



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FETHİYE – BURDUR FAY ZONUNUN KOZLUCA - BURDUR
ARASINDAKİ BÖLÜMÜNÜN NEOTEKTONİK
ÖZELLİKLERİ, GB ANADOLU, TÜRKİYE**

Berkant COŞKUNER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Ocak-2017
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Berkant COŞKUNER tarafından hazırlanan “Fethiye – Burdur Fay Zonunun Kozluca – Burdur Arasındaki Bölümünün Neotektonik Özellikleri, GB Anadolu, Türkiye” adlı tez çalışması 02/02/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. Hükmü ORHAN

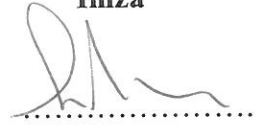
Danışman

Yrd. Doç. Dr. Rahmi AKSOY

Üye

Yrd. Doç. Dr. Mustafa YILDIZ

İmza



Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa YILMAZ
FBE Müdürü

Bu tez çalışması ÖYP tarafından ÖYP – 2015 - 087 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Berkant COŞKUNER

Tarih:02.02.2017



ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FETHİYE – BURDUR FAY ZONUNUN KOZLUCA – BURDUR ARASINDAKİ BÖLÜMÜNÜN NEOTEKTONİK ÖZELLİKLERİ, GB ANADOLU, TÜRKİYE

Berkant COŞKUNER

**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı**

Danışman: Yrd Doç Dr. Rahmi AKSOY

2017, 69 Sayfa

Jüri

Yrd. Doç. Dr. Rahmi AKSOY

Prof. Dr. Hükmü ORHAN

Yrd. Doç. Dr. Mustafa YILDIZ

Batı Anadolu genişleme bölgesinin doğu sınırını oluşturan Fethiye-Burdur Fay Zonu, güneyde Fethiye körfezinden başlayıp kuzeyde Afyon-Çay'a kadar uzanan, yaklaşık 310 km uzunluğunda, KD-GB gidişli sol yönlü doğrultu atım bileşenli aktif bir fay zonudur. Bu zonun kuzeyinde Kozluca-Burdur arasında kalan bölümün jeolojisi ve neotektonik özellikleri çalışmanın asıl amacını oluşturur.

İnceleme alanı açısız uyumsuzluklarla birbirinden ayrılan (i) Geç Triyas – Geç Kretase yaşlı temel kayaları, (ii) Geç Miyosen – Erken Pleistosen yaşlı eski havza çökelleri ve (iii) Kuvaterner yaşlı genç havza çökellerinden oluşur. Eski havza çökelleri kıvrımlanmış gölsel Burdur formasyonu ile alüvyal yelpaze çökellerinden yapıları Tefenni formasyonundan oluşur. Burdur havzasına ait genç havza çökelleri güncel alüvyon çökellerinden yapılarıdır.

Fethiye-Burdur Fay Zonu'nun çalışma alanımız içerisindeki en önemli yapısal unsurları KD-GB uzanımlı Burdur havzası ile bu havzayı sınırlayan sol yönlü oblik Burdur fayı ve Karakent faylarıdır. Havzanın gelişiminde önemli rol oynayan büyük ölçekli bu fayların yanı sıra, inceleme alanı içerisinde Geç Miyosen – Erken Pleistosen yaşlı birimler içerisinde gelişmiş KD-GB ve KB-GD gidişli küçük ölçekli normal faylar da gelişmiştir.

Bu çalışma, inceleme alanının Geç Miyosen – Erken Pliyosen zaman aralığında KD-GB uzanımlı gölsel bir havzayla temsil olunduğunu göstermektedir. Geç Pliyosen'den itibaren KD-GB doğrultulu sol yanal makaslama tektoniği sonucunda bölgenin yükselerek deformasyonu ve günümüz Burdur havzasının oluşumu gerçekleşir. Yapısal analizler, bölgenin KB-GD yönlü gerilme rejiminin hakimiyetinde olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Fethiye – Burdur Fay Zonu, Burdur segmenti, Burdur havzası, Kinematik analiz, Neotektonik.

ABSTRACT

MS THESIS

NEOTECTONIC FEATURES OF THE FETHIYE – BURDUR FAULT ZONE BETWEEN KOZLUCA AND BURDUR, SW ANATOLIA, TURKEY

Berkant COŞKUNER

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF
SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN GEOLOGICAL ENGINEERING**

Advisor: Asst. Prof. Dr. Rahmi AKSOY

2017, 69 Pages

Jury

Asst. Prof. Dr. Rahmi AKSOY

Prof. Dr. Hükümü ORHAN

Asst. Prof. Dr. Mustafa YILDIZ

The Fethiye-Burdur Fault Zone, the easternmost extension of the west Anatolian extensional province, extends from the Gulf of Fethiye northeastward to Afyon – Çay, a distance of about 310 km. It is an active structural break in the region having sinistral oblique-slip movement. The geology and neotectonic features of the fault zone between Kozluca and Burdur constitute the main purpose of this investigation

The study area contains (i) Late Triassic – Late Cretaceous basement, (ii) an older succession of Late Miocene – Early Pleistocene basin fill, overlain with angular unconformity by (iii) a younger Quaternary basin fill. The older succession consists of folded lacustrine sequence of the Burdur Formation and alluvial fan deposits of the Tefenni Formation, being nearly horizontally bedded. The younger infill of the Burdur basin includes Quaternary alluvium deposits.

The NW – SE trending Burdur basin and their bounding Burdur and Karakent faults which are sinistral oblique-slip normal faults, the most important structural features of the Burdur – Fethiye Fault Zone in the study area. These faults play an important role in the development of the Burdur basin. Besides these major faults, NE-SW and NW-SE trending faults were also developed in the Late Miocene-Early Pliocene aged formation.

This study reveals that the study area was a site of NE-SW trending lacustrine environment during the Late Miocene – Early Pliocene. By the Late Pliocene, the region was uplifted and deformed and the recent Burdur basin was developed as a result of NE-SW trending left lateral shear tectonics. Structural analysis indicates that the region was dominated by NW-SE trending extensional stress regime.

Keywords: Fethiye – Burdur Fault Zone, Burdur segment, Burdur basin, Kinematic analysis, Neotectonic

ÖNSÖZ

Bu çalışma, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü'nde Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır. Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı (ÖYP) tarafından desteklenen bu çalışmanın başından sonuna kadar her türlü yardım ve fedakarlığı sağlayan, bilgi, tecrübe ve güler yüzü ile çalışmama ışık tutan, ayrıca bana bu çalışmayı vererek kendimi geliştirmeye yönelik de birkaç adım ilerde olmamı sağlayan, danışmanım Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Rahmi AKSOY'a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca hayatım boyunca manevi desteklerini her zaman hissettiğim aileme ve eşime teşekkürü bir borç bilirim.

Berkant COŞKUNER
KONYA-2017

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı.....	3
1.2. Coğrafi Konum, Yerleşme ve Ulaşım Koşulları.....	3
1.3. Morfoloji.....	4
1.4. İklim ve Bitki Örtüsü	4
1.5. Ekonomik Durum	5
1.6. Önceki çalışmalar	6
1.7. Çalışma Yöntemleri	9
1.7.1. Arazi Çalışmaları	9
1.7.2. Büro Çalışmaları	10
2.STRATİGRAFİ.....	11
2.1. Giriş	11
2.2. Temel Birimler.....	11
2.2.1. Kızılcaadağ ofiyolitli melanji (Kk).....	14
2.2.2. Taşkesiği formasyonu (TRJt)	16
2.3. Örtü Birimler.....	18
2.3.1. Burdur formasyonu (Ngb)	18
2.3.2. Tefenni formasyonu (NgQt)	21
2.3.3. Alüvyon (Qal)	23
3. YAPISAL JEOLojİ.....	24
3.1. Fethiye – Burdur Fay Zonu.....	24
3.2. Kinematik Analizler.....	27
3.3. İnceleme Alanındaki Faylar	28
3.3.1. Burdur Fayı	28
3.3.2. Karakent fayı.....	37
3.3.3. Karacaören Fayı	41
3.3.4. Karaçal fayı	43
3.3.5. Küçük Ölçekli Faylar	45
3.4 Kırınım lar.....	48
3.5 İnceleme Alanındaki Çatlaklar	49

4. JEOLJİ EVRİMİ.....	51
5. BÖLGENİN DEPREMSELLİĞİ	53
6. SONUÇLAR.....	59
KAYNAKLAR	61
EKLER	68
ÖZGEÇMİŞ	69

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Türkiye ve yakın çevresinin neotektonik yapısı içinde Fethiye – Burdur Fay Zonu'nun konumunu gösterir harita.	1
Şekil 1.2. Çalışma alanı yer bulduru haritası.....	2
Şekil 1.3. Burdur ili 1981 – 2015 yılları arası yıllara göre yağış grafiği.....	5
Şekil 2.1. İnceleme alanının morfojeoloji haritası.....	12
Şekil 2.2. İnceleme alanının genelleştirilmiş dikme kesiti	13
Şekil 2.3. Yassıgüme köyü doğusunda Kızılcadağ ofiyolitli melanji ve bu melanj içeirisinde haritalanmış olan kireçtaşı bloğu	15
Şekil 2.4. Yassıgüme köyü doğusunda oldukça fazla breşleşmiş serpantin içeren Kızılcadağ ofiyolitli melanji ve melanj içeirisinde gömülü halde bulunan kireçtaşı bloğu.	15
Şekil 2.5. Akyaka köyü doğusu, Kızılcadağ ofiyolitli melanji (Kk) ile Burdur formasyonu (Ngb) arasındaki sınır ilişkisi.....	16
Şekil 2.6. Karaçal köyü güneyinde Taşkesiği formasyonu (T _R Jt) ile Kızılcadağ ofiyolitli melanji (Kk) arasındaki bindirme sınırı.....	17
Şekil 2.7. Suludere güneydoğusunda Burdur formasyonunun genel görünümü.	18
Şekil 2.8. Çarsak Tepe kuzeyinde Burdur formasyonu içeirisindeki kirli beyaz renkli ince tabakalı marnlı seviyeler	19
Şekil 2.9. Yassıgüme doğusunda Burdur formasyonu içinde gri renkli, orta kalın tabakalı gözenekli kireçtaşları	19
Şekil 2.10. Karaçal barajı doğusunda Akören üyesine ait kahverengi ve sarı kum ile tutturulmuş konglomeratik seviye	20
Şekil 2.11. Karaçal barajı güneyinde Tefenni formasyonuna ait konglomeralardan bir görünüm	22
Şekil 3.1. Çalışma alanı ve çevresinin bölgesel yapı içindeki konumu FBFZ, Fethiye – Burdur Fay Zonu.....	25
Şekil 3.2. Fethiye Burdur Fay Zonuna ait segmentler.....	26
Şekil 3.3. Çalışma alanının dijital yükseklik modelini, anafaylarını ve gözlem lokasyonlarını gösterir harita	29
Şekil 3.4. 1. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi.....	30
Şekil 3.5. 1. Lokasyonda Burdur formasyonu içince gelişmiş fayları gösterir fotoğraf..	31
Şekil 3.6. 2. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi.....	32
Şekil 3.7. 3. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi.....	33
Şekil 3.8. Hacılar köyü doğusunda Burdur fayına ilişkin kayma düzleminin görünümü...	34
Şekil 3.9. 4. Lokasyonda alınan normal fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi.....	35
Şekil 3.10. 4. Lokasyonda alınan oblik fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi.....	36
Şekil 3.11. Karaçal kuzeydoğusunda Taşkesiği formasyonu ile tefenni formasyonu arasında Burdur fayının görünümü	36
Şekil 3.12. 5. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi.....	37
Şekil 3.13. Kumluca köyü kuzeyinde Kuvaterner yaşlı çökellerde gelişmiş faylar	38
Şekil 3.14. Kumluca köyü kuzeyinde Kuvaterner yaşlı çökellerde gelişmiş kum daykları..	39

Şekil 3.15. 6. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi.....	39
Şekil 3.16. 7. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi.....	40
Şekil 3.17. Karacaören fayının (a) Soğanlı köyündeki izi ve (b) fay düzlemi ile kayma çiziklerinin yakın görünümü	41
Şekil 3.18. 8. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi.....	42
Şekil 3.19. Karaçal köyü kuzeydoğusunda (a) Karaçal fayına ilişkin kayma düzlemi ve (b) kayma çiziklerinin yakın görünümü.....	43
Şekil 3.20. 9. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi.....	44
Şekil 3.21. Burdur formasyonu içerisinde gelişmiş küçük ölçekli faylar.....	45
Şekil 3.22. 10. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi.....	46
Şekil 3.23. 11. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi.....	47
Şekil 3.24. Burdur formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen nokta (a) ve kontur (b) diyagramları	48
Şekil 3.25. Burdur formasyonu içinde gelişmiş çatlak sistemleri	49
Şekil 3.26. Burdur formasyonu içindeki çatlaklara ait (a) nokta ve (b) kontur diyagramları	50
Şekil 5.1. İnceleme alanı ve yakın çevresinin deprem bölgeleri haritası	53
Şekil 5.2. 3 Ekim 1914 ve 12 Mayıs 1971 Burdur depremleri ve meydana gelen diğer depremlere ait odak mekanizması çözümleri (Yağmurlu ve ark., 2009).....	56
Şekil 5.3. 12 Mayıs 1971 depreminde yıkılan ve boşaltılan Yassigüme köyünün günümüzdeki görünümü	56
Şekil 5.5. 1900 yılından günümüze kadar oluşan $M \geq 3$ 'ten büyük depremlere ait (a) derinlik ve (b) büyüklük grafiklerinin yıllara göre dağılımı.	58

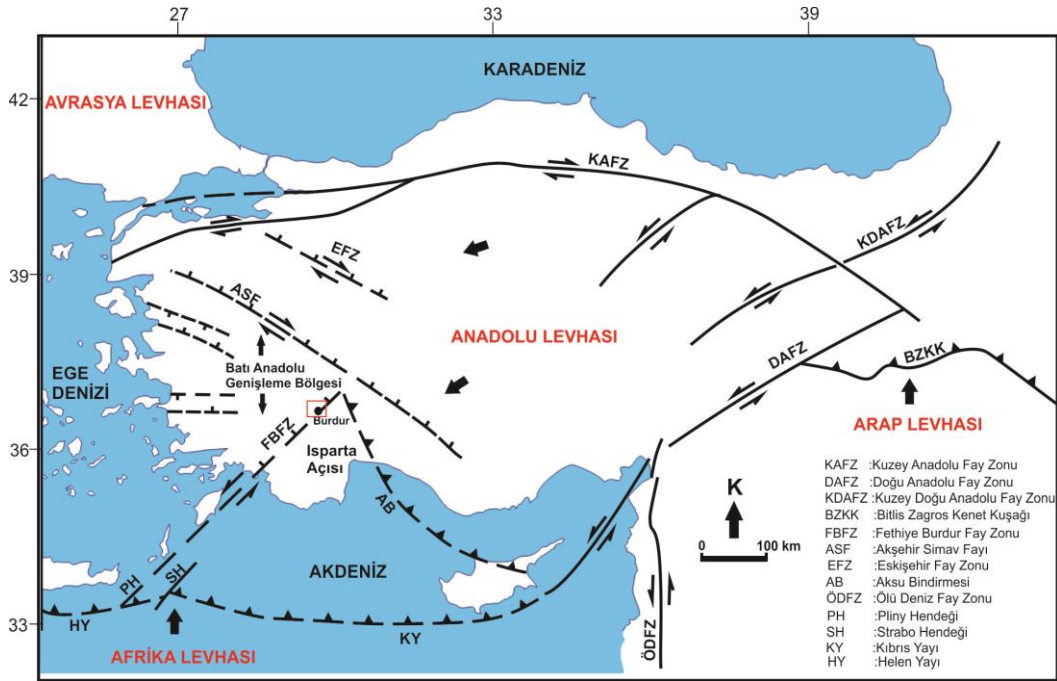
TABLolar DİZİNİ

Sayfa

Tablo 3.1. Lokasyon 1’de ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları .	30
Tablo 3.2. Lokasyon 2’de ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları .	32
Tablo 3.3. Lokasyon 3’de ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları	33
Tablo 3.4. Lokasyon 4’de ölçülen normal fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları.....	35
Tablo 3.5. Lokasyon 4’de ölçülen oblik fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları.....	35
Tablo 3.6. Lokasyon 5’te ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları ..	37
Tablo 3.7. Lokasyon 6’da ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları .	39
Tablo 3.8. Lokasyon 7’de ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları .	40
Tablo 3.9. Lokasyon 8’de ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları .	42
Tablo 3.10. Lokasyon 9’te ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları	44
Tablo 3.11. Lokasyon 10’da ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları ..	46
Tablo 3.12. Lokasyon 11’de ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları ..	47
Tablo 5.1. M.Ö. 2500 – M.S. 1900 yılları arasında Fethiye - Burdur Fay Zonu üzerinde meydana gelen depremler	54
Tablo 5.2. Fethiye – Burdur fay zonu üzerinde son yüzyıl içinde meydana gelen hasar verici depremler	54
Tablo 5.3. 1900 yılından günümüze kadar 37.5 – 37.73 K enlemleri ve 29.94 – 30.41 D boylamları arasında oluşan deprem sayıları.....	57
Şekil 5.4. İnceleme alanında 1900 yılından günümüze kadar meydana gelen $M \geq 3$ ’ten büyük depremlerin dağılımı.....	57

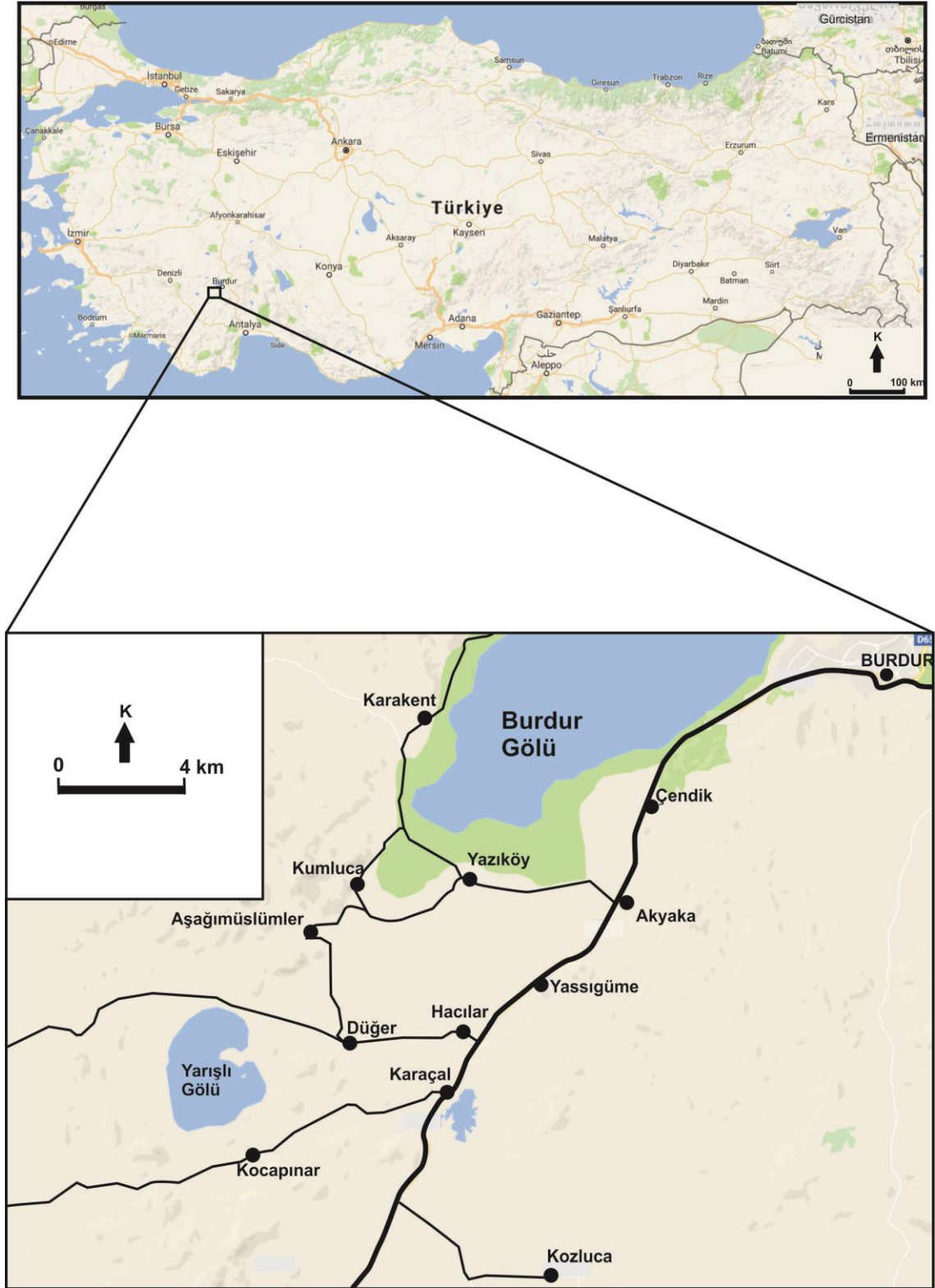
1. GİRİŞ

Batı Anadolu, sismik açıdan dünyadaki en aktif kıta içi genişleme ve riftleşmenin başlangıç aşamasını yansıtan tektonik olayların gözlemlendiği bölgelerden birini oluşturur. Bölge Geç Miyosen – Pliyosen'den beri K-G yönlü gerilme deformasyonunun etkisindedir (Angelier ve ark., 1981; Kissel ve ark., 1985; Şengör, 1987; Jackson ve McKenzie, 1988; Seyitoğlu ve Scott, 1991; Zanchi ve ark., 1993; Cohen ve ark., 1995). Bölge tektonik olarak güneyden Hellen yayı, güneydoğudan Fethiye Burdur Fay Zonu, kuzeydoğudan Eskişehir Fay Zonu ve kuzeyden Kuzey Anadolu Fayının Güney Marmara kolu tarafından sınırlanır (Barka ve Reilinger, 1997) (Şekil 1.1).



Şekil 1.1. Türkiye ve yakın çevresinin neotektonik yapısı içinde Fethiye – Burdur Fay Zonu'nun konumunu gösterir harita (Barka ve ark., 1995; Yağmurlu, 2000)' dan değiştirilerek alınmıştır.

Güneyde Fethiye körfezinden Afyon Çay'a kadar uzanan yaklaşık 310 km uzunluğundaki Fethiye – Burdur Fay Zonu, Güneybatı Anadolu'daki önemli fay sistemlerinden birisidir. Bu çalışmada fay zonunun Burdur – Kozluca arasındaki 30 km'lik segmenti incelenmiştir (Şekil 1.2). Bu segment bariz jeolojik ve morfolojik belirginliklerle ve genç fay aktivitesini yansıtan özelliklerle karakteristiktir. Bu nedenle, ayrıntılı jeolojik haritalamanın segmentin neotektonik özelliklerinin belirlenmesine katkı sağlayacağı düşünülmüştür.



Şekil 1.2. Çalışma alanı yer bulduru haritası

Fethiye – Burdur Fay Zonu uzanımının büyük bölümünde kuzeydoğu uzanlılı sırt ve vadilerle, fay diklikleriyle, ötelenmiş ve önü kesilmiş dere yataklarıyla ve önemli havzalarla iyi tanımlanmıştır (Karaman, 1986; Price ve Scott, 1994; Barka ve Reilinger, 1997; Alçıçek, 2001; Ten Veen, 2004; Yağmurlu ve ark., 2009; Elitez ve Yaltrak, 2014; Aksoy ve Aksarı, 2016). Fay zonu boyunca faylanmış yüzey çökelleri bulunmaktadır. Fay zonu, Güneybatı Anadolu’ da aletsel dönem içerisinde birçok yıkıcı deprem oluşturmuş önemli süreksizliklerden biridir.

Tez 6 bölümden oluşmaktadır. Bölüm 2, “Stratigrafi”, inceleme alanında yüzeyleyen kayaçların stratigrafik özelliklerini konu edinir. Bölüm 3 “Yapısal jeoloji”, kayaçların yapısal özelliklerini, fay zonunun neotektonik ve kinematik özelliklerini içerir. Bölüm 4 “Tektonik Evrim”, bölgenin tektonik gelişimini tanıtır. Bölüm 5 “Bölgenin deprenselliği”, deprem kayıtlarına göre bölgenin deprenselliğini ve özelliğini özetler. Bölüm 6 “Sonuçlar”, bu araştırma sonucunda elde edilen bulguları özetler.

1.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışma, Fethiye – Burdur Fay Zonu’nun Burdur - Kozluca arasındaki segmentinin neotektonik özelliklerini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı ve yakın çevresi, jeolojik açıdan pek çok değişik konuda incelenmiş olmasına karşın, fay zonunun bu bölümünün neotektonik ve kinematik özelliklerine ilişkin ayrıntılı bir çalışma yapılmamıştır. İşte, bu eksikliğe katkı sağlamak ve bölgenin tektonik gelişimine ışık tutabilmek amacı ile bu araştırma öngörülmüştür. Bu nedenle, yaklaşık 575 km²’lik bir alanda 1/25.000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası yapılarak fay zonu içindeki her bir fayın izinin haritalanmasına, neotektonik dönemde gelişen yapıların karakterinin belirlenmesine ve fay düzlemi verilerinden kinematik analizler yaparak bölgeyi etkileyen gerilme durumunun saptanmasına çalışılmıştır.

1.2. Coğrafi Konum, Yerleşme ve Ulaşım Koşulları

Fethiye – Burdur Fay Zonu’nun neotektonik özelliklerinin incelenmesine yönelik bulunan saha çalışmalarının yapıldığı bölge, Burdur şehir merkezi ile Kozluca köyü arasında, doğu 29° 53’ 00” - 30° 15’ 00” boylamları ile kuzey 37° 30’ 00” – 37° 45’ 00” enlemleri arasında yer almıştır. İnceleme alanı bu konumuyla kuzey – güney

doğrultusunda 23 km, doğu - batı doğrultusunda 30 km olup toplam 575 km² 'lik bir alanı kapsar (Şekil 1.2).

İnceleme alanının en büyük yerleşim merkezini alanın kuzeydoğusunda yer alan Burdur ili oluşturur. Diğer yerleşme merkezleri birbirine yakın küçük belde ve köyler halinde görülür (EK-1).

D330 nolu Burdur – Fethiye Devlet Karayolu inceleme alanının içerisinde geçmektedir. Burdur şehir merkezinden belde ve köylere ulaşım kolaylıkla yapılabilmektedir.

1.3. Morfoloji

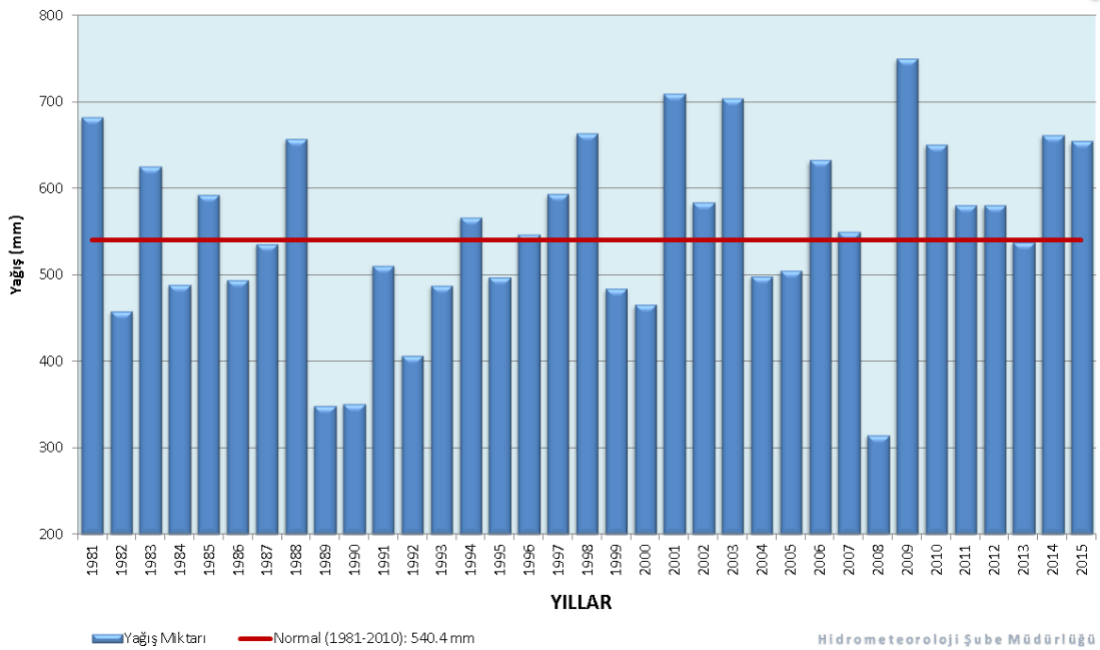
Bölgenin morfolojisi kısmen tektonik hatlara, kısmen de litolojiye bağlı olarak uyum içinde gelişmiştir. Coğrafik hatları genel olarak kuzeydoğu – güneybatı yönünde uzanan yükseltiler ve bunlar arasında yer alan alçalım ve vadiler şeklindedir. Bu morfolojik yapı içinde bölgenin en yüksek kesimlerini Karaburun (1075m), Etre (1484), Avalan (1438), Kızılbayır (1056), Seyit (1172) tepeleri oluşturur.

Çalışma alanının başlıca akarsuları, Büğdüz Çayı ve Boz Çay'dır. Bu akarsular yazın da akışı olan akarsulardır. Bunların dışında yağışın bol olduğu mevsimlerde Bodamit Deresi, Sarı Dere ve Sulu Dere'de az da olsa su akışı görülmektedir. Bu derelerin akış yönleri Burdur ve Yarışlı göllerine doğrudur (EK-1). İçinden bu derelerin aktığı günümüz Burdur havzasının tabanı 860 m ile çalışma alanının en alçak kesimidir.

Bölgede Burdur ve Yarışlı gölleri bulunmaktadır. Türkiye'nin 7. büyük gölü olan Burdur Gölü 153 km² lik bir alana sahip olup 842,87 m rakımındadır. Burdur Gölü'nün suyu kükürtlüdür. Yarışlı Gölü ise Burdur Gölü'nün güneybatısında yer almaktadır. Harmanlı, Yarışlı, Sazak ve Kocapınar köyleri arasında bulunan gölün genişliği 16 km , derinliği 4 m olan karstik oluşumlu bir göldür.

1.4. İklim ve Bitki Örtüsü

Deniz seviyesinden ortalama 850 – 900 m yükseklikte olan Burdur ili Akdeniz ile İç Anadolu Bölgesi arasından olduğu için Akdeniz iklimi ile Karasal iklim arasında bir geçiş özelliği sergilemektedir. Yazların sıcak geçtiği bölgede kışlar ise oldukça soğuk geçmektedir. Yağışlar genellikle bahar ve kış aylarında meydana gelmekte olup yıllara göre yağış grafiği Şekil 1.3'te verilmiştir.



Şekil 1.3. Burdur ili 1981 – 2015 yılları arası yıllara göre yağış grafiği (veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır)

Yıllık ortalama yağışın 500 mm olduğu Burdur ilinde 1950'den günümüze kadar gözlenmiş en düşük sıcaklık değeri 14.01.1950'de -14.2° C iken en yüksek sıcaklık değeri ise 17.08.2016'da 41° C tır.

Çalışma alanının batısı ve güneydoğusu maki bitki örtüsü ile kaplıdır. Bölgede yapılan ağaçlandırma çalışmaları devam etmekte olup ağaçlandırılan alan sayısı oldukça fazladır. 245 bin hektarı aşan ormanlık alanı ile yüz ölçümünün yaklaşık %35' i ormanlar ile kaplıdır.

1.5. Ekonomik Durum

Burdur ili metalik ve metalik olmayan önemli maden yataklarına sahiptir. Bölgede endüstriyel ürünler olarak seramik, tuğla, kireç, kiremit gibi ürünlerin imalatı yapılmakla beraber. Metalik maden olarak ise krom ve manganez cevherleşmeleri de önemli yer altı kaynaklarından sayılır. Burdur ili Türkiye'nin mermer sektöründe önemli bir yere sahiptir. Bölgede 80'e yakın mermer işletmesi yapan firma bulunmakta olup işletmelerin çoğu Burdur'un Bucak ilçesinde yapılmaktadır. Bölge halkı bunlara ek olarak geçiminin büyük kısmını tarım ve hayvancılık yaparak sağlamaktadır.

1.6. Önceki çalışmalar

Fethiye-Burdur Fay Zonu'nun bölgesel tektonik yapı içindeki konumuna yönelik çok sayıda çalışma yapılmıştır (Dumont ve Letouzey, 1979; Şaroğlu ve ark., 1992; Price ve Scott, 1994; Barka ve ark., 1995; Barka ve Reilinger, 1997; Ten Veen ve ark., 2009; Hall ve ark., 2014). Barka ve ark. (1997), sol yönlü Fethiye-Burdur Fay Zonu'nun Pliny-Strabo Fay Zonu'nun kuzeydoğuya doğru karadaki devamı olarak yorumlamışlardır. Reilinger ve ark. (1997), Barka ve Reilinger (1997), GPS ölçümlerine göre Fethiye-Burdur Fay Zonu'ndaki kayma hızının 1,5 cm/yıl olduğunu ve hareket hızının güneybatıdan kuzeydoğuya doğru giderek azaldığını belirtmişlerdir.

Tektonik çalışmalar genellikle bölgesel ölçekte yapılmıştır. Bugüne kadar fay zonuna ilişkin olarak havza bazında bazı segmentlerin çalışıldığı görülmektedir.

Bering (1971), Burdur grabeninde yaptığı çalışmada Burdur grabeninin doğu yamaçlarında Pliyosen' den Pleistosen'e kadar gösel bir istifin yer aldığını ve grabenleşme etkisinin daha çok Pleistosen sonunda veya Holosen başında oluştuğunu ifade etmiştir.

Dumont ve Letouzey (1979), Güneybatı Anadolu'da yaptıkları çalışmada Geç Miyosen' den sonraki dönemde, bölgede dört grabenleşme evresi saptamışlar ve bölgedeki grabenlerin oluşumunu bir sıkışma fazını izleyen ve ona dik çekme gerilmelerine bağlı olarak oluşan normal faylarla açıklamışlardır. Bu grabenleşmelerin, Geç Miyosen - Erken Pliyosen, Pliyosen, Kuvaterner dönemlerinde meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bu araştırmacılar, Burdur'da Kuvaterner başında K-G yönlü bir sıkışma, Kuvaterner sonunda ise KB-GD yönlü bir gerilmenin etkin olduğunu belirtmişlerdir.

Karaman (1986), Burdur gölünün güneyinde yaptığı çalışma ile bölgede bulunan birimleri litostratigrafik esaslara göre ayırtlamış olup, bunları stratigrafik kesit ve jeoloji haritası üzerinde göstermiştir. Yaptığı bu çalışmaya göre bölgede yüzeyleyen en yaşlı kaya birimlerini İç Toros naplarının oluşturduğunu ifade etmiştir.

Price ve Scott (1991), Burdur havzasında yaptıkları çalışmalarda havza içerisinde bulunan sedimanlarda az miktarda deformasyon saptamışlar ve buradan yola çıkarak Burdur bölgesindeki sismik hareketin Pliyosen döneminde günümüzden daha az olduğunu belirtmişlerdir.

Taymaz ve Price (1992), 12 Mayıs 1971'de Burdur'da meydana gelen deprem sonucu yaptıkları sismolojik ve jeolojik gözlemler sonucunda Burdur havzasını sınırlayan fayların Neojen süresince aktif olduğunun ve 12 Mayıs 1971'de gelişen fay düzleminin düzlemsel bir yapıya sahip olmadığını, eğim miktarının derinlerde 15⁰'nin üzerinde değiştiği ve derinlere doğru bükülmeye uğradığı sonucuna ulaşmışlardır.

Kozan ve ark. (1993), Burdur ve Tefenni havzalarının jeomorfolojik ve tektonik yapılarını, havzaların gelişimine yönelik çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmada araştırmacılar yaşları Pliyosen ve Kuvaterner olmak üzere iki havza gelişiminin söz konusu olduğunu belirtmişlerdir.

Karaman (1994), Isparta – Burdur arasında yaptığı çalışmada bindirme ve kıvrım eksenlerinin KB – GD gidişli olduğunu, fayların ise KD – GB doğrultusunda uzandığını belirtmiştir. Bu yapısal özelliklere göre, Isparta – Burdur arasındaki bölgenin KD – GB yönlü bir sıkışma ve KB – GD yönlü çekme kuvveti etkisinde olduğunu saptamıştır.

Price ve Scott (1994), KD – GB uzanımlı Burdur, Acıgöl ve Baklan havzalarında yaptıkları çalışmalarda havzaların Kuvaterner döneminde aktif olan normal faylar ile sınırlandığını ortaya koymuşlardır. Bu havzaların her biri yarı graben sisteminde olup güneydoğu kesimlerinden KB'ya eğimli olan doğrultu atım bileşenine sahip faylar ile sınırlı olduğunu ve bölgede KB – GD yönlü bir gerilmenin varlığını belirlemişlerdir.

Barka ve ark. (1997), Güneybatı Anadolu'nun tektoniğini anlatan çalışmalarında ilk defa Isparta Açısı'nın batısından Burdur ile Fethiye arasında bulunan aktif sol yanal karakterli bir fay olduğunu belirtmişler ve bu fayı Burdur- Fethiye Fayı olarak isimlendirmişlerdir.

Dolmaz ve ark. (2003), Burdur Gölü ve civarının gravite verilerine uygulanan spektral analiz, yapı sınırı analizi ve Talwani modelleme yöntemini uygulayarak, bölgedeki jeolojik yapıların derinliklerini saptamışlar ve yapı sınırlarını belirlemişlerdir. Bunun sonucu bölgede KD-GB uzanımlı iki ayrı zonal yapının varlığını tespit etmişler ve bölgenin jeolojik modelini hazırlayarak KD – GB uzanımlı Burdur havzasının graben yapısını ortaya koymuşlardır.

Şahin (2004), Güneybatı Anadolu'da meydana gelen sismotektonik olayların Burdur fayı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bölgenin Pliyo-Kuvaterner'de kıta içi gerilme etkisinde verev atımlı normal faylar ile kontrol edildiğini belirtmiştir. Araştırmacı, Coulomb gerilme düşümü yöntemiyle yaptığı çalışmada gerilmenin Fethiye' den Burdur'a doğru arttığını belirtmiştir.

Yağmurlu ve ark. (2005), Fethiye-Burdur Fay Zonunu KB-gidişli faylarla sınırlanmış olan başlıca dört ayrı segmente ayırmışlardır: bunlar güneybatıdan kuzeydoğuya doğru; 1-Fethiye segmenti, 2-Göhlisar segmenti, 3-Tefenni segmenti ve 4-Burdur segmentinden oluşmaktadır.

Verhaert ve ark. (2006), yaptıkları çalışma sonucu Burdur – Isparta bölgesinde gerilme yönlerinin zaman içerisinde değiştiğini, Geç Miyosen'de KD-GB yönlü sıkışma rejiminin etkin olduğunu, Pliyosen'de bu rejimin genişlemeli rejime dönüştüğünü ve Burdur graben sisteminin kuzeyde KB-GD uzanımlı Dinar fayı ile kesildiğini ileri sürmüşlerdir. Ayrıca, Price ve Scott (1994) ve Temiz ve ark. (1997), yaptıkları çalışmalarda Burdur bölgesindeki KB-GD yönlü genişlemelerin günümüzde hala etkin olduğunu belirtmişlerdir.

Bozcu ve ark. (2007), Fethiye ile Burdur Gölü arasındaki fay sistemlerini KD-GB, KB-GD ve K-G uzanımlı olmak üzere başlıca 3 grup içerisinde toplamışlardır. Özellikle Burdur Gölü'nü batıdan ve doğudan sınırlayan KD gidişli fayları sol oblik atımlı normal fay karakterinde olduklarını belirtmişlerdir. Bu faylar çoğu yerde Kuvaterner oluşuklarını keserek, bunlara yüksek eğimler kazandırmışlar ve alüvyonlar içerisinde gözlenebilen basamaklı yapılar oluşturmuşlardır. Bu araştırmacılar, 1914 Burdur depreminin 2-2,5 m'lik bir düşey yer değiştirmeye neden olduğunu belirlemişlerdir.

Yaltırak ve ark. (2010), Fethiye-Burdur Fay Zonu'nu güneyde Fethiye Körfezi'nden başlayarak kuzeyde Çay-Afyon'a kadar uzanan 310 km'lik uzunlukta, güneyde 90 km kuzeyde ise yaklaşık 15 km genişlikte, sekmeli parçalardan oluşan sol yanal gerilmeli bir makaslama zonu olarak tanımlamışlardır.

Erdoğan ve Şahin (2011), Burdur-Fethiye Fay Zonu'nun tektonik hareketlerinin GPS ile belirlenmesine yönelik yaptıkları çalışmada Anadolu levhasının Avrasya referans sistemine göre yıllık 30-35 mm' lik hızla güneybatıya doğru hareket ettiğini ve bölgede sol yönlü bir burulmanın olduğunu belirtmişlerdir.

Över ve ark. (2013), yaptıkları çalışmalar sonucunda Burdur havzası üzerinde bulunan Pliyosen yaşlı çökeller üzerine etkiyen en düşük gerilme kuvvetinin (σ_3) KB-GD yönünde etkidiğini ortaya koymuşlardır.

Özçelik (2016), Burdur bölgesinde bulunan yumuşak sedimanlar üzerinde gelişen deformasyonları inceleyerek bu deformasyonların kaynağını araştırmış ve yaptığı çalışma sonucunda bölgenin tektonik geçmişini de göz önüne alarak bu yapıların gelişiminin geçmiş sismik aktiviteler olduğunu belirlemiştir. Ayrıca Burdur havzasının başlangıçta asimetrik bir havza olarak geliştiğini bugünkü simetrik yapısının ise fay segmentlerinde bulunan kum dayklarından alınan örneklerin OSL (Optically stimulated luminescence) ve TL (thermoluminescence) yöntemleriyle yaş analizlerini yaparak Pliyosen – Kuvaterner döneminde geliştiğini açıklamıştır.

1.7. Çalışma Yöntemleri

Fethiye – Burdur Fay Zonu'nun Kozluca – Burdur arasındaki bölümünün neotektonik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan bu çalışma, bölgeyle ilgili yayınlanmış verilerin değerlendirilmesine, arazi gözlemlerine ve laboratuvar çalışmalarına dayalıdır.

1.7.1. Arazi Çalışmaları

2015 – 2016 yılları yaz aylarında Burdur ile Kozluca arasındaki yaklaşık 575 km²'lik bir alan içerisinde saha çalışmaları yapılmıştır. Yapılan çalışmalar ile Fethiye-Burdur Fay Zonu'nun Kozluca-Burdur arasındaki bölümünün neotektonik özelliklerini belirleyebilmek için bölgenin 1: 25000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası hazırlanmıştır. Harita alımı, litostratigrafi birimleri ayırtlama ilkesine göre yapılmıştır. Saha çalışmaları sırasında gerekli olan tüm yapısal öğeler mümkün olduğunca sık aralıklarla ölçülmüş ve elde edilen veriler not edilmiştir. Gerekli görülen yerlerden fotoğraflar çekilmiştir. Arazi çalışması öncesinde bölgenin morfolojik yapısı topoğrafik haritalar ile incelenmiş ve olası tektonik yapılar belirlenmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda arazi çalışmaları sırasında hız kazanılmıştır.

1.7.2. Büro Çalışmaları

Arazide çizilen jeoloji haritası üzerine tüm yapısal veriler işlenerek, bölgenin jeoloji haritası hazırlanmıştır. Jeoloji haritasından amaca uygun sayıda ve doğrultuda jeoloji kesitleri çizilmiştir. Konumları ölçülmüş olan her türlü yapısal verilerin analitik değerlendirilmeleri, tektonik/kinematik analizleri Stereonet ve Delvaux (2003) tarafından geliştirilen Win-Tensor programları ile yapılmış ve elde edilen veriler yorumlanmıştır. Tüm bu çalışmaların sonucunda bölgede yüzeyleyen birimlerin stratigrafisi ve yapısal özellikleri belirlenip, bölgenin tektonik evrimi aydınlatılmaya çalışılmıştır.

2.STRATİGRAFİ

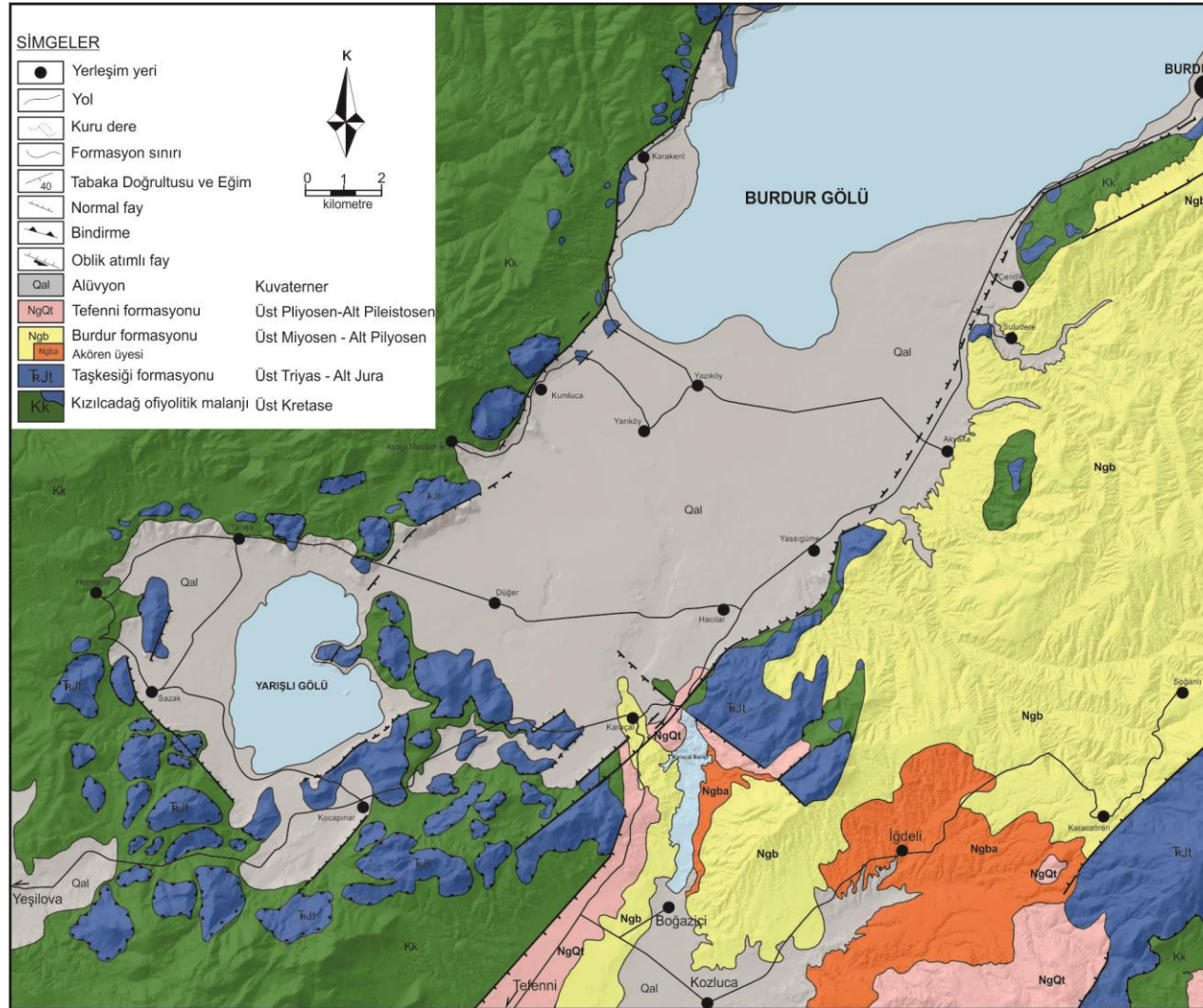
2.1. Giriş

İnceleme alanında Triyas'tan günümüze kadar oluşmuş değişik kökenli kayalar yüzeyler (Şekil 2.1; EK-1). Likya napları olarak bilinen Jura – Kretase yaşlı ofiyolitler, ofiyolitik melanj ve kristalize kireçtaşları ile Eosen yaşlı kırıntılı kayalar bilinen en yaşlı oluşuklardır. Bu ofiyolitli melanj üzerine tektonik olarak Geç Triyas – Erken Jura yaşlı, rekristalize kireçtaşlarından yapılı Taşkesiği formasyonu gelir. Bu birimleri açılı bir diskordansla kirli beyaz, krem, gri, grimsi sarı renkli kil, killi – kumlu kireçtaşı, marn ve kireçtaşlarından yapılı, Geç Miyosen – Erken Pliyosen yaşlı Burdur formasyonu örtmektedir. Altındaki tüm birimlerden malzeme almış ve dolayısıyla hepsini açılı bir diskordansla örten alüvyal yelpaze yığışımı şeklindeki Geç Pliyosen – Erken Pleistosen yaşlı Tefenni formasyonu ile Güncel alüvyonlar yörenin genelleştirilmiş dikme kesitinin en üstünde yer alır (Şekil 2.2).


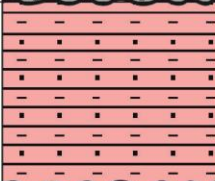

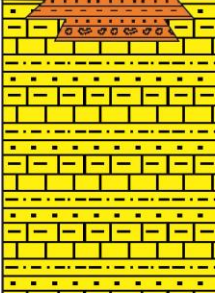
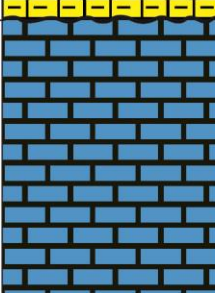
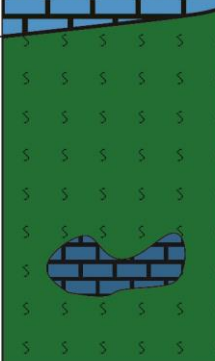
Bu bölümde inceleme alanında yüzeyleyen birimler yaş ve litolojik özelliklerine bağlı olarak temel birimleri ve örtü birimleri olmak üzere iki alt bölüme ayrılarak incelenmiştir.

2.2. Temel Birimler

Güneybatı Anadolu'da Menderes Masifi ile Beydağları otoktonu arasında bulunan allokton konumlu birim Likya napları olarak adlandırılmıştır. Genel olarak, Likya napları ekaylanmış ve birbiri üzerine itilmiş farklı tektonik ünitelerden oluşmaktadır (Graciansky, 1972; Poisson, 1977; Yılmaz ve Maxwell, 1982; Şenel ve ark., 1986; Konak ve ark., 1987; Şenel ve ark., 1987; Şenel, 2001; Aksoy ve Aksarı, 2008). İnceleme alanında söz konusu bu tektonik birimlerden ofiyolitli melanj ünitesi (Kızılcadağ ofiyolitli melanjı) ile üzerine tektonik olarak yer alan rekristalize kireçtaşlarından oluşan Taşkesiği formasyonu yüzeylemektedir (EK-1).



Şekil 2.1. İnceleme alanının morfojeoloji haritası

YAŞ	FORMASYON	ÜYE	SIMGELER	LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
HOLOSEN			Qal		Zayıf tutturulmuş kil, silt, kum ve çakıl
GEÇ PLİYOSEN ERKEN PLEİSTOSEN	TEFENNİ		NgQt		Koyu kahve, kırmızı renkli kötü boyanmalı, matris destekli, polijenik konglomera, çamurtaşı, kil ve silt
GEÇ MİYOSEN ERKEN PLİYOSEN	BURDUR	AKÖREN	Ngba		Açılı Uyumsuzluk
			Ngb		Açık gri- kahve- beyaz renkli killi kireçtaşı, kum taşı, kireçtaşı ve silt taşı aratabakalanmalı
GEÇ TRIYAS - ERKEN JURA	TAŞKESİĞİ		TrJt		Açılı Uyumsuzluk Bej renkli, masif, rekristalize kireçtaşı
Geç KRETASE	KIZILCADAĞ OFİYOLİTLİ MELANJİ		Kk		Tektonik Çoğunluğu serpantinleşmiş ofiyolitik melanj ve bu melanj içerisinde gömülü halde bulunan masif kireçtaşları

Şekil 2.2. İnceleme alanının genelleştirilmiş dikme kesiti

2.2.1. Kızılcadağ ofiyolitli melanji (Kk)

İnceleme alanının en yaşlı kayaçlarını çoğu serpantinleşmiş ofiyolitli kayaçlar ile egzotik kireçtaşı bloklarından yapıları bir birim oluşturmaktadır. Bu birimi Poisson (1977) Kızılcadağ melanji adı altında incelenmiştir. Benzer birimler daha sonraki araştırmalarda “Girdev melanji” (Erakman ve ark., 1982), “Gökçebağ ofiyolitli karmaşığı” (Sarız, 1982), “İç Toros Napı” (Koçyiğit, 1983), “Kızılcadağ ofiyolitli olistostromal melanji” (Şenel ve ark., 1989), “Kızılcadağ ofiyolitli melanji” (Şenel ve Bölükbaşı, 1997), “Ofiyolitik melanji” (Moix ve ark., 2013) olarak tanımlanmıştır. Bu çalışmada birim (Şenel ve Bölükbaşı, 1997)’nin adlanmasına bağlı kalınarak “Kızılcadağ ofiyolitli melanji” olarak adlandırılmıştır.

Çalışma alanının batı ve güneybatısında oldukça geniş bir alan kaplayan Kızılcadağ ofiyolitli melanji Karakent, Aşağı Müslümler köylerinin batısında, Yarıklı Gölü çevresinde, Burdur şehir merkezinin güneybatısında, Hacılar köyünün doğusunda ve Karacaören köyünün güneydoğusunda mostra vermektedir (EK-1).

Kızılcadağ ofiyolitli melanji çoğu serpantinleşmiş ofiyolitik kayaçlar, peridotit, amfibolit, gabro, yastık lavlar şeklinde bazalt ve spilitler ile bunların piroklastikleri ve kumlu – killi çökellerden yapıları ve karmaşık bir örgülenme sunan matriks ile bu topluluk içinde haritalanabilir boyuttaki kireçtaşı bloklarından oluşmaktadır. Litolojileri oldukça kaotik bir yapıda olan bu kayaç topluluğunu oluşturan her bir litolojinin ayrı bir birim olarak haritalanması olanaksızdır. Ancak, melanji içinde Permiyen yaşlı (Poisson, 1977) kireçtaşı blokları haritalanmıştır (EK-1, Şekil 2.3, Şekil 2.4).

Kızılcadağ ofiyolitli melanjinin alanımıza giren kesiminde tabanı görülmemiştir. Çalışma alanımızın güneybatısında incelemelerde bulunan Aksarı (2016) , bu birimin Yaşilova ofiyolitleri (Şenel ve ark., 1989), üzerine bindirme ile geldiğini belirtmiştir. Melanj niteliğindeki bu birim üstten Likya naplarının üst nap birimlerinden Taşkesiği formasyonu tarafından bindirme ile örtülmüştür. Taşkesiği formasyonunun gözlenmediği yerlerde ise, Budur formasyonu tarafından açılı bir uyumsuzlukla örtülür (EK-1, EK-2, Şekil 2.5).

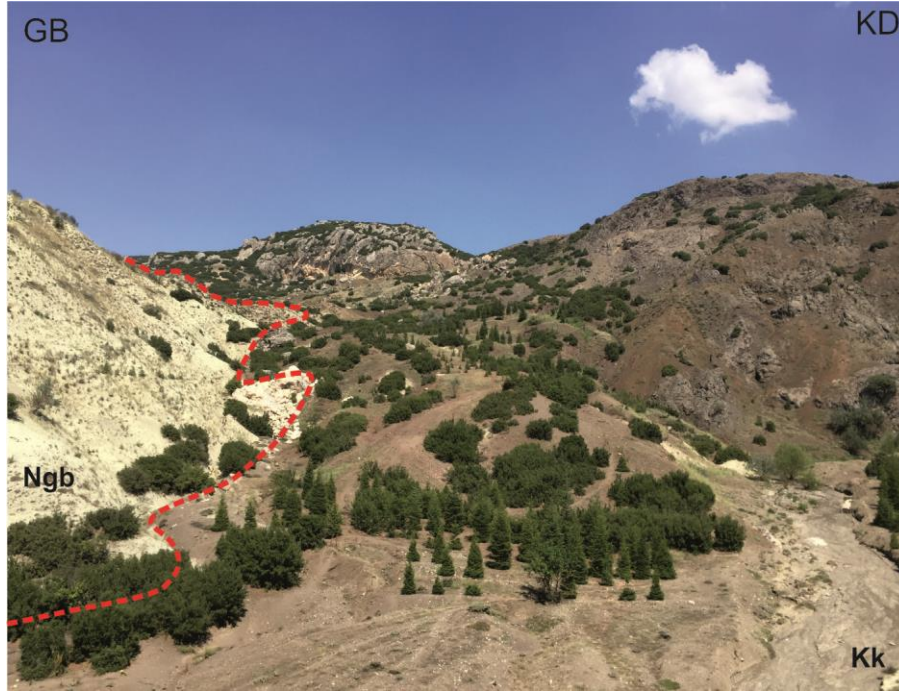
Kızılcadağ ofiyolitli melanjinin yaşını ortaya koyabilecek veri elde edilememiştir. Birimin yaşını Sarp (1976) ve Poisson (1977) Geç Senoniyen, Şenel ve ark. (1989) Kampaniyen – Maastrichtiyen, Erakman ve ark. (1982) Antalya yöresinde benzer özellikteki birimlerde yaptıkları çalışmalarda Geç Kretase olarak belirtmişlerdir. Bu çalışmada da birimin yaşı Geç Kretase olarak alınmıştır.



Şekil 2.3. Yassıgüme köyü doğusunda Kızılcadağ ofiyolitli melanji ve bu melanj içerisinde haritalanmış olan kireçtaşı bloğu (GB dan KD ya doğru bakış).



Şekil 2.4. Yassıgüme köyü doğusunda oldukça fazla breşleşmiş serpantin içeren Kızılcadağ ofiyolitli melanji ve melanj içerisinde gömülü halde bulunan kireçtaşı bloğu.



Şekil 2.5. Akyaka köyü doğusu, Kızılcaadağ ofiyolitli melanji (Kk) ile Burdur formasyonu (Ngb) arasındaki sınır ilişkisi (GD dan KB ya bakış)

2.2.2. Taşkesiği formasyonu (T_RJt)

Çalışma alanının batı ve güneyinde Kızılcaadağ ofiyolitli melanji üzerine bindirme ile gelen, kristalize kireçtaşlarından yapılabir birim mostra vermektedir (EK-1) (Şekil 2.6). Bu birim, Poisson (1977) tarafından Domuzdağ ünitesinin tabanında kristalize kireçtaşları şeklinde bir birim olarak ayırtlanmıştır. Karaman (1986) ise, bu birimi Hacılar kireçtaşı içinde incelemiştir. Fakat Şenel ve ark. (1989) Denizli – Burdur – Antalya çevresinde yaptıkları çalışmalarda istifin Taşkesiği (Korkuteli) yöresindeki yüzleklerine izafeten birimi Taşkesiği formasyonu olarak adlandırmışlardır. Görmüş ve ark. (2003), Yeleme (Korkuteli) çevresinde yaptıkları araştırmada benzer litolojileri Lisiyen karbonatları adı altında incelemişlerdir. Bu çalışmada da Şenel ve ark. (1989)'nın önerdikleri isim aynen benimsenmiştir.

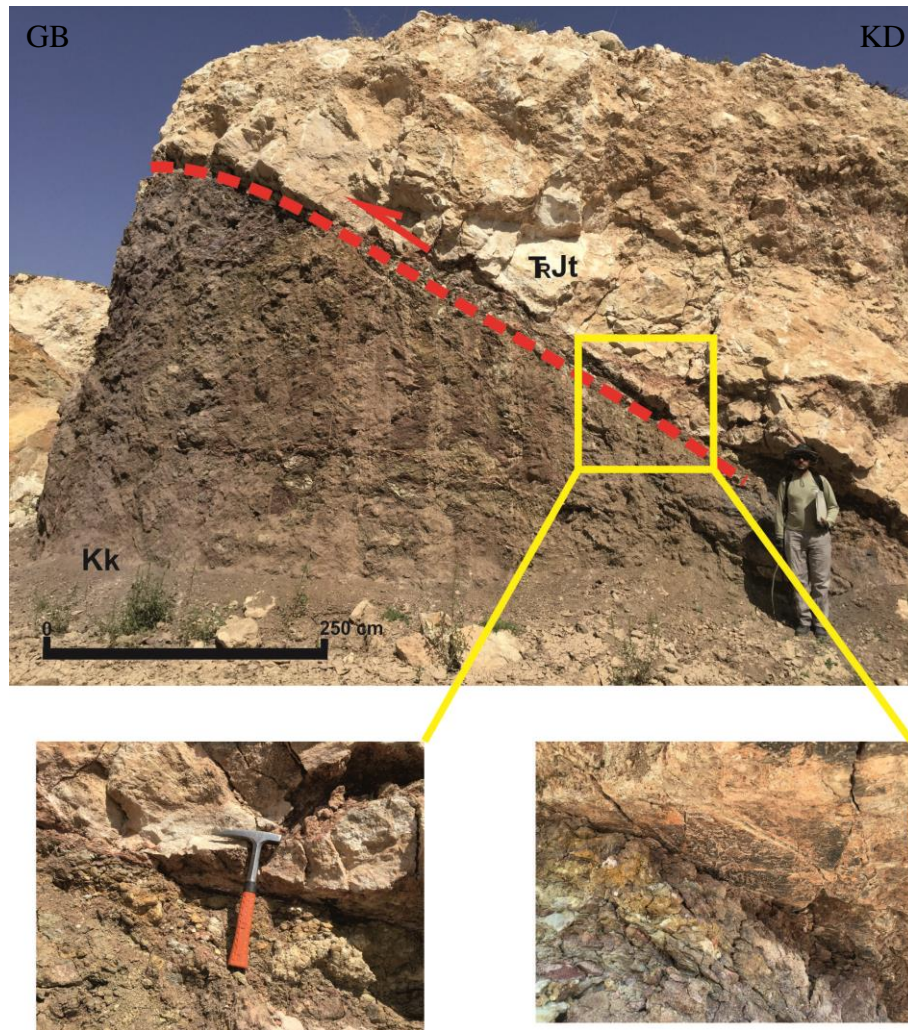
Formasyon çalışma alanının batısında Aşağı Müslümler ve Yarışlı Gölü çevresinde, güneyinde Karaçal ve Karacaören doğusunda irili – ufaklı kütleler halinde yüzeylemektedir (EK-1).

Formasyonun esas litolojisini kalın tabakalı, yer yer masif yapılabir, gri, pembemsi gri, kirli beyaz renkli kristalize kireçtaşları oluşturur. Ayrışma yüzeyleri bozuk ve kırıklı yapıdadır. Kireçtaşları içinde bol megaladon, az miktarda alg, gastropod ve lamelli izlerine rastlanmıştır.

Taşkesiği formasyonu Kızılcadağ ofiyolitli melanjını tektonik olarak örter. Formasyon üstten Geç Miyosen – Erken Pliyosen yaşlı Burdur formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülür (Şekil 2.1).

Poisson (1977), Şenel ve ark. (1989), Karaman (1986) yaptıkları araştırmalar sonucu buldukları *Involutina sinuosa sp.*, *Involutina sp.*, *Trochaline permadie coides*, *Trachammine sp.*, *Aulotortus friedli*, *Involutina liassica* fosillerine göre formasyonun yaşını Geç Triyas - Erken Jura olarak belirlemişlerdir.

Birimin litolojik özellikleri ve fosil içeriği bir sığ karbonat şelf ortamında çökeldiğini gösterir (Şenel, 1997).



Şekil 2.6. Karaçal köyü güneyinde Taşkesiği formasyonu (T_RJt) ile Kızılcadağ ofiyolitli melanjı (Kk) arasındaki bindirme sınırı (GD dan KB ya bakış).

2.3. Örtü Birimler

2.3.1. Burdur formasyonu (Ngb)

Çalışma alanında Likya naplarını açılı bir uyumsuzlukla örten ve beyazımsı gri renkli kiltası, killi – kumlu kireçtaşı, marn ve kireçtaşları ile temsil olan bir istif mostra vermektedir. Bu istif, Karaman (1986) tarafından Burdur dolayında yaptığı çalışmada Burdur formasyonu adı altında Akdere ve Gölcük şeklinde iki üyeye ayrılarak incelenmiştir. Bozcu ve ark. (2007), aynı litolojileri Burdur formasyonu adı altında incelemişler ve formasyonu Akdere, Gölcük ve Yaka olmak üzere üç üyeye ayırmışlardır. İnceleme alanında volkaniklerden yapılı Gölcük üyesi ve tuf ve taraça çökellerinden oluşan Yaka üyesine ilişkin litolojiler bulunmamaktadır. Bu çalışmada istif, Burdur formasyonu adı altında incelenmiştir.

Formasyon, inceleme alanının doğusunda Suludere, Akyaka, Karaçal, Boğaziçi, İğdeli ve Soğanlı köyleri çevresinde geniş alanlarda mostra verir (EK-1).

Burdur formasyonu genelde kirli beyaz, krem, sarı ve bej renkli kireçtaşı, marn, kiltası ve çamurtaşından oluşmaktadır (Şekil 2.7). Birim alt düzeylerde kirli beyaz, gri, yeşilimsi gri renkli kiltaları ile başlar ve üste doğru kirli beyaz, gri renkli, ince tabakalı marnlarla devam eder (Şekil 2.8). Formasyon içinde marnların üzerine kil oranının artması ile gri renkli killi kireçtaşları ve kirli beyaz, krem bej renkli orta kalın tabakalı gözenekli kireçtaşları gelir (Şekil 2.9). En üstte ise, kırmızı, kahverenkli kiltası, kumtaşı ve konglomera tabakaları bulunur.



Şekil 2.7. Suludere güneydoğusunda Burdur formasyonunun genel görünümü (GB dan KD ya bakış).



Şekil 2.8. Çarsak Tepe kuzeyinde Burdur formasyonu içerisindeki kirli beyaz renkli ince tabakalı marnlı seviyeler (GD dan KB ya bakış).



Şekil 2.9. Yassıgüme doğusunda Burdur formasyonu içinde gri renkli, orta kalın tabakalı gözenekli kireçtaşları

Formasyonun en üst düzeylerinde bulunan konglomera, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşlarından yapılmış birim üye mertebesinde haritalanmış ve tanımlanmıştır. Karaman (1986) ve Bozcu ve ark. (2007)'nin Burdur formasyonu içinde ayırdıkları ve volkanoklastiklerden oluşan Gölcük üyesine ait litolojiler çalışma alanında bulunmamaktadır. Bölgede daha çok, Bu araştırmacıların Akdere üyesi olarak ayırdıkları birimin litolojileri egemen olarak yer almaktadır.

2.3.1.1. Akören üyesi (Ngba)

Burdur formasyonunun üst düzeylerindeki konglomera, kumtaşı ve kilttaşlarından yapılmış istif, ilk defa Aksarı (2016) tarafından çalışma alanının güneybatısında yer alan Akören köyü civarındaki mostralara izafeten Akören üyesi olarak adlandırılmıştır. Bu çalışmada da aynı ad benimsenmiştir.

Birim çalışma alanının güney - güneydoğusunda Karaçal baraj gölü doğusunda ve İğdeli köyü çevresinde yüzeylemektedir (EK-1).

Akören üyesi gri, sarı, kahverenkli, konglomera, kumtaşı, kilttaş ve silttaşlarından oluşmaktadır (Şekil 2.10). Konglomera ve kumtaşları yer yer birimin diğer litolojileri içerisinde merceksi geometride bulunurlar. İnceleme alanının kuzeydoğusunda birimin bu litolojileri arasında yer yer kömürlü seviyeler de gözlenmiştir.

Likya naplarını açılı bir uyumsuzlukla örten Burdur formasyonu üstten Tefenni formasyonu tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir.



Şekil 2.10. Karaçal barajı doğusunda Akören üyesine ait kahverengi ve sarı kum ile tutturulmuş konglomeratik seviye

Bu araştırmada Burdur formasyonuna yaş verecek paleontolojik veri elde edilememiştir. Alçıek (2001), inceleme alanının güneybatısında ameli havzasında bu birime benzer bir istif içinden alınan numunelerde *Perissodactyla – Equidae Hipparion cf., Primigenium sp.* fosillerini tayin ederek birime Vallesiyen (Geç Miyosen) yaşını vermiştir. Kahraman (2011) alanımızın hemen güneyinde Elmacık köyü civarında Burdur formasyonunda saptadığı *Proboscidae, Hipparian sp., Gazella sp., Aves, Rhinoceros sp., Artiodactyla sp., Cervidae, Hyaena sp., Suidae, Carnivora, Castor sp.* ve Mollusca fosillerine göre Geç Miyosen – Erken Pliyosen yaşını elde etmiştir. Buna göre birimin yaşı, Geç Miyosen – Erken Pliyosen olarak ngrlmştir.

Burdur formasyonunun litolojik özellikleri ve içerdiği fosiller bir gl ortamını göstermektedir.

2.3.2. Tefenni formasyonu (NgQt)

İnceleme alanının güneydoğu kesimlerinde, alttaki birimleri açılı bir uyumsuzlukla örten ve konglomera, kumtaşı, silttaşı ve çamurtaşı ardalanmasından yapılı bir birim yer almaktadır. Bu oluşuklar, inceleme alanında yapılan önceki çalışmalarda ayıklanmadan Burdur formasyonu içinde gösterilmiştir. Çalışma alanının güneybatısında yapılan çalışmalarda benzer litolojiler “Eski alüvyon” (şenel ve ark., 1989; Ersoy, 1990), “Alüvyon yelpazesi, akarsu tortulları” (Alçıek ve ark., 2006) ve “Dimril formasyonu” (Elitez, 2010) olarak nitelendirilmiştir. Birim, Aksoy ve Aksarı (2015) tarafından çalışma alanının hemen güneyinde yaptıkları çalışmada Tefenni formasyonu olarak adlandırmışlardır.

Tefenni formasyonu inceleme alanının güneybatısında Karaçal doğusunda, Boğaziçi batısında ve Kozluca doğusunda yüzlek verir (EK-1).

Formasyonun tabanında kırmızı renkli, kötü boylanmalı, polijenik konglomeralar ile başlar. Bu konglomeralar, altta boyutu 10-15 cm’ye erişen az yuvarlak-köşeli alttaki ofiyolitli kayaçlara ve kireçtaşlarına ait çakıllardan oluşmuş, orta-kalın tabakalar halindedir. Konglomeralar killi karbonat, demiroksit ve demiroksitli kilden yapılı bir matriks ile tutturulmuşlardır (şekil 2.11).



Şekil 2.11. Karaçal barajı güneyinde Tefenni formasyonuna ait konglomeralardan bir görünüm

Bunlar üste doğru yine kırmızı, kahve ve gri renkli kumlu konglomeralar, kumtaşı ve çamurtaşlarına geçerler ve yer yer ardalanmalı olarak gözlenirler. Konglomeraların boyutları güneydoğuya doğru gittikçe küçülmekte ve bu da kaynak bölgenin giderek uzaklaştığını kanıtlamaktadır. Tabaka iç yapısı olarak normal ve ters derecelenme ile düzlemsel ve çapraz tabakalanma gözlenebilmektedir. Birimin içindeki kumtaşları yer yer çamurtaşları ile ardalanmalı ve konglomeralarla yanıl ve düşey geçişlidirler. Kumtaşı tabakalarının altları erozyonal olup, formasyon içi çamur klastları içerir.

Tefenni formasyonunun Likya napları ile olan dokanağı genellikle faylıdır. Formasyon kendisinden yaşlı tüm birimleri açılı bir uyumsuzluklar örtmektedir. Üstten bu birimi alüvyonlar uyumsuzlukla örtmektedir (Şekil 2.1, EK-2).

Birim içerisinde fosile ratlanmamaktadır. Ancak Çameli (Denizli) çevresinde, benzer bir istifte Alçiçek (2001), *Rodentia – Arviccolidae Mimomys sp.*, *Mimomys pliocaenius*, *Apodemus dominans* ve *Micromys praeminutus* memeli fosillerini bulmuş ve istifin yaşını Geç Pliyosen olarak belirlemiştir. Aynı istif, Aksoy ve Aksarı (2016) ve Aksarı (2016) tarafından stratigrafik konumu da dikkate alınarak Geç Pliyosen – Erken Pleistosen olarak yaşlandırılmıştır.

Birim içindeki litolojilerin rengi, sedimanter yapı şekilleri, bunların gölün regresif dönemlerinde su üstünde kalan alanlarda, akarsu kanal çökelleri, taşma ovası çökelleri şeklinde geliştiği alüvyal yelpaze ve geçici akarsu yataklarında depolandıklarını belgeler.

2.3.3. Alüvyon (Qal)

Çalışma alanında en genç oluşukları Burdur ve Yarışlı gölleri çevresinde Boz Çay vadisinde gelişmiş akarsu yatak dolguları ve yamaç molozu şeklindeki kil, silt, kum ve çakıldan oluşan alüvyonlardır.

3. YAPISAL JEOLJİ

İnceleme alanı Toridler Ana Tektonik Birliği (Ketin, 1966) içinde Menderes – Toros bloğunun (Şengör ve ark., 1984) batısında yer alır. Çalışılan bölgede Geç Triyas'tan günümüze kadar oluşmuş kayalar bulunmaktadır. Bu kayaların temelini Likya naplarına ilişkin birimler oluşturur. Bu nedenle, bölge önemli ölçüde Geç Kretase, Orta Eosen ve Erken Langiniyen'deki nap hareketlerinden etkilenerek bindirmeli bir yapı kazanmıştır. Ofiyolitli melanj ile Taşkesiği formasyonu arasındaki sınır bindirmelidir (EK-1). Taşkesiği formasyonunun Kızılıcaadağ ofiyolitli melanjı üzerine bindirmesi Geç Senoniyen'de (Şenel ve ark., 1989) gerçekleşmiştir.

Geç Miyosen'den sonra bölgedeki bu bindirmeli – sıkışmalı tektonik rejim değişerek yerini gerilmeli bir rejime bırakmıştır (McKenzie, 1978; Dewey ve Şengör, 1979; Kissel ve ark., 1984; Jackson ve McKenzie, 1988). İnceleme alanının da içinde yer aldığı Batı Anadolu, günümüzde K-G yönlü bir gerilme deformasyonunun etkisindedir. Bu tektonik gelişim, sağ yönlü Kuzey Anadolu Fay Zonu ile sol yönlü Doğu Anadolu Fay Zonunun sınırladığı Anadolu levhacığının BGB yönünde ortalama 20 mm/yıl (Yılmaz, 2000) hızla Hellenik – Kıbrıs hendeği üzerine ilerlemesi ile sağlanmaktadır. Bu yapılar, Ege bölgesini şekillendiren ana neotektonik yapılardır. Bu ana yapılara ilaveten, Fethiye – Burdur Fay Zonu, İnönü – Eskişehir Fay Zonu ve Akşehir Fay Zonu bölgede gelişen ikincil yapılardır.

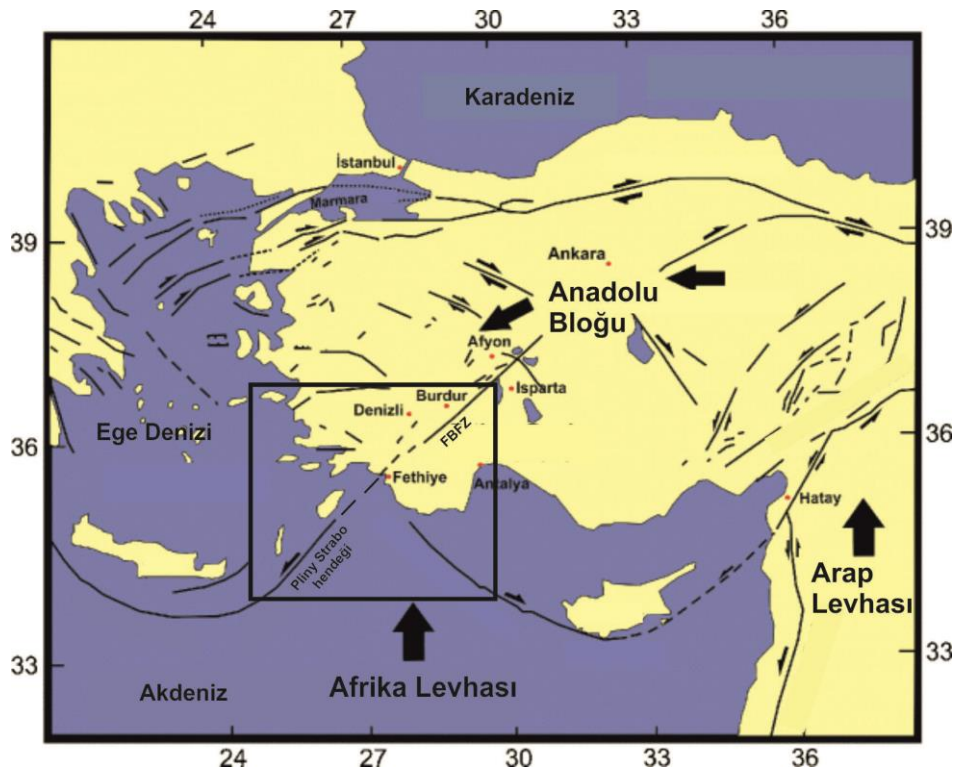
Güneybatı Anadolu'nun önemli neotektonik yapılarından biri de sol yönlü yan atımlı normal fay karakterindeki Fethiye – Burdur Fay Zonudur. Bu zon, Batı Anadolu genişleme bölgesi ile Isparta Açısının batı kanadı arasındaki sınırı oluşturan aktif bir fay zonudur. Bu tez çalışması ile fay zonunun Burdur – Kozluca arasında kalan segmenti ayrıntılı olarak haritalanmış ve neotektonik özellikleri incelenmiştir (EK-I).

3.1. Fethiye – Burdur Fay Zonu

Fethiye-Burdur Fay Zonu, Batı Anadolu genişleme bölgesi ile Isparta Açısının batı kanadı arasındaki sınırı oluşturan bölgedeki önemli kırık hatlarından birisidir (Barka ve ark., 1995; Barka ve Reilinger, 1997). Fay zonu güneyde Fethiye körfezinden başlayıp, kuzeyde Afyon-Çay'a kadar uzanan, yaklaşık 310km uzunlukta, sol yanal atımlı, KD-GB doğrultulu bir deformasyon kuşağıdır. Fay zonu, değişik kesimlerinde birçok araştırmacı tarafından incelenmiş ve Burdur Fayı, Burdur – Fethiye Fayı, Fethiye

- Burdur Fay Zonu, Burdur-Fethiye Makaslama Zonu olarak adlandırılmıştır (Dumont ve ark., 1979; Taymaz ve Price, 1992; Karaman, 1994; Barka ve ark., 1995; Eyidoğan ve Barka, 1996; Barka ve Reilinger, 1997; Yagmurlu ve ark., 1997; Ten Veen, 2004; Bozcu ve ark., 2007; Hall ve ark., 2009; Elitez ve Yaltrak, 2014).

Fethiye – Burdur Fay Zonu, 15-90 km arasında değişen genişlikte, bir takım süreksiz, birbirine az çok paralel, basamaklı segmentlerden oluşmaktadır. Fay zonunun genişliği kuzeydoğudan güneybatıya doğru gittikçe artmaktadır (Hall ve ark., 2014). Fay zonu, kuzeyde Afyon – Çay bölgesinde Akşehir Fay Zonu ile kesişmektedir. Güneyde ise, Pliny ve Strabo hendeğinde son bulmaktadır (Şekil 3.1).

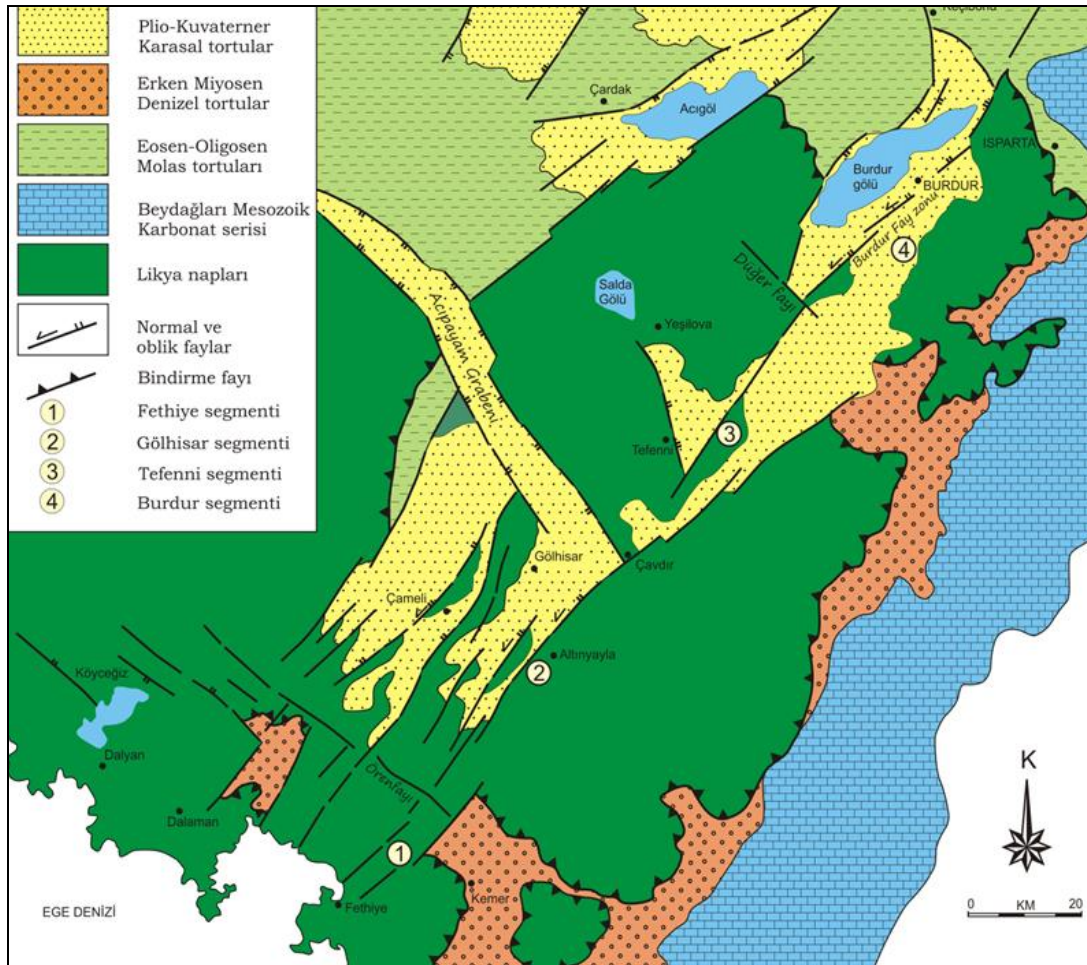


Şekil 3.1. Çalışma alanı ve çevresinin bölgesel yapı içindeki konumu (Över ve ark., 2013'den basitleştirilerek alınmıştır). FBFZ, Fethiye – Burdur Fay Zonu.

Fay zonu uzanımı boyunca KB-GD gidişli faylarla yer yer sınırlandırılarak segmentlere ayrılmıştır. Bunlar güneybatıdan kuzeydoğuya doğru: (1) Fethiye segmenti, (2) Gölhisar segmenti, (3) Tefenni segmenti ve (4) Burdur segmentinden oluşur (Şekil 3.2). Isparta Açısı'nın batı kanadı güneybatı yönünde 30 mm/yıl hızla hareket etmektedir (Barka ve Reilinger, 1997). Olası Geç Miyosen'den beri aktif olan Fethiye – Burdur Fay Zonu üzerindeki doğrultu atım miktarı 10 km olarak belirtmiştir (Aksarı, 2016). Bu fay zonu aletsel dönem içinde (1914 Burdur, M=7.1; 1957 Fethiye, 7.1; 1964

Tefenni, M= 5.7; 1971 Burdur M=6.2) orta ve büyük magnitüdü depremler üretmiş ve bölgenin genç tektoniği deprenselliği açısından önemli bir kırık hattı olduğunu göstermiştir.

Fay zonu çalışma alanı içerisinde KD – GB gidişli sol yanal oblik ve normal faylarda oluşur. Bu faylar sentetik ve antitetik faylar şeklinde yaklaşık 19 km'lik bir zon içinde izlenir (EK-1). Bu alan içinde fay zonu Neojen – Kuvaterner yaşlı birimleri kesmekte ve bu birimleri ya temel birimler ile ya da güncel alüvyonlarla yan yana getirmektedir.



Şekil 3.2. Fethiye Burdur Fay Zonuna ait segmentler (Yağmurlu ve ark., 2005)

3.2. Kinematik Analizler

Bu bölümde arazide ölçülen fay düzlemi verilerini bilgisayar temelli paleogerilme dönüşüm metodu ile birleştirerek inceleme alanının tektonik evrimine yönelik verilerin elde edilmesi amaçlanmıştır. Paleogerilme dönüşümü için çok sayıda metod geliştirilmiştir (Carey ve Brunier, 1974; Angelier, 1990; Marrett ve Allmendinger, 1990; Ramsay ve Lisle, 2000; Delvaux ve Sperner, 2003). Bu çalışmada Delvaux ve Sperner (2003)'ün Win-Tensor metodu kullanılmıştır.

Analizin birinci aşamasını arazide dikkatli veri derlemesi oluşturur. Deformasyon fazlarını doğru bir şekilde belirlemek ve anlamak için stratigrafik yer değiştirme, fay zonundaki deformasyon türü, kayma çiziklerinin tipi ve sapma açısı, fay düzleminin konumu ve kayma yönü gibi yapısal gözlemler arazide yerinde yapılarak not edildi. Bu bilgisayar temelli metot katı blok yer değiştirmesinden bağımsız ve fay düzlemindeki kayma çiziklerinin faydaki çözümlenen maksimum kayma gerilmesine (τ) paralel olduğu varsayımına dayanır. Sonuçlar σ_1 – en büyük, σ_2 – orta ve σ_3 – en küçük asal gerilme eksenlerinin konumlarını içerir.

Bu sonuçlardan, $\Phi = [(\sigma_2 - \sigma_1)/(\sigma_3 - \sigma_1)]$ bağıntısı ile verilen, hesaplanan ortalama gerilme tensörünün kısmi gerilme büyüklüğünü tanımlayan gerilme oranı (Φ) elde edilir. Asal gerilmelerden biri yeryüzüne daima dik olarak etki etmektedir. Gerilme rejimi: σ_1 düşey ise genişlemeli, σ_2 düşey ise doğrultu atımlı ve σ_3 düşey ise sıkışmalı türdendir. Delvaux ve ark. (1997), gerilme rejimini gerilme oranının bir fonksiyonu olarak 0 ile 1 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Buna göre, radyal genişleme (σ_1 düşey konumda, $0 < \Phi < 0,25$), sırf genişlemeli (σ_1 düşey konumda, $0,25 < \Phi < 0,75$), transtansiyonel (σ_1 düşey konumda $0,75 < \Phi < 1$ veya σ_2 düşey konumda $1 > \Phi > 0,75$), sırf doğrultu atımlı (σ_2 düşey konumda, $0,75 > \Phi > 0,25$), transpresyonel (σ_2 düşey konumda, $0,25 > \Phi > 0$ veya σ_3 düşey konumda, $0 < \Phi < 0,25$), sırf sıkışmalı (σ_3 düşey konumda, $0,25 < \Phi < 0,75$) ve radyal sıkışmalı (σ_3 düşey konumda, $0,75 < \Phi < 1$) tektonik rejimler tanımlanmıştır.

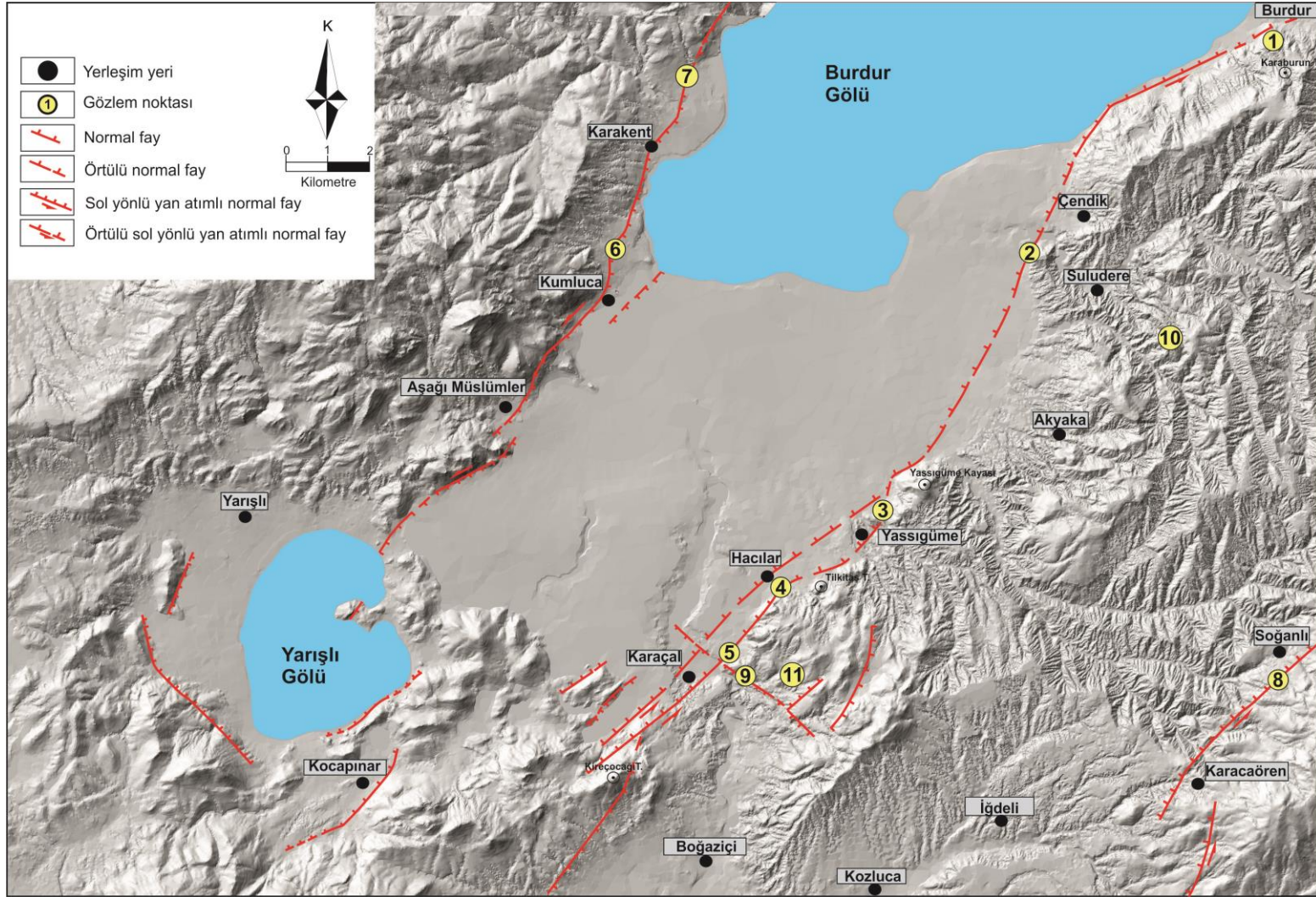
İnceleme alanında haritalanan faylar üzerinde 11 lokasyonda (Şekil 3.3) fay düzlemleri tespit edilmiş ve paleogerilme hesaplaması için toplam 58 adet fay düzlemi, kayma çizigi ve sapma açısı ölçülmüştür.

3.3. İnceleme Alanındaki Faylar

Fethiye – Burdur Fay Zonu'nun Burdur segmentinin inceleme alanı içinde kalan kesiminde bir takım KD – GB gidişli sol yönlü yan atımlı normal faylar ile KB – GD gidişli normal faylar bulunmaktadır. Bu fayların genel özellikleri ve kayma verisi elde edilenlerin kinematik analizleri aşağıda sunulmuştur.

3.3.1. Burdur Fayı

Burdur Fayı, Fethiye – Burdur Fay Zonu'nun inceleme alanı içindeki en önemli segmentini oluşturur. Burdur gölü ve havzasının güneydoğu kenarını sınırlayan fay, KD – GB gidişli, inceleme alanında 27 km uzunlukta, güneydoğuda Karaçal köyünün 5 km güneyinden başlayıp kuzeydoğuda Burdur şehir merkezine doğru uzanan sol yönlü doğrultu atım bileşenli faylardan biridir (EK-1). Burdur fayı, Çendik kuzeyinde sola büküm yapmaktadır. Fay ortalama $K40^0D$ gidişli olup, kuzeybatıya eğimlidir. Burdur fayı güneydoğu kesimindeki Geç Triyas – Geç Kretase yaşlı temel birimlerle güncel çökelleri ve Geç Miyosen – Erken Pliyosen yaşlı Burdur formasyonu ile güncel çökelleri karşı karşıya getirir. Fay yer yer güncel birimler içerisinde de devam ederek Karaçal güneyinde temel birimler içerisinde morfolojik olarak izlenebilmektedir (EK-1). Fayın güneybatı kesiminde ana faya yakın aralıkta ve ona paralel, uzunlukları 5 - 10 km arasında değişen ikinci dereceden sentetik faylar da bulunmaktadır. Bu fayların doğrultusu boyunca iyi gelişmiş fay diklikleri ve yer yer iyi korunmuş fay düzlemi ve kayma çizizi içermektedir. Burdur fayı üzerinde beş lokasyonda fay düzlemleri tespit edilmiş ve bu lokasyonlarda ölçülen fay verilerinin ayrı ayrı kinematik analizleri yapılmıştır.



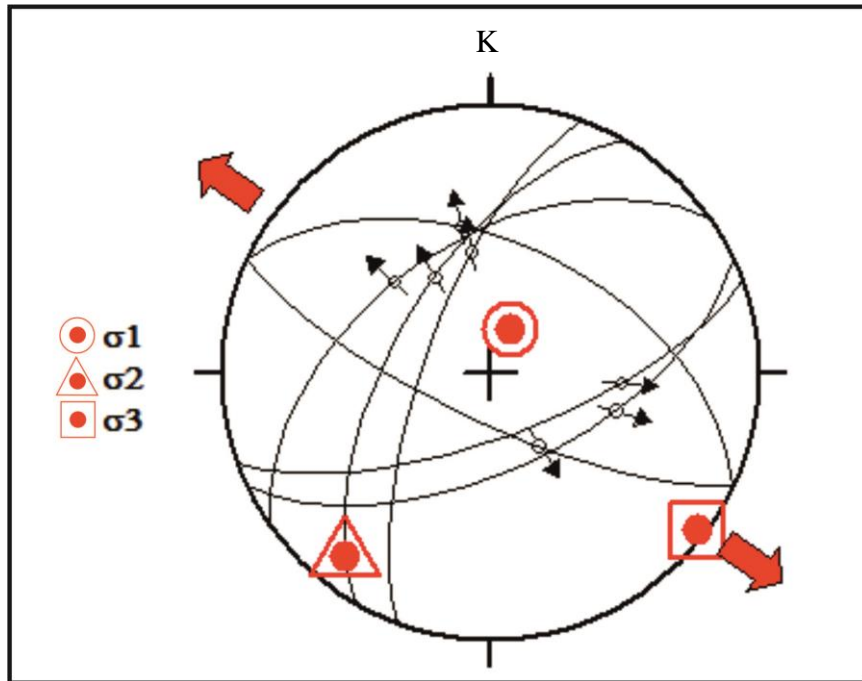
Şekil 3.3. Çalışma alanının dijital yükseklik modelini, anafaylarını ve gözlem lokasyonlarını gösterir harita

1. Lokasyon

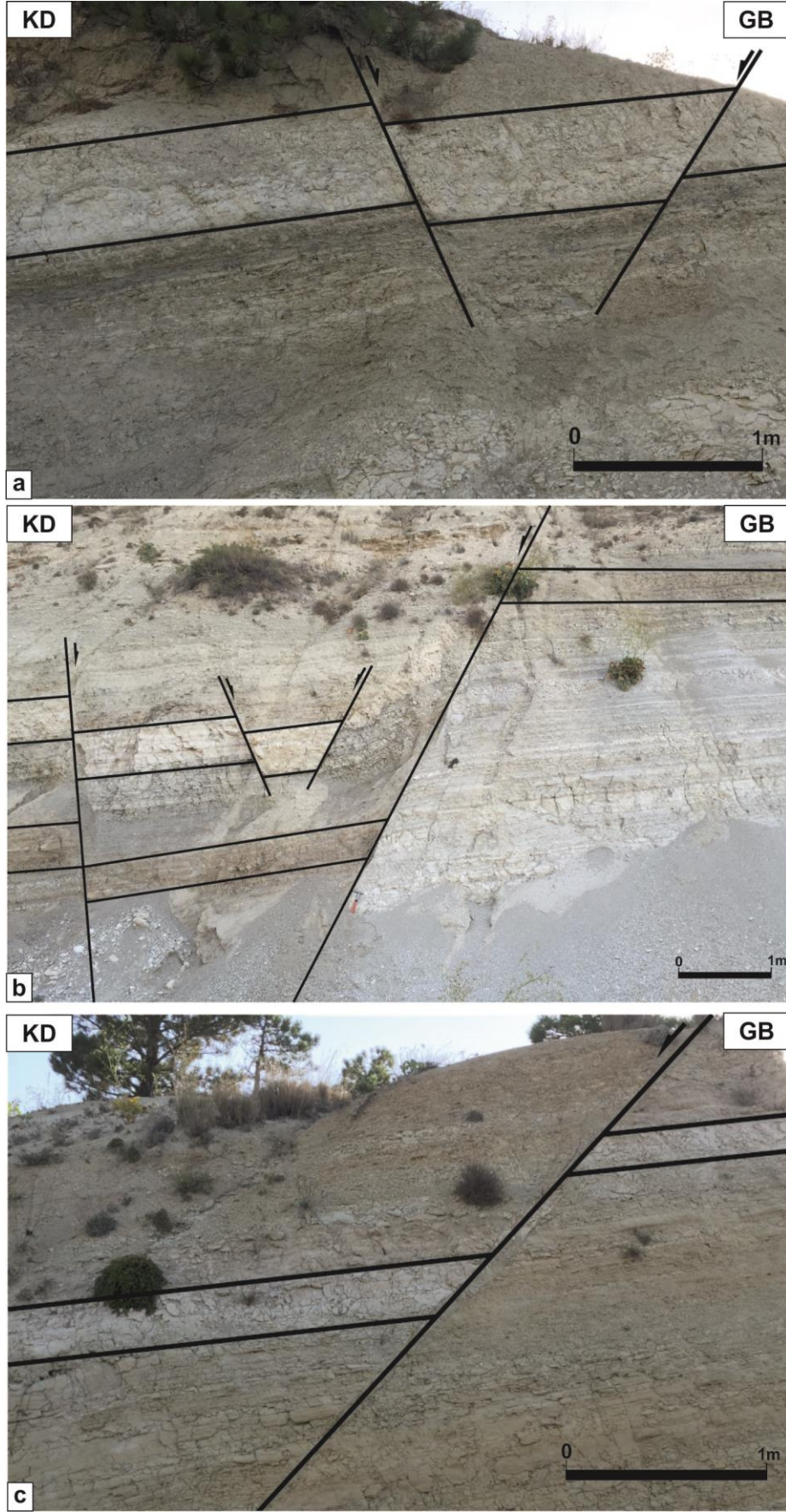
Bu lokasyon Burdur şehir merkezinin güneyinde yer almaktadır (Şekil 3.3). Lokasyon Burdur formasyonunu üzerinde bulunmaktadır. Burada Burdur formasyonu içinde 7 adet fay düzlemi ölçülmüştür (Tablo 3.1). Asal gerilme eksenleri dikçe $\sigma_1=025^\circ/76^\circ$, az oblik $\sigma_2=218^\circ/14^\circ$, yatay $\sigma_3=127^\circ/03^\circ$ ve $\Phi=0,5$ olarak hesaplanmıştır. Fay kayma verilerinin projeksiyonu KB – GD yönlü bir gerilmeyi göstermektedir (Şekil 3.4). Formasyon içinde sintetik ve antitetik faylar gelişmiştir (Şekil 3.5).

Tablo 3.1. Lokasyon 1’de ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları

Lokasyon	No	Doğrultu	Eğim	Faylanma Türü	Asal Gerilme Eksenleri	Φ
1	1	K 50° D	50° KB	Normal fay	$\sigma_1:025/76$ $\sigma_2:218/14$ $\sigma_3:127/03$	0,5
	2	K 70° D	70° KB	Normal fay		
	3	K 65° D	60° GD	Normal fay		
	4	K 20° D	70° KB	Normal fay		
	5	K 30° D	60° KB	Normal fay		
	6	K 65° B	75° GB	Normal fay		
	7	K 65° B	50° KD	Normal fay		



Şekil 3.4. 1. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi



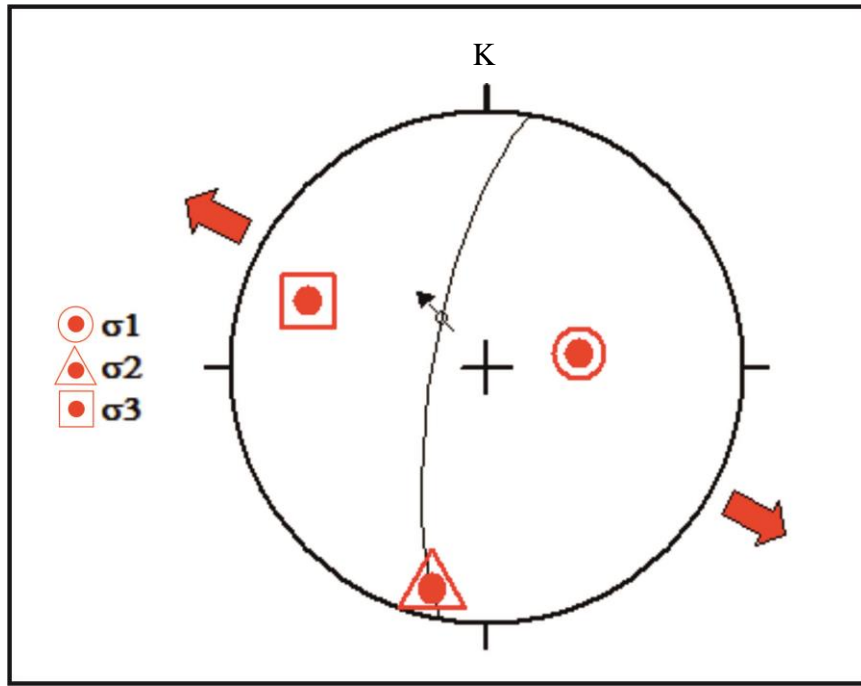
Şekil 3.5. 1.Lokasyonda Burdur formasyonu içinde gelişmiş fayları gösterir fotoğraf

2. Lokasyon

Çendik köyünün güneyinden geçen Burdur fayı üzerinde yapılan fay ölçümü verileri Tablo 3.2’de verilmiştir. Bu verilere göre, 082° yönelimli dikçe σ_1 (60°), $194^\circ/12^\circ$ ve $290^\circ/27^\circ$ konumlu σ_2 , σ_3 ve hesaplanan gerilme oranı $\Phi=0,5$ olarak elde edilmiştir. Bu veriler yerel paleogerilme tensörlerinin KB – GD yönlü sırf genişlemeli deformasyona eşlik ettiğini göstermektedir (Şekil 3.6).

Tablo 3.2. Lokasyon 2’de ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları

Lokasyon	No	Doğrultu	Eğim	Sapma Açısı	Faylanma Türü	Asal Gerilme Eksenleri	Φ
2	1	K 10° D	67° KB	93°	Normal fay	$\sigma_1:082/60$ $\sigma_2:194/12$ $\sigma_3:290/27$	0,5



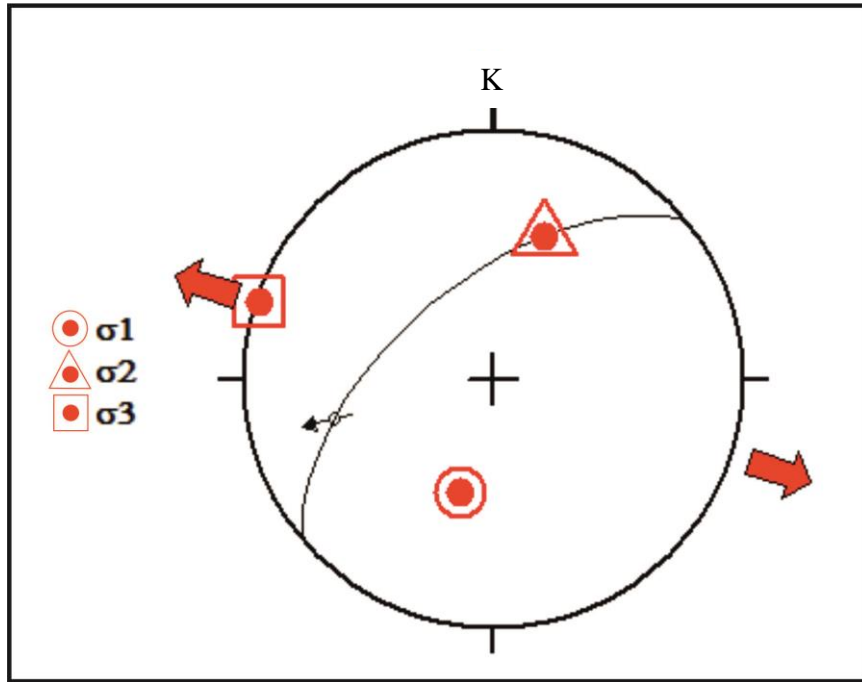
Şekil 3.6. 2. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi

3. Lokasyon

Yaasigüme köyünün kuzeydoğusunda Geç Triyas – Erken Jura yaşlı kristalize kireçtaşlarından alınan bir adet fay ölçümü verileri Tablo 3.3’ te verilmiştir. Bu verilerden hesaplanan paleogerilme sonuçları 196° yöneliminde dikçe σ_1 (51°) iken az oblik $\sigma_2=020^\circ/39^\circ$, yatay $\sigma_3=288^\circ/02^\circ$ ve $\Phi=0,5$ olarak saptanmıştır. KD – GB gidişli sol yönlü yan atımlı normal fayın geliştiği bu istasyonda KB – GD yönlü bir genişlemenin varlığı görülmektedir (Şekil 3.7).

Tablo 3.3. Lokasyon 3’de ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları

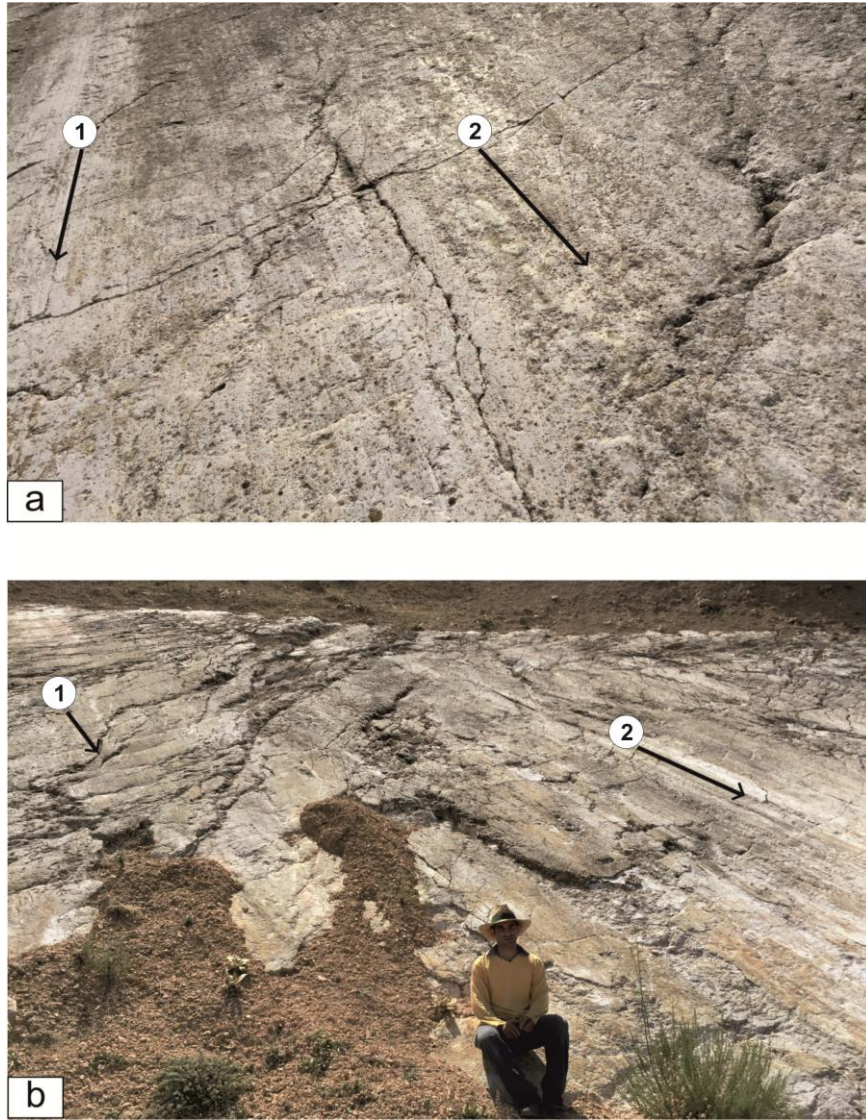
Lokasyon	No	Doğrultu	Eğim	Sapma Açısı	Faylanma Türü	Asal Gerilme Eksenleri	Φ
3	1	K 50° D	58° KB	41°	Sol yönlü yan atımlı normal fay	$\sigma_1:196/51$ $\sigma_2:020/39$ $\sigma_3:288/02$	0,5



Şekil 3.7. 3. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi

4. Lokasyon

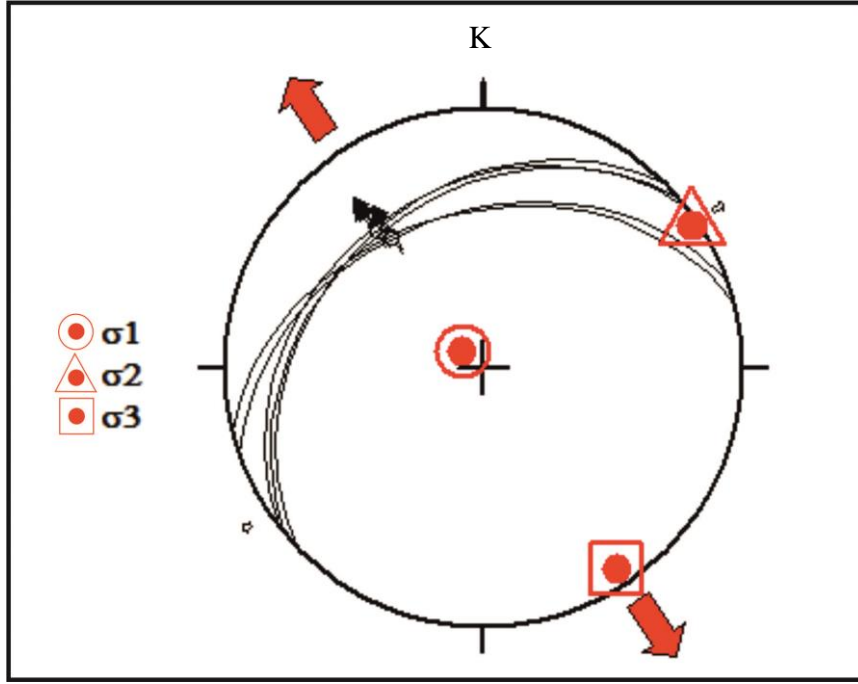
Hacılar köyü doğusunda Tilkitaş Tepesinin eteğinde Burdur fayına ilişkin aynı fay düzlemi üzerinde iki farklı yönelime sahip kayma çizizi gözlenmiştir (Şekil 3.8). 63° – 65° sapma açısı ile temsil olunan daha genç kayma çizizi, 90° ortalama sapma açısına sahip daha yaşlı kayma çizizi üzerine eklenmiştir. Geç Triyas – Erken Jura yaşlı kristalize kireçtaşlarında ölçülen yaşlı kayma çizizine ilişkin kayma verileri Tablo 3.4’te verilmiştir. Bu verilerin kinematik analizlerine göre, asal gerilme konumları $\sigma_1=308/82^{\circ}$, $\sigma_2=056^{\circ}/02^{\circ}$, $\sigma_3=08^{\circ}/146^{\circ}$ ve $\Phi=0,42$ olarak belirlenmiştir. Fay kayma verilerinin alt yarı küre eşit alan projeksiyonu KB – GD yönlü, sırf genişleme ($\Phi=0,42$) gerilme rejimini göstermektedir (Şekil 3.9).



Şekil 3.8. (a-b) Hacılar köyü doğusunda Burdur fayına ilişkin kayma düzleminin görünümü. Fay düzlemi iki evreli kayma çizizini göstermektedir. Sol yönlü oblik kayma lineasyonu (2) normal kayma lineasyonu (1) üzerinde gelişmiştir

Tablo 3.4. Lokasyon 4’de ölçülen normal fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları

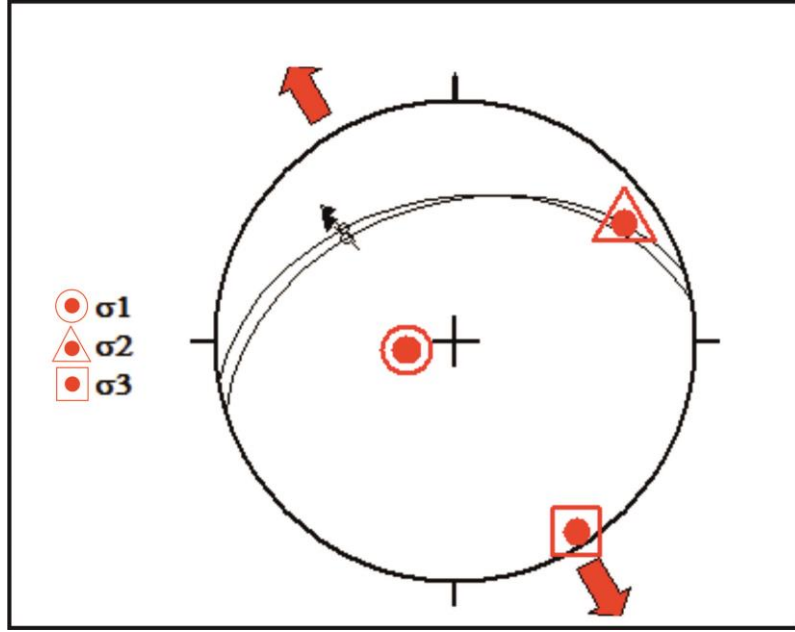
Lokasyon	No	Doğrultu	Eğim	Sapma Açısı	Faylanma Türü	Asal Gerilme Eksenleri	Φ
4	1	K 52° D	32° KB	97°	Normal fay	σ_1 :308/82 σ_2 :056/02 σ_3 :146/08	0,42
	2	K 50° D	35° KB	92°	Normal fay		
	3	K 45° D	34° KB	88°	Normal fay		
	4	K 75° D	40° KB	82°	Normal fay		
	5	K 70° D	40° KB	74°	Normal fay		

**Şekil 3.9.** 4. Lokasyonda alınan normal fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi

Aynı fay düzlemi üzerinde ölçülen daha genç kayma verileri Tablo 3.5’de verilmiştir. Bu verilerin kinematik analiz sonuçları 260° yöneliminde dikçe σ_1 (73°) iken az oblik $\sigma_2=056^\circ/15^\circ$ ve yatay $\sigma_3=147^\circ/06^\circ$ olarak saptanmıştır. Hesaplanan bu gerilme tensörleri KB – GD yönlü bir genişleme rejimi ile uyum içindedir (Şekil 3.10). Aynı fay düzlemi üzerinde ölçülen farklı yönelime sahip bu kayma çizikleri normal fay düzleminin sol yönlü yan atımlı normal fay hareketleri ile üstelendiğini gösterir.

Tablo 3.5. Lokasyon 4’de ölçülen oblik fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları

Lokasyon	No	Doğrultu	Eğim	Sapma Açısı	Faylanma Türü	Asal Gerilme Eksenleri	Φ
4	1	K 73° D	42° KB	65°	Sol yönlü yan atımlı normal fay	σ_1 :260/73 σ_2 :056/15 σ_3 :147/06	0,5
	2	K 80° D	40° KB	63°	Sol yönlü yan atımlı normal fay		



Şekil 3.10. 4. Lokasyonda alınan oblik fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi

5. Lokasyon

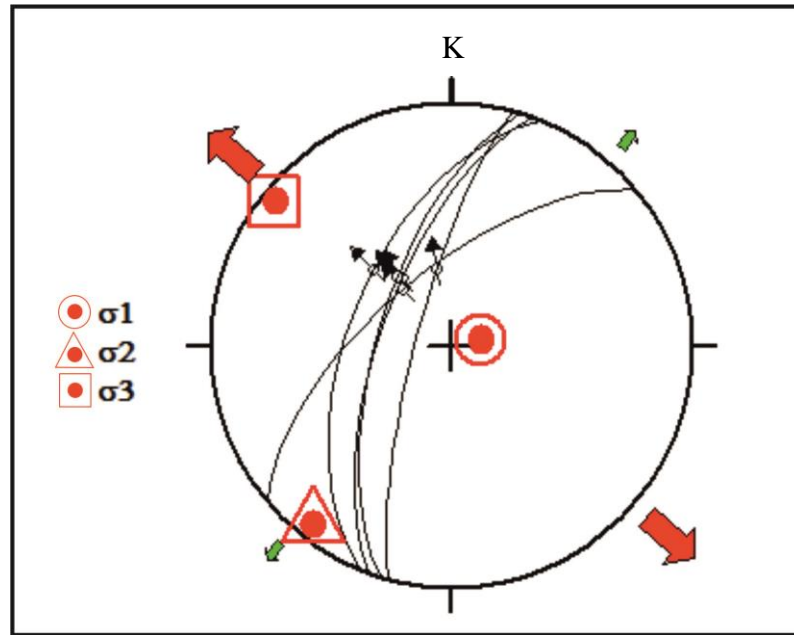
Karaçal köyünün kuzeydoğusunda Karaçal baraj aksının hemen batısında Burdur fayının gidişi net olarak izlenmektedir (Şekil 3.11). Bu lokasyonda ölçülen 5 adet fay kayma verileri Tablo 3.6'da verilmiştir. Hesaplanan paleogerilme sonuçları $\sigma_1=078^\circ/80^\circ$, $\sigma_2=218^\circ/08^\circ$, $\sigma_3=309^\circ/06^\circ$ ve $\Phi=0,70$ şeklinde elde edilmiştir. Kinematik analiz sonuçları makaslama etkisinin düşey harekete göre az olduğu KB – GD yönlü bir genişlemeyi göstermektedir (Şekil 3.12).



Şekil 3.11. Karaçal kuzeydoğusunda Taşkesiği formasyonu ile tefenni formasyonu arasında Burdur fayının görünümü

Tablo 3.6. Lokasyon 5'te ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları

Lokasyon	No	Doğrultu	Eğim	Faylanma Türü	Asal Gerilme Eksenleri	Φ
5	1	K 40° D	35° KB	Normal fay	σ_1 :078/80 σ_2 :218/08 σ_3 :309/06	0,7
	2	K 17° D	65° KB	Normal fay		
	3	K 15° D	78° KB	Normal fay		
	4	K 20° D	66° KB	Normal fay		
	5	K 12° D	55° KB	Normal fay		

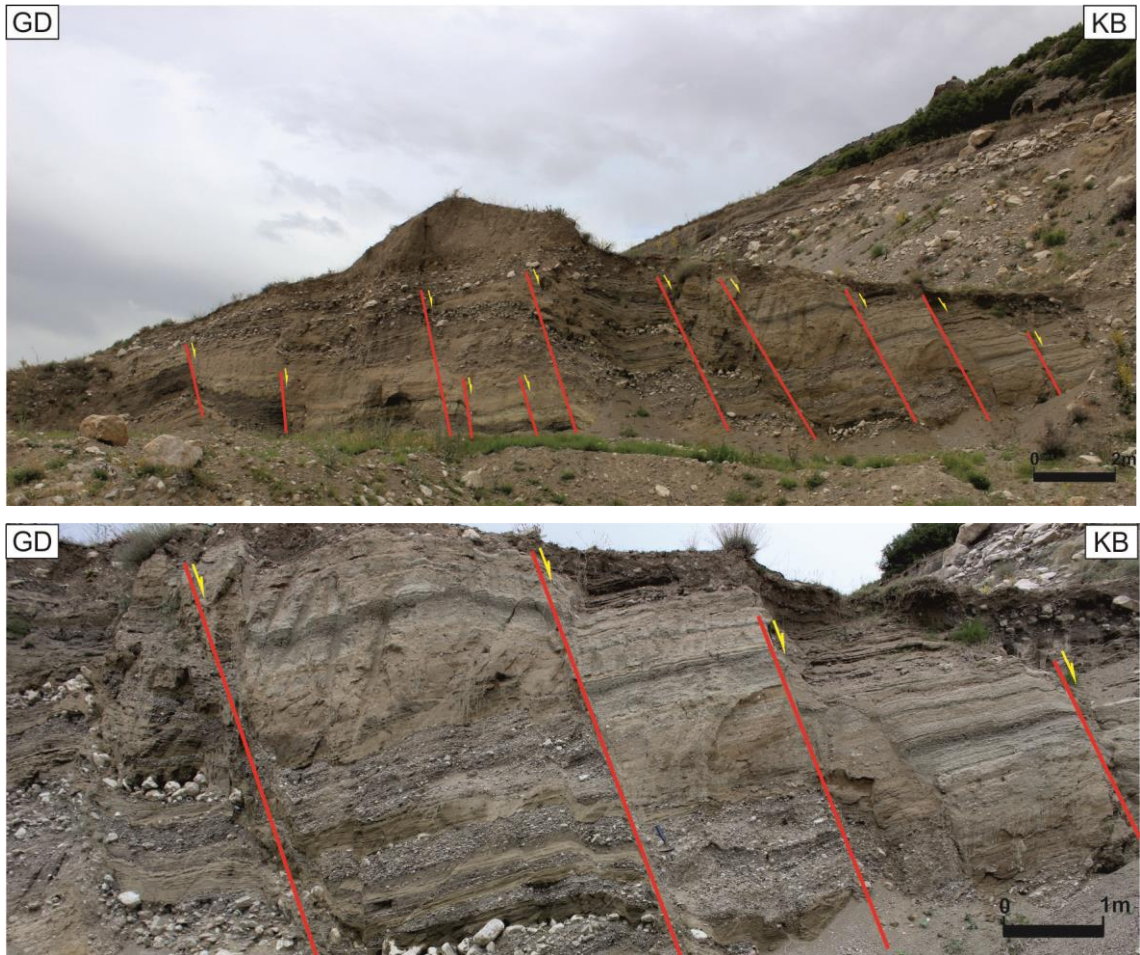
**Şekil 3.12.** 5. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi

3.3.2. Karakent fayı

Karakent fayı, Fethiye – Burdur Fay Zonu'nun inceleme alanı içerisindeki önemli segmentlerinden birisidir. Karakent fayı güneyde Yarışlı Gölü'nden başlayıp kuzeyde Karakent kuzeydoğusuna doğru uzanan, KD – GB gidişli ve GD'ya eğimli sol yönlü yan atımlı normal bir faydır (EK-1, Şekil 3.3). Fayın inceleme alanı içerisindeki uzunluğu yaklaşık 19 km'dir. Karakent fayı Burdur Gölü ve havzasının kuzeybatı sınırını oluşturmaktadır. Fay kuzeybatısında yer alan Likya naplarına ait temel birimlerle güneydoğusunda yüzeyleyen Kuvaterner yaşlı birimleri yan yana getirmiştir. Karakent fayı Aşağı Müslümler köyünde sola basamak yapmaktadır. Fay doğrultusu boyunca iyi gelişmiş fay diklikleri ve yer yer iyi korunmuş kayma verileri içermektedir. Karakent fayı üzerinde iki lokasyonda fay düzlemleri tespit edilmiş ve bu lokasyonlarda ölçülen fay verilerinin ayrı ayrı kinematik analizleri yapılmıştır.

6. Lokasyon

Bu lokasyon Kumluca köyü kuzeyinde yer almaktadır (Şekil 3.3). Burdur havzasının kuzeybatı kenarını kontrol eden fay üzerinden Kuvaterner yaşlı çökeller içinde gelişmiş faylarda yapılan fay düzlemi ölçümü verileri Tablo 3.7’de verilmiştir. Faylar Kuvaterner yaşlı, az tutturulmuş konglomera – kumtaşı – çamurtaşı ardalanması içinde gelişmiştir (Şekil 3.13). Bu birimler içerisinde gelişmiş kumdaykları da gözlenmektedir (Şekil 3.14). Asal gerilme eksenleri dikçe $\sigma_1=090^\circ/83^\circ$, yatay durumda $\sigma_2=243^\circ/07^\circ$, $\sigma_3=333^\circ/03^\circ$ ve $\Phi=0,78$ olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan gerilme oranı değeri ($\Phi=0,78$), bu gerilme tensörlerinin transtansiyonel tipi bir deformasyona bağlı olduğunu göstermektedir. Fay kayma verilerinin projeksiyonu KB – GD yönlü bir gerilmeyi göstermektedir (Şekil 3.15).



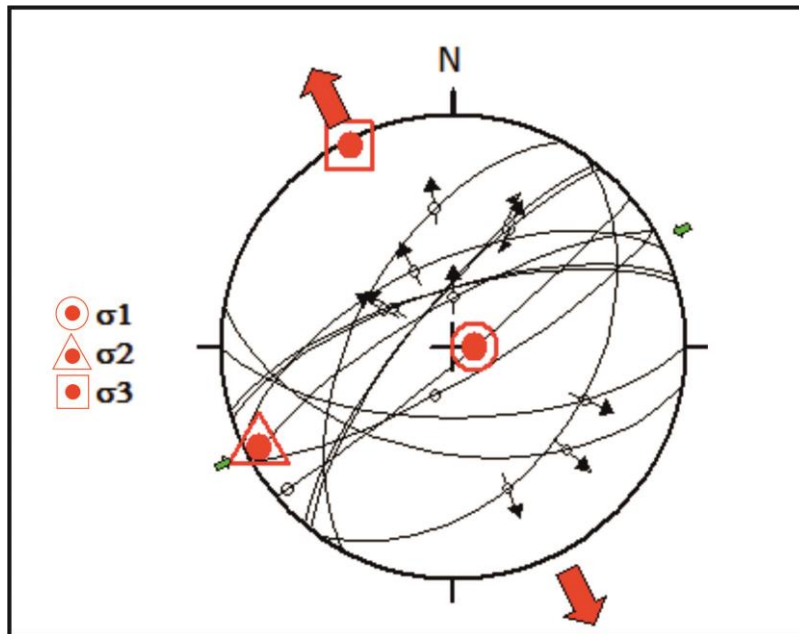
Şekil 3.13. Kumluca köyü kuzeyinde Kuvaterner yaşlı çökellerde gelişmiş faylar (KD'dan GB'ya bakış)



Şekil 3.14. Kumluca köyü kuzeyinde Kuvaterner yaşlı çökellerde gelişmiş kum daykları (D'dan B'ya bakış)

Tablo 3.7. Lokasyon 6'da ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları

Lokasyon	No	Doğrultu	Eğim	Faylanma Türü	Asal Gerilme Eksenleri	Φ
6	1	K 60° D	78° GD	Normal fay	$\sigma_1:090/83$ $\sigma_2:243/07$ $\sigma_3:333/03$	0,78
	2	K 40° D	75° KB	Normal fay		
	3	K 50° D	85° GD	Normal fay		
	4	K 38° D	75° KB	Normal fay		
	5	K 60° D	75° KB	Normal fay		
	6	K 35° D	40° GD	Normal fay		
	7	K 72° D	70° KB	Normal fay		
	8	K 74° D	70° KB	Normal fay		
	9	K 80° B	52° GB	Normal fay		
	10	K 28° D	55° KB	Normal fay		
	11	D – B	65° G	Normal fay		
	12	K 65° D	60° KB	Normal fay		



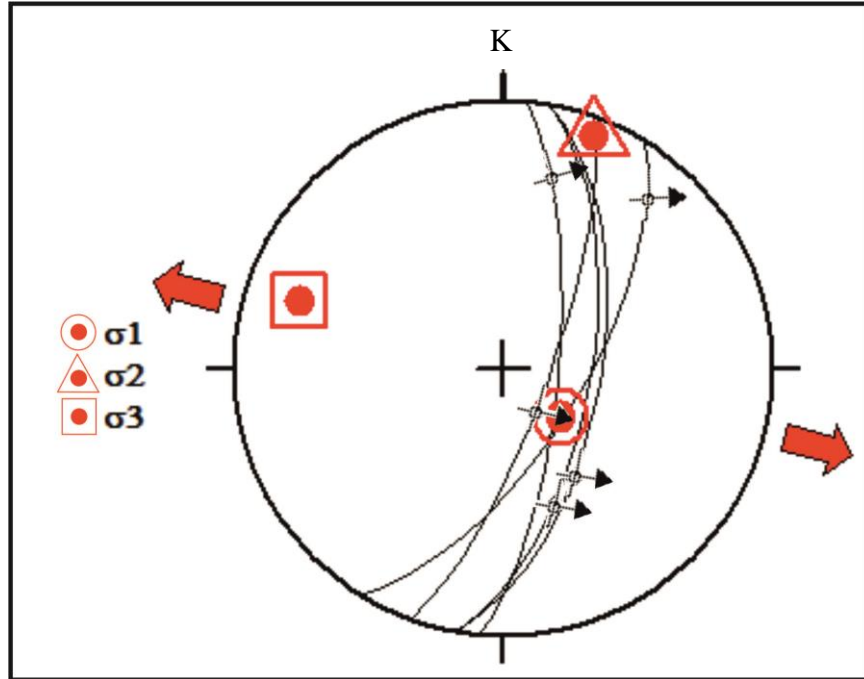
Şekil 3.15. 6. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi

7. Lokasyon

Karakent kuzeyinde yer alan bu lokasyonda Geç Triyas – Erken Jura yaşlı Taşkesiği formasyonundan alınan 6 adet kayma verileri Tablo 3.8’de verilmiştir. Belirlenen fay düzlemlerine ait kinematik analiz sonucunda hesaplanan asal gerilme eksenleri $\sigma_1=130^\circ/67^\circ$ düşey konumda, $\sigma_2=022^\circ/07^\circ$ ve $\sigma_3=289^\circ/21^\circ$ yatay konumda bulunmuştur (Şekil 3.16). Fay kayma verilerinin projeksiyonu bölgede KB – GD yönlü bir gerilmenin olduğunu göstermektedir.

Tablo 3.8. Lokasyon 7’de ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları

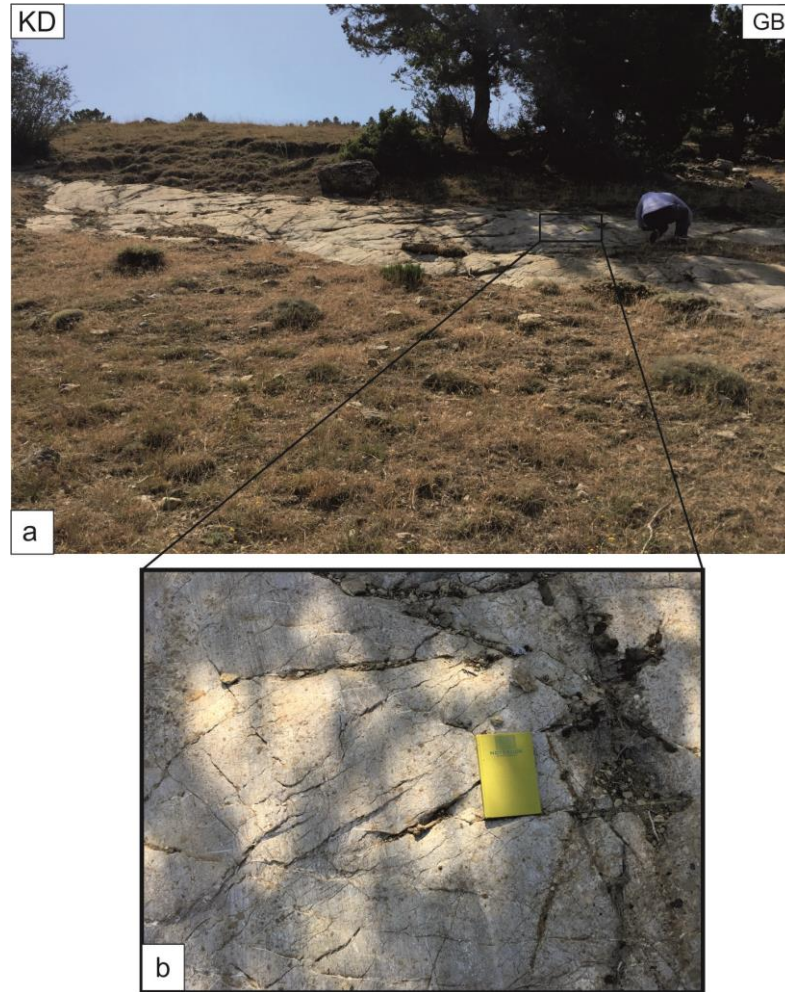
Lokasyon	No	Doğrultu	Eğim	Faylanma Türü	Asal Gerilme Eksenleri	Φ
7	1	K 32° D	66° GD	Normal fay	$\sigma_1:130/67$ $\sigma_2:022/07$ $\sigma_3:289/21$	0,5
	2	K 5° D	73° GD	Normal fay		
	3	K 10° D	60° GD	Normal fay		
	4	K 10° D	63° GD	Normal fay		
	5	K 20° D	76° GD	Normal fay		
	6	K 5° D	70° GD	Normal fay		



Şekil 3.16. 7. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi

3.3.3. Karacaören Fayı

Geç Miyosen – Erken Pliyosen Burdur havzasının güneydoğu kenarını sınırlayan Karacaören fayı, inceleme alanı içinde Soğanlı köyü güneyinden başlayıp güneybatıda Karacaören güneyine kadar uzanır (EK-1). Fay inceleme alanı dışında KD ve GB yönünde devam etmektedir. Karacaören fayı inceleme alanı güneyinde Tefenni havzasının güneydoğu kenarını sınırlayan Kemer fayının (Aksarı, 2016) devamı niteliğindedir. Bu fay inceleme alanı içinde yaklaşık 9 km uzunluğa sahip, KD – GB doğrultusunda uzanan sol yönlü yan atımlı normal bir faydır. Fay uzanımı boyunca güneydoğuda yüzeyleyen Geç Triyas – Erken Jura yaşlı kristalize kireçtaşları ile kuzeybatısında yer alan Neojen yaşlı birimleri karşı karşıya getirmiştir. Fay Karacaören güneyinde sola basamak yapmaktadır. Karacaören fayı uzanımı boyunca bariz fay diklikleri ve yer yer iyi korunmuş fay düzlemi ile karakteristiktir (Şekil 3.17).



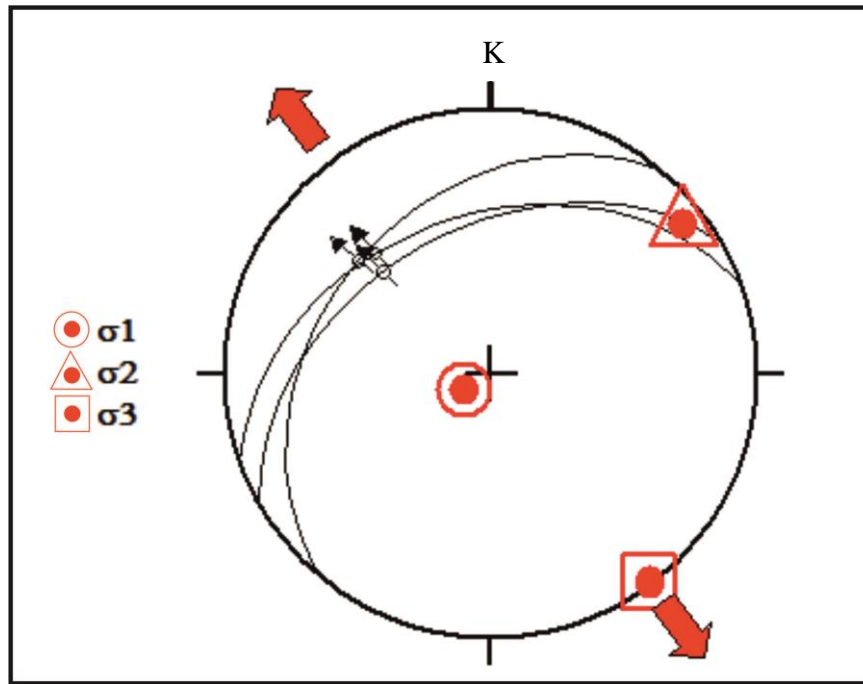
Şekil 3.17. Karacaören fayının (a) Soğanlı köyündeki izi ve (b) fay düzlemi ile kayma çiziklerinin yakın görünümü

8. Lokasyon

Soğanlı köyü güneyinde Karacaören fayı üzerinde yer alan bu lokasyonda 3 adet fay düzlemi ve kaymaçiziği ölçülmüş olup, fay düzleminde elde edilen veriler Tablo 3.9 da verilmiştir. Hesaplanan paleogerilme konumları $\sigma_1=238^\circ/81^\circ$, $\sigma_2=052^\circ/09^\circ$ ve $\sigma_3=143^\circ/01^\circ$ olarak elde edilmiştir. Buna göre, bölgede KB – GD yönlü bir gerilme hakimdir (Şekil 3.18).

Tablo 3.9. Lokasyon 8’de ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları

Lokasyon	No	Doğrultu	Eğim	Sapma Açısı	Faylanma Türü	Asal Gerilme Eksenleri	Φ
8	1	K 60° D	45° KB	76°	Normal fay	$\sigma_1:238/81$ $\sigma_2:052/09$ $\sigma_3:143/01$	0,5
	2	K 40° D	35° KB	95°	Normal fay		
	3	K 70° D	40°KB	73°	Normal fay		



Şekil 3.18. 8. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi

3.3.4. Karaçal fayı

Fethiye – Burdur Fay Zonu boyunca fayın genel gidişine aykırı gelişmiş KB – GD gidişli normal faylar bulunmaktadır (Yağmurlu ve ark., 2005; Aksarı, 2016). İnceleme alanının KB – GD gidişli önemli faylardan birisi Karaçal Fayıdır. Bu fay, Karaçal köyü kuzeyinde yaklaşık 7 km uzunluğunda, K 55° B gidişli, GB'ya eğimli normal faydır. Karaçal fayı kuzeydoğu bloğunda yer alan temel birimlerle güneybatı bloğunda yüzeyleyen Neojen yaşlı birimleri yan yana getirmiştir (EK-1). Karaçal fayı, kuzeybatı ucunda güncel çökeller içerisinde iyi gelişmiş fay dikliği ile net bir şekilde izlenebilmektedir. Bu faya ilişkin kayma verileri genel olarak Geç Triyas – Erken Jura yaşlı kristalize kireçtaşlarından elde edilmiştir (Şekil 3.19).



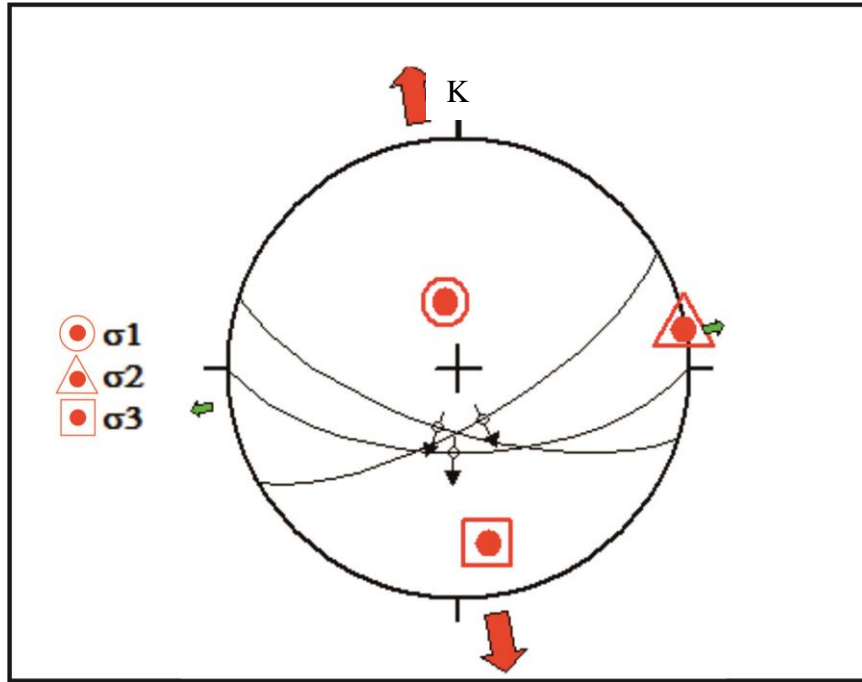
Şekil 3.19. Karaçal köyü kuzeydoğusunda (a) Karaçal fayına ilişkin kayma düzlemi ve (b) kayma çiziklerinin yakın görünümü

9. Lokasyon

Karaçal köyü kuzeydoğusunda Karaçal baraj aksında kristalize kireçtaşlarından alınan 3 adet fay düzlemi ve kaymaçiziği ölçülmüş olup, bunlara ait veriler Tablo 3.10'da verilmiştir. Hesaplanan paleogerilme değerleri sırf genişlemeli deformasyonu gösteren ($\Phi=0,45$) düşeye yakın $\sigma_1=349^\circ/66^\circ$, $\sigma_2=080^\circ/00^\circ$ ve $\sigma_3=170^\circ/24^\circ$ olarak elde edilmiştir. Bu gerilme tensörleri yaklaşık K – G yönlü bir gerilmeyi göstermektedir (Şekil 3.20).

Tablo 3.10. Lokasyon 9'te ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları

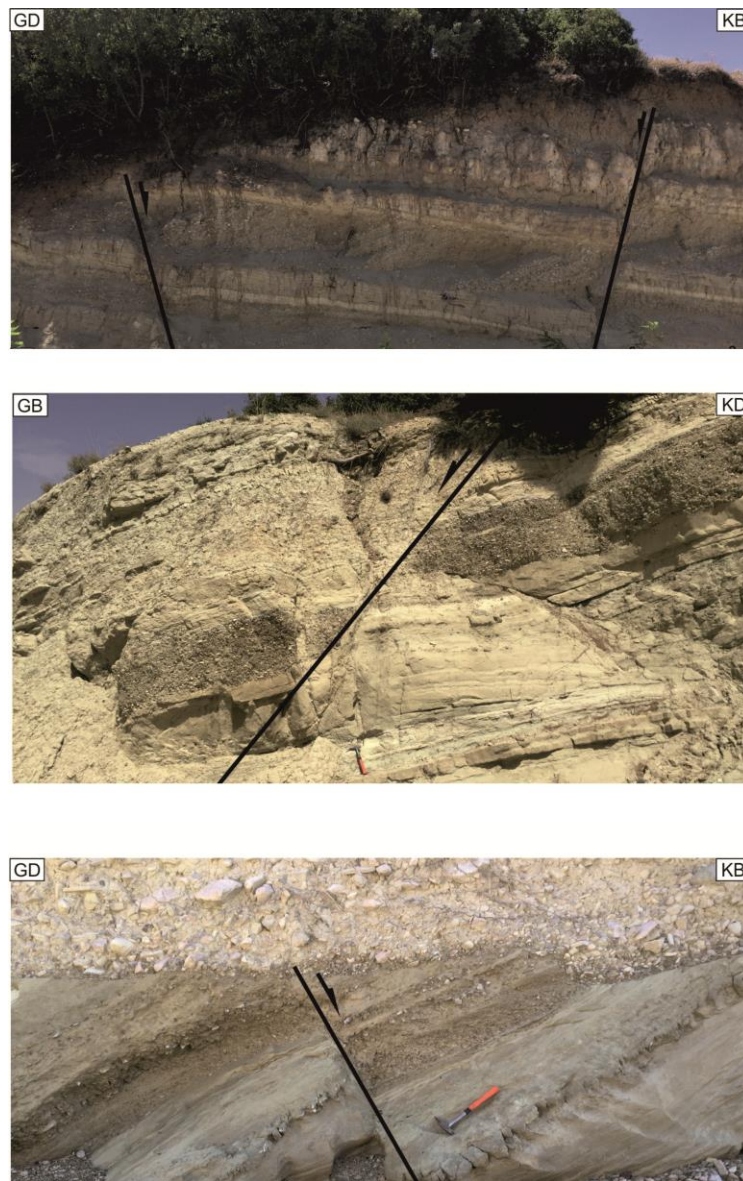
Lokasyon	No	Doğrultu	Eğim	Sapma Açısı	Faylanma Türü	Asal Gerilme Eksenleri	Φ
9	1	K 72° B	68° GB	80°	Normal fay	$\sigma_1:349/66$	0,45
	2	K 60° D	70° GD	90°	Normal fay	$\sigma_2:080/00$	
	3	D – B	60° G	90°	Normal fay	$\sigma_3:170/24$	



Şekil 3.20. 9. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi

3.3.5. Küçük Ölçekli Faylar

Çalışma alanında daha önce tanımlanan harita ölçeğindeki fayların dışında Geç Triyas – Erken Jura yaşlı Taşkesiği formasyonu ile Geç Miyosen – Erken Pliyosen yaşlı Burdur formasyonu içinde değişik doğrultularda gelişmiş küçük ölçekli faylar da yer almaktadır. Bu fayların büyük çoğunluğu ana faylara paralel olarak gelişen KD – GB gidişli normal fay ve sol yönlü yan atımlı normal faylardır (Şekil 3.21). Ayrıca bu faylara zıt yönde gelişmiş antitetik faylar da mevcuttur. Bu faylara ait verilerin kinematik analizleri formasyon mertebesinde yapılmıştır.



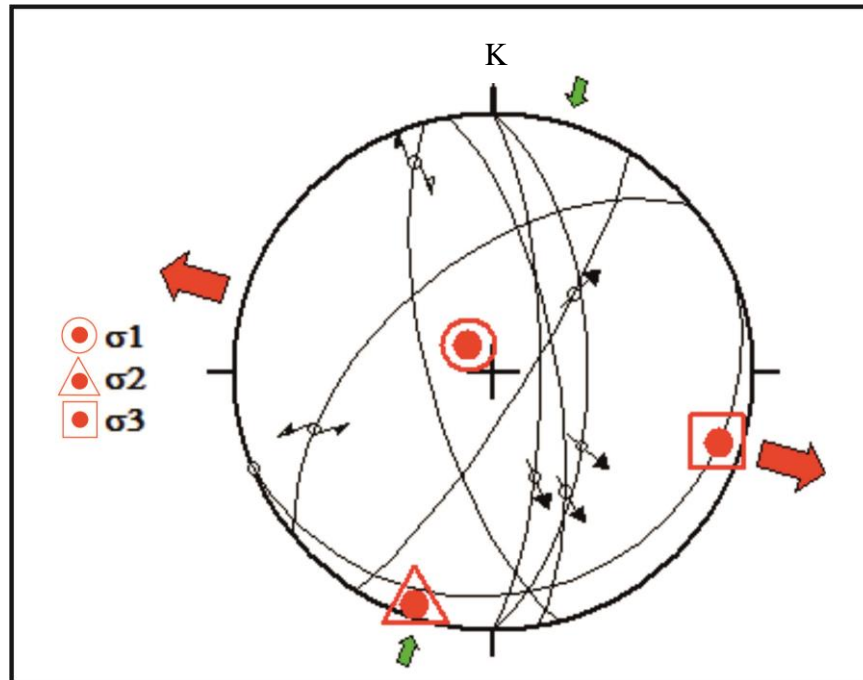
Şekil 3.21. Burdur formasyonu içerisinde gelişmiş küçük ölçekli faylar

10. Lokasyon

Geç Miyosen – Erken Pliyosen yaşlı Burdur formasyonu içinde 8 adet fay düzlemi ölçülmüş olup, bunlara ait veriler Tablo 3.11 de verilmiştir. Yapılan hesaplama sonucunda $\sigma_1=318^\circ/79^\circ$, $\sigma_2=198^\circ/06^\circ$ ve $\sigma_3=107^\circ/10^\circ$ olup, Φ değeri 0,92 olarak elde edilmiştir. Fay kayma verilerinin projeksiyonu KB – GD yönlü transtansiyonel ($\Phi=0,92$) gerilme rejimini göstermektedir (Şekil 3.22).

Tablo 3.11. Lokasyon 10'da ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları

Lokasyon	No	Doğrultu	Eğim	Faylanma Türü	Asal Gerilme Eksenleri	Φ
10	1	K 15° B	70° GB	Normal fay	$\sigma_1:318/79$ $\sigma_2:198/06$ $\sigma_3:107/10$	0,92
	2	K – G	65° D	Normal fay		
	3	K – G	75° D	Normal fay		
	4	K 5° D	57° KB	Normal fay		
	5	K 70° D	15° GD	Normal fay		
	6	K 10° B	70° KD	Normal fay		
	7	K 32° D	80° GD	Normal fay		
	8	K 50° D	55° KB	Normal fay		



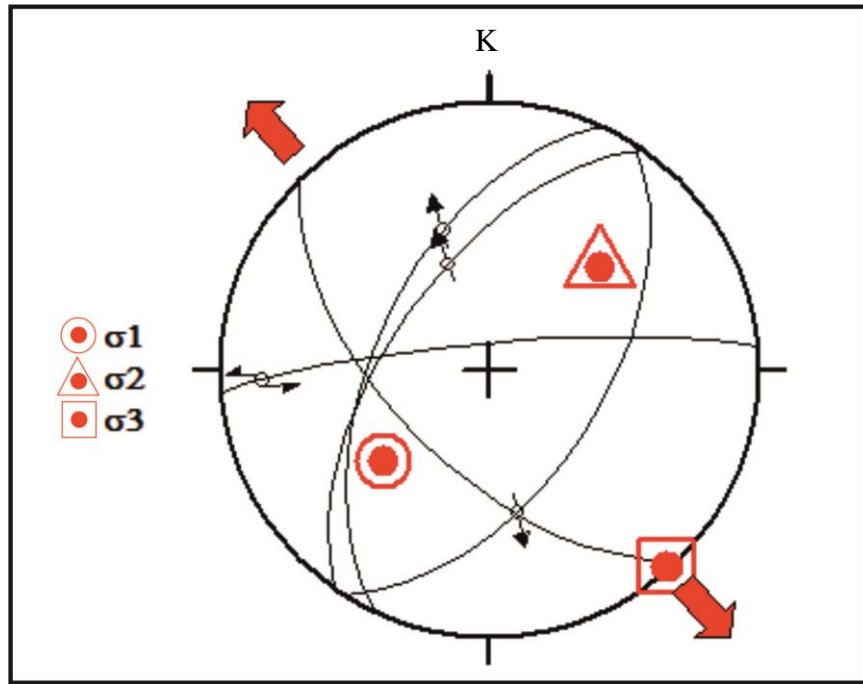
Şekil 3.22. 10. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi

11. Lokasyon

Karaçal baraj gölü kuzeyinde bulunan lokasyonda (Şekil 3.3) Geç Triyas – Erken Jura yaşlı Taşkesiği formasyonu üzerinde 5 adet fay düzlemi ölçülmüş olup bunlara ait veriler Tablo 3.12 de verilmiştir. Hesaplanan asal gerilme eksenleri $\sigma_1=229^\circ/47^\circ$, $\sigma_2=047^\circ/43^\circ$ ve $\sigma_3=138^\circ/01^\circ$ dir. Bu paleogerilme sonuçları KB – GD yönlü transtansiyonel ($\Phi=0,78$) bir gerilme rejimini göstermektedir (Şekil 3.23).

Tablo 3.12. Lokasyon 11’de ölçülen fay düzlemi verileri ve kinematik analiz sonuçları

Lokasyon	No	Doğrultu	Eğim	Faylanma Türü	Asal Gerilme Eksenleri	Φ
11	1	K 85° D	82° KB	Sol yönlü oblik atımlı fay	$\sigma_1:229/47$ $\sigma_2:047/43$ $\sigma_3:138/01$	0,78
	2	K 45° B	65° GB	Normal fay		
	3	K 33° D	50° GD	Normal fay		
	4	K 35° D	60° KB	Normal fay		
	5	K 25° D	55° KB	Normal fay		

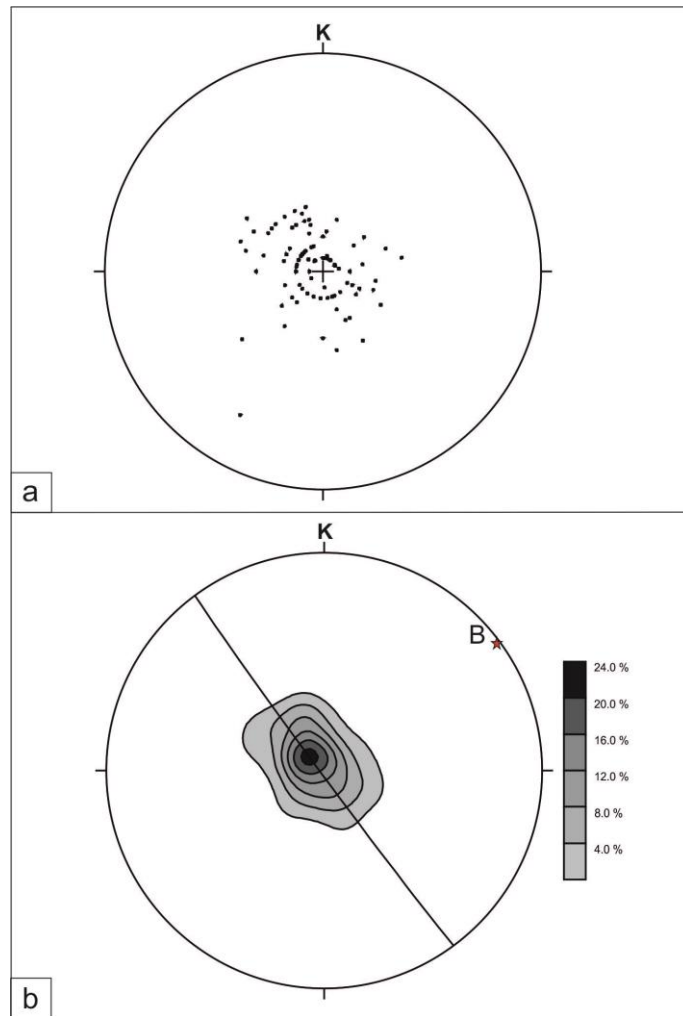


Şekil 3.23. 11. Lokasyonda alınan fay kayma verileri ve bu verilerin stereografik projeksiyondaki gösterimi

3.4 Kıvrımlar

İnceleme alanında temel birimlerden Taşkesiği formasyonu genel olarak masif yapılı olup, nap hareketleriyle parçalı bir iç yapıya sahiptir. Bu nedenle, bu birimin kıvrım yapısını ortaya koyabilecek veri elde edilememiştir.

Geç Miyosen - Erken Pliyosen yaşlı Burdur formasyonundan alınan tabaka ölçümleri bu birimin, harita ölçeğinde birbirlerine paralel eksenli antiklinal ve senklinal yapıları oluşturarak kıvrımlandığını göstermektedir. Bu formasyondaki tabaka eğimleri genellikle 5° ve 25° arasında değişmektedir. Burdur formasyonuna ilişkin tabaka ölçümleri Π - diyagramında aksiyal doku simetrisi yansıtmaktadır (Şekil 3.24). Doku diyagramının yorumundan kıvrım ekseninin (B) $K57^{\circ}D$ gidişli ve $2^{\circ}KD$ 'ya dalımlı olduğu anlaşılmaktadır.



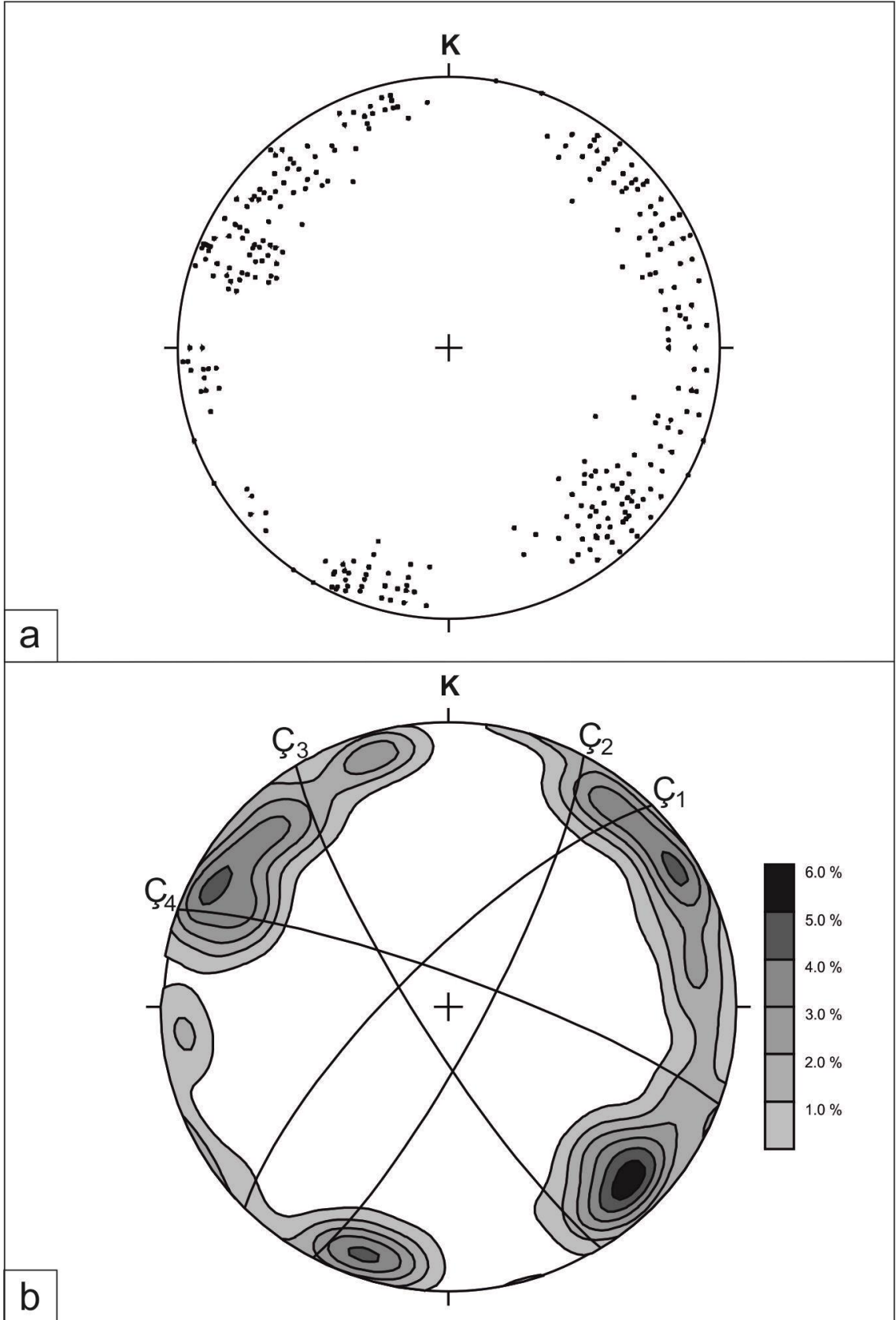
Şekil 3.24. Burdur formasyonuna ilişkin tabaka ölçümlerinden elde edilen nokta (a) ve kontur (b) diyagramları (n=100)

3.5 İnceleme Alanındaki Çatlaklar

İnceleme alanında Geç Miyosen – Erken Pliyosen yaşlı Burdur formasyonunda gelişen çatlaklar (Şekil 3.25) sistematik olarak ölçülmüş ve diyagramlar üzerinde değerlendirilmiştir (Şekil 3.26). Çatlak ölçümlerinin dağılımından, Ç₁: K45⁰D, 76⁰KB; Ç₂: K28⁰D, 80GD; Ç₃: K30⁰B, 81⁰GB ve Ç₄: K70⁰B, 81⁰KD konumlu çatlakların egemen olarak geliştikleri görülür (Şekil 3.23b). Ç₁ ve Ç₃ çatlakları çekme çatlağı, Ç₂ ve Ç₄ çatlakları ise kesme çatlağı niteliğindedir.



Şekil 3.25. Burdur formasyonu içinde gelişmiş çatlak sistemleri



Şekil 3.26. Burdur formasyonu içindeki çatlaklara ait (a) nokta ve (b) kontur diyagramları (n=399)

4. JEOLJİ EVRİMİ

Son yıllardaki çalışmalar, Burdur bölgesinin neotektonik tarihçesinin Batı Anadolu genişleme bölgesi ile Isparta Açısı arasındaki sınırı oluşturan Fethiye – Burdur Fay Zonu'nun evrimiyle ilişkili olduğunu göstermiştir (Karaman, 1986; 1994; Price ve Scott, 1994; Barka ve Reilinger, 1997; Bozcu ve ark., 2007; Över ve ark., 2013). Stratigrafik ve sedimantolojik veriler bölgenin jeolojik gelişiminde tektonizmanın önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır. Geç Eosen – Erken Miyosen'de Batı Toroslar'da sıkışmalı tektonik rejime bağlı olarak (Şengör ve Yılmaz, 1981) bölge, Langiyen'de Likya naplarının güneydoğu yönünde Beydağları otoktonu üzerine yerleşmesi ile yükselmiştir (Şenel ve ark., 1989; Yaltırak ve ark., 2010). Fethiye – Burdur Fay Zonu gelişimi esas olarak Isparta Açısı'nın evrimiyle ilişkilidir. Isparta açısı Hellenik ve Kıbrıs yaylarının birleşme yerinde bulunan üçgen şekilli karmaşık bir tektonik yapıdır (Blumenthal, 1963). Bu tektonik yapı doğu – batı gidişli batı Toros orojenik kuşağının kuzeye doğru bükülmesi ile oluşmuştur. Isparta Açısı batı ve doğu kanatları boyunca sırasıyla Likya ve Beyşehir – Hoyran naplarının yerleşmesiyle Geç Kretase – Geç Miyosen sıkışma fazı olarak yorumlanmıştır (Barka ve ark., 1995; Barka ve Reilinger, 1997). Paleomanyetik veriler Isparta Açısı'nın batı kanadının Geç Miyosen'den – Orta Pliyosen'e kadar saatin tersi yönünde 35 – 40⁰ dönme yaptığını göstermiştir (Kissel ve Poisson, 1986). Bu dönme hareketti Isparta Açısı'nın batı kanadında kıvrım – bindirme kuşağının gidişini değiştirerek bölgede sol yanal bir kayma zonunun gelişmesine neden olmuştur (Poisson ve ark., 2003; Hall ve ark., 2009; Elitez ve Yaltırak, 2014).

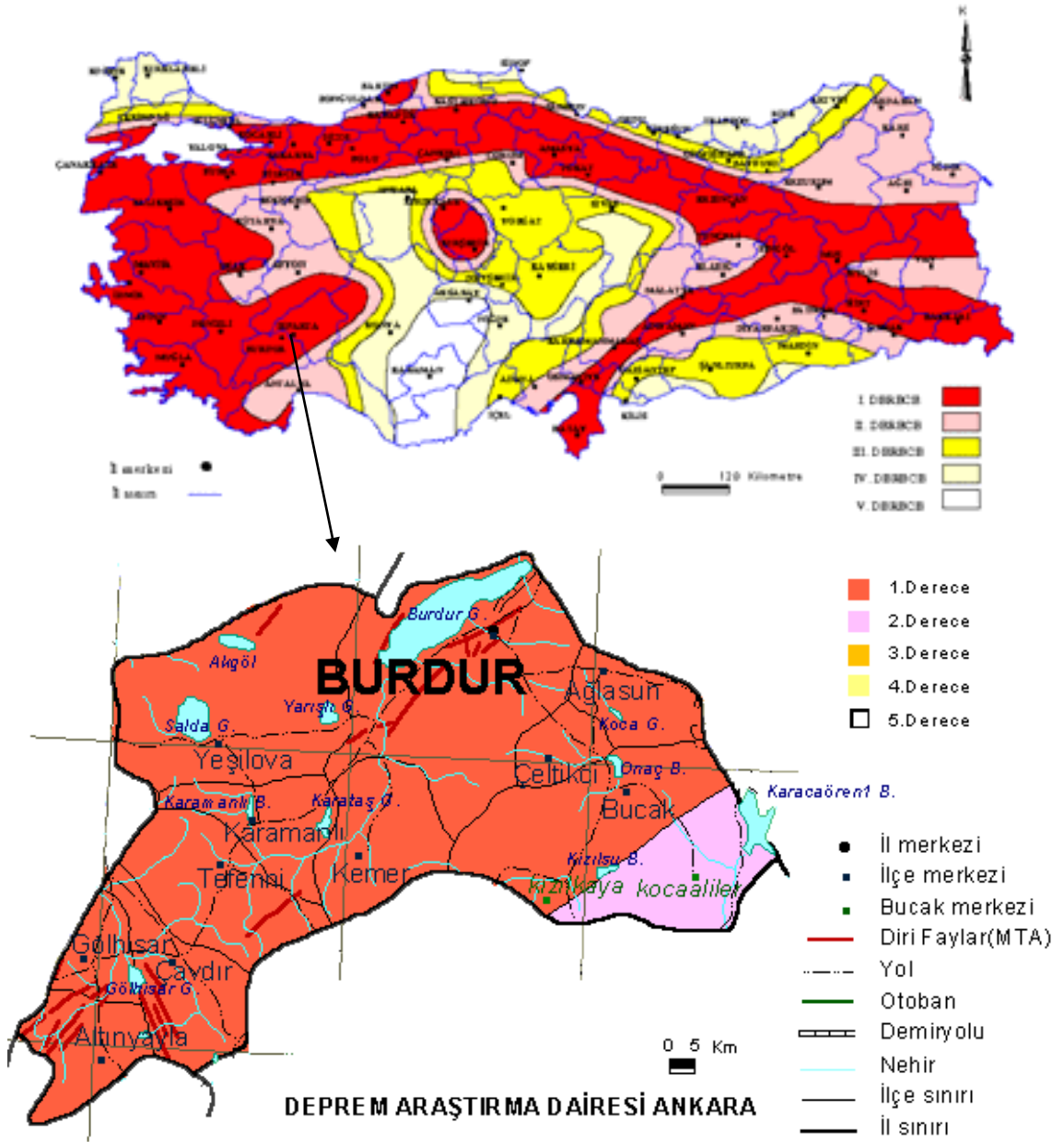
Bölgedeki bu tektonik tarihçe Burdur bölgesinin neotektonik gelişimini de önemli ölçüde etkilemiştir. Erken Langiyen'den sonra yükselerek kara haline gelen bölge, Geç Miyosen – Erken Pliyosen döneminde kapalı bir havza durumuna gelmiştir. Burdur havzası birincil faylar olan Karcaören ve Karakent faylarının kontrolünde Orta Miyosen sonunda makaslamanın az olduğu D – B yönlü gerilmenin (Dumont ve ark., 1979) etkin olduğu bir ortamda açılmaya başlamıştır. Bu dönemdeki iklim koşulları sonucu bir göl haline gelen ortamda, Burdur formasyonuna ait kiltası, kill – kumlu kireçtaşı, kireçtaşı, marn, çakıltası – kumtaşı ve çamurlar çökelmiştir. Gölün kuruması sonucu gölsel çökeller alüvyal yelpaze çökellerinden yapılı Tefenni formasyonu tarafından açılı bir uyumsuzlukla örtülmüştür. Yörede yüzeyleyen tüm birimleri açılı bir

uyumsuzlukla Kuvaterner yaşlı alüvyonlar ve yamaç molozu örter. Burdur yöresi günümüzde de sol yanal gerilmeli bir deformasyonun etkisindedir.

Özet olarak, Burdur havzası Orta – Geç Miyosen’de Kıbrıs yayına bağlı olarak D – B gerilmenin etkin olduğu havza olarak açılmaya başlamış ve daha sonra bölgedeki saatin tersi yönündeki dönme ve makaslamanın da etkisiyle gerilme Hellenik yayına bağlı olarak KB – GD yönlü sol yanal bir sistem meydana getirmiştir. Bu KB – GD yönlü sol yanal gerilme, güncel depremlerin odak mekanizması çözümlerinden elde edilen verilerle de uyum içindedir.

5. BÖLGENİN DEPREMSELLİĞİ

Ülkemizin deprem bölgeleri haritasına bakıldığında, inceleme alanı ve çevresi deprem potansiyeli açısından birinci derece deprem bölgesi içerisinde yer almaktadır (Şekil 5.1).



Şekil 5.1. İnceleme alanı ve yakın çevresinin deprem bölgeleri haritası (Deprem araştırma dairesi başkanlığı)

Batı Anadolu genişleme bölgesi ile Isparta Açısı'nın batı kanadı arasındaki sınırı oluşturan Fethiye – Burdur Fay Zonu bölgedeki önemli süreksizliklerden birisidir. GPS ölçümlerinde Güneybatı Anadolu'nun fay zonu boyunca güneybatıya doğru 15 – 30 mm/yıl hızla harekete ettiği belirlenmiştir (Barka ve Reilinger, 1997; Erdoğan ve ark., 2009). Fay zonu boyunca gerek tarihsel gerekse aletsel dönem içerisinde çok sayıda yıkıcı ve can kaybına neden olan depremler oluşmuştur.

Tarihsel dönem içerisinde Fethiye – Burdur Fay Zonunda meydana gelen depremler Tablo 5.1'de verilmiştir.

Tablo 5.1. M.Ö. 2500 – M.S. 1900 yılları arasında Fethiye - Burdur Fay Zonu üzerinde meydana gelen depremler (Soysal ve ark., 1981).

Tarih	Enlem	Boylam	Yer	Şiddet/ Magnitüd
155	36.3	28	Rodos – Muğla – Fethiye	X
12.07.1842	37.5	30.0	Isparta – Burdur	VI
1849	37.75	30.55	Isparta Yöresi	VI
28.02.1851	36.5	29.1	Fethiye – Muğla – Rodos	IX
19.10.1852	36.6	29.10	Fethiye – Muğla	VII
02.03.1855	36.6	29.1	Fethiye – Muğla	VIII
02.10.1864	36.1	29.5	Fethiye – Muğla	6.2
_06-1876	37.7	30.2	Burdur	VI

Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi kayıtlarına göre, Aletsel dönem içinde fay zonu boyunca oluşan orta ve büyük magnitüdü depremler Tablo 5.2' de gösterilmiştir. Bu dönemde inceleme alanında meydana gelen en önemli sismik etkinlik 3 ekim 1914 ve 12 Mayıs 1971 Burdur depremleridir.

Tablo 5.2. Fethiye – Burdur fay zonu üzerinde son yüzyıl içinde meydana gelen hasar verici depremler

TARİH	YER	BÜYÜKLÜK (M)
03.10.1914	BURDUR	7.1
26.06.1926	RODOS	7.0
23.05.1941	MUĞLA	6.0
13.12.1941	MUĞLA	5.7
25.04.1957	Fethiye / MUĞLA	7.1
25.04.1959	Köyceğiz / MUĞLA	5.7
30.01.1964	Tefenni	5.7
14.01.1969	Fethiye / MUĞLA	6.2
12.05.1971	BURDUR	6.2
15.07.2008	RODOS	6.4

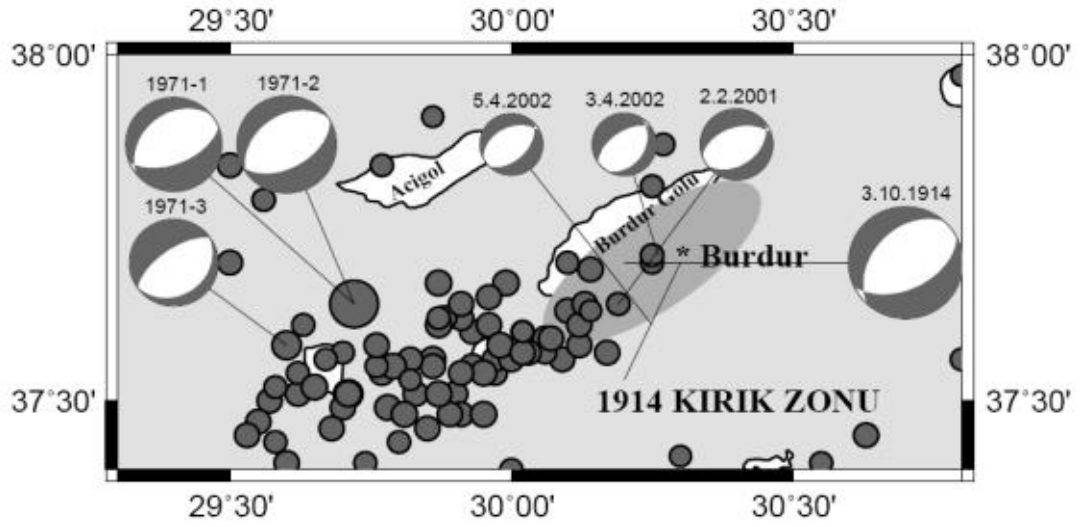
3 Ekim 1914 Burdur depremi

Fethiye – Burdur Fay Zonu'nun kuzeydoğu ucunda bulunan, Burdur il sınırları içerisinde 37.62 K ve 30.02 D koordinatlarında meydana gelen deprem son yüzyıl içerisinde fay zonu üzerindeki en büyük deprem olarak tanımlanmaktadır. Bu depremde 4000 den fazla kişi hayatını kaybetmiş, Burdur'daki evlerin yaklaşık %90'ı hasar görmüştür (Taymaz ve Price, 1992). Deprem sonrasında yapılan incelemeler sonucunda Burdur gölü kıyısında KD – GB uzanımlı 40 km uzunluğunda bir kırık zonu oluşmuştur. 90 km uzunluğunda 30 km genişliğinde KD uzanımlı hat boyunca Duver, Yasiköy, İlyas, Göner ve Barla köylerinde oldukça fazla hasara neden olmuştur (Ambraseys ve Finkel, 1987). Daha sonra Bozcu ve ark. (2007) Burdur Gölü yakınlarında deprem sırasında oluşan kırıkları inceleyerek depremin 60 – 70 km uzunluğundaki Burdur – Tefenni fay segmenti üzerinde meydana geldiğini ve bu kırıklar boyunca açılan hendeklerde fayın sol yönlü doğrultu atımlı bileşene sahip olduğu belirlemiştir. Ayrıca, deprem sonrasında Sandal iskelesi ile Yasiköy arasında 23 km uzunluğundaki bir alanın 1.5 m derinliğinde su ile kaplandığı görülmüştür. Depreme ait odak mekanizması çözümü Şekil 5.2' de verilmiştir.

12 Mayıs 1971 Burdur depremi

Bu deprem, Fethiye Burdur Fay Zonu'nun kuzey doğu ucunda 37.58 K ve 29.78 D koordinatlarında meydana gelmiştir. Depremin büyüklüğü 6,2 derinliği ise 22,5 km dir. Bu deprem 3 Ekim 1914 yılında meydana gelen depremden daha lokal bir alanda etkili olmuştur. Etki alanı Burdur Gölü'nün güneydoğusundaki ve güneybatısındaki birkaç köy ile sınırlıdır. Bu köylerden inceleme alanımız içerisindeki Yassıgüme köyü de hasar görmüş (Şekil 5.3) ve yeri değiştirilmiştir. Yaşanan deprem sonucu 57 kişi hayatını kaybetmiş 3227 bina hasar görmüş ve deprem sırasında gölün GD kesiminde oluşan kırıklar daha önce var olan yüzey kırıkları ile birleşerek tek bir yüzey kırığı halini almıştır (Erinç ve ark., 1971). Depremde gölün KB kısmında herhangi bir yüzey kırığı meydana gelmemiş ve KB yönünde 20-30 cm arası bir düşüm olmuştur (Keightly, 1975). Depreme bağlı olarak Burdur havzasının güney kısmında sıvılaşmanın yanı sıra kaya düşmeleri meydana gelmiştir (Taymaz ve Price, 1992). Depreme ait odak mekanizması çözümleri Şekil 5.2' de verilmiştir.

Her iki depremin odak mekanizması çözümleri deprem faylarının sol yönlü yan atımlı normal fay karakterinde olduğunu göstermektedir (Taymaz ve Price, 1992).



Şekil 5.2. 3 Ekim 1914 ve 12 Mayıs 1971 Burdur depremleri ve meydana gelen diğer depremlere ait odak mekanizması çözümleri (Yağmurlu ve ark., 2009).

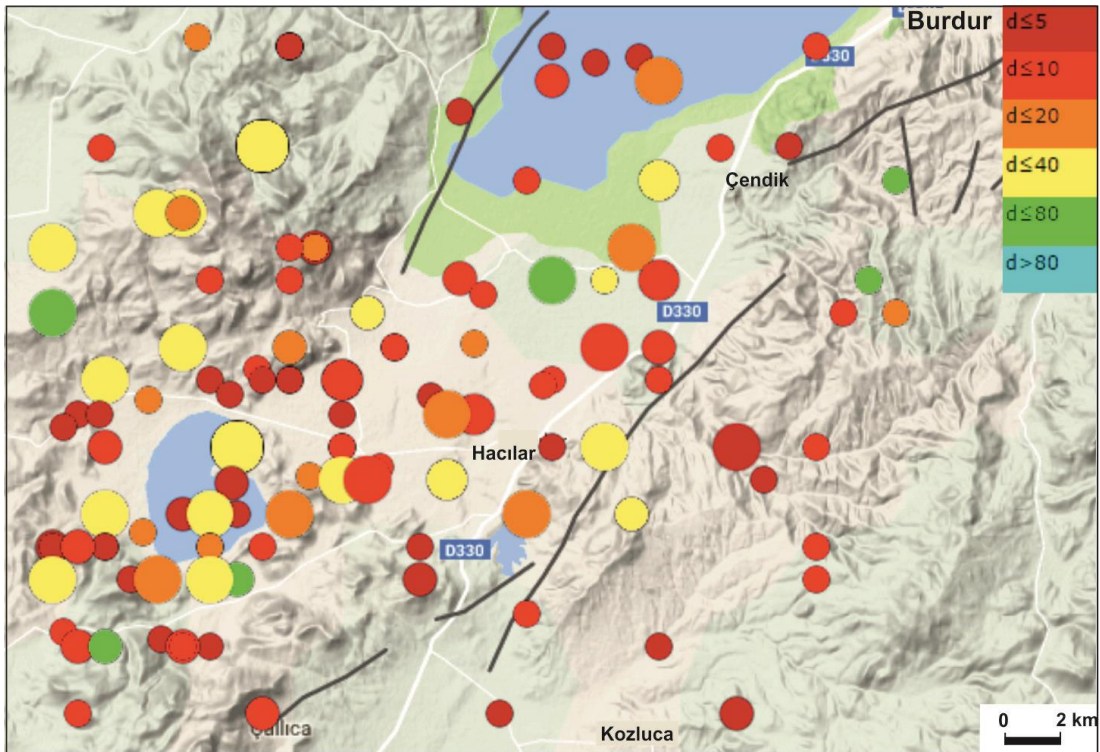


Şekil 5.3. 12 Mayıs 1971 depreminde yıkılan ve boşaltılan Yassıgüme köyünün günümüzdeki görünümü

Çalışma alanı ve yakın çevresinde kuzey 37.5 – 37.73 enlemleri ile doğu 29.94 – 30.41 boylamları içinde aletsel dönemde (01.01.1900 – 11.10.2016 tarihleri arasında) $3 \leq M < 4$ arası 90, $4 \leq M < 5$ arası 25, $5 \leq M < 6$ arası 2 ve $M \geq 6$, 2 adet deprem kaydedilmiştir (Tablo 5.3) . 116 yıllık dönem içerisinde inceleme alanında $M_s=7.1$ (1914 Burdur) ve $M_s=6.2$ (1971 Burdur) olmak üzere yıkıcı ve can kaybına neden olan iki adet deprem oluşmuştur. Bu depremlerin dağılımları Şekil 5.4’ de verilmiştir. Ayrıca 3 ve üzerindeki büyüklüğe sahip depremlerin yıllara göre derinlik ve büyüklük (magnitüd) dağılımları Şekil 5.5’ te gösterilmiştir.

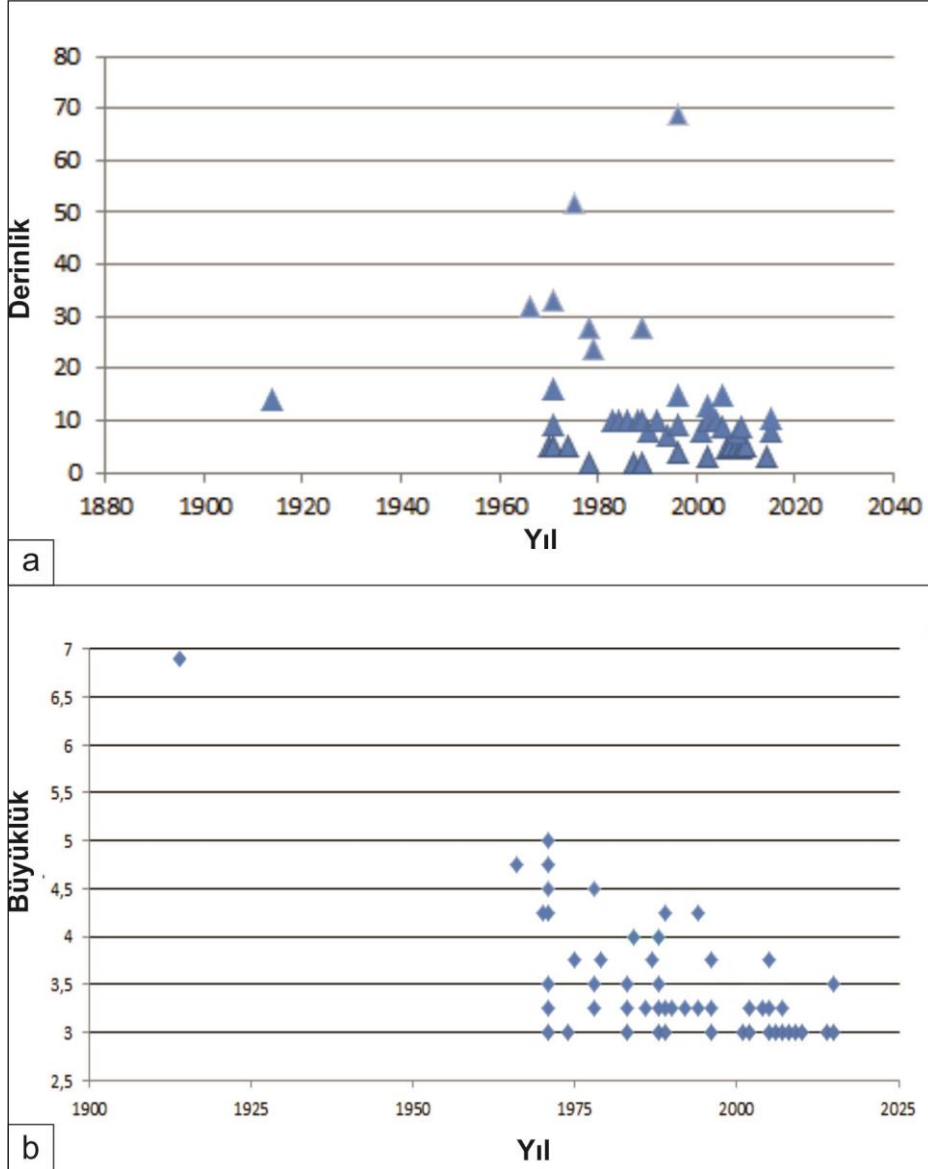
Tablo 5.3. 1900 yılından günümüze kadar 37.5 – 37.73 K enlemleri ve 29.94 – 30.41 D boylamları arasında oluşan deprem sayıları (deprem verileri B.Ü. Kandilli Rasathanesi, Deprem Araştırma Enstitüsünden adresinden alınmıştır)

DEPREM BÜYÜKLÜĞÜ	DEPREM SAYISI
$M \geq 3$	90
$M \geq 4$	25
$M \geq 5$	2
$M \geq 6$	2



Şekil 5.4. İnceleme alanında 1900 yılından günümüze kadar meydana gelen $M \geq 3$ 'ten büyük depremlerin dağılımı (deprem verileri B.Ü. Kandilli Rasathanesi, Deprem Araştırma Enstitüsünden adresinden alınmıştır)

Aksoy ve ark. (2015), aletsel dönemde Burdur il sınırları içinde 35 – 40 yılda $5.5 \leq M \leq 7$ arası 1 deprem, 5 yılda $5 \leq M \leq 5.5$ arasında bir deprem oluştuğunu ve bölgede 45 yıl içinde sismik açıdan bir suskunluğun gözleendiğini belirtmişlerdir.



Şekil 5.5. 1900 yılından günümüze kadar oluşan $M \geq 3$ 'ten büyük depremlere ait (a) derinlik ve (b) büyüklük grafiklerinin yıllara göre dağılımı.

6. SONUÇLAR

Bu çalışma ile Fethiye – Burdur Fay Zonu'nun Kozluca – Burdur arasında kalan kesiminin 1:25000 ölçekli ayrıntılı jeoloji haritası yapılarak, yörenin stratigrafisi ve neotektonik özellikleri incelenmiştir. Bu araştırmada elde edilen bulgu ve sonuçlar aşağıda özetlenmektedir.

İnceleme alanında yüzeyleyen kayaçlar Miyosen öncesi temel birimler ve Miyosen ve sonrası örtü birimleri olmak üzere iki bölümde incelenmiştir. Temel birimleri Jura – Kretase yaşlı ofiyolitler, ofiyolitik melanj, kristalize kireçtaşları ile Geç Triyas – Liyas yaşlı rekristalize kireçtaşlarından oluşan Likya napları oluşturur. Temel birimleri Geç Miyosen – Erken Pleistosen yaşlı eski havza çökelleri ile Kuvaterner yaşlı genç havza çökelleri açısız uyumsuzlukla örtmektedir. Eski havza çökellerini marn, kireçtaşı, killi – kumlu kireçtaşı, silt ve kilden yapıları Burdur formasyonu ile üzerine uyumsuzlukla gelen kötü boylanmalı konglomera, çamurtaşı, kumtaşı, silt ve kilden ibaret Tefenni formasyonu oluşturur. Genç havza çökelleri Kuvaterner yaşlı alüvyonal çökellerden meydana gelmiştir.

Fethiye – Burdur Fay Zonu'nun inceleme alanında KD–GB gidişli, sol yönlü yan atımlı normal fay karakterli Burdur fayı, Karakent fayı ve Karacaören fayı ile KB–GD doğrultulu normal fay özelliğindeki Karaçal fayı tespit edilerek haritalanmıştır. Bu fayların yanısıra Taşkesiği ve Burdur formasyonları içinde gelişmiş çok sayıda KD–GB, KB–GD ve K–G doğrultulu, sentetik ve antitetik normal fayların geliştiği de tespit edilmiştir.

Çalışma alanında Burdur formasyonunda ölçülen tabaka konumlarının stereografik projeksiyonundan elde edilen kıvrım ekseninin KD–GB gidişli olduğu ve Burdur havzasını sınırlayan kenar fayları ile 15^0 ve 20^0 'lik açı yaptığı saptanmıştır. Bu da transtansiyonel deformasyonun ve saatin tersi yönündeki rotasyonun hüküm sürdüğü bir bölgede beklenen bir durumdur.

Fethiye – Burdur Fay Zonu'nun inceleme alanında neotektonik dönemde oluşan deformasyonları belirlemek için 11 lokasyonda 58 adet fay kayma verileri derlenerek kinematik analizleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar bölgede KB–GD yönünde bir genişleme KD–GB yönlü bir sıkışmanın varlığını göstermektedir. Bunun da güncel depremlerin odak mekanizması çözümleriyle uyum içinde olduğu görülmüştür.

Karaman (1986) bölgedeki Genç Miyosen – Erken Pliyosen yaşlı birimleri Burdur formasyonu adı altında Akdere ve Gölcük şeklinde iki üyeye ayırarak

incelemiştir. Aynı formasyon, Bozcu ve ark. (2007) tarafından Akdere, Gölcük ve Yaka olmak üzere üç üyeye ayrılmıştır. İnceleme alanında Gölcük ve Yaka üyelerine ait volkanoklastikler yer almadığı için birim, Burdur formasyonu adı altında tanımlanmıştır. Formasyonun üst seviyelerindeki kaba kırıntılı çökeller Akören üyesi olarak haritalanmış ve adlandırılmıştır.

Bölgede yapılan önceki çalışmalarda Burdur havzası yarı graben – graben olarak yorumlanmıştır (Dumont ve ark., 1979; Taymaz ve Price, 1992; Bozcu ve ark., 2007; Över ve ark., 2013). KB – GD yönlü bir gerilme sisteminin etkisinde oluşan bu grabene Pliyosen – Kuvaterner yaşı verilmektedir. Bu çalışmada ise, Burdur havzasının Orta Miyosen'den bu yana Isparta açısının batı kanadının saatin tersi yönündeki rotasyonu ve Fethiye – Burdur Fay Zonu'nun sol yanal hareketine bağlı olarak transtansiyonel bir havza olarak geliştiği anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Aksarı, S., 2016, Burdur - Fethiye Fay Zonunun Kemer (Burdur) - Çameli (Denizli) arasındaki bölümünün yapısal evrimi, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 179s (yayınlanmamış).
- Aksoy, R. ve Aksarı, S., 2008, Elmalı (Antalya, batı toroslar) kuzeyinde Likya naplarının jeolojisi, *J. Fac. Eng. Arch. Selcuk Univ*, 23 (2), 45-57.
- Aksoy, R. and Aksarı, S., 2015, Major structural features of the Tefenni segment of the Fethiye - Burdur Fault Zone, SW Anatolia, Turkey., *The World Multidisciplinary Earth Science Symposium*, Praque, Czech Republic, 5.
- Aksoy, R., Seymen, İ. ve Eren, Y., 2015, Geçmiş deprem kayıtlarına dayalı Türkiye'nin deprem gerçeği ve Burdur'un depremselliği, *International Burdur Earthquake & Environment Symposium*, Burdur, 2-3.
- Aksoy, R. and Aksarı, S., 2016, Neogene-Quaternary evolution of the Tefenni basin on the Fethiye-Burdur fault zone, SW Anatolia-Turkey, *Journal of African Earth Sciences*, 118, 137-148.
- Alçıçek, M., 2001, Çameli Havzasının Sedimentolojik İncelenmesi (Geç Miyosen-Geç Pliyosen, Denizli, GB Anadolu), Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 110s (yayınlanmamış).
- Alçıçek, M. C., Ten Veen, J. H. and Özkul, M., 2006, Neotectonic development of the Çameli basin, southwestern Anatolia, Turkey, *Geological Society, London, Special Publications*, 260 (1), 591-611.
- Ambraseys, N. and Finkel, C., 1987, Seismicity of Turkey and neighbouring regions, 1899-1915, *Annales geophysicae. Series B. Terrestrial and planetary physics*, 701-725.
- Angelier, J., Dumont, J., Karamanderesi, H., Poisson, A., Şimşek, Ş. and Uysal, Ş., 1981, Analyses of fault mechanisms and expansion of southwestern Anatolia since the late Miocene, *Tectonophysics*, 75 (3), 1-9.
- Angelier, J., 1990, Inversion of field data in fault tectonics to obtain the regional stress—III. A new rapid direct inversion method by analytical means, *Geophysical Journal International*, 103 (2), 363-376.
- Barka, A., Reilinger, R., Şaroğlu, F. and Şengör, A., 1995, The Isparta Angle: its importance in the neotectonics of the Eastern Mediterranean Region, *International Earth Sciences Colloquium on the Aegean Region*, 1, 3-17.
- Barka, A. and Reilinger, R., 1997, Active tectonics of the Eastern Mediterranean region: deduced from GPS, neotectonic and seismicity data, *Annale de Geofisika*, XL, 587-610.

- Barka, A., Reilinger, R., Şaroğlu, F. and Şengör, A., 1997, The Isparta Angle: its importance in the neotectonics of the Eastern Mediterranean Region, *International Earth Sciences Colloquium on the Aegean Region*, 1, 3-17.
- Bering, D., 1971, Lithostratigraphie, tektonische Entwicklung und Seengeschichte der neogenen und quartären Becken der Pisidischen Seenregion (Siidanatolien), *Beih. Geol. Jb., Hannover*, 101, 150.
- Blumenthal, M. M., 1963, Le système structural du Taurus sud-anatolien, Société géologique de France, p. 661 - 662.
- Bozcu, M., Yağmurlu, F. ve Şentürk, M., 2007, Fethiye-Burdur Fay Zonunun Bazı Neotektonik ve Paleosismolojik Özellikleri, GB-Türkiye, *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 31 (1), 25-48.
- Carey, E. and Brunier, B., 1974, Analyse théorique et numérique d'un modèle mécanique élémentaire appliqué à l'étude d'une population de failles, *CR Acad. Sci. Paris*, 279 (D), 891-894.
- Cohen, H., Dart, C., Akyüz, H. and Barka, A., 1995, Syn-rift sedimentation and structural development of the Gediz and Büyük Menderes graben, western Turkey, *Journal of the Geological Society*, 152 (4), 629-638.
- Delvaux, D., Moeys, R., Stapel, G., Petit, C., Levi, K., Miroshnichenko, A., Ruzhich, V. and San'kov, V., 1997, Paleostress reconstructions and geodynamics of the Baikal region, central Asia, Part 2. Cenozoic rifting, *Tectonophysics*, 282 (1), 1-38.
- Delvaux, D., 2003, The TENSOR program for paleostress reconstruction: examples from the east African and the Baikal rift zones, *Terra Nova*, 5 (1), 216.
- Delvaux, D. and Sperner, B., 2003, New aspects of tectonic stress inversion with reference to the TENSOR program, *Geological Society, London, Special Publications*, 212 (1), 75-100.
- Dewey, J. and Şengör, A., 1979, Aegean and surrounding regions: complex multiplate and continuum tectonics in a convergent zone, *Geological Society of America Bulletin*, 90 (1), 84-92.
- Dolmaz, N., Hisarlı, M. ve Orbay, N., 2003, Burdur havzasının Bouger Gravite verileri ile yorumu, *İstanbul Üniv. Müh. Fak. Yerbilimleri dergisi*, 16, 23-32.
- Dumont, J. ve Letouzey, J., 1979, Güneybatı Anadolu'daki grabenlerin oluşumu, *Maden Tetkik ve Arama Dergisi*, 92 (92).
- Dumont, J., Poisson, A. and Şahinci, A., 1979, Sur l'existence de coulissements sinistres récentes à l'extrémité orientale de l'arc aegéen (sud-ouest de la Turquie), *Comptes Rendus Academie Science Paris*, 289, 261-264.

- Elitez, İ., 2010, Çameli ve Gölhisar havzalarının miyosen-kuvaterner jeodinamiği, Burdur-Fethiye fay zonu, GB Türkiye, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, İstanbul, 71s.
- Elitez, İ. ve Yaltırak, C., 2014, Çameli Havzası'nın Miyosen-Kuvaterner Jeodinamiği, Burdur-Fethiye Makaslama Zonu (GB Türkiye), *Türkiye Jeoloji Bülteni* (57/3), 41-67.
- Erakman, B., Meşhur, M., Gül, M., Alkan, H., Öztaş, Y. ve Akpınar, M., 1982, Fethiye-Köyceğiz-Tefenni-Elmalı-Kalkan arasında kalan alanın jeolojisi, *Türkiye*, 6. Petrol Kongresi, Nisan 1982, Ankara, 5-23-31.
- Erdoğan, S., Şahin, M., Tiryakioğlu, İ., Güllal, E. and Telli, A. K., 2009, GPS velocity and strain rate fields in Southwest Anatolia from repeated GPS measurements, *Sensors*, 9 (3), 2017-2034.
- Erdoğan, S. ve Şahin, M., 2011, Burdur Fethiye fay zonu tektonik hareketlerinin GPS ile belirlenmesi, *İTÜ dergisi*, 5 (3), 135-141.
- Erinç, S., Bener, M., Sungur, K. ve Göcmen, K., 1971, 12 Mayıs 1971 Burdur Depremi, *İstanbul Univ. Coğrafya Enstitüsü Yayınları*, İstanbul (12).
- Ersoy, Ş., 1990, Batı Toros (Likya) naplarının yapısal öğelerinin ve evriminin analizi, *Jeoloji Mühendisliği*, 37, 5-16.
- Eyidoğan, H. and Barka, A., 1996, The 1 October 1995 Dinar earthquake, SW Turkey, *Terra Nova*, 8 (5), 479-485.
- Görmüş, M., Meriç, E., Bozcu, E. ve Poisson, A., 2003, Başpınar (Yeleme) (Korkuteli, KB Antalya) yöresi Kretase - Tersiyer havzasının tektonostratigrafik özellikleri, Orbitoides ve Loftusia sayısal verileri ve Üst Kretase bentik foraminiferleri, *Türkiye Petrol Jeologları Derneği Bülteni*, 15 (2), 109 - 123.
- Graciansky, P. C., 1972, Recherches géologiques dans le Taurus Lycien, Phd Thesis, Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay, Paris, 731p.
- Hall, J., Aksu, A., Yaltırak, C. and Winsor, J., 2009, Structural architecture of the Rhodes Basin: a deep depocentre that evolved since the Pliocene at the junction of Hellenic and Cyprus Arcs, eastern Mediterranean, *Marine Geology*, 258 (1), 1-23.
- Hall, J., Aksu, A., Elitez, I., Yaltırak, C. and Çifçi, G., 2014, The Fethiye–Burdur Fault Zone: A component of upper plate extension of the subduction transform edge propagator fault linking Hellenic and Cyprus Arcs, Eastern Mediterranean, *Tectonophysics*, 635, 80-99.
- Jackson, J. and McKenzie, D., 1988, Rates of active deformation in the Aegean Sea and surrounding regions, *Basin Research*, 1 (3), 121-128.

- Kahraman, E., 2011, Elmacik Megafaunası, Anadolu paleocografyasına açılan yeni bir pencere. *Aktuel Arkeoloji*, 19, 92-103.
- Karaman, M., 1986, Burdur dolayının genel stratigrafisi, *Akd. Üniv. Isparta Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 2, 23-35.
- Karaman, M., 1994, Isparta-Burdur arasının jeolojisi ve tektonik özellikleri, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 37 (2), 119-134.
- Keightly, W., 1975, Destructive earthquakes in Burdur and Bingöl, Turkey, *Washington, DC*, 82.
- Ketin, I., 1966, Tectonic units of Anatolia, *Bulletin of the Mineral Research and Exploration Institute of Turkey*, 66, 23-34.
- Kissel, C., Laj, C. and Jamet, M., 1984, Palaeomagnetic evidence of Miocene and Pliocene rotational deformations of the Aegean Area, *Geological Society, London, Special Publications*, 17 (1), 669-679.
- Kissel, C., Laj, C. and Müller, C., 1985, Tertiary geodynamical evolution of northwestern Greece: paleomagnetic results, *Earth and Planetary Science Letters*, 72 (2-3), 190-204.
- Kissel, C. and Poisson, A., 1986, Preliminary paleomagnetic study of the neogene formations on the Antalya basin (western taurides-Turkey), *Comptes Rendus De L Academie Des Sciences Serie II*, 302 (10), 711-716.
- Koçyiğit, A., 1983, Hoyran gölü (Isparta Büklümü) dolayının tektoniği, *Türkiye Jeo. Kur. Bült*, 26, 1-10.
- Konak, N., Hepşen, N., Öztürk, E., Öztürk, Z., Çakmakoğlu, A., Göktaş, F., Sarıkaya, H., Armağan, F., Çatal, E. ve Serdaroğlu, M., 1987, Menderes Masifinin güney - güneydoğusundaki Mesozoyik istiflerinin karşılaştırılmalı stratigrafisi ve konumları. *Türkiye Jeoloji Kurultayı: s.5.*
- Kozan, A., Bircan, A., Bozbay, E., Ögdüm, F. ve Tüfekçi, K., 1993, Burdur-Tefenni Havzalarının Jeomorfolojisi ve Genç Tektoniği. Ankara, Maden Teknik ve Arama Genel Müdürlüğü Raporu.
- Marrett, R. and Allmendinger, R. W., 1990, Kinematic analysis of fault-slip data, *Journal of Structural Geology*, 12 (8), 973-986.
- McKenzie, D., 1978, Active tectonics of the Alpine—Himalayan belt: the Aegean Sea and surrounding regions, *Geophysical Journal International*, 55 (1), 217-254.
- Moix, P., Vachard, D., Jamesallibon, R., Wernli, R., Kozur, H. and Stampfli, G., 2013, Palaeotethyan, Neotethyan and hulu - pindos seriesin the lycian nappes (SW Turkey) Geodynamica implications, *The Triassic System: New Developments in Stratigraphy and Paleontology: Bulletin 61*, 61, 401-404.

- Över, S., Yılmaz, H., Pınar, A., Özden, S., Ünlügenç, U. C. and Kamacı, Z., 2013, Plio-Quaternary stress state in the burdur basin, SW-turkey, *Tectonophysics*, 588, 56-68.
- Özçelik, M., 2016, Evaluation of soft sediment deformation structures along the Fethiye–Burdur Fault Zone, SW Turkey, *Journal of Earth System Science*, 125 (2), 343-358.
- Poisson, A., 1977, Recherches géologiques dans les Taurides occidentales (Turquie), These doct. d'etat. Universite de Paris-Sud Centre D'orsay, 795 p.
- Poisson, A., Yağmurlu, F., Bozcu, M. and Şentürk, M., 2003, New insights on the tectonic setting and evolution around the apex of the Isparta Angle (SW Turkey), *Geological Journal*, 38 (3-4), 257-282.
- Price, S. P. and Scott, B., 1991, Pliocene Burdur basin, SW Turkey: tectonics, seismicity and sedimentation, *Journal of the Geological Society*, 148 (2), 345-354.
- Price, S. P. and Scott, B., 1994, Fault-block rotations at the edge of a zone of continental extension; southwest Turkey, *Journal of Structural Geology*, 16 (3), 381-392.
- Ramsay, J. and Lisle, R., 2000, The techniques of modern structural geology. Applications of continuum mechanics in structural geology 3, The techniques of modern structural geology: Applications of continuum mechanics in structural geology, volume 3, Academic Press, London.
- Reilinger, R., McClusky, S., Oral, M., King, R., Toksoz, M., Barka, A., Kinik, I., Lenk, O. and Sanli, I., 1997, Global Positioning System measurements of present-day crustal movements in the Arabia-Africa-Eurasia plate collision zone, *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 102 (B5), 9983-9999.
- Sarıız, K., 1982, Keçiborlu kükürt yataklarının oluşumu ve yörenin jeolojisi, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, İstanbul, 102s.
- Sarp, H., 1976, Étude géologique et pétrographique du cortège ophiolitique de la région située au nord-ouest de Yesilova (Burdur-Turquie): thèse présentée à la faculté des sciences, Imprimerie de la section de physique.
- Seyitoğlu, G. and Scott, B., 1991, Late Cenozoic crustal extension and basin formation in west Turkey, *Geological Magazine*, 128 (02), 155-166.
- Soysal, H., Sipahioglu, S., Kolcak, D. ve Altinok, Y., 1981, Türkiye ve Cevresinin Tarihsel Deprem Katalogu MO 2100-MS 1900, *TUBITAK project Tbag*, 341.
- Şahin, Ş., 2004, Güneybatı Anadolu'da Gerilme Dağılımı ve Burdur Fayına Olan Etkisi, *İstanbul Yerbilimleri Dergisi*, 17 (1), 65-22.

- Şaroğlu, F., Emre, O. ve Kuşçu, I., 1992, Türkiye diri fay haritası, *MTA Genel Müdürlüğü Matbaası, Ankara*.
- Şenel, M., Arbas, A., Bilgi, C., Bilgin, Z., Dinçer, M., Durukan, E., Erkan, M., Karaman, T., Kaymakçı, H., Örçen, S., Selçuk, H. ve Şen, A., 1986, Gömbe Akdağ'ın stratigrafisi ve yapısal özellikleri. Türkiye Jeoloji Kurultayı. Kaş - Antalya: s.51.
- Şenel, M., Selçuk, H., Bilgin, Z., Şen, A., Karaman, T., Erkan, M., Kaymakçı, H., Örçen, S. ve Bilgi, C., 1987, Likya napları ön cephe özellikleri (GB Türkiye). Türkiye Jeoloji Kurultayı: s.6.
- Şenel, M., Selçuk, H., Bilgin, Z., Şen, A., Karaman, T., Dinçer, M., Durukan, E., Arbas, A., Örçen, S. ve Bilgi, C., 1989, 'Çameli (Denizli)-Yeşilova (Burdur)-Elmalı (Antalya) ve Dolayının Jeolojisi, *MTA Raporu (9429)*.
- Şenel, M., 1997, 1/100.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Isparta-M24 Paftası (1/100.000 scaled geological map of Turkey-Isparta M24 section), *Geological Research Department, MTA (General Directorate of Mineral Research and Exploration) (35)*.
- Şenel, M. and Bölükbaşı, A., 1997, Geological Map of Fethiye, M9 quadrangle, No: 5, 1: 100,000, *General Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara, Turkey*.
- Şenel, M., 2001, Geology Map of Türkiye with 1: 500.000 scale, *General Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara*.
- Şengör, A.M.C., and Yılmaz, Y., 1981, Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach, *Tectonophysics*, 75 (3), 181-241.
- Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y. and Sungurlu, O., 1984, Tectonics of the Mediterranean Cimmerides: nature and evolution of the western termination of Palaeo-Tethys, *Geological Society, London, Special Publications*, 17 (1), 77-112.
- Şengör, A.M.C., 1987, Cross-faults and differential stretching of hanging walls in regions of low-angle normal faulting: examples from western Turkey, *Geological Society, London, Special Publications*, 28 (1), 575-589.
- Taymaz, T. and Price, S., 1992, The 1971 May 12 Burdur earthquake sequence, SW Turkey: a synthesis of seismological and geological observations, *Geophysical Journal International*, 108 (2), 589-603.
- Temiz, H., Poisson, A., Andrieux, J. and Barka, A., 1997, Kinematics of the Plio-Quaternary Burdur-Dinar cross-fault system in SW Anatolia (Turkey), *Annales Tectonicae*, 102-113.
- Ten Veen, J., Boulton, S. and Alçiçek, M., 2009, From palaeotectonics to neotectonics in the Neotethys realm: The importance of kinematic decoupling and inherited structural grain in SW Anatolia (Turkey), *Tectonophysics*, 473 (1), 261-281.

- Ten Veen, J., H, 2004, Extension of Hellenic forearc shear zones in SW Turkey: the Pliocene–Quaternary deformation of the Eşen Çay Basin, *Journal of Geodynamics*, 37 (2), 181-204.
- Verhaert, G., Similox-Tohon, D., Vandycke, S., Sintubin, M. and Muchez, P., 2006, Different stress states in the Burdur–Isparta region (SW Turkey) since Late Miocene times: a reflection of a transient stress regime, *Journal of Structural Geology*, 28 (6), 1067-1083.
- Yağmurlu, F., Savasclin, Y. and Ergün, M., 1997, Relation of alkaline volcanism and active tectonism within the evolution of the Isparta Angle, SW Turkey, *The journal of geology*, 105 (6), 717-728.
- Yağmurlu, F., 2000, Burdur fayının sismotektonik özellikleri, *Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu*, 143-151.
- Yağmurlu, F., Bozcu, M. ve Şentürk, M., 2005, Burdur-Fethiye Arasındaki Bölgede Burdur Fayının Sismotektonik Özellikleri: Tübitak ÇAYDAG, Projesi, Proje No: 101Y027, 79s.
- Yağmurlu, F., Özgür, N., Görmüş, M., Pınar, A., Kamacı, Z., Şentürk, M., Şener, E. and Uysal, K., 2009, Investigation of active seismotectonic features and seismic hazards of the southern part of Aegean-Peloponnisos-plate in the area between Burdur and Muğla, SW Turkey, *Süleyman Demirel Üniversitesi Jeotermal Enerji, Yeraltısuyu ve Mineral Kaynakları Araştırma ve Uygulama Merkezi, Isparta*.
- Yaltırak, C., Elitez, İ., Aksu, A., Hall, J., Çifçi, G., Dondurur, D., Akkök, R., Küçük, M. and Güneş, P., 2010, The relationship and evolution of the Burdur-Fethiye Fault/Shear Zone, the Rhode Basin, Anaximander Seamounts, the Antalya Gulf, and the Isparta Angle since Miocene to Recent in tectonics of the Eastern Mediterranean, *63 th Geology Congress of Turkey*, 5-9.
- Yılmaz, P. and Maxwell, J., 1982, K–Ar investigations from the Antalya complex ophiolites, SW Turkey, *Ofioliti*, 2, 527-538.
- Yılmaz, Y., 2000, Ege Bölgesi'nin Aktif Tektoniği, *Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu*, 3-13.
- Zanchi, A., Kissel, C. ve Tapirdamaz, C., 1993, Late Cenozoic and Quaternary brittle continental deformation in western Turkey, *Bulletin de la Société Géologique de France*, 164 (4), 507-517.

www.koeri.boun.edu.tr: [11.10.2016].

www.deprem.gov.tr: [03.01.2017].

www.mgm.gov.tr: [28.12.2016].

EKLER

EK-1 Burdur – Kozluca Arasının Jeoloji Haritası

EK-2 Burdur – Kozluca Arasının Jeoloji Kesitleri

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Berkant COŞKUNER
Uyruğu : T. C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Aksaray, 22.05.1990
Telefon : 0507 821 42 68
e-mail : berkantcoskuner@selcuk.edu.tr

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	Rahmi Kula Anadolu Lisesi, Merkez, BALIKESİR	2008
Üniversite	Aksaray Üniversitesi, Merkez, AKSARAY	2012
Yüksek Lisans	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, KONYA (devam)	
Doktora	:	

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2014	Selçuk Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

YABANCI DİLLER: İngilizce

YAYINLAR

Coşkuner, B. and Aksoy, R., 2016, Neotectonic Features of the Fethiye – Burdur Fault Zone Between Kozluca and Burdur, SW Anatolia, Turkey, *18th Int. Conf. on Geosciences, Mineralogy and Petrology-ICGMP 20016*, Madrid-Spain, 2287.