

TÜRKİYE'DEKİ KIYI KULLANIM SORUNLARINA JEOMORFOLOJİK YAKLAŞIM

Prof. Dr. Oğuz EROL

ÖZET

Kıyı kullanımı, Türkiye'nin önemi giderek artan sorunlarından birisidir. Bu olumsuz gelişmenin ana nedenlerinden birisi ise kıyılarımızın doğal ve jeomorfolojik temel özelliklerinin bilgisizlik, umursamazlık ve kazanç hırsı ile gözardı edilmesidir. Bu yanlış karşı ileri sürülen gerekçe ise milli geliri artırmak ve büyüyen Türkiye'ye kaynak yaratmaktadır. Soruna bir jeomorfoloğ ve coğrafyacı gözüyle bakıldığında ise bu eylem bindiği dalı kesmektir. Kuşkusuz milli geliri artırmak, ülkeyi kaldırmak her vatandaşın arzu ettiği bir konudur. Ancak bu işlevdeki yanlış, geri gelmeyecek doğal varlıkları yoketmek, doğa kurallarına karşı gelen eylemlere girişmektir. Örneğin Belek kıyılarında ve diğer yerlerde doğanın kendi gücü ve eski idarecilerin basireti ile hareketleri durdurulmuş olan eski kumullar üzerindeki aşırılık çamlları kesip, kazanç getirecek tesislerle doldurmayı bir doğa bilimci vatandaş olarak mazur görmek mümkün değildir. Bu gibi durumlarda ileri sürülen karşı fikir, "birkaç kuş veya kaplumbağa için ülkenin kazanç kaynaklarına yasaklama getiremezsiniz, eğer yaparsanız yakarım orayı" sözü olursa, bundan ürküntü duymamak olanaksızdır. Halbuki "iyi ve gereği gibi" korunmuş bir doğal ortamda yaşamak her canlı için bir sağlık ve mutluluktur, oradaki kaplumbağaların güvenli yaşamı, kuşların cıvıltısı sağlıklı bir doğanın mutlu şarkısıdır. Bunu yoketmek çok kolay, ama yeniden meydana getirmek de olanaksızdır.

Türkiyenin Doğu Karadeniz kıyıları, Sakarya Deltası, çepeçevre Marmara kıyıları, Kuşadası yakınında Büyük Menderes Deltası, Kemer, Belek, Side, Silifke, Çukurova ve Hatay kıyılarından kıyının kötü kullanımına verilecek pekçok örnek ve öneri metinde açıklanmıştır.

ABSTRACT: The problems of coastal management in Turkey are gradually increasing recently. One of the main reasons of this problem is the absence of adequate environmental and geomorphological approach. Therefore much of the touristic or applied activities are made in spite of natural environmental balance. For example, in the Belek area near Antalya, the former coastal dune area, which was covered by a good pine forest and protected by local authorities. There was an ideal beach for natural life and sea turtles. This beach is opened to free tourism recently and there exploded an intensive cover of hotels, motels etc. in few years. This occupation will obviously disturb the natural evolution of the beach-dune interaction and coastal erosion and deterioration of the environ will be started in the near future.

Examples of similar disturbances in the geomorphological natural balance and new problems in the areas of Eastern Black Sea, Sakarya Delta and Ağaçlı, Marmara Sea, Büyük Menderes Delta near Kuşadası, Kemer, Belek, Side, Göksu Delta near Silifke, Çukurova and Hatay coasts are explained in the text.

GİRİŞ

Türkiye kıyılarındaki koşullar ve problemleri incelemeden önce, dünya denizlerindeki kıyı hareketleri, onlarla ilgili sorunlar ve önlemler üzerinde bazı genel açıklamalar yapmakta yarar vardır. Burada sözkonusu edilecek olan kıyı çizgileri yeryüzünün en hareketli ve değişken yerlerinden birisidir. Bunun ana nedeni karasal ve denizel ortamlar ile iklim olaylarındaki sürekli değişkenliktir. Buna uzun bir zaman süreci de eklenirse bu değişkenlik, oldukça karmaşık bir özellik kazanır. Yine aynı nedenle insan toplulukları ve diğer canlılar da çok farklı ortam koşullarının bir araya geldiği bu şerit üzerinde yaşamayı yeğlerler. Böylece birçok olasılığa sahip bu ortamın, sorunları da o derecede karmaşık ve değişkendir. Bu nedenle kıyı problemlerini bilgili, dikkatli ve geniş bir perspektif içinde ele almak gerekir. Bu yazıda Türkiye kıyılarının özelliği ve kullanım sorunları ve olası çözümlerine, örnekler vererek değinilmeye çalışılmıştır.

Şimdiye kadar genellikle, kıyı kuşağındaki uzun süreli değişimler üzerinde çalışmalar yapılmıyordu. Ancak son yıllarda kıyı kuşağında insanların yaşamını doğrudan etkileyen koşulların kısa süreli değişkenliği ve bunun olumsuz etkileri karşısında uygulanacak

stratejiler de incelenmeye başlanmıştır. Bu konuda, uluslararası çalışma gruplarının (Intergovernmental Panel on Climate Change Response. Strategies Working Group, Coastal Zone Management Subgroup) 1990 tarihli raporlarının sonuçları şöyle özetlenebilir:

Dünya iklimindeki değişimler nedeniyle deniz düzeyinin gelecek yüzyılda bir metre kadar yükselmesi beklenmektedir. Bunun sonucunda bazı bölgelerde fırtınaların sıklığı ve etkinliği artacak, bundan da özellikle alçak kıyı kesimleri etkilenecektir. Buralardaki lagün alanları denizle kaplanacak, kumsallar birkaç yüz metre geriyecek, oralarda halen mevcut koruma önlemleri etkisiz kalacaktır. Deniz taşkını, oralardaki canlıları, tarımı, hayvanları, binaları ve şehirsely altyapıyı etkileyecektir. Yükselip karaya doğru ilerleyen tuzlular, kara içindeki tatlı yeraltısuyu rezervlerini, su kuyularını, ekosistemleri ve tarım alanlarını etkileyecektir.

Bu olaylardan özellikle bazı ülkeler fazla etkilenecektir. Örneğin Bengladeş, Mısır ve Vietnam gibi ülkelerde 10 milyon insan deltaların korunmamış kesimlerinde 0-1 metre yüksekliğindeki kıyı şeridinde yaşamaktadır. Bazı mercan adalarında ve benzeri ada kıyılarında da durum böyledir. Bu insanlar ve başka ülkelerde de yaşamlarını ve ekonomik etkinliklerini kıyı şeridine bağlamış başka ülke insanları da ciddi kayıplara uğrayacaktır.

Bu kıyı problemleri karşısında alınabilecek önlemler ise şunlardır: geri çekilme, olaya uyum sağlama, mevcut yapı ve tesisleri koruma.

Geri çekilme (retreat), ilerleyen kıyı çizgisine karşı bir koruma önlemi olmayıp, masraf yapmadan düzenli bir şekilde geriçekilme olayıdır. Bu kuşkusuz kıyı gerisinde çekilebilecek ve mevcut gereksinimleri karşılayabilecek bir alan bulunduğu taktirde mümkündür ve yoğun bir kullanım alanı olan kıyı kuşağında böyle bir çözüm çoklukla bulunamaz. Ya da önlem almakta gecikildiği hallerde, çaresizlik nedeni ile katlanılacak bir durumdur.

Uyum sağlama (acommodation), deniz yükselmesi ve ilerlemesi karşısında mevcut bazı yapıları yükseltmek, eklemeler yapmak suretiyle bazı önlemler almaktır. Bu işlemler dalgakıranları yükseltmek, hafif binaları kazıklar üzerine almak, tarım alanlarını balık havuzlarına çevirmek, tuza veya yüksek taban suyuna uyumlu tarım bitkileri yetiştirmek suretiyle sınırlı ölçüde mümkündür.

Koruma (protection), değiştirilemeyecek ve taşınamayacak yapı ve tesislerin duvar, set ve benzeri sağlam yapılarla korunmasıdır. Son yıllarda bunlara kumsalları genişletmek (beach nourishment), kum ve toprak setler yapıp ağaçlandırmak şeklinde daha ucuz ve esnek yöntemler de eklenmiştir. Bütün bu önlemler ise belirli ölçülerde planlama ve uygulama kuruluşlarına gerek gösterir. Ancak herşeyden önce de, problemin öneminin ilgililerce zamanında değerlendirilip ele alınması gerekir. Çünkü bu gibi olaylar başgösterdikten ve belirli bir ölçüde ilerledikten sonra artık önlenemez bir noktaya gelinmiş olur. Onun için, bu amaca yönelik bilimsel çalışmaların vaktinde başlatılması, örneğin yeryer farklı olabilen deniz yükselme hızının saptanması, risk altındaki alanların nitelik ve boyutlarının, yağış sıklıkları, fırtına şiddetleri ve tekrarlanma katsayılarının vb. belirlenmesi ve gerekli uzun süreli planların yapılması lâzımdır. Araştırma grubunun yaptığı hesaplara göre, bu gibi incelemelerin dünya ölçüsünde yapılabilmesi için, önümüzdeki 10 yılda, 10 milyon dolar'a gerek vardır.

Jeolojik zaman ölçüleri içinde karalara oranla deniz düzeyinin sürekli yükselip alçaldığı, buna bağlı olarak da kıyı çizgisinin ileri geri hareket ettiği bütün yerbilimciler tarafından bilinen bir gerçektir (Bird 1985). Bununla birlikte sözkonusu kıyı hareketleri genellikle yılda ortalama 1 mm ve daha az ölçüde olduğu için bir insan ömrü içinde farkolanmamakta ve bu konuda bir önlem almak da gerekli görülmemektedir. Bu durum, gerçekte karaların yükselip alçalması, deniz düzeyi oynamaları, delta kıyılarının doldukça ilerleyip aşındıkça gerilemesi ve iklim değişimleri arasındaki bir dinamik dengenin sonucunu yansıtmaktadır ve bu ana etkenlerden biri veya birkaçı bu dengeyi bozacak ölçüde farklı bir değişim gösterdiğinde, kıyılarda beklenmedik hız ve boyutlarda hareketler olmakta, bu da kıyı boyunda yaşayanlar için bir sorun halinde ortaya çıkmaktadır. Bilindiği üzere kıyı boyları insanların en yoğun yerleştiği ve yaşadığı yerlerdir ve en ufak bir kıyı hareketi bu toplumların yaşam ve ekonomisinde önemli etkiler yapar. Bu etkiler özellikle alçak kıyılarda daha çok kendini belli eder. Fırtına (storm surge) ve deprem (tsunami) dalgaları gibi hızlı hareketler ise gerçek birer afet halinde ortaya çıkar. Bu nedenle kıyı yapılarında gerek bu beklenmedik olaylar ve gerekse günlük yaşamda farkedilmese bile, ömrü 20-30 yıldan uzun bütün kıyı yapılarında denizin yükselip ilerleme, yada alçalıp gerilemesi şeklindeki hareketlerinin göz önünde bulundurulması gerekir. Bu konularda yeryüzünün ve Türkiye'nin birçok kısmından göz çarpıcı örnekler vermek mümkündür.

TÜRKİYE'DE KIYI DEĞİŞMELERİNE İLİŞKİN SORUNLAR

Türkiye'de günlük yaşamda genellikle, dalgalar ve gelgit olayları dışında ortalama deniz düzeyinin değişmez olduğu kabul edilir ve hatta topoğrafik çalışmalarda ortalama deniz düzeyi 0 kodu olarak alınmaktadır. Bu nedenle günümüze kadar yapılmış olan ve yakın gelecek için plânlanan bütün kıyı yapılarında bu varsayım geçerli sayılmaktadır. Buna karşılık Türkiye kıyılarında yapılmış olan jeolojik - jeomorfolojik araştırmalar, Türkiye kıyılarının dünyanın en hareketli yerlerinden biri olduğunu, kıyıların milyonlarca yıldan beri değişmiş ve değişmekte olduğunu ortaya çıkarmıştır. Türkiye kıyılarındaki bu değişikliklerin ana nedeni tektonik olaylardır. Öteyandan son 2 milyon yıllık dönemde, yani Kuvaterner'de, dünya iklimlerinde meydana gelen hızlı değişimler nedeniyle karalar üzerinde buzulların oluşması ve erime dönemlerine bağlı olarak deniz düzeyinde meydana gelen ve ortalama 100 metreyi bulan "glasyal östatik" oynamalar ile akarsu deltalarında meydana gelen kalın alüvyonlaşmalar ve kıyı ilerlemeleri tektonik hareketlerle birlikte oldukça karmaşık bir dengeler sistemi oluşturmuştur.

Orta Holosen'den günümüze Türkiye kıyılarında tektonik hareketlerle, östatik deniz düzeyi değişimleri arasında görece bir dinamik denge oluşmuştur ve alüvyal delta kıyılarındaki ilerlemeler hariç, kıyı çizgilerinde önemli bir değişim yok gibi görünmektedir. Ancak bu gerçekte yanıltıcı bir görünümdür. Çünkü, yapılan son jeomorfolojik araştırmalara göre (Erol 1983, 1989) Türkiye kıyılarında, gerçekte tarihi çağlarda da deprem ve fırtına dalgaları birçok kez etkin olmuştur. Özellikle İstanbul Halici, İzmit, İzmir, İskenderun Körfezleri gibi kıyı girintilerinde bu dalgaların etkisi, deniz yükseldiğinde daha da fazla olacaktır. Tarihi kayıtlara göre Türkiye ve çevresindeki ülkelerin kıyılarında hızlı deniz düzeyi değişimleri, yani Tsunami'lere de oldukça sık rastlanmaktadır (Sosyal 1985, Yalçınır 1994). Bu olaylarda Türkiye kıyılarında görülmüş olan deprem dalgalarının yüksekliği, dünyanın başka yerindekilere oranla belki pek fazla değildir, ancak oldukça yıkıcı olmuşlardır. Örneğin 557 yılında İzmit körfezinde deniz 4 kilometre kadar karaiçine doğru ilerlemiştir. 1509 yılında İstanbul'da deniz taşması nedeniyle binlerce kişi ölmüş, 1641 yılında İstanbul limanında 136 gemi harap olmuştur. Soysal'ın hazırladığı (1985) listeye göre son 3000 yılda, Türkiye kıyılarında 50 deniztaşması (Tsunami) olayı görülmüştür. Bu taşmalardan bir bölümü belki fırtına dalgaları (storm

surge) etkisi ile olmuştur, ancak çoğunun deprem dalgaları olduğu da bir gerçektir. Bu olaylar özellikle, içerilere doğru huni biçiminde daralan körfezlerde, örneğin İstanbul Halici, İzmit, İzmir, Fethiye, İskenderun Körfezlerinde etkili olmaktadır.

TÜRKİYE'DE GÜNCEL KIYI KULLANIM SORUNLARINA BAZI ÖRNEKLER

Anadolu Yarımadasını üç tarafından çeviren 4 denizin herbirinin kendine özgü özellikleri ve temelde aynı, ancak ayrıntıda farklı kullanım sorunları vardır. Aşağıdaki paragraflarda bu genel ve yerel özellik ve sorunları yansıtan örneklerle konu mümkün olduğu kadar kısa bir şekilde tanıtılmaya çalışılacaktır.

KARADENİZ KIYISINDA İNEBOLU-MESET LİMANI

Karadeniz kıyılarında, İnebolu yakınındaki Meset limanı, dik kıyı yamaçlarının dibinde, bir derenin çakıllık deltası üzerinde kurulmuş küçük bir balıkçı limanıdır ve yazar tarafından, Miami Kıyı sorunları konferansında (Erol 1990, 1991a) Karadeniz kıyılarının tümünde geçerli olan bir örnek olarak sunulmuştur. Bilindiği üzere Anadolu'nun Karadeniz kıyıları büyük ölçüde dik ve yüksek kıyı yarıları ile sınırlanır. Böyle bir kıyıda, deniz yükselmesi ve ilerlemesi karşısındaki en geçerli korunma yöntemi (stratejisi) olan "geri çekilme" önlemini almak mümkün değildir. Bu nedenle orada gelecekteki bir deniz düzeyi yükselmesi, o yerleşmenin yok olmasına neden olacaktır. Bu örnek konferansta ilgi çekmiş ve Meset Limanının fotoğrafı Konferans kitabının kapağı için seçilmiştir (Changing Climate and the Coast, 1990. 2. volumes).

Sakarya Deltası'nda, daha doğudaki Karadeniz kıyılarında görülmedik oranda kıyı kumulu oluşumu mevcuttur ve bu kumullar gerçekte bol sediman gelen deltaların ayrılmaz bir parçasıdır. Güncele hayatta genellikle kıyı boyunda yararsız bir şerit olarak kabul edilen bu kumullar gerçekte, gerideki tarım alanlarını koruyan bir engel oluştururlar. Bu nedenle yok edilmesi değil, korunması gereken yerlerdir. Halbuki Sakarya Deltası'ndaki kumul alanları halen yoğun bir turistik yerleşmeye açılmış ve tahrib edilmeye başlanmıştır. Aynı sorunlar daha batıda Ağaçlı-Terkos kesimi için de söz konusudur. burada ayrıca Ağaçlı kömür ocaklarının molozlarının denize dökülmesi de kıyı dengesini önemli ölçüde bozmaktadır.

MARMARA DENİZİ KIYILARI VE İSTANBUL'UN KIYI SORUNLARI

Kıyı değişikliklerinin, Marmara Denizi kıyılarında bulunan İstanbul kenti üzerindeki etkileri, yazar tarafından bir yayında tartışılmıştır (Erol 1991 b). Bu yayına göre, boğazının iki yanında ve Marmara'nın kuzey kıyıları boyunca yayılmış olan İstanbul metropolitan alanı, her çeşit deniz hareketine karşı çok duyarlı bir durumdadır. Gelecek yüzyılda, her ne kadar genelde 1 metre kadar deniz düzeyi yükselmesi beklenmekte ise de bu değer daha az veya daha çok olabileceği gibi, bir deniz çekilmesi olayı da sözkonusu olabilir. Çünkü, Marmara Denizi ortasından doğu - batı yönünde uzanan Kuzey Anadolu Fay kuşağı boyunca olabilecek beklenmedik bir depresel etkinlik kıyı boyunda kara tarafının yükselmesi sonucunu da doğurabilir. Nitekim, yazarın jeomorfolojik çalışmalarında (Erol 1991) Çanakkale Boğazında ve İzmit Körfezinde Hersek Deltası ucunda enginç denizel tortuların 0.5 metre kadar yükselmiş olduğu gözlenmiştir. Bu tortuların yaşlandırılması henüz mümkün olmamıştır, ancak Türkiyenin güney kıyılarında Alanya dolayında (Kayan, vd., 1985) ve Hatay'da (Pirazzoli vd. 1986, 1991) aynı yükseklikteki kıyı izlerinin günümüzden 1500 yıl kadar önce bütün kuzeydoğu Akdenizde meydana gelen bir depremden sonra yükseldiği saptanmıştır. Benzer gözlemler Büyük Menderes Deltasında da yapılmıştır (Göney 1973).

Yukarıdaki saptamalara göre İstanbul'da kıyı boyunda yapılacak olan ve 20-30 yıldan uzun ömürlü herçeşit yapı ve tesiste gelecek yüzyılda enaz artı ve eksi 1 metrelik bir deniz düzeyi değişmesi olabileceği düşünülerek kıyı yapıları güvence paylarının hesaplanması gerekir. Hâtta mümkün olduğu durumlarda bu 1 metre sınırının daha geniş hesaplanması, bu konunun şimdiden deprem ve imar yönetmeliklerine konulmasında yarar vardır. Çünkü, yine yukarıda açıklandığı üzere, genelde farkında olunmadan meydana gelen deniz değişmesi olaylarında, sonradan giderilmesi mümkün olmayan gecikmeler ile karşılaşmak mümkündür.

Bir deniz yükselmesinin İstanbul'da meydana getirebileceği etkileri şöyle belirtmek mümkündür:

Doğal koşullar yönünden deniz yüzeyi yükselmesinin en belirgin etkisi İstanbul Boğazındaki akıntılar üzerinde olacak, Boğazdan geçen su miktarında önemli bir artış görülecektir. Bu ise Boğazla Marmara ve Karadeniz arasındaki su kütlesi alışverişi ve hidrolojik

koşullarda önemli değişiklikler meydana gelecek demektir. Nitekim jeolojik geçmişte, yani Holosen içindeki deniz yükselmesinin ve su derinliğinin Boğazdaki hidrolojik durumu nasıl etkilediği Stanley ve Blanpied'in bir yazısında (1980) açıklanmıştır ve bu değişim gelecek yüzyılda yeni boyutlar kazanacaktır. Bu şekilde Boğazdan geçen su kütlelerinin miktarındaki bir artışın, ilk anda temiz suların bölgeye sokulmasını sağlayacağı, Boğaz ve Marmara'daki güncel kirlilik sorununu kısmen olumlu yönde etkileyeceğini düşünmek mümkündür. Ancak bu olay, gerçekte Karadeniz ve Akdenizdeki kirlilik probleminin gelecek yüzyılda denetim altına alınıp alınmamasına bağlıdır. Eğer oralardaki kirlilik, bugünkü hızı ile artmaya devam ederse, ilerleyen zaman içinde yükselen kirlenmiş sular İstanbula olumsuz etkiler de taşıyabilir.

Akıntıların etkisi dışında, yükselen sular şehir kıyılarındaki alçak yerleri, örneğin Çekmece gölleri, Ataköy kıyıları, Yenikapı-Aksaray arasındaki taban araziye, Kadırga semtini, Haliç yukarısında Alibeyköyü, Kâğıthane, Göksu vb. derelerle, Kadıköy tarafındaki derelerin taban arazisinin sularla kaplanması sonucunu doğuracaktır. Yapılacak sedlerle buraların yükselen sulardan korunması mümkün olsa bile, oralarda kanalizasyon şebekesi çalışmaz hale gelecek, kuru olan zemin suyla doycak, altyapı tesisleri, kanalizasyonlar, altgeçitler, metro tünelleri olumsuz olarak etkilenecektir.

Derinleşen su nedeniyle fırtına (storm surge) ve deprem (tsunami) dalgalarının etkileri kara içine daha fazla sokulacak ve daha tahripkâr olacaktır. Nitekim Soysal'ın araştırmasında (1985) birçok diğerleri arasında örneğin, 15.08.553 tarihinde deniz İstanbul'da ve İzmit körfezinde alçak yerleri basmış, Kocaelinde 3 km ilerlemiş; aynı olay 14.12.557 yılında tekrarlanmış, Kocaelinde deniz 4 km ilerlemiş; 14.09.1509 da İstanbul'da surları aşan dalgalar kentin alçak yerlerini kaplamış, Galata'yı sular basmış, binlerce can kaybı olmuş; 5.04.1641 yılında İstanbul limanında 136 gemi harab olmuştur. Gelecekte denizin derinliğinin artması, tarihteki benzer olayların tekrarlanması halinde tahribatın daha da fazla olması kaçınılmazdır. Türkiye kıyılarında MÖ. 1300 ile MS 1875 yılları arasında, yani 3175 yılda, bu gibi olayların 50 kez tekrarlandığı dikkate alınır, olayın küçümsenmesinin mümkün olmadığı kendiliğinden ortaya çıkar.

Yukarıdaki açıklamaların tümü, sadece iklim değişiminin etkisi altında deniz düzeyinin yükselmesi halinde belirecek etkilere göre yapılmıştır. Bu olaylara, tektonik etkiler, yani yerkabuğu hareketle-

rinin etkileri de eklenirse, olaylar yeni boyutlar kazanır. Örneğin Marmara Denizi'nin ortasından geçen Kuzey Anadolu Fay kuşağının kuzeyindeki kara bölümünün alçalması halinde denizin karaya oranla yükselmesi olayının şiddeti artacak, olumsuz etkiler çoğalacaktır. Aksine karanın yükselmesi, yani deniz düzeyinin alçalması halinde, bugünkü kıyı yapılarında başka etkiler görülecektir. Örneğin Kumkapı, Yenikapı, Yeşilköy Limanları ve Ataköy Marina'sı, Kocaeli kıyılarındaki limanlar, Tuzla tersane tesisleri ve benzerleri sığlaşacak, rıhtımların alçaltılması gerekecektir. Bununla birlikte, deniz düzeyinin alçalmasının kıyı yapılarındaki olumsuz etkileri, deniz yükselmesinin etkilerine oranla daha az olacaktır. Buna karşılık, deniz düzeyi alçalmasının Boğaz akıntıları ve hidrolojik özellikleri üzerinde de etkileri olacaktır.

BÜYÜK MENDERES DELTASININ BUGÜNKÜ KIYI KESİMİNİN SORUNLARI

Türkiye'nin Ege Denizi kıyıları, özellikle denize doğru uzanan dağlık yarımada ve onların arasındaki delta ovalarından oluşmuş bir kanala sahiptir. Burada tarih-tarım-turizm adeta içiçe girmiştir ve verilen Büyük Menderes Delta Ovası örneği, adeta tarihi unutup, tarıma ağırlık vermek ve yaklaşan turizm dalgasını karşılamaya hazırlanmak şeklinde özetlenebilir. Gerçek çözüm ise bu üç ana konu arasında akılcı bir denge kurmaktadır.

Büyük Menderes Deltasının 19. ve 20. yüzyıllarda gelişmiş bulunan en yeni, genç Holosen'e ait olan bölümlerindeki değişimini incelemek için yeterli sayılabilecek sayıda eski ve yeni harita mevcuttur. Bölgenin 1950 yılından sonra 1962, 1972, 1980 ve 1988 yıllarındaki durumu ise yazar tarafından hava fotoğrafı ve 1:25000 ölçekli haritalardan yararlanılarak saptanmıştır (Şekil 1).

Tarihi kaynaklar, özellikle mevcut eski ve yeni haritalar ile çeşitli yayınlara (Aksu vd., 1987, Brinkmann 1991, Darkot 1938, Erol 1983, Göney 1975, Grund 1906, Kraft vd. 1980, Kayan 1981, Philipsson 1910, Russell 1954, 1967) göre Erol tarafından (1996) saptanan Büyük Menderes Delta Ovasının gelişimi en az 13 evrede ve delta dilimleri (lobları) halinde olmuştur:

DL1 ve 2 Ortakol delta lobları Milattan önce 1. 2. binyıllar,

DL3 Kuzey kol üzerindeki Prien lobu Milat sıraları,

DL4 Hurmaağacı lobu Milattan sonraki 1. binyıl,

DL5 Milet-Cuma azmağı lobu Milattan sonraki 1. binyıl,



Şekil 1: Büyük Menderes Irmağı deltasının gelişim evreleri (Erol 1996'dan). Simgeler: B Batmaz (Lada) tepeleri, D Doğanbey, DG Deringöl, DL2-DL10 delta dilimleri (lobları), f genç fay çizgisi, G Gökmeri mevkii, K Karina iskelesi, KK güncel kıyı kordonu, KKE eski (Pleyistosen) kıyı izi, M Manastır adaları.

DL6a Güneykol üzerindeki Özbaşı-Myus lobu, Milattan sonra 1. binyıl

-18. yüzyıl öncesi

DL6b Pyrrha-Sarıkemmer lobu Milattan sonra 1. binyılda oluşmuştur. Bu eski dönemde, yani MÖ ilk 2 binyıl ve MS yıllarda Söke Çayı konisi giderek büyümüş ve Menderes'i güneye kaydırmıştır.

Büyük Menderes'in bugünkü kıyı şeridine ulaşması MS 18. yüzyıl sonlarında olmuştur. Akarsuyun güney kolunun Milet'den sonra Batmaz Boğazı içinden geçerek yaklaşık bugünkü kıyıya ulaşması ise 19. yüzyıl sonları 20. yüzyılın ilk yarısında olmuştur (Şekil 1). Büyük Menderes ırmağının aşağı yukarı bugünkü kıyı şeridine ulaştığı ve güneydeki delta ağzından kuzeye uzanan ilk kıyı kordonlarının oluştuğu, o kordonların gerisinde ise Mavigöl, Deringöl ve Karina lagünlerinin meydana geldiği 1836 tarihli Admiralty haritasında ve olasılıkla yine o devrelere ait eski türkçe yazılı Osmanlı haritasında gözlenmektedir. Bu haritalara göre DL7 lobları da oluşmaya başlamış olmalıdır. Bu haritalarda sadece güney kol vardır, kuzey kol mevcut değildir.

DL8 Fenertepe-Karahayıt delta lobu, 20. yy başlarına aittir. DL9 Kocagöl delta lobu 20. yy ilk yarısında oluşmuştur. Büyük Menderes güney kolu ana delta lobu bu dönemde 3 evrede hızla denize yaklaşık 3 kilometrelik bir çıkıntı yapmıştır. Ancak bu evrenin sonlarında, özellikle 1950 den sonraki zamanda aşınarak 1988'e kadar 1000 m kadar gerilemiştir. Bu olay olasılıkla Büyük Menderes'in kuzey delta kesimine dönmesinin göstergesidir. Nitekim o zamanki haritalara ve arazideki gözlemlerimize göre Büyük Menderes 1910 ile 1950 yılları sırasında birkaç kez yapay veya doğal olarak Milet önlerinde kuzeye veya güneye yön değiştirmiştir. Örneğin Philipsson'un 1910 tarihli haritasında Deringöl'e dökülen kuzey kolun mevcudiyeti görülür, hatta bu haritada Milet yakınlarında bu kol üzerinde olasılıkla regülatörler işaretlenmiştir. Ancak sürekli olarak kuzeye dönüş 1950 den sonradır.

1950 yılından önce hızla gelişerek denize doğru enaz 4 kilometrelik bir burun meydana getiren DL9 Kocagöl delta lobunun Tuzburnu adı verilen ucu 1950 den sonra yaklaşık 1 km aşınarak gerilemiş ve başlangıçta kuzeyde olduğu gibi güneye doğru da uzandığı tahmin edilen kıyı kordonları, artık sedimanla beslenmediği için kolayca aşınmıştır. Haritalardan açıkça görüldüğü üzere bu en gelişkin deltanın güney yarısı halen tümüyle aşındırılarak su yü-

zünden silinmiştir. Bu örnek bize, örneğin kuzeydeki Dil (Karina) lagününü denizden ayıran kıyı kordununun da, sedimanla beslenmediği taktirde gelecekteki olası durumunu gösteren çarpıcı bir örnektir.

Kuzey koldan sürekli akış dönemi 1950 sonrasına aittir. DL10a Büyük Menderes ırmağının Batmaz (Lala veya Lada Tepe) kuzeyine doğru akmaya başladığında ilk oluşturduğu delta bölümü (lobu) dür ve büyük olasılıkla, Batmaz Tepeleri ile daha kuzeydeki eski DL5 Milet-Cuma Azmağı delta bölümü arasında bulunan ve bugün üzerinden asfalt yolun geçtiği eski Canak Azmağı'nı doldurmuştur.

DL11 Yine 1940-50 yıllarında, DL10 lob'unun şekillendiği evrenin sonlarına doğru, Büyük Menderes, Karina gölüne doğru yeni delta lobları oluşturmaya başlamıştır. Bu dönemlerde ırmağın Deringöl lagününe dökülmeye başladığı, 1933 tarihli 1:800 000 ve 1946 tarihli 1:200 000 ölçekli Türk topoğrafya haritalarında gözlenmektedir.

DL12 Eski Deringöl'ü dolduran DL11 delta dilimi ile onun doğusundaki DL10a Canak Azmağı dilimleri arasında dolmayan bir alan, yani eski Şaban Azmağı oluğu kalmıştır. Bu eski azmak daha sonra, 1972 yılında kanalın yapılması ve onun ağızından boşalan alüvyonların etkisiyle birkaç yıl içinde dolmuş ve DL12 lob'u oluşturmuştur. 12 numaralı delta lob'u 1972 de yapılan kanaldan Karina lagününe gelen ve onun enaz 5 km² lik bölümünü birkaç yıl içinde dolduran materyalin hacmini göstermek bakımından anlamlıdır. Açıklanan bu nedenler, halen devam eden uygulamayı durdurmak ve lagünü kurtarmak için sedimanın denize kadar taşınmasını sağlamak gerektiğini açıkça gösterir. Eminim, sözkonusu kanal yapılırken bu önemli sakınca kimsenin aklına gelmemiştir. İncelemelerimizin açıkça ortaya koyduğu üzere birkaç onyılıda ortadan kalkmış olan Canak Azmağı, Şaban Azmağı ve en önemlisi de Deringöl gibi, Milli Parkın en değerli sulak alanlarından biri olan kuzeydeki Dil (Karina) gölü, güneydeki Mavigöl, Kocagöl gibi lagünleri de kaybetmek istenmiyorsa, Menderesin getirdiği sedimanların denize kadar boşaltılmasını sağlamak zorunluğu vardır.

DL13 lobu, yani 1945-50 yıllarında Deringöl lagününü dolduran Büyük Menderes Irmağının güncel deltası, yine o yıllarda güneydeki DL8 ve 9 Kocagöl-Tuzburnu delta loblarından kuzeye uzanan kıyı kordonlarını aşarak Ege Denizine boşalmaya ve en yeni (DL13) loblarını oluşturmaya başlamıştır. Hava fotoğraflarından bu son bölümün başlıca 3 evrede geliştiği gözlenir. Buna göre 1945-50 yıllarında DL13a, 1950-60 arasında DL13b ikincil (tali) lobları

oluşturmuştur. bunların bir bölümü su üstünde, öbür bölümü su altındadır ve bu ayırım hava fotoğraflarında kolayca yapılabilmektedir. DL13c lobu halen sualtındadır. Ancak hava fotoğraflarında gözlemlenmektedir. Bu loblardan en yaşlısı ve denize az çıkıntılı olanı (DL13a) simetrik olarak gelişmiştir. Ancak DL13b güneye, DL13c ise kuzeye yönelik bir asimetri gösterir. Buna göre de kıyı boyu dalga-akıntılarında (enkaz göçü, longshore currents) zaman zaman yön değiştirmelerin bulunduğu, ancak kuzeye doğru hareketin daha etkin olduğu sonucu çıkarılabilir.

Sonuç olarak söylenirse, Büyük Menderes Deltasının, bugün Milli Park olarak ayrılan engenç bölümü 19. ve 20. yüzyıllarda oluşmuştur. Anlaşıldığına göre bu süre zarfında güney kol yaklaşık 1,5 asırda Batmaz Boğazını doldurup denize doğru ilk büyük delta çıkıntısını meydana getirmiştir. Kuzey kol ise 1950 den sonra yani yarım asırda Batmaz (Lada) tepeleri kuzeyini ve Dil (Karina) Lagünü ile şimdi artık mevcut olmayan Deringöl'ü doldurmuştur. Bu hızlı doldurma olayı, daha önce çok daha geniş olan sulak alanın neredeyse yarısının, oraya akarsu ağzını boşaltmak suretiyle, yapay olarak elden çıkması sonucunu doğurmuştur. Eğer şimdi değeri anlaşılan Milli Park sulak alanı korunmak isteniyorsa, kanal ağızlarının denize kadar uzatılması ve ovada etkin bir taşkın kontrolü planı yapılması gerekir.

AKDENİZ KIYILARI

Türkiye'nin Akdeniz kıyıları, diğer kıyılardaki sorunlara sahip olmakla birlikte, buradaki sorunların oranları daha farklı hale gelmiştir. Burada, yüksek kıyı dağları arasında kalan kıyı ovaları eskiden deniz ulaşımına, meyve ve bahçe tarımına ağırlık veren bir yaşam modelinden, turizm ve seralarda turfanda tarıma ağırlık veren bir modele dönüşmeye başlamıştır. Bunun sonucunda, Akdeniz kıyılarında, zaten hassas limitleri olan doğal dengenin korunması ve kıyı plajlarının önemi birdenbire ön plana çıkmıştır. Bu nedenle Akdeniz bölgesi kıyılarındaki erozyon ve sedimentasyon dengeleri üzerinde öncelikle durmak gerekir. Sonra da batıdan doğuya karakterleri farklı olan kıyı ovalarından birkaç örnek verilecektir.

AKDENİZ KIYILARINDA BİRİKİM (SEDİMANASYON) VE AŞINIM (EROZYON) OLAYLARININ NEDENLERİ VE SONUÇLARI

Son yıllarda, Türkiye kıyılarında ve bu arada Akdeniz kıyılarında gözlenen kıyı erozyonundaki artış, gerçekte bir dizi olumsuz

etkenin sonucudur, çünkü kıyılarda şimdiye kadar mevcut olmuş olan doğal denge hızla bozulmaktadır. Genellikle normal doğal koşullar altında deniz, burunlardaki kayalık yamaçların diplerini aşındırıp yarlar meydana getirir, aşındırdığı kayaları önce ufalar sonra da koylara doğru kıyı boyunca taşıyarak orada kumsallar oluşturur. Bu olayın uzun yıllardan sonraki sonucu, burunların geriletilmesi ve koyların doldurulması ile olabildiğince düz uzanışlı bir kıyı çizgisinin meydana gelmesi, kıyının dengeye ulaşmasıdır. Böyle dengeye yaklaşmış kıyı çizgileri haritada genel olarak geniş yay biçimli bir görünüme sahiptir. Başka bir sözle dengeye ulaşmış yaşlı kıyılarda kumsal ve plajlar düzgün yaylar halinde uzanırken, henüz dengelenmemiş kıyılar girintili çıkıntılı ve kayalıktır. Dengeye ulaşmış kıyılarda deniz, düz uzanışlı kumsal kıyılardaki dengeyi korumak için kıyı boyunca sürekli kum ve çakıl taşır, bu olaya jeomorfolojide "kıyı boyu kum - çakıl göçü" denir. O kıyılara ulaşan ırmaklar da bu dalgalara gereken kumu çakılı sağlar. Böylece doğada binlerce, hatta milyonlarca yıl süren bir çaba sonunda bugün bizlerin rahatça ve mutluluk içinde tarım yapıp şehirler kurduğumuz, kıyılarında tatil yaptığımız ovalar meydana gelmiştir. Ancak bu doğanın korunabilmesi için oradaki doğal jeomorfolojik dengenin bozulmaması şarttır.

Bir kıyı boyundaki doğal denge, doğal veya yapay birçok nedenle bozulabilir. Yerkabuğu hareketleri nedeniyle karaların yükselip alçalması, dünya iklimlerindeki değişmeler, deprem, heyelan, sel gibi doğal denge bozulmaları gerçekte uzun süreli ve büyük ölçeklidir. Örneğin, dünya denizlerinin son buzul çağında, yani bundan yaklaşık 30-50 binyıl önceleri deniz düzeyinin ortalama 100 m alçaldığı, o günden günümüze kadar bugünkü 0 metre düzeyine yükseldiği genellikle bilinen bir olaydır ve denizin yılda ortalama 1 mm kadar yükselmesi günümüzde de devam etmektedir. Dünya denizlerinde gözlenen bu gibi düzey değişmesi olaylarına östatik değişmeler denilir. Ancak yine bilindiği üzere Anadolu karası da tektonik nedenlerle çok yerde yaklaşık aynı miktarda yükseldiği için kıyılarımızda ilk bakışta deniz düzeyi değişmiyor gibi görünür. Bununla birlikte yerel tektonik nedenlerle karadaki yükselmenin, denizinkine oranla daha fazla olduğu yerlerde, örneğin Hatay'da Amanos Dağları kıyısında durum böyledir ve Çevlik'teki Seleukia Roma şehrinin limanı kara yükseldiği için denizin çekilmesi nedeniyle kurumuştur (Erol ve Pirazzoli 1992). Ancak halen aynı yerdeki Asi Nehri Deltası kıyılarında deniz kıyısının aşındığı gözlenmektedir (Ozoner sözlü bilgi). Bu büyük olasılıkla, delta kıyılarına yeterli kumun gelmemesine ve kumsaldan kum alınmasına bağlı,

yani tektonik etkiden başka bir olaydır. Sonuç olarak söylenirse doğal nedenlere bağlı etkileri önlemek olası değildir, ancak jeomorfolojik olarak olayı iyi incelemek ve olumsuz etkileri azaltacak önlemleri almak ve bunu sabırla sürdürmek gerekir.

Bir kıyı boyundaki yapay olumsuz nedenleri önlemek nisbeten daha kolaydır. Ancak hızlı nüfus artışı, çığ gibi büyüyen ekonomik gereksinimleri karşılayacak önlemleri de planlı bir şekilde saptamak ve uygulamak zorunludur. Bilgisiz ve denetimsiz bir yapay etkinlik, sonunda yine bir çözümsüzlük getirir. Önce bir çevre çirkinleşmesi ile başlayan olay, yapay bozulma (degradasyon) ve çökme (collapse) ile sona erer. İnsan tarihi bu gibi olayların sayısız örnekleri ile doludur. Doğal afetler, bilgisizlik, dengesiz ekonomik büyüme, denetimsiz kentleşme ve endüstrileşme veya savaşlar, bu süreci çok hızlandırır. Yukarıda belirtilen nedenlerle bir yerde doğal veya yapay bir bozulma (degradasyon) olursa bu olumsuz etki oradaki tüm doğal dengeleri de bozar. Örneğin, dengeye ulaşmış bir kumsal kıyından kum ve çakıl alınırsa dalgalar kıyının başka kesimlerinden aldığı kumları ve çakılları getirerek orayı tamir eder, ancak bu devam ederse kum alınan yerden kilometrelerce uzaktaki kumsallar da bundan zarar görür. Bir yere örneğin taş bir iskele yada dalgakıran yapılırsa onun akıntının geldiği tarafına kum yığılır, ancak öte tarafında şiddetli kıyı erozyonu başlar. Çünkü, orada kumsal kumla beslenmemektedir ve orada deniz kıyısındaki evlere doğru ilerlemeye başlar. Eğer iç bölgelerden kumsala kum çakıl taşıyan derelerin yönü değişir veya değiştirilirse, yada üzerinde baraj yapılırsa kumsalda yine aşınma başlar. Aynı şekilde, denizden kum alan gemiler, kumsal açığından fazlaca kum alır götürürse, dalgalar kumsaldaki kumu açıklara taşıyarak deniz dibindeki dengeyi korumaya çalışır, kumsal yine daralır ve yok olur. Aynı şekilde, kıyı gerisindeki ovalarda tarım alanlarının genişlemesi veya evlerin inşaatı, yada sulama nedeniyle akarsuların, Asi Nehri örneğinde olduğu gibi denize taşıdığı alüvyon miktarı azalırsa yine kıyıda erozyon başlar, mevcut kumsallar daralır.

Yukarıda açıklanmış olan kıyı erozyonuna neden olan olayların tersi yönde gelişmeler olursa, yani kumsala gelen alüvyon miktarı artar, kıyı boyu akıntıları engellenirse bu sefer de kıyıda birikme başlar, limanlar kumla dolar, kıyısındaki evlerin önü kıyı bataklıkları ile kaplanır, gelişen kıyı kumulları ovayı denizden ayırır, yani yine olumsuz bir gelişme ortaya çıkar. Bu nedenle, çok hassas dengelere sahip olan kıyıları "bilgili ve dikkatli" olarak denetlemek gerekir.

Ancak kıyılarımızdaki şimdiki denetimsiz oluşumlar devam ederse birkaç on yıl sonra kıyılarımızın tanınmayacak hale geleceği bir gerçektir. Bu olayların çeşitli yerel örneklerine, Türkiye'nin diğer kıyı kesimlerinde ve jeomorfolojik özelliklerinden dolayı daha çok da Akdeniz kıyı kuşağında rastlanmaktadır. Aşağıdaki paragraflarda söz konusu örneklere, lokaliteler batıdan doğuya doğru ele alınarak değinilecektir.

Türkiye'nin Akdeniz kıyı ekosisteminde yüksek kıyı yarıları dibinde biyojenik yerşekilleri ve onların uzantısındaki alçak kıyılarda kumsal kıyılarda ise plajlar, yalıtışları (beach rock), kıyı kumulları, kalış oluşumları, plaj gerisinde tarım alanları ve sekilerden oluşan entegre bir sistem gözlenir ve bunlar yan yana her koyda, yerel ayrıntılar hariç, tekrarlanır ve bunların hepsi çok hassas doğal dengelere sahiptir. Akdeniz ikliminin özelliklerinden dolayı bu ortamsal dengeleri korumaya çok dikkat etmek gerekir.

Öteyandan Akdenizin kumsal kıyıları boyunca gözlenen yalıtışları ve kıyı kumulları, gerçekte mevcut kumsalları bir bakıma koruyan doğal bekçilerdir ve bunlar erozyon olan kıyılarda deniz ilerlemesini dengeleyen ve hatta engelleyen oluşumlardır. Özellikle bazı kıyı tesislerinin yapımı sırasında kıyıda yalıtışlarının kırıldığı, kumulların düzleştirilip yok edildiği gözlenmektedir. Bu jeomorfolojik yönden sakıncalı bir davranıştır ve gerçekte kıyıda yalıtışlarının veya kumulların yaptığı korumayı yapmak için, tesis sahipleri azımsanmayacak masraflar yapmak zorunda kalacaklardır. Bu tıpkı, sağlığını spor veya doğal gıdalarla değil, pahalı yapay ilaçlarla korumaya çalışan bir kişinin davranışına benzer.

DATÇA KIYILARI

Genelde, tropikal denizlerdeki mercan kayalıklarının küçük ölçekli benzerleri olan biyojenik oluşumlar, Akdenizin hemen bütün kıyılarında gözlenir. Ancak kuzey kıyılarında daha azdır (Kelletat 1984, Laborel 1989). Türkiye'de (Erol 1989) Hatay kıyılarında (Erol 1963, 1991, Laborel 1988, Pirazzoli vd. 1991) kuzeybatıya doğru Mersin dolaylarında, Akkuyu'da, Gazipaşa-Antalya arasında (Kayan 1983, 1985, Kelletat 1984), Ege kıyılarında örneğin Datça, Çeşme ve Gelibolu Yarımadaalarında, Batı Karadeniz'de Yalıköy dolaylarında (Erol 1989) biyojenik oluşumlar gözlenir. Bu oluşumların çoğu bugünkü deniz düzeyinde bulunmakla birlikte, güncel kıyı çizgisi üzerinde yükseklerde (Erol 1989, 1991, Pirazzoli vd.

1991, Kayan 1983, 1985, Kelletat 1984) veya suyun altında kalmış olanları da vardır.

Kalker kıyı kayalıklarının dibindeki bu biyojenik oluşumlar özellikle derin ve çok temiz suların bir göstergesidir ve sığ-kumsal kıyılarda yerlerini yalıtışlarına (beachrock) kıyı kumullarıyla ilişkili topraklara ve o toprakların içindeki kireçtaşı (kalker, kaliş) yumrularına bırakırlar. Karadan denize doğru uzanan bu şekiller topluluğu, daha doğrusu şekiller zinciri, gerçekte aynı doğal ortam içinde ve mevsimlik sıcak kurak, serin nemli dönemleri olan bir iklimin etkisi altında meydana gelmişlerdir ve bu Sözkonusu hava durumu Holosen ve geç Pleistosen'e ait Akdeniz iklimidir. sözkonusu denizel biyojenik oluşumlar, yalıtışları (Bener 1972, Kelletat 1975, Erol 1983, 1985, 1989) ve onların bir uzantısı olan kıyı kumulları, topraklar ve kaliş yumruları (konkresyonları) gerçekte, karasal ve denizel ekosistemlerin birbirine geçişli birimleridir ve bu ekosistemler gerek alan, gerekse geçmişten bugüne zaman içinde bir bütün oluşturur. Bu nedenle sözkonusu ekolojik zincirin herhangi bir halkasına yapılacak olumsuz bir etki, sistemi tümüyle zedeleyecek, geri dönüp telafi edilmesi mümkün olmayan zararlar verecektir. Bu durumu, tıpkı ölen birisini diriltmenin mümkün olmamasına benzetmek mümkündür. Örneğin, Datça doğusundaki Gebekum kumulları, geçmiş dönemlere ait oluşumlardır ve oradan alınacak bir kürek kumun yerine yenisini bulmak artık mümkün değildir.

ANTALYA KÖRFEZİ KIYILARI

Büyük Antalya Körfezinin oluşumu, gerçekte Toros Dağlarının genel jeolojik yapısal özelliğinin eseridir. Ancak burada artık gerideki yüksek dağlar ile deniz arasında bir etek şeridi girmiş ve deniz kıyı çizgisini bir dereceye kadar düzenleme imkanını bulmuştur. Olay çok genelleştirilirse körfez kıyıları Yardımcı Burun ile Side arasında çok geniş açık bir yarımay şeklini almış, başka bir sözle denge durumuna yönelmiştir. Başka bir sözle, kıyı ve dalga dinamiği açısından körfez kıyılarını oluşturan parçalar artık birbirine bağımlıdır. Körfez kıyısını oluşturan bu parçalar şunlardır: Kemer kıyıları, Antalya traverten kıyıları, Serik-Belek kıyıları, Aksu Deltası-Side kıyıları. Bu kıyı kesimleri hem aynı bütün içinde benzer, hemde kendi içlerinde farklı özelliklere sahiptir ve ona göre değerlendirilmelidirler.

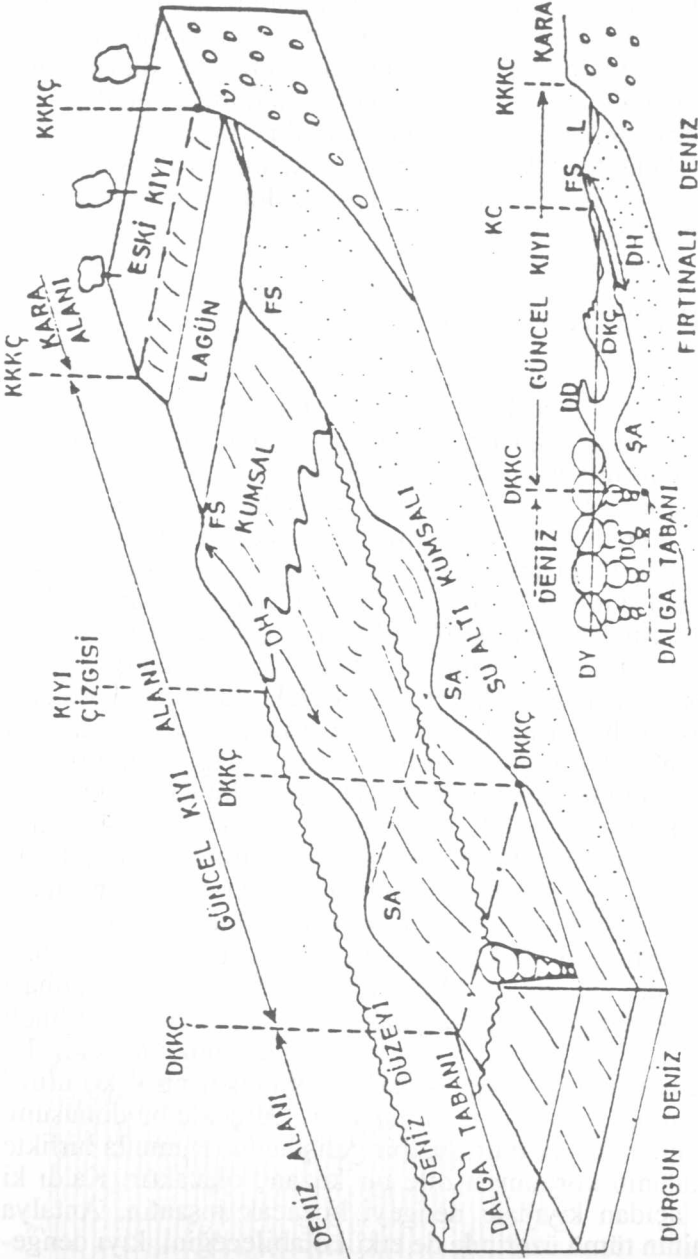
KEMER KIYILARI

Yardımcı Burun ile Antalya arasında, batıdaki yüksek Beydağlarına paralel uzanan kıyı çizgisi, dağlardan faylarla ayrılmış etek

tepelерinin kenarını izler. Bu tepeler arasında akan kısa ve hızlı akışlı akarsular kıyı boyunca bir dizi küçük delta ovası meydana getirmiştir ve bu deltaların kıyıları genellikle iri kumlu ve çakıllı yerlerdir. Bununla birlikte Tekirova (Çıralı) gibi bazı kesimlerde kumsal kıyılar ve bazı yerlerde de dar alanlı küçük kumullar da gözlenmektedir. Tarihi çağlarda birçok yerleşim yerinin bulunduğu bu kıyılar gerek bu yerleşmeler, gerekse de çakıllı kıyı nedeniyle kaplumbağaların doğal yaşam alanı olarak az uygun yerlerdir.

Bu yazının yazarı 20 yıl kadar önce, değerli meslekdaşları E. Akkan, M. Tokay, A. Erlen ve T. Lünel ile birlikte, kıyı kanunu uygulamaları çerçevesinde birliktir olarak buradaki jeomorfolojik kıyı dengesini ve kanun uygulamalarını incelemek olanağını bulmuştur. O araştırmalardan varılan genel sonuca göre, Kemer kıyılarında kıyı kumsalı, yalıtışları, lagünleri ve kıyı kumulları, kıyı gerisi ovası ile genel bir doğal denge durumu oluşmuştur ve kanun uygulamalarında bu dengenin korunması için çaba sarfedilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Yazar daha sonra yeni kıyı kanunu uygulamaları konusundaki danışma toplantılarına da katılmış, bu kıyıların korunmasında kıyı gerisinin ve özellikle kıyı sistemine dahil edilmesi gereken sualtı kesimlerinin de kanunda sözkonusu edilmesini, uygulamada baz olarak kıyı çizgisinin değil, “denizel ve karasal kıyı kenar çizgilerinin arasındaki şeridin tüm olarak değerlendirilmesi”ni önermiştir (Şekil 2). Ancak yeni kanuna kıyı gerisi dahil edilmiş, kıyı çizgisinin deniz tarafındaki sualtı kesimi yine kıyı kavramı içine sokulmamıştır. Halbuki, yukarıda açıklandığı üzere, “denizden kum alma” olayı, kıyı dengelerini doğrudan denetleyen ana sorunlardan birisidir. Kemer kıyılarında ve diğer yerlerde bugün yaşanan sorunların temel nedeni de budur. Halen Kemer kıyılarında kumsal şeridine fazla dokunulmamıştır, ancak kıyı kenar çizgisi boyunca aralıksız sıralanan turistik tesisler, denizle kara yolu arasında geçilemez bir kale duvarı inşa etmiş durumdadır.

Kıyı kullanımında, kıyı şeridinin sualtı kesiminin değerlendirilmesinin, plajlar kadar hatta bazan daha önemli olduğunu gösteren bir başka konu, yat limanları ve balıkçı barınaklarının yapımı ve korunması konusudur. Çünkü, bu gibi küçük kıyı yapıları, çoklukla kıyı çizgisi ile denizel kıyı kenar çizgisi (Şekil 2) arasındaki alanda kalır. Burada kum hareketleri çok etkindir ve özellikle büyük fırtına dalgalarının etkin olduğu Karadeniz ve Akdeniz kıyılarında bu küçük limanların birkaç onyıldık dolması gibi olumsuz gelişmelere neden olur, bu da yerel ekonomik sistemleri ve turizmi yakından il-

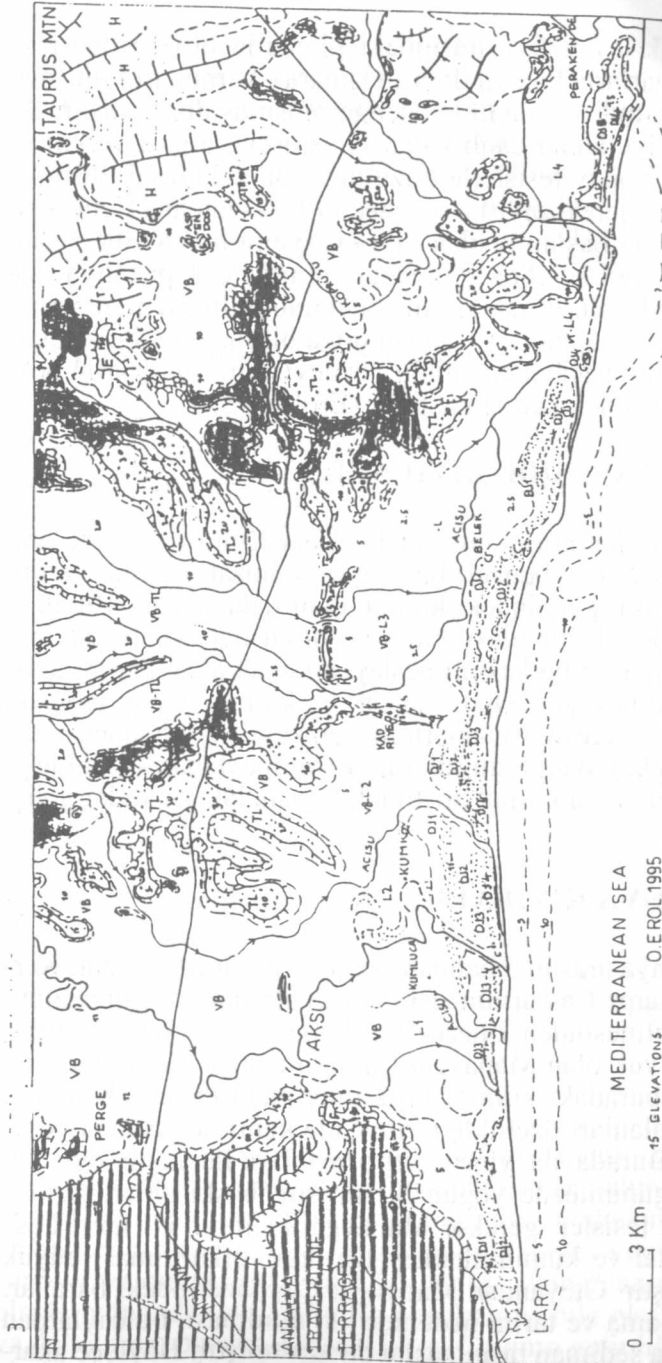


Şekil 2: Alçak kıyıların bölümleri (Erol 1993). KÇ kıyı çizgisi, KKKÇ karaisalı kıyı kenar çizgisi, DKKÇ denizel kıyı kenar çizgisi, DO dalgalardan orbital hareketi-soluğan dalgalardan, DKÇ köpürten çatlama dalgalardan, DH dalgalardan kumsaldaki ileri-geri hareketi, DY durgun deniz yüzeyi, DD dalgalı deniz yüzeyi, SA sualtı kum seddi, PS sualtı enyüksük fırtına seddi, L lagün.

gilendirir. Küçük limanların kısa zamanda dolması şeklindeki bu olayı daha da hızlandıran bir başka neden, limanın yakınlarında denize dökülen bir dere veya ırmağın olmasıdır. Örneğin Büyük Menderes Deltası güney ucundaki Taşburun limanının inşasından daha 20 yıl geçmeden, deltadan gelen sualtı kordonu kumları ile dolduğu hava fotoğraflarından açık seçik görünmektedir. Aynı yerin 5-6 km daha kuzeyde, Fenertepe Burnu güneyindeki bir başka koyun da 20-30 yıl içinde evre evre ve tümüyle nasıl dolduğu hava fotoğraflarından gözlenmiştir (Erol 1996).

SERİK-BELEK KIYILARI

Antalya traveten şekilleri önündeki Lara kumluk plajı ve kumul alanlarının doğudaki uzantıları olan Belek kumsalları gerçekte Toros Dağlarının etegindeki bir Pleistosen etek ovasının kıyısı boyunca oluşmuştur (Erol 1995). Belek kıyılarında erken ve geç Holosen'de iki evrede oluşmuş geniş bir güncel kumsal plaj ve onun gerisinde geç Pleyistosen ile erken Holosende oluşmuş başlıca 4 kumul dizisi bulunur (Şekil 3). Yazar tarafından yapılan jeomorfolojik araştırmalara göre kumsal kumları doğu batı yönlü kıyı boyu akıntıları ile doğudan taşınmış, Aksu Irmağının kumları Lara plajlarını, Köprüsu Irmağının kumları da Belek plajlarını ve onların gerisindeki kumul dizilerini beslemiştir. Bu plajlara kıyı akıntıları ile getirilen kumlar, kumsalda biriktikten sonra rüzgarlarla kıyı gerisine taşınarak kumullar oluşmaktadır. Halen bu kumullar üzerinde son 80-100 yıllık dönem içinde yetişmiş ve yerli halkla eski idareciler tarafından korunmuş bir kıyı ormanı mevcuttur. Bu kumullarla üstündeki orman, geniş Belek plajlarını son yıllara kadar insanlardan uzak tuttuğu için bu şerit doğal yaban hayatının ve özellikle deniz kaplumbağalarının en uygun yetişme yaşama ortamı oluşmuştur ve buranın gerçekte bir Milli Park olarak öylece de kalması gerekirdi. Ancak, bugün Belek kıyıları, hem de planlı ve bilinçli olarak turizme açılmış ve burası 5-10 yıl içinde tümüyle şekil değiştirmiştir. Şimdi, burayı daha fazla kaybetmeden nasıl koruruz? sorusu ile yoğun bir şekilde uğraşılmaktadır. Gerçekte bu dönüşüm, doğal hayat yönünden çok olumsuz bir gelişmedir. Bununla birlikte hiç olmazsa kalanın korunması bile bir kazanç olacaktır. Kaldı ki jeomorfolojik açıdan kıyıdaکی dengeyi bozacak inşaatın, Antalya kıyıları sisteminin tümü üzerinde de etkili olabileceğini, kıyı dengesinin bozulabileceğini de hesaplamak gerekir. Çünkü bu kıyılarda, Köprüsu Irmağının ağzından güçlü kıyı akıntıları ile getirilen kum-



Şekil 3: Belek-Serik dolayının sadeleştirilmiş jeomorfoloji haritası (Erol 1995). TR Antalya traverten sekisi, D11-D14 kamul jenerasyonları, E eski yüzeyler, H dağlık-tepelik alanlar, L1-L4 lagünler, TH yüksek sekiler, TL alçak sekiler, VB vadî tabanı.

ların Köprüsu-Aksu ağzları arasındaki plajlarda biriktirilmesi ve bu kumların rüzgarlarla karaya doğru taşınarak kumulların oluşması sonucunda dinamik ve güçlü bir denge oluşmuş durumdadır. Bu denge, yani şimdiye kadar canlı kalan ve gelişen kumsal ve kumul sistemin işleyişi, yapay tesislerle bozularsa, önce kumsal oluşumu durur, kumullar giderek zayıflar ve sistem kısa zamanda çökerek, Akdeniz kıyılarında başlamış olan kıyı erozyonu burada da başlar. Bunun kamu ve özel sektöre getireceği zararlar çok pahalıya mal olur. Ancak bu gibi olumsuzlukların sonucunu, bilmeyenlere anlatmak mümkün olmamaktadır. O zaman doğa bilimcilere, bu kıyılarda "bir musibet, bin nasihatten yeğdir" özdeyişinin sonuçlarını beklemekten başka seçenek kalmamaktadır (Erol 1995).

AKSU DELTASI-SİDE KIYILARI

Belek kumul alanının doğusundaki Aksu Deltası ile Side arasında, Belek kıyılarına benzer bir başka kumsal kesimi vardır. Ancak orada kumsal gerisindeki kumul alanı daha dardır. Bu alanındaki kumsallar büyük bir olasılıkla yine doğu batı yönlü bir kıyı akıntısı ile, dolayısı ile bu kesimi besleyen küçük akarsuların getirdikleri kumlar ile beslenmektedir, ancak bu kumun hacmi batıdaki büyük Köprüsu ve Aksu Irmaklarının getirdiği materyalden daha azdır ve Side plajlarındaki kumsallarda beslenme daha zayıf olduğu için buradaki kıyı gerisi kumulları Belek kıyısındakiler kadar gelişkin değildir.

SİDE-ALANYA KIYILARI

Side ile Alanya arasında batıdan doğuya doğru Manavgat, Karpuz, Alara ve Kargı Çaylarının gerideki dağlardan getirdiği alüvyonların biriktirilmesinden oluşan bir kumsal kıyı şeridi vardır. Bunlardan en büyük olan Manavgat Çayının deltası büyük bir birikim alanıdır ve buradaki kumsal birikimlerinden taşınan kumlarla oluşmuş kumul alanları özellikle tarihi Side kenti doğusunda geniş alanlar kaplar. Burada da yine çam ormanları ile kaplı olan bu kumul alanları günümüzde yoğun bir turistik baskı altına girmiş, gerek bu turistik tesisler, gerekse Manavgat kentinin istekleri doğrultusunda kumsal ve kumul alanlarından kum çıkartılması büyük boyutlara erişmiştir. Öteyandan Manavgat Çayı üzerindeki barajlar, çay sularının sulama ve tarım nedenleri ile tutulması, bu çaylardan kıyı kumsallarına sediman taşınmasını da azaltmıştır. Böylece akarsulardan kum gelişimi ile kumsallardan kum alınması, kumsal ve ku-

mullardaki kum miktarının azalmasına neden olmaktadır. Çünkü bir bolluk ifadesi olarak kullanılan “denizde kum, bende para” özdeyiminin de artık bir anlamı kalmamıştır ve bir tüketim toplumuna dönüşen ekonomik sistemde artık kıyılarımızdaki kum stoklarında bir darlık başlamış, kumun tükenmez olmadığı ortaya çıkmış, kum çıkarımını düzenlemenin de gerekli olduğunu anlamakta geç bile kalınmıştır. Bu olayın en çarpıcı örneklerinden birisi bu kesimdeki Kızılot ve Demirtaş plajlarındaki gözlemlerdir (Demirayak ve Ozaner, sözlü bilgi).

FIĞLA BURNU-ALANYA KIYILARI

Side-Alanya kıyılarının en doğuda, Kargı Çayı ağzındaki Fığla Burnu-Alanya arasındaki kıyı kesiminde kıyı özelliği birikim kıyılarından aşınım kıyılarına dönüşmüştür. Böylece buralarda birikim problemlerinden çok erozyon problemlerine rastlanır. Sekilerin kenarlarında bulunan deniz aşınım basamakları önündeki dar kumsal şeritleri ancak sınırlı bir kullanıma olanak verir ve Alanya'ya yaklaştıkça yüksek kıyı yarlarına dönüşür. Buralarda artık plajları seven deniz kaplumbağalar yerine, falezli kıyılarda deniz mağaralarında yaşayan ve nesilleri artık tükenmeye başlamış olan Akdeniz foklarının hikayesi başlamaktadır. İnsanların insafsız saldırıları yanında, deniz kirlenmesinden de etkilenen bu doğal yaşam kalıntılarını yanında, temiz sulu kayalık deniz falezlerinin dibinde yaşamlarını sürdürmeye çalışan ve çok ilginç biyojenik kıyı şekilleri oluşturan patella, vermetid, ostrea vb. canlılara da işaret etmek gerekir (Kayan vd. 1983, Erol 1989). Ancak temiz deniz suyunda yaşayabilen bu canlıların, örneğin Hatay kıyılarında son 30 yıl içinde öldüğünü söylemek ilginç olur (Pirazzoli vd. 1991). Çünkü kuşlar, deniz kaplumbağaları, foklar kadar bu deniz canlıları da bozulmakta olan doğal dengenin sessiz tanıklarıdır ve denge bozulduğunda yapabildikleri ise sadece ölmektir.

GÖKSU DELTASI

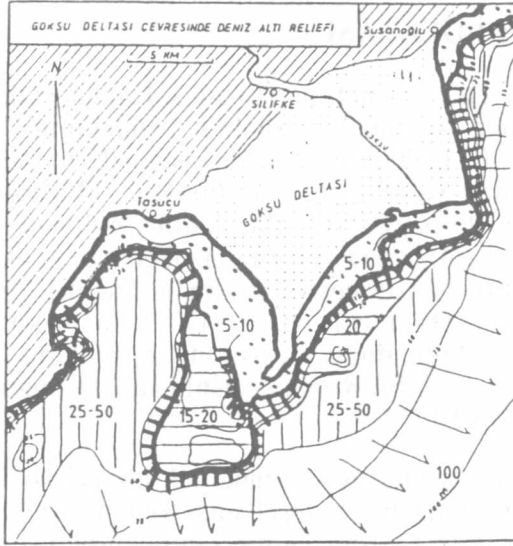
Göksu deltası gerçekte Orta Akdeniz aşınım kıyıları ile Doğu Akdeniz birikim kıyılarının sınır noktasında bulunur. Kıyı biryandan yüksek platoların önünde bulunması yönünden Taşeli kıyılarına benzer bir özellik taşır, ancak burada doğuya doğru kolayca ulaşılabilir ve orada kıyılar gibi büyük bir akarsuyun önünde gelişmiş olması yönünden de, onlardan ayrı kalmış bile olsa büyük Çukurova deltalarına benzer. Delta, Göksu Çayının getirdiği çok miktardaki alüvyonun etkisiyle, Flandrien (Versilien) transgresyonu sırasın-

da, yani Pleistosen sonu-Holosen başlarında bugün sualtı deltaları halinde gözlenen bir temel üzerinde gelişmeye başlamıştır (Şekil 4). Denizin bugünkü düzeyine ulaşmasını izleyen yıllarda yani orta Holosenden itibaren deltanın şimdi su yüzünde görülen kesimi, yine güçlü olan deniz akıntularına rağmen denize doğru 20 km ye yaklaşan bir çıkıntı oluşturmuştur (Bener 1967, Erol 1993).

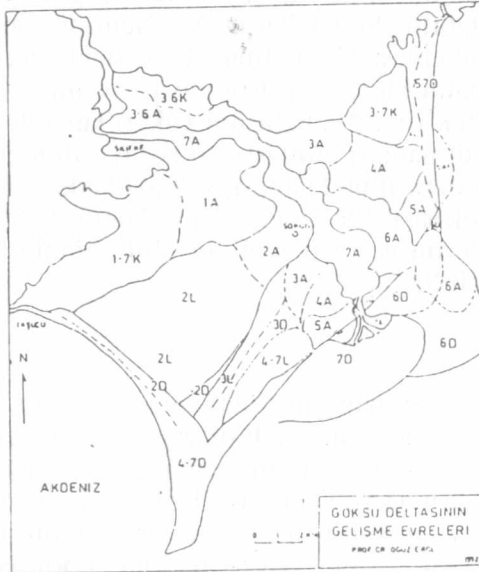
Delta son 7 - 8 binyılda, yani tarihi çağlar süresince ve Taşucu Körfezinde doğudan ve batıdan gelen iki kıyı akıntı sisteminin denetiminde gelişmiş, akarsuyun getirdiği alüvyonlar güneybatı yönünde uzunluğu 6 kilometreyi bulan bir kumsal yarımada olan İnceburun yarımadasını oluşturmuştur. Deltanın kıyı kumsalları gerisinde kumul sıraları uzanır (Şekil 4, 5). Deltanın doğu kıyıları bir aşınım kıyısıdır, batı kıyılarında ise Taşucu yönünden gelen akıntıların getirdiği materyalin taşındığı bir birikim kıyısı karakterindedir. Ancak son yıllarda yapılan Taşucu feribot iskeleleri ile Seka tesisleri iskelesi buradaki kıyı boyu akıntısını engellemiş, bu da İnceburun Yarımadasının gelişimini durdurmuştur. Bunun sonucunda yarımada bulunan İnceburun feneri, kum temeli zayıfladığı için yıkılmıştır. Göksu Çayı üzerinde yapılması planlanan barajlar tamamlandığında ise deltaya sediman gelişi azalacağından bütün delta kıyısı plajlarında ve doğal olarak Paradeniz Lagünü denizden ayıran kıyı kordonunda zayıflama olacak, kısaca söylenirse bu deltanın doğal dengesi de bozulacaktır.

CEYHAN DELTASI

Çukurova'nın güney kıyısı boyunca Tarsus, Seyhan ve Ceyhan ırmakları geniş ve bileşik bir delta alanı oluşturmuşlardır (Eriç 1953, Evans 1971, Göney 1976, Erol 1882, 1983, 1985). Bu delta-larda kumsal, kumul ve lagün ilişkileri tüm boyutları ile izlenir. Bunlardan Ceyhan Deltasının ise ilginç bir gelişim tarihçesi vardır. Bu delta daha önceleri, Karataş sırtları batısında Seyhan Deltası ile birlikte bir delta oluşturmuş iken, bugünden yaklaşık 2500 yıl önce bu sırtların doğusuna, yani İskenderun Körfezi tarafına atlamış ve oğünden bugüne büyük bir delta ovası meydana getirmiştir. Halen, büyük bir ekonomik ve endüstriyel gelişim gösteren Körfez kıyılarında, deltanın hızla ilerleyen değişken tortulları ile stabil bir zemin arayan endüstriyel alanlar arasında kıyı kullanımı açısından problemler yaşanmaya başlamıştır ve halen burada jeomorfolojik açıdan önemli bir fiziksel planlama sorunu mevcuttur.



Şekil 4: Göksu Deltası ve Çevresinin denizdibi Topoğrafyası (M. Bener'den). Göksu ağzında ve İncekum uzantısındaki su altı tortullarının oluşturduğu platform'lar ilgi çekicidir. İncekum sualtı deltası, hemen hemen güncel deltayla aynı büyüklüktedir (Erol 1993).



Şekil 5: Göksu Deltası Gelişme Evreleri. Hazırlayan Prof. Dr. Oğuz Erol. Evreler rakamlarla belirlenmiştir. Her evreye ait alt tortul birimler: A Alüvyal akarsu tortulları, L Lagüner, K Akarsu birikinti konisi, D Denizal kıyı kordonu tortulları, Birikinti konisi (K), Kıyı Kordonu (D) ve Lagüner (L) tortullanmalarının oluşumu ardarda birkaç evre sürmüştü olabilir. 5A? olasılıkla sonradan aşınmış olabilecek bir lobun uç kısmıdır (Erol 1993).

ASİ NEHRİ DELTASI

Asi Nehri Deltası, nehrin Amanos Dağları güneydoğusunda KD-GB yönünde uzanan bir çöküntü hendeğinin denize ulaştığı yerde oluşmuştur. Deltayı çevreleyen yamaçların eteğinde mevcut olan deniz sekileri ve fosillere göre bu delta, Pleistosenin başlarından beri oluşan ve bugün yüksekte kalmış bulunan eski deltaların sonuncusudur (Erol 1963) ve burada dağlar tektonik hareketlerle Miosen'den beri yükselmekte ve bu yükselme günümüzde de devam etmektedir (Pirazzoli vd. 1991). Deltanın kuzeybatısındaki Seleukia kentinin bulunduğu yer tektonik nedenlerle son 2500 yılda 2,5 m yükseldiği için bu Roma şehrinin limanı bugün kurummuştur (Erol ve Pirazzoli 1992).

Ancak deltanın güncel tektonik yükselmesi sözkonusu edilirken, delta kıyılarında bir kumsal erozyonunun gözlenmiş olması (Ozener sözlü bilgi) ortaya ilginç bir problem çıkarmaktadır. Çünkü normal olarak yükselen bir kıyıda deniz ilerlemesi ve aşınma değil, deniz gerilemesi ve birikime rastlanması gerekir. Heriki gözlemin doğruluğundan kuşku duyulamayacağına göre, bu olayın tek açıklaması olabilir. Son yıllarda Asi Nehrinin deltaya getirdiği sediman miktarında bir azalma olmuş, bu nedenle delta kıyıları ilerlemesi durmuş, hatta bu kıyılar aşınmaya başlamış olmalıdır. Şimdilik söylenebilecek şey, Asi nehrinin yukarı kesimlerinde yapılmış olan barajların sedimanları tutması, Amik Ovasının kurutulması nedeniyle Asi nehri debisinin düşmesi, sulama nedeniyle deltaya sediman gelişinin azalması olasılığıdır. Bu gözlem de yapay etkilerin, doğal kıyı evrimlerini ne ölçüde etkileyebileceğinin bir örneği olarak değerlendirilebilir.

SONUÇ

Dünya ölçüsünde yapılmış olan araştırmalara göre, gelecek yüzyılda iklim değişmelerine bağlı olarak deniz düzeyinin ortalama 1 metre kadar yükseleceği tahmin edilmektedir. Bu durumda ise bütün dünya kıyılarında ve özellikle alçak kıyılarda çeşitli olumsuz etkilerin belireceği saptanmıştır. Bu etkilere karşılık kıyılardan geri çekilme, olaya uyum sağlama veya tesisleri koruma önlemlerinin alınması mümkündür. Türkiye kıyılarında deniz düzeyi enaz 4-5000 yıldanberi, yılda ortalama 1 milimetrelilik bir oranla yükselmekte, bu olayla karanın tektonik yükselme hızı arasında genelde dinamik bir denge bulunmaktadır. Ancak bu yanıltıcı bir görünümüdür ve iklime bağlı deniz yükselmesi ile tektonik kıyı hareketleri

arasındaki uyumun kaybolması halinde önemli olumsuz etkiler ortaya çıkacaktır.

Türkiyenin alçak kıyı kesimleri tarım alanları ile yoğun bir şekilde kaplanmış olup, şehir, kasaba ve köylerin önemli bir bölümü, ile ana yolların çoğu da bu alçak kıyılar boyunca uzanır, buralarda nüfus yoğunluğu da yüksektir. Öteyandan yüksek kıyıların iç bölümlerinde yaşayan insanların çoğu da kıyı ile ilgilidir. Anadolu kıyılarında, iç bölgelerle deniz bağlantısını sağlayan limanların hemen hepsi, bu kıyılar boyunca alçak tortul alanlarla, yüksek kayalık kıyıların birleştiği noktalarda sağlam zemin üzerinde kurulmuştur. Bununla birlikte, son yıllarda sağlam zemin üzerinde gelişmiş olan eski liman şehirlerinin bazı bölümleri, yer darlığı ve gelişen endüstri ve ticaret alanlarının bir gereksinimi olarak alçak alanlar üzerine doğru da genişlemeye başlamışlardır. Böylece buraları gelecekte olasılığı bulunan bir deniz yükselmesi durumunda, denizin tehdidi altında bulunmaktadır. Günümüzde, dünyanın bazı başka kıyılarında olduğu gibi güncel bir tehlike bulunmadığı için, bu alçak kıyılarda henüz önemli bir koruma önlemi alınmış değildir.

Günümüzde Türkiye'de genel kanı, deniz yüzeyinin değişmez olduğudur ve örneğin bütün topoğrafya ve kadastro ölçümlerinde, yada kıyı çizgisi saptamalarında, bu çizgi 0 noktası olarak alınır. Halbuki yapılmış olan jeomorfolojik, jeolojik ve jeofizik incelemeler Pleistosen ve Holosende, yani son 20-30 000 yıldan beri deniz düzeyinin sürekli olarak yükseldiğini, bu yükselmenin son 4000 yılda en az 3-4 metreyi bulduğunu göstermektedir. Ancak bu deniz düzeyi yükselmesi, Türkiye'nin deprenselliği nedeniyle Anadolu karasının da yükselmesi ile dengelenmekte, ve denizin yükselmesi etkileri gözden gizli kalmakta, deniz düzeyinin değişmediği sanılmaktadır. Ancak, Anadolu kıyılarında deniz düzeyi ve karanın aynı hızda hareket etmediği kıyılarda bu olay sorunlar halinde kendini belli etmektedir. Örneğin Anadolu kıyılarında, bugün harab olmuş veya terk edilmiş en az 50 tarihi liman şehri vardır ve bunların bir bölümü kara yükseldiği için kurumuş, başka bir bölümü de sular altında kalmıştır. Eğer gelecek yüzyılda, yeryüzü iklimlerinde meydana geleceği tahmin edilen bir genel ısınma olur ve ona bağlı olarak deniz düzeyi, şimdiye kadarki yükselme oranından 50 yada 100 cm., hatta belki daha fazla, yükselirse bu olayın Türkiye kıyılarında da ciddi problemler doğuracağını şimdiden düşünmek gerekir. Tür-

kiyede kıyı tesisleri yapma, planlama çalışmalarını sürdürme konuları ile ilgili devlet kuruluşlarında, yada belediyelerde böyle bir olasılık henüz dikkate alınmamaktadır. Yapılan kıyı tesislerinde; tarım, sulama, kanalizasyon ve liman yapımlarında kıyıların jeomorfolojik özellikleri ve değişimleri düşünülmemektedir.

Yukarıdaki saptamaların ışığı altında kıyı sorunları konusu ülke çapında ve çok yönlü bir planlama politikası ile çözümlenmesine yönelmelidir. Bu bakımdan önce, şu anda gizli olan sorunların mevcudiyetinin kabûl edilmesi gereklidir. Bu nokta saptandıktan sonra, kıyı boyu tesislerini ve planlamasını yapmakla yükümlü olan devlet organlarının, tıpkı deprem yönetmeliğinde olduğu gibi, bazı kuralları saptayarak, kıyı boyunda ekonomik ve kültürel ömürleri 25-50 yıl ve daha fazla olan tesislerin öncelik sırasına ve deniz düzeyi değişmelerine (yükselme ve alçalmasına) göre planlanması gerekir. Çünkü, şu anda daha çok deniz düzeyinin yükselme eğiliminden söz edilmekte ise de, bir deprem bölgesi içinde olan Anadolu kıyılarının bazı bölümlerinin, özellikle de delta alanlarının alçalma, bazı bölümlerinin örneğin Hatay kıyılarının da yükselme eğiliminde olduğunun gözden uzak tutulmaması ve bu bakımdan Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Devlet Hava Alanları ve Limanları, Karayolları Genel Müdürlüğü, Devlet Planlama ve benzeri kurumların, kıyı şehirleri belediyelerinin ortak bir çalışmaya yönelmesi gerekir.

Bu konuda ayrıca, Kıyı Kanunu uygulamalarında kıyı çizgisini değişmez kabûl eden prensibin de gözden geçirilmesi, kıyının kendine özgü ve belirli kuralları olan değişken bir ortam olduğu prensibinin benimsenmesi gerekmektedir.

Yararlanılan Kaynaklar

- Aksu A.E, Piper D.J.W. ve Konuk T.** 1987. Quaternary growth patterns of Büyük Menderes and Küçük Menderes deltas, western Turkey. *Sediment. Geol* 52: 227-250.
- Bener, M.** 1967. Göksu Deltası. *İst. Üniv. Coğr. Enst. Derg.* 16:86-100.
- Bird, C.F.** 1985. *Coastline changes: A Global Review.* Wiley.
- Brinkmann Rob., Köhler B., Heins J.U. ve Rösler S.** 1991. Menderes-Delta. Zustand und Gefaehrdung eines ostmediterranen Fluss-deltas. *Gesamthochschule Kassel, Arbeitsbericht des Fachbereichs Stadt- und Landschaftsplanung.* Heft 19.
- Changing climate and the Coast,** 1990, Report to the Intergovernmental Panel on Climate Change Miami Conference. 2 vol
- Darkot, B.** 1938. Ege halicilerinin menşee ve tekamülü. *Coğrafi Araştırmalar I:* 29-52. *İst. ün. Coğr. Enst. Neşr.* 4.

- Erinç, S.** 1953. Çukurovanın alüvyal morfolojisi hakkında. İst. Üniv. Coğr. Enst. Derg. 3-4: 149-159.
- Erol, O.** 1963. Ası Nehri deltasının jeomorfolojisi ve dördüncü zaman deniz-akarsu seki-leri. Ankara Üniv. Dil ve Tarih Coğrafya Fak. yayını. No 148. Ankara.
- Erol, O.** 1982. Türkiye Jeomorfoloji Haritası. 1:2 milyon. MTA yayını
- Erol, O.** 1983. Historical changes on the coastline of Turkey. In Bird, E.C.F., Fabbri P. (Eds) Coastal problems of the Mediterranean Sea. Proc. of a Symp. held in Venice 10-14 May 1982. Int. Geographical Union, Comm. on the Coastal Environment: 95-108. Bologna.
- Erol, O.** 1988. Turkey. In H.J. Walker (Ed.) Artificial structures and Shorelines: 241-252. Kluwer Publ.
- Erol, O.** 1989 a. Türkiye kıyılarının doğal niteliği, kıyının ve kıyı varlıklarının korunmasına ilişkin "Kıyı Kanunu" uygulamaları konusuna jeomorfolojik yaklaşım. İstanbul Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Bülteni 6: 15-46.
- Erol, O.** 1989 b. Zonality of the actual coastal processes in Turkey. Essener Geographische Arbeiten 18:283-295.
- Erol, O.** 1990. Impacts of sea level rise on Turkey. In Titus, J.G. (Editor) Changing Climate and the Coast. Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change from the Miami Conference on Adaptive Responses to Sea Level Rise and other Impacts of Global Climate Change. Volume 2:183-200. EPA publ.
- Erol, O. ve Pirazzoli, P.** 1991a. Türkiye kıyılarında deniz düzeyi değişimleri ve bir çevre sorunu olarak İstanbul için önemi. Curi K (Ed.) Uluslararası Çevre Sorunları Simpozyumu, İstanbul 1991. Tebliğler: 73-81. İstanbul Marmara Rotary Club Yayını.
- Erol, O.** 1991b. Impacts of Sea-Level rise on Turkey. International Sea-level Rise Stuidies project. Institute of Marine and Coastal Sciences. Rutgers - The State University of New Jersey, New Brunswick, USA publication.
- Erol, O.** 1992. Datça Yarımadası kıyılarında küçük deniz canlılarının oluşturdukları ki-reçtaşlarının çevresel ökojoloji yönünden önemi. Filibeli A. (Ed.) Datça Yarımadası Çevre Sorunları Simpozyumu. 6-9 Haziran 1992. İzmir.
- Erol, O. ve Priazzoli P.** 1992. Seleucia Pieria: an ancient harbour submitted to two succe-ssive uplifts. The International Journal of Nautical Archeology 21. 4: 317-327.
- Erol, O.** 1993. Türkiyede kıyıların doğal niteliği, kıyının ve kıyı varlıklarının korunması-na ilişkin "Kıyı Kanunu" uygulamaları konusuna Jeomorfolojik yaklaşım. Kıyıla-rımız. Mevzuat, Planlama, Uygulama Semineri. Bildiriler: 33-61. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Teknik Araştırma Uygulama Genel Müdürlüğü Yayını.
- Erol, O.** 1995. Geomorphology of the Belek Area and its Environ, Serik-Antalya. Doğal Hayatı Koruma Derneği. (Baskıda).
- Erol, O.** 1996. Dilek Dağı Milli Parkı alanının jeomorfolojisi. Orman Bakanlığı, Milli Parklar Dairesi adına, Testaş A.Ş. Raporu (Yayınlanmamıştır).

- Evans, G.** 1971. The recent coastal sedimentation: a review. Proc. of the 23. Symp. of the Colston Res. Soc. Univ. of Bristol. April 4-8, 1971.
- Göney, S.** 1975. Büyük Menderes Bölgesi. İstanbul Üniv. Coğrafya Enst. Yayın No 79. 716 s.
- Göney, S.** 1976. Adana Ovaları. İstanbul Üniv. Coğr. Enst. Yayını No 88. 179 s.
- Grund, A.** 1906. Vorläufiger Bericht über physiogeographischen untersuchungen in den Deltagebieten des Grossen und Kleinen Maeander. Sitzg. Ak. Wiss. math. naturw. cxv Wien.
- Grund, A.** 1911. Ephesus und Milet. Naturw. Zeitschr. Lotos 59: 6 Prag.
- Kayan, İ.** 1981. Doğal çevrenin Ege kültürleri üzerine etkileri. Çevrebilim Simpozyumu. Tübitak yayını Tebliğler: 45-58.
- Kayan, İ.** Alanya batısında Karaburun - Fiğla Burnu arasındaki kıyı şeridinin morfojenetik ve jeodinamik gelişimi. Türkiye Jeoloji Kurultayı: 163-165.
- Kayan, İ., Kelletat D. ve Venzke J.F.** 1985. Erläuterungen zur küsten morphologischen Karte der Region Karaburun - Fiğla Burnu westlich Alanya, Türkei. Beih. zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients. Reihe A.
- Kelletat, D.** 1984. Biyoerozyon açısından Akdeniz Bölgesi kıyı araştırmaları sonuçları ve sorunları. Şahin C. (çeviren). Jeomorfoloji Dergisi 12: 115-124.
- Kraft, J.C., Aschenbrenner S.E. and Kayan İ** 1980. Late Holocene coastal changes and resultant destruction or burial of archeological sites in Greece and Turkey. Proc. CCE Field Symp. Japan. IGU Comm. Coast. Env. : 13-31. Bellinham USA. Kayan İ. (Çeviren) Geç Holosen kıyı değişmelerinin Yunanistan ve Türkiyede arkeolojik yerleşme yerleri üzerine etkileri. Coğrafya Araşt. Derg. 10: 105-121. 1981 Ankara.
- Philipsson, A.** 1910-1915. Reisen und Forchungen im westlichen Kleiansien. PM Ergh. 167-183. 1:93, 2:2-12.
- Pirazzoli, P.A.** 1986. The early Byzantine tectonic paroxysm. Zeitschrift für Geomorphologie. Suppl. 62: 31-49.
- Pirazzoli, P.A., J. Laborel, J.F. Saliege, O. Erol, I. Kayan, A. Person** 1991. Holocene raised shorelines on the Hatay coasts (Turkey): Palaeocological and tectonic implications. Marine Geology 96: 295-311.
- Russell, R.J.** 1954. Alluvial morphology of Anatolian rivers. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 44: 363-391.
- Russell, R.J.** 1967. River Plains and Sea Coasts. University of California Press.
- Sosyal, H.** 1985. Tsunami (deniz taşması) ve Türkiye kıyılarını etkileyen Tsunamiler. İstanbul Üniv. Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülten 2:59-66.
- Strategies for Adaption to Sea Level Rise 1990. Report of the Coastal Zone Management Subgroup. Intergovernmental Panel on Climate Change Response Strategies Working Group. 77
- Yalçın, A.C.** 1994. Tsunami. Denizin kıyıya taşıdığı felaket. Bilim ve Teknik 322: 48-56 Ankara.