Route Educational and Social Science Journal

Volume 1(2), April 2014

ASSESMENT ABOUT THE RELIEF FEATURES OF THE MARMARA SEA COASTS BETWEEN ÇARDAK- BELKIS TOMBOLO

MARMARA DENİZİ ÇARDAK-BELKIS TOMBOLOSU ARASI ALÇAK KIYILARININ RÖLYEF ÖZELLİKLERİ HAKKINDA BİR DEĞERLENDİRME

***Sümeyra KURT*[1]**
***Deniz EKİNCİ*[2]**

Abstract

Coasts of the Marmara Sea have gained its essential appearance depending on isostatic and eustatic movements that took place in Quaternary. Due to the last sea level risings in the Flandrian, the coasts are generally overwhelmed coast types of coasts. Geomorphologic features of the land areas beyond the previous coast put forth the main outlook of the coast. Again depending on the current movements of tectonic activities, the mentioned coasts have obtained quite sinuous and asymmetric appearance. Today, people being in the first place, waves, flows and biotic factors continue shaping the coast. There have been various geographical formations in the control of these factors and processes. Lagoons, tombolo, abrasion platform and deltas are some of the main formations in low coasts. Geographical distributions of geographical formations which occur in the control of factors and processes stated in this work have been manifested by being described in this study. However, it was seen that this area, which is also important and very convenient for tourism, is filled with summer houses every passing day. For this reason, the different aspects of protection and use of coasts in this study should be considered within the scope of the coastal geomorphology.

Key Words: Coasts of the south marmara, low coast, coastal geomorphology.

Özet

Marmara Denizi kıyıları Kuvaterner'de meydana gelen izostatik ve östatik hareketlere bağlı olarak güncel görünümünü kazanmıştır. Flandriyen'de meydana gelen son deniz seviyesi yükselmeleri nedeniyle kıyılar genel olarak boğulmuş kıyı tipindedir. Eski kıyının gerisindeki kara alanlarının jeomorfolojik özellikleri kıyının ana görüntüsünü ortaya koymuştur. Yine tektonik aktivitelerin hala mevcudiyetine bağlı olarak da söz konusu kıyılar oldukça girintili çıkıntılı ve asimetrik bir görünüm kazanmıştır. Günümüzde ise dalgalar, akıntılar ve başta insan olmak üzere biyotik unsurlar şekillendirmeye devam etmektedir. Bu etmen ve süreçlerin kontrolünde çok farklı yerşekilleri oluşmuştur. Alçak kıyılarda bunların başlıcaları lagün, tombolo, abrazyon platformu ve deltalardır. Bu çalışmada, belirtilen etmen ve süreçlerin kontrolünde meydana gelen yerşekilleri tasvir edilerek, yapılan arazi çalışmaları ve Coğrafi Bilgi Sistemleri tekniği ile onların coğrafi yayılışları ortaya konulmuştur. Ancak turizm için de oldukça elverişli ve önemli olan bu saha her geçen gün yazlık konutlarla doldurulduğundan, farklı bir boyutta koruma ve kullanma yönünün kıyı jeomorfolojisi kapsamında değerlendirilmesi gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Marmara denizi güney kıyıları, alçak kıyı, kıyı jeomorfolojisi.

[1]Dr., İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya, Beyazıt/İstanbul. sumeyrakurt@hotmail.com
[2] Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya, Beyazıt/İstanbul. ekincideniz@hotmail.com

GİRİŞ

Dünya karalarının %15'ni kaplayan kıyı alanlarında yeryüzünde ilk kıyıların oluşmaya başladığı zamandan günümüze kadar çok çeşitli jeomorfolojik şekiller meydana gelmiştir (Drummond, 1997; Doygun vd., 2003; Erdem, 2006; Prabaharan, 2010). Bu şekillerin oluşmasında en çok Prekambriyen'den günümüze kadar yeryüzünün şekillenmesinde de etkili olan iç ve dış kuvvetlerin rolü olmuştur. Taban seviyesini değiştiren hareketler olan izostatik ve östatik aktiviteler ve dolayısıyla bunları kontrol eden tektonik hareketler başlıca şekillendiricileri oluşturmaktadır. Bunlara ilave olarak dalga, akarsu, buzul, rüzgâr ve canlılar gibi etmenler de kıyıların şekillenmesinde ve değişiminde etkili olan güçlerdir. Bu güçlere bağlı olarak kıyı bölgelerinin jeomorfolojik yapılarında önemli ölçüde değişimler meydana gelmiştir (Maiti ve Bhattacharya, 2009; Collin vd., 2011; Kurt, 2012; Kurt ve Ekinci, 2014; Kurt ve Haybat, 2014).

İnsanoğlunun yeryüzündeki etkisinin belirgin olarak hissedilmeye başlandığı 18. yüzyıldan günümüze ise özellikle insan yerleşmelerine sahne olan kıyı bölgelerinin jeomorfolojik oluşum ve değişiminde doğal faktörlerin yanında beşeri faktörlerin de etkisi oldukça fazla olmuştur. Yenilenebilir bir doğal kaynak niteliğinde olmayan kıyısal bölgeler, çeşitli ekonomik ve toplumsal etkinlikler için de vazgeçilemez bir öneme sahip olduğundan, doğal ve yapısal özelliklerini her geçen gün kaybetmeye devam etmektedir (Isobe, 1998; Makota vd., 2004; Ekinci, 2004; Ekinci, 2007; Kurt, 2013). Bu nedenle günümüzde kıyı bölgeleri bilimsel çalışmalar ve küresel iklim değişimleri gibi farklı tartışma zeminlerindeki öncelikli çalışma sahalarından biri haline gelmiştir. Buna bağlı olarak jeomorfoloji çalışmaları ile birlikte ekoloji tabanlı kıyı çalışmaları da bir ivme kazanmıştır (Leatherman, 2001; Kırkgöz, 2002; Jayappa, 2006; Isobe, 1998; Vellanoweth, 2004; Kurt, 2013).

Marmara Denizi kıyıları da rölyefin ana ve elemanter unsurlarının belirlenmesi, bunların jeomorfolojik tarihçesi ve insan faktörünün kıyının jeomorfoloji üzerindeki etkileri gibi jeomorfolojik özellikler bakımından ortaya konulması gereken farklı konuları içermektedir. Turizm faaliyetleri için de elverişli olan bu sahaların sosyal ve ekonomik anlamda öneme sahip olması, yüksek nüfus yoğunluğu ve bulundurduğu sanayi kuruluşları dikkate alındığında, bölgenin jeomorfolojik özelliklerinin ayrıntılı olarak ortaya konulması konusunu önemli kılmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada Marmara Denizi'nin güneyinde yer alan Çanakkale-Çardak ile Belkıs Tombolosu arasındaki alçak kıyılarında doğal ve beşeri etmen ve süreçlerin kontrolünde meydana gelen yer şekilleri incelenerek, onların coğrafi yayılışları ortaya konulmuştur.

İnceleme sahasının konumu

İnceleme sahası Marmara Denizi'nin batısında ve Çanakkale Boğazı'nın kuzeydoğusunda yer alan Çardak Feneri'nden başlayıp, doğuda Belkıs tombolosunda sona ermektedir. Coğrafi Koordinat Sistemine göre, 26° 09' 49''–28° 22' 40'' doğu boylamları ile 40° 00' 00'' - 41° 18' 45'' kuzey enlemleri arasında yaklaşık 100 km'lik kıyı çizgisi boyunca uzanmaktadır. İnceleme sahasının batısında Çanakkale Boğazı ve Gelibolu Yarımadası, doğusunda Kapıdağ Yarımadası, kuzeyinde ise Marmara Denizi yer almaktadır. 1/100000 ölçekli Türkiye topografya haritasının H17, H18 ve H19 paftalarını kapsayan çalışma, idari birimler bakımından, Marmara Denizi'nin güneyinde Çanakkale ve Balıkesir illerinin kıyılarını kapsamaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. *Çalışma alanının konum haritası.*

MATERYAL VE YÖNTEM

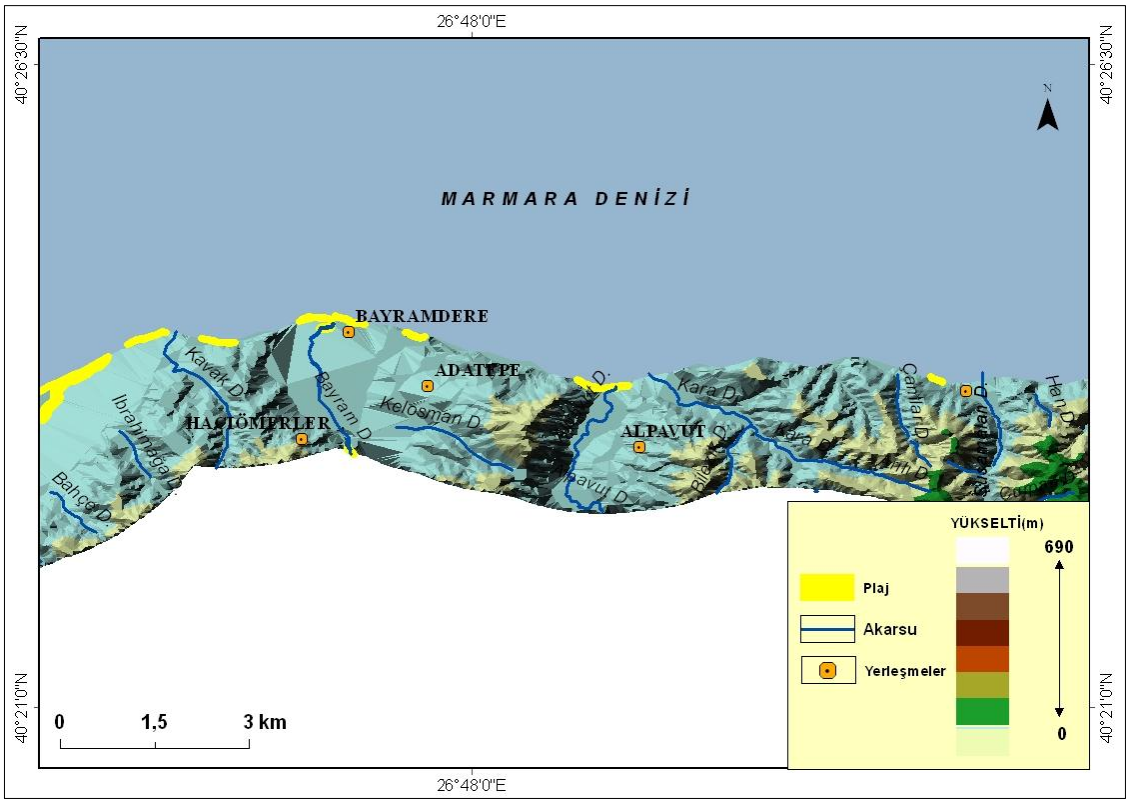
Çalışmanın veri kaynaklarını, 1:25.000 ölçekli topografya haritaları, 1:100.000 ölçekli jeoloji haritaları, 0,45 cm çözünürlükteki renkli sayısal ortofotolar ve farklı dönemlerde yapılan arazi çalışmaları oluşturmaktadır. Çalışmada sahaya ait litolojik birimlerin veya formasyonların, analiz işlemlerinde katman olarak kullanılması ve dağılış özelliklerinin daha kolay ortaya koyulabilmesinden dolayı Coğrafi Bilgi Sistemeleri (CBS) tekniği kullanılmıştır.

1:100000 ölçekli jeoloji haritası paftaları yüksek çözünürlükte JPEG formatında tarandıktan sonra (UTM, WGS 84, Zone 35N), sayısallaştırılarak veritabanı oluşturulup, litolojik birimlerin dağılışları tespit edilmiştir. Veri girişi ve analizi işlemleri için ArcGIS 10 CBS yazılımı kullanılmıştır. Sahanın jeomorfolojik özelliklerinin belirlenmesinde temel altlık olarak 1:25000 ölçekli vektör formatta paftalar kullanılmıştır. Topografya haritalarından Marmara Denizi kıyılarının inceleme sahası sınırlarındaki ana jeomorfolojik birimleri (delta, göl, tepe vb.) belirlenmiştir. Haritaların oluşturulması sırasında Harita Genel Komutanlığı'ndan alınan ve 2008 yılında üretilen 0,45 cm çözünürlükteki renkli sayısal ortofotolardan faydalanılmıştır. Son aşamada ise haritalar ile arazide izlenen şekiller karşılaştırılmıştır.

BULGULAR

Çanakkale-Çardak ile Belkıs Tombolosu arasında kalan kıyı kuşağında koylar ve önlerinde kumsalların olduğu alçak kıyı özelliği gösteren sahalar Çardak-Karabiga arasındaki kıyı kuşağı ile başlayıp Karakuşluk Burnu'na doğru devam etmektedir (Şekil 2). Kıyıda geniş bir kıyı ovası, çakıllı-kumlu bir plaj, irili ufaklı lagün gölleri ve Karakuşluk Burnu'na doğru uzanan delta ovası rölyefin ana çizgilerini oluşturmaktadır. Kıyı kuşağının bu görünümü almasında tektonizma ve deniz seviyesi

değişimlerinden sonra güneyden gelen Kocabaş (Biga) ve Gönen çaylarının ve yan kollarının getirdikleri alüvyal malzemenin kıyı boyunca birikmesi ve batı yönlü akıntıların kıyı çizgisi boyunca yaptıkları aşındırma ve biriktirme faaliyetleri etkili olmuştur.



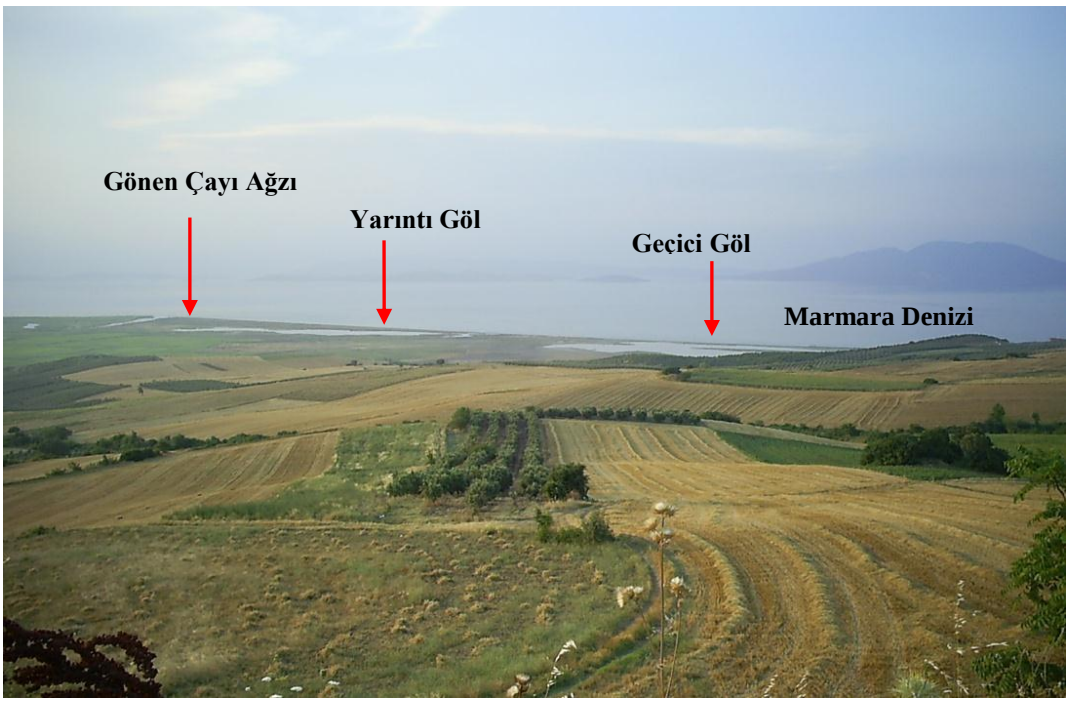
Şekil 2. Çanakkale-*Çardak ile Belkıs Tombolosu arası alçak kıyılar haritası.*

Gel-git olayının etkisinin çok az olduğu inceleme sahasındaki alçak kıyılarda denize ulaşan akarsuların birçoğunun ağız kısımlarında farklı büyüklüklerde deltalar meydana gelmiştir. Bunlardan Biga Çayı ve onun önemli bir kolu olan Koca Çay'ın kollarıyla birlikte meydana getirdiği Biga-Koca Çay Ovası, Marmara Denizi güney kıyılarından iç kesimlere doğru yayılan bir delta ovasıdır Yüzölçümü 163,9 km², kıyı uzunluğu 7,6 km, genişliği 19.9 km ve deltadaki akarsuyun uzunluğu ise 17,0 km'dir. Oluşumunda dalga ve akıntıların birlikte etkili olduğu deltanın geometrisi küt şeklindedir. Kıyı gerisi terk edilmiş akarsu yatakları ve azmaklarla kaplıdır (Efe, 1993; Özşahin, 2009; Kurt, 2013). Biga Çayı'nın denize döküldüğü yerin batısında bulunan ölü falezler ve küçük göllerin varlığı bu alanın halen dolmakta olduğunu göstermektedir. Kıyıdaki oluşum süreci nedeniyle akarsu sık sık yatak değiştirmektedir. Bu nedenle ova tabanında birçok kopuk menderesler ve terk edilmiş yataklar bulunmaktadır. Kıyıda etkili olan rüzgârın yönüne dik uzanan kumullar, dalgaların da hareketiyle akarsuyun önüne setler oluşturmuştur. Eğimin çok az olmasından dolayı akarsu bu setleri aşamayıp kıyı gerisinde küçük gölcükler meydana getirmiştir. Dölecik, Kuleağılı, Kor, Sarıbatak, Kocaada, İdeli, Küçükada ve Keten Göl Biga ovasının kuzeyinde bu şekilde oluşan bataklık ve gölcüklerdir (Efe, 1993; Özşahin, 2009; Kurt, 2013, Kurt ve Ekinci, 2014; Fotoğraf 1).



Fotoğraf 1. *Kocabaş Çayı lagününün Ortofoto ve Fotoğraf görüntüleri*

Marmara Denizi'nin güneyindeki en önemli tortul birikim alanlarından biri üzerinde yaklaşık 28 km² lik bir alanda yer alan Gönen Çayı deltasının oluşumunda ise Gönen Çayı etkili olmuştur. Tahirova olarak da bilinen deltanın kumsal uzunluğu yaklaşık 13 km, doğuya doğru en geniş yeri 5,5 km'dir. Delta Gönen Çayı'nın batısında 10 km kıyı uzunluğuna sahiptir. Doğu ve batı uçları birleştirildiğinde yaklaşık 2,5 km yüksekliğinde bir ikizkenar üçgeni andıran Gönen Çayı deltasının (Kazancı vd., 1999) DSİ sondajlarına göre en fazla tortul kalınlığı 64 m'dir. Bu kalınlığın en üstünde kumlu seviyeler (14 m), alta doğru ise çakıllı (7,5 m), kumlu-çakıllı (8,5 m), killi-çakıllı (16 m) ve siltli-çakıllı (18 m) seviyeler sıralanmaktadır. Deltanın üzerinde eski akarsu yatakları, bataklıklar, menderesler ve kumullar bulunmaktadır (Cürebal, 1999; Şekil 3). Oluşan yeni menderesleri doğuda, terk edilenlerinin ise batıda bulunması, akarsu yatağının doğuya doğru yer değiştirdiğini göstermektedir. Terk edilen eski yataklarda ve oluşan çukurlarda suların birikmesiyle küçük göller ve bataklıklar meydana gelmiştir. Deltayı oluşturan Gönen Çayı'nın yatağının her iki tarafındaki eski dağıtım kanallarının ağızlarında lagünler oluşmuştur. Yaz döneminde daralan, kış döneminde ise genişleyen lagünlerden bazıları Yarıntı ve Tahir lagünleridir (Fotoğraf 2). Bir kısmı da bataklık durumunda olan lagünlerin bataklık alanları, denizel kökenlidir. Lagünlerin bazıları yağışlı dönem dışında kurumaktadır.

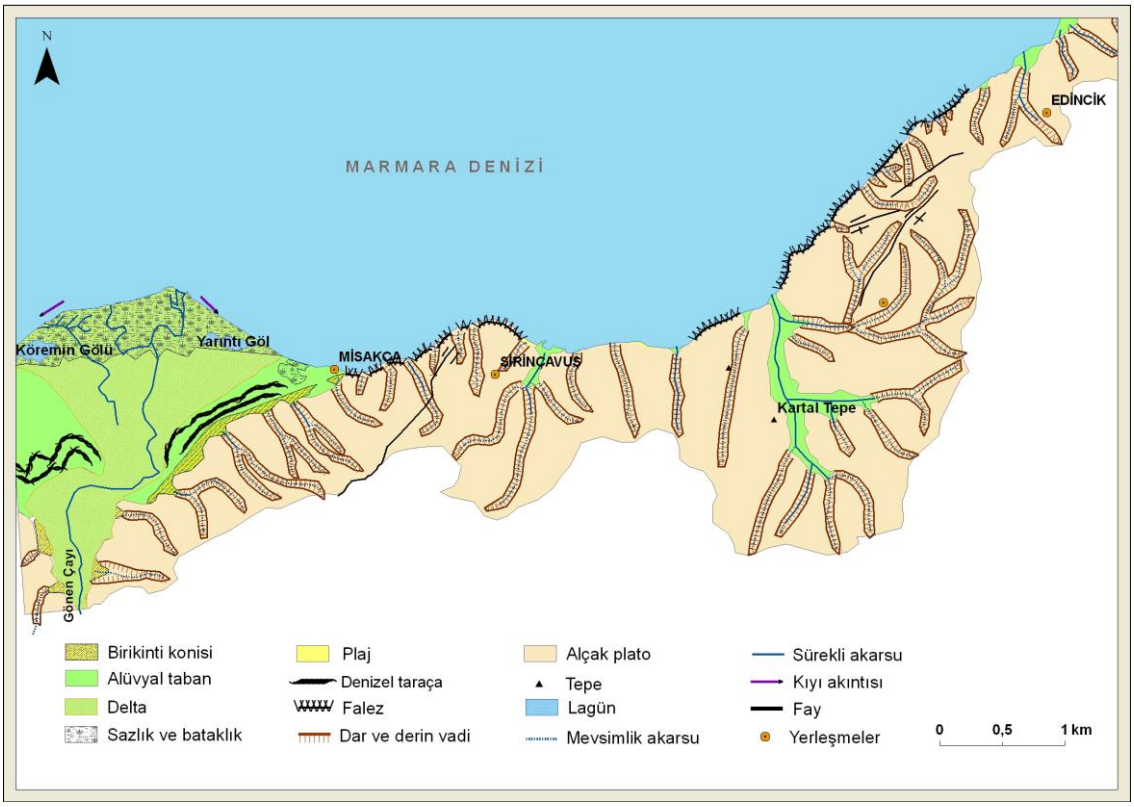


Fotoğraf 2. *Gönen Çayı'nın doğusundaki lagünler.*

Gönen Çayı'nın denize döküldüğü alanda oluşan deltanın gerisinde meydana gelen küçük gölcüklerin etrafında da oluşan bataklıklar nedeniyle Gönen Çayı'nın batıdan doğuya doğru birkaç kez yatak değiştirdiği eski vadilerin kalıntılarından anlaşılmaktadır. Bu kesimde benzer özellikteki diğer göller ise, Çayağzı, Azmakdere, Kiremitçi, Köremin, Yarıntı ve Tahir göldür. Yarıntı ve Tahir lagünleri, suların çekik olduğu dönemde kuruduğu halde, suyun çekilmeye başladığı kesimler bataklık haline dönüşmektedir. Yarıntı Göl, Gönen Çayı ağzının 1 km doğusunda oluşmuştur. Gölün kıyı gerisinde dere şeklinde bir ayakla Marmara Denizi ile bağlantısı vardır. Yarıntı Göl ile Misakça arasında da yaz mevsiminde suları tümüyle kaybolan küçük lagünler yer almaktadır. Suların çekilmesiyle geriye tuz birikimi kalmaktadır. Gölün batısı ise bataklık görünümündedir (Efe, 1993; Hüsam, 1987).

Deltanın ağız kısmında oluşan kum setleri 0,5 ile 1 m yüksekliğinde ve 10-70 m uzunluğunda sıralanmaktadır (Okumuş, 2006; Şekil 3). Deltanın su dışı düzlüğü kültür bitkileri ve sucul bitkilerle kaplıdır. Delta üzerinde her ikisi de doğuya doğru olan iki menderes büklümü oluşmuştur. Bu büklümlerden güneydeki, kuzeydekine göre daha büyüktür. Delta üzerinde oluşmuş olan kum setleri de ayrı bir rölyef oluşturmuştur. Deltanın güneyinde, sağ yönlü, doğrultu atımlı ve aktif Edincik-Bandırma Fayı, daha güneyde Sarıköy Fay'ı bulunur (Şekil 3). Bu iki fay arasında kalan sahanın yükselmesi sonucu akarsu gömük menderesleri oluşan yaklaşık 8 km' lik bir boğaza antesedan olarak saplanmıştır. Bu oluşum, genç tektonik aktiviteyi gösteren bir delilidir (Efe, 1993; Özşahin, 20109; Kurt, 2013, Kurt ve Ekinci, 2014). Erdek körfezinin taban topografyasına bakılarak, delta önünde KB' ya doğru devam eden yayvan şekilli bir sualtı vadisi oluşmuştur. Bu morfolojik yapının Marmara Denizi'ndeki son seviye değişmesi döneminde, bugünkü şelf üzerinde gelişmiş olan Gönen Çayı'nın eski vadisi olduğu düşünülmektedir. Delta üzerinde yer alan çok sayıdaki dağıtım kanallarının araları taşkın düzlüğü halindedir (Kazancı vd., 1999). Gönen Çayı'nın doğu ve batısında oluşmuş olan delta ovasının doğu ucu Misakça köyüne kadar devam etmektedir (Şekil 3). Ovanın batı bölümünü ise Tahirova Devlet

Üretme Çiftliği oluşturmaktadır. Bu kesimde terk edilmiş yatakların çevresindeki bataklıklar kurutularak modern sulama kanalları açılmıştır. Bu bölümde pirinç tarımı yaygın olarak yapılmaktadır. Ancak, yoğun tarımsal etkinliklerde bilinçsiz bir şekilde kullanılan gübre ve tarım ilacı deltalardaki toprak ve suyu her geçen gün kirletmeye devam ederek, canlı ekosistemini de yok etmektedir.



Şekil 3. *Gönen Çayı ile Edincik arasının jeomorfoloji haritası*

Denizkent'in yaklaşık 5 km batısında oluşmuş olan Hoyrat Göl'e güneyden gelen Mağara Dere, Çınarlık Dere ve diğer geçici dereler dökülmektedir. Göl'ün kurak mevsimde 1 km² olan alanı etrafındaki sazlık ve bataklıklarla birlikte 8 km²'ye ulaşmaktadır. Kıyı çizgisinden yaklaşık 500 m içeride oluşan gölünün suları yarı tuzludur. Bunun nedeni ise taban seviyesinin deniz seviyesinde olmasına bağlı olarak zaman zaman deniz suyunun karışmasıdır. Kıyı çizgisi ile Hoyrat Göl arasında sadece birkaç kumul dizisi bulunmaktadır.

Alçak kıyılarda dalga enerjisi sınırlı olduğundan dalgalar aşındırma faaliyetleri küçük ölçüde kalmaktadır. Bu kesimlerde aşındırmadan çok birikme süreci etkili olduğundan dalgalar tarafından kıyıda biriktirilen ince unsurlu materyaller, rüzgârlar tarafından taşınmakta ve plajların hemen gerisinde, dar bir şerit halinde kum setleri ile kıyı kumulları oluşmuştur. Ancak, kıyı kumulları tuzcul bitkiler tarafından yer yer işgal edildiğinden, kumulların hareketi yavaşlamıştır (Fotoğraf 3). İnceleme sahasının batısında bulunan Tatlı Göl kıyısı ile Kocabaş Çayı'nın ağız kısmında kum setleri meydana gelmiştir (Fotoğraf 2). Kocabaş Çayı, kış mevsiminde akımın artmasına bağlı olarak kum setinden taşarak denizle bağlanmaktadır.



Fotoğraf 3. *Kocabaş Çayı çevresindeki kumullar.*

Gönen Çayı deltasının batısında oluşan kumlu plajın gerisinde de kumullar meydan gelmiştir. Deltanın batısındaki lagünün gerisinde, kumlu plajdan sonraki kıyıya paralel uzanan sahada deniz seviyesinden 1-1,5 m yükseltide boyuna kumullar yer almaktadır. Değirmen Dere ve Kepekli Dere arasında da 3 sıra halinde ve kıyıya paralel uzanan kumullar oluşmuştur. Plajın hemen gerisinde oluşan bu kumulların uzunlukları 0,5 m, 1,5 m, 2,5 m'dir. Kepekli Dere'nin doğusundaki kumullar güneye doğru ilerlemektedir. Kumulların üzeri bitki örtüsü ile kaplıdır. Kumul sıralarından oluşan bu bölüm Denizkent'e kadar yaklaşık 50 m boyunca devam etmektedir. Gönen Çayı'nın batısında oluşmuş olan Tahir Göl'ün kuzeyinde deniz seviyesinden 0,5 m yükseklikte kumullar ve kumul setleri oluşmuştur. Bunların üzeri ise çoban yastığı gibi otlarla kaplıdır. Ancak, Türkiye'de kumullar henüz jeomorfolojik ve ekolojik değerler olarak görülmediğinden, sürekli tahrip edilmeye devam edilmektedir.

İnceleme alanında kumulların oluştuğu sahalardan birisi de Kemer Köyü, Aksaz Köyü, Şahmelek Koyu ve Karabiga kıyı düzlükleridir. Bu kesimde yer alan Biga Çayı ağzından başlayarak Gönen Çayı ağzına kadar alçak ve düzenlenmiş bir kıyı özelliğindedir. Genişliği 5-70 m'ler arasında değişen kumlu ve çakıllı plajlar kıyı boyunca oluşmuştur. İki akarsu arasında uzunluğu 40 km genişliği 50-100 m'ler arasında değişen kumsal uzanmaktadır.

Aksaz köyü doğu ve batısında yer alan kıyı düzlükleri Şahmelek Koyu kıyılarında olduğu gibi geniş alan kaplamaktadır. Aksaz Burnu ile Aksaz köyü doğusunda yer alan Kurtkaya Deresi'nin denize açıldığı kesimler arasında kalan kıyılar, genellikle çakıl ve daha çok kumlardan oluşan kumsal kıyılar özelliğindedir. Bu plajların gerisinde dalgaların etkisinden kurtulmuş dik yamaçlarda ölü falezler oluşmuştur. Aksaz Köyü'nün doğusunda yer alan Şahmelek Koyu'na dökülen Şahmelek Deresi'nin denize ulaştığı ağız kısmı dalgaların taşıdığı malzemelerin birikmesi sonucunda kum setiyle kapanmıştır. Yaz mevsiminde akarsuların taşıdığı su ve getirdiği malzeme

miktarının azalması sonucu, dalgaların etkisiyle kıyı gerisinde göllenmeler meydana gelmektedir (Fotoğraf 4).

Karabiga'nın doğu ve güney kıyıları da yaklaşık 9 km uzunluğunda uzanan kumsal kıyılardan oluşmaktadır. Biga Çayı ağızdan doğuya doğru devam eden bu kıyı, plajı olan düz bir çizgi halinde düzenlenmiş alçak kıyı özelliğindedir (Fotoğraf 4). Bozların ve Kapaklı göllerinin batısından Denizkent'in batısındaki Sarıköy Çiftliği'ne kadar yaklaşık 15 km uzunluğunda ve 200 m genişliğinde bir plaj uzanmaktadır.

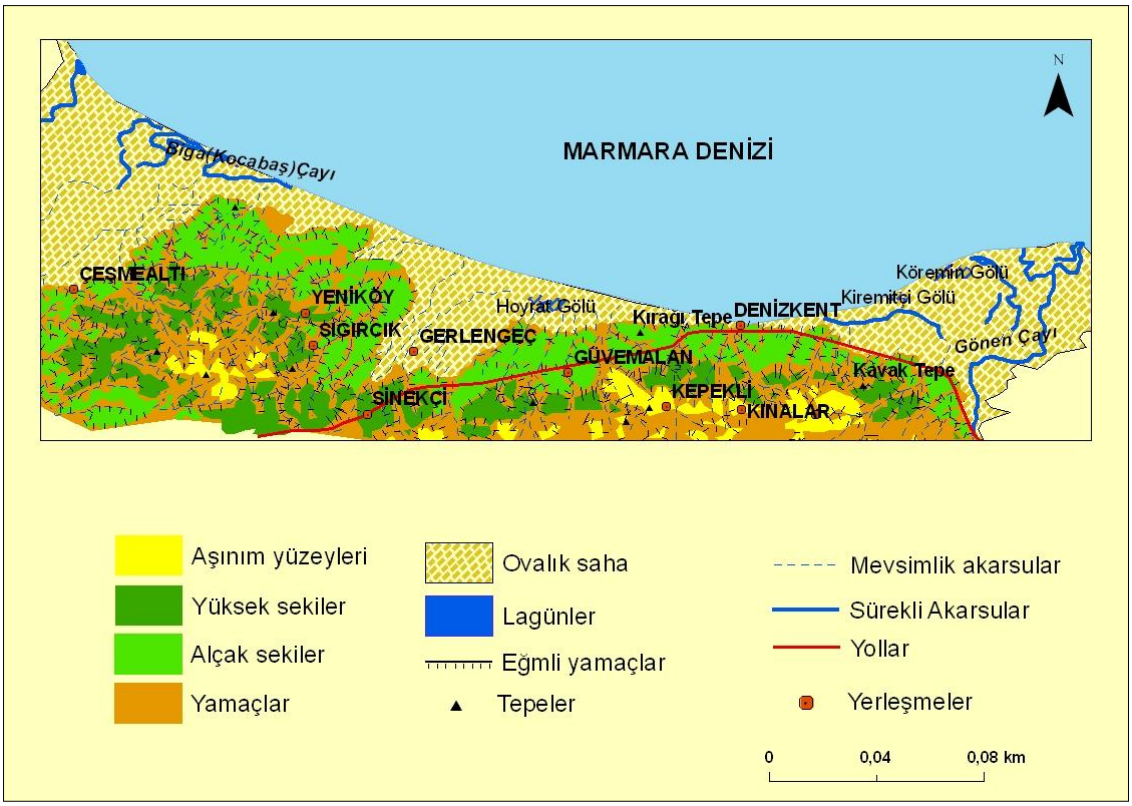


Fotoğraf 4. Biga Çayı'nın batısındaki plajlı kıyı.

Gönen Çayı deltasının batısında uzanan kıyı tümüyle kumlu plaj özelliğindedir. Plajın gerisinde kumullar oluşmuştur. Turplu Dere'nin batısından Denizkent'e kadar orta boylu kumlardan oluşan 3-5 m genişliğinde bir plaj uzanmaktadır (Şekil 4). Genellikle andezit ve silisli yapıdaki plajın içerisinde yer yer siyah kumlara da rastlanmaktadır. Plajın gerisinde 0,5 m yükseltide ve kıyı çizgisine paralel uzanan plaj sırtları oluşmuştur. Rüzgârın etkisiyle kumulların ilerleme yönü kuzeydoğu-güneybatı doğrultusundadır. Denizkent'e kadar yaklaşık 50 m devam eden bu sırtların üzeri tuzcul bitkiler, sazlık ve çalılık bir örtü ile kaplıdır. Gönen Çayı Deltası kuzeyinin bataklık ve sazlık olması turizm faaliyetinin kumsalın bu kesimine ulaşmasını engellemektedir. Kıyının hâkim rüzgâr yönüne (KD) dik uzanması da, bu kesimin tatil amaçlı yapılaşmaya açılmasını geciktirmiştir. Ancak, son yıllarda denize kıyısı olan bölgelerde değerli tarım alanları kolay kazanç sağlamasından dolayı ikinci konut ve turistik amaçlı kullanımlara dönüştürülmüştür (Doğaner, 1992; Kurt, 2013). Bu nedenle yoğunlaşan ikinci konutlar nedeniyle nüfus her geçen gün artmaya devam etmektedir. Özellikle yaz aylarında bu yerleşmelerde nüfusun aşırı artması sonucu belediye hizmetlerinde bile aksamalar meydana gelmektedir. En eskisi (Denizkent) 1960'lı yıllarda kurulan ikinci konutlara günümüzde Denizkent'in doğusunda Durukent ve Pınarkent, batısında Aydınkent ve Akınkent, Bozlar'ın batısında Denizatı ve Gerlengeç'in kuzeyinde Kumkent, Kumyaka gibi tatil siteleri de eklenmiştir. İnceleme sahasında bunlardan başka, Gönen Çayı deltası ve Çınar dere deltalarında da yazlık yerleşimler yoğun olarak bulunmaktadır. Ancak, bu durum kıyı ekosistemleri özellikle de deltayik ekosistemler açısından oldukça önemli etkiler oluşturmuştur. Çünkü bu alanlarda artan nüfus ve beşeri etkiler, inceleme sahası kıyılarındaki antropojenik süreci de hızlandırmıştır. Ayrıca, tamamen alüvyonlar, kumullar ve art bataklıklar üzerinde yapılan bu yerleşmelerin, denize yakın olması ve art bataklıklar üzerinde olması, bölgenin birinci derece deprem zemininde bulunduğunu da göstermesi bakımından önem taşımaktadır (Okumuş, 2006).

Gönen Çayı boyunca ve ova tabanı ile akarsuyun ağız kısımlarına yakın olan boğaz civarında ise çeşitli yükseltilerde taraçalar bulunmaktadır. Boğazın güneyindeki taraçaların yüksekte olanları 100-130 m arasındadır. Alçakta olanlar ise 50-70 m

yükseltilerde bulunmaktadır. Bu kesimde yüksek taraçaların oluşmasının nedeni, gömük menderesler in varlığına bağlı olarak deniz seviyesinin alçalmasıdır. Bu oluşumda Orta Pleyistosen'de meydana gelen tektonik hareketlerin rolü de büyük olmuştur (Efe, 1986; Şekil 4).



Şekil 4. *Biga ve Gönen çayları arasının yerşekilleri haritası.*

Marmara Denizi güney kıyıları Kuvaterner'de meydana gelen çökme ve çanaklaşmalar nedeniyle koy ve körfezlerin yoğunlukta olduğu oldukça girintili çıkıntılı bir yapıya sahiptir. Bu girintilerde oluşan körfezlerden inceleme sahasında yer alanı Erdek Körfezi'dir (Şekil 5; Fotoğraf 5). Bandırma Körfezi (40-50 m), Erdek Körfezine (30-40 m) göre daha derindir. Erdek Körfezi Kapıdağ Yarımadası ile Biga Yarımadası arasındadır. Batısında Karakuşluk Burnu, kuzeybatısında Paşalimanı ve Türkeli adaları ile sınırlıdır. Karakuşluk Burnu ile kuzeydeki Narlı yerleşmesi arasında kıyının uzunluğu yaklaşık 55 km'dir. Körfezde derinlikler 10-35 m arasında değişirken, batı kesiminde en fazla derinlik 55 m'ye kadar ulaşmaktadır. Erdek Körfezi, Marmara Denizi'nin bir uzantısı olduğundan iki tabakalı su yapısını göstermesine rağmen, Çanakkale Boğazı'na yakın olmasına bağlı olarak Akdeniz sularının etkisinde kalmaktadır. Gönen Çayı'nın getirdiği ince taneli sedimentler körfez içerisinde biriktiğinden, yüzey sedimentleri genellikle ince taneli iken Marmara Adaları'na ve en doğuda Erdek ile Edincik yerleşim alanları arasındaki kum boyutlu malzemeler bulunmaktadır (Algan, 2000: 392-472). Erdek Körfezi jeolojik açıdan bugünkü konumunu ve şeklini genellikle Miyosen'de başlayıp Orta-Geç Pleyistosen'e kadar devam eden tektonik-jeomorfolojik süreçler ile Pleyistosen-Holosen'de hâkim olan küresel, iklim ve deniz düzeyi değişimleri sonucu kazanmıştır. Bu kesimde kıyı morfolojisi açısından dikkati çeken bölüm, Bandırma ve Erdek körfezlerini birbirinden ayıran, güneyde Edincik Paleozoik Masifi ile kuzeyde Kapıdağ Granit Masifi arasında yer alan Belkıs Tombolosu'dur (Şekil 5; Fotoğraf 5). Bandırma ve Erdek körfezlerini birbirinden ayıran

bu alçak sahanın genişliği 1700 m, uzunluğu ise 1500 m'dir (Ardel ve İnandık 1957; Meriç vd., 2005).



Fotoğraf 5: *Belkıs Tombolosu'nun Edincik tarafından görünüşü (www.ahmetbaris, 2013)*

İnceleme sahasının batısında Boz Burun-Kavaklı Burnu arası, Kavaklı Burnu-Bodrum Burnu arası ve Aksaz Burnu-İnce Burun arasında eski dönmelerdeki karasal aşınıma ait oluşumlar olarak nitelendirilen "C" şekilli koylar bulunmaktadır (Güneysu, 2000: 30-79). Bu kesimde en geniş koy (3.9 km), Şahmelek Koyu olup, Şahmelek Limanı olarak kullanılmaktadır. Şahmelek Dere'nin denize döküldüğü kesim ise suların çekik olduğu dönemlerde dalgaların taşıdığı malzemelerin birikmesiyle kum setleriyle kapanmaktadır. Bunun sonucunda kıyı gerisinde göllenmeler meydana gelmiştir.

SONUÇLAR

Marmara Denizi güney kıyıları Kuvaterner döneminde meydana gelen çökme ve çanaklaşmalar nedeniyle koy ve körfezlerin yoğunlukta olduğu oldukça girintili çıkıntılı bir yapıya sahiptir. Sahanın alçak kıyılarında genel olarak kumlu ve çakıllı plaj (kumsal), kıyı okları, kumullar, lagün gölleri, tombolo, kıyı setleri gibi kıyı birikim şekilleri oluşmuştur. Turizm için oldukça elverişli olan bu kıyılar her geçen gün tatil konutlarıyla doldurulduğundan, 1960'lı yıllarda zeytin tarlası olarak kullanılan sahaların büyük bir bölümünün günümüzde yerleşmeye açılmıştır.

Biga ve Gönen gibi güçlü nehirlerin oluşturduğu geniş deltalarla, kıyının sığ, akarsu faaliyetlerinin fazla olduğu ve akarsuların daha kolay sediment sağladıkları alanlarda farklı büyüklüklerde deltalar oluşmuştur. Delta sahalarının çevresinde kumullar ve kumlu plajlar meydana gelmiştir. Ancak, yoğun beşeri faaliyetler nedeniyle delta sahalarındaki doğal çevre koşulları her geçen gün bozulmaktadır. Deltaların birçoğunun üzerinde tatil köyü, yazlık evler ve diğer dinlenme tesisleri yapılmaktadır. Yaz döneminde gerçekleştirilen bilinçsiz aktiviteler başta delta alanları olmak üzere deniz ve çevre kirliliğine neden olmaktadır. Bu nedenle, kıyı alanlarında doğal dengenin korunması için planlama kararlarının alınıp, takip ve denetim etkin bir şekilde yapılması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Algan, O. (2000). Marmara Denizi'nin Sedimentolojik ve Jeokimyasal Özellikleri ile Paleoşinografisi, Marmara Denizi'nin Jeolojik Oşinografi. (Ed: Ertuğrul Doğan & Ajun Kurter), İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve işletmeciliği Enstitüsü, 392-472, İstanbul.

Ardel, A. ve İnandık, H. (1957). Marmara Denizi'nin Teşekkül ve Tekâmülü. *Türk Coğrafya Dergisi,* **17**, 1-19.

Collin, A. Long, B. & Archambault, P. (2011). Benthic Classifications Using Bathymetric LIDAR Waveforms and Integration of Local Spatial Statistics and Textural Features. *Journal of Coastal Research*, **62**, 86-98, Florida Spring, West Palm Beach.

Cürebal, İ. (1999). Gönen Çayı (Tahirova) ile Edincik (Balıkesir) Arasının Kıyı Kullanımı ve Planlaması. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Doğaner, S. (1992). Gemlik Körfezi Kuzey Kıyılarının Turizm Coğrafyası. Türk Coğrafya Dergisi, **27**, 59–84, İstanbul.

Doygun, H. Berberoğlu, S. ve Alphan, H. (2003). Hatay, Burnaz Kıyı Kumulları Alan Kullanım Değişimlerinin Uzaktan Algılama Yöntemi ile Belirlenmesi. *Çevkor Ekoloji - Çevre Dergisi*, **12**(48), 4-9.

Drummond, E. J. & Tait, A. D. (1997). Building a Coastal GIS Using Digital Photogrammetry. *Photogrammetric Record,* **15**(90), 863–873.

Efe, R. (1993). Marmara Denizi Güneyinde Karabiga-Tahirova Arasındaki Kıyı Kesiminin Çevresel Jeomorfolojisi. *Türk Coğrafya Dergisi*, **28**, 293-306.

Ekinci, D. (2004). Gülüç Çayı Havzası'nın Uygulamalı Jeomorfoloji Özellikleri. Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Ekinci, D. (2007). Safranbolu ve Çevresinin Jeomorfolojisi. *Çantay Yayınevi,* İstanbul.

Erdem, M. (2006). Muğla İli (Güney Ege) Kıyı Alanı Yönetimi ve Balıkçılık. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi,* **23**(1/3), 417-420.

Güneysu, C. (2000). Marmara Denizi ve Kıyılarının Jeomorfolojik Özellikleri. Marmara Denizi'nin Jeolojik Oşinografisi, İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve işletmeciliği Enstitüsü Yayınları, İstanbul.

http://www.ahmetbaris.comdiger-yerlerdiger-ahmet-baris-isitan-kapidag-erdek-manzara, 8 Nisan 2013.

Hüsam, Ş. (1987). Gönen Çayı Deltası ve Çevresinin Kıyı Jeomorfolojisi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Jeomorfoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

Isobe, M. (1998). Toward Integrated Coastal Zone Management in Japan. Energy-Related Marine Issues in the Sea of Japan, *Workshop,* 11-12 July 1998, Tokyo, Japan.

Jayappa, K. S. Mitra, D. & Mishra, A. K. (2006). Coastal Geomorphological And Land-Use and Land-Cover Study of Sagar Island, Bay of Bengal (India) Using Remotely Sensed Data. *International Journal of Remote Sensing,* 10 September 2006, 27, 3671–3682.

Kazancı, N. Emre, Ö. Erkal, T. İleri, Ö. Ergin, M. ve Görür, N. (1999). Kocasu ve Gönen Çayı Deltalarının (Marmara Denizi) Güncel Morfolojileri ve Tortul Fasiyesleri. *MTA Dergisi*, **121**, 33-50.

Kırkgöz, S. M. **(**2002). Kıyı Erozyonunun Boyutları. *TMH-Türkiye Mühendislik Haberleri,* 420-421-422, 4-5-6.

Kurt, S. (2012). Land Use Changes in Istanbul's Marmara Sea Coastal Regions Between 1987 and 2007. *Middle-East Journal of Scientific Research* **11**(11), 1584-1590.

Kurt, S. (2013). Marmara Denizi Güney Kıyılarının Jeomorfolojisi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Kurt, S. ve Ekinci, D. (2014). Marmara Denizi Güney Kıyılarında Tektonik Aktivite İzleri Hakkında Genel Bir Değerlendirme. *Turkish Studies,* **9**(2), 1049-1069.

Kurt, S. & Haybat, H. (2014). Population Distribution By Geomorphological Units in Yalova. *Turkish Studies,* **9**(1), 327-336.

Leatherman, S. P. (2001). Social and Economic Costs of Sea Level Rise, in Sea Level Rise History and Consequences. Eds. Douglas, Kearney and Leatherman, *Academic Press*, **19**,181-223, USA.

Maiti, S. & BhattacharyA, K. A. (2009). Shoreline Change Analysis and Its Application to Prediction: A Remote Sensing And Statistics Based Approach. *Marine Geology,* **257**, 11-23.

Makota, V. Sallema, R. & Mahika, C. (2004). Monitoring Shoreline Change using Remote Sensing and GIS: A Case Study of Kunduchi Area, Tanzania, Western Indian Ocean. *J. Mar. Science,* 3(1), 1-10.

Meriç, E. Avşar, N. Nazik, A. Alpar, B. Yokeş, B. Barut, F. İ. ve Ünlü, S. (2005). Gemlik Körfezi Yüzey Çökellerinin Foraminifer, Ostrakod ve Mollusk Faunası, Foraminifer Kavkılarında Gözlenen Morfolojik Anomaliler ile Bölgenin Sedimentolojik, Hidrokimyasal ve Biokimyasal Özellikleri. *MTA Dergisi*, **131**, 21-48.

Okumuş, A. (2006). Biga Çayı İle Gönen Çayı Ağzı Arasındaki Kıyının Kullanımı ve Planlaması. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale.

Özşahin, E. (2009). Marmara Denizi Havzası Deltaları. Yüksek lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Prabaharan, S. Srinivasa Raju, K. Lakshumanan, C. & Ramalingam, M. (2010). Remote Sensing and GIS Applications on Change Detection Study in Coastal Zone Using Multi Temporal Satellite Data. *Internatıonal Journal of Geomatıcs and Geoscıences,* **1**(2), 159-166.

Vellanoweth, L. R. & Erlandson, M. J. (2004). Coastal Paleogeography and Human Land Use at Tecolote Canyon, Southern California, U.S.A., *Geoarchaeology: An International Journal,* **19**, 141–165.