

AKYAKA (MUĞLA) VE YAKIN DOLAYINDAKİ FAYLARIN DEPREMSELLİK BAKIMINDAN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF THE FAULTS IN TERMS OF SEISMICITY OF AKYAKA (MUĞLA) AND NEAR SURROUNDING

Mete HANÇER¹, Fırat TEKİN²

ÖZET

Gökova körfezinin doğusunda bulunan çalışma sahası ve yakın çevresi ülkemizin birinci derece deprem bölgesinde yer alır. Batı Anadolu'daki halen aktif olan K-G yönlü açılma neticesinde yaklaşık D-B doğrultulu grabenler ve onları oluşturan kenar fayları aktif olup tarihsel ve aletsel dönemlerde büyük depremler üretmişlerdir. Bu faylarından biri de körfezin kuzey kenarını oluşturan Gökova fayıdır. Bu fayın doğuya doğru uzantısı Akyaka ve çevresinden geçer. Genel olarak D-B doğrultulu, zaman zaman da BKB-DGD ve DKD-BGB doğrultulu olarak farklı segmentler halinde gözlenen fay zonu zaman zaman zaman 600-700 m kuzeye ya da güneye sıçrama yaparak devam eder. Çalışma alanında bu segmentleri birbirinde ayıran bu segmentlere yaklaşık dik/verev konumlu KB-GD doğrultulu faylar da mevcuttur. Bunların D-B doğrultulu iki fay segmenti arasında gelişen yersel aktarım rampası kırığı (relay ramp) olabileceği yorumlanır. Ana faya verev gelişen bu tür fayların aktifliğine dair herhangi bir veri gözlenmez ancak bölgede D-B doğrultulu fayların özellikle son yıllardaki bölgede gözlenen sismik aktivite dikkate alınarak üzerinde durulması gerekir.

Anahtar Kelimeler: Gökova, Akyaka Fay, Deprem, Graben, Segment

ABSTRACT

According to seismic risk zoning map of Turkey, Study area which located east of Gökova Bay and its surrounding region is take place in the first level earthquake area. As a result of the N-S directed active opening of the Western Anatolia Crust, E-W directed graben structures are formed and these structures are generated big earthquakes in historical and instrumental periods. One of the side faults which formed grabens is Gökova fault which located north of the bay. The eastern extension of this fault passes through Akyaka and its surroundings. In general, the fault zone, which is observed in D-B direction and occasionally in different segments in the direction of BKB-DGD and DKD-BGB, continues to bounce 600-700 m north or south. In the study area, there are also NW-SE trending faults in the steep / oblique position which separate these segments. It is interpreted that these may be the locational relay ramp fractured that develops between two fault segments in D-B direction. No data is available on the activity of these faults that develop such as oblique to the main fault, but it is necessary to consider the seismic activity of the D-B striked faults in the region, especially in recent years.

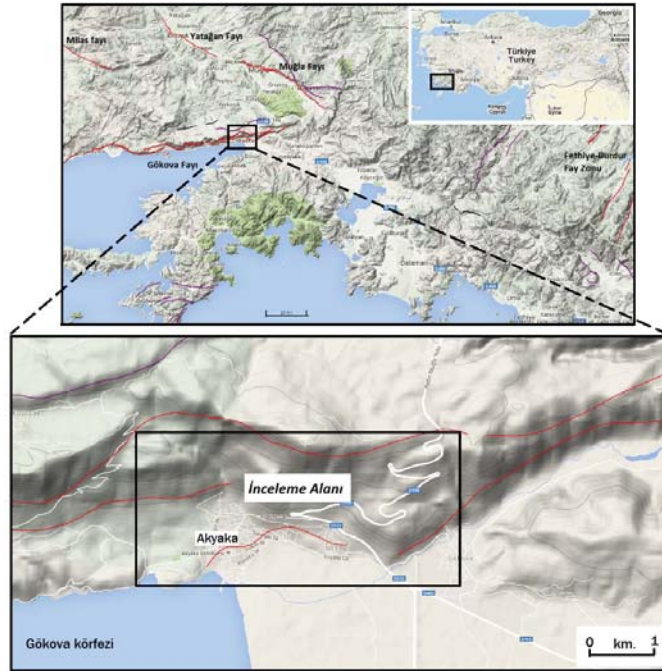
Keywords: Gökova, Akyaka, Fault, Earthquake, Graben, Segment

¹ Doç.Dr., Pamukkale Üniv., Müh. Fak., Jeoloji Müh. Böl., Kınıklı Kampüsü DENİZLİ mhancer@pau.edu.tr

² Öğr. Gör., Celal Bayar Üniv., Soma Meslek Yüksekokulu, Soma, MANİSA, ftekin73@gmail.com

1. GİRİŞ

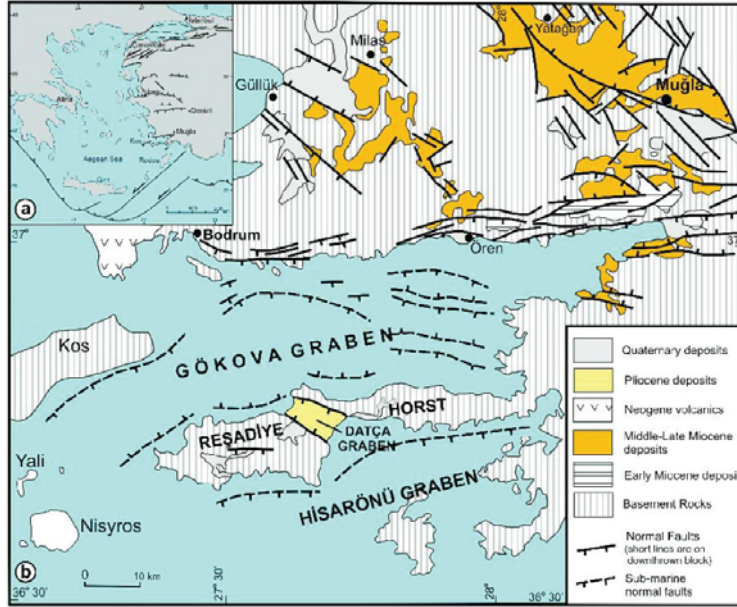
Bölge Jeolojik bakımdan Literatürde Menderes Masifi ve Likya Napları olarak bilinen bir bölgede yer alır (şekil 1). Güneybatı Türkiye’de Menderes masifi ve Beydağları Otoktonu arasında yer alan ve Burdigaliyen sonrasında Beydağları Otoktonu üzerine yerleşmiş olan allokton konumlu kütleler Likya Napları (=Lisiyen Napları) olarak bilinirler. Likya Napları birbirinden farklı ortamlarda gelişmiş ve birbirleri üzerine bindirmeli yapılar oluşturan farklı kökenli kaya birimleri ile temsil edilirler. Çalışma alanının da içinde bulunduğu Menderes masifi yaklaşık KD-GB yönlü oval bir şekilde uzanır. Masifin KB kenarı İzmir-Ankara Zonu ile GD kenarı ise Toros kuşağı ve Likya Napları ile sınırlanır (Dora ve diğ., 1992). Menderes masifine ait Jura-Kretase yaşlı Mermerler, Likya naplarına ait karbonat kayaçlar ve Miyosen yaşlı kırıntılı tortullar çalışma bölgesinin temel kayalarını oluşturur. Batı Anadolu Bölgesi, Anadolu Plakasının batıya doğru hareketi neticesinde aktif açılmanın ve dolayısıyla graben sistemlerinin yoğun olduğu bölgedir. Batı Ege bölgesi K-G yönlü açılmanın egemen olduğu ve D-B doğrultulu grabenlerin (Büyük Menderes Grabeni, Gediz Grabeni, Gökova Grabeni) yer aldığı kesimdir.



Şekil 1. Çalışma bölgesi yer buldurular haritası (yerbilimleri.mta.gov.tr den değiştirilmiştir)

Çalışma alanını oluşturan Muğla ve çevresi tektonik açıdan oldukça önemlidir. Bölgede Likya naplarına ait ters fay-bindirme, kıvrım gibi unsurlar çalışma sahasının kuzeyi ve özellikle de güney bölgesinde yoğunudur. Bunlar eski tektonik yapılarıdır ve Alt Miyosen sonrasında gelişmişlerdir. Bölge aktif tektonik açıdan dolayısıyla depremsellik açısından da oldukça önemlidir. Çalışma sahası ve yakın çevresinde açılma tektoniği sonucu gelişmiş ve depremsellik açısından tehlikeli olabilecek birçok fay bulunur. KB-GD uzanımlı Muğla fayı, Milas fayı ve Yatağan fayı, D-B uzanımlı Gökova Fay zonu ve daha da doğuda KD-GB uzanımlı Fethiye-Burdur fay zonu bölgenin aktif tektonik yapılarıdır. Bunlardan özellikle Gökova fayı çalışma sahasının aktif tektoniğini kontrol eden kırık zonedir (Şekil 2).

Gökova fay zonu üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Dirik, (2007) yaptığı çalışmada Gökova fayının güneyinde bulunan çöküntüyü Gökova Grabeni olarak adlandırmış, daha güneyde ise Datça grabeni ve Hisarönü grabenlerini incelemiştir. Hisarönü ve Gökova grabenleri arasında kalan yükseltiyi ise Reşadiye horstu olarak incelemiştir. Araştırmacı, Gökova ve Hisarönü grabenlerinin Erken Kuvaternerde gelişmeye başladığını vurgulayarak Datça grabeninin daha eski olduğunu belirtmiştir. Gürer ve Yılmaz, (2002) ise Gökova grabenini kuzeyini sınırlayan D-B doğrultulu fayların Üst Miyosen-Pliyosen yaşlı tortulları kestiğini ve önlerinde ise 400 m. den daha kalın çakıltaşı ve molozların biriktiğini söylemişlerdir. Görür ve diğ., (1995) ise K-G yönlü açılma sonucu oluşan D-B doğrultulu Gökova körfezinin rift graben sistemi olduğundan bahsetmektedirler. Kurt ve diğ., (1999) ise körfez tabanında sismik çalışma yapmışlar ve grabenin güneyinde detachment (sıyrıma) fay karakterinde bir ana faydan bahsetmişlerdir. Bu ana kayma düzlemi kuzeyinde sıyrıma faylarına özgü roll-over kıvrım ve genç fayların varlığından bahsederler.



Şekil 2. Gökova fay zonu ve çevresinin genç tektonik hatları (Dirik, 2007) (Görür vd., 1995 ve Kurt vd., 1999 dan değiştirilmiştir).

2. DEPREMSELLİK

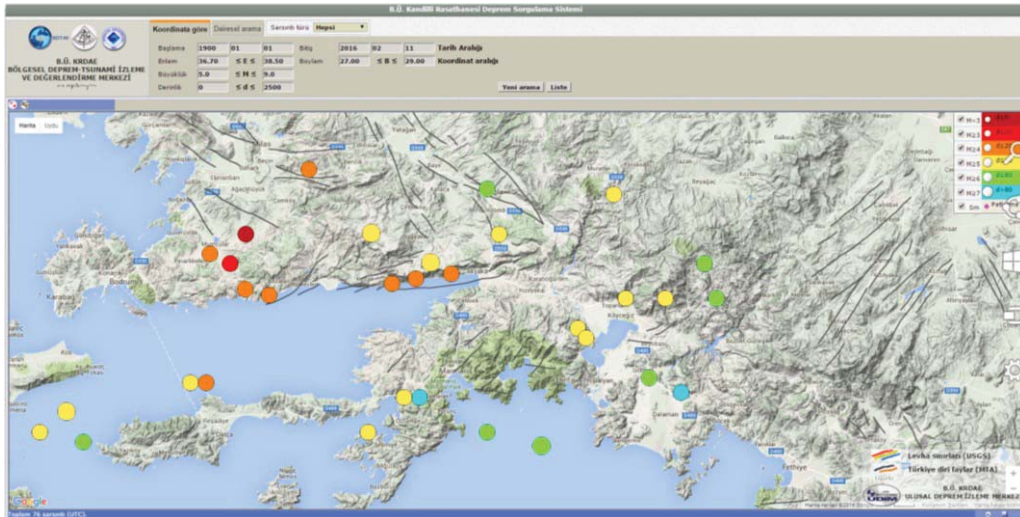
Güneybatı Anadolu bölgesi ve Ege Denizi sismik aktivitesi yüksek yerlerden biridir. Tarihsel ve aletsel dönem kayıtlarında şiddeti X, büyüklüğü ise 7.7'ye ulaşan deprem ve tsunamilerin varlığından bahsedilmektedir. Bölgede 2000-2006 yılları arasında magnitudu 4.0 dan büyük depremlerin odak derinlikleri ve fay çözümleri incelendiğinde sığ depremlerin D-B doğrultulu normal fay, derin odaklı depremlerin ise oblik karakterli faylarla ilişkili olduğu gözlenir. Sığ depremlerin Gökova körfezi orta ve kuzeyinde yoğunlaşması körfezin orta ve kuzey kesimlerinin halen aktif olduğunu kanıtlar. Derin odaklı depremler ise Ege yitim zonuyla alakalı olup güneydeki Reşadiye bölgesinde yoğunlaşır. Tarihsel depremler ve sismik aktiviteler incelendiğinde bölgede tsunami olma olasılığı yüksektir (Dirik, 2007).

2.1. Tarihsel Dönem Deprem Etkinliği

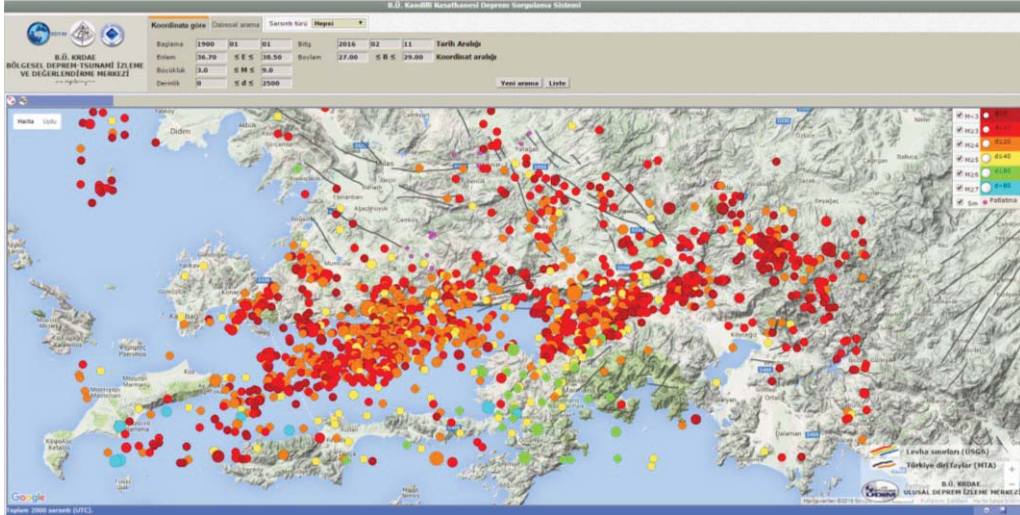
Muğla ve çevresinin tarihsel dönemlerde de deprem aktivitesi bakımından oldukça etkin olduğu bilinmektedir. MÖ 227, MÖ 199-198 ve MS 142-144 bilinen büyük depremlerdir. 1493 depremi Bodrum kasabasının tamamen yıkılmasına sebep olmuştur. Muğla ve Gökova körfezini etkileyen diğer tarihsel dönem depremleri ise 1741 (Şiddet:?), 1851 (Şiddet: 9), 1863 (Şiddet: 9) ve 1869 (Şiddet: 8) yıllarında meydana gelen depremlerdir (Kartal ve diğ., 2014). Yağmurlu ve diğ., (2009) yılında Gökova fayı üzerinde paleosismolojik amaçlı bir çalışma yapmışlar ve bu fay üzerinde günümüzden 5800-6000 yıl öncesine ait bir sismik faaliyetin varlığından bahsediler.

2.2 Aletsel Dönem Deprem Etkinliği

Birinci derece deprem bölgesi olan Muğla ve yakın çevresinin 1900 yılından günümüze kadar olan aletsel dönem depremleri de oldukça dikkat çekicidir. 26,06,1926 M=7.7 (Datça GB'sı), 23,04,1933 M=6.4 (Gökova Körfezi batısı), 13,12,1941 M=6.0 (Gökova), 23,05,1941 M= 6.0 (Gökova), 23,05,1961 M=6.3 (Marmaris açıkları) depremleri aletsel dönemde çalışma bölgesi yakın dolaylarında meydana gelen depremlerdir. Çalışma sahasını direkt ilgilendiren Gökova körfezi bölgesinde 1941 yılında iki adet 1933 yılında da 1 adet olmak üzere toplam 3 adet magnitudu 6.0 ve üzeri deprem olmuştur. Magnitudu 5.0 ve üzeri depremler ise Gökova fayı boyunca uzanır (Şekil 3). Gökova Körfezi ve yakın çevresinde magnitudu 3.0 ve üzeri depremlerin ise körfezin doğu ve batısında yoğunlaştığı gözlenir (şekil 4). Gökova körfezinde 1941 yılında M=6.0 olan ve 7 ay ara ile iki büyük deprem meydana gelmiştir. Özellikle 2013 yılında magnitudu 4.0 ve üzeri olan üç deprem meydana gelmiş ve yaklaşık 8 ay boyunca artçılar devam etmiştir. Bölgenin aktif hatlarından biri de Bodrum olup 2014 yılında deprem aktivitesinde bir artış gözlenir (Kartal ve diğ., 2014). 13 eylül 2015 gibi yakın bir tarihte Otmanlar Köyceğiz bölgesinde M=4.5 olan bir deprem meydana gelmiş olup bu deprem çalışma alanı yakın çevresine karşılık gelmektedir. 21 Temmuz 2017 de Bodrum ve Datça arasında meydana gelen deprem (M=6.3) bölgede kısmen yıkıntılara sebep olmuştur. Temmuz ve Ağustos 2017 tarihleri arasında ise çok sayıda artçı depremin ardından 24 Ekim 2017 de ise M= 4.6 olan bir deprem daha meydana gelmiştir. Bu depremler Gökova fayının batı kesimindedir ve doğuya doğru kayma eğilimindedir. Bu husus dikkat çekicidir.



Şekil 3. Aletsel dönemde Gökova ve yakın çevresinde Magnitudu 5.0'den büyük olan deprem dağılımları (www.koeri.boun.edu.tr)

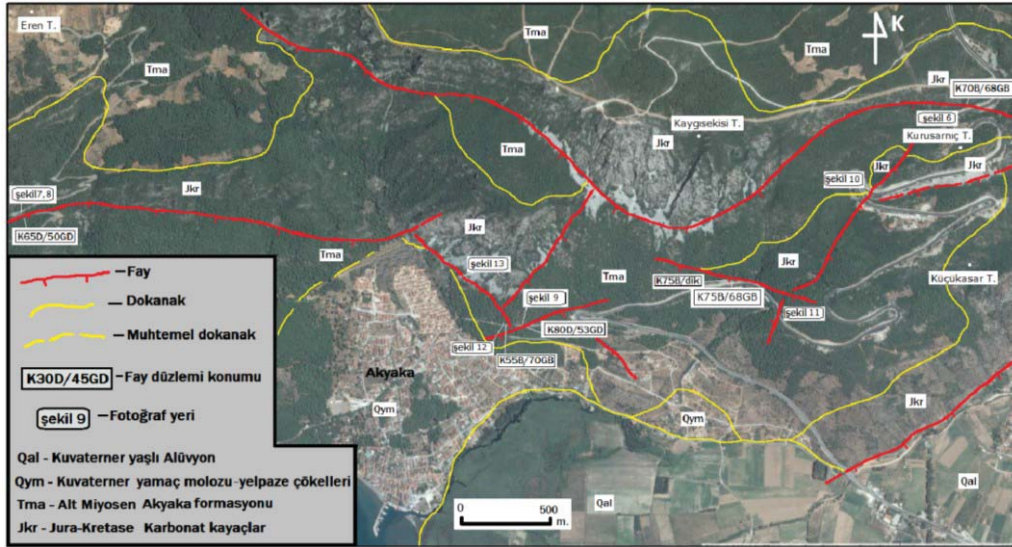


Şekil 4. Aletsel dönemde Gökova ve yakın çevresinde Magnitudu 3.0'den büyük olan deprem dağılımları (www.koeri.boun.edu.tr)

3. ÇALIŞMA ALANININ TEKTONİĞİ

Yaklaşık 150 km. uzunluğunda ve batıya doğru 5 km. den 30 km. ye kadar uzanan genişlikteki Gökova grabeninin kuzey kenarındaki sahil yaklaşık D-B doğrultulu bir çizgisellik şeklinde uzanır. Oldukça dik yamaçlar oluşturan bu çizgisellik birbirine paralel gelişen ve çoğunlukla da eğim atımlı faylardan oluşan bir zon meydana getirir. Yörede çalışan önceki araştırmacılar (Görür ve diğ., 1995; Kurt ve diğ., 1999; Uluğ ve diğ., 2005) Gökova Körfezinin kuzeyden ve güneyden D-B uzanımlı normal fay sistemleri ile sınırlanmış bir çöküntü alanı olduğunu vurgulamışlar ve bu nedenle Gökova Körfezine gerçekte bir rift zonu olduğuna değinmişlerdir. Araştırmacılar Gökova Körfezi içerisinde gelişen bu D-B uzanımlı fayların deniz içerisinde basamaklı yapılar oluşturduğunu ve körfez içinde 1000 metreye ulaşan derinliklerin ortaya çıkmasına neden olduğunu belirtmişlerdir.

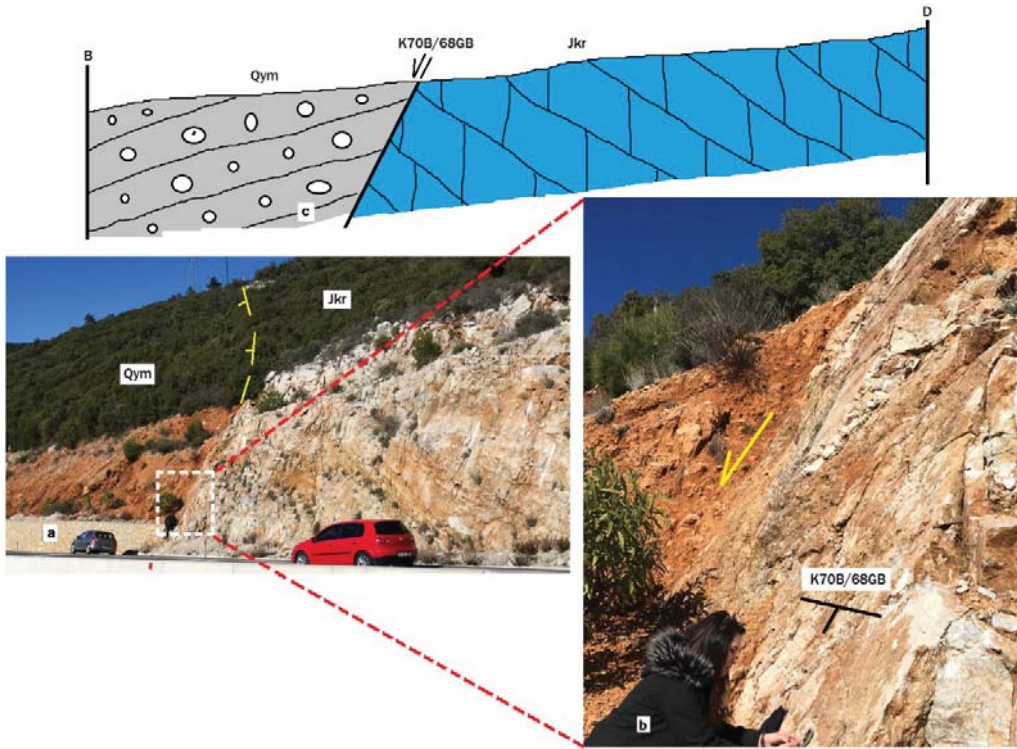
Gökova ve Akyaka bölgesinde yer alan aktif fay sistemleri egemen olarak D-B doğrultuludur. Akyaka yerleşim alanı içinden geçen Gökova fayı, topoğrafyada oluşturduğu oldukça sarp ve çok genç bir morfolojik yapı sunar (şekil 5). Gökova fayı boyunca gelişmiş yelpaze konileri, kayma çizikler, fay breşi ile çizgisel dizilim gösteren su kaynakları dikkat çekicidir. Özellikle Jura Kretase yaşlı karbonat kayalar içerisinde çok yoğun bir şekilde kırık ve çatlak sistemleri gelişmiştir. Akyaka'nın 2 km doğusunda yer alan Karia uygarlığına ait kaya mezarlarında gözlenen deformasyon yapıları, Gökova fayının, günümüzde olduğu gibi, antik dönemlerde de sismik yönden oldukça aktif olduğunu göstermesi bakımından önemlidir (Yağmurlu ve diğ., 2009).



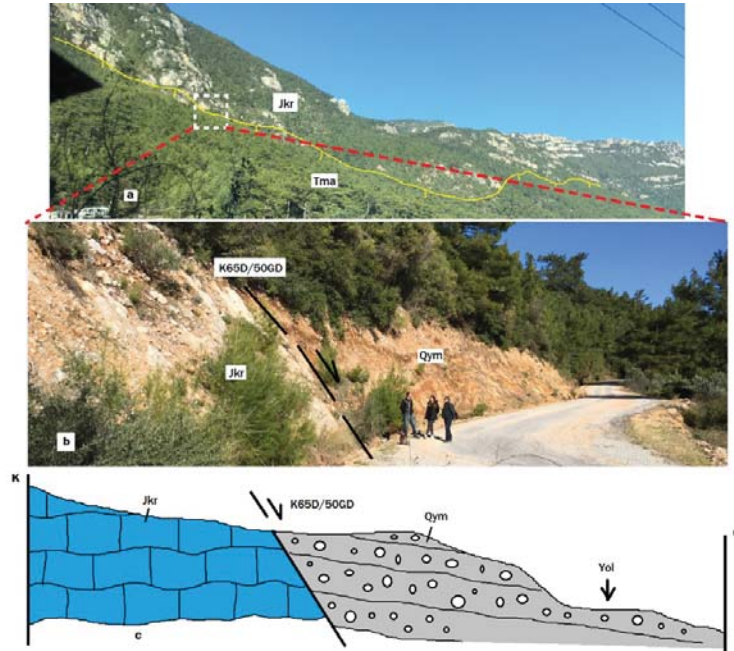
Şekil 5. Çalışma Bölgesinin Google map üzerine çizilmiş jeoloji ve fay haritası

Çalışma sahası ve çevresinin fay haritası hazırlandığında Akyaka'nın kuzeyinde, Kuyucak köyü doğusundan başlayıp Yumrukçal ve Kaygısekisi tepeler güneyinden geçerek doğuya doğru uzanan fay hattı dikkat çeker. Bu hat haritalanan alanda yaklaşık 5 km uzunluğunda izlenir. Bu hat üzerinde özellikle Kaygısekisi tepe güneyinde oldukça gevşek genç yelpaze tortulları gözlenir. Akyaka-Muğla karayolu üzerinde fayın özelliklerini görmek mümkündür (şekil 6). Burada fayın konumu $K70^0B/68^0GB$ olarak ölçülmüştür. Kayma çizikleri net olarak gözlenmeyen fayın düşen güney bloğunda yer yer Akyaka formasyonu ve yamaç molozu bulunur.

Bu fayın hemen güneyinde yaklaşık aynı karakterlere sahip bir fay daha bulunur. Akyaka B-KB'sında Kuyucak güneyinde Eren tepe güney eteklerinden geçen fay Akyaka'nın dolayısıyla çalışma sahasının dışında kuzeyde sonlanır ve daha doğuya doğru devamı izlenmez. Fayın genel konumu $K80^0D/50^0GD$ konumlu olarak devam eder. Fay düzlemi Kuyucak yolu üzerinde $K65^0D/50^0GD$ olarak ölçülmüştür (şekil 7). Fayın güney bloğu düşmüş olup düşen blokta yer yer yamaç molozu ve Akyaka formasyonu bulunur. Fay üzerindeki kayma çizikleri gözlenir. Burada rake açısı 80^0 civarındadır. Böylece genelde eğim atımlı olarak değerlendirilen fayın az da olsa kısmen bir sağ yanal bileşeni mevcuttur. Fay düzlemi üzerinde yoğun gelişmiş breşik zon mevcuttur (şekil 8).

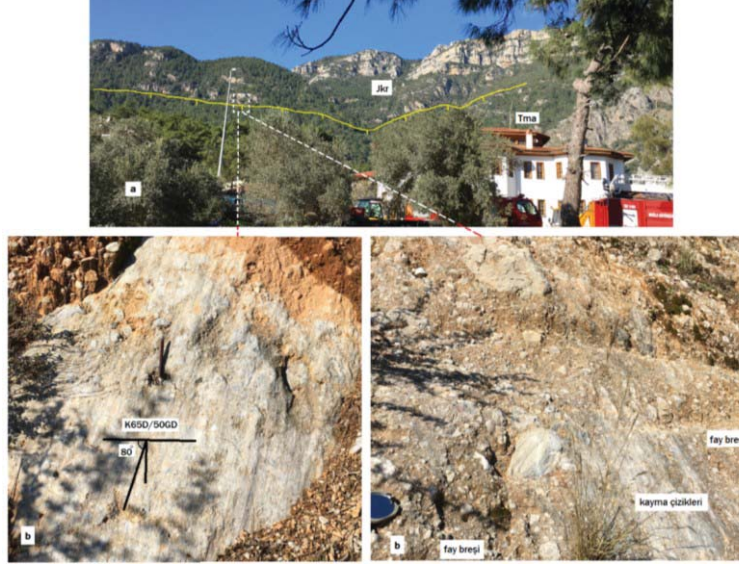


Şekil 6. Kaygisekisi tepe güneyinden geçen fayın a: genel görünümü (KB'ya bakış), b: yakından görünümü, c: enine jeolojik kesiti.



Şekil 7. Eretepe güneyinden geçen fayın a: genel görünümü (KD'ya bakış), b: yakından

görünümü, c: enine jeolojik kesiti



Şekil 8. Eretepe güneyinden geçen fayın a: genel görünümü (K'e bakış), b: fay düzlemi kayma çizikleri, c: düzlem üzerindeki breşik zon (K'e bakış)

Yukarıda bahsedilen ve çalışma sahasının yaklaşık 300 m. kuzeyine kadar uzanan fakat doğuya devamı izlenemeyen fayın yine yaklaşık 600-700 m. güneyinde devamı niteliğinde bir kırık daha gözlenmiştir. Bu kırık Akyaka doğusunda yol üzerinde net olarak izlenir (şekil 9). Burada fayın konumu $K80^0D/53^0GD$ olarak ölçülmüştür. Haritalanan alanda yaklaşık 500 m. uzunluğunda izlenen fayın güney bloğu düşmüştür. Fay çizikleri net olarak gözlenemeyen aynada yoğun breşik zon göze çarpar.

Muğla yolu üzerinde düşey eğimli bir fay daha gözlenmiş olup konumu $K75^0B/Düşey$ olarak belirlenmiştir (şekil 10). Haritalanan alanda 500-600 m. uzunluğunda gözlenen fayın GB bloğu düşmüş olup düşen blokta yamaç molozu ve Akyaka formasyonu yer alır.

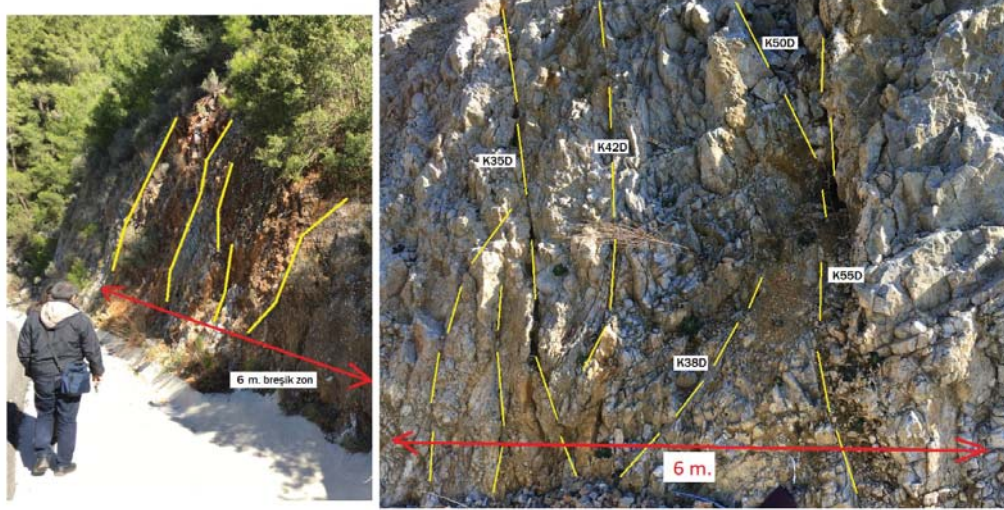


Şekil 9. a: Akyaka doğusunda yol üzerinde gözlenen fay aynası (D'ya bakış), b:breşik zon (D'ya bakış)



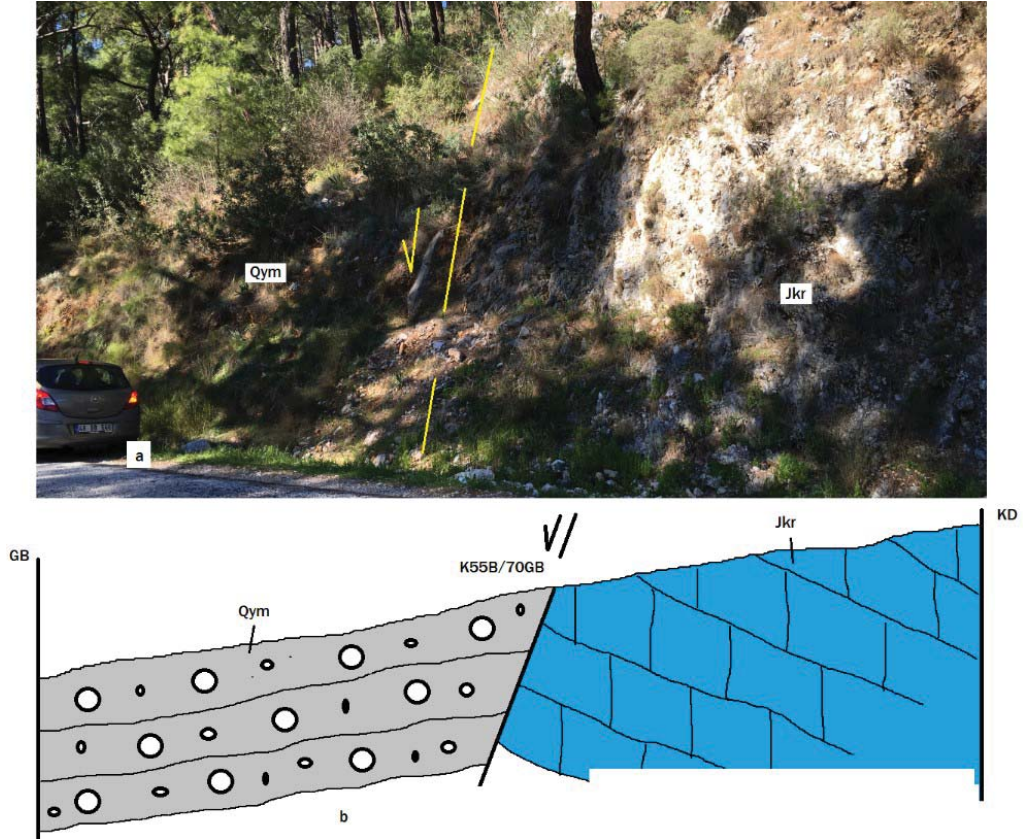
Şekil 10. Muğla yolu üzerinde düşey eğimli fay (BKB'ya bakış)

Buraya kadar anlatılan fayların genel olarak D-B uzanımlı Gökova fayının bileşenleri veya ona paralel gelişen sentetik kırıklar olarak yorumlanır. Bölgede ayrıca KD doğrultulu faylar vardır. Bunlardan en belirgin olanı Gökova yerleşim yerinden geçen ve yaklaşık $K60^0D$ doğrultusunda uzanan faydır. Bölgesel olarak önemli olan bu fay çalışma sahasına oldukça uzaktır ancak sahada bu faya paralel gelişen kırıklar mevcuttur. Bunlardan Muğla yolu üzerinde gözlenen, KD'dan GB'ya doğru Kurusarnıç tepe, Sakar tepe ve Küçükasar tepe lokasyonlarından geçen fay zonu yaklaşık $K50^0-60^0D$ doğrultusunda uzanır. Kurusarnıç tepe güneybatısında ana yol üzerinde 6 m.lik bir kırık zonu vardır. Bu zon üzerindeki kırıkların konumları $K35^0-55^0D$ arasında değişir (şekil 11). Bu lokasyonda ezilme zonu, fay breşi, çatlaklar oldukça yoğundur. Bu zonun daha GB'sına doğru gidildikçe yine ana yol üzerinde 30 m.'lik bir ezilme zonu daha göze çarpar. Küçükasar tepe GB'sında gözlenen zonda breşleşme, kırıklar, çatlaklar, köşeli çakıllar, kırmızı renk, kalsit dolgular gibi yapılar görülür (şekil 11). Bunların dışında yine Kaygısekisi tepe güneyinde yaklaşık aynı doğrultuda fay vardır. GD bloğu düşen fay Kireçtaşı ile Akyaka formasyonunun tektonik dokanağını oluşturur.

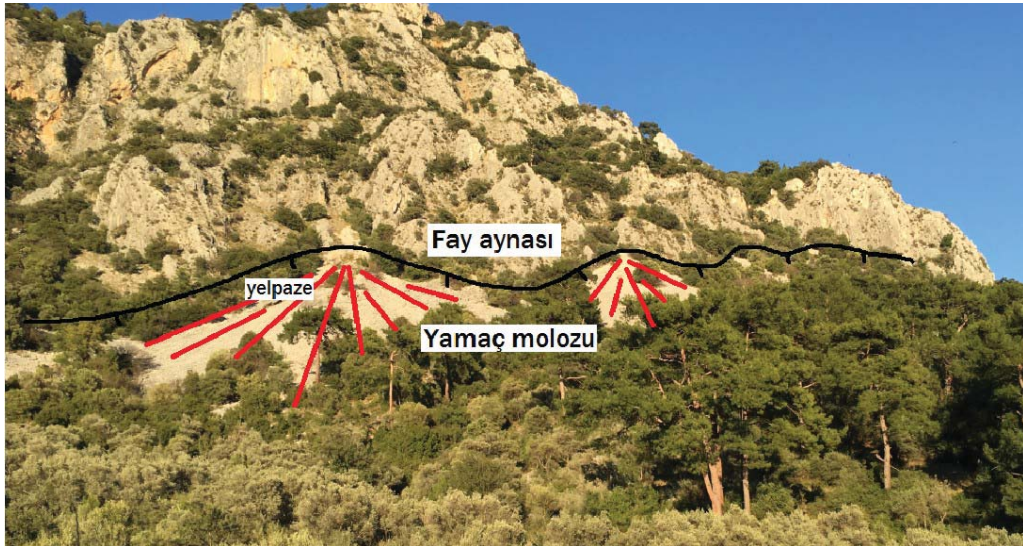


Şekil 11. Muğla yolu üzerinde Küçükasar ve Kurusarnıç tepe GB'sında 6 m. genişliğindeki fay zonu (KD'ya bakış)

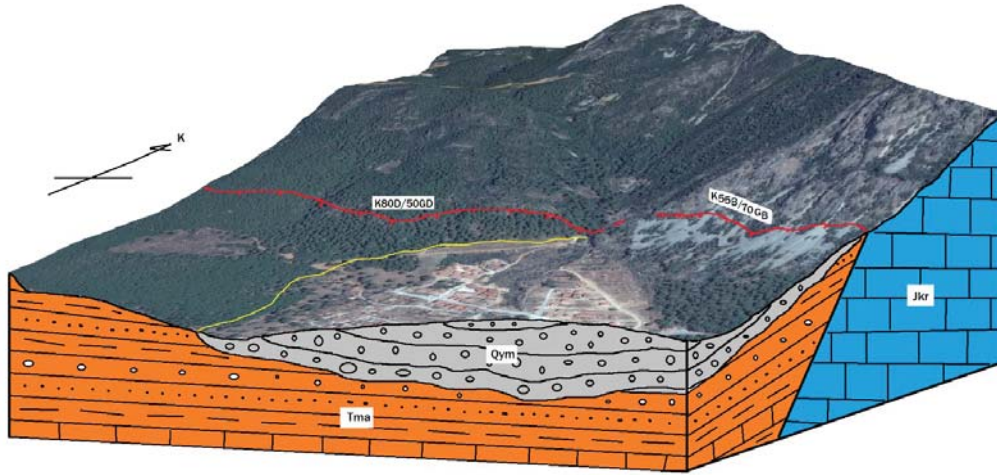
Bölgede Akyaka KD'sunda çalışma alanına da yakın olan KB doğrultulu bir fay vardır. Bu fay haritalanan alanda yaklaşık 700-800 m. uzunluğunda gözlenmiştir. Fay GD'ya doğru takip edildiğinde Akyaka yolunu kestiği lokasyonda $K55^0B/70^0GB$ konumlu olarak ölçülmüştür (şekil 12). Fay düzlemi üzerindeki fay çizikleri belli değildir. GB bloğu düşen fayın GB eteklerinde üst kısımlarda genç yelpaze oluşukları, alt kısımlarda ise nispeten daha yaşlı yamaç molozu bulunur (şekil 13). Önündeki yelpaze tortullarının da faya doğru eğimli olmaması dikkat çekicidir. Ayrıca fayın KBya doğru ve GD'ya doğru devamı yoktur. Kuzeyde ve güneyde D-B doğrultulu fayların geçtiği hatlardan itibaren devamı gözlenmez. Bu özellik ise bu kırığın D-B doğrultulu faylar tarafından kesilmiş olabileceği yorumunu ortaya çıkarır. Bu nedenlerle bu fay en azından D-B doğrultulu faylardan daha yaşlı olmalıdır.



Şekil 12. a:Akyaka yolu üzerinde gözlenen KB doğrultulu fay (KB'ya bakış), b: enine kesit



Şekil 13. Akyaka KD'sunda gözlenen KB doğrultulu fay önündeki yelpaze ve yamaç molozu (Doğuya bakış)



Şekil 14. Akyaka kuzeyindeki çalışma sahası ve yakın çevresinde bulunan birim ve yapıların blok diyagramı

4. SONUÇ

Çalışma sahası Muğla iline bağlı Ula ilçesi güneyindeki Akyaka ve çevresinde yer alır. Bu bölge ülkemizin birinci derece deprem bölgesi içerisinde yer almaktadır. Batı Anadolu'daki K-G yönlü halen aktif olan açılma neticesinde yaklaşık D-B doğrultulu grabenler ve onları oluşturan kenar fayları aktif olup tarihsel ve aletsel dönemlerde büyük depremler üretmişlerdir. Güneybatı Anadolu'nun aktif faylarından birisi de Gökova körfezinin kuzey kenarını oluşturan Gökova fayıdır. Bu fayın doğu segmenti çalışma sahası içerisinde yer almaktadır. MTA'nın 1/25 000 ölçekli diri fay haritasında aktif olarak belirtilen bu fay yerli ve yabancı birçok bilim adamı tarafından da aktifliğine yönelik olarak detaylı incelenmiştir. Gökova fayı ve farklı doğrultularda gelişen diğer fay sistemleri Akyaka ve yakın çevresinde görülmektedir. Çalışma sahası kuzeyinde ve güneyinde Gökova fayının segmentlerini görmek mümkündür. Bu segmentler bölgede genel olarak D-B doğrultulu, zaman zaman da BKB-DGD ve DKD-BGB doğrultulu olarak gözlenirler.

Özellikle sahanın kuzeyinde D-B doğrultulu olarak gözlenen fayın doğuya doğru devamı yoktur. Devam edebileceği muhtemel lokasyonlarda detaylı inceleme yapılmış ancak herhangi bir veri bulunamamıştır. Muhtemelen bu fay bu lokasyonda sönümlenip 600-700 m. güneye sıçrayarak farklı segment halinde doğuya doğru devam eder. Güneye sıçrayan segment ise yaklaşık 500 m. uzunluğunda devam eder (şekil 14).

Her iki segmenti birbirinden ayıran ve bu segmentlere yaklaşık dik/verev konumlu olarak uzanan fay ise KB-GD doğrultuludur. Yaklaşık 700-800 m. uzunluğunda gözlenen fay düzlemi üzerinde fay çizikleri net değildir. GB bloğu düşen fayın GB eteklerinde üst kısımlarda genç yelpaze oluşukları, alt kısımlarda ise nispeten daha yaşlı yamaç molozu bulunur. Önündeki yelpaze tortullarının da faya doğru eğimli olmaması dikkat çekicidir. Eğer fay yakın bir geçmişte hareket etmiş olsaydı tortulların faya doğru kısmen eğimli olması beklenirdi. Ayrıca fayın KB'ya ve GD'ya doğru devamı yoktur. Kuzeyde ve güneyde D-B doğrultulu fayların geçtiği hatlardan itibaren devamı gözlenmez. Bu durum D-B doğrultulu iki fay segmenti arasında gelişen yersel aktarım rampası kırığı (relay ramp) olabileceği şeklinde yorumlanır. Bu

muhtemelen fayın yakın bir geçmişte hareket etmediği veya çökme hızının fayın hareketinden daha fazla olduğu şeklinde yorumlanır.

Sonuç olarak aktif bir fay olan Gökova fayının doğudaki segmentleri ayrıntılı haritalanmış ve jeolojik özellikleri belirlenmiştir. Özellikle son yıllardaki bölgede gözlenen sismik aktivite dikkate alınarak bu kırık hatları boyunca yapılaşmalarda gereken hassasiyetin gösterilmesi gerekir.

5. KATKI BELİRTME

Bu çalışmada Muğla Vizyon Jeoloji Müh., İnş. San. Tic. Ltd. Şti. tarafından desteklenen PAÜ., Müh. Fak., Döner Sermaye Projesi kapsamında hazırlanmıştır. Yazar arazi çalışmalarında gerekli yardım ve kolaylıkları sağlayan Jeoloji Mühendisi Coşkun Çatalkaya ve Jeoloji Mühendisi Beril Çatalkaya ve Jeofizik Mühendisi Akın Aydoğan'a teşekkür eder.

KAYNAKLAR

- Dirik, K., 2007, Neotectonic Characteristics and Seismicity of the Reşadiye Peninsula and Surrounding Area, Southwest Anatolia, TJK Bülteni, 50/3, 130-149
- Dora, Ö., Kun, N. Ve Candan O., 1992, Menderes Masifinin Metamorfik tarihçesi ve Jeotektonik Konumu, TJK bülteni, 35,1-14
- Emre, Ö., Duman, T. Y., Özalp, S., Elmacı 2011, 1:250.000 Ölçekli Türkiye Diri Fay Haritası Serisi, Denizli (NJ 35-12) Paftası, Seri No:12, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara-Türkiye
- Görür, N., Şengör, A.M.C., Sakıncı, M., Tüysüz, O., Akkok, R., Yiğitbaş, E., Oktay, F.Y., Barka, A., Sarıca, N., Ecevitoglu, B., Demirbağ, E., Ersoy, S., Algan, O., Güneysu, C., Aykol, A., 1995. Rift formation in the Gökova region, southwest Anatolia: implications for the opening of the Aegean Sea. *Geol. Mag.* 132, 637–650.
- Gürer, Ö., F. ve Yılmaz, Y., 2002, Geology of the .ren and Surrounding Areas, SW Anatolia, *Turkish Journal of Earth Sciences (Turkish J. Earth Sci.)*, Vol. 11, 2002, pp. 1-13.
- Kartal, R.F., Kadirioğlu, F.T. ve Kılıç, T, 2014, Muğla Bölgesinin Sismik Aktivitesi ve Yapay Sarsıntılar, 18. ATAG toplantısı Bildirileri, Muğla
- Hançer, M., 2016, Akyaka Beldesindeki Muğla Üniversite Sahasında Jeolojik-Jeoteknik Etüd için istenen Fay Araştırma raporu, Vizyon Jeo. Müh. Ltd., Şti. tarafından destekli PAÜ, Müh. Fak., Döner Sermaye Raporu, 25s.,
- Koçyiğit, A. 2005. The Denizli graben-horst system and the eastern limit of western Anatolian continental extension: basin fill, structure, deformational mode, throw amount and episodic evolutionary history, SW Turkey. *Geodinamica Acta* 18/3-4, 167-208.
- Kurt, H., Demirbağ, E. and Kuşçu, İ., 1999, Investigation of the submarine active tectonism in the Gulf of Gökova, southwest Anatolia-southeast Aegean Sea, by multi-channel seismic reflection data, *Tectonophysics*, 305, 477-496.
- MTA Yerbilimleri Harita görüntüleyici (www.yerbilimleri.mta.gov.tr)
- Yağmurlu, F., Özgür, N., Görmüş, M., Pınar, A., Kamacı, Z., Şentürk, M., Şener, E. ve 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, TÜBİTAK Final Raporu, Proje No: 105Y365