



GENÇALİ FAYI'NIN (BURSA) TEKTONİK JEOMORFOLOJİ ÖZELLİKLERİ*

*Halid PEKTEZEL***

ÖZET

Genç tektonik hareketlerin kontrolünde gelişmiş olan Gençali Fayı'nın tektonik jeomorfoloji özelliklerinin saptanması çalışmanın başlıca amacını teşkil eder. Bu amaç doğrultusunda jeolojik tarihçe boyunca sahada meydana gelen tektonik hareketler ile aşındırma etmen ve süreçlerinin etkinlik derecesi mevcut literatür ve arazi çalışmaları ışığında araştırılmıştır. Bu çalışmada öncelikle Gençali Fayının geçtiği sahanın genel fiziki coğrafya özellikleri belirlenmiş, daha sonra ise sahanın 1/25 000 ölçekli jeoloji ve diri fay haritaları yardımıyla litolojik ve tektonik özellikleri incelenerek bölgedeki neotektonik üniteler ayırte edilmiş, bunların genç faylarla olan ilişkileri ortaya konulmuştur. Çalışmada; dağlık arazilerin nasıl yükseldiği ve parçalandığı, fayın yaşı ve etkinliği, ovalık alanların oluşumunda fay hattının etkisi, akarsu ağının oluşum ve gelişimi ile sahadaki etkinlik durumu, sahadaki deltaların nasıl meydana geldiği, aşınım yüzeylerinin tespiti ve sahadaki dağılışı değerlendirilmiş ve saha döngü bakımından yaşlandırılmıştır.

Araştırma sahasının ana morfolojik görünümü, tektonik aktivitenin kontrolünde şekillenmiştir. Jenetik bakımdan flüvyal koşulların etkin olduğu bu saha, esas itibariyle iç dinamiklerce şekillendirilmiştir. Özellikle Neotektonik dönem ve bu dönemin kratonik stili sahada daha çok kırılma ve faylanmalara neden olmuş, böylece faylı yapıya ait görüntü ortaya çıkmıştır.

Çalışmada veri girişi ve analiz işlemleri için ArcGIS 10.2 programı ve CBS kullanılarak araştırma sahasının lokasyon, jeoloji, rölyef, eğim, bakı, topografya, fay ve deprem haritaları oluşturulmuştur. Araştırma sahasının jeomorfoloji haritası ise Adobe Photoshop CS3 Portable kullanılarak çizilmiştir. Elde edilen veriler 2014 yılının farklı tarihlerinde yapılan arazi çalışmalarıyla değerlendirilmiş ve bu esnada araştırma sahasına ait fotoğraflar bir kısmı havadan bir kısmı karadan çekilmiştir.

Yer şekilleri üzerinde neotektonik dönemin izlerine araştırma sahasının birçok yerinde rastlamak mümkündür. Paleotektonik dönemde oluşan yer şekillerinin izleri olmakla birlikte bu şekiller ya Orta Miyosen de başlayıp günümüzde de devam eden neotektonik

*Bu makale Crosscheck sistemi tarafından taranmış ve bu sistem sonuçlarına göre orijinal bir makale olduğu tespit edilmiştir.

** Yrd. Doç. Dr. Namık Kemal Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, El-mek: hpektezel@nku.edu.tr

dönemde meydana gelen hareketlerle deforme olmuş, ya da denüstasyonel süreçlerin etkisiyle örtülmüş veya aşınmıştır. Paleotektonik dönemde tektonik hareketlerin meydana geldiğini gösteren işaretler de vardır. Fakat bunların günümüzde gözlediğimiz yer şekillerine doğrudan etkisi hemen hemen kaybolmuştur.

Araştırma sahasında meydana gelen düşey ve doğrultu atımlı faylar, fay yamaçları, fay basamakları, tektonik şevler, fay çizgileri, çizgisel uzanımlı vadiler, antedant boğazlar, tektonik depresyonlar, ötelenmiş dereler, çizgisel sırtlar, akarsu taraçaları, üçgen yüzeyler (faceta) ve birikinti konileri neotektonik hareketler ve beraberinde gelişen flüvyal süreçler etkisiyle meydana gelmiştir. Neotektonik hareketler sonucu Paleotektonik yüzeyler bazı yerlerde yükselmiş (Gürle Dağları), çarpılmış veya çökerek (Engürücük Ovası) ovalar meydana gelmiştir. Tektonik hareketler ve flüvyal süreçler etkisiyle meydana gelen şekiller, sahaya ait jeomorfoloji haritasında dağılımları gösterilmiştir.

Gençali Fayı Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun (KAFZ) Marmara Bölgesi'nde bulunan küçük bir parçasıdır. Bu fay hattı, KAFZ etkisi ile D - B yönlü sıkışma, K - G yönlü gerilme ve yer yer genişleme rejiminin etkisi altında kalarak şekillenmiştir. Fay tektoniğine bağlı yapısal şekiller sahadaki başlıca rölyefi teşkil eder. Pliyosen sonu ve Post-Pliyosen tektonik hareketlerle oluşmuş genç faylanmalara bağlı olarak şekillenen topografya, ileri gençlik safhasındadır. Akarsu ağının kuruluşu ve gelişimi de belirtilen fay veya segmentleri ile ilişkilidir. Akarsu vadileri genellikle fay hatları boyunca subsekant karakterde gelişmiştir. Pliyosen sonu ve Post-Pliyosen tektonik hareketlere bağlı genç fay bloklanmaları ve tektonik çarpılmalar, akarsu drenajında ve vadi gelişiminde yer yer bozulmalara ve drenaj değişikliklerine yol açmıştır.

Gençali Fayı, Pliyosen sonu tektonik hareketler sonucu meydana gelmiştir. Bu fay hattı Koca Dere ile onun en önemli kolu olan Kurtul Dereyi, kuzey yönüne (Gemlik Körfezi'ne) akışlı oldukları bir kesimde enine keserek ötelemiş ve kaide seviyelerini değiştirmiştir. Her iki akarsu da, bu tektonik yükselmeye kolayca ayak uydurarak hızlı bir şekilde arazilerine gömülmüşler ve tipik antedant boğazlar (Kurtul ve Muratoba) açmışlardır. Pliyosen sonu tektonik hareketlerle sahanın yükselmeye devam etmesi ve Üst Pleistosen'de özellikle negatif östatik taban düzeyi değişimleri, akarsularda geriye aşındırmayı canlandırarak yataklarına gömülmelerine yol açmış ve özellikle ana vadi boylarında tipik yerlikaya taraçaları oluşmuştur.

Engürücük Ovasının kuzey - kuzeydoğusunda 200 metreye varan yükseltilere sahip tepelik saha ile ova sınırı arasında tespit edilen eğim atımlı olası bir fay (çalışmamızda Engürücük fayı olarak adlandırılmıştır), MTA Genel Müdürlüğü tarafından Emre vd. (2012)'ne hazırlatılan Türkiye Diri Fay Haritasında yer almamaktadır. Çalışmamızda konumu ve jeomorfolojik özelliklerinden bahsedilen bu fayın Türkiye Diri Fay Haritasına işlenmesi gerektiği düşünülmektedir.

Gençali fayı, sağ yönlü yanal atımının yanı sıra, önemli düşey atımı da olan bir faydır. Bu fay, güney bloku yükseltmiş, kuzey bloku da düşürmüştür. Yine Gemlik Fay Zonu ile birlikte Gençali Fayı, İznik Havzası ve Gemlik Körfezi'nin oluşumunu denetlemiştir. Yine

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



Engürücük Ovası, kuzeyden Umurbey Fayı, doğudan Engürücük olası fayı ve güneyden Gençali Fayı eşliğinde meydana gelen tektonik çökme sonucu oluşmuştur.

Araştırma sahası ve yakın çevresinde sık sık depremlerin meydana gelmesi, Gençali Fayı'nın günümüzde de aktif bir fay olduğunu ve tektonik aktivitenin halen devam ettiğinin en önemli delilleridir. Bu bakımdan araştırma sahasında yeni imar ve yerleşim alanları oluşturulurken sahanın bu tektonik aktivitesi ve zemin özellikleri dikkate alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Tektonik Jeomorfoloji, Gençali, Fay, Neotektonik

TECTONIC GEOMORPHOLOGY STUDY OF THE GENÇALİ FAULT (BURSA)

STRUCTURED ABSTRACT

The main aim of this study is to determine the tectonic geomorphologic features of Gençali Fault developed under the control of young tectonic movements. In accordance with this aim, the tectonic movements and abrasion factors and processes of effectiveness level emerging throughout geological history were investigated in consideration of present literature and field studies. In this study, the general physical geographic features of the field where Gençali Fault goes past were determined primarily, following a differentiation of neo-tectonic units in the region through the analysis of lithological and tectonic features by means of 1/25 000 scaled geological and active fault maps, and their relation with new fault lines were asserted. The study includes the evaluation of how mountainous terrains rise and disintegrate, the age and activeness of the fault, the effect of fault lines in the formation of plains, the formation of the river systems, their improvements and effects on the field, how deltas are formed, the determination of erosion surface and their dispersion in the field, and the ageing of the field in terms of cycles.

The main morphologic expression of the field was shaped in control of the tectonic activity. This field, where genetically fluvial conditions are effective, is shaped virtually by internal dynamics. Especially the neo-tectonic period and its cratonic feature caused to fraction and faulting, thus the image of faulted structure emerged.

In this study, ArcGIS 10.2 programme and CBS were used for data input and analysis, and location, geology, relief, slope, exposure, topography, fault and earthquake maps were drawn accordingly. The geomorphology map of the studied field was drawn via Adobe Photoshop CS3 Portable. The obtained data was evaluated through field studies at different dates in 2014 and in the meantime, the photos of the field were taken both aerial and overland.

In many fieldwork, it is possible to discover the trace of the period of neotectonic on the landforms. As well as being the trace of the forms of neotectonic formed at paleotectonic period, those landforms either

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



are formed with the movement that has started in the middle of miocene or covered and eroded due to the effect of denudational process. There are also evidence that shows tectonic movements accured in paleotectonic period. However, they almost lost their direct effect on landforms that we observe today.

Vertical and strike slip faults, fault slopes, fault steps, tectonic slopes, fault lines, linelike dales, antecedant bospourus, tectonic downs, offset streams, linear backs, river gazebos, facets in fieldwork are occured with neotectonic movements and the process of fluvialis. Because of those neotectonic movements paleotectonic surfaces rise at some places (Gürle Mounts), warp or cause lowlands (Engürücük Lowland) through breaking down. Forms that occured with tectonic movements and the process of fluvialis are shown on the map of goemorphology.

Gençali Faults existing in Marmara region is a small part of North Anatolia Fault (KAFZ) Zone. This fault line takes its form under the influence of D – B oriented jam, K – G oriented strain and ground to ground boarden regime with the effect of KAFZ. Structurel forms connected to tectonic fault constitute the main relief in fieldwork. Topography shaped by young faulting with the end of pliocence and post pliocence tectonic movement is at the stage of advance youth. The body of river and its development are associated with stated fault or its segments. Connected to poleotectonic and post poleotectonic movement, young fault blockeds and tectonic warps cause decay of river drainage and ruins the development of dale.

Gençali Fault occurred as a result of tectonic movements at the end of Pliocene period. This fault has shifted Koca River and its most important branch Kurtul River by cutting them horizontally where they run north-wards (to Gemlik Bay) and changed their base. Both rivers have adapted to this tectonic elevation easily and sank to their terrain, creating typical antecedent straits (Kurtul and Muratoba). The elevation of the field as a result of tectonic movements at the end of Pliocene period and negative changes in the eustatic bottom level in early Pleistocene period caused the rivers to sink into their beds by causing head erosion and also caused typical bedrock terrace sets along principle valleys.

There is not a possible dip-slip fault in the Map of Active Faults in Turkey which is prepared by Emre et al.(2012) under the supervision of General Dictatorate of Mineral Research and Exploration (we named this fault as Engücürük in our study). We think this fault should be placed in the Map of Active Faults in Turkey considering its location and geomorphologic qualities.

Gençali Fault has a significant vertical-slip fault as well as being a right-lateral strike-slip fault. This fault has elevated the south block and lowered the north block. It led to the emergence of İznik basin of Gençali Fault and Gemlik Bay along with Gemlik Fault Zone. Likewise, Engürücük Plain was formed as a result of tectonic subsidence which occurred because of Umurbey Fault in the North, a possible Engürücük Fault in the East and Gençali Fault in the South.

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



The fact that earthquakes occur frequently around the study field is the evidence that Gençali Fault is still an active fault today and that the tectonic activity is still happening. As a result, while making new town planning and housing plans in the study field, this tectonic activity and soil properties of the area should be taken into consideration.

Key Words: Tectonic Geomorphology, Gençali, Fault, Neotectonic

1. Giriş

Yerkabuğu uzun bir zaman diliminde incelendiğinde sakin olmadığı, aksine birtakım hareketlere uğradığı sonucuna ulaşılır. Bu hareketlerin oluşum biçimi, hızı, etkilediği alanın genişliği ve hareketler sonucu kabuğun veya tabakaların aldıkları şekiller, sözkonusu etkenin niteliğine ve bunun etkisine uğrayan materyallerin özelliklerine bağlı olarak büyük çeşitlilik gösterir (Erinç, 2012: 141). Yerkabuğunda yatay olarak bulunması gereken tortul tabakaların kıvrılmış, bükülmüş, kırılmış ve eğimlenmiş olarak uzanmaları yer kabuğundaki hareketliliğin en belirgin delilleridir. Yerkabuğunda meydana gelen bu biçimsel bozulmalar, yerkürenin içinde güçlü basınçların varlığından kaynaklanmaktadır (Hoşgören, 2010). Yerkabuğunda meydana gelen basınç ve hareketler, yerçekillerinin oluşum ve gelişimleri üzerinde büyük etkiye sahiptir.

Türkiye, Tersiyerde meydana gelen ve günümüzde de tektonik bakımdan aktif olan Alp - Himalaya orojenik sistemi üzerinde yer almaktadır. Bu bakımdan tektonik olarak çok hareketli bir bölgede yer aldığından, Türkiye'nin jeomorfolojik oluşum ve gelişiminde, tektonizma oldukça etkili olmuştur. (Erol, 1983; Atalay, 2004; Erinç, 2012; Ekinci ve Kurt, 2014). Gençali Fayı da tektonik bakımdan aktif olan KAFZ'nun bir parçası olduğundan araştırma sahasının jeomorfolojik oluşum ve gelişiminde tektonik hareketler çok etkili olmuştur.

Araştırma sahası nüfus yoğunluğu fazla ve sosyal - ekonomik bakımdan önemli olan bir bölgedir. Bu bölgenin tektonik ve jeomorfolojik özelliklerinin araştırılması birçok fayda sağlayacaktır. Öncelikle yerleşme yerlerinin seçimi ile mevcut yerleşmelerin gelişim alanlarının planlanması, ulaşım ağı güzergâhlarının seçimi, büyük sanayi kuruluşlarına yer seçimi, dağlar, platolar ile taşkın ve delta ovalarının değerlendirilmesi daha isabetli olacaktır. Ayrıca akarsu yataklarındaki kenar ve yamaç erozyonu ile ilgili çalışmalara, toprak erozyonu çalışmalarına, kütle hareketleri ve önleme çalışmalarına, ağaçlandırma ve teraslama çalışmalarına ve deprem riskini azaltma çalışmalarına ışık tutabilecektir.

Gençali fayı ve yakın çevresinde özellikle jeolojik çalışmalar farklı bilim adamları tarafından yeterli düzeyde yapılmıştır (Erk, 1942; Bargu, 1982; Sezen, 1992; Genç, 1986;). Jeomorfolojik açıdan ise fay sahası ve yakın çevresinde bulunan dağlık kütleler, depresyonlar ve diğer morfolojik şekiller hakkında çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Ardel, 1945; Bilgin 1967; Sezen 1992; Kayacılar 1999 ve Doğan 2010). Bu çalışmada ise jeolojik tarihçe boyunca sahadaki meydana gelen tektonik hareketler ile aşındırma etmen ve süreçlerinin etkinlik derecesi mevcut literatür ve arazi çalışmaları ışığında araştırılmıştır. Çalışmada; dağlık arazilerin nasıl yükseldiği ve parçalandığı, fayın yaşı ve etkinliği, ovalık alanların oluşumunda fay hattının etkisi, akarsu ağının oluşum ve gelişimi ile sahadaki etkinlik durumu, sahadaki deltaların nasıl meydana geldiği, aşınım yüzeylerinin tespiti ve sahadaki dağılışı değerlendirilmiş ve saha döngü bakımından yaşılandırılmıştır.

2. Araştırma Sahasının Konumu ve Genel Özellikleri

Araştırma sahası, çeşitli orojenez devrelerinde yaşanan tektonik hareketler sonucu kıvrılmış, kırılmış ve eğimlenmiş bir şekildedir. Burada kıvrım yapıları rölöfemin gelişmesinde

Turkish Studies

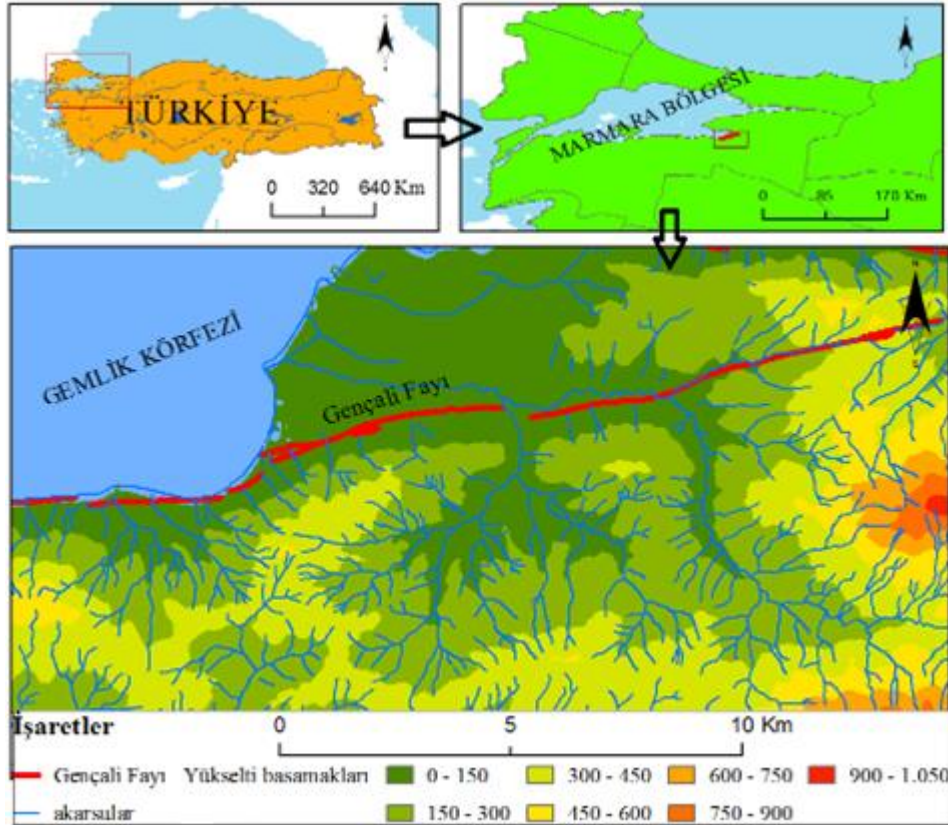
International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



iskelet rolü oynamış, Miyosen sonrası meydana gelen faylanmalar ise güncel morfolojinin şekillenmesinde etkili olmuştur.

Bu saha, Türkiye'nin kuzeybatı kesiminde, Marmara Bölgesi'nin Güney Marmara Bölümü'nün "Bursa Yöresi" sınırları içerisinde yer almaktadır (Darkot ve Tuncel, 1981). KAFZ'nin Güney Kolu (a) içinde kalan araştırma sahası, idari bakımdan Bursa il sınırları içinde bulunmaktadır. Gençali Fayı, İstanbul - İzmir karayolu (E - 881) ve günümüzde yapımı devam eden İstanbul - İzmir Otoyolu üzerinde yer almaktadır. Araştırma sahasının sınırlarının tespiti Gençali Fay hattına bağlıdır. Bu fay hattı doğuda Adliye Köyü kuzeydoğusundan batıda Kurşunlu Köyüne kadar DKD - BGB doğrultusunda yaklaşık 21 km uzunluğundadır. Araştırma sahası kuzeyden Engürücük Ovasını sonlandıran Gemlik Körfezi ve Güneyden Dürdane ve Seçköy köyleriyle sınırlandırılmıştır. Saha Coğrafi Koordinat Sistemine göre $29^{\circ} 00' 09''$ - $29^{\circ} 14' 35''$ doğu boylamları ile $40^{\circ} 20' 00''$ - $40^{\circ} 24' 50''$ kuzey enlemleri (UTM Zon 35 K - WGS 84) arasında kalmaktadır (Şekil 1).

Araştırma sahası tektonik bakımdan Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) üzerinde yer almaktadır. KAFZ, Marmara Bölgesi'nde üç kola (Kuzey, Güney (a) ve Güney (b)) ayrılmaktadır (Doğan 2010; Pektezel, 2013). Gençali Fayı, bu kollardan KAFZ Güney (a) Kolu üzerinde bulunmaktadır.



Şekil 1: Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası

Marmara Bölgesi'nin güneydoğu kesiminde bulunan araştırma sahası esas olarak, Akdeniz ve Karadeniz İklimlerinin geçiş tipi niteliğindeki Marmara İklimi koşullarını yansıtmaktadır. Gemlik Meteoroloji İstasyonu verilerine göre, sahada yıllık ortalama sıcaklık $15,6^{\circ}\text{C}$ 'dir. Ocak ayı

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



ortalama sıcaklık değerleri 6,5 °C, temmuz ayı ortalama sıcaklık değerleri ise 24,5 °C dir. Yıllık ortalama yağış toplamı 765 mm olup bu yağışların büyük bir kısmı kış aylarında düşmektedir.

Araştırma sahasında zonal ve azonal topraklar yer almaktadır. Zonal topraklar içinde kahverengi orman topraklarının sahadaki dağılışı, sahanın jeoloji haritası ile birlikte incelendiğinde, çeşitli yaşlardaki fliš, konglomera, aglomera ve kireçtaşlarının mostra verdiği arazilerde oluştukları görülür. Kireçsiz kahverengi orman toprakları Yeniköy'de görülmektedir. Bu topraklar Paleozoyik şistleri, Kretase flišleri, Paleojen volkanikleri ve Neojen depoları üzerinde gelişmiştir (Köy İşleri Genel Müdürlüğü, 1980). Kırmızı - kahverengi Akdeniz toprakları, araştırma sahasının batı kesiminde, Gençali ve Kurşunlu köyleri civarında uzanan bir hat boyunca görülür. Bu toprakların hemen hemen tamamı Jura yaşlı, ak-krem-pembe-koyu sarı renkli, orta-kalın tabakalı, genellikle oolitlik olan Bilecik Kireçtaşı Formasyonu üzerinde meydana gelmiştir (Kayacılar, 1999).

Alüvyonlar, genellikle ovalarda ve akarsu vadilerinin genişlemiş olduğu ve eğimlerinin azaldığı kesimlerde bulunmaktadır. Alüvyal topraklar Engürücük Ovasında, Gençali kuzeyinde ve eğimin azaldığı akarsu vadi tabanlarında bulunmaktadır. Kolüvyal topraklar, araştırma sahasındaki alüvyal toprakları âdeta çevrelemiş şekilde bulunurlar. Sahada eğimin fazla olduğu Adliye - Güvenli Köyleri arasında kalan Karapınar Dere, Koca Dere ve Kurtul Dere vadi yamaçları kolüvyal toprakların yayılış gösterdiği başlıca sahalardır.

Genel olarak sahada Akdeniz iklimi bitki topluluğu egemendir. Sahanın alçak kesimleri kuru ormanlarla kaplıdır. Yüksek kesimler ve kısmen daha yağışlı yamaçlarda ise genel olarak nemli ormanlar bulunur. Sahada yer alan orman alanları ve makilikler beşeri faaliyetlerin etkisiyle her geçen gün daralmaktadır. Bitki örtüsünde meydana gelen bu tahribat, akarsu aşındırma hızını arttırmıştır. Bundan ötürü sahanın şekillenmesinde denüdasyonel süreçler son yıllarda daha etkin olmaktadır. Gerçekten Yeniköy, Adliye ve Gençali yakınlarında bitki örtüsünün tahrip edildiği eğimli yamaçlarda güncel morfolojik şekillerden erozyon ve sel yarınları tespit edilmiştir.

Akdeniz ikliminin görüldüğü sahalarda asli orman örtüsünün tahribinden sonra ortaya çıkan maki, dağların kuzey ve güneyinde 250 - 300 m ye ve vadi içlerinde 500 - 600 metre yüksekliğe kadar olan kesimlerinde yer almaktadır. Yüksek yamaçların yukarı kısımlarında ortalama 350 m den daha yüksek alanlarda kermez meşesi, pırnal meşesi, defne ve süpürge çalısı hâkim unsurları teşkil ederler (Dönmez, 1976; Erinç, 1977).

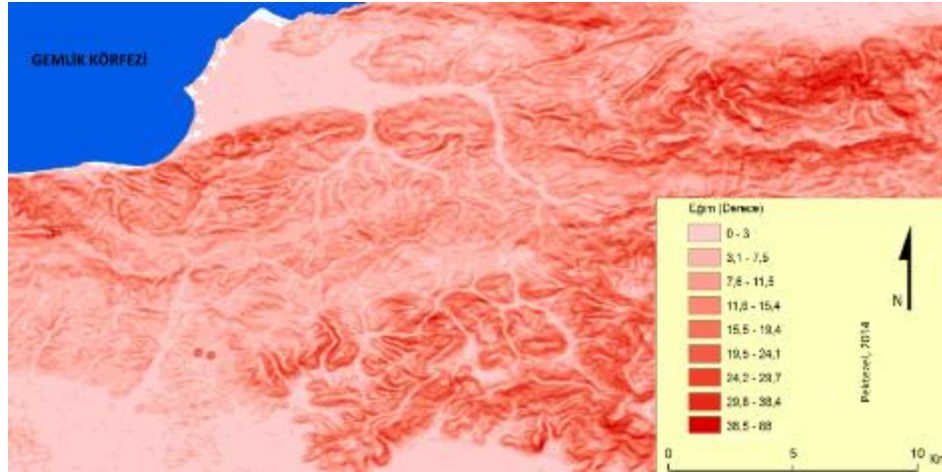
İklim özelliklerine bağlı olarak araştırma sahasında çok sayıda mevsimlik akarsu yer almaktadır. Fay morfolojisi denetiminde gelişen bu akarsular çeşitli eğim değerlerine sahip yamaçlardan Gemlik Körfezi'ne dökülmektedir. Sahanın oluşumunda faylı yapının etkin olması, akarsuların çoğunlukla fay hattı - hatlarını takiben vadilerini açmalarına neden olmuştur. Bu nedenle yapıya uyum sağlamış konsekant, subsekant ve fay kontrollü dantritik drenajlı akarsular görülmektedir.

Bölgedeki akarsular, genellikle güneyde yer alan dağlık kesimden Gemlik Körfezi'ne doğru bir akış gösterirler. Bu akarsuların bir kısmı fay hattı tarafından ötelenmiştir. Araştırma sahası boyunca yüksek morfolojiyi oluşturan Gürle, Dışkaya ve İbrahim Dağları'ndaki eğim ve yükseltinin etkisiyle bu dağların yamaçlarından Gemlik körfezine doğru akan akarsular dar ve derin vadiler içinde akmaktadır. Özellikle bitki örtüsünün tahrip edildiği eğimli sahalarda flüvyal erozyona maruz kalarak daha hızlı aşındırılmaktadır. Özellikle, eğim değerleri arttıkça erozyon şiddetlenmekte, azaldıkça hafiflemektedir (Ekinci, 2004, Değerliyurt, 2013) (Şekil 2). Fay dikliklerini temsil eden eğimli dağlık sahadan Engürücük Ovasına doğru akan akarsular yer yer façetalı bir yapıya neden olmuşlardır. Yine bu akarsular, yüksek enerjileri sayesinde taşıdıkları malzemeyi, eğimin aniden azaldığı kesimlerde yığılarak, birikinti konilerini meydana getirmişlerdir.

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015





Şekil 2: Araştırma Sahası ve Yakın Çevresinin Eğim Haritası

3. Materyal ve Yöntem

Günümüzde mekânsal veri işlemede kullanılan birçok teknik vardır. Fay hatlarının belirlenmesinde; Aerofotogrametri (Havafotografi), Uzaktan Algılama (Remote Sensing), Lidar (Light Detection Ranging), GPS (Global Positioning System – Küresel Konumlandırma Sistemi) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) en yaygın olarak kullanılan tekniklerdir (Maiti ve Bhattacharya, 2009; Demirci, 2008; Ekinci, 2014).

Çalışmada temel materyal ve altlık haritalar olarak Harita Genel Komutanlığı (HGK) tarafından hazırlanan 1/25.000 ölçekli topografya paftaları, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından hazırlanmış 1/25.000 ölçekli jeoloji ve 1/25.000 ölçekli diri fay hatları paftaları kullanılmıştır. Sahaya ait hidrografya özellikleri ile ilgili veriler Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) ve Devlet Su İşleri (DSİ) tarafından yapılan çalışmalardan elde edilmiştir. Sahaya ait sıcaklık ve yağış değerleri Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Gemlik İstasyonundan temin edilmiştir. Tarihsel dönem deprem verileri ise Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsünden elde edilmiştir.

Elde edilen 1/25 000 ölçekli jeoloji ve topografya haritaları JPEG formatında tarandıktan sonra, geometrik düzeltmeleri yapıp (UTM, WGS 84, Zone 35N), sayısallaştırılarak CBS ortamında değerlendirebilmek ve analizini yapabilmek için hazır hale getirilmiştir. Veri girişi ve analiz işlemleri için ArcGIS 10.2 programı kullanılarak haritalar oluşturulmuştur. CBS kullanılarak araştırma sahasının lokasyon, jeoloji, rölyef, eğim, bakı, topografya, fay ve deprem haritaları oluşturulmuştur. Araştırma sahasının jeomorfoloji haritası ise Adobe Photoshop CS3 Portable kullanılarak çizilmiştir. Elde edilen veriler 2014 yılının farklı tarihlerinde yapılan arazi çalışmalarıyla değerlendirilmiş ve bu esnada araştırma sahasına ait fotoğraflar bir kısmı havadan bir kısmı karadan çekilmiştir.

4. Bulgular

4.1. Jeolojik Özellikler

Bir sahada farklı jeolojik zamanlara ait litolojik birimler ile o sahada oluşan yer şekilleri arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Bundan dolayı jeomorfolojik özelliklerin anlaşılmasında, sahanın jeolojik tarihçesi ve litolojik özelliklerinin bilinmesi ve anlaşılması son derece önemlidir. Aşınımı yapan kuvvet, üzerinde aşınım yaptığı kayacın dış süreçlere karşı gösterdiği direnç özelliklerine göre, etkinliğini göstermektedir. Ayrıca litolojinin topografyadaki rolü, etkenin

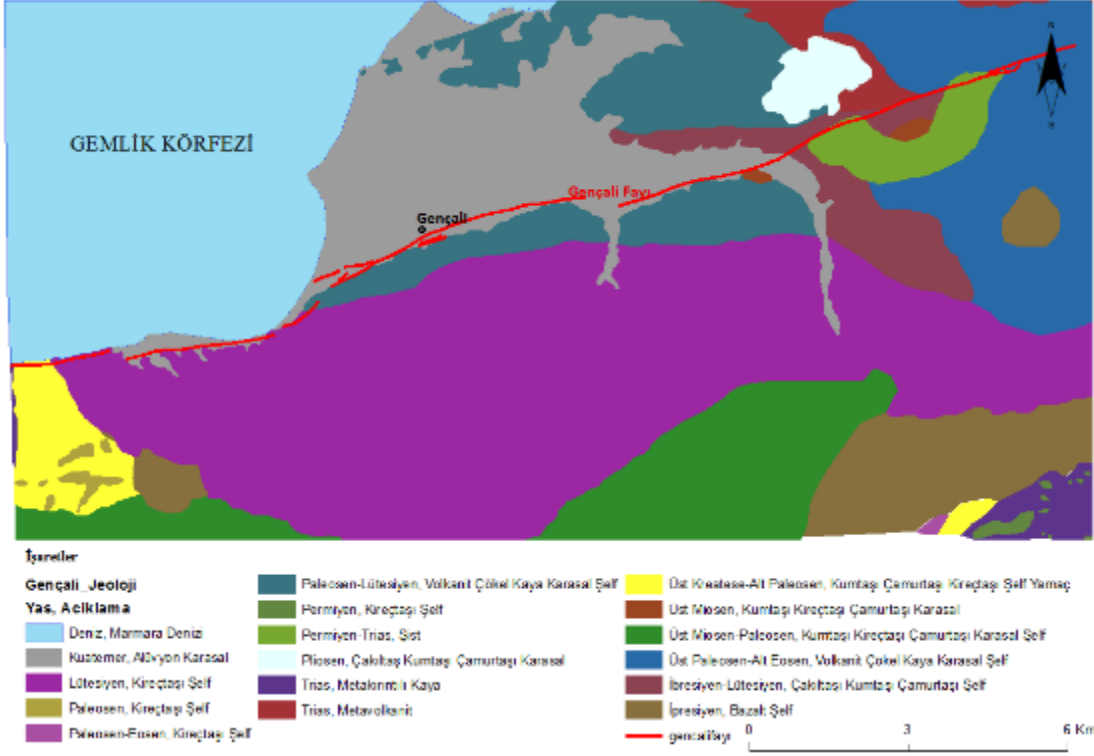
Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



niteliği ve aktiflik süresine göre de değişmektedir. Sonuçta aynı iklim bölgesinde farklı litolojiler üzerinde farklı topografya şekilleri gelişmektedir (Erinç, 2012).

Araştırma sahasında en altta Paleozoyik yaşlı matamorfik şist, kuvarsit- kuvars şist, mermer, metagabro - amfibolit ve granit bulunmaktadır. Daha üstte Jura-Kretase yaşlı kristalize kireçtaşı ve fliş yer almaktadır. Eosen yaşlı karmaşık seri Jura- Kretase yaşlı seriler üzerinde diskordant olarak bulunmaktadır. Daha üstteki Neojen yaşlı çakıltaşı - kumlu kil, marn, ve kireçtaşı birimleri daha yaşlı birimler üzerinde yine diskordant olarak bulunmaktadır. En üstte ise Kuaterner yaşlı alüvyonlar yer almaktadır (Erk,1942; Altınlı, 1943; Genç, 1986) (Şekil 3).



Şekil 3: Araştırma Sahasının Jeoloji Haritası

Araştırma sahasında Paleozoyik'e ait kayaçlar; şistler, kuvarsitler, killi-marnlı-kuvarslı kalkerler, konglomeralar, granit, metakristallik kayaçlar, metaçakıltaşı, metakumtaşı, şist, metagronitoyit, kireçtaşı, kumtaşı, ofiyolitli şist, metavolkanit, mermer ve şist istiflerinden oluşmaktadır. Serisitli şist ve kuvarsit birimi Dışkaya Dağı kütlelerinde, çoğunlukla konglomeralar, yer yer şisti ince veya kaba kalkerli greler, az çok koyu ve şistli marnlardan oluşmaktadır. Yer yer Karbonifer yer yer de de Permokarbonifer yaşı verilmektedir (Erk,1942). Bunlar Yumurta Tepe ile Adliye Köyü arasında metamorfize-kristalen halde, serisitli şistler, kuvarsitler şeklinde bulunurlar.

Killi, marnlı, kuvarslı kalkerler ve konglomera birimi Dışkaya Dağı'nın kuzey kesiminde, Muratoba ve Katırlı köyleri civarında mostra veren az çok killi, marnlı, kuvarslı kalkerlerden ve ayrıca konglomeralar ve kalkerli gre bankalarından oluşan iki fasiyesin ürünü olup Permian yaşındadır (Erk, 1942).

Permian-Triyas yaşlı mermer, araştırma sahasında metavolkanitler, metasedimanter ve glaukofan şistlerle ilksel ilişkili bir cm kalınlığından bir km'ye varan kalınlığa kadar çeşitli

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



kalınlıklarda masif halde yer almaktadır (Erk, 1942). Mermer ve kireçtaşı Adliye Köyü civarında mostra vermektedir. Özellikle jips, kireçtaşı (kalker) ve mermerler yörede bulunan taş ve toprağa dayalı sanayi tesislerinde hammadde olarak kullanılmaktadır. Gemlik'te yer alan kireç ve mermer fabrikaları ham madde olarak sahada yaygın bulunan Permian ve Triyas yaşlı mermer ve kireçtaşlarını kullanmaktadır (Fotoğraf 1).



Fotoğraf 1: Gençali Kuzeydoğusunda Bulunan Mermer, Kireçtaşı ve Kalkşist Ocaklarının Görünümü (Bakış, Kuzeydoğu)

Şistler, Adliye Köyü kuzeyindeki Susuz Tepe, Çukur Tepe ve Yürük Tepe boyunca mermerlerle karışık olarak mostra vermektedir. Farklı renkte, bol miktarda serisit, albit, kil mineralleri, klorit, kristal ve talk içeren serisit şistler hâkimdir (Akartuna, 1968: 29). Kristalli ve talklı şistler litolojik özelliklerinin bir gereği olarak kolayca çözülürler, yani aşınma ve ayrışma faktörlerine karşı düşük direnç gösteren kayaçlardır (Erinç, 2012: 93). Bu nedenle iklimin ve diğer dış faktörlerin etkisiyle pedolojik süreçlere daha çabuk cevap vererek killi ve balçıklı toprakların oluşumuna elverişlidir. Jeomorfolojik gelişim açısından bu kayaçların bulunduğu sahalarda dış etken ve süreçler aktif rol oynamaktadır. Şistler üzerinde gelişen topraklar, nispeten kalın horizonlu ve mineral içerikleri bakımından zengindir. Bu bakımdan şistler üzerinde gelişen topraklar tarımsal etkinlikler açısından elverişli topraklardır.

Triyas yaşlı kayaçlar; ofiyolit kaya, konglomera, kumtaşı, grovak, siltaşı, kiltası, kireçtaşı, metakırıntılı kayaçlar ve metavolkanitlerle temsil edilmektedir. Ofiyolit kaya, yeşilimtırak sarı, esmer, alaca renkli olup, çok çatlaklı olmaları dolayısıyla kolayca parçalanarak dağılan ofiyolitlere Adliye Köyü'nün batısında parçalar halinde ve Gemlik Körfezi'nin kıyıları ile Çavuşdamı Tepe arasında mostralarına rastlanmaktadır.

Jura yaşlı, ak-krem-pembe-koyu sarı renkli, orta-kalın tabakalı, genellikle oolitik olan kireçtaşı Yeniköy de mostra vermektedir (Genç, 1986: 42). Çetin vd., (1982) tarafından Orta Jura yaşlı kabul edilen kristalize kireçtaşı, genellikle beyazımsı gri, yer yer pembesidir.

Üst Kreatese-Alt Paleosen yaşlı kumtaşı-çamurtaşı-kireçtaşı ise araştırma sahasının batısında Gemlik Körfezi'nin G-GD'da mostra vermektedir. Genellikle kumtaşı, çakıltaşı, tüfitik kumtaşı, kiltası, marn ve kireçtaşı aralanmasından oluşmuştur. Hakim litoloji kumtaşı ve çakıltaşıdır. Yeşilimsi gri, kırmızımsı kahve renklidir. İnce, orta yer yer kalın ve belirgin tabakalıdır. Bu birim üzerine diskordant olarak Eosen yaşlı birimler gelmektedir (Çetin vd.,

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



1982:5). Kurşunlu'nun güneybatısından Gündoğdu Köyü'nün kuzeydoğusuna kadar Yıldız Tepe ve Pilav Tepe çevresinde mostra vermektedir.

Paleosen'e ait kayaçlar kumlu kireçtaşı (kumtaşı-kireçtaşı-çamurtaşı), volkanit-çökel kayaçlarla temsil edilmektedir. Paleosen yaşlı kireçtaşı, Gemlik Körfezi ile Gündoğdu Köyü arasında mostra vermektedir. Paleosen-Lütesiyen yaşlı volkanit, çökel kaya istifi Gemlik'in güneyinde, Ağıllar ve Zeytin Tepe'den Yol Tepe, Tersanebaşı Tepe ve Mantar Tepe arasında kalan sahada mostralara rastlanmaktadır. Yine bunun hemen güneyinde yer alan Gençali'nin güneybatısından Heybeli Tepe boyunca ve oradan Yeniköy'ün batısına kadar bu kayaçlara rastlanmaktadır.

Eosen yaşlı kayaçlar içinde; koyu kırmızı-kahve-mor-boz-yeşil renkli, orta-kalın, düzgün tabakalı konglomera-kumtaşı-çamurtaşı ve killi kireçtaşıdan oluşan litoloji bulunur ve "Dürdane Formasyonu" olarak anılır (Genç, 1986: 41). İçerdiği materyeller tamamen volkanik kökenlidir. Adliye Köyü güneybatısında, Kurtul, Muratoba köyleri dolaylarında, mostra vermektedir.

Genç (1986) tarafından "Köprühisar formasyonu" adıyla incelenmiş bulunan neojen biriminin mostralara; Adliye Köyü'nün kuzey ve batısında ile Seçköy'ün kuzeybatısında geniş bir yayılıma sahiptir. Miyosen yaşlı andezit ve piroklastik kayaçlar Adliye ve Yeniköy'ün hemen kuzeyinde görülmektedir.

Pliyosen yaşlı kayaçlar; çakıltası - kumtaşı, çamurtaşı karasal istifleri ile temsil edilmektedir. Bu kayaçlara Bağ Tepe çevresinde rastlanmaktadır.

Kuaterner; alüvyonlar, birikinti konileri, birikinti yelpazeleri ve taraçalarla temsil edilmektedir. Daha eski birimler üzerinde diskordant olarak bulunan bu çökeller, genellikle akarsuların nispeten az eğimli düzlüklerinde ve ovalarda, akarsuların sürükleyip getirdiği pekişmemiş haldeki en genç örtü birimleri olarak kil, kum, silt ve çakıl boyutundaki malzemelerden oluşmaktadır. Ayrıca tektonik yükselmelere bağlı olarak taban seviyesinin değişmesi sonucu sahada yer alan akarsuların taşıdığı malzemeler çökelerek akarsuların çevresinde taraçalar meydana gelmiştir.

Gemlik Körfezi dar bir çöküntü şeklinde olup, tabanları Kuaterner alüvyonları ile doludur. Alüvyonlar; Gemlik Körfezi kıyılarında, araştırma sahasının alçak kesimlerinde ve eğimi azalan akarsu yatakları boyunca görülmektedir. Engürücük Ovası Kuaterner alüvyal dolgularıyla kaplı bulunmaktadır.

4.2. Tektonik Jeomorfoloji Özellikleri

Araştırma sahasında jeomorfolojik yapılar üzerinde etkili olan tektonik olaylar iki aşamada incelemek mümkündür. Birincisi Orta Miyosen öncesi meydana gelen tektonik hareketler "Paleotektonik" (eski tektonik), ikincisi ise Orta Miyosende başlayıp günümüzde de devam eden "Neotektonik" (Genç tektonik) hareketlerdir.

Yer şekilleri üzerinde neotektonik dönemin izlerine araştırma sahasının birçok yerinde rastlamak mümkündür. Paleotektonik dönemde oluşan yer şekillerinin izleri olmakla birlikte bu şekiller ya Orta Miyosen de başlayıp günümüzde de devam eden neotektonik dönemde meydana gelen hareketlerle deforme olmuş, ya da denüasyonel süreçlerin etkisiyle örtülmüş veya aşınmıştır. Paleotektonik dönemde tektonik hareketlerin meydana geldiğini gösteren işaretler de vardır. Fakat bunların günümüzde gözlediğimiz yer şekillerine doğrudan etkisi hemen hemen kaybolmuştur (Efe, 1994). Araştırma sahasında meydana gelen düşey ve doğrultu atımlı faylar, fay yamaçları, fay basamakları, tektonik şevler, fay çizgileri, çizgisel uzanışlı vadiler, antedant boğazlar, tektonik depresyonlar, ötelenmiş dereler, çizgisel sırtlar, akarsu taraçaları, üçgen yüzeyler (faceta) ve birikinti konileri neotektonik hareketler ve beraberinde gelişen flüvyal süreçler etkisiyle

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



meydana gelmiştir. Neotektonik hareketler sonucu Paleotektonik yüzeyler bazı yerlerde yükselmiş (Gürle Dağları), çarpılmış veya çökerek (Engürücük Ovası) ovalar meydana gelmiştir.

Araştırma sahasının ana morfolojik görünümü, tektonik aktivitenin kontrolünde şekillenmiştir. Jenetik bakımdan flüvyal koşulların etkin olduğu bu saha, esas itibariyle iç dinamiklerce şekillendirilmiştir. Özellikle Neotektonik dönem ve bu dönemin kratonik stili sahada daha çok kırılma ve faylanmalara neden olmuş, böylece faylı yapıya ait görüntü ortaya çıkmıştır.

Gençali fayı, KAFZ Marmara Bölgesi'nde yer alan üç kolundan Güney Kol (a) üzerinde yer almaktadır (Şekil 4). Bu fay hattı, Karsak Boğazının güneyinde, Koca Dere'ye katılan bir derenin vadisi boyunca DKD - BGB doğrultusunda Gemlik Körfezi kıyısında yer alan Kurşunlu'ya kadar uzanır. Uzunluğu yaklaşık 21 km olan bu fay, Adliye'nin kuzeyinden, Engürücük 'ün güneyinden ve Gençali'den geçerek denize ulaşır ve kıyı boyunca devam ederek Kurşunlu ve Altıntaş'a kadar uzanır. Fay hattı birkaç yerde Kuaterner alüvyonları ile Orta Eosen yaşlı volkanik çökel kayalar kesmiş ve Engürücük Ovası'nın güney kenarını KD - GB yönünde sınırlamıştır. Araştırma sahasının batı kesiminde Güney Tepe - Karaağaç Tepe'nin güney eteklerindeki ani dikleşme bu fayla ilişkilidir ve bu hattın GB devamındaki derin vadi de fay kontrolünde şekillenmiştir (Şekil 5).

Gençali Fayı, sağ yönlü yanal hareket eden ve eğim atımlı olan oblik fay karakterli normal bir faydır (Sezen, 1992). Kuzeydeki Engürücük Ovasının tabanı çöken bloğu, güneydeki Sancıdede Tepe (469 m), Kızılcapınar Tepe (387 m), Hisar Tepe (299 m.), Dede Tepe (319 m) den oluşan yüksek kesim ise yükselen bloğu temsil eder. Bu Tepelerin eğimli kuzey yamaçları doğrudan ova tabanına dayanmaktadır. Bu yamaçlar belirgin bir çizgisel uzanıma sahip olup, fay yamacı karakterindedir (Şekil 5). Kuzeydeki çöken blok ova oluşumuna, güneydeki yükselen blok ise, bir tep - sırt dizisi ve bunlara ait çizgisel yamaç (fay yamacı) uzanımı oluşturmuştur.



Şekil 4: KAFZ'nin Marmara Bölgesinde yer alan Kolları ve Gençali Fayının Konumu (<http://www.koeri.boun.edu.tr>, 2013'ten faydalanılarak Çizilmiştir)

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



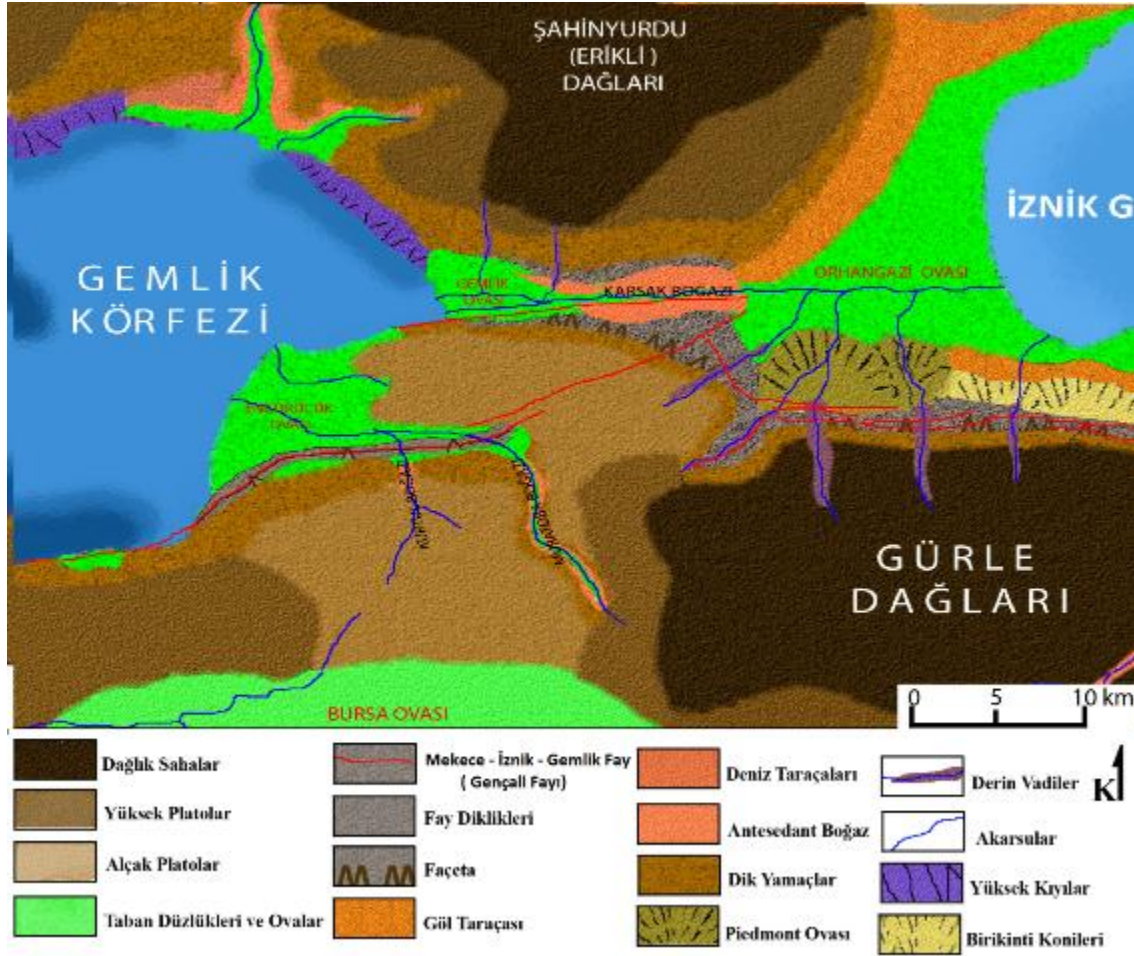


Şekil 5: Gemlik Fay Zonu'nun Hava Fotoğraflarından Görünümü (Uçarkuş, 2002'den faydalanılarak çizilmiştir)

Gençali Fayı, tarihsel ve aletsel dönem depremlerden ve yukarıda sıralanan morfolojik bilgilerden aktif bir fay olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte bu fay, KAFZ'nun bir parçası olduğundan KAFZ'nin yaş verileri, Gençali Fayı yaşı için de önerilebilir. KAFZ için literatürde değişik yaşlar verildiği görülmektedir. Bunlar; Ketin (1976) Üst Miyosen ve Pliyosen, Tokay (1973) Orta Pliyosen, Şengör (1979, 1980), Şengör ve Yılmaz (1983) Alt Miyosen - Pliyosen arasındaki bir dönem, Şengör vd. (1985) Üst Miyosen olduğunu belirtmektedirler. Şaroglu (1988) yaş aralığının değişken olduğunu ancak, fayın transform fay karakterini kazandığı dönemin Geç Pliyosen olduğunu vurgulamaktadır. Görüldüğü gibi, KAFZ'nin yaşı için öne sürülen zaman aralığı Geç Miyosen ile Pliyosen'e karşılık gelmektedir. Zira, Engürücük Ovası'nın fayla sınırlanmış güney kenarında, Üst Pliyosen aşımın yüzeyi (Kayacılar, 1999) ani bir basamaklanma ile kesintiye uğramıştır. Bu ani morfolojik basamaklanmanın varlığı, bu basamaklanmaya sebep olan Gençali Fayının söz konusu Üst Pliyosen aşımın yüzeyinden daha genç olduğunu göstermektedir. Buna göre Gençali Fayı, Pliyosen sonrası tektonik hareketlerle meydana geldiği söylenebilir.

4.2.1. Gençali Fayının Oluşturduğu Jeomorfolojik Yapılar

Aktif fay sistemlerinin bulunduğu bölgelerde meydana gelen bazı karakteristik yeryüzü şekilleri o bölgenin tektonik yapısı hakkında bilgi verdiği bilinmektedir. Gençali Fayının en önemli özelliği jeomorfolojik unsurlarıdır. Bunlar: Üçgen yüzeyler (façetalar), çizgisel gidişli sırtlar, çeşitli ölçeklerde gelişmiş genç kütle hareketleri (heyelanlar), ötelenmiş dere yatakları ve aniden yükselen çizgisel uzanımlı tepelik alanlardır. Bunların dışında, fayın güneyindeki bloktan (yükselen blok) kuzeydeki bloğa (alçalan blok) doğru gelişen birikinti konileri, asılı kalmış taraçalar ve fay şevleri de Gençali fayına işaret eden diğer jeomorfolojik verilerdir (Şekil 6).



Şekil 6: Araştırma Sahası ve Yakın Çevresinin Jeomorfoloji Haritası

Araştırma sahası ve çevresi genel olarak KAFZ'nun etkisinde kalarak şekillenmiştir. Zira pek çok bilim insanı tarafından Üst Miyosende başladığı kabul edilen ilk faylanmalar Alt ve Orta Miyosen yüzeylelerinin kırılarak kuzeye doğru alçalmasına neden olmuştur. Anadolu Levhasının batı ve güneybatıya doğru hareketinin devam etmesi sonucu oluşan kompresyonlarla saha batıya doğru sıkıştırılmıştır. Bu sıkıştırma rejimine karşılık Uludağ engellemesi (Genç, 1986) sonucu K - G doğrultulu bindirmeler meydana gelmiş ve DKD - BGB doğrultulu Gençali, KB - GD doğrultulu Engürücük Fayı ve D - B doğrultulu Umurbey Fayının etkisiyle sahadaki ana yer şekilleri ortaya çıkmıştır. Etkili olan bu kuvvetler sonucu Engürücük Ovası K - G yönünde açılmaya başlamıştır. Yine Gemlik Körfezi'nin güney kıyıları, Gençali Fayı denetiminde şekillenmiştir. Bunun dışında Armutlu Yarımadası'nın batısında KB-GD yönlü uzanan düşey bileşenli faylar ve körfezin ortasından geçen doğu-batı doğrultulu Umurbey Fayı da körfezin oluşumunu denetlemiştir.

Erinç (2012)'e göre, akarsuyun herhangi bir kesimi üzerinde fay veya epirojenik kubbeleşmeler şeklinde yerkabuğu hareketleri meydana gelmesi durumunda akarsu, yükselen kısım üzerinde tektonik harekete ayak uydurarak yatağını derinleştirir ve o kısımda bir boğaz oluşturur. Akarsuyun yükselen kısımdaki vadisi, yükselmeye göre antedanttır (Erinç, 2012: 460). Araştırma sahasında da aralıklarla günümüze kadar devam eden tektonik rejim sırasında taban düzeyinde meydana gelen alçalma ile kuzeye doğru akan akarsu sistemlerinin yer yer ötelenmesine ve yataklarına gömülmesine neden olmuştur. Bu şiddetli aşınım sonucu akarsular örtüden temele

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



inmiş ve antesedant boğazlar (Kurtul ve Muratoba Boğazları) oluşmuştur. Ayrıca taban düzeyi değişimleri ve akarsulardaki şiddetli aşınım sonucu farklı yükselti kademelerinde aşınım yüzeyleri meydana gelmiştir. Sahada yer alan akarsular bu tektonik rejime bağlı, fay ve çizgiselliklere yerleşerek drenaj sistemlerinin değişmesine neden olmuştur. Taban seviyelerindeki değişimlere bağlı olarak Miyosen aşınım yüzeyleri üzerinde akan akarsular bu yüzeyleri yarararak gençleşmişlerdir. Taban düzeyindeki değişimle birlikte geniş tabanlı Miyosen vadileri içinde çentik vadi şeklindeki Pliyosen vadileri sokulmuştur. Koca Dere'nin yukarı çığırları buna örnek olarak gösterilebilir.

Dışkaya Dağı'nın kuzeybatı eteklerinde KB - GD ve KD - GB yönlü tali faylar yükselen blok ile eğimli yamaçları sınırlamaktadır. Özellikle Seçköy dolayında KB - GD yönlü bir fayın jeomorfolojik izleri çok belirgindir. Çamlık Dere'sinin iki ayrı kolu olan Çövlü Dere ve Ortageçit Deresi çok belirgin dirsekler yaparak bu olası fay hattına yerleşmişlerdir. Fay hattı boyunca yükselen blok KD taraftadır ve üzerinde Hisar Tepe (1032 m.), Cevizlikbaşı Tepe (936 m.) bulunur.

Dışkaya Dağı'nın Kocadere Vadisi'ne inen eğimli kuzey yamaçları da faylanmanın etkisinde kalmıştır. Bu kesimde KD - GB yönlü yapısal çizgisellik çok belirgindir. Fay hattı boyunca Yılcıoğlutaşı Tepe (835 m.), Ballıburun Tepe (867 m.), Çatalburun Tepe (800 m.), Mantarlık Tepe (753 m.) ve Kızılıcıyayla Tepe (906 m.) tarafından temsil edilen blok yükselmiş, buna karşılık Kocadere vadisine doğru çökmeler meydana gelmiştir. Aynı durum kuzey taraftaki Gürle Dağı'ndan vadiye inen yamaçlarda da söz konusudur. Kayacılar (1999)'a göre Alt - Orta Miyosen'e ait aşınım yüzeyi parçalarının bulunduğu Dışkaya Dağı ile Gürle Dağı arasında, dönem dönem iç içe basamaklı faylanmalar ve çökmeler olmuş ve daha sonra bu aşınım yüzeyleri Üst Miyosen, Pliyosen ve Pleistosen'de denüdasyonel olarak işlendiği belirtilmektedir. Bu şekilde, Gürle Dağı ile Dışkaya Dağı arasında tektoniğin ve denüdasyonel süreçlerin ortaklaşa etkisiyle bu iki dağ arasındaki geniş oluklu yamaçlar meydana gelmiştir. Karşılıklı yamaçlarda her bir evreye karşılık gelen omuzlar yer almaktadır.

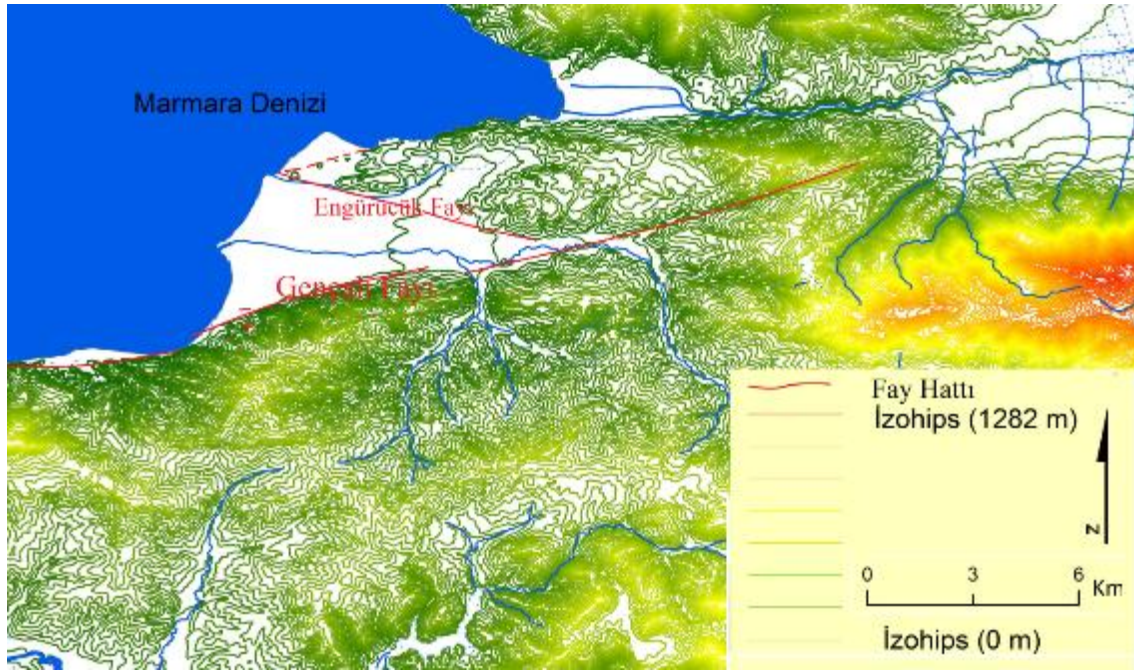
Akarsuların yataklarını derinleştirmiş olmaları, tektonizmanın morfoloji ve akarsu drenajını denetlediğini ortaya koymaktadır. Örneğin Pliyosen sonu Gençali, Umurbey ve Gürle Fay hatlarındaki hareketler sonucunda Gürle Dağı yükselmesi ile birlikte (yükselen blok), oluk içinde geniş tabanlı bir vadi kazmış olan akarsuyun, bu tabana gömülmesi ile oluk sahası daha da derinleşmiştir. Pliyosen tabanına ait kalıntılar ise günümüzde bu oluğun yamaçlarında taraçalar şeklinde görülmektedir. Gürle Dağı'nın bu oluğa inen güney yamaçlarında, Üst Miyosen aşınım yüzeylerinin altında yaklaşık 400 - 500 metre kademesinde Pliyosen aşınım yüzeyleri dağılışı gösterir. Sahada bulunan Hâmidide, Katırlı ve Adliye köyleri bu aşınım yüzeyleri üzerinde kurulmuştur.

Araştırma sahasının batısında Gemlik Körfezi kıyıları ile doğusundaki Gürle Dağı arasında hafif yükseltiye sahip bir geçiş sahası bulunmaktadır. Engürücük Ovası üzerinden Gemlik Körfezi'ne boşalan Koca Dere, çok yaygın bir drenaj ağı ile bu sahanın sularını drene etmektedir. Kabaca dandritik bir drenaj tipi gösteren bu akarsu sistemi, ortalama yükseltisi 300-350 metre olan bu sahayı yarıp parçalamıştır. Oluşan bu arızalı topografya, gerideki dağ yamaçlarına doğru tepelik alanlar oluşturacak şekilde gelişme göstermiştir (Şekil 7).

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015





Şekil 7: Araştırma Sahası ve Yakın Çevresinin Topografya Haritası

Gürle, Dışkaya ve İbrahim Dağlarından Gemlik Körfezi'ne bakan eğimli yamaçlar boyunca da olası fayların varlığından söz edilebilir. MTA'nın 1/25000 ölçekli diri fay haritasında da olası fay olarak haritalanan Gürle Dağı'nın eğimli batı yamaçları ile bir alt kademedeki tepelik alan, KD - GB yönünde gelişmiş bir faydır. Örneğin Güvenli Köyü'nden kuzeye (Orhangazi Ovası'na) dökülen Kaplan Dere, bu fay hattına uyumlu olarak çizgisel ve asimetric bir vadi oluşturmuştur. Vadinin batısından itibaren platoluk yüzey başlarken bu vadinin doğusunda ise dik dağ yamaçları yükselmektedir. Buna göre, araştırma sahasının batısında yer alan tepelik alan ve platolar, çevresindeki dağlar ile taban düzeyleri arasında genellikle faylarla sınırlanmış bir geçiş sahası yer almaktadır. Bu saha Engürücük Ovasına göre tektonik olarak bloklanma sonucu yüksekte kalan bir saha iken, tektonik hareketlerle yükselen bloğu temsil eden Gürle - Şahinyurdu ve İbrahim Dağlarına göre ise alçalma sahası karakterindedir.

Üst Miyosen'de Neotektonik hareketlere bağlı olarak gerçekleşen blok faylanmalar, epirojenik ve orojenik yükselimler sonucunda akarsuların kaide seviyesinde yaşanan değişimler, ülkemizde yeni aşımın yüzeylerinin oluşumunu da beraberinde getirmiştir (Şengör, 1980: 15; Özşahin 2013: 843). Gençali Fayı'nın çevresinde yer alan Üst Miyosen yaşlı (Erol, 1983) aşımın yüzeyleri de bu aşamada meydana gelmiştir. Sahada meydana gelen tektonik hareketler plato düzlüklerinde farklı kademelerde seviye değişimlerine neden olmuştur. Örneğin Gençali fayının güneyinde yer alan omuz - sırt ve alçak tepelerden oluşan platoluk yüzey akarsular tarafından yarıp parçalanmıştır. Bu eğimli yüzey, kuzeybatı kesimde Gürle Dağı yamaçlarından batıya, Dışkaya Dağından kuzeybatıya ve İbrahim Dağından kuzeye doğru yani Gemlik Körfezi'ne doğrudur. Güney ve güneybatı sınırı oluşturan su bölümü hattı ile Engürücük Ovası arasında kalan sahada, vadi yarınları arasında yükselen sırtların yaklaşık 200-300 metre yükselti kademesinde belirgin bir seviye uygunluğu gösterdiği ve dar alanlı düzlük parçalarından oluştuğu dikkati çeker. Düzlük parçalarının oluşturduğu topografya yüzeyleri, Kayacılar (1999)'a göre Alt - Orta Eosen'e ait fliş karakterli formasyonlar ile Üst Miyosen'e ait gösel karakterli çökel birimlerini kesmektedir. Bu yükselti kademesindeki sırtlar sahası, Engürücük Ovası'nın fayla sınırlanmış güney kenarına, fay yamaçlarından oluşan belirgin bir basamaklanma ile dayanarak kesintiye uğrar. Hafif eğimli bir

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



platoyu andıran bu basamaklı topoğrafik yüzey, Miyosen sonrası tektonik hareketlerle kırılıp yükseldiği ve tektonik deformasyonla kaide seviyesi değişen akarsular tarafından yarılp parçalanmış eski bir aşınım yüzeyine karşılık geldiğini göstermektedir. Aşınım yüzeyinin, Muratoba Köyü güneyindeki Kamburpaşa Tepe (340 m.) ile temsil edilen parçasında gözlemlendiği üzere, Üst Miyosen gölsel çökellerini kesmesi, Üst Miyosen'den daha genç olduğunu ortaya koyar (Kayacılar, 1999: 113).

Kaide seviyesindeki değişimle polisiklik vadiler oluşturan Koca Dere ve Ozan Dere vadi yamaçlarında taraçalar görülmektedir. Vadi tabanından yaklaşık 70 metre yükseltide yer alan bu hafif eğimli taraçalar, özellikle Kocadere Vadisi boyunca izlenebilmektedir. Akarsu birikim malzemesi içermeyen bu taraçalar, Kayacılar (1999)'a göre yerlikaya üzerinde gelişmiş akarsu aşınım tabanı ve bu tabana bağlanan olgun vadi yamacı parçalarına karşılık gelmektedir. Yaptığımız arazi çalışmalarında Koca Dere vadisinde Muratoba Köyü, Ozan Dere Vadisi'nde ise Kurtul Köyü söz konusu yerli kaya taraçaları üzerinde yer aldıkları görülmüştür. Kocadere ve Ozan Dere'nin vadileri üzerinde yer alan bu yerlikaya taraçaları, Miyosen sonrası özellikle Gençali ve çevresindeki ana ve tali faylardaki tektonik ve östatik kökenli hareketler sonucu kaide seviyesi değişmesi sonucu oluşmuştur. Bu eski aşınım yüzeyi, Miyosen sonrası flüvyal parçalanmaya uğradığına göre, bu aşınım yüzeyinin Üst Miyosen sonrası - Pleyistosen arasındaki bir zamanda özellikle Pliyosen Flüvyal Dönemde meydana geldiği sonucuna varılmıştır.

Pliyosen sonu tektonik hareketlerle, günümüzde Engürücük Ovası'nı güney kenarından sınırlayan eğim atımlı Gençali Fayı oluşmuş ve bu fayın doğrultusu, Koca Dere ile onun en önemli kolu olan Ozan Dereyi, kuzeye (Gemlik Körfezine) akışlı oldukları bir kesimde enine kesmiştir. Her iki akarsu da, bu tektonik yükselmeye kolayca ayak uydurarak şiddetle arazilerine gömülmüşler ve tipik antedant boğazlar (Kurtul ve Muratoba) açmışlardır. Bu boğazların gerisinde kalan yukarı çığırlarında ise Kuaterner süresince akarsular, vadilerini derinleştirerek, Üst Pliyosen etek düzlüğünü yarıp parçalamışlardır. Bu flüvyal deformasyon sonucu, etek düzlüğünün taban düzeyine yakın olan alçak kısımlarında hafif dalgalı bir rölyef ile plato görünümü kazanmış, etek düzlüğünün hafif bir eğimle giderek yükseldiği ve alçalmış yeni taban düzeyi ile arasındaki yükselti farkının arttığı yukarı kesimlerinde tepelik sahalar oluşmuştur. Pliyosen sonu tektonik hareketlerle sahanın yükselmeye devam etmesi ve Üst Pleyistosen'de özellikle negatif östatik taban düzeyi değişimleri, akarsularda geriye aşındırmayı canlandırarak yataklarına gömülmelerine yol açmış ve özellikle ana vadi boylarında tipik yerlikaya taraçaları oluşturmuştur.

Gemlik'in güneyinde bulunan Gençali Depresyonu ve Engürücük Ovası Ardel (1943)'e göre önce geniş bir koy iken sonradan Parmakbağlar Deresi (Kocadere) ve kolları tarafından getirilen alüvyonlarla dolarak ova haline getirilmiştir. Kocadere Deltası batıya doğru gelişerek Gençali Depresyonunun uzantısı üzerinde bulunan ve 100 m izobatinın çevirdiği elips şeklindeki çukuru doldurmasıyla bugünkü şeklini almıştır (Ardel, 1943).

Engürücük Ovası, tektonik çöküntü ovası olup daha sonra Kuaterner alüvyonlarıyla doldurulmuş ve delta karakterli bir ova şeklini almıştır. Engürücük Ovası, Afyon Tepe'nin kuzeyinde delta görünümlü bir üçgen şeklindedir. Afyon Tepe ile Tuzla Burnu arasında kalan ova tipik bir delta görünümündedir. Ancak, günümüzde burada böyle bir delta oluşturabilecek bir akarsu kaynağı yoktur. Bölgede delta oluşturabilecek kapasiteye sahip tek akarsu Büyük Dere'dir ve bu dere daha güneyden denize dökülmektedir. Doğudaki dağlık alanlardan ve güneydeki plato sahasından doğan derelerin katıldığı Kocadere ve daha batıdaki Kurtul Dere, Engürücük ovasında birleşir ve Büyük Dere ismini alarak akışına devam ederek ova merkezinin biraz güneyinden geçer ve küçük bir delta oluşturarak Gemlik Körfezine dökülür. Bu kesimin daha kuzeydoğusunda ise ovanın kuzey - kuzeydoğusundaki yüksek olmayan tepelik alanlardan doğan kısa boylu başka bir

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



dere de, getirdiği alüvyal malzemeyi Tuzla Çiftliği mevkiinde biriktirerek küçük bir delta oluşturmuştur (Fotoğraf 2).

Büyük Dere'nin daha önceleri Tuzla burnundan denize döküldüğü, dolayısıyla burada bugün görülen delta görünümü yapıyı oluşturduğu düşünülebilir. Çünkü Gençali ile Ağıllarbayır Tepe arasında geniş bir düzlük bulunmaktadır. Barka (1997)'nin Gemlik Körfezi batimetri haritasında deniz içinde bu düzlüğe doğru bir çukurluğun uzandığı görülmektedir. Dolayısıyla günümüzde düzlük olan bu alan önceleri muhtemelen bir körfezdır ve Büyükdere'nin taşıdığı alüvyonlarla dolarak kıyı çizgisi bugünkü yerine itilmiştir. Bu düzlük alan körfez iken, körfezin kuzeyinde bulunan Çömlek Tepe ve Afyon Tepe muhtemelen ada niteliğindedirler. Büyükdere'nin körfezi doldurması sonucu Çömlek Tepe ile Ağıllarbayır Tepe arası da bağlanmış, aynı zamanda Gemlik Körfezi'nde batıdan doğuya doğru olan dalga akıntısı sonucu Çömlek Tepe ile Tuzla Burnu arasında KD - GB uzanımlı bir set oluşmuştur. Daha sonra Çömlek Tepe, Afyon Tepe ve Tuzla Burnu arasında lagün niteliğinde sığ bir su birikintisi oluşmuş ve zamanla çevreden gelen erozyonel malzemelerle bu lagün de dolarak günümüzde görülen ufak çaplı ve kısmen bataklık düzlük alanlar oluşmuştur. Büyükdere, bu düzlüğün güneyinde doğu - batı yönünde akarak körfeze dökülür.



Fotoğraf 2: Engürücük ve Gemlik Ovalarının Havadan Görünümü (Fotoğraf, Yamaç Paraşütünden Çekilmiştir. Bakış, batı)

Ovanın güneyi, ortalama yükseltisi 300 m. civarında olan ve eğimli yamaçları ova tabanında sonlanan KD - GB yönlü tepe ve sırtlar (Dede Tepe, Hisar Tepe, Kurtdere Tepe, Tilkidere Tepe, Sınırtarla Tepe) tarafından sınırlanmaktadır. Ova tabanından bu tepe ve sırtlara eğimli yamaçlar boyunca aniden yükselerek geçilir. Gençali Köyü dolayında tipik olarak görüldüğü üzere bu eğimli yamaçlar fay dikliklerine karşılık gelmektedir. KD - GB yönünde eğim atımlı fay hattı boyunca, üzerinde söz konusu tepe - sırt dizisinin bulunduğu bloğun yükseldiği, buna karşılık ova tarafının (Engürücük) çöktüğü bilinmektedir. Yükselen bloğu KKB - GGD yönünde enine yarmış bulunan Kurtul Deresi, tipik bir antedant vadi oluşturmuştur. Fay diklikleri üzerinde de konsekant özellikteki küçük dereler paralel bir drenaj ağı kurarak fay dikliklerini yer yer yarmış ve üçgen yüzeyler (façetalar) oluşturmuşlardır. Konsekant özellikteki bu dereler ova tabanına

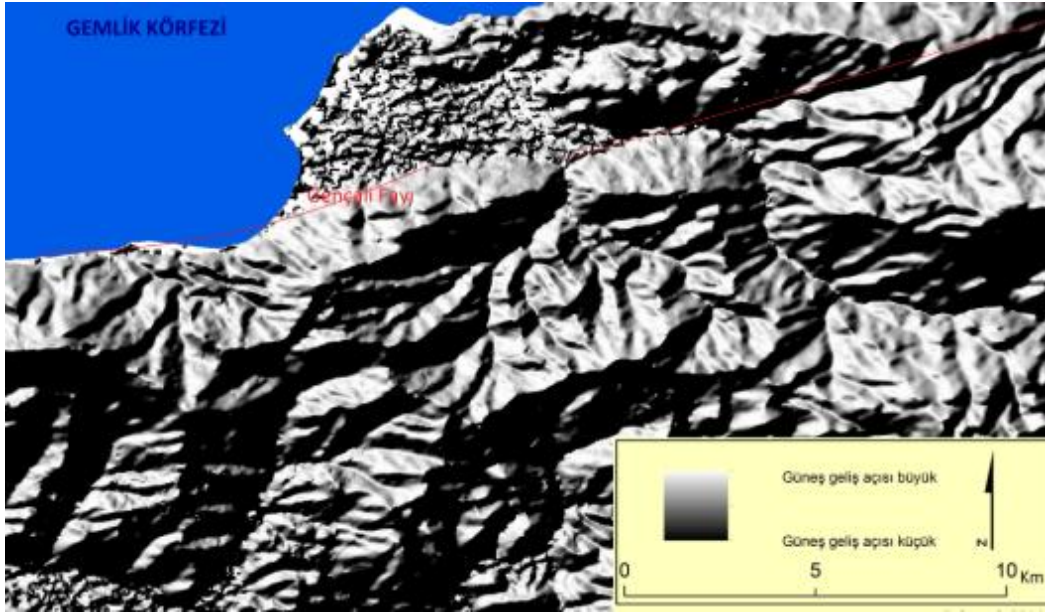
Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



kavuştukları yerlerde ani eğim kırıklığına bağlı olarak küçük birikinti konileri oluşturmuşlardır (Şekil 8).

Engürücük Ovasının kuzey - kuzeydoğusunda 200 metreye varan yükseltilere sahip tepelik saha ile ova sınırı arasında da olası bir fay gözlenmektedir. DGD - BKB yönlü olarak uzanan söz konusu fay, eğim atımlı normal bir fay olup kuzeyindeki tepelik saha ile ova tabanını sınırlamaktadır. Mantardüzü Tepe (201 m.) ve Tepebağlar Mvk. (232 m.) tarafından temsil edilen yükseltilerden ova tabanına kabaca D - B yönlü belirgin uzanım ve dikliğe sahip yamaçlar boyunca aniden inilmektedir. Bu yamaçlar da fay dikliğine karşılık gelmektedir. Bu fay dikliği çalışmamızda Engürücük Fayı (olası fay) olarak adlandırılmıştır (Şekil 9). Engürücük Fayı, kuzeydeki lütesiyen yaşlı volkanik çökel kayalar ile Kuaterner alüvyonlarını kesmektedir. Engürücük Ovası'na karşılık gelen saha bu iki fay hattı (Gençali ve Engürücük fayları) arasında kalarak çökmüş, kuzeydeki alçak Tepelik alan ile güneydeki plato sahası yükselmiştir. Çöken blok, bugünkü ova sahasını kaplarcasına deniz tarafından istila edilmiş, daha sonra doğudaki dağlık alanlardan inen derelerin (Koca Dere ve kolları) getirdiği malzemelerin birikmesiyle ve oluşan birikim sahası zamanla kıyı çizgisine kadar gelişmesiyle Engürücük Ovasını oluşturmuştur (Şekil 9). Tuzla Burnu yakınlarında yaklaşık BGB- DKD doğrultusunda uzanan çizgisel topografya da güneydeki yükseltiler ile alüvyal taban arasında ayırmaktadır. Olası bir faya karşılık gelen bu çizgisellik de Kuaterner alüvyonları ile güneyindeki lütesiyen yaşlı volkanik çökel kayaları kesmektedir.



Şekil 8: Araştırma Sahasının Rölyef Haritası

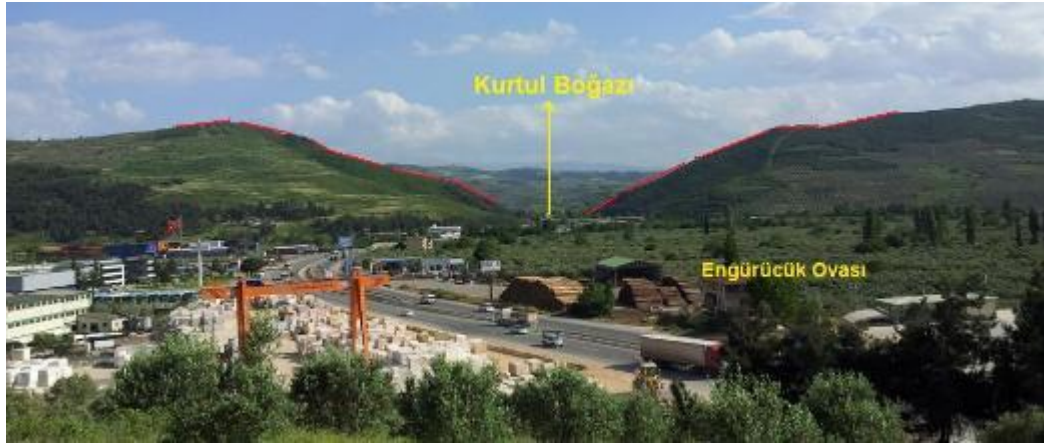
Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



Şekil 9: Engürücük Ovasının Topografya Haritası ve Gençali ile Engürücük Faylarının Uzanışı

Kuzeyden katılan Kocadere ve Kurtul Dere Gençali fayının etkisiyle batıya doğru ötelenmiştir (Şekil 10). Fay hattını K - G yönünde enine kesen Kocadere ve Kurtul Dere aynı zamanda tektonik yükselmeye ayak uydurarak antesedant boğazlar oluşturmuşlardır. Özellikle Kurtul Dere'nin, Kurtul köyünün kuzeyinde Engürücük Ovası'na kavuşmadan önce açtığı antesedant boğaz (Kurtul Boğazı) (Fotoğraf 3) çok karakteristiktir. Doğudaki Koca Dere ise yükselen tektonik blok üzerinde açtığı antesedant boğazdan (Muratoba Boğazı) çıktıktan sonra kuzeye doğru akarken fay hattının yönlendirici etkisiyle ötelenerek belirgin bir dirsek yapıp batıya yönelmiştir (şekil 10, Şekil 11).

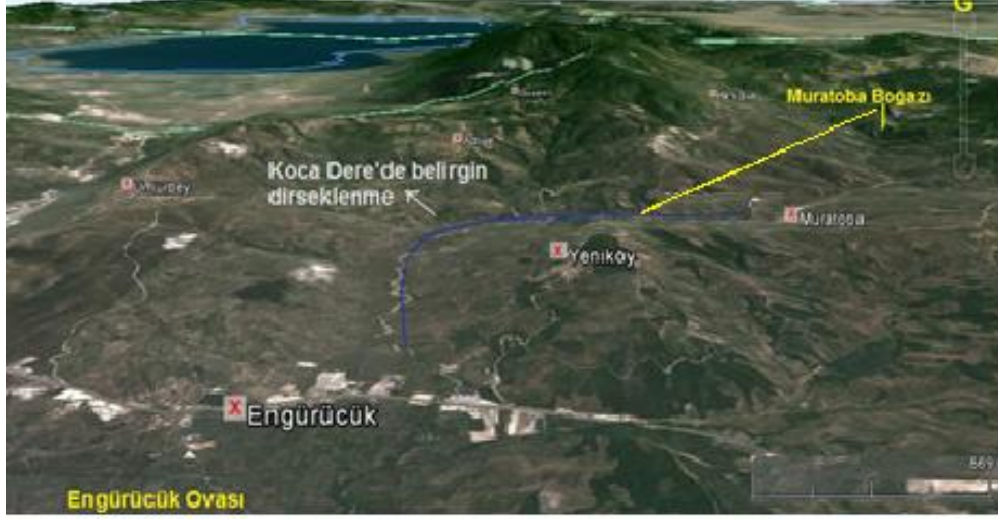


Fotoğraf 3: Kurtul Boğazı (Bakış, batı)

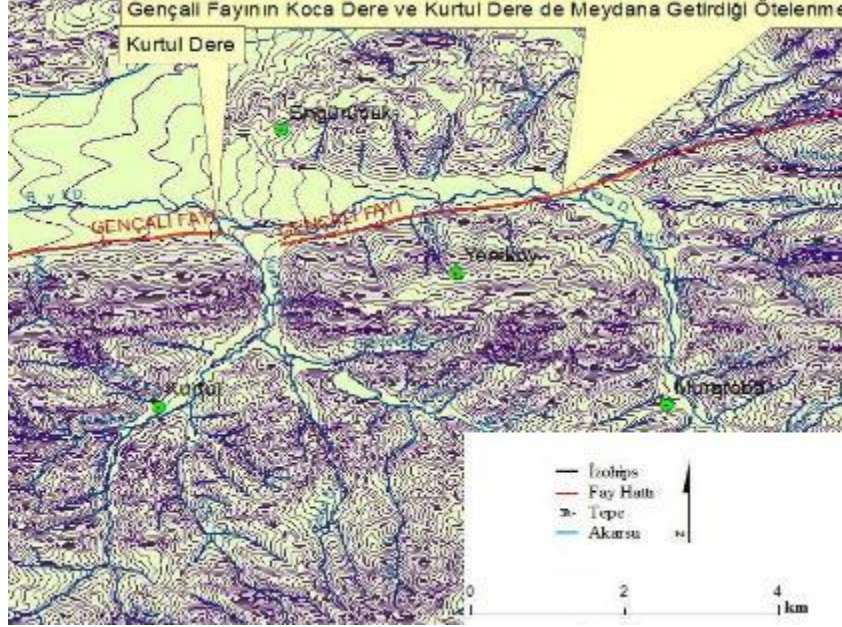
Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015





Şekil 10: Koca Dere de meydana gelen ötelenme (İşlenmiş Google Earth Görüntüsü, 2015)



Şekil 11: Gençali Fayının Koca Dere ve Kurtul Dere de Meydana Getirdiği Ötelenme

4.3. Gençali Fayının Depremsellik Durumu

Aletsel ve tarihsel dönem deprem kayıtlarına bakıldığında, Gençali Fayı ve çevresinin aktif bir deprem bölgesi olduğu görülmektedir. Araştırma sahası ve yakın çevresinde sık sık depremlerin meydana gelmesi, Gençali Fayı'nın günümüzde de aktif bir fay olduğunu ve tektonik aktivitenin halen devam ettiğinin en önemli delilleridir. Tarihi kayıtlara göre araştırma sahası ve yakın çevresinde Milattan Sonra 368, 1419, 1857 ve 1863'te olmak üzere dört büyük deprem meydana gelmiştir. (Ambraseys ve Finkel, 1991; Ambraseys ve Jackson, 1998).

Araştırma sahasında aletsel dönemin başlangıcından (1900) günümüze kadar Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü verilerine göre büyüklüğü 3 ve daha fazla 15 adet deprem meydana gelmiştir (Şekil 12). Araştırma sahasında aletsel dönem

Turkish Studies

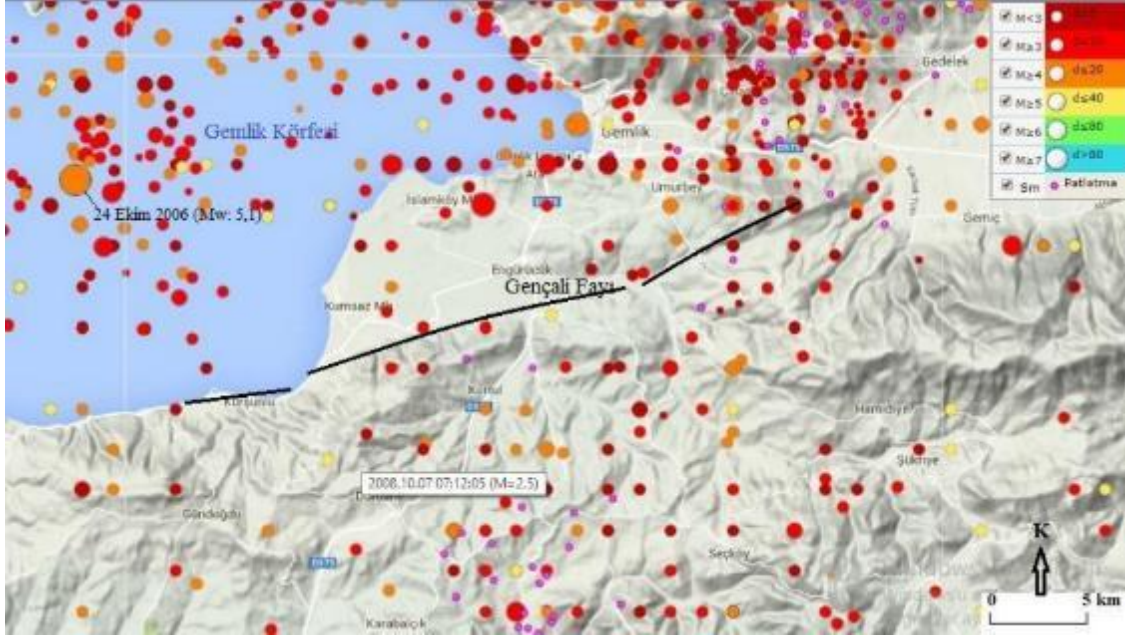
International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



depremleri içinde en büyüklüğü 1905 ve 1948 yıllarında meydana gelen 5,6 ve 5,7 Magnitüdü depremlerdir. 1978 yılında Marmara Denizi çevresinde Marnet projesi başladıktan sonra bu alanda küçük magnitüdü depremlerin kayıtları başlamış ve meydana gelen depremlerin episantr lokasyonları daha hassas bir şekilde belirlenmiştir. 1976 - 2014 yılları arasında Gençali Fayı üzerinde pek çok deprem kaydedilmiş ve gözlenen en büyük deprem 1979 yılında 4,3 Magnitüdü deprem olmuştur. Bununla birlikte Gemlik Körfezi'nde yer alan ve Gençali Fayı ile ilişkilendirilebilecek orta büyüklükteki en son deprem 24 Ekim 2006 (Mw: 5,1) depremdir.

1999 depremleri sonrasında, KAFZ'da son yüzyıldaki doğudan batıya doğru deprem göçünün ana fay niteliğindeki kuzey kol üzerinde devam edeceği öngörüsü ile Marmara Denizi içinde deprem tehlikesinin arttığı üzerinde görüş birliği vardır (Yaltırak vd., 2002). Ancak Özalp vd. (2013), Gemlik Fay Zonu'nda yaptıkları paleosismolojik çalışmalara göre KAF'nın güney (a) kolundaki fay segmentlerinin dönüş periyodu düzenli olmayan büyük depremler ürettiği ve güney kolun kuzey kolda gelişen depremlere yakın veya eşdeğer büyüklükte deprem üretme potansiyeline sahip olduğunu ileri sürmüşlerdir (Özalp vd., 2013: 13).

Depremlerin meydana gelmesinde genellikle sağ yönlü doğrultu ve kısmen normal atım gösteren Gençali fayı ve çevresindeki tali ve olası fayların etkili olması, sahanın karmaşık bir tektonik özelliğe sahip olduğunu göstermektedir.



Şekil 13: Araştırma Sahası ve Yakın Çevresinde 1900 - 2015 Yılları Arasında Meydana Depremler (www.koeri.boun.edu.tr, 2015)

5. Sonuç

Gençali Fayı'nın yer aldığı sahasının ana morfolojik görünümü kuşkusuz tektonik aktivitenin kontrolünde şekillenmiştir. Genetik bakımdan flüvyal koşulların etkin olduğu saha esas itibariyle iç dinamiklerce şekillendirilmiştir. Özellikle Neotektonik dönem ve bu dönemin kratonik stili sahada daha çok kırılma ve faylanmalara neden olmuş, böylece faylı yapıya ait görüntü ortaya çıkmıştır.

Yapılan çalışmaya göre Engürücük Ovası'nın fayla sınırlanmış güney kenarında, Üst Pliyosen aşınım yüzeyi ani bir basamaklanma ile kesintiye uğradığı görülmüştür. Gençali Fayı

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015

tarafından oluşturulan bu ani morfolojik basamaklanmanın varlığı, basamaklanmaya sebep olan Gençali Fayı'nın bu Üst Pliyosen aşınım yüzeyinden daha genç olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla Gençali Fayı Pliyosen sonrası tektonik hareketlerle meydana geldiği sonucuna varılmıştır.

Engürücük Ovasının kuzey - kuzeydoğusunda 200 metreye varan yükseltilere sahip tepelik saha ile ova sınırı arasında tespit edilen eğim atımlı olası bir fay (çalışmamızda Engürücük fayı olarak adlandırılmıştır), MTA Genel Müdürlüğü tarafından Emre vd. (2012)'ne hazırlatılan Türkiye Diri Fay Haritasında yer almamaktadır. Çalışmamızda konumu ve jeomorfolojik özelliklerinden bahsedilen bu fayın Türkiye Diri Fay Haritasına işlenmesi gerekmektedir.

Gençali Fayı, Pliyosen sonu tektonik hareketler sonucu meydana gelmiştir. Bu fay hattı Koca Dere ile onun en önemli kolu olan Ozan Dereyi, kuzey yönüne (Gemlik Körfezi'ne) akışlı oldukları bir kesimde enine kesmiştir. Her iki akarsu da, bu tektonik yükselmeye kolayca ayak uydurarak hızlı bir şekilde arazilerine gömülmüşler ve tipik antedant boğazlar (Kurtul ve Muratoba) açmışlardır. Pliyosen sonu tektonik hareketlerle sahanın yükselmeye devam etmesi ve Üst Pleyistosen'de özellikle negatif östatik taban düzeyi değişimleri, akarsularda geriye aşındırmayı canlandırarak yataklarına gömülmelerine yol açmış ve özellikle ana vadi boylarında tipik yerlikaya taraçaları oluşturmuştur.

Gençali fayı, sağ yönlü yanal atımının yanı sıra, önemli düşey atımı da olan bir faydır. Bu fay, güney bloku yükseltmiş, kuzey bloku da düşürmüştür. Yine Gemlik Fay Zonu ile birlikte Gençali Fayı İznik Havzası ve Gemlik Körfezi'nin oluşumunu denetlemiştir.

Engürücük Ovası, kuzeyden Umurbey Fayı, doğudan Engürücük olası fayı ve güneyden Gençali Fayı eşliğinde meydana gelen tektonik çökme sonucu oluşmuştur.

Saha, genel olarak Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun etkisinde kalmış olup, batıya doğru bir sıkışma sonucu K - G doğrultulu bindirmeler ile DKD - BGB doğrultulu Gençali, KB - GD doğrultulu Engürücük Fayı ve D - B doğrultulu Umurbey Fayı ile Engürücük Ovası K - G yönünde açılmaya başlamıştır. Bu faylara değişik açılardan katılan tali faylar da araştırma sahasında yer alan diğer depresyon alanların oluşumuna katkı sağlamıştır.

Koca Dere ve Kurtul Dere'nin kaide seviyesinde meydana gelen değişimler sonucu yataklarını kazıyarak antedant vadi oluşturduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sahası tektonik aktivite bakımından birinci derece deprem sahasıdır. Engürücük Ovası ve Gemlik Körfezi bir çöküntü alanı olarak halen gelişimini sürdürmektedir. Tektonik aktivite ve sismik hareketlilik nedeniyle sahada meydana gelebilecek depremlere karşı gerekli önlemler alınmalıdır.

Araştırma sahasında yeni imar ve yerleşim alanları oluşturulurken sahanın bu tektonik aktivitesi ve zemin özellikleri dikkate alınmalıdır. Kütle hareketlerinin ortaya çıkaracağı etkilere karşı çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Fay hattı çevresindeki Kuaterner alüvyonları zayıf zemin özelliklerinden dolayı depremsellik bakımından büyük bir tehlike oluşturmaktadır. Özellikle Altıntaş, Kurşunlu, Gençali ve Engürücük yerleşmeleri başta olmak üzere araştırma sahasındaki alüvyal dolgular üzerinde bulunan yerleşmeler depremsellik bakımından risk altındadır.

Sürdürülebilir tarım için ovalık sahalar tarımsal etkinlikler, dirençli temel kayalardan oluşan yamaç ve plato düzlüklerinin yerleşim için kullanılmasının daha uygun olacağı görüşü benimsenmiştir.

Turkish Studies

*International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015*



Katkı Belirtme

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde yapılan "Mekece - İznik - Gemlik Fay Zonu'nun Tektonik Jeomorfoloji İncelemesi" adlı doktora tezinin bir bölümünü içermektedir.

KAYNAKÇA

- AKARTUNA, M., (1968), Armutlu Yarımadası'nın Jeolojisi, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri, 20, 105 S.
- ALTINLI, İ.E., (1943), Bandırma - Gemlik Arasındaki Kıyı Sıradağlarının Jeolojik İncelemesi, İ.Ü. Fen Fak. Mec., Sayı - 1 - 2, Sf.:76 - 137. İstanbul.
- AMBRASEYS, N.N. - FINKEL. C., (1991), Long - Term Seismicity Of İstanbul And of The Marmara Sea Region, Terra Nova, 3, 527 - 539.
- AMBRASEYS, N.N., JACKSON, J.A. (1998), Faulting Associated With Historical And Recent Earthquakes In The Eastern Mediterranean Region. Geophysical Journal International 133, 390-406.
- ARDEL, A., (1943), Marmara Bölgesi'nin Güneydoğu Havzaları'nın Morfolojik Karakterleri, Türk Coğrafya Dergisi, Sayı: 2, S:160 - 173.
- ATALAY, İ., (2004), "Türkiye coğrafyası ve jeopolitiği", META Basım Matbaacılık Tesisleri, 2. Baskı, İzmir
- BARGU, S., (1982), The Geology Of İznik - Yenişehir (Bursa) - Osmaneli (Bilecik) Area, İ.Ü. Yerbilimleri Dergisi, 3: 1 - 2, 191 - 234
- BARKA, A., (1992), The North Anatolian Fault, Annales Tectonicae, 6,174 - 195
- BARKA, A., (1997), Neotectonics Of The Marmara Region. In Active Tectonics Of Nw Anatolia - The Marmara Poly - Project, Schindler And Pfister (Eds.), Vdf, Eth Zurich, 55 - 87.
- BILGIN, T., (1967), Samanlı Dağları Coğrafi Etüdü, İ.Ü. Edb. Fak. Yay. No: 1294
- ÇETİN A. - BODUR D. - BAYRAKTAR R., (1982), Umurbey - Adliye - Fevziye - Fndıcak - Yenisölöz (Bursa - Gemlik) Sahasının Jeolojisi ve Kömür Olanakları, Mta Derleme Raporu. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, Sayı: 44 (1), S: 37 - 44.
- DARKOT, B., TUNCEL, M., (1981), Marmara Bölgesi Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları, No: 118, İstanbul.
- DEĞERLİYURT, M., (2013). Antakya Şehri ve Yakın Çevresinde Meydana Gelen Erozyonun Coğrafi Dağılışı ve Analizi. TURKISH STUDIES -International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic-, ISSN: 1308-2140, (Prof. Dr. Ahmet Buran Armağanı), Volume 8/8, Summer 2013, www.turkishstudies.net, Doi Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.5358>, p. 1745-1764.
- DEMİRCİ, A. (2008), "Öğretmenim için CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri)", Fatih Üniversitesi yayınları, s. 11-17, İstanbul,
- DOĞAN, B., (2010), Kuzey Anadolu Fay Sistemi Güney Kolunun Geyve - Gemlik Arasındaki Kesiminin Morfotektonik, Tektonostratigrafik ve Paleosismolojik Tarihçesi, İtü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



- DÖNMEZ, Y., (1976), Bitki Coğrafyasına Giriş, İst. Üniv. Yay. No:2506, Coğrafya Enst. Yay. No: 84, İstanbul
- EFE, R., (1994), Biga Yarımadası'nda Neotektoniğin Jeomorfolojik İzleri. Türk Coğrafya Dergisi Sayı 29, İstanbul
- EKİNCİ, D. ve KURT, S., (2014), Marmara Denizi Güney Kıyılarında Tektonik Aktivite İzleri Hakkında Genel Bir Değerlendirme, TURKISH STUDIES -International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic-, ISSN: 1308-2140, (Prof. Dr. Ahmet Buran Armağanı), Volume 9/2, Winter 2014, Ankara, www.turkishstudies.net, Doi Number :http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.6064, Volume 9/2, p. 1049-1069,
- ERİNÇ, S., (1977), Vejetasyon Coğrafyası, İstanbul Üniversitesi Yayını No: 2276, Coğrafya Enstitüsü Yayını No: 92, İstanbul.
- ERİNÇ, S., (2012), Jeomorfoloji I, 6. Baskı, Der Yayınları, İstanbul.
- ERK, S., (1942), Bursa ve Gemlik Arasındaki Mıntıkannın Jeolojik Etüdü, M.T.A. Ens. Yayınları, B - 9. Ankara.
- EROL, O., (1983), Türkiye'nin Genç Tektonik ve Jeomorfolojik Gelişimi, Jeomorfoloji Dergisi, Sayı: 11, S: 1 - 22, Ankara.
- GENÇ, Ş., (1986), Uludağ - İznik Gölü Arasınının Jeolojisi. Mta Enstitüsü Raporu, No:7853/1855. Ankara.
- HOŞGÖREN, M. Y., (1993), Jeomorfoloji'nin Ana Çizgileri I, Üniversite Yayın No: 3822, Fakulte Yayın No: 3132, İstanbul.
- http://www.koeri.boun.edu.tr, 2015
- KAYACILAR, C., (1999), Gemlik Körfezi - İznik Gölü - Bursa ve Yenişehir Ovaları Arasında Kalan Sahannın Jeomorfolojisi, İst. Üniv. Sos. Bil. Enst. Fiziki Coğ. Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.
- KETİN, İ., (1966), Anadolu'nun Tektonik Birlikleri, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi, Sayı: 66, S: 20 - 34.
- KETİN, İ., (1976), San Andreas ve Kuzey Anadolu Fayları Arasında Bir Karşılaştırma (A Comparison Between The San Andreas And The North Anatolian Faults). Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, C.19, S:149 - 154.
- Köy İşleri ve Kooperatifler Bakanlığı Yayınları (1980), Marmara Havzası Toprakları, Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayınları, 309, Havza No:4, Raporlar Serisi:91.
- MAİTİ, S. K. ve BHATTACHARYA, A., (2009), "Shoreline Change Analysis And Its Application To Prediction: A Remote Sensing And Statistics Based Approach", Marine Geology, 257 pp. 11-23.
- OKAY, A.I., (1997), Early Mesozoic Subduction İn The Eastern Mediterranean: Evidence From The Triassic Eclogite İn Northwest Turkey. Geology 25, 595– 598.
- ÖZALP, S., EMRE, Ö. ve DOĞAN, A., (2013), Kuzey Anadolu Fayı Güney Kolu'nun Segment Yapısı ve Gemlik Fayının Paleosismik Davranışı, Kb Anadolu, Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 147: 1 – 17
- ÖZŞAHİN, E. 2013. Kurucaova Polyesinin Jeomorfolojisi (Kırıkhan/Hatay). TURKISH STUDIES -International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic-,

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015



ISSN: 1308-2140, (Prof. Dr. Ahmet Buran Armağani), Volume 8/7, Summer 2013, www.turkishstudies.net, Doi Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.4935>, p. 827-848,

- PEKTEZEL, H. (2013) Mekece - İznik - Gemlik Fay Zonu'nun Tektonik Jeomorfoloji İncelemesi, İst. Üniv. Sosyal Bil. Enst. Doktora Tezi, 472 sayfa
- SEZEN, T.F., (1992), İznik Gölü Güney Kesiminin Jeolojik - Tektonik İncelenmesi, Hacettepe Üniv. Fen Bilimleri Ens. Jeo. Müh. Doktora Tezi, 286.Sf. Ankara.
- ŞAROĞLU, F., (1988), Age And Offset Of The North Anatolian Fault, Metu Journal Of Pure And Applied Sci.21, 1 - 3. Tokay Volume, 65 - 80.
- ŞENGÖR, A.M.C., - YILMAZ, Y. (1983), Türkiye'de Tetisin Tarihçesi, Levha Tektoniği Açısından Bir Yaklaşım. T.J.K. Yerbilimleri Özel Dizisi. No:L, Ankara.
- ŞENGÖR, A.M.C., (1979), The North Anatolian Transform Fault, Its Age, Offset And Tectonic Significance. J.Geol. Soc. London. 136, 269 - 282.
- ŞENGÖR, A.M.C., (1980), Türkiye'nin Neotektoniğinin Esasları. T.J.K. Konferanslar Serisi, 2, 40. Sf. Ankara.
- ŞENGÖR, A.M.C., GÖRÜR, N., ŞAROĞLU, F., (1985), Strike - Slip Faulting And Related Basin Formation In Zones Of Tectonic Escape: Turkey As A Case Study, S.R.E.M. Spec. Pub., 37, 227 - 264.
- TOKAY, M., (1973). Kuzey Anadolu Fay Zonunun Gerede İle İlgaz Arasındaki Kesiminde Jeolojik Gözlemler, Symposium On The North Anatolian Fault And Earthquake Belt. Maden Tetkik Arama Enst, Ankara, 12-29.
- UÇARKUŞ, G., (2002), Gemlik Fay Zonu'nun Aktif Tektoniği, İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 80 S.,
- YALTIRAK, C., ve ALPAR B. (2002), "Evolution of the NAF Middle Segment and Shallow Seismic Investigation of the Southeastern Sea of Marmara (Gemlik Bay)", Marine Geology, 190 pp. 307-327.

Citation Information/Kaynakça Bilgisi

PEKTEZEL, H., Gençali Fayı'nın (Bursa) Tektonik Jeomorfoloji Özellikleri, *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic* Volume 10/2 Winter 2015, p. 773-798, ISSN: 1308-2140, www.turkishstudies.net, DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.7943>, ANKARA-TURKEY

Turkish Studies

International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic
Volume 10/2 Winter 2015

