

GÖNEN ÇAYI (TAHİROVA) İLE BELKİS TOMBOLOSU ARASININ KIYI JEOMORFOLOJİSİ

*Coastal Geomorphology Between Gönen Stream (Tahirova) and
Belkıs Tombolo*

Yrd.Doç.Dr.Abdullah SOYKAN*

Arş.Gör.İsa CÜREBAL*

ÖZET

Marmara Denizi güneyinde Gönen Çayı ile Belkıs Tombolosu arasında kalan kıyı kesimi, ilginç jeomorfolojik özellikleri olan bir kıyıdır. Bu kıyının şekillenmesinde flüvial ve denizel süreçlerle birlikte Orta Miosen'de başlayıp, evreler halinde günümüze kadar devam eden tektonizmanın rolü büyüktür.

İnceleme alanının bugünkü morfolojisinde; farklı dönemlerde meydana gelmiş, aşınım ve birikim yüzeyleri ile onları parçalayan vadi ve yamaç sistemleri, alçak ve yüksek kıyılara ait şekiller, akarsu ve kıyı taraçaları, birikinti yelpazeleri ile alüvyal tabanlar önemli yer tutar.

Erdek Körfezi güneyinde kalan kıyının doğu ve orta kısmı, morfotektonik çağda egemen olan ana doğrultuya uygun olarak NE-SW uzanımlı yüksek falezli bir kıyı karakterindedir. Kıyıdaکی nispi yükselti değerlerinin 1,5-2 km mesafelerde 350 m'ye ulaşması da bunu açıklar.

Gönen Çayı ile Belkıs Tombolosu arasında kalan kıyının batı kısmında ise Marmara Denizi'nin güney kıyılarındaki en önemli tortul birikim alanlarından birisi sayılan; Tahirova yer alır. Bir delta ovası karakterinde gelişmiş olan bu alçak kıyı şeklinin alanı yaklaşık 28 km²'yi bulur. Tahirova Gönen Çayı'nın Marmara Denizi'ne ulaştığı kesimde önce E-W, sonra NE-SW uzanımlı, doğrultu atımlı diri bir fay hattı (Edincik-Bandırma fayı) önünde gelişmiştir. Söz konusu deltanın aktüel kumsalı 13 km kadardır. Gönen Çayı Deltası'nın en geniş yeri 5.5 km olup, bu deltadaki alüvyal dolgu kalınlığı 64 m'yi bulmaktadır. Deltanın eğimi ise %0 1,6 ile kuzeye doğrudur.

ABSTRACT

The section of coast between Gönen Stream and Belkıs Tombolo, in the south of the Marmara Sea, is a coast with very interesting geomorphological characteristics. Tektonicsm, beginning in the middle Miocene and lasting periodically up to present, together with flüvial and maritime procecces, plays an im-

* BAÜ Fen Edebiyat akültesi Coğrafya Bölümü, Balıkesir.

portant role in formation of that coast.

High and low coastal forms, river and coastal terraces, alluvial fans and alluvial floors and eroded and accumulation surfaces, which is formed in different periods and cut by valley and slope systems feature study area's present morphological properties.

The east and middle section of the coast in the south of Erdek Bay, are coastal area with high cliffs which have extensions turned towards NE-SW in accordance with main direction dominant in morphometric framework. What relative altitude values at the coast reaches 350 m in distance of 1,5-2 km makes clear what is stated by sentence above.

Tahirova, regarded as one of the most important sediment accumulation areas along the coast in the south of the Marmara Sea, occupies above-mentioned the west section of coast between Gönen Stream and Belkıs Tombolo. Developed as a what delta plain has characteristics, this low coastal form covers about 28 km². At the front of an active transform fault line (the fault of Edincik-Bandırma), first extending E-W and then NE-SW, Tahirova has been developed at the section where Gönen Stream reaches to the Marmara Sea. The delta in questions has an actual beach of 13 km. The widest place of Gönen Stream's delta is 5,5 km and its alluvial filling thickness is 64 m the very delta's declivity is 1,6 ‰, turned towards the north.

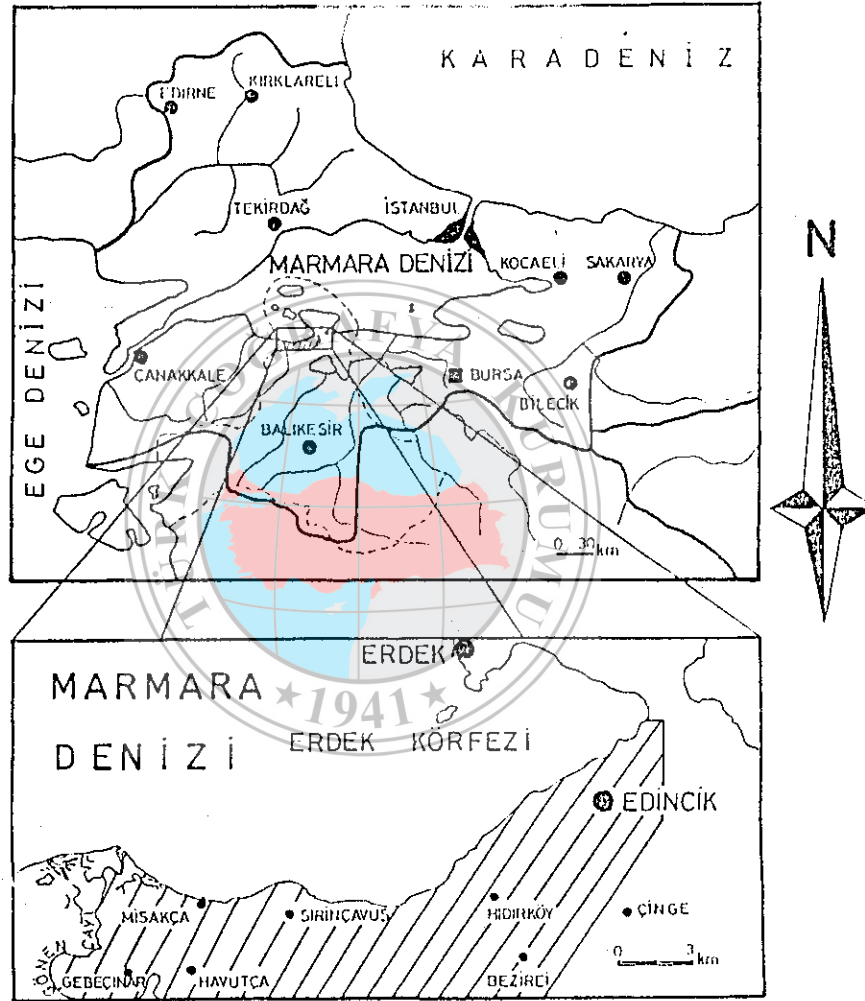
1. Giriş.

1.1. İnceleme Alanının Konumu ve Genel Coğrafi Özellikleri

Araştırmamıza konu olan Gönen Çayı ile Belkıs Tombolosu arasında kalan kıyı, Türkiye'nin kuzeybatı köşesini meydana getiren Marmara Bölgesi'nin güneyinde yer alır (Şekil:1). İnceleme alanı, kuzeyden Erdek Körfezi, kuzeydoğudan Belkıs Tombolosu, doğudan Bandırma şehri, güneyden Manyas havzası, güneybatıdan Gönen havzası ve batıdan Gönen Çayı ile sınırlandırılmış durumdadır. Bu sınırlar dahilindeki inceleme alanı 89 km²'dir.

Erdek Körfezi kıyıları; doğal güzelliği, özellikle kuzey kıyılarındaki kumsalları ile bir rekreasyon ve turizm alanıdır. Bugüne kadar körfezin kuzey kıyısında çok sayıda eğitim ve dinlenme tesisi yer almasına karşın, körfezin güney kıyılarında benzer bir yapılanmanın görülmemesi daha ziyade jeomorfolojik özelliklere bağlanabilir. Gönen Çayı ile Belkıs Tombolosu arasında kalan kıyının yüksek ve arızalı oluşu, yer yer yapıda devamlı olarak izlenebilen faylara bağlı olarak ortaya çıkan yüksek falezli kıyı tipi; kuzey kıyılarına benzer bir gelişmeyi engelleyen en önemli etkenlerden biridir.

Erdek Körfezi'nin güneyinde Gönen Çayı ile Edincik yerleşim birimleri ara-



Şekil 1- Lokasyon haritası.
Figure 1- Location map.

sında kalan kıyıda, Sazlı Dere vadisinin denize açıldığı kısım ve Tahirova hariç tutulacak olursa; geri kalan bütün kıyı adeta duvar gibi denize paralel olarak uzanan falezli kıyı karakterindedir. Nispi yükseltilerin 1,5-2 km mesafelerde 300-350 m yükseklikleri bulunduğu Erdek Körfezi'nin güneyinde; arızalı, yüksek, fakat düzenli uzanan kıyının tektonik hatlara uygun olarak ortaya çıktığı ifade edilebilir.

İnceleme alanındaki önemli yükseltiler arasında Deliktaş Tepe (351 m), Karabayır Tepe (355 m), Kartal Tepe (294 m) ve Kertel Tepe (294 m) sayılabilir (Şekil:2). Tahirova'nın çok büyük bir kısmı ise denizden 1-2 m kadar yüksekte yer almaktadır. Birbirine zıt bu (alçak ve yüksek) iki topoğrafik karakter hiç şüphesiz jeomorfolojik özelliklere de yansımış renkli bir morfolojik yapının ortaya çıkmasında da etkili olmuştur.

Erdek Körfezi'nin güneyindeki bu kıyı, jeolojik yapı özellikleri itibariyle farklı birimlerden oluşmaktadır. Alanda en yaşlı birimler olarak görülen metamorfik şistler, Hıdırcöy'ün kuzeyinden itibaren doğuya doğru, Belkis Tombolosu'na kadar izlenir. Metamorfik şistlerdeki şistozite yüzeyleri 300 ile kuzeye doğru dalmaktadır. Edincik çevresinde üstte yer yer içinde Pachyphola sp. ve Glomospira sp.'li Permien ait bej, beyaz, pembe çoğunlukla rekristalize kireçtaşlarının bulunduğu, metagrovak, metaşeyl, kuvarsit, metakuvarsit, metaçörtlü metamorfite yer alır (Gürel ve diğerleri, 1986:3) (Şekil:3,3F).

Bu en yaşlı jeolojik birim; yer yer volkanik kayalarla, yer yer de Neojen'in gevşek çökelleri tarafından örtülmüş durumdadır (Şekil:3F).

Edincik çevresinde metamorfik serinin üstünde ya da gömülü olarak görülen Üst Permien fosilli kireçtaşları ise; doğudaki yüksek röliyefin yapısında temeli meydana getirmiştir. Bu yapıda yer yer kırılmalara bağlı olarak topoğrafik arızalara rastlanmaktadır (Şekil:3F).

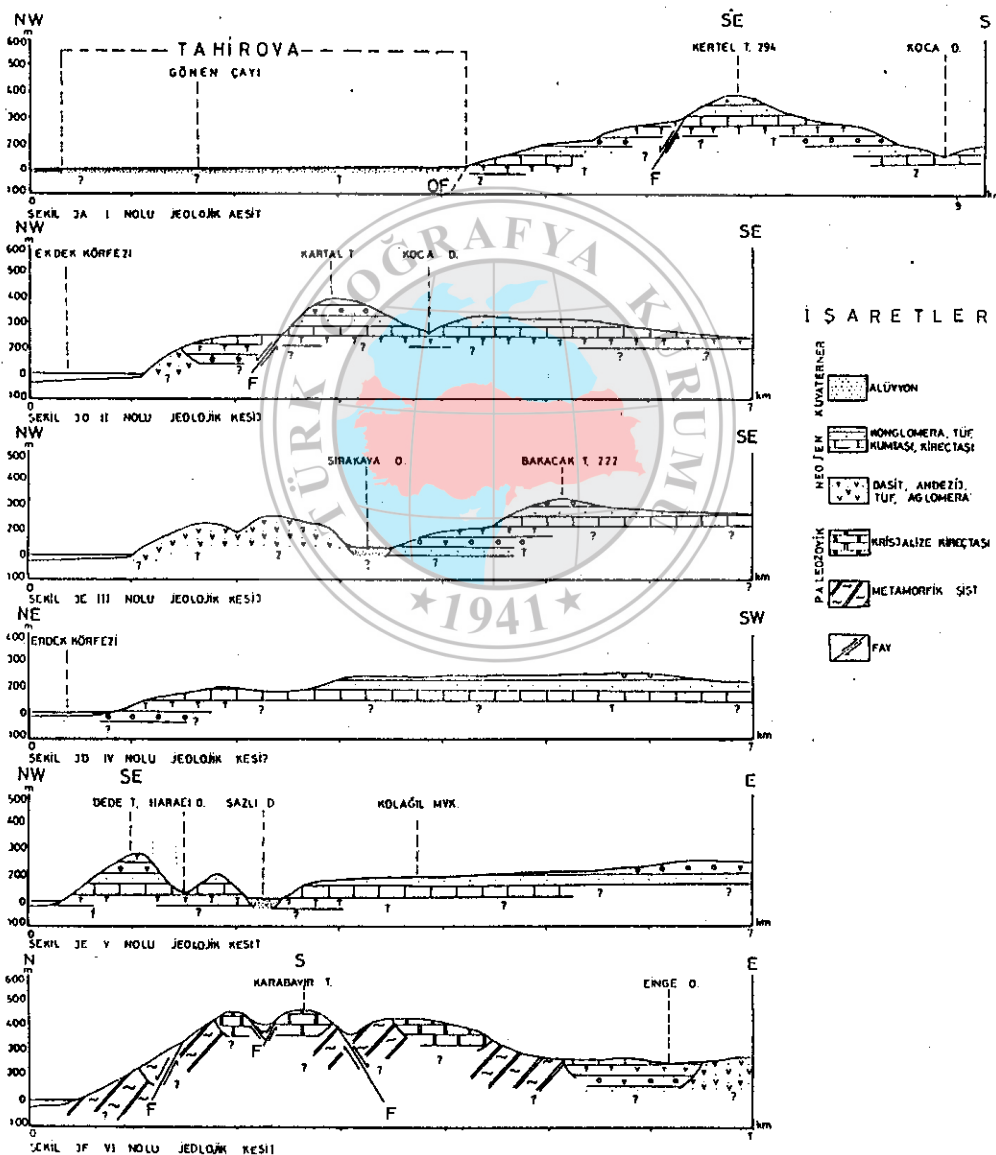
İnceleme alanında Sarıkaya Dere'nin oluşturduğu mini deltadan doğuya doğru gidildiğinde çapı 250 m'yi bulan küçük bir adaçık halinde granodiyoritler ile karşılaşılır. Bu kütle Kapıdağı batolitinin yükselimi sırasında dayk şeklinde diğer formasyonlar arasına sokulmuş bir filondur. Aşınımın etkisiyle bugün yüzeyde görülmektedir. Granodiyorit kütlesi Neo-tektonizma nedeni ile yoğun çatlamaya uğramış olup, yaşı K/AR yöntemine göre Alt Tersiyer'dir (Bürküt, 1966) (Şekil:3).

Edincik Beldesi güneyinde ve Şirinçavuş Köyü kuzeyinde görülen volkanik kompleks ise; andezit, dasit, tuf ve aglomeralardan oluşmaktadır. Bu genç volkanitlerin geniş alanda Pliosen gösel tortulları ile örtülü oldukları göz önüne alınırsa döneminin Üst Miosen-Alt Pliosen' e ait olduğunu söyleyebiliriz (Şekil:3B, 3C).

Çalışma alanımızda Neojen çökelleri çok geniş alanlar kaplamasına karşın, formasyon yüzeylenmesini dere ve yol yarmaları dışında görmek pek olası değildir. Sahadaki bu flüvio-laküstr karakterdeki formasyonlar blok, çakıl, kil, kum, marn, konglomera ve tuf gibi detritik unsurlardan meydana gelmiştir. Yapılan incelemelerde bu birimleri oluşturan unsurların düzgün tabakalaşma göstermedikleri, iri blok, çakıl, kil, kum ve marnların nöbetleşe buldukları, ayrıca bunların çapraz tabakalanma gösterdikleri gözlenmiştir. Bu durum, bunların sel karakterli akarsular tarafından taşınarak oluşturulan flüvial kökenli depolar olduğu-

nu göstermektedir (Şekil:3, 3A, 3D, 3E).

İnceleme alanında Üst Miosen-Alt Pliosen'e ait gölsel sedimanter karakterli bu çökeller doğuda Düzpınar mevkiinden başlar ve batıya doğru Tahirova'ya kadar kesintisiz devam eder. Özellikle de DIV aşınım yüzeylerinin temelinde önemli yer tutan bu formasyonlarda Çıplak Tepe (202 m) civarında kıvrımlanmalar görülmektedir (Şekil:3).



Şekil 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f - Jeolojik kesitler.

Figure 3a, 3b, 3c, 3d, 3e, 3f - Geological cross sections.

Kırmızı alacalı renkli bu çökeller, Bandırma ile Gönen Çayı arasında izlenir ve bu kesimde daha çok kaba detritiklerden oluşur. Kapıdağı yarımadasında yüzeylenen granitlerin çakıllarını içermesi nedeniyle yelpaze karakterli bu kesimdeki çökellerin Marmara Denizi yönünden beslenen bir drenaja ait oldukları anlaşılmaktadır (Emre ve diğerleri, 1997:48).

Gönen Çayı ile Belkis Tombolusu arasında kalan kıyı kuşağında, Gürcü Çiftliği'nin kuzeydoğusunda, dar bir alanda yamaç molozlarına tesadüf edilmiştir. Uzunluğu 750 m, genişliği 300 m'yi bulan bu adacık halindeki yamaç molozu içerisindeki detritikler metamorfik şist ve kristalize kireçtaşlarından oluşmuşlardır (Şekil:3).

Bu sahada en genç oluşuklar Kuaterner'e aittir. Alüvyonlar, kuzeydoğu kıyıda, Sazlı Dere ve Sırakaya Dere vadileri ile Tahirova'da görülürler. Sazlı Dere vadi tabanındaki alüvyal malzemenin yayıldığı sahanın genişliği 250 m civarındadır. Vadi tabanının N-S doğrultusundaki uzunluğu ise 2,5 km kadardır. Alüvyal materyalin kalınlığı hakkında kesin bir bilgi olamamakla beraber, yamaçların alüvyal taban ile yaptığı açıya (topoğrafik diskordans) bakılırsa; en fazla 7-10 m kadar olacağı söylenebilir. Kuzeydoğu kıyıda ve Sırakaya Dere vadisindeki alüvyonlar çok dar alanlı olup, kalın bir örtü meydana getirmezler.

Hem eski hem de yeni alüvyonların görüldüğü bir başka ve çok daha geniş bir alan ise; Tahirova'dır. Tahirova denize kadar uzanan temel kayalar ile sınırlanmış bir alanda önce E-W daha sonra SW-NE uzanımlı bir doğrultu atımlı diri fay önünde gelişmiştir. Söz konusu deltanın tamamına yakın güncel kumsalı 13 km kadardır. Gönen Çayı Deltası'nın en geniş yeri 5,5 km'dir. Deltanın su dışı bölümü yoğun bir kültür bitkisi örtüsüyle kaplı olduğundan eski ve yeni alüvyonları ayırt edebilmek ilk bakışta zor görünmektedir. Ancak ayrıntılı topoğrafya haritalarında ve hava fotoğraflarında eski ve yeni delta alanları ayırt edilebilmektedir. Daha ziyade delta çökellerinin 6 m'nin üzerinde kalan kısmı eski alüvyonlara aittir. Denizkent'e giden yolun kuzeydoğu bölümü bu çökeller tarafından kaplanmıştır (Şekil:3, 3A, 3C, 3E).

Gönen Çayı deltasındaki fasiyesler; kumlu delta çökelleri, bataklık çökelleri, akarsu çökelleri ve yelpaze çökelleri olmak üzere dört grupta toplanabilir (Kazancı ve diğerleri, 1997:154-155). Deltanın tortul kalınlığı 5,5 km'lik ilerlemesine karşın oldukça azdır. DSİ sondajlarında (A10-11680 ve 11681) yalnızca 64 m olarak tespit edilmiştir. Bu az kalınlık, deltanın genç oluşuyla ilgili olabilir (Şekil:5).

İnceleme alanının morfolojik çatısında tek bir ana doğrultu egemendir. Erdek Körfezi deniz tabanının röllyefi ve kıyı kuşağının fizyografik yapısı NE-SW yönlü uzanımlardan oluşur. Alanın jeomorfolojik karakteri ile Neotektonik dönem yapısal unsurları arasındaki ilişkiler belirgindir. Yoğun deprem aktivitesi ise; bölgenin güncel olarak da deformasyona uğradığını gösterir.

Erdek Körfezi'nin güney kıyılarında Pliosen sonu-Pleistosen'de etkin bir tektonik aktivite izlenir. Bu tektonizma ile sağ yönlü doğrultu atımlı Edincik-Bandırma fayı gelişmiştir. Bu fayın kuzeyindeki Pliosen havzasının denüdasional topografyası parçalanarak, bloklu bir yapı kazanmış, sonra da bu bloklu yapının alçak rölyefi Erdek Körfezi tarafından işgal edilmiştir (Emre ve diğerleri, 1997:48).

İnceleme alanının bugünkü jeomorfolojisinde; farklı dönemlerde meydana gelmiş, aşınım ve birikim yüzeyleri ile onları parçalayan vadi ve yamaç sistemleri, alçak ve yüksek kıyı şekilleri akarsu ve kıyı taraçaları ile birikinti yelpazeleri ve alüvyal tabanlar yer alır. Ayrıca Tahirova deltasında; eski akarsu yatakları, bataklıklar, serbest menderes büklümleri ile onların kenarlarındaki doğal setler (leve), kum sırtları ve Holosen'e ait denizel taraçalar ilk bakışta dikkati çeken jeomorfolojik özellikler olarak görülür (Şekil:4).

Tahirova Tarım İşletmeleri'ndeki küçük klima istasyonu yağış (1985-1997) ve sıcaklık (1984-1994) verilerine göre; inceleme alanında Akdeniz ile Karadeniz iklimleri arasında bir geçiş ikliminin etken olduğu söylenebilir. Kış mevsimi Akdeniz iklim tipinde olduğu gibi en çok yağışlı geçen mevsimdir (% 36,7) ve ılık geçmektedir. Verilerde, sonbahar yağışlarındaki artış (% 31,3) dikkati çekmektedir. Diğer mevsimler olan ilkbahardaki yağış % 25,1 civarında seyrederken, yaz mevsiminde düşen yağış ise; toplam yağışın % 6,9'unu meydana getirir. Tahirova meteoroloji istasyonu verilerine göre en fazla yağış Kasım (89,7 mm) ayında, en az yağış da Ağustos (5,3 mm) ayında düşmektedir. Yıllık ortalama toplam yağış miktarı ise 528,1 mm'dir.

İnceleme alanındaki en soğuk ay Şubat (4,80C), en sıcak ay ise Ağustos (23,30C) ayıdır. Yıllık ortalama sıcaklık 13,60C'dir. İnceleme alanı ve yakın çevresinde kuzeydoğudan esen rüzgarlar hakimdir ve yıl toplamının % 60'ını oluştururlar. Ortalama rüzgar hızı 4 m/sn iken, maksimum hız ise; 25 m/sn'yi bulmaktadır.

Gönen Çayı ile Belkıs Tombolosu arasında kalan kıyının doğu kısmı; tamamen zeytinlikler ile kaplıdır. Zeytin bitkisi bu kesimde monokültür tarımı şeklinde yetiştirilmektedir. Bunun dışında kıyıya yakın kesimlerde uzun boylu bitki örtüsü görülmez. Vadi tabanlarında ve Tahirova deltası alüvyal dolgusu üzerinde yağışlı dönemlerde doğal otsu bitkiler ile tarım amacıyla ekilen kültür bitkileri bulunur. Denize bakan bazı yamaçlarda da maki türü kısa boylu çalılıklara rastlanır. Gönen Çayı kenarlarında da kavak, söğüt ve çınar gibi suyu çok seven uzun boylu bitkiler görülmektedir.

İnceleme alanında başta iklim, anakaya, yerşekilleri ve bitki örtüsü özelliklerinin belirgin etkisine bağlı olarak, yedi farklı toprak tipi görülmektedir. Bunlar; kireçsiz kahverengi orman, vertisol, kırmızı kahverengi Akdeniz, kireçsiz kahverengi, kolüvyal, alüvyal ve hidromorfik alüvyal topraklardır.

İnceleme alanındaki en önemli akarsular doğudan batıya doğru Sazlı Dere, Sarıkaya Dere ve Gönen Çayı'dır. Bu akarsuların üçünde de uzanış istikameti N-S'dir. Sazlı ve Sırakaya dereleri devri olup, kısa boyludurlar.

Erdek Körfezi'ne dökülen ve Tahirova'yı oluşturan Gönen Çayı ise; inceleme alanının güneyinde aynı isimli bir ana kol ve üç yan koldan meydana gelir. Son derece karakteristik bir delta oluşumunu sağlayan akarsuyun havza alanı 2174 km²'dir. Kaynaklarını Kalkım (Yenice) kasabası civarında; Kazdağlarının doğuya bakan yamaçlarından (850 m) alan ana kolun uzunluğu 134 km'dir. Ana kol Yenice-Gönen Fayı, Tahtalı Çay kolu Sarıköy Fayı, Karaçay kolu ile Pazarköy Fay Zonu'na yerleşmiştir (Şaroğlu ve diğerleri, 1992) ve bu kollar söz konusu fayların doğrultusu ile uyumlu olarak NE-SW uzanımlıdır. Ana akarsular fay zonlarında açılmış olan çizgisel uzanımlı dar ve derin vadiler içerisine yerleşmiştir. Buna karşılık akarsular alüvyal tabanlarda serbest menderesler resmederek uzanmaktadır. Gönen Çayı'nın akarsu vadisindeki ortalama eğimi %0 11'dir.

Deltayı oluşturan akarsu hakkındaki debi ve tortul yük bilgileri, denize boşaldığı noktadan yaklaşık 20 km kadar güneydeki EİE ölçüm istasyonundan (İst.No:210) alınabilmektedir. Gönen Çayı düzensiz bir akış rejimine sahiptir. 20 yıllık gözlem süresince ortalama debisi 14,4 m³/sn olmasına karşın, yağışlı dönem boşalımı 185-250 m³/sn arasındadır (EİE,1996). Gönen Çayı'nın maksimum anlık boşalımı 911 m³/sn, minimum anlık boşalımı ise 0,024 m³/sn'dir. Yapay düzenleme sonucu Gönen Çayı'nın son yıllardaki kurak dönem akımı gittikçe düşmüştür.

210 nolu istasyon verilerine göre, Gönen Çayı'nda kurak dönem (210 gün) denüstasyon 0,003 ton/km²/yıl'dır. Yağışlı dönem (150 gün) denüstasyonu ise 0,141 ton/km²/yıl olarak tahmin edilmektedir (Kazancı ve diğerleri, 1997:146). Eğer aynı iklim kuşağında yer alan diğer Güney Marmara akarsularının denüstasyon hızları ile karşılaştırılırsa; Gönen Çayı'nın denüstasyon hızının yüksek olduğu görülür. Bunun nedenleri arasında Gönen Çayı drenaj havzasının orta ve yukarı bölümlerinin tektonik olarak daha aktif bir kuşakta yer almasından dolayı, genç ve sarp bir morfolojik yapı göstermesi, ana akarsuların doğrudan aktif fay zonlarına yerleşmiş olması ve ana bir çökeltme ortamının (doğal veya yapay göl) bulunmaması sayılabilir.

1.2. Önceki Çalışmalar ve Araştırma Yöntemi

İnceleme alanı ve yakın çevresinde akarsu boşalımı, tortul taşınması, depolanma süreçleri, fasiyes ve morfolojik gelişmeler üzerine önceki araştırmaları ikiye ayırabiliriz. Bu çalışmaların ilki, Marmara kıyıları gözden geçirilirken, bu kıyılara değinmeler şeklindedir (Ardel 1967-1968, Erol 1969 ve 1991). İkincisi ise; Gönen Çayı ile Belkıs Tombolusu arasında kalan kıyıyla ilgili daha ayrıntılı çalışmaları kapsar (Efe 1993, Kantürer 1993, Kazancı ve diğerleri 1997, Soykan

ve diğerleri 1998).

Bizim bu kıyıdaki çalışmalarımız 1998 yazında yapılmış olmakla birlikte, değerlendirilmede 1995, 1996 ve 1997 yıllarındaki gözlemlerimiz de kullanılmıştır. Jeomorfolojik özelliklerin belirlenmesi ve haritalanması farklı yıllara ait (1957-1978) topoğrafya haritalarının karşılaştırmalı analizlerine, hava fotolarına ve hem karadan hem de denizden yapılan arazi gözlemlerine dayanmaktadır.

2. Jeomorfolojik Özellikler

İnceleme alanının bugünkü morfolojisini aşınım yüzeyleri, onları parçalayan vadi ve yamaç sistemleri, alçak ve yüksek kıyı şekilleri, akarsu ve kıyı taraçaları, birikinti yelpazeleri ve alüvyal tabanlar ile delta alanları oluşturmaktadır. Gönen Çayı Deltası ile Belkıs Tombolosu arasında kalan kıyının aktüel morfolojisinde başta tektonik hareketler olmak üzere, akarsu ve dalga işleminin etkin rolü olmuştur.

2.1. Aşınım Yüzeyleri

2.1.1. Üst Miosen Aşınım Yüzeyleri (DII)

Erdek Körfezi ile Manyas ve Gönen havzaları arasında kalan blokun zirve düzlüklerini meydana getiren aşınım seviyeleridir. Eski temeli oluşturan metamorfize olmuş kristalize kireçtaşları ve şistler üzerinde gelişmiş olan bu yüzeyler 270-350 m yükseklikte yer almaktadır. NE-SW yönünde tektonik hatlarla sınırlanmıştır. Aşırı yükselmeler sonucu hızlı bir aşınım evresi geçirmiş olan bu yüzeyler Edincik Beldesi'nin doğusunda Deliktaş Tepe çevresinde, Edincik-Hıdırköy arasında Karabayır Tepe civarında ve daha batıda Misakça Köyü güneyindeki Kartal ve Kertel tepelerde gelişmiş durumdadır. Karabayır Tepe çevresinde çok parçalanmış küçük yüzeyler olarak görülen DII Aşınım yüzeyleri üzerinde yer yer anakaya (kireçtaşları) yer yer de anakaya ürünü 10 cm kalınlıkta kırmızı kahverenkli Akdeniz toprakları yer almaktadır (Şekil:4, 4A, 4B, 4F).

Alt ve Orta Miosen'de denizel ortam üzerine çıkmış olan ilk kara parçalarının Orta Miosen'de başlayan ve Üst Miosen'e kadar devam eden aşınımı sonucu oluşmuş yüzeylerdir.

İnceleme alanında bu yüzeylerin parçalanmış küçük birimler halinde izlenmesi, Pliosen ve Kuaterner'de meydana gelen şiddetli tektonik hareketlere bağlanabilir. Bu hareketler sonucunda şekillenmeye başlayan yüzeyler daima DII'lerin zararına gelişmiştir.

2.1.2. Pliosen Aşınım Yüzeyleri (DIII)

DII aşınım yüzeylerinden bariz basamakla ayrılan deniz seviyesinden ortalama 200 m yükseltiden başlayıp, 250 m'ye kadar devam eden, akarsularla derinlemesine fazlaca yarılmış düzlüklerdir. Bu düzlükler, bugünkü görünümünü Pli-

osen sonunda kazanmışlardır.

DIII aşınım yüzeylerine inceleme alanında; Hıdırköy'ün kuzeyindeki Ortaburun Tepe ve Çavuşlu Tepe'de, Sırakaya Dere vadisinin doğusundaki Bakacak Tepe'de, Şirinçavuş Köyü'nün güneyinde Yaylacık Tepe'de ve Kartal Tepe'nin batısında Paleozoik yaşlı metamorfik şistler üzerinde, batıda ise Üst Miosen-Alt Pliosen'e ait görsel çökeller üzerinde rastlanmaktadır(Şekil:4, 4B, 4C, 4F).

Bu yüzeyler fay hatları ile sınırlandırılmış, akarsularla yarılmış küçük çapta jeomorfolojik birimler olarak dikkati çekmektedirler. DIII aşınım yüzeyleri Pliosen sonunda sahayı da içine alan bölgede, tekrarlanan tektonik olayların etkisiyle değişen akarsu kaide seviyesi sonucu fazlaca yarılarak, bugünkü su bölümüne yakın küçük zirve düzlükleri olarak kalmışlardır.

2.1.3.Alt Pleistosen Aşınım Ve Birikim Yüzeyleri (DIV)

Erdek Körfezi'ni güneyden, Manyas ve Gönen çöküntü havzalarını kuzeyden sınırlayan bu yüzeyler, daha çok flüvio-laküstr karakterdeki Neojen görsel çökelleri üzerinde gelişmişlerdir. Bazı yerde aşınım, bazı yerde birikim yüzeyi halinde karşılaşılan bu sistemler kuzeyde dik yamaçlarla kesintiye uğramalarına karşın, Edincik güneyinde yatay durumlarını korumuşlardır. Kuzeyde dik yamaçlarla kesintiye uğramalarının nedeni büyük bir olasılıkla Bandırma-Erdek körfezleri güneyinden geçen fay hattı ile ilgili olmalıdır (Edincik-Bandırma Fayı).

Çoğunlukla 140-170 m yükseltilerde karşılaşılan bu yüzeylerin, kuru tarım alanı, fundalık veya mera olarak kullanıldığı söylenebilir. Bazı alanlarda yer yer zeytin tarımına doğru bir yönelme de gözlenmiştir.

DIII aşınım yüzeylerinden hafif eğimli yamaçlarla inilen DIV seviyeleri inceleme alanında doğudan batıya doğru su bölümü çizgisine yakın alanlarda çok geniş bir yayılım göstermektedir (Şekil:4).

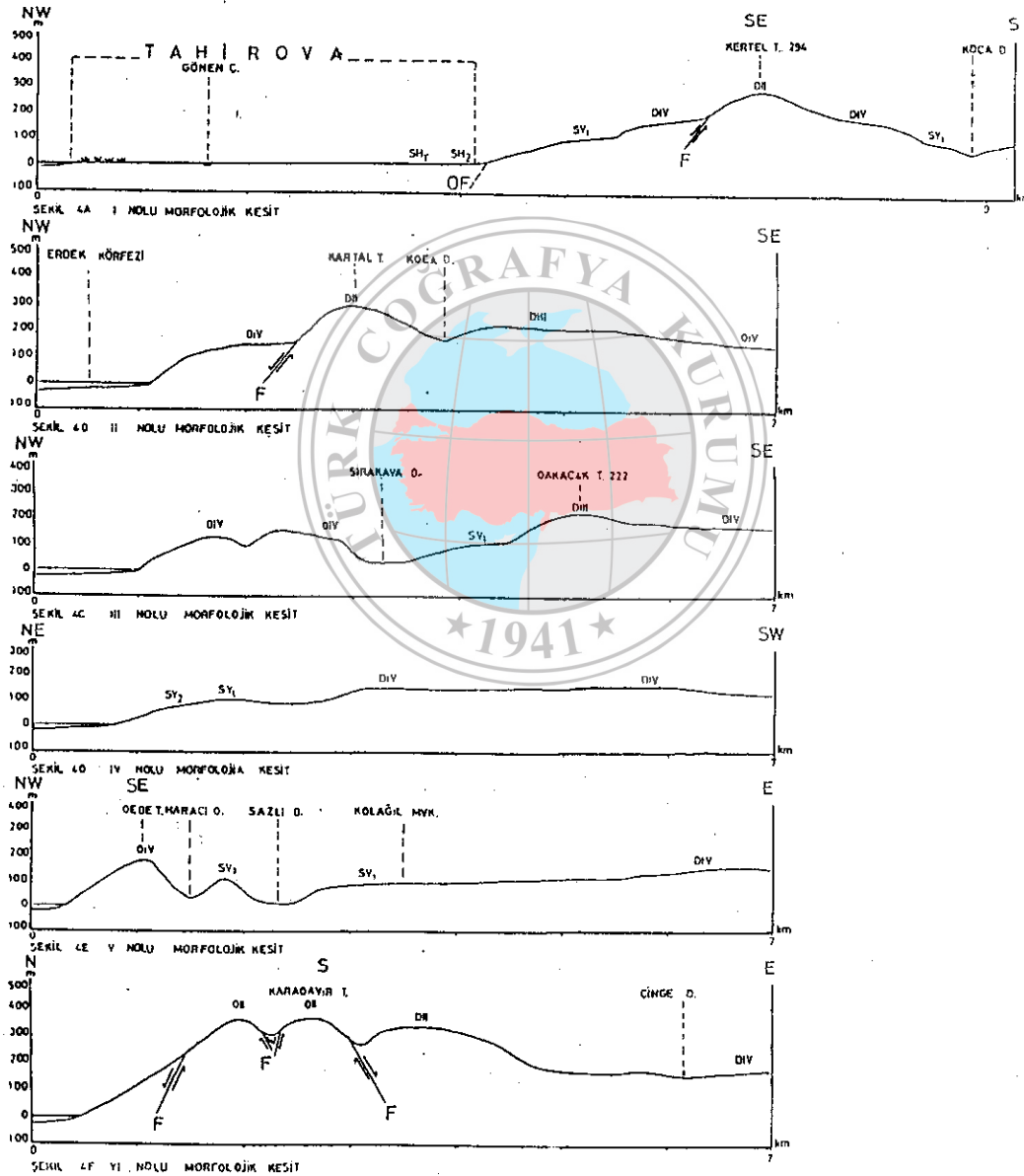
Edincik-Gönen asfaltının geçtiği Bezirci Köyü çevresindeki DIV aşınım yüzeyleri Üst Miosen serileri üzerine uyumsuz olarak gelen yatay Pliosen (flüvial,laküstr-flüvial) dolguları üzerinde oluşmuşlardır. Bu aşınım yüzeyleri üzerinde kuzeydekilerden farklı olarak 50 cm'den daha fazla kalınlıkta koyu kırmızı kahverengi tarım toprakları gelişmiştir. Kuzeyde şiddetli aşınım evresi geçiren aynı sistemin parçalarında genelde anakaya yüzeye çıkmak üzeredir.

2.2.Seki Düzlükleri

2.2.1.Alt Pleistosen Sekileri (SY1)

Yüksek sekiler olarak da adlandırabileceğimiz bu seviyeler Pleistosen başlarında bugünkü durumlarını kazanmışlardır. Genelde Pliosen dolgularının aşınımaları sonucunda oluşan bu seki düzlükleri Erdek Körfezi'nin güneyinde dar alanlarda durumlarını koruyabilmişlerdir. Yükseltileri 70-110 m arasında olan bu

yüksek aşınım sekileri Pleistosen'de meydana gelen genç tektonik hareketler sonucu, parçalanmışlardır. Parçalanmış küçük birimlerin dizilimi Pleistosen'deki tektonik çizgiselliği vermektedir. Bu karakterdeki sekileri inceleme alanında Misakça Köyü ile Gönen Çayı'nın yarma vadisini terkedip, Tahirova'ya açıldığı kısmın güneydoğusunda, Sazlı ve Kalem Dere vadilerinde görmek mümkündür (Şekil:4).



Şekil 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f - Jeomorfolojik kesitler.

Figure 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f - Morphological cross sections.

2.2.2.Orta Pliosen Sekileri (SY2)

İnceleme alanında 50-70 m yükseltilerde rastlanan bu seki düzlükleri, genelde eski akarsu vadi tabanlarının akarsularla yarıldıktan sonra bugün yüksekte kalmış bölümlerine karşılık gelirler. Çoğunlukla Gönen Çayı'nın dar ve derin vadisini terkettiği kısmın doğusunda, nadir olarak da Erdek Körfezi kıyılarında ve Sazlı Dere vadisi yamaçlarında tespit edebildiğimiz bu sekiler Pleistosen ortalarında bugünkü görünümünü kazanmışlardır. Orta Pleistosen sekilerinin çok az yerde ve çok küçük birimler halinde görülmesi Pleistosen ortalarında ve sonlarında sahayı da içine alan bölgede şiddetli tektonik hareketlerin yaşandığını kanıtlar niteliktedir. Bu sekiler, genelde eski taban araziler olduklarından üzerlerinde tarım yapılabilecek topraklara sahiptirler (Şekil:4).

2.2.3.Üst Pleistosen Sekileri (SA1, SA2)

Alçak sekiler olarak da adlandırabileceğimiz bu düzlükler, birbirinden hafif eğimli yamaçlarla ayrılan iki seviye halindedir. Bu seviyelerden ilki 40-45 m, ikincisi ise 10-15 m arasında bir yükseltiye sahiptir. İnceleme alanında yalnızca Edincik'in kuzeydoğusunda ve Tahirova'nın güneydoğusunda belirleyebildiğimiz bu seviyeler bolca alüvyal malzemeye sahiptir. Pleistosen sonu genç tektonik hareketlerin bu kesimde çok etkin olması, alçak sekilerin ancak birkaç yerde ve çok küçük yüzeyler halinde tutunabilmesine olanak tanımıştır.

2.2.4.Holosen Sekileri (SH1, SH2)

İnceleme alanında Tahirova, Narlık ve Akaryakıt Depoları güneyinde eski alüvyal taban oldukları için sulu tarıma da çok uygun 3,7 m sekileri bulunmaktadır. Yaşlısı eski alüvyal malzeme, genç ise yeni alüvyonlar üzerinde yer alan bu sekilerin diklikleri bazı kısımlarda oldukça belirgindir. Tahirova ile güneyindeki büyük ve geniş birikinti yelpazesi arasında izlenebilen bu seviyeler, zaman zaman akarsu taşkınlarına da uğramaktadırlar. Erdek Körfezi kıyılarındaki alüvyal tabanların başta Tahirova olmak üzere, taraçalı morfolojik karakteri, deniz seviyesinde ani negatif östatik hareketlerin kanıtı olarak algılanabilir.

2.3.Birikinti Yelpazeleri

Gönen Çayı ile Belkıs Tombolosu arasında kalan kıyı kuşağında, morfolojik anlamda ele alınabilecek yegane birikinti yelpazesini, Gönen Çayı'nın Tahirova'ya açıldığı kesimde görmek mümkündür. Eni 1, boyu ise 1,5 km'yi bulan bu yelpaze, genelde küçük taneli çakıl-kum-kil karışımı malzeme bulundurduğu ve konumunu da müsait olduğu için sulu tarım arazisi olarak değerlendirilmektedir. Böyle bir yelpaze, Pleistosen sonlarında güneydeki topoğrafyada aşırı yükselmeleri ifade edebilecek niteliktedir (Şekil:4).

2.4.Alüvyal Tabanlar

İnceleme alanının kuzeydoğusunda Edincik-Bandırma karayolunun geçtiği

kesimde, Sazlı ve Sırakaya vadi tabanları ile Tahirova'da alüvyal tabanlar gelişmiş durumdadır.

Sazlı Dere vadi tabanı N-S doğrultusunda uzamakta olup, genişliği 250-300 m'ler arasında, uzunluğu ise 4 km kadardır. Alüvyal malzemenin fazla kalın olmadığı tahmin edilen bu vadi tabanı inceleme alanındaki ikinci önemli alüvyal taban halindedir ve deniz ile buluştuğu yerde mini bir deltaya sahiptir.

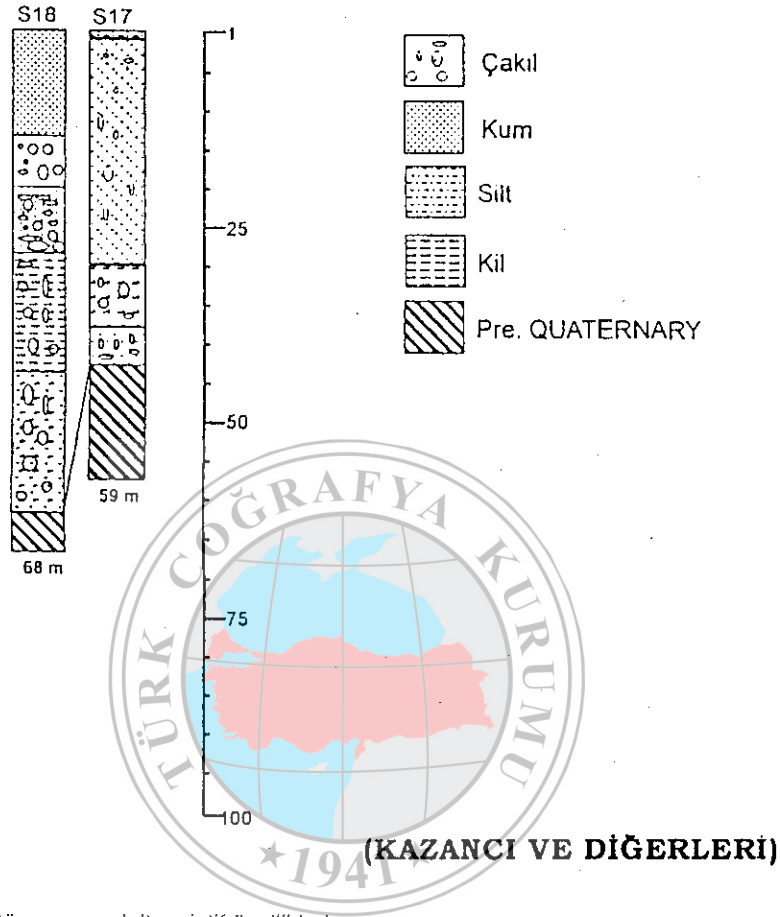
Sırakaya Dere vadi tabanı ise; aynı doğrultuda olup, eni 100 m, boyu ise 1 km kadardır ve bu alüvyal taban da kuzeyde mini bir delta ile son bulmaktadır.

İnceleme alanındaki en önemli ve en büyük alüvyal taban veya delta Tahirova'dır. Alanı yaklaşık 28 km²'yi bulan bu alçak kıyı şekli, belki de Marmara denizinin güney kıyılarında en önemli tortul birikim alanlarından biridir. Bu delta karakterindeki ova, Gönen Çayı'nın Marmara denizine ulaştığı kesimde, önce E-W, daha sonra NE-SW uzanımlı, doğrultu atımlı diri bir fay hattı (Edincik-Bandırma Fayı) önünde gelişmiştir. Bu araştırmada "Tahirova" ve "Gönen Çayı Deltası" ifadeleri aynı anlamda kullanılmaktadır.

Gerçekte bizim çalışma alanımız; Gönen Çayı ile Belkıs Tombolosu arasında kalan Erdek Körfezi'nin güney kıyılarını kapsamaktadır. Ancak delta morfolojisinin bütünlüğü içerisinde, Tahirova'nın tamamını ele alarak, değerlendirmeye çalıştık. Böyle bir değerlendirmede, bu alanda bizden önce yapılmış olan bilimsel çalışmalardan da (Kazancı ve diğerleri, 1997) azami ölçüde faydalandık.

Söz konusu deltanın tamamına yakın güncel kumsalı 13 km kadardır. Doğuya doğru çarpık bir delta geometrisi gösteren Gönen Çayı Deltası'nın en geniş yeri 5,5 km'dir. Gönen Çayı böylesi bir deltayik ova üzerinde sağa doğru iki büklüm oluşturduktan sonra kuzeye doğru akar ve batıda oluşturduğu lob, doğudakinden görece büyüktür. Gönen Çayı güncel kanalının her iki tarafında lagün gölleri varsa da batı yarı daha karışık paternlidir. Lagün gölleri eski dağıtım kanalları ağızlarında konumlanmışlardır. Deltanın doğu ve batı uçları birleştirildiğinde ortaya çıkan şekil yaklaşık 2,5 km yüksekliği olan bir basık ikiz kenar üçgendir (Kazancı ve diğerleri, 1997:152).

Tahirova aynı iklim koşullarında ve aynı denizde oluşan diğer deltalardan morfoloji ve tortul fasiyesler bakımından farklılıklar göstermektedir. Akarsu ege-men bir delta olan Tahirova'nın oluşumunda daha ziyade delta yapıcı dinamikler etkili olduğundan, boyutları ile drenaj alanı arasında bir ilişki vardır ve bu ilişki delta lehinedir. Yani Gönen Çayı havzasına göre 5,5 km'lik bir delta ilerlemesi fazladır. Bu ilerlemenin fazla olmasının nedenleri arasında; Gönen Çayı'nın denizde dalga ve akıntılarının dağıttığından çok daha fazla malzemeyi kıyıda yığılabilmesi, Gönen Çayı drenaj havzasının orta ve yukarı çığırınının tektonik olarak daha aktif bir kuşakta yer almasından dolayı genç ve sarp bir morfolojik yapı göstermesi, ana akarsuyun doğrudan aktif bir fay zonuna yerleşmiş olması ve ara bir çökeltme ortamı oluşturabilecek doğal ya da yapay bir gölün bulunma-



Şekil 5- Gönen çayı deltası istif özellikleri.

Figure 5- The stratigraphical characteristics of Gönen stream's delta.

ması, sayılabilir.

Ayrıca Erdek Körfezi güney kıyılarında görülen dalgalar olağan karakterli olup, bunların yaz mevsiminin hakim yönü genelde güneybatı, kış mevsimindeki hakim yönü ise; kuzeydoğudur. Bu hakim yönlerdeki dalga boylarının 0,5 m ile 2 m arasında değişmesinin de delta oluşumu üzerindeki etkisi, olumsuz değildir.

Tahirova deltasında DSİ sondajlarına göre en fazla kalınlık 64 m'dir. Bu kalınlığın en üstünde kumlu seviyeler (14 m) bulunur. Alta doğru ise seviyeler; çakıllı (7,5 m), kumlu-çakıllı (8,5 m), killi-çakıllı (16 m) ve siltli-çakıllı (18 m) olmak üzere sıralanırlar. Daha altta ise anakaya yer alır (Şekil:5). Bu litoloji ve fasiyes-teki deltanın eğimi ise; %0 1,6'dır. Delta üzerinde eski akarsu mecraları, bataklıklar, serbest menderes şekilleri, leveler, kum sırtları, birikinti yelpazeleri ve taraça seviyeleri yer almaktadır. Eski akarsu yataklarından doğuda izlenebilenle-

rin sayısı üç kadardır. Batıda ise bu sayı on veya onbir ile temsil edilir. Bunlar akarsuyun daha önceki dönemlerde kullandığı eski kanallar olup, ayrıntılı bir çalışma ile yaşlandırılabilir.

Gönen Çayı Deltası üzerinde yaz döneminde daralıp, kış döneminde genişleyen lagünlerin bir kısmı bataklık halindedir. Bataklık alanlar, denizel kökenlidir, fakat akarsu taşkınları sırasında tatlı suyla da beslenmektedirler.

Kum sırtları, daha çok deltanın ağız kısmında 0,5 ile 1 m yükseltisinde ve 10 ile 70 m uzunluğunda sırlanmaktadır. Basık morfolojik görünümü bu şekiller deltanın akarsu ile ayrılan her iki parçasında da görülürler.

Saplanmış gömük menderesli vadisinden çıktıktan sonra serbest menderesler resmederek kuzeye doğru uzanan Gönen Çayı, Tahirova üzerinde iki menderes bükümü oluşturur. Bu bükümlerin ikisi de doğuya doğru olup, güneydeki kuzeydekine oranla daha büyük çaplıdır. Bu bükümlerin kenarında yer yer görülen doğal setler (leve) de delta düzlüğü üzerinde nispi bir yüksek rölyef oluştururlar.

3. Sonuç

Gönen Çayı ile Belkis Tombolosu arasında kalan kıyı kuşağının bugünkü morfolojik görünümünde flüvial ve denizel süreçlerle birlikte Orta Miosen'de başlayıp, günümüze kadar devam eden tektonik hareketlerin etkin rolü olmuştur. Jeomorfolojisi tektonik denetimli gelişmiş olan Erdek Körfezi güney kıyılarında günümüz fizyografik uzanımları, kabaca NE-SW doğrultusundadır.

Gönen Çayı ile Belkis Tombolosu arasında yer alan kıyının oluşum ve gelişimi Marmara Denizi'nin evrimi ile yakın ilişkilidir. Marmara Denizi'nin oluşumunda Kuzey Anadolu Fayı'nın Geç Serravalien'de harekete geçmesi, NE-SW uzanımlı grabenlerin ve çek-ayır(pull-apart) havzalarının gelişmesi suretiyle başlamıştır. Bu yapıların ilk kez Geç Serravalien'de Akdeniz suları tarafından istila edilmesiyle Marmara Denizi'nin tarihsel gelişimi başlamıştır. Ancak bu istila kısa ömürlü olmuştur ve Geç Miosen'de Akdeniz'in suları çekilerek yerlerini Paratetis'e terketmişlerdir. Paratetis koşulları havzada Geç Pliosen'e kadar hüküm sürmüştü ve bu dönemin sonlarına doğru Akdeniz, Çanakkale Boğazı vasıtasıyla havzayı iki kez basmıştır. Pleistosen'de glaiso-östatik deniz düzeyi değişmelerine bağlı olarak havzada Akdeniz ve Paratetis koşulları ardışmıştır. En son buzlaşma evresinde de (Würm) Marmara Denizi tamamen dünya denizlerinden izole edilmiş ve öksinik bir göl haline gelmiştir. Bu buzlaşmayı takiben, son interglasyalde (günümüzden yaklaşık 10000 yıl önce) Akdeniz suları son olarak Marmara denizi havzasına doğru ilerlemiş ve su seviyesinin 7500 sene önce İstanbul Boğazı seviyesine ulaşmasıyla da Karadeniz ile ilişkisi tekrar sağlanmış ve bugünkü oşinografik koşullar oluşmuştur (Görür ve diğerleri, 1997:1-2).

Marmara çukurluğunun bir parçası olan Erdek Körfezi güney kıyılarında bu

oluşum ve gelişime bağlı olarak, Miosen ortalarından itibaren başlayan ve zaman zaman tektonik hareketlerle kesintiye uğramasına rağmen Kuaterner'in başlarına kadar devam eden karasal aşınım sonucu DII, DIII ve DIV aşınım yüzeyi parçaları gelişmiştir. Pliosen sonunda başlayıp, Pleistosen'de de devam eden tektonik aktiviteler sonucu; akarsuların eski alüvyal tabanlarını yarmasıyla da Alt, Orta ve Üst Pleistosen seki düzlükleri meydana gelmiştir.

Özellikle de son buzullaşmaya (Würm) bağlı olarak meydana gelen deniz seviyesi alçalımı akarsu yataklarında hızlı bir yarılma ve gömülmeyi ifade etmektedir. Bu dönem, Gönen Çayı ve diğer küçük kolların güneydeki Pliosen dolgusunu erozyonla taşıyarak, boşalttığı dönemdir. Buzul döneminin sona erdiği Holosen başında ise Marmara Denizi'nin yükselmesi sonucunda Gönen Çayı ve diğer küçük tabiler boyunca alüvyal bir boğulma süreci yaşanmış, önceki dönem aşınım topoğrafyasının eseri olan dar ve derin vadi tabanlarında alüvyal materyal birikmiştir. Tahirova deltasının gelişimi de bu alüvyal boğulma sürecinin eseridir. Büyük bir olasılıkla da delta gelişimi ile iç havzadaki alüvyon dolgusu yaşıttır.

Kaynakça

- ARDEL, A., 1957, Marmara Denizi'nin Teşekkül ve Tekamülü. Türk.Coğr.Derg., Sayı:17, Ankara.
- ARDEL, A., 1967-68. Türkiye Kıyılarının Teşekkül ve Tekamülüne Toplu Bakış. Türk.Coğr.Derg., Sayı:24-25, Ankara.
- ATALAY, İ., 1993, Denizaltı Jeolojisi ve Jeomorfolojisi, DEÜ Basımevi, İzmir
- BEŞİKTEPE, Ş.T., 1991, Some Aspects of The Circulation and Dynamics of The Sea of Marmara, Ph D Thesis, Inst. Marine Sciences, METU., 195 pp., İçel.
- BÜRKÜT, Y., 1966, Kuzeybatıda Yer Alan Plütonların Mukayeseli Jenetik Etüdü. İTÜ Maden Fak.Yay. No:272, İstanbul.
- COLEMAN, J.M., 1982, Deltas, Processes of Deposition and Models for Exploration, Int. Human Res. Devel. Corp. 124 pp., Boston.
- EFE, R., 1993, Marmara Denizi Güneyinde Karabiga-Tahirova Arasında Kıyı Kesiminin Çevresel Jeomorfolojisi. Türk.Coğr.Derg., Say:28, İstanbul.
- EİE, 1996, 1992 Su Yılı Akım Değerleri. EİE Gen.Müd.Yay., No:95-25, Ankara.
- EMRE, Ö. – ERKAL, T. – KAZANCI, N. – GÖRMÜŞ, S. – GÖRÜR, N. – KUŞÇU, İ. – KEÇER, M., 1997, Güney Marmara'nın Neojen ve Kuaterner'deki Morfotektoniği. Güney Marmara Bölgesi'nin Neojen ve Kuaterner Evrimi. YDABÇAG 426/G, Ankara.
- EROL, O., 1969, Anadolu Kıyıları'nın Holosen'deki Değişimleri Hakkında Gözlemler. Ank.Üniv.DTCF.Coğr.Araş.Derg., Sayı:2, Ankara.
- EROL, O., 1991, Türkiye Kıyılarındaki Terk Edilmiş Tarihi Limanlar ve Bir Çevre Sorunu Olarak Kıyı Çizgisi Değişimlerinin Önemi. İst.Üniv.Den.Bil. ve Coğ.Enst.Yay., Sayı:8, İstanbul.

- GÖRÜR, N. – ÇAĞATAY, M.N. – SAKINÇ, M. – SÜMENGEN, M. – ŞENTÜRK, K. – YALTIRAK, C. – TCHAPALYGA, A., 1997, Origin of The Sea of Marmara as Deduced From The Neogene to Quaternary Paleogeographic Evolution of Its Frame. Intern. Geology Review (Baskıda).
- GÜREL, N. – YURDAKUL, M.E. – TEKİRLİ, M.E. – YURDAKUL, Ü. – YÜKSEL, M. – TEOMAN, M.S. – SÖNMEZ, M. – ÖZTÜRK, V. – ATAMAN, G. – CANDAS, E. – AKTİMUR, H.T., 1986, Bandırma ve Çevresinin Arazi Kullanım Potansiyeli. MTA.Gen.Müd. Derleme Rapor No:1905, Ankara.
- KANTÜRER, O., 1993, Gönen Havzası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi. İst.Üniv.Sos.Bil.Enst. Doktora Tezi (Basılmamıştır).
- KAZANCI, N. – EMRE, Ö. – ERKAL, T. – GÖRÜR, N. – ERGİN, M. – İLERİ, Ö., 1997, Güney Marmara Deltalarının Morfolojisi ve Törtül Yapısı. Güney Marmara Bölgesi'nin Neojen ve Kuaterner Evrimi. YDABÇAG 426/G, Ankara.
- SOYKAN, A. – KIZILCAOĞLU, A. – CÜREBAL, İ., 1998, Belkıs Tombolosu'nun Jeomorfolojik ve Uygulamalı Jeomorfolojik Özellikleri. BAÜ.Sos.Bil.Enst.Derg., Sayı:2, Balıkesir.
- ŞAROĞLU, F. – EMRE, Ö. – KUŞÇU, İ., 1992, Türkiye Diri Fay Haritası. MTA Yay., Ankara.
- WRIGHT, L.D., 1985, River Deltas, In: Davies, R.A.(Ed.), Coastal Sedimentary Environments 2nd Ed., Springer Verlag, 1-76, New York.



