinde Bozova Fayı'nın konumunu gösteren jeoloji haritası

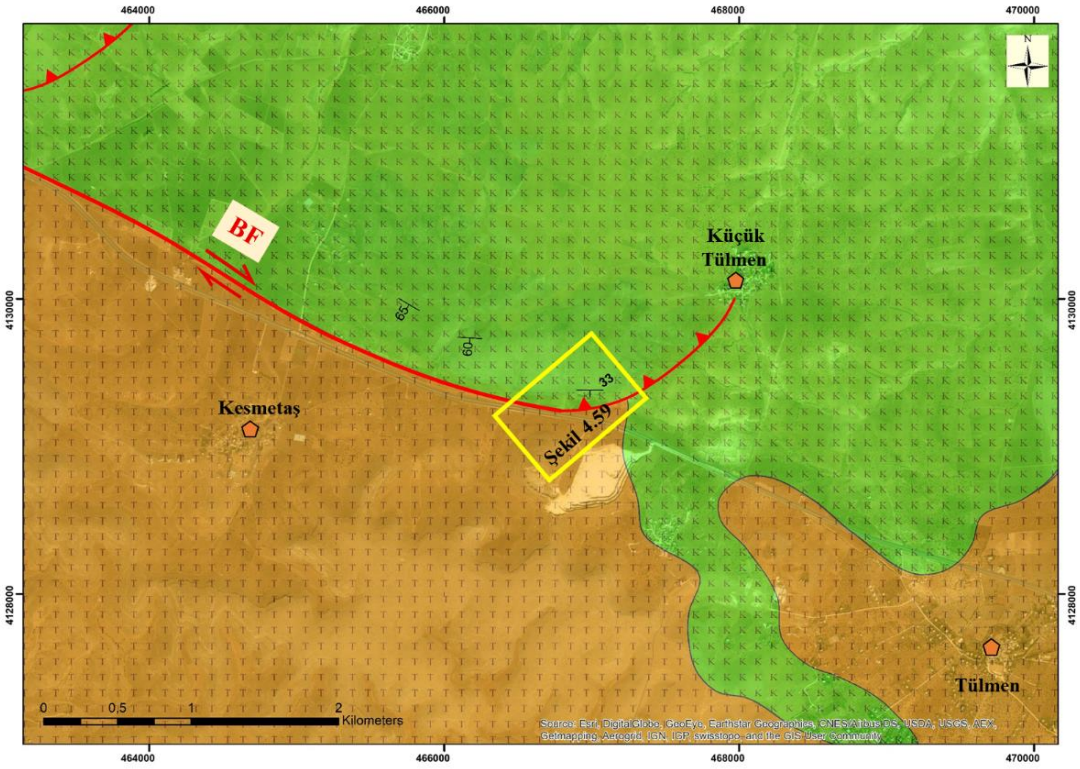


Şekil 4.56 Sayındere Formasyonu içerisinde hidrotermal etkilerle oluşmuş renk değişimi ve kataklastik zonu gösteren fotoğraflar.



Şekil 4.57 Bozova Fayı'ndan ayrılan bindirme kolu üzerinde ölçülen veriyle oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarıküre izdüşümü.

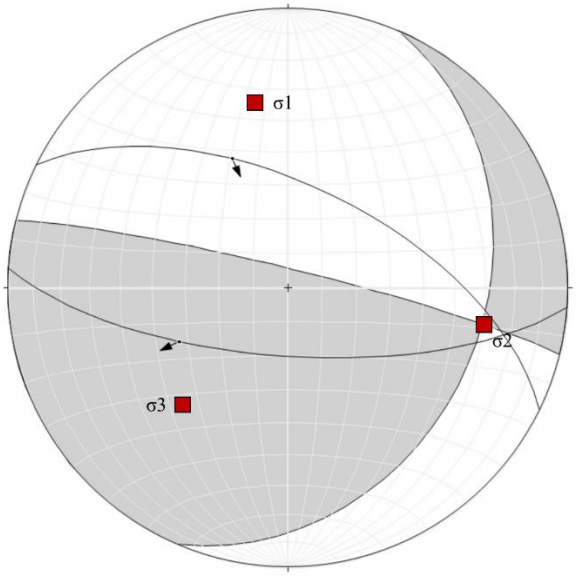
Bozova yerleşimi güneydoğusunda, Adıyaman-Şanlıurfa yolunu izleyen Bozova Fayı'na ait sağ yanal hareketi gösteren yapısal veriler yol kenarlarında açılan taş ocaklarında görülebilir. Bozova Fayı'nın Küçük Tülmen köyüne doğru bir büklüm yaptıktan sonra izlenmesi güçleşir ve daha güneydoğuya devam ettiğine dair morfolojik bir kanıt bulunmamaktadır (Şekil 4.58, 4.59 ve 4.60).



Şekil 4.58 Bozova Fayı'nın morfolojik olarak en son gözlendiği Küçük Tülmen köyü civarının jeoloji haritası.



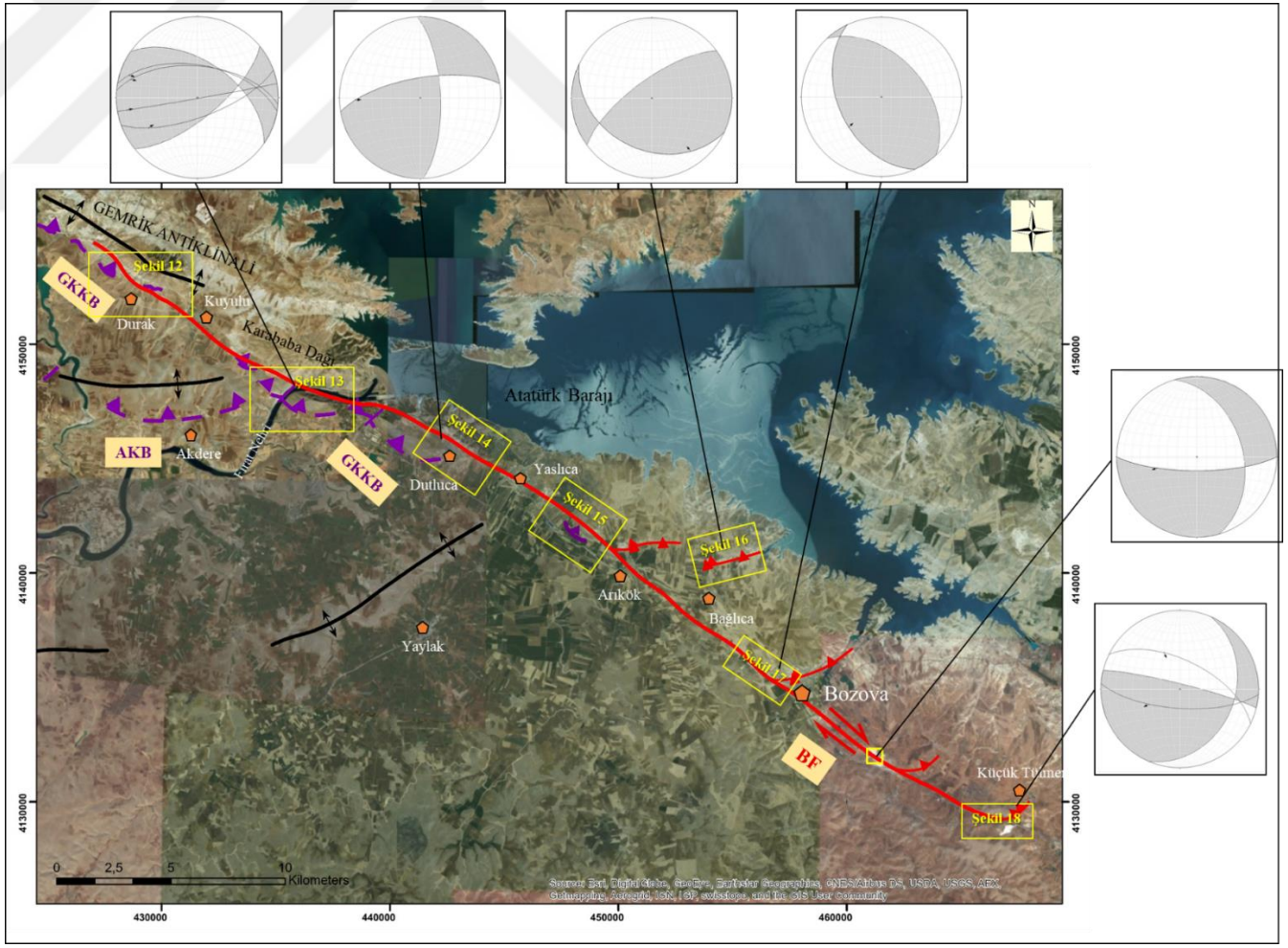
Şekil 4.59 Fay düzlemine ait kayma çiziklerini gösteren fotoğraf.



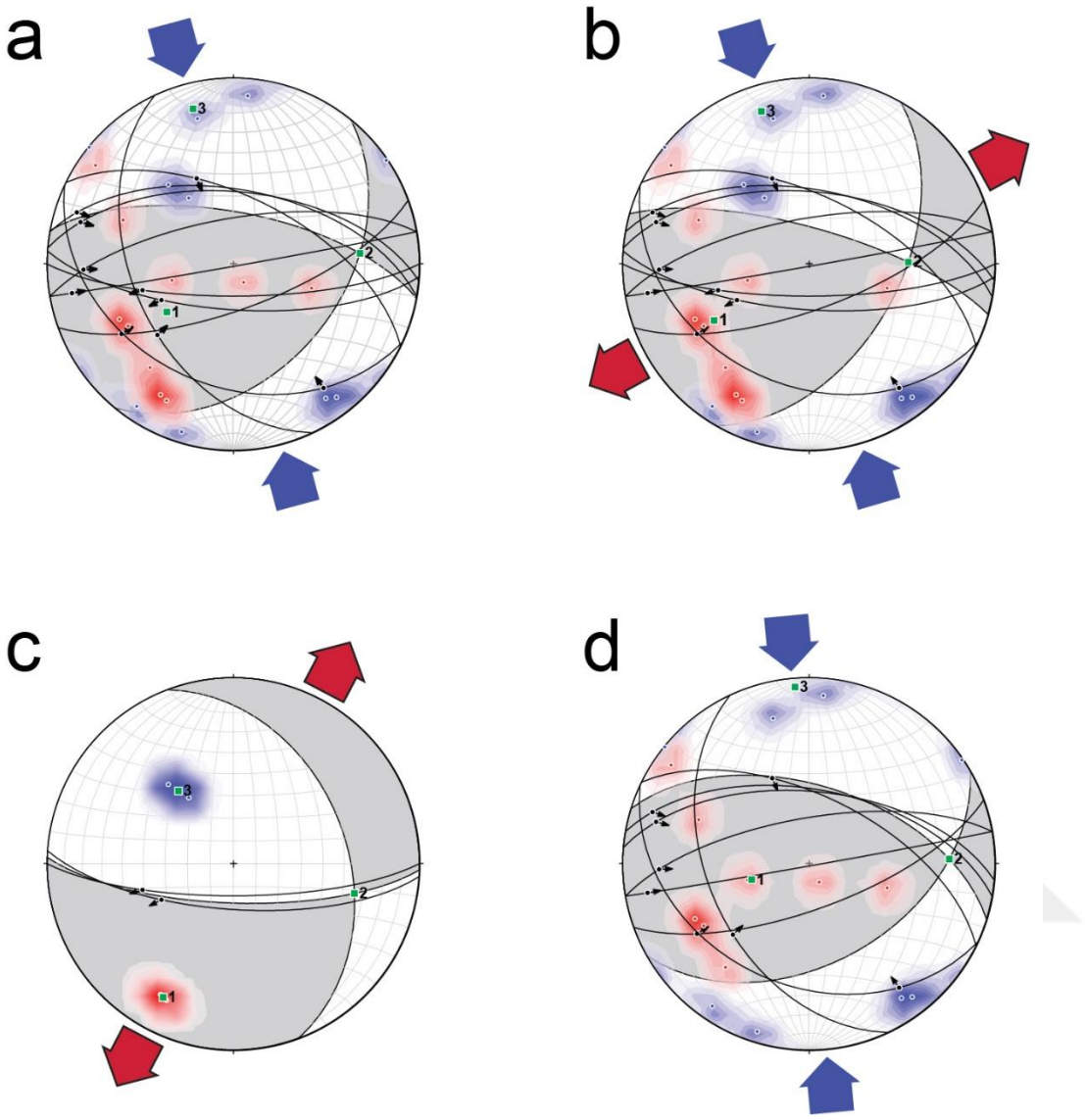
Şekil 4.60 Fay düzleminde ölçülen verilerle oluşturulmuş stereografik eşit alan ağı alt yarı küre izdüşümü.

Bölgede Bozova Fayından derlenen yapısal veriler (Şekil 4.61) toplu olarak değerlendirildiğinde (Şekil 4.62a), fayın sağ yanal doğrultu atım bileşenli ters fay olduğu görülmektedir. Fay düzlemi kuzeydoğuya eğimlidir. Diğer taraftan arazide gözlenmiş tek bir verinin (Şekil 4.57) çıkarılması ile toplu değerlendirmenin ters fay bileşenli sağ yanal doğrultu atımlı fay haline geldiği görülmektedir (Şekil 4.65b).

Bozova Fayına ait veri setinde fayın Akçakale-Harran grabeni tarafında güneydoğu ucuna yakın kesimlerinden elde edilen doğrultu atım bileşenli normal faylar ayrı olarak ele alındığında (Şekil 4.65c) geride kalan veri setinin sağ yanal doğrultu atım bileşenli ters fay olarak değerlendirilebileceği (Şekil 4.65d) ve toplu değerlendirmeyle (Şekil 4.65a) yakın sonuçlar elde edildiği görülmektedir. Buradan doğrultu atım bileşenli normal fayların genel gerilme sistemine aykırı durmadığı, uyumlu olduğu sonucuna varılabilir. Bu sonucu destekleyen başka bir veri ise Bozova Fayı'nın Akçakale-Harran Grabeni'ne bağlandığı en güneydoğu ucunda meydana gelen depremlerin odak mekanizması çözümleridir (Kartal vd. 2011, Seyitoğlu vd, 2017). Bu veriler Bozova Fayı'nın güneydoğuya doğru normal bileşenli sağ yanal doğrultu atımlı, güneybatıya eğimli bir faya evrildiğini ve Bozova Fayı'nın genel itibarı ile yelken bezi (helicoidal) geometrisine sahip olduğunu ifade etmektedir (Şekil 4.63).

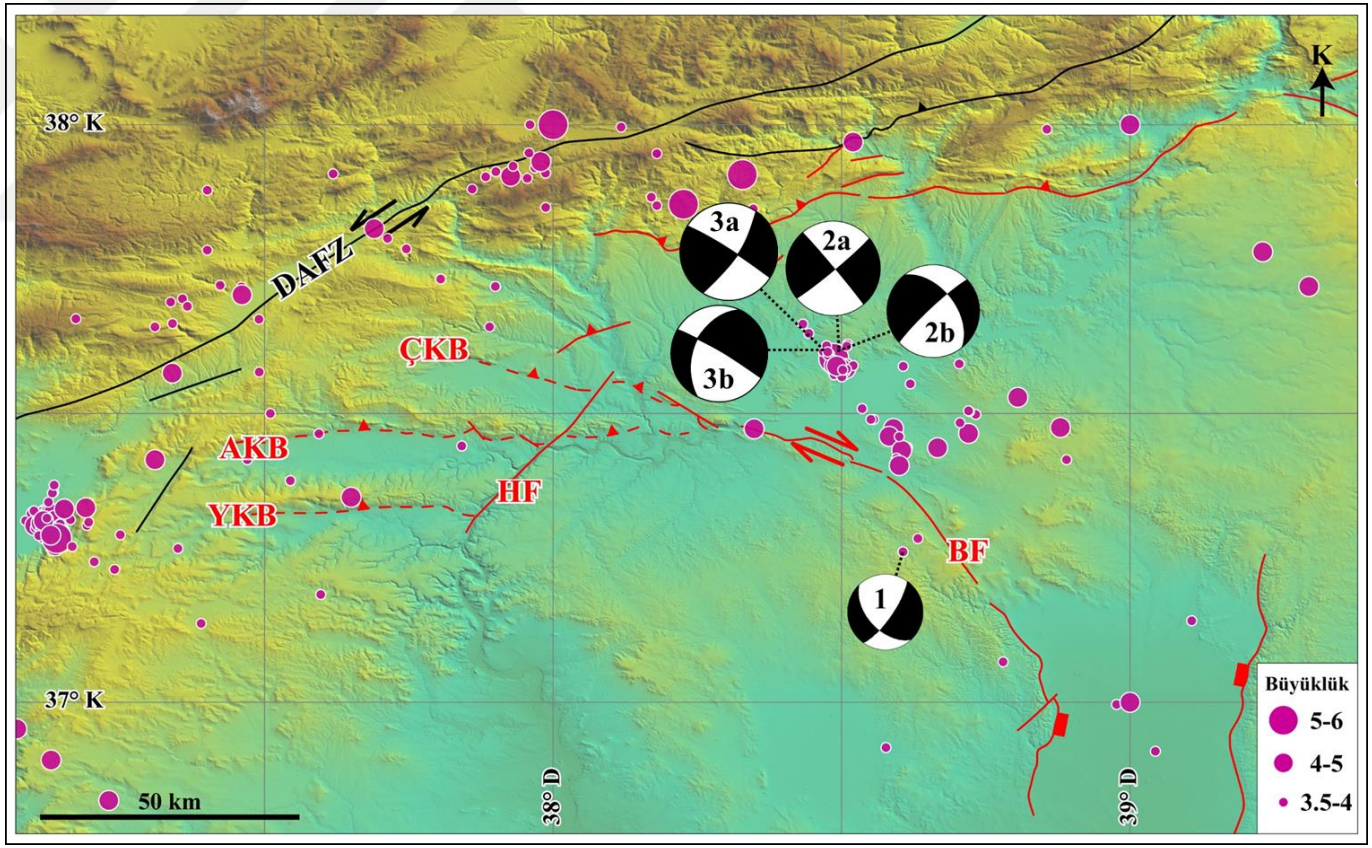


Şekil 4.61 Bozova Fayı'nın genel konumu.

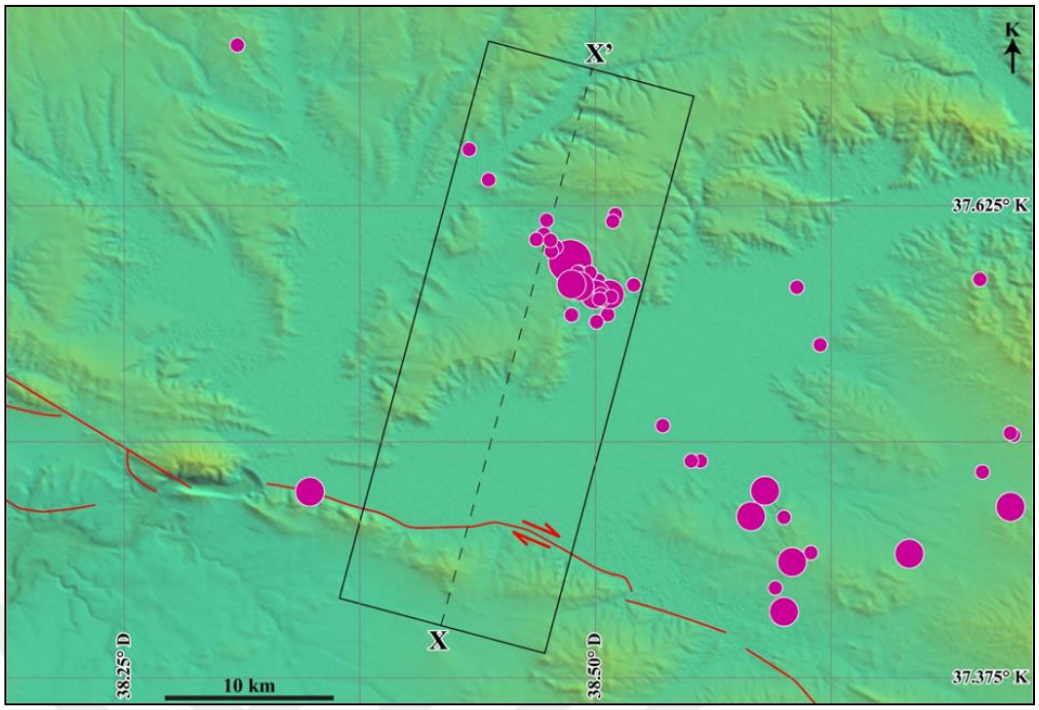


Şekil 4.62 Bozova Fayı üzerinden elde edilmiş fay kinematik verisinin eşit alan alt yarıküre küresel izdüşümleri. Kırmızı ve mavi noktalar sırasıyla faylara ait genişleme (T) ve daralma (P) eksenlerini gösterir. Bu noktalara ait kırmızı ve mavi alanlarla gösterilmiş konturlama %1 Alan yöntemine göre yapılmıştır. Yeşil kareler ve 1,2,3 numaraları bütün fayların analiziyle elde edilmiş kinematik eksenleri göstermektedir. Mavi oklar daralma ekseninin, kırmızı oklar genişleme ekseninin konumunu gösterir.

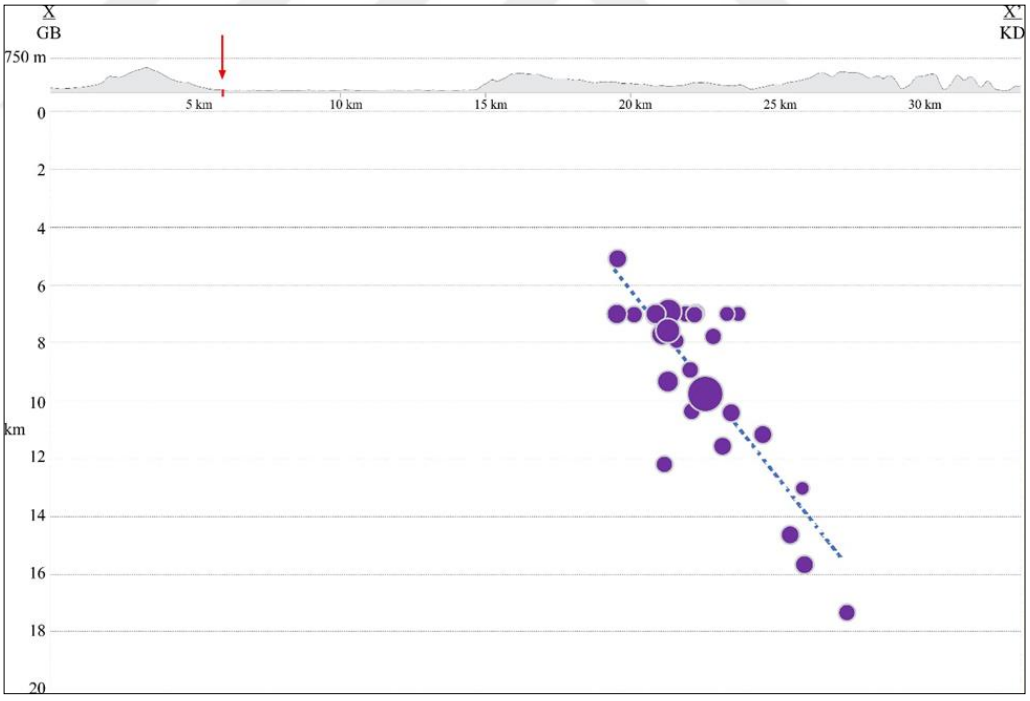
Yakın zamanda bölgede meydana gelen sismik etkinlik (2017.03.02 Samsat depremi M: 5.5) Bozova Fayı'na yarı-paralel uzanan, KB-GD doğrultulu ve güneydoğu ucunun Bozova Fayı'na yakınlaştığı bir kolun varlığını ortaya koymuştur (Şekil 4.63). Bu kol üzerinde meydana gelen sismik etkinliğin derinlik dağılımı ile USGS odak mekanizması çözümünde gösterilen kuzeydoğu eğimli düzlem uyum içinde görülmektedir (Şekil 4.64 ve 4.65). Teorik olarak doğrultu atımlı fay kollarının derinde tek bir makaslama zonuna bağlanması beklenmektedir (Naylor vd. 1986).



Şekil 4.63 Bozova Fayı çevresindeki sismik etkinlik (veriler AFAD'a ait olup, 1990-Günümüze ait M≥3.5 depremleri içermektedir). 2015.11.10 (M= 3.6) depreminin odak mekanizması çözümü (1) (Seyitoğlu vd. 2017), 2017.03.02 (M= 5.5) Samsat depreminin odak mekanizması çözümleri (2a AFAD, 2b USGS), 2018.04.24 (M= 5.1) Samsat depreminin odak mekanizması çözümleri (3a AFAD, 3b USGS). DAFZ: Doğu Anadolu Fay Zonu, ÇKB: Çakırhüyük Kör Bindirmesi, AKB: Araban Kör Bindirmesi, YKB: Yavuzeli Kör Bindirmesi, HF: Halfeti Fayı, BF: Bozova Fayı.



Şekil 4.64 Bozova Fayı civarındaki sismik etkinliğin yakın plan dış merkez ve derinlik dağılımı. Dikdörtgen alan derinlik dağılımında kullanılan verileri göstermektedir.



Şekil 4.65 Topoğrafi kesit x5 abartmalıdır ve kırmızı ok Bozova Fayı'nın yüzeydeki izini göstermektedir. Kesikli mavi çizgi USGS odak mekanizması çözümündeki fay eğimini temsil etmektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Güneydoğu Anadolu'nun tipik neotektonik yapıları olan doğu-batı yönlü bindirme fayları ile kuzeybatı-güneydoğu yönlü sağ yanal doğrultu atımlı faylar ve kuzeydoğu-güneybatı sol yanal doğrultu atımlı fayların hepsi Gaziantep kuzeydoğusunda yer almaktadır. Bu alandaki bindirme fayları, fayların tavan bloklarında gelişen fay ilerleme kıvrımlardan yararlanarak kör bindirmeler olarak tanımlanmışlardır (Örneğin Çakırhüyük, Araban, Yavuzeli Kör Bindirmeleri ve Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi). Gemrik-Karababa Antiklinali'nde kıvrımlanmaya uğramış Şelmo Formasyonu'nun varlığı, çalışma alanındaki kör bindirmelerin Pliyosen sonrasında geliştiğini göstermektedir. Araban Kör Bindirmesi ve Gemrik-Karababa Kör Bindirmesi ise net ve açık biçimde sol yanal Halfeti Fayı ve sağ yanal Bozova Fayı ile kesilmekte olup, doğrultu atımlı faylar en genç yapılardır. Bu ilişkiden hareketle D-B doğrultulu olarak uzanan ve kör bindirmelerin tavan bloğunda geliştikleri düşünülen asimetrik kıvrımların Doğu Anadolu Fay Zonu ile Halfeti sol yanal doğrultu atımlı fayı arasındaki etkileşim sonucu oluştuğu söylenemez. Bununla birlikte bölgesel tektonik durum değerlendirildiğinde (2012.06.04-Mw=5.1 Cizre- Silopi depremi; 1975.09.06-M=6.7 Lice depremi) D-B yönlü kör bindirme sistemlerinin aktif olmadıkları da söylenemez.

Bu tez kapsamında çalışılan Gemrik-Karababa antiklinalini kesen sağ yanal Bozova Fayı'nın bölgesel neotektonik çerçeve dikkate alındığında önemli bir rolü bulunmaktadır. Bitlis-Zagros Kenet Zonu ön-ülkesinde (foreland) Güneydoğu Anadolu Tektonik Kaması adı altında bir yapı tanımlanmıştır (Seyitoğlu vd. 2017). Kesit boyutunda bakıldığında kamanın sivri ucu güneyde Sincar dağlarında, geniş kesimi ise kuzeyde Bitlis-Zagros Kenet Zonunda yeralmaktır. Harita boyutunda ise kamanın sivri ucu en güneyde Sincar-Kerkük Kör Bindirme Zonu ile temsil edilmektedir. Bu zonu Abdülaziz dağları batısında sınırlayan sağ yanal Abba Fayının varlığı bilinmektedir (Lovelock 1984) (Şekil 4.1). Abba Fayı, Akçakale-Harran Grabeni ve Bozova Fayı birlikte düşünüldüğünde Akçakale-Harran Grabeninin Bozova Fayı ile Abba Fayı arasında rahatlamalı sıçrama alanında geliştiği söylenebilir. Burada Bozova ve Abba faylarının bölgesel tektonikteki önemi Sincar-Kerkük Kör Bindirme Zonunu batıdan sınırlayan yırtılma fayları olarak görev yapmalarıdır. Daha kuzeydoğuda Bozova Fayına benzer yapı olarak Kuzey Karacadağ Fayı, Abba Fayına benzer yapı olarak Güney Karacadağ Fayı yer almaktadır (Seyitoğlu

vd. 2017). Akçakale-Harran Grabeninin karşılığı olarak Karacadağ Açılma Çatlağı düşünülebilir. Bu durumda Kuzey Karacadağ Fayı ve Güney Karacadağ Fayı, Mardin Kör Bindirme Zonu'nun batısındaki yırtılma fayları konumundadır. Sincar-Kerkük Kör Bindirme Zonu'nun daha güneyde yer alıp Güneydoğu Anadolu Tektonik Kamasının taban bindirmesi rolü üstlendiği düşünüldüğünde, yırtılma fayları olan Bozova ve Abba faylarının üzerindeki yer değiştirme daha kuzeydoğudaki Kuzey ve Güney Karacadağ faylarına göre daha fazla olacak, dolayısı ile Akçakale-Harran grabeni Karacadağ Açılma çatlağına göre daha gelişmiş bir yapı olarak karşımıza çıkacaktır. Güneydoğu Anadolu'da genç yapılar arasında bu ilişkiler dikkate alındığında kör bindirme zonlarının, tez çalışma alanında olduğu gibi doğrultu atımlı faylarla kesilmiş olmalarına rağmen, aktif olduklarını ve deprem ürettiklerini söylemek mümkündür. Örneğin 2012.06.04-Mw=5.1 Cizre- Silopi depremi Bikhayr Kör Bindirme Zonu ile, 1975.09.06-M=6.7 Lice depremi ise Ergani-Silvan Kör Bindirmesi ile ilişkilendirilmiştir (Seyitoğlu vd. 2017). Son dönemde yapılan çalışmaya göre yine bir kör bindirme ile ilişkilendirilen 2011.10.23 Van depremini bu tektonik çerçeve içinde değerlendirmemek gerekir (Seyitoğlu vd. 2018). Bu çalışma Van depremini Bitlis-Zagros Kenet Zonu ard-ülkesinde (hinterland) eşkenar dörtgen benzeri hücrelerin ortasında gelişen bir yapı olarak değerlendirmiş olup, yukarıda bahsedilen Güneydoğu Anadolu Tektonik Kaması içinde yer almamaktadır (Seyitoğlu vd. 2018).

6. KAYNAKÇA

Açıkbaş, D., Perinçek, D. 1979. Geology and Petroleum Posibilities of Southeast Turkey. TPAO rapor no: 1410

Agard, P., Omrani, J., Jolivet, L., Whitechurch, H., Vrielynck, B., Spakman, W., Monie, P., Meyer, B., Wortel, R. 2011. Zagros orogeny: a subduction-dominated process, Geol Mag 148, 692-725.

American Overseas Petroleum Limited. 1960. Geological report on the SAF-Bozova trend- License no:8, TPAO rapor no: 765

Berberian, M. 1995. Master "blind" thrust faults hidden under the Zagros folds: active basement tectonics and surface morphotectonics, Tectonophysics 241, 193-224

Biddle, K.T., Bultman, T.R., Fairchild, L.H., Yılmaz, P.O. 1987. An approach to structural interpretation of the southeast Turkey fold and thrust belt. Proceedings of 7th Biannual Petroleum Congress of Turkey, UCTEA Chamber of Petroleum Engineers, 78-88.

Blakslee, g., Sturz, C. Ve Hansen, M. 1960. Regional geologic compilation report of Southeast Turkey and Asjasent Areas (Tidewater Oil Company Report), Petrol İşleri Genel Müdürlüğü, 116 s.

Bolgi, T. 1961. V., Petrol Bölgesi seksiyon ölçmeleri AR/TPO/261 nolu saha ile Reşan-Dodan arası batısındaki sahanın striktüel etüdleri, TPAO rapor no. 162, 52 s.

Bryant, G.F. 1960. Stratigraphic report of the Çelikhan-Malatya area, Petroleum District VI. Southeast Turkey (American Overseas Petroleum (AMOSEAS) Report), Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Teknik Arşivi Kutu no. 323, rapor no. 1, 42

Çemen, İ. 1986. Structural geology of the western part of the Araban tectonic block implications concerning petroleum potential of the region, TPAO rapor no: 2239.

Çemen, İ. 1990. Araban Tektonik Bloğu Doğu Kısmının Yapısal Jeolojisi ve Petrol Potansiyeli, TPAO rapor no: 2727.

Çemen, İ., Perinçek, D., Ediger, Ş. V., Akça, L. 1990. Güneydoğu Anadolu'daki Bozova doğrultu atımlı fayı: üzerindeki ilk hareket ters faylanma olan faylara bir örnek, Türkiye 8. Petrol Kongresi, 169-179

Dewey, J.F. Hempton, M.R., Kidd, W.S.F., Şaroğlu. F., Şengör. A.M.C. 1986. Shortening of continental lithosphere: the neotectonics of Eastern Anatolia a young collision zone, In: Coward M P, Ries A C, editors. Collision Tectonics. Geol Soc Lond Spec Publ: 19, 3-36 (Robert M. Shackleton volume).

Doğan, B., Karakaş, A. 2013. Geometry of co-seismic surface ruptures and tectonic meaning of the 23 October 2011 Mw 7.1 Van earthquake (East Anatolian Region, Turkey), J Struc Geol :46, 99-114.

Duman, T.Y. Emre, Ö., Olgun, Ş., Özalp, S. 2012. 1:250.000 Scale Active Fault Map Series of Turkey, Cizre (NJ38-9) Quadrangle. Serial number: 53, General Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara-Turkey.

Duran, O., Şemşir, D., Sezgin, İ. Perinçek D. 1988. Güneydoğu Anadolu'da Midyat ve Silvan Gruplarının Stratigrafisi, Sedimantolojisi ve Petrol Potansiyeli, TPJD Bü1teni. 2, 99 -126

Elliot, J. R. Copley, A. C., Holley, R., Scharer, K., Parsons, B. 2013. The 2011 Mw 7.1 Van (Eastern Turkey) earthquake, Journal of Geophysical Research, Solid Earth, 118, 1-19.

Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş., Şaroğlu, F. 2013. Active fault map of Turkey with an explanatory text 1:1,250,000 scale. Special Publication Series 30, General Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara, Turkey, ISBN: 978- 605-5310-56-1.

Ercan, T. Fujitani, T. 1990. Doğu ve Güneydoğu Anadolu Neojen-Kuvaterner Volkanitlerine İlişkin Yeni Jeokimyasal, Radyometrik ve İzotopik Verilerin Yorumu, MTA Dergisi 110, 143-164.

Farzipour-Saein, A., Yassaghi, A., Sherkati, S., Koyi, H. 2009. Mechanical stratigraphy and folding style of the Lurestan region in the Zagros Fold – Thrust belt, Iran, Journal of the Geological Society, London 166, 1101-1115.

Ford, M., E. A. Williams, A. Artoni, J. Verge´s, and S. Hardy. 1997. Progressive evolution of a fault-related fold pair from growth strata geometries, Sant Llorenc¸ de Morunys, SE Pyrenees, Journal of Structural Geology, v. 19, no. 3–4, p. 413–441

Gossage, D. W. 1956. Compiled progress report on the geology of part of Petroleum District VI, Southeast Turkey, N. V. Turkse Shell. Report no. GRT. 2, 22 p.

Gossage, D. W. 1959. Stratigraphical observetions in the Tut area of District VI, Southeast Turkey, N. V. Turkse Shell Report no. GRT. 18, 48 p.

Görür, N., Çelikdemir, E., Dülger, S. 1987. Güneydoğu Anadolu X, XI. ve XII. Petrol Bölgelerinde Mardin Grubu Karbonatlarının Sedimantolojisi: Yayılım, fasiyes, çökelme ortamı ve paleocoğrafya, TPAO rapor no: 2321

Güven, A., Dinçer, A., Tuna, M. E., Çoruh, T. 1991. Güneydoğu Anadolu Kampaniyen-Paleosen otokton istifinin stratigrafisi, TPAO rapor no: 2828.

Hall, J.K., Krasheninnikov, VA., Hirsch, F., Benjamini, C., Flexer, A. 2005. Geological Framework of the Levant. Volume II: The Levantine basin and Israel. Historical Productions-Hall, Jerusalem, Israel, ISBN: 965-7297-03-6.

Haq, B.U. Hardenbol, J., Vaıl, R.P. 1988. Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and cycles of sea level change, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists Special Publication 42, 71-108

Hanfield, R.W., Bryant, G.F. ve Keskin,C. 1959. Measured section, Korudağ (American Overseas Petroleum), TPAO rapor no. 523.

Hardy, S. and Poblet, J. 1994. Geometric and numerical model of progressive limb rotation in detachment folds, Geology, 22, 371–374.

Hardy, S., Ford, M. 1997. Numerical modeling of trishear fault-propagation folding and associated growth strata, Tectonics, 16, 841-854

Hatzfeld, D., Authemayou, C., Van Der Beek, P., Bellier, O., Lave, J., Oveisi, B., Tatar, M., Tavakoli, F., Walpersdorf, A., Yamini-Fard, F. 2010. The kinematics of the Zagros Mountains (Iran), In: Leturmy P, Robin C, editors. Tectonic and Stratigraphic Evolution of Zagros and Makran during the Mesozoic–Cenozoic. Geol Soc Lond Spec Publ 330: 19–42. DOI: 10.1144/SP330.3.

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

Janecke, S.U., Vanderburg, C.J., Blankenau, J.J. 1998. Geometry, mechanisms and significance of extensional folds from examples in the Rocky Mountain Basin and Range province, Journal of Structural Geology, 20, 841-856

Joudaki, M., Farzipour-Saein, A., Nilfouroushan, F. 2016. Kinematics and surface pattern of the Anaran basement fault zone in NW of the Zagros foldthrust belt, International Journal of Earth Sciences 105, 869-883.

Kartal, R. F., Zünbül, S., Kadirioğlu, F. T. 2011. Atatürk Barajı Havzasının Depremselliği, 15. ATAG Çalıştayı

Krasheninnikov, V.A., Hall, J.K., Hirsch, F., Benjamini, C., Flexer, A. 2005. Geological Framework of the Levant. Volume I: Cyprus and Syria. Historical Productions-Hall, Jerusalem, Israel, ISBN: 965- 7297-02-8.

Lisenbee, A.L. 1986. Structural Studies of Selected Areas in Southeast Anatolia, TPAO rapor no: 2229

Lisenbee, A.L. 1987. Report of investgiation tectonic analysis of the Adıyaman to Harzo region-southeast Anatolia-(with notes on the Harran graben Bozova trend). TPAO rapor no: 2236

Lovelock PER. 1984. A review of the tectonics of the northern Middle East region. Geol Mag 121. 577-587.

Maxson, J.H. 1936. Geology and petroleum possibilities of the Hermis dome, MTA Derleme no. 255, 25 s.

Medwedeff D. A. 1989. Growth fault bend folding at Southeast Lost Hills, San Joaquim Valley, California, A. A. P. G. Bulletin,73, p. 54-67.

Naylor, M.A., Mandl, G., Sijpesteijn, C.H.K. 1986. Fault geometries in basement-induced wrench faulting under different initial stress states, Journal of Structural Geology, 8, 737–752.

Novoa, E., J. Suppe, and J. H. Shaw. 2000. Inclined-shear restoration of growth folds, AAPG Bulletin, v. 84, p. 787–804.

Okay, A.I. 2008. Geology of Turkey: a synopsis, Anschnitt 21, 19-42.

Öğrenmiş, İ.Y. 2006. Şelmo Formasyonu'nun Kahta (Adıyaman) kuzeyindeki yüzeylemelerinde sedimantolojik incelemeler, Yüksek Lisans Tezi. Fırat Üniversitesi. 55 s. (yayınlanmamış)

Peksü, M. 1958. Haydarlı section (Esso Standard (Turkey) Inc.), TPAO arşiv no. 969.

Peksü, M. 1969. proposed rock unit nomenclature, Petroleum District V. and VI, SE Turkey, TPAO rapor no. 5158.

Peksü, M. 1976. M40c, M40d, N39a, N39b, N40a, N40b, 1/50000 ölçekli jeoloji haritaları, TPAO arşivi (Derleme).

Periam, C. E. and Krummenacher, R. 1958. The geology of the Eastern part of District VI (Urfa area), SE Turkey (N. V. Turkse Shell Report). Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Teknik Arşivi kutu no.352, rapor no. 4, 37 (TPAO rapor no:836).

Perinçek, D. 1978. V-VI-IX. Bölge (Güneydoğu Anadolu otokton-allokton birimler) jeoloji sembolleri, TPAO rapor no: 6657.

Perinçek, D. 1979. Hazro, Korudağ-Çüngüş, Maden, Hazar, Elazığ, Malatya dolayının jeolojisi, TPAO rapor no: 1395

Perinçek, D., Günay, Y., Kozlu, H. 1987. New observations on strike-slip faults in east and southeast Anatolia, Proceedings of 7th Biannual Petroleum Congress of Turkey. UCTEA Chamber of Petroleum Engineers, 89-103.

Rigo De Righi, M., and Cortesini, A. 1964. Gravity tectonics in foothills structure belt of Southeast Turkey, Am. Assoc. Pet. Geol. Bull. 48, 1911-1937.

Robertson, A., Boulton S.J., Taslı, K., Yıldırım, N., İnan, N., Yıldız, A., Parlak, O. 2016. Late Cretaceous - Miocene sedimentary development of the Arabian continental margin in SE Turkey (Adıyaman region): Implications for regional palaeogeography and the closure history of Southern Neotethys, J Asian Earth Sci 115, 571-616

Schmidt, G.C. 1961. Stratigraphy and petroleum possibilities of central District VI, Turkey, Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Teknik Arşivi, Kutu no. 332, Rapor no.4.

Schneider, C. L., C. Hummon, R. S. Yeats, and G. L. Huftile. 1996. Structural evolution of the northern Los Angeles basin, California, based on growth strata, Tectonics, v. 15, p. 341–355.

Sefunç, A. 2003. Adıyaman, Bozova, Kızılin, Harmancık ve Kemerli Faylarının sismik verilerle tanımı, TPAO rapor no: 4430

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

Seyitoğlu, G., Esat, K., Kaypak, B., Toori, M., Aktuğ, B., 2018. Internal deformation of the Turkish-Iranian Plateau in the hinterland of Bitlis-Zagros Suture Zone. In: Tectonic and Structural Framework of the Zagros Fold-Thrust Belt (Ed. Farzipour Saein, A.) Elsevier, 161-244. ISBN: 978-0-12-815048-1.

Shaw J. H. & Suppe J. 1994. Active faulting and growth folding in the eastern Santa Barbara Channel, California, Geol. Soc. Am. Bull. , 106, 607-626.

Shaw, J.H. and Suppe, J. 1996. Earthquake hazards of active blind-thrust faults under the central Los Angeles basin, California, Journal of Geophysical Research 101: doi: 10.1029/95JB03453. issn: 0148-0227.

Sungurlu, O. 1972. VI. Bölge Gölbaşı-Gerger arasındaki sahanın jeolojisi, TPAO rapor no: 802

Sungurlu, O. 1974. VI. Bölge kuzey sahalarının jeolojisi, Türkiye 2. Petrol Kongresi, 85-108.

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

Suppe, J., Medwedeff, D. A. 1984. Fault propagation folding, Geological Society of America Abstracts with program, 16, 670.

Suppe, J., 1985. Principles of structural geology, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall, 537

Suppe, J., Medwedeff, D. 1990. Geometry and kinematics of fault-propagation folding, Eclagae Geol. Helv., 83, 409-454

Suppe, J., F. Sàbat, J. A. Muñoz, J. Poblet, E. Roca, and J. Vergés. 1997. Bed-by-bed growth by kink-band migration: Sant Llorenç de Morunys, eastern Pyrenees, Journal of Structural Geology, v. 19, p. 443–461.

Şaroğlu, F., Emre, Ö., Kuşçu, İ. 1992. Active Fault Map of Turkey, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Yayınları.

Şemşir, D., Duran, O., Alaygut, D., Kaya, M.A., Kumsal, K., Güngör, H., ve Aydemir, V. 1992. XI–XII. bölgelerde Beşikli, Doğu Beşikli, Tokaris, Bakacak sahalarıyla İkizce-Taşlık kuyuları civarının stratigrafi si, tektoniği, yeraltı jeolojisi ile Karaboğaz fm ve Mardin Grubunun sedimantolojoisi, diyajenezi elektrofasiyes analizi ve rezervuar değerlendirmesi, TPAO rapor no: 3051

Şengör, A.M.C., Görür, N., Şaroğlu, F. 1985. Strike-slip deformation basin formation and sedimentation: Strike-slip faulting and related basin formation in zones of tectonic escape: Turkey as a case study. In: Biddle KT, Christie-Blick N, editors. Strike-slip faulting and basin formation, Soc Econ Paleontol Min Spec Publ 37, 227-264.

Şengör, A.M.C., Özeren, M.S., Keskin, M., Sakınç, M., Özbakır, A.D., Kayan, İ. 2008. Eastern Turkish high plateau as a small Turkic-type orogen: Implications for post-collisional crust-forming processes in Turkic-type orogens, Earth-Sci Rev 90, 1-48.

Tarbuck, E. J., and Lutgens, F. K. 1984. The earth: an introduction to physical geology, Charles E. Merrill Publishing Company, OH.

TPAO. 2014. Harita Arşivi (Anonim), Ankara, Türkiye.

Tuna, D. 1973. VI. Bölge litostratigrafi birimleri adlamasının açıklayıcı raporu, TPAO rapor no: 813.

Turkish Gulf Oil Company. 1962. The Korudağ anticline, an interesting structure, Petroleum Administration, Bulletin no. 7, p 37-39

Ulu, Ü. 2002. 1:500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası Hatay Paftası. Türkiye 1/500.000 Ölçekli Jeoloji Haritaları, No: 16, M. Şenel (Ed.), Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.

Wilson, H.H., and Krummenacher, R. 1959. Geology and oil prospects of the Gaziantep Region, Sotheast Turkey (N. V. Turkse Shell Report), Petrol İşleri Genel Müdürlüğü Teknik Arşivi, Kutu no. 351, Rapor no. 2, (TPAO rapor no. 839)

Yılmaz, Y. 1984. Amanos dağlarının jeolojisi, TPAO rapor no: 1920

Yılmaz, Y. 1990. Allochthonous terranes in the Tethyan Middle East Anatolia and the surrounding regions, Phil. Trans. Royal Society of London, A331, 611-624

Yılmaz, Y., ve Yiğitbaş, E. 1990. SE Anadolu'nun farklı ofiyolitik –metamorfik birlikleri ve bunların jeolojik evrimdeki rolü, Türkiye 8. Petrol kongresi, Jeoloji Bildirileri, s. 128-140.

Yılmaz, Y. 1993. New evidence and model on the evolution of the southeast Anatolian orogen, Geol Soc Am Bull 105, 251-271.

Yiğitbaş, E., Yılmaz, Y. 1996. New evidence and solution to the Maden complex controversy of the Southeast Anatolian orogenic belt (Turkey), Geol Rundsc 85, 250–263.

Yoldemir, O. 1985. Suvarlı (Adıyaman) yakın dolayının jeolojisi, TPAO rapor no: 2113

Yoldemir, O. 1987. Suvarlı-Haydarlı-Narlı Gaziantep arasında kalan alanın jeolojisi, yapısal durumu ve petrol olanakları, TPAO rapor no: 2257

Yoldemir, O. Akça, L., Şengündüz, N., Gürgey, A., Turan, M., Güngör, H., Aydemir, V. 1992. Araban-Suvarlı sahalarının stratigrafik, tektonik ve rezervuar değerlendirmesi, TPAO rapor no: 3114

Yoldemir, O. Sefunç. A. 1999. Kemerli, Burç ve Batı Bozova alanının jeoloji, jeofizik ve hidrokarbon potansiyelini değerlendirme ve belirlenen prospekt alanlar, TPAO rapor no: 2113

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Nuray ŞAHBAZ

Doğum Yeri: YOZGAT

Doğum Tarihi: 01.11.1980

Medeni Hali: Evli

Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: Yenimahalle Yahya Kemal Beyatlı Lisesi (1997)

Lisans: Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği (2002)

Yüksek Lisans: Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı (2012-2019)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı (Uzman Mühendis) (2006-devam)

Yayınlar

Şahbaz, N., Seyitoğlu. G. 2018. Gaziantep kuzeydoğusunun neotektoniği: Bozova ve Halfeti doğrultu atımlı fayları ve bunların kör bindirmeler ile ilişkileri, Türkiye. Maden Tetkik ve Arama Dergisi. 156, 17-42

Şahbaz, N., Seyitoğlu. G. 2018. The neotectonics of NE Gaziantep: The Bozova and Halfeti strike-slip faults and their relationships with blind thrusts, Turkey. Bulletin of the Mineral Research and Exploration. 156, 17-42