

Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla KIYI



Editörler:

Hüseyin TUROĞLU - Hakan YİĞİTBAŞIOĞLU

Jeomorfoloji Derneği Yayını

No: 1

Temmuz 2017

Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla KIYI

Jeomorfoloji Derneği Yayını Yayın No: 1

ISBN: 978-605-67576-0-0

Jeomorfoloji Derneği

Dernek No: 34-213-165

www.jd.org.tr - destek@jd.org.tr

<https://www.facebook.com/JeomorfolojiDer>

<https://twitter.com/JeoOrg>

Turoğlu, H. ve Yiğitbaşıoğlu, H. (Ed.) 2017. *Yasal ve Bilimsel Boyutlarıyla KIYI*. Jeomorfoloji Derneği Yayını Yayın No: 1, ISBN 978-605-67576-0-0, İstanbul.

Bu kitabın tamamı veya bir kısmı Jeomorfoloji Derneđinin izini olmadan çoğaltılamaz ya da yeniden basılamaz. Kaynak göstermek şartı ile alıntı yapılabilir. Kitapta yer alan bölümlerin her türlü sorumluluğu bölüm yazarlarına ait olup, yazarların kişisel görüşlerini yansıtmaktadır.

Kapak tasarımı : H. Yiğitbaşıoğlu

Kapak fotoğrafı : KKTC, Altınkum plajı (H. Yiğitbaşıoğlu)

Baskı ve Cilt

Anka Matbaa / Sertifika No: 12328

Telefon: 0212 565 90 33 - 212 480 05 71

e-mail: ankamatbaa@superonline.com

İçindekiler

Deniz ve Göllerde Kıyı	1-30
-------------------------------------	-------------

H. Turoğlu

Kıyı Dinamikleri ve Süreçler	31-44
---	--------------

H. Yiğitbaşıoğlu

Kıyı Mevzuatı ve Jeomorfolojik Değerlendirmesi	45-62
---	--------------

H. Turoğlu

Türkiye'nin Kıyı Kumullarında Bitki Örtüsü	63-92
---	--------------

M. Avcı

Akarsu Vadilerinde Kıyı Kenar Çizgisinin Belirlenmesi	93-116
--	---------------

L. Nazik

Kıyı Alanlarının Kullanımında Beşerî Faktörler	117-146
---	----------------

S. Avcı

Kıyı Alanlarında Uzunluk ve Yüzölçümünün CBS ile Belirlenmesi	147- 154
--	-----------------

S. Avcı

Deniz ve Göllerde Kıyı

Hüseyin TUROĞLU

*İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü
turogluh@gmail.com*

Özet

Deniz, Göl, akarsu ve farklı ölçeklerdeki yapay su rezervuarları; su kütle-sine ait koşullar ile karasal ortama ait koşullar arasındaki bir geçiş bölge-si-zonuna sahiptir. Bu zon; kendine has coğrafi özelliklere sahip, jeomor-folojik bir ünite-dir. Karakteristik tanımlayıcı özellikleri ile bilinen coğrafi elamanları olan bu jeomorfolojik ünite “Kıyı” olarak tanımlanır. Kıyı; doğal etken ve süreçlerin kontrolü altında ya da yapay prosesler ile şekillenmiş olabilir. Bu perspektifte, kıyıları; “Doğal Kıyı” ve “Yapay Kıyı” olarak grupla-nabilir.

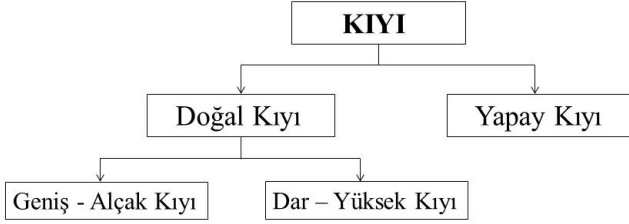
Bu bölümde; “Doğal Kıyı” ve onun fiziki coğrafya, ama özellikle Jeomor-folojik tanımlayıcı delilleri ve özelliklerinin ele alınması hedeflenmiştir. İçerik olarak, genel anlamda; ulusal ve uluslararası literatürde, bu konuda yer alan yaklaşımlar da dikkate alınarak, ama temel olarak konu ile ilgili kapsamda gerçekleştirilmiş çok sayıdaki arazi çalışmalarının birikimini ve bilirkşi gözlem ve tespitlerinin şekillendirdiği bilimsel yaklaşımları yan-sıtmaktadır. Dolayısıyla bu bölümün kapsamı; hemen tamamen, kıyı ile ilgili tanımlama, tespit ve hukuki itilaflara konu olan kıyı problemlerinin çözümlerine katkıda bulunması, uygulamadaki ihtiyaçlara cevap vermesi amacı gözetilerek oluşturulmaya çalışılmıştır.

Hangi su ortamından, kara ortamına geçiş zonunda olursa olsun, kıyı; her iki ortam (su ve kara) koşullarından farklı coğrafi özellikleri olan, güncel morfolojik etken ve süreçlerin hâkimiyeti altında, jeomorfolojik, hid-rografik, biyocoğrafik ve hatta iklimik karakterinin şekillendiği yeryüzü parçasıdır. Bir başka ifadeyle, kıyının iki temel tanımlayıcı standartı vardır. Bunlardan biri; onu tanımlayan fiziki coğrafya delillerinin bulunduğu yer-yüzü zonu-kuşağıdır. Çok önemli olan bir diğer özeliği ise kıyının güncel olmasıdır. Kıyı jeomorfolojik ünitesini tanımlayan fiziki coğrafya konuları-nın delilleri; şekil, boyut, yayılım alanı, tür ve etkinlikleri bakımından sü-rekli değişim ve yenilenme devinimi içindedirler. Bu özellik, kıyının gün-cel olmasının doğal bir sonucudur ve eski (paleo) kıyılardan ayrılmasını sağlayan temel özelliktir. Günümüzde, güncel kıyı jeomorfolojik ünitesi dışında kalan kıyı tanımlayıcı coğrafi özellikleri; sadece kıyının bir zaman-lar orada olduğunun delilleri olup, “Eski(Paleo) kıyı” tanımlayıcılarıdır ve bu deliller güncel kıyı tanımlamaları için dikkate alınmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Deniz-Göl, Kıyı, Kıyı elemanları, Jeomorfoloji, Coğraf-ya.

Giriş

Jeomorfolojik bir ünite olan kıyılar; doğal cazibeleri nedeni ile farklı türlerdeki araziden faydalanma tercihlerine yoğun şekilde maruz kalmaktadır. Kıyılar üzerindeki bu baskı; kıyıları her geçen gün daha önemli ve korunması gereken yeryüzü şekilleri haline getirmektedir. Kıyılardan faydalanma ile ilgili talebin artması aynı zamanda gerek doğal ortam koşulları ile ilgili ve gerekse yasal perspektifte sorunları ve/veya tehlikeleri de beraberinde getirmektedir. İstenmeyen bu gibi durumların üstesinden gelinebilmesi için öncelikle "Kıyı" adı verilen yeryüzü şeklinin doğru tanımlanması, jeomorfolojik ve morfodinamik başta olmak üzere coğrafi özelliklerinin, bölümlerinin ve sınırlarının somut delillere dayandırılarak belirlenmesi gerekmektedir. Kıyıları kökenleri itibarıyla Doğal Kıyılar ve Yapay Kıyılar olarak iki grupta sınıflamak mümkündür. Doğal Kıyılar ise topografik özellikleri itibarıyla; Geniş-Alçak Kıyılar ve Dar-Yüksek Kıyılar olarak iki sınıfa ayrılır (Şekil 1). Bu bölüm; deniz ve göl doğal kıyılarının tanımlanmasına ait coğrafi özelliklerin ana hatlarını içermektedir.



Şekil 1: Kıyı Kanunu amaçlı kıyıların sınıflandırılması.

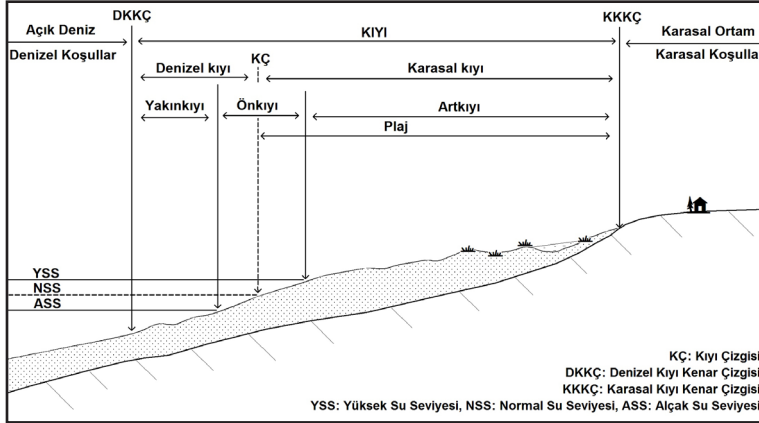
Doğal Kıyı

Yeryüzü şekillerinin oluşum ve gelişimleri; enerjisini yerin içinden alan etkenler (Tektonizma ve Volkanizma) ile genel anlamda enerjisini güneşten alan etkenlerin (Akarsular, Dalga ve Akıntılar, Rüzgârlar, Buzullar, vd.) ve onlara ait süreçlerin kontrolü altında gerçekleşmekte olduğu jeomorfolojik döngü ile şekillenmektedir. Jeomorfolojik döngü; söz konusu bu doğal paydaşlar arasında ilişkisel dengeleri ve kesintisiz şekilde devamlılığı olan bir dinamizm içinde, aşınma-taşınma-biriktirme faaliyetleri ile devam eder. Bu devamlılık, döngü koşullarında ortaya çıkacak farklılaşmalar nedeni ile zaman zaman kökensel ya da süreçsel değişime uğrayabilir. Bu durumda, yeni oluşan doğal koşullar ve onların şekillendirdiği morfodinamik etken ve süreçler, yeryüzü şekillerinin karakteri üzerinde değişikliklere neden olacaktır. Bir başka ifade ile morfodinamik etken ve süreçler yeryüzü şekillerinin oluşum ve gelişiminin temel belirleyicilerinden olup, morfodinamik etken ve süreçlerdeki değişiklikler jeomorfolojiyi de etkileyerek, farklılaşmalara neden olur.

Belirli etken ve süreçlerin ön plana çıktığı jeomorfolojik döngüler, morfo-dinamik etken ve süreçler karakteristik farklılıkları olan jeomorfolojik ünitelerin meydana gelmesinde rol üstlenirler. Örneğin; Akarsu havzaları, Göl havzaları, Dağlık alanlar, çöller, vd. kendilerini tanımlayan coğrafi özellikleri ve kendilerine has dinamik etken ve süreçleri olan, jeomorfolojik döngünün de bu özellikleri ile belirlendiği, şekillendiği, sınırlandığı birer jeomorfolojik ünite. Bu tür özelliklere sahip Jeomorfolojik ünitelerden biri de “Doğal kıyılar” dır.

Kıyı

Kendine has güncel etken ve süreçlere ait dinamikleri olan ve bu dinamiklerin etkisi altında oluşan coğrafi koşullar ve bu koşulların delilleri ile tanımlanan, bir bölümü su altında bir bölümü ise suyun dışında, ancak her iki bölümün de su ile ilgili güncel morfo-dinamik etken ve süreçlerin etkisi altında olan aktif jeomorfolojik bir ünite (Şekil 2).



Şekil 2: Doğal kıyı elemanlarını gösterir kıyı profili (Erinç 1971 ve 1986; Duxbury ve Duxbury 1991; Erol 1989, 1991 ve 1992; Bird 2008; Turoğlu 2009; Davidson-Arnott, 2010; Turoğlu 2010 dan faydalanılmıştır).

Su kütlesi ve karasal ortam arasındaki geçiş zonunu temsil etmesi nedeniyle ile Deniz, Göl, Akarsu gibi doğal ortamların kıyılarından söz edebiliriz. Ayrıca yapay su rezervuarları olan barajlar ve göletler de kıyı jeomorfolojilerine sahiptir. “Kıy” terimi ve onun tanımlamasının; deniz, göl, akarsu ve yapay su rezervuarlarına ait tüm kıyıları temsil etme bilimsel yeterliliğine ve kavramsal içeriğine sahip olması gerekmektedir.

Deniz, doğal göl ve yapay (baraj) göllere ait kıyı jeomorfolojileri ve güncel şekillendirici etken ve süreçler bazı farklılıklar içermesine rağmen, büyük oranda benzerlik gösterir (Erinç 1971; Erol 1989). Bu yüzden; deniz, doğal göl ve yapay (baraj) göl kıyıları; sahip oldukları farklılıkları gözardı etmeden, aynı prensipler ve standartlar çerçevesinde değerlendirmek mümkündür. Akarsu kıyıları için de temel kıy kavramı ve karakteristik özelliklerle

ri aynen geçerli olmakla birlikte, konu ile ilgili kapsam çok daha karmaşık bir içeriğe sahiptir. Bu karmaşıklık; akarsu kıyılarının hem jeomorfolojik özellikleri ve hem de hâkim etken ve süreçler açısından sahip olduğu yönlendirici çeşitliliğin zenginliği ile ilgilidir.

Bu bölümün kapsam ve içeriği daha çok deniz, doğal göl ve yapay (baraj) göl kıyıları hedefli olarak planlanmıştır. Konunun sıklıkla deniz kıyıları için gündeme gelmesi nedeni ile tanımlama ve örneklemeler çoğunlukla; "Deniz", "Denizel", "Denizsellik", vb. isimlendirmeleriyle yapılmıştır. Bu yaklaşım çerçevesinde, konuya dair açıklamalar da çoğunlukla deniz kıyıları üzerinden gerçekleştirilmiştir. Kıyının temel özelliklerini şu şekilde maddelemek mümkündür;

- Kıyı; deniz, doğal göl, akarsu ve diğer yapay su rezervuarlarına ait güncel jeomorfolojik bir ünedir.
- Kıyının kendine has tanımlayıcı delilleri vardır ve kıyı; bu delillere sahip olan yeryüzü parçası olarak tanımlanır. Bu deliller; su etkinliğinin doğrudan ya da dolaylı olarak şekillendirdiği genel anlamda coğrafi, özellikle de jeomorfolojik unsurlardır.
- En önemli özelliklerinden biri tüm tanımlayıcı delillerinin güncel ve aktif olmasıdır.
- Kıyı jeomorfolojik birimi; "Kıyı Kenar Çizgisi" adı verilen birer doğal sınır ile su kütlesi (deniz, göl, akarsu, baraj, gölet, vb.) tarafından ve kara tarafından sınırlandırılır.
- Kıyının bir bölümü su altında/içinde ve bir bölümü de su dışındadır.
- Sahip olduğu coğrafi özelliklere ait farklılıklar nedeni ile kıyı 3 bölümden oluşur. Bunlar; Yakınkıyı, Önkıyı ve Artkıyıdır. Kıyının bölümleri ise Kıyı Çizgileri (maksimum, minimum ve normal deniz seviyesine ait kıyı çizgileri) ve Kıyı Kenar Çizgileri (Karasal ve Denizel) ile sınırlandırılır (Şekil 2).
- Kıyı Çizgisi, Kıyı Kenar Çizgileri, Yakınkıyı, Önkıyı ve Artkıyı; kıyı elemanlarının alanlarını belirler. Kıyı elemanlarının coğrafi özellikleri "Geniş-Alçak Kıyı" ve "Dar-Yüksek Kıyı" jeomorfolojilerinde farklılıklar gösterir.
- Kıyı Çizgisi; hava olayları ve Anadolu için etkisi zayıf olan med-cezir olayları kontrolünde, önkıyı zonu içinde günlük, mevsimlik ya da daha uzun süreli olarak yer değiştirebilir, sabit değildir. Geniş-alçak kıyılarda kıyı çizgisinin yer değiştirmesi daha çok yatay yönlü, dar-yüksek kıyılarda ise belirgin olarak düşey yönlü dikkat çeker.
- Kıyı Kenar Çizgileri geniş-alçak kıyılarda daha stabildir. Değişim fark edilemeyecek kadar yavaştır. Dar-yüksek kıyılarda ise kıyı kenar çizgileri kıyı dinamik etken ve süreçlerinin faaliyetlerine bağlı olarak zaman içinde bazen dikkat çekici şekilde yer değiştirebilir.

- Kıyı tanımlayıcı jeomorfolojik delillerini içerse bile, güncel dinamik etken ve süreçlerin hâkimiyeti altında değilse, bu yeryüzü bölgeleri ancak eski (paleo) kıyı olarak tanımlanabilir.

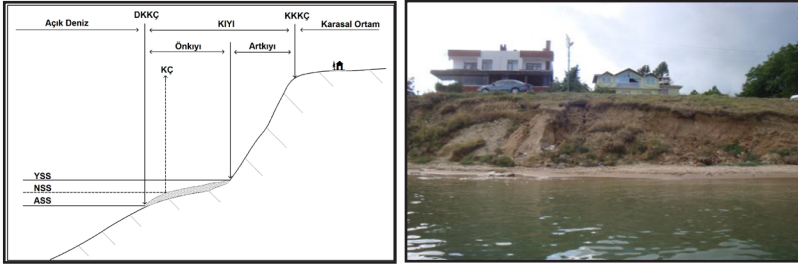
Geniş-Alçak Kıyılar

Kıyı ve kıyıdan itibaren hem denizel ortama ait (batimetrik, deniz tabanı şekil ve eğim özellikleri) ve hem de karasal ortama ait (topografik engelbelilik, genel eğim ve yükselti özellikleri) jeomorfolojinin genel olarak az eğimli, alçak, basık bir karaktere sahip olması “*Geniş-Alçak Kıyı*” tanımını temsil eder. Bu kıyı tipinde kıyı elemanlarının tümünü belirgin olarak görmek mümkündür. Geniş-Alçak Kıyı tipinde hem Yakınkıyı, Önkıyı ve Artkıyı kuşaklarına ait jeomorfolojik deliller ve hem de bu kuşakları sınırlandıran Denizel Kıyı Kenar Çizgisi, Kıyı Çizgisi ve Karasal Kıyı Kenar Çizgisi farklılıkları ve tanımlayıcı doğal karakteristik özellikleri ile belirgin olarak izlenir (Şekil 2). En önemli özelliği kıyı zonunun az eğimli olmasıdır. Genellikle kumsal (plajlı) kıyılardır. Denizden esen rüzgârların etkisi ile gelişen kumul hareketleri ve kumul topografyasının tipik örnekleri görülür. Ayrıca alanları ve sınırları yıldan yıla ve mevsimsel olarak değişen lagünler, artkıyı içinde, mevsimlik olarak, alan ve sınırları değişen, hatta tamamen kuruyan acı-tuzlu su gölcükleri, bu gölcüklere ait çanaklar, tuz kabukları ve su seviyesi izleri takip edilebilir. Akarsu deltaları, kıyı ovaları, hızlı birikimin gerçekleştiği geniş koylar, genç pekişmemiş denizel ya da karasal çökel birimlerden oluşan yükselmiş dolgu sahaları bu tip kıyılar olabilir.

Dar-Yüksek kıyılar

Dar-yüksek kıyılar; yapısal ve/veya erozyon kökenli yamaçlara sahip, yamaç eğimleri değişkenlik gösteren, kıyı bölümlerinin (Yakınkıyı, Önkıyı ve Artkıyı) tümünün ya da bir kısmının olmadığı ya da çok dar olduğu kıyı tipidir. Bu kıyı tipinin en önemli özelliği; kıyı sınır elemanlarının çoğu kez üst üste çakışmasıdır. Meteorolojik olaylara bağlı olarak gerçekleşen deniz seviyesi yükselmeleri, ya da göllerde su bilançosuna bağlı olarak meydana gelen mevsimlik su seviyesi değişiklikleri bu kıyı tipinde düşey yönlü “Kıyı Çizgisi” değişimlerine neden olur. Deniz-Göl su seviyesinin yüksek olduğu dönemlerde kıyı çizgisi dikliğe kadar ilerler ve önkıyı zonu su altında kalır. Bu dönemde dalga ve kıyı akıntılarının aşındırıcı etkisi yamaç üzerinde belirgin olarak görülür. Yamacın tekstür ve strüktür özelliklerine bağlı olarak farklı kütle hareketlerine (kayma-akma) ait yamaç problemleri tetiklenir ve yamaç gerilemesi gerçekleşir (Şekil 3). Bu tip kıyılarda yamaç; denizselliğin etkisi altında ve onun kontrolü altında şekillenmesi nedeni ile artkıyı zonu içine dâhil edilmelidir. Bu kıyılarda Kıyı Kenar Çizgisi de hızla yer değiştirir.

Falezli kıyılar; diğer doğal “*Dar-Yüksek Kıyı*” tipi örneklerinden biridir (Şekil 4). Bu kıyı tipinde genellikle yakınkıyı ve artkıyı zonları ya yoktur ya da çok dardır. Genellikle kütleli, aşınımına karşı dayanıklı litolojiye sahip, suyla

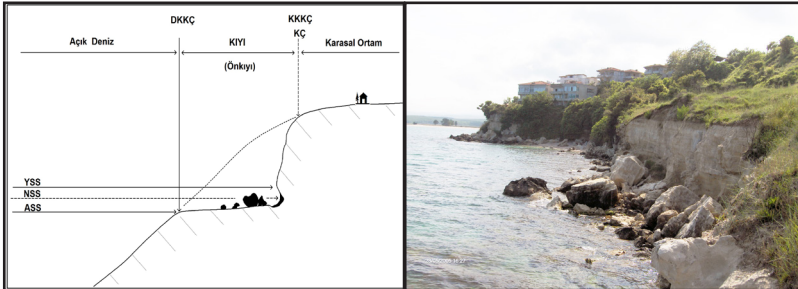


Şekil 3: Yamaç gelişiminin, denizselliğin etkisi altındaki dar-yüksek kıyı profili.

temas halindeki faylı yapılar ya da yapısal diklikler; zaman içinde dalga ve akıntıların anakaya üzerinde erozyon faaliyetleri ile falezlere dönüşürler. Kıyı çizgisinin diklerle temas ettiği dar-yüksek kıyıların falezli kıyı olarak tanımlanabilmesi için mutlaka abrazyon platformunun, su seviyesindeki aşındırma oyuntusu olan çentik, belirgin dikliğinin ve diklik önündeki abrazyon platformu üzerinde, diklikten kopup düşen anakaya bloklarının, kırıntılarının bulunması gerekir (Şekil 4). Dalga ve kıyı akıntıları, neden oldukları erozyon ile dikliği su seviyesi hizasından aşındırır ve bir aşındırma oyuntusu (çentik) oluşturur. Dikliği oluşturan anakayanın litolojik özelliğine bağlı olarak oyuntu ilerlemesi gerçekleşir. Çentik ilerlediğinde, bir süre sonra anakayanın direnci çentik üzerindeki kütleli taşımaya yetmez ve blok kırılarak düşer, yamaç geriler, Karasal Kıyı Kenar Çizgisi de kara yönünde yer değiştirir. Bu şekildeki yamaç gerilemesinin devam etmesi ile zaman içinde, "Abrazyon Platformu" adı verilen maksimum ve minimum su seviyeleri aralığında bir aşınım düzlüğü gelişir. Falezli doğal kıyılarda Abrazyon platformu önkıyı zonunu temsil eder. Diklikten koparak düşen anakaya parçaları, dikliğin önünde, abrazyon platformunun üzerinde yıkıntılar olarak yer alırlar (Şekil 4). Önkıyı zonundaki su hareketleri; bu anakaya parçalarını zaman içinde ufalayarak, taşır ve yeniden çentik oluşmasına ve ilerlemesine, yamaçta yeni kırılmaların, kopmaların, düşmelerin meydana gelmesine zemin hazırlar, neden olur.

Kıyı Çizgisi (KÇ)

Deniz, göl, akarsu ve yapay su rezervuarlarında; taşkın durumları dışında



Şekil 4: Denizselliğin etkisi altındaki falezli Dar-Yüksek kıyı profili.

suyun herhangi bir anda kara parçasına değdiği noktaların birleştirilmesi ile oluşan ve kara ile su ortamını birbirinden ayıran, güncel ve kısa süreler için değişebilen bir sınırdır (Şekil 2). Kıyı Çizgisi (KÇ); geniş-alçak kıyılarda su kütlesi ile kumsal-plaj arasındaki sınırı oluştururken, bir başka ifadeyle denizel kıyı ile karasal kıyı arasındaki sınırı temsil ederken, dar-yüksek kıyılarda Kıyı Kenar Çizgileri ile çakışabilir (Şekil 3, 4).

Kıyı Çizgisi sabit değildir ve özellikle meteorolojik olaylara göre değişebilir. Meteorolojik olaylar ya da med-cezir olaylarının deniz yüzeyinde meydana getirdiği alçalma ve yükselmeler kıyı çizgisinin değişmesine neden olur (Erinç 1971; Erinç 1986; Duxbury ve Duxbury 1989; Erol 1989; Erol 1991; rol 1992; Bird 2008; Turoğlu 2009; Turoğlu 2010). Yukarıda belirtilen faktörlerin etkisi ile deniz yüzeyi seviyesi, düşey doğrultuda, ülkemizde normal şartlarda 25-30 cm kadar, fırtınalı havalarda ise daha fazla değişim gösterebilir (Erinç, 1986). Göllerde negatif ya da pozitif su bilançosu göl kıyı çizgilerinin mevsimlik değişiminin sebebidir. Ayrıca hava koşulları da göllerde su seviyesi, dolayısıyla kıyı çizgisi değişikliklerinin temel sebeplerindendir. Bu sebeplerle, deniz ve göllerde meydana gelen su yüzeyi (seviyesi) yükselmesi kıyı çizgisinin kara yönünde ilerlemesine (**Yüksek Su Seviyesi (YSS) kıyı çizgisi**), su yüzeyi (seviyesi) alçalması da kıyı çizgisinin su kütlesi yönünde gerilemesine (**Alçak Su Seviyesi (ASS) kıyı çizgisi**) neden olur. Ekstrem koşullar dışındaki durumlarda, kıyı çizgisinin (**Normal Su Seviyesi (NSS) kıyı çizgisi**) konumu çoğunlukla önemli bir değişim göstermez (Şekil 2).

Kıyı Çizgisi; geniş-alçak kıyılarda, metrelerce genişlikteki bir önkıyı zonu içinde yer değiştirebilir. Özellikle denizden esen şiddetli rüzgârlar kıyı çizgisinin kara yönünde ilerlemesine, karadan esen rüzgârlar ise su kütlesinin deniz yönünde çekilmesine ve kıyı çizgisinin gerilemesine neden olur. Dar-yüksek kıyılarda kıyı çizgisinin yatay yöndeki yer değişikliği; kıyı bölümlerinin varlığına ve morfometrisine, kökenine, tekstür ve strüktürüne bağlı olarak, dar bir önkıyı zonu içinde sınırlı kalır. Denizel ve Karasal Kıyı Kenar Çizgilerinin çakıştığı kıyılarda ise kıyı çizgisi sadece düşey yönlü yer değiştirebilir.

Geniş-Alçak Kıyılarda Kıyı Çizgisi

Bu tip kıyılarda meteorolojik olaylar deniz ve göllerde "Kıyı Çizgisi"nin belirligin olarak ve büyük oranda yer değiştirmesine neden olabilir. Meteorolojik olaylardan kaynaklanarak, su yüzeyi seviyesi zaman zaman farklı sürelerle yükselir ve bu yüzden deniz alçak kıyı alanlarını istila eder ve kıyı çizgisi kara tarafına doğru ilerleyerek yer değiştirir. Yine aynı sebeple su yüzeyi seviyesindeki dönemsel alçalmalar kıyı çizgisinin su kütlesi yönünde çekilmesine neden olur. Kıyı çizgisinin bu yer değiştirmesi önkıyı kuşağı içinde yatay istikamette gerçekleşir (Şekil 2) (Foto 1, 2). Kıyının jeomorfolojik özelliği kıyı çizgisinin yer değiştirmesini denetler. Kıyı (Yakın-



Foto 1: Kıyı çizgisi sabit değildir. Suyun kara yönündeki ilerlediği son noktaların birleştirilmesi ile oluşturulan ölçüm anındaki sınırdır. Bu sınır gün içinde ya da meteorolojik olaylara göre değişebilir. Fotoda, kumsal üzerindeki koyu renk; suyun gün içinde sürekli gidip geldiği ve an itibarı ile plajın halen ıslak olduğu hattır. Koyu renkli ıslak zounun kara yönündeki devamında görülen beyaz desenler; denizel kavkılar olup, denizin dalgalı olduğu daha önce günlerde, suyun dalgalar ile ilerlediği ve kavkılar oralara taşıyıp bıraktığı kıyı çizgilerinin delilleridir ve önkıyı zonunu temsil eder. Daha arka plandaki koyu renkli bölüm artkırı zonundaki plaj vejetasyonuna aittir.



Foto 2: Önkıyı zonunun su dışında, karasal kıyı (plaj) içinde kalan bölümü ve önkıyı delillerinden olan, dalgalar tarafından taşınan deniz kavkı birikim desenleri.

kıyı, Önkıyı, Artkırı) eğimi ne kadar az olursa kıyı çizgisinin bu şekildeki yatay yönlü hareketi o oranda fazla, önkıyı zonu da o oranda geniş olur.

Kıyı çizgisi değişiklikleri göller için de söz konusudur. Göl ve barajlar gibi doğal ya da yapay su rezervuarlarının su seviyelerinde meydana gelen seviye değişiklikleri kıyı çizgisi değişikliklerine neden olur. Göl ve barajlardaki su seviyesi değişikliklerinin en önemli sebebi; onların su bilançoları ile bir başka ifade ile beslenme ve su kaybı dengesi ile ilgilidir. Genel olarak; yağış, sıcaklık, nem gibi iklim elemanlarının etkinliğinde bağlı olarak mevsimsel seviye değişikliği göl ve barajlarda kıyı çizgisi değişikliklerini meydana getirir. Ayrıca iklim elemanlarından rüzgâr ve basınç etkisi de göl kıyılarında kıyı çizgisi değişikliklerine sebep olabilir.

Dar-Yüksek Kıyılarda Kıyı Çizgisi

Dar-Yüksek kıyılarda ise kıyı çizgisi değişikliği kıyı jeomorfolojisi ile ilişkili olarak farklılık gösterir. Sadece önkıyı zonuna sahip dar yüksek kıyılarda kıyı çizgisi önkıyı zonu içinde su seviyesi değişikliklerine bağlı olarak yer değiştirir (Foto 3, 4). Kıyı zonlarının olmadığı kıyılarda, kıyı çizgisi değişikliği; düşey yönlü su seviyesi değişikliği şeklinde fark edilir ve etkili olur. Örneğin; dar-yüksek kıyılarında su seviyesi alçaldığında (alçak su seviyesi kıyı çizgisi) denizel unsurlar (yosunlar, deniz midyeleri, vd.) ve kaya-yamaçtaki renk farklılığı zon olarak ortaya çıkar ve bu durum kıyı çizgisinin düşey yönlü değişikliğinin delilleridir (Şekil 3, 4) (Foto 3).



Foto 3: Solda; sadece önkıyı zonuna sahip, abraşyon platformu, çentiği ve dikliği olan falezli kıyı, sağda ise kıyı bölümlerinin olmadığı dar-yüksek kıyı.



Foto 4: Sadece önkıyı zonuna sahip dar-yüksek kıyı tipi örneği. Bu kıyı tipinde; dalgalar yamaç ile temas ederek, yamaçın oluşum ve gelişimde rol almaktadırlar. Denizselliğin etkisi yamaç gelişimi üzerinde aktif olarak belirleyici ve yönlendirici rol oynamaktadır. Özellikle denizden kara yönünde esen şiddetli rüzgârların etkisiyle su kütlesi itilerek kıyıya yığılmak sureti ile deniz yüzeyi geçici olarak yükselir. Fırtınalı havaların etkili olduğu süreler için meydana gelen bu su seviyesi değişikliği; kıyı çizgisinin yamaçla temas edecek kadar ilerlemesine neden olur ve yamaçla temas eden dalgalar yamacı aşındırır ve yamacın gerilemesine neden olur.

Kıyı Kenar Çizgisi (KKÇ)

Jeomorfolojik anlamda kıyı; kara yönünde ve su kütlesi yönündeki sınırları ile alansal olarak tanımlanır. Kıyının sınırlarını “*Kıyı Kenar Çizgileri*” oluşturur. Jeomorfolojik kapsamda; biri kıyının kara tarafındaki, diğeri ise kıyının deniz tarafındaki sınırını oluşturan iki kıyı kenar çizgisi vardır (Şekil 2). Kıyı tanımlamasını ve buna neden olan jeomorfolojik delilleri içeren sahanın kara tarafındaki sınırına “*Karasal Kıyı Kenar Çizgisi (KKKÇ)*” adı verilir. Kıyının deniz içindeki bölümünü, deniz tarafından “*Denizel Kıyı Kenar Çizgisi (DKKÇ)*” sınırlar. Denizel Kıyı Kenar Çizgisi aynı zamanda “*yakın kıyı*” ile “*açık deniz*” arasındaki sınırı temsil eder (Şekil 2) (Erol 1989; Turoğlu 2009; Turoğlu 2010). Kıyı Kenar Çizgilerinin yer değiştirmesi; kıyıdaki güncel kıyı dinamiklerine, etken ve süreçlerinin faaliyetlerine bağlıdır. Özellikle dar-yüksek kıyılarda kıyı kenar çizgilerinin yer değiştirmesi daha etkili olarak gerçekleşir.

Denizel Kıyı Kenar Çizgisi (DKKÇ)

Dalgalar ve akıntılar gibi kıyı dinamiklerinin aşındırma, taşıma, biriktirme gibi şekillendirici etkilerinin deniz-göl (genel anlamda su kütlesi) tabanında tamamen ortadan kaybolduğu noktaların birleştirilmesi ile oluşturulan, deniz tarafındaki sınır “*Denizel Kıyı Kenar Çizgisi (DKKÇ)*” olarak tanımlanır (Şekil 2, 3, 4). Dalga tabanının deniz tabanına çarpıp kırılmaya başladığının deniz tabanındaki izleri ve akıntı sistemlerinin deniz tabanında açık deniz yönündeki son izleri DKKÇ nin belirlenmesindeki jeomorfolojik delillerdir. Dalga ve akıntılarının deniz tabanında meydana getirdiği güncel aşındırma ve biriktirme faaliyetleri ve bu faaliyetlere ait güncel morfolojik özellikler; DKKÇ ile sınırlandırılan Yakınkıyı zonu içinde kalır. Aniden derinleşen dik kıyılarda yakınkıyı daralır ve DKKÇ, KÇ ne yaklaşır ya da çakışır. Örneğin; Faylı kıyılarda bazen deniz, kıyı çizgisinden itibaren dalga ve akıntı sistemlerinin deniz tabanında etkili olamayacağı derinliklere ulaşır. Bu gibi durumlarda DKKÇ ve KÇ üst üste gelir, yani çakışır. Denizel kıyı kenar çizgisinden sonra açık deniz koşullarının hâkimiyeti başlar (Şekil 2).

Karasal Kıyı Kenar Çizgisi (KKKÇ)

Güncel denizel koşulların, denizselliğin etkisi altındaki alan (Kıyı) ile karasal koşulların hâkim olduğu alanı birbirinden ayıran ve jeomorfolojik anlamda kıyının kara yönündeki doğal sınırıdır. Bu sınır; kıyı jeomorfolojik biriminin güncel etken ve süreçlerine ait koşulların tamamen ortadan kalktığı ve karasal ortam koşullarının hâkim olduğu sahanın başlangıç sınırıdır. Karasal Kıyı Kenar Çizgisi; aynı zamanda yerleşimin ve özel mülkiyetin deniz yönündeki sınırını temsil eder (Turoğlu 2010).

Geniş-Alçak Kıyılarda Kıyı Kenar Çizgileri

Geniş-alçak kıyı tipinde "Karasal Kıyı Kenar Çizgisi (KKKÇ)" artkısının kara tarafındaki sınırını oluşturmaktadır. Bu tip kıyılardan karasal ortama geçiş; bazen belirgin yükseklik ve eğim farkı olmadan gerçekleşir. Özellikle delta ve kıyı ovalarında KKKÇ, kıyı çizgisinden çok fazla uzaklaşabilir (Şekil 2) (Foto 5). Ve bu gibi durumlarda KKKÇ'nin konumunu belirlemek için güvenilir coğrafi delillere ihtiyaç vardır. Karasal ortama geçiş bazen de farklı eğim değerlerindeki bir yamaç ile gerçekleşebilir.



Foto 5: Geniş-alçak kıyı tipi örneği; Sakarya batısında, Kaynarca Karadeniz kıyıları. Fotoğraftaki yeşil renk-koyu renk; karasal koşulların etkisi altındaki, bu koşulların doğal bitki örtüsü, litoloji ve jeomorfolojisinin hâkim olduğu bölümdür. Deniz ile bu bölüm arasındaki açık renkle temsil edilen zon; kıyı çizgisi ile KKKÇ arasındaki karasal kıyı (artkıyı ve önkıyının su dışında kalan bölümü) zonudur. Burada art kıyı genişliği 800-1000m arasında değişmektedir.

KKKÇ'nin yamacın üstünden mi yoksa eteğinden mi geçirilmesi gerektiği; denizselliğin etkilerinin yamacın şekillenmesi, gelişimi üzerinde rol olup olmadığına bağlıdır. Eğer yamacın şekillenmesi ve yamaç gelişimine ait morfodinamik etken ve süreçler karasal kökenli ise KKKÇ; artkıyı delillerinin olmadığı, yamacın alt sınırından, yamacın eteklerinden geçirilmesi gerekir (Foto 6, 7). Ancak denizselliğin etkileri; yamacın oluşum ve gelişiminde güncel olarak aktif ve belirleyici, yönlendirici rol oynuyorsa bu durumda KKKÇ yamacın üstün sınırından geçirilmesi gerekir (Şekil 2, 3, 4).

Denizsellin etkisinin ortadan kalktığı ve karasal koşulların hâkimiyeti altına geçişin önemli delilleri olarak; karasal etken ve süreçlerin jeomorfoloji üzerindeki şekillendirici etkinliği aranmalıdır. Bu konudaki flüviyal süreçler ve flüviyal jeomorfoloji kanıtları esas alınabilir. Bir diğer önemli kanıt yüzeysel ve yeraltı suyunun niteliğidir. Denizselliğin etkisi altındaki kıyıda tuzlu ya da acı su göllenmeleri ya da dolaşımı hâkimken, karasal ortamdaki sular tatlı (içilebilir) su niteliğindedir. Doğal toprak oluşumu ve topraktaki horizonlaşma da karasal ortamın önemli delillerindendir. Kısa süreli hava olayları kapsamında; günlük yağışlara bağlı olarak meydana gelen



Foto 6: Geniş-alçak kıyılarda artkırı delillerinin kaybolduğu hat (KKKÇ) sonrasında karasal koşulların hâkimiyeti başlar. Bu durumda KKKÇ; yamacın eteklerinden geçen, güncel artkırı delillerinin ortadan kalktığı noktaların birleştirilmesi ile oluşturulacak bir sınırdır.



Foto 7: Artkırı zonu içindeki kıyı vejetasyonu ve geçici göller (fotoğrafta suyu çekilmiş ve tabanında tuz-kil kabuğu yer alan mevsimlik göl çanağı görülmektedir) artkırı zonunu tanımlayıcı coğrafi delillerindendir. KKKÇ; bu delillerin görülmediği, karasal vejetasyonun gelişme imkânı bulduğu geri plandaki az eğimli yamacın eteklerinden geçmektedir. Karasal vejetasyonunun gelişebilmesi için ise doğal toprak örtüsü, yüzeysel ve yeraltı tatlı su kaynaklarının varlığı olması gereken doğal özellikler arasındadır. Bu özellikler; devamlılıkları olan, stabil ve karasal etken ve süreçlerin kontrolü altında güncelliklerini sürdüren coğrafi unsurlardır.

yüzeysel sellenme ya da karadan esen rüzgârlar ile kıyı kumulları üzerine taşınmış, devamlılığı olmayan, yanıltıcı karasal örtülere dikkat edilmesi gerekmektedir. Karasal koşulların bir diğer coğrafi kanıtı ise kıyı vejetasyonunun tamamen ortadan kalkmış olmasıdır. Bu ortamlarda; halofitlerin ve

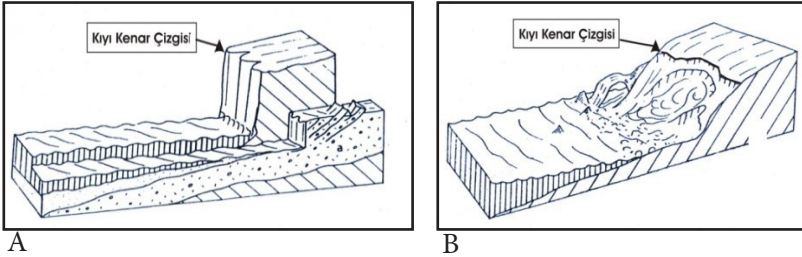
lagüner ortam, tuzlu-acı nitelikteki sulak alanların bitki türleri yerini, tatlı su ve karasal bitki tür ve çeşitliliğine bırakmıştır.

Dar-Yüksek Kıyılarda Kıyı Kenar Çizgileri

Dar-yüksek kıyılar; önceki yüksek ve engebeli topografyanın sonradan dalga ve akıntılar ile aşındırılması sonucu oluşan (Shipman, 2008) kıyı tipi olup, bu kıyı tipinde kıyının bölümleri çoğu kez yoktur, eksiktir ya da çok dardır. Bu kuşak genişlikleri kara tarafında yamacın eğimine ve deniz tarafında ise deniz tabanının eğimine bağlıdır. Örneğin; Kara tarafında yamaç eğimi fazla (dik, dike yakın bir eğim) ise bu durumda Önkıyı ve Artkıyı olmaz ve KKKÇ ile KÇ tamamen çakışır. Falezli kıyılar, bu tip Dar-Yüksek Kıyı tipi örneğidir.

Falezli dar-yüksek kıyılar; dalga ve akıntıların aşındırma faaliyetleri ile meydana gelen aşınım şekillerinden biridir. Falezli dar-yüksek kıyılarda "Önkıyı"; anakayanın aşınması ile oluşan (abrazyon platformu), diklik önündeki sığ anakaya aşınım düzlüğü ile temsil edilir. Eğer abrazyon platformu yeterince geniş ise denizel kıyıda yakınkıyı zone gelişebilir. Falezlerin yamaç eğimleri ana kaya cinsine ve tektonik yapıya bağlı olarak bazen 80-90 dereceye ulaşabilir (Şekil 4, 5A) (Foto 3, 8). Ancak bazı falez dikliklerinin ise düşük eğim derecesine sahip olduğu görülür. Bu örnekler; pekişmemiş genç çökel birimlerden oluşan kıyılarda, kaymalar ve akmalar ile gerçekleşen daha az yamaç eğimlerine sahip falezlerdir (Şekil 3, 5B) (Erinç 1986; Bird 2008; Turoğlu 2009). Az eğimli yamaçlara sahip bu tip yüksek kıyılarda, yamaç gelişimi ve eğimi denizin etkisi ile şekillenmişse ve halen denizselliğin şekillendirici etkisi altındaysa Karasal Kıyı Kenar Çizgileri, Kıyı Çizgisi ile çakışmaz, Karasal Kıyı Kenar Çizgisi her iki dar- yüksek kıyı tipinde de yamacın üst sınırından geçer (Şekil 3, 4, 5)(Foto 3, 4, 8).

Bazı durumlarda kara tarafındaki yamaç dik eğimini deniz içinde de devam ettirir. Deniz tabanı; su hareketlerinden etkilenmeyecek kadar derinde yer alır. Su derinliği dalga tabanı derinliğinden daha fazladır. Su hareketleri doğrudan yamaç ile temas eder. Bu durumda hem "Art kıyı, Ön kıyı" ve hem de "Yakın kıyı" kuşağı olmaz ve Karasal Kıyı Kenar Çizgisi, Kıyı Çizgisi ve Denizel Kıyı Kenar Çizgisi çakışır. "Faylı kıyılar" bu tip kıyılardır.



Şekil 5: Dar ve yüksek kıyı tiplerinde karasal kıyı kenar çizgisi (Erinç, 1986).



Foto 8: Falezli dar ve yüksek kıyılarda kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi genellikle çakışır (Turoğlu, 2009).

Artkırı ve önkırı kuşağının olmadığı, dar-yüksek kıyı tipinde Karasal Kıyı Kenar Çizgisi dikliğin üst sınırından geçer (Şekil 3, 4). Bu tip dar-yüksek kıyılarda KKKÇ zaman içinde yamaç gerilemesi ile değişebilir. Falezli kıyılarda ve heyelanlı kıyılarda KKKÇ gerilemesi çok daha belirgin olarak gerçekleşir (Şekil 3, 4, 5). Kopma, düşme gibi süreçlerle gerçekleşen dik kıyılardaki yamaç gerilemesi Kıyı Çizgisinin de aynı şekilde kara yönünde değişmesine neden olacağından, Karasal Kıyı Kenar Çizgisi-Kıyı Çizgisi çakışması devam eder. Ancak heyelanlı, sık sık kaymaların meydana geldiği az eğimli yamaçlara sahip yüksek kıyılarda Karasal Kıyı Kenar Çizgisi yine dikliğin üst sınırından geçer. Bu durumda yamaç eğimine bağlı olarak KÇ, KKKÇ den deniz yönünde uzaklaşır ve arada artkırı zonu oluşur (Şekil 3, 5). Bu gelişme denizin-denizselliğin yamacı şekillendirici etkinliğine bağlıdır. Denizin-denizselliğin yamacı şekillendirici etkinliği devam ediyorsa Karasal Kıyı Kenar Çizgisi yamacın üst sınırından geçer. Ancak denizin-denizselliğin yamacı şekillendirici etkisi yoksa Karasal Kıyı Kenar Çizgisi yamacın etek seviyelerini takip eder ya da yamaçla ilişkili olmayan konumdadır.

Hava olaylarına bağlı olarak gerçekleşen deniz, göl su seviyesi yüksekliğindeki değişiklikler; genellikle fırtınalı hava koşullarında, dalga yüksekliğinin ve dalga frekansının en üst seviyeye ulaştığı hali ile etkili olur. Bu durumda kıyı çizgisi önkırının kara tarafındaki maksimum sınırına kadar ilerler ve artkırı zonun olmadığı, dar yüksek kıyılarda yamaç üzerinde dalga erozyonuna neden olarak Karasal Kıyı Kenar Çizgisinin kara yönünde yer değiştirmesine neden olur. Detritik, pekişmemiş, genç dolgu yamaçlarında bu durum kütle hareketlerinin kayma ve akma örnekleri için tetikleyici olur ve erozyon ile yamaç gerilemesi gerçekleşir, KKKÇ kara yönünde yer değiştirir.

Artkırı'nın olmadığı dar-yüksek kıyılara ait yamaç; sert kütleli litolojilerden oluşuyorsa bu durumda, dalga erozyonu zaman içinde dik falezlerin gelişmesine neden olur. Falez gelişimi; kıyı dinamik süreçlerin, yamacın su seviyesinde oluşturduğu çentik ile düşme ve türlerine ait kütle hareketi için tetikleyici rol oynaması ile gerçekleşir. Böylece paralel yamaç gerile-



Foto 9: Tüm kıyı bölümlerinin olmadığı, DKKÇ, KÇ ve KKKÇ nin çakıştığı kıyı tipi. Bu kıyı tipinde tüm kıyı elemanlarına ait sınır çizgileri çakışır ve bu sınıra ait çizgi dikliğinin üst sınırından geçer.

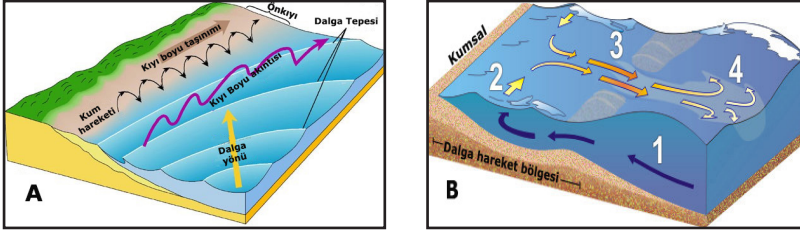
mesi, dolayısıyla da hem Kıyı Çizgisi ve hem de Karasal Kıyı Kenar Çizgisi gerilemesi, yer değiştirmesi meydana gelir (Şekil 3, 4, 5)(Foto 3, 4, 8, 9).

Dar-yüksek kıyılarda KKKÇ; yamacın litolojik özelliklerine bağlı olarak; genç, pekişmemiş karasal ya da denizel sedimanter birimlerden oluşan yamaçlarda daha hızlı, sert kütleli kayalardan oluşan yamaçlarda daha yavaş bir hızda, kara yönünde ilerleyerek yer değiştirir (Şekil 3, 4, 5) (Foto 3, 4, 8). Bu yüzden 100m lik "Sahil Şeridi" nde ilk 20m ve 50m ile sonraki 50m de araziden faydalanma tür tercihleri için çok dikkatli olunması gerekmektedir.

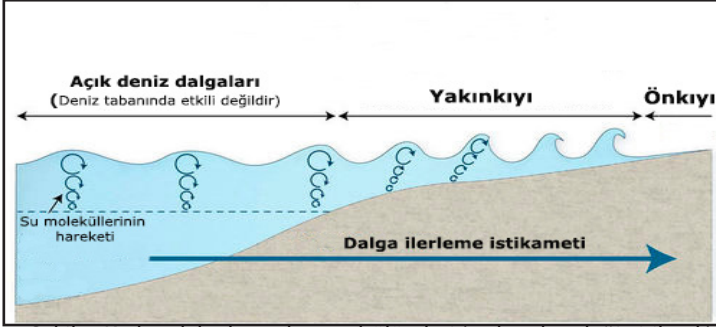
Yakınkıyı

Kıyıda su hareketlerinden etkilenen ve kıyının daimi deniz içinde olan bölümüdür. Bu bölüm; kara ve deniz taraflarındaki sınırlar ile tanımlanır. Yakınkıyının deniz tarafındaki sınırlarını "Denizel Kıyı Kenar Çizgisi", kara tarafındaki sınırını ise en alçak su seviyesine (*maksimum çekik seviye*) göre oluşturulan "Kıyı Çizgisi" temsil eder. Bu kıyı çizgisi aynı zamanda Önkıyının deniz tarafındaki sınırınıdır (Şekil 2) (Turoğlu 2010).

Deniz tabanında su hareketlerine ait tespit edilen jeomorfolojik deliller yakınkıyı kuşağını belirler. Yakınkıyı zone; deniz içindeki ve yüzeyindeki dalga ve akıntılar gibi su hareketlerinin, deniz tabanında aşındırma, taşıma, biriktirme, şekillendirme, vb. değişikliklerin güçlü şekilde meydana geldiği zondur (Şekil 6, 7). Bu kıyı zone aynı zamanda kıyı akıntı sistemleri ile sediment taşınmasının-hareketlerinin de gerçekleştiği kıyı bölümüdür (Davidson-Arnott, 2010). Ripple marklar (kum dalgalanma izleri), kum barları, akıntı kanalları yakınkıyının su yüzeyinden takip edilebilen deniz-göl tabanı kum şekillerinden ve önemli jeomorfolojik delillerinden bazılarıdır. Sık sık şekil, devamlılık ve yayılım alanı değişikliği meydana gelir (Foto 10).



Şekil 6: Yakın kıyıdaki kıyı akıntı sistemleri (A: Kıyı boyu akıntısı (web 1), B: Rip akıntısı (web2)).



Şekil 7: Kırılan dalgalar ve kıyının bölümleri (web 3 den değiştirilerek).



Foto 10: Ripple marklar (kum dalgalanma izleri).

Dalgalar, kıyı boyu akıntıları, rip akıntıları yakıncıy jeomorfolojisini şekillendiren kıyı dinamik etkenleridir. Bu kıyı zone; kum, çakıl, vb. taşınmış unsurlardan oluşan su içindeki kıyı boyu barları, akıntı kanalları ve su içindeki kum tepelerinin de yer aldığı aşınım, taşınma ve birikim sahası olabilir (Şekil 2, 6). Yakıncıy, aynı zamanda dalga tabanının deniz-göl tabanına çarparak kırılmaya başladığı, dalga kırılma zonudur (Şekil 7).

Deniz tabanının eğim özellikleri ve şekillendirici etkenlerin faaliyetleri yakıncıy kuşağının genişliğini belirler. Temel prensip olarak; eğimin az olması yakın kıyının geniş, deniz tabanı eğiminin fazla olması ise yakıncıy kuşağının dar olmasında belirleyici rol oynar. Bir başka ifadeyle; Alçak kıyılar ve sığ batimetrik özellikler; yakıncıyının genişlemesine ve dalga kırılma zonunun kıyı çizgisinden deniz yönünde uzaklaşmasına neden olur. Buna karşın yüksek kıyılar, özellikle faylı yüksek kıyılar genellikle derin

batimetrik karaktere sahiptir. Deniz tabanı eğiminin dik ya da dike yakın olması ise yakıncıyı kuşağını tamamen ya da çok büyük oranda ortadan kaldırıır. Bu durum dalga kırılma zonunun olmadığı, çoğu kez "*Denizel Kıyı Kenar Çizgisinin*"; "*Kıyı Çizgisi*" ile çakıştığı örnekleri oluşturur. Bu kıyı morfolojileri sadece Falezlerde kısmen farklılık gösterir. Zira falezler; yüksek kıyı tipini temsil etmelerine karşın, diklik önlerindeki geniş abrazyon platformları ile önkıyı oluştururlar. Bu tip kıyılarda bazı hallerde önkıyı zonu aynı zamanda dalga kırılma zonu olarak görev yapar.

Önkıyı

Kıyı Çizgisi; meteorolojik olayların etkisi ile ve/veya med-cezir olaylarının kontrolünde, deniz tarafına gerileyerek ya da kara tarafına doğru ilerleyerek yer değiştirebilir. Böylece deniz seviyesinin en düşük ve en yüksek olduğu koşullara bağlı olarak; iki farklı kıyı çizgisi oluşturulması mümkündür. Alçak ve yüksek deniz yüzeyi seviyelerine göre oluşturulacak kıyı çizgileri arasında kalan kıyı bölümü; "*Önkıyı*" ifadesi ile tanımlanır (Erinç, 1971; Pinet, 1996; Turoğlu, 2009; Turoğlu, 2010). Gelgit zonu da önkıyı zonu içinde kabul edilmektedir (Erinç, 1986; Viles ve Spencer, 1995).

Önkıyı; yakıncıyı ile artkırı zonları arasında yer alır (Şekil 2). Meteorolojik olaylar ve/ya med-cezir gelişimine bağlı olarak genellikle ön kıyının bir bölümü su altındadır. Deniz suyu seviyesinin maksimum yüksek olduğu dönemlerde; KÇ maksimum sınırlarına ilerleyebilir ve ön kıyı tamamen deniz suyu altında kalabilir ya da tam tersi, aynı sebeplerle deniz suyu tamamen çekilebilir ve KÇ minimum sınırlarına gerilediğinde, önkıyı karasal kıyı (plaj) içinde kalabilir (Şekil 2).

Maksimum ve minimum su seviyeleri ve bunlara bağlı oluşan kıyı çizgisi değişiklikleri öncelikle fırtınalı havalar, şiddetli rüzgârlar başta olmak üzere diğer hava olayları etkisi ile gerçekleşmekte olup, ayrıca gel-git (med-cezir) olayları da su seviyesi değişikliklerine neden olmaktadır (Erinç, 1986; Davidson-Arnott 2010; Turoğlu 2010). Bu faktörlere ilaveten, göllerin su bütçelerindeki mevsimsel olarak meydana gelen değişiklikler de göl kıyılarındaki kıyı çizgisi değişikliklerinin nedeni olabilir ve Önkıyı zonunun belirlenmesinde etkili rol oynayabilirler.

Önkıyı zonunun jeomorfolojik delilleri; dalga ve akıntıların rüzgâr ile birlikte gerçekleştirdikleri faaliyetleri sonucu oluşturdukları aşındırma ve biriktirme şekilleridir. Plaj hilalleri, kıyı okları, kumdan oluşan koy setleri, alçak ve yüksek plaj setleri (fırtına setleri), kum-çakıl tekstür ve strüktür özellikleri, önkıyının kumsaldaki jeomorfolojik delilleridir. Ayrıca fırtınalı havalarda dalgaların taşıyıp kumsala bıraktığı yosun, denizel kavkılar, denizel çakıllar ve hatta antropojenik atıklar da ön kıyı üzerindeki birikim unsurları ve su hareketlerinin sınırına ait izler olup ön kıyı delilleridir (Foto 1, 2, 3, 4, 11).

Önkıyı zonu içindeki dalga ve rüzgâr kökenli kum birikim şekilleri; kıyı çizgisine kabaca paralellik gösterecek şekilde, dalga ve rüzgâr şiddetleri ve frekanslarına bağlı olarak, farklı yükseltilerdeki kademeler ve mesafelerde gelişirler. Ayrıca az çok birbirine paralel uzanan kumul sırtı çizgisellikleri oluştururlar (Foto 11). Ön kıyıdaki bu mikro şekillerin boyutları ve şekil özellikleri dalga ve kıyı boyu akıntılarının enerjilerine bağlı olarak kısa sü-



Foto 11 : Üstteki üç foto; önkıyının su dışında kalan bölümüne aittir. Kıyının bu bölümü; deniz tarafından kıyı çizgisi, kara tarafından ise artkırı-önkıyı sınırı ile tanımlanır. Fotoğrafta, artkırı-önkıyı sınırı; deniz seviyesi maksimum yükselmesi (Yüksek Su Seviyesi (YSS) ile su hareketlerinin plaj içindeki maksimum ilerleme delilleri ile belirlenir. Dalgaların getirip kıyı çizgisinden en uzakta bıraktığı organik ve inorganik tüm yüzer unsurlar, 10 ya da birkaç 10 cm yüksekliklerdeki, fotoda basmaklar şeklinde görülen fırtına setleri ve onların gerisindeki daha yüksek seviye de (ki burası artık artkırı içinde kalır) yer alan tuzcul plaj vejetasyonu bu sınırın belirlenmesindeki farklı kıyı zonlarına ait önemli coğrafi delillerden bazılarıdır.



Foto12: Porsuk Barajı gölü kıyıları. Baraj gölü su seviyesi su bilançosuna göre yıl içinde mevsimsel olarak alçalmakta ve yükselmektedir. Bu nedenle KÇ de mevsimsel olarak değişmektedir. Fotodaki açık renkli zon; güncel KÇ ile maksimum su seviyesine ait KÇ nin sınırladığı önkıyı zonudur. Bu tip kıyılarda genellikle artkırı ve yakinkırı yoktur. Maksimum su seviyesine ait KÇ ile KKKÇ ve ayrıca minimum su seviyesine ait KÇ ile DKKÇ çakışır. Su dışındaki önkıyı zonunun genişliği kıyı jeomorfolojisine ve su seviyesi değişikliğine bağlıdır.

reler içinde değişiklik gösterirler. Bu değişimi ağırlıklı olarak meteorolojik olaylar yönlendirir. Göl ve barajlarda ise önkıyı zonu üzerinde meteorolojik olayların yanı sıra su bilançoları mevsimsel olarak etkili olur (Foto 12).

Ön kıyının deniz altındaki belirgin delilleri su yüzeyine yakın kum barları, kum teraslar, su hareketleri ile kum yüzeyinde oluşan rippel marklarıdır (Foto 10). Bunların yakın kıyılardan farkı; deniz suyu seviyesinin düşmesiyle yüzeyleniyor olmalarıdır. Ripple marklar; su hareketlerinin ilerleme yönüne dik doğrultularda birbirine paralel olarak oluklar ve sırtlardan oluşan birkaç cm genişlik ve yüksekliklerdeki mikro kumul şekilleridir.

Önkıyı'yı oluşturan denizel malzemelerin cins, strüktür ve tekstür özellikleri de yine dalga ve akıntıların enerjileri ile ilişkilidir. Örneğin; fırtınalı hava koşullarının yıl boyu etkili olduğu kıyılarda kum boyutundaki ince taneli malzemeler doğal eliminasyon ile kolaylıkla taşınıp kıyıdan uzaklaştırılacağından kıyı çakıllı plaj niteliği kazanacaktır (Foto 13). Kıyıdaki dalga ve akıntı enerjisinin düşük olması ise birikimin kum boyutunda ince taneli malzemeden oluşmasına neden olur. Dolayısıyla, su hareketlerinin

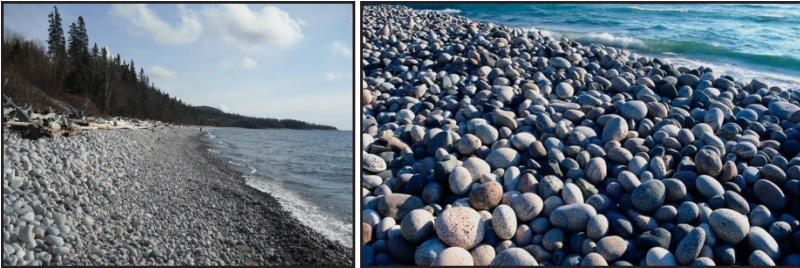


Foto13: Dalga enerjisinin yüksek olduğu kıyılarda; tane boyu seçiciliği dikkati çeker ve iri taneli çakıllardan oluşan, dik eğimli, fırtına setlerinin basamaklar oluşturduğu bir önkıyı zonu gelişir.

gerek jeomorfolojik ve gerekse sedimantolojik kendine özgü delillerini barındırması ve bunların belirlenmesiyle kıyının bir bölümü olarak, ön kıyı kuşağının tespiti mümkündür (Stephenson ve Brander 2003; Shipman, 2008; Turoğlu 2009; Turoğlu 2010).

Artkıyı

Kıyının kara tarafındaki ve su hareketleri ile doğrudan temas etmeyen bölümüdür. Bu bölüm; önkıyının kara tarafındaki sınırı ile denizselliğin etkilerinin kara tarafında görüldüğü en son noktaların birleştirilmesi ile oluşturulan sınır arasında kalan kıyı zonudur. Diğer bir tanımlama ile deniz (su) seviyesinin en yüksek olduğu (*maksimum ilerleme seviyesi*) KÇ ile KKKÇ arasındaki kıyı zonudur (Şekil 2) (Erinç 1971; Viles ve Spencer 1995; Pinet 1996; Turoğlu 2009; Davidson-Arnott 2010; Turoğlu 2010). Artkıyı zonu; denizselliğin doğrudan ya da dolaylı olarak jeomorfolojik, biyocoğrafik, hidrografik, tekstür, strüktür özellikler üzerindeki etkinliğin güncel delillerini içerir (Turoğlu, 2009; Turoğlu, 2010) (Şekil 2) (Foto 14).



Foto 14: Sakarya batısında, Kaynarca ilçesi Karadeniz kıyıları. Buradaki artkıyı zonu, 800-1000m genişliklere sahiptir.

Artkıyı; genel olarak; doğrudan deniz suyu ile temas halinde olmayan, buna karşın dönem dönem alanları, hacimleri ve su kimyaları değişen lagünlerin, göllerin, bataklık vb. sulak alanların yer aldığı, yaz aylarında kuruyan gölcüklerin bulunduğu kıyının bir bölümüdür (Foto 14, 15). Tabanı kil, silt boyutundaki ince taneli unsurlardan oluşan, farklı boyutlardaki çok derin olmayan çanak şeklindeki çukurluklar; artkıyı zonundaki kuruyan, zengin artkıyı vejetasyonuna sahip mevsimlik gölcüklerdir. Lagünler hariç, sulak alanlar ve mevsimlik ya da daimi gölcükler; genellikle kıyı çizgisinden uzakta, denizden esen rüzgârların oluşturduğu kumul tepeleri arasında, karasal kıyı kenar çizgisine yakın konumları ile dikkat çekerler (Foto 15, 19, 20). Eriyik olarak içerdikleri tuz; suyun buharlaşmasıyla, göl çanağının tabanına, kristallerinden oluşan beyaz bir kabuk halinde çöker (Foto 7, 15).

Lagünler; geniş-alçak kıyılarda, özellikle delta kıyılarında kıyı boyu akıntıları ve dalgaların etkisi ile oluşan kıyı okları, kum setleri, kıyı kordonu ile



Foto 15: Artkırıy zonundaki geçici g lc   ler. En üstteki foto tuzlu acısı g lc     ve zengin vejetasyonunu, ortadaki foto suyunu kaybetmiş ancak orta kısmı halen nemli olması dolayısıyla vejetasyona sahip, alttaki foto ise suyunu tamamen kaybetmiş, tabanında kil ve tuz kabuğu olan çanak ve çevresinde kumul tepelerine aittir.

denizden ayrılan, ancak tamamen denizselli in etkisi altındaki doğal su yapılarıdır. Çoğu kez deniz ile bir kanal vasıtasıyla doğrudan bağlantılıdır. İklim  zelliklerine ve deniz seviyesi de i imlerine bağlı olarak karadan gelen yüzeysel sular ya da denizden beslenebilirler. Genellikle artkırıy için de kalırlar. Bazen kıyı erozyonu sonucu deniz ile birleşirler ve bu durumda

KÇ ve önkıyı zonu tamamen değişir. Doğal ya da beşeri sebepler ile dalga ve kıyı akıntı sistemleri önkıyıda bazen daha fazla kum birikimine neden olur ve kıyı kordonu genişliği artar, bu durumda lagün tamamen artkırı içinde kalır.

Artkırı; tamamen denizel kökenli organik ve inorganik malzemelerin rüzgâr etkeni ile taşınması ve şekillendirmesi sonucu meydana gelen; kumul yüzeyinde oluşan simetrik dalgalanmalar (ripple mark), güncel art kıyı setleri, kumul tepeleri, hareketli kumullar, makro ve mikro kumul şekillerinin yer aldığı, yer yer denizel kavkı ve çakılların karışık ya da bunlardan birinden oluşan homojen bir birikim alanıdır. Bu durum; artkıyıda denizselliğin baskın ve belirleyici etkinliğinin bir göstergesidir. Artkırı kumulları üzerindeki ripple marklar ise rüzgârın etkisi sonucu aynı şekil özellikleri ile meydana gelirler (Stephenson ve Brander, 2003) (Foto 16, 17).

Artkıyı zonu; karakteristik kıyı kumul bitkilerini bünyesinde barındıran kıyı zonudur. Denizselliğin etkisi altında yaşam imkânı bulan kıyı vejetasyonu artkıyı zonunun belirlenmesindeki çok önemli coğrafi delillerden biridir. Artkıyı zonu kumulları üzerinde yer yer kurakçıl ve tuzcul bitkiler (halofitler), sazlık, bataklık ve lagünler gibi sulak alanların içinde ve/veya çevresindeki bitki türleri, kıyı jeomorfolojik biriminin karakteristik vejetasyonunu temsil ederler (Foto 14, 15, 18, 19, 20).



Foto 16: Denizden esen rüzgârlar tarafından, artkıyı zonunda, kumul tepelerinin yamaçlarında oluşan Ripple marklar (kum dalgalanma izleri).



Foto 17: Denizden esen rüzgârlar tarafından, artkıyı zonunda oluşan disimetrik kumul tepeleri ve kumul tepe dizileri.



Foto 18: Artkırı, zonu kumulları ve kumul tepeleri üzerindeki kurakçıl bitkiler (Karadeniz'in Kaynarca kıyıları, Sakarya).



Foto 19: Artkırı zonu kumulları üzerinde kurakçıl ve tuzcul bitkiler (halofitler), sazlık, bataklık ve lagünler gibi sulak alanların içinde ve/veya çevresindeki bitki türleri, kıyı jeomorfolojik biriminin karakteristik vejetasyonunu temsil ederler.



Foto 20: Kıyı içindeki sulak alanlar; kıyı vejetasyonunun tür çeşitliliği ve popülasyon zenginliği bakımından dikkat çekicidir (Karadeniz'in Kaynarca kıyıları, Sakarya).

Artkırı zonu içindeki kum, çakıl basamakları, sırtları, tepeler ve diğer hareketli kumul şekilleri de jeomorfolojik delillerdendir. Kum setleri ve sırt dizileri; kıyı çizgisine az çok paralel ve birkaç 10 cm yükseklikten birkaç metre ve hatta daha fazla yüksekliklerde olabilirler. Bunlar; artkırı zonu

içindeki tek ya da bazen birkaç kademe halinde de olabilen, denizden esen şiddetli rüzgârların etkisi altında oluşan ve değişen kumul morfolojileridir. Sayıları, yükseklikleri ve konumları mevsimsel olarak ve/veya yıldan yıla farklılık gösterir.

Aktif kumullardan oluşan artkırı kumul kumları genellikle iyi derecede yıkanmış denizel kumlar olup, kil ya da silt boyutunda karasal kökenli ince taneli malzemeler içermezler. Üzerlerinde karasal kökenli (alüvyial) örtü yoktur. Buna karşın; sabit kumulların aktif kumullardan ayrılması ve güncel kıyı zonu dışında bırakılması doğru bir yaklaşımdır. Zira ilksel kökenleri kıyı etken ve süreçlerine ait olsa da günümüzde bu kumullar karasal koşulların etkisi altında olup, üzerinde karasal kökenli toprak ve bitkisel örtünün gelişmesi sonucu sabit kumul (ölü, fosil kumul) niteliği kazanmışlardır. Bunlar paleokıyı unsurları olarak kabul edilebilirler. Ancak, sabit (ölü, fosil) kıyı kumullarının güncel kıyının elemanları olup olmadığı çok hassas bir konudur. Zira bu kumullar; çeşitli (doğal ya da beşeri) sebeplerle aktif hale geçebilirler. Bu değişimin neden, nasıl ve ne boyutta meydana geldiği ve değişimin devamlılığı-kalıcılığı dikkate alınması gereken konulardır. Bu yaklaşım içinde değerlendirilmesi ve kıyı içinde kalıp kalmadıklarına karar verilmesi gerekir. Bu yüzden, bu tür kıyı kumul sahalarının hem jeomorfolojik ve hem de morfodinamik etken ve süreçler ve kıyı kullanımı açısından somut delillere dayandırılarak çok dikkatli değerlendirilmesi gerekmektedir (Foto 21, 22).

Yalıtışları önemli eski kıyı (paleo-kıyı) belirteçleri olduğu gibi güncel kıyı içinde de olabilir. Bazen yalıtışlarını kıyı içinde bazen de açık deniz veya karasal ortam koşulları içindeki bir yerlerde rastlamak mümkündür (Foto 23). Ancak güncel olarak; “yakın kıyı, önkıyı ve/veya artkırı” içinde rastlanan yalıtışlarını kıyının litolojik elemanları olarak kabul etmek gerekir. Ve bu örnekler kıyı içinde kalmalıdır.



Foto 21: Gevşek tekstürlü karasal birikim alanlarından yüzeysel sellenme ile kıyıya taşınarak, karasal unsurlar ile örtülen kıyı zonları örtülü olmalarına rağmen kıyı olma özelliğini kaybetmezler.



Foto 22: Bazen kıyı kumları rüzgârlar tarafından karasal ortama taşınırlar. Kıyı kumları ile örtülü olan karasal ortamlar kıyı olarak tanımlanmazlar.



Foto 23: Önkıyı zonu içinde kalan Seferihisar yalıtışı oluşukları.

Artkıyılarının genişlikleri kıyı ve çevresinin topografik özellikleri ile yakından ilişkilidir. Bazen birkaç metre genişliklerde olabilecekleri gibi, geniş-alçak kıyılarda, özellikle deltalar, kıyı boyu ovaları ve diğer kökenli kıyı boyu düzlükleri üzerinde yüzlerce metre hatta kilometrelerce genişliklerde olabilirler (Erinç 1970; Erinç 1971; Erinç 1986; Erol 1989; Viles ve Spencer 1995; Bird 2008; Turoğlu 2009; Turoğlu 2010).

Plaj

Düz, düze yakın, az eğimli ya da rüzgâr ve dalga şekillendirmesinin etkisi altındaki genişliği birkaç metreden birkaç on, hatta yüz metrelere kadar değişebilen, kum, çakıl vb. denizel kökenli taneli malzemelerin yer aldığı

kıyı bölümüdür (Şekil 2). Bu tanımlaması itibarıyla; kıyının artkırı zonunu ve önkırı zonunun su dışındaki bölümünü kapsar. Bir başka ifadeyle kıyı çizgisi ile karasal kıyı kenar çizgisi arasındaki kumsal kıyı zonunu tanımlar.

Kıyı çizgisi değişikliği plaj zonunun da genişlemesine ya da daralmasına neden olur. Su seviyesinin en alçak olduğu, kıyı çizgisinin su kütlesi tarafından en çekik sınırında olduğu konumda plaj; kıyının artkırı ve önkırı zonlarının tamamını temsil eder. Ya da tam tersi, su seviyesinin en yüksek olduğu koşullardaki kıyı çizgisi, kara tarafında maksimum sınıra kadar ilerler (önkırı-artkırı sınırı) ve bu durumda plaj; sadece artkırı ile temsil edilir.

Geniş ve alçak kıyılar genellikle plaj içerirlerken, dar ve yüksek kıyılar genellikle plajdan yoksundur. Dar-yüksek kıyılardaki plajlar genellikle önkıyının su dışında kalan bölümü ile temsil edilir. Fırtınalı havalarda su seviyesi yükselip, dalgalar yamaca ulaştığında ve yamaçta erozyona neden olduğunda plajdan bahsedemeyiz. Tekrar, suların çekilmesi ile birlikte önkıyının bir bölümü su dışında kalır ve plaj olarak tanımlanabilir. Bu tip plajlar; yüksek enerjili kıyılar olması nedeni ile genellikle iri kum, çakıl hat-ta iri çakıl tane boyutundaki unsurlardan oluşurlar (Foto 13).

Denizel kıyı

Kıyı Çizgisi ile Denizel Kıyı Kenar Çizgisi arasında kalan kıyı zonudur (Şekil 2). Bu zon aynı zamanda; kıyı çizgisinden itibaren, deniz tarafında, deniz içindeki ve yüzeyindeki su hareketlerinin deniz tabanında meydana getirdiği değişikliklerin takip edildiği kıyı bölümüdür. Aniden derinleşen dar ve yüksek kıyılarda denizel kıyı daralır ve kıyı çizgisine yaklaşır. Örneğin; Faylı kıyılarda bazen deniz kıyı çizgisinden itibaren kısa mesafede büyük derinliklere ulaşır. Bu gibi durumlarda; denizel kıyı kenar çizgisi kıyı çizgisi ile çakışır ve denizel kıyıdan bahsedemeyiz.

Karasal kıyı

Kıyı çizgisi ile Karasal Kıyı Kenar Çizgisi arasında kalan kıyı kuşağını tanımlar (Şekil 2). Önkıyının kara tarafındaki sınırı ile güncel kıyı çizgisi arasındaki bölümünü ve art kıyı zonunu kapsar (Turoğlu 2009). Bir başka ifadeyle; kıyının su dışındaki bölümünü temsil eder. Kıyı kumulları ve/veya çakıllarından oluşan plaj ile kavram olarak örtüşür. Geniş-alçak kıyılarda karasal kıyı; kıyı çizgisindeki değişikliklere bağlı olarak genişleyip, daralabilir. Dar-yüksek kıyılarda karasal kıyı ya yoktur ya da kıyı çizgisinin durumuna göre önkıyının su dışında kalan bölümü ve gelişimi denizselliğin etkisi altında yamaçlar (Şekil 3, 5B) ile temsil edilir.

Açık Deniz

Denizel Kıyı Kenar Çizgisinden sonraki su ortamı “Açık Deniz” olarak ifade edilir (Şekil 2). Açık Deniz; kıyı dinamizminin deniz tabanında ve kıyının bölümleri üzerindeki etkinliğini yitirdiği, bu dinamizme ait jeomorfolojik

delillerin olmadığı denizel ortamdır (Şekil 6) (Bradshaw vd. 1989; Viles ve Spencer 1995; Pinet 1996; Christopherson 1997; Bird 2008; Turoğlu 2009; Turoğlu 2010).

Eski Kıyı

Kıyı elemanlarının tanımlayıcı özelliklerine ya da bunlardan bazılarına sahip, ancak güncel kıyı dinamik süreçlerinin etkisi altında olmayan, Su ya da karasal coğrafi koşullara sahip, güncel kıyı coğrafi delillerini içermeyen jeomorfolojiler (yeryüzü şekilleri) "Eski (Paleo) Kıyılar"dır.

Eski kıyılar; Paleo-kıyılardır. Paleo-kıyıları tanımlayan coğrafi deliller ise, örneğin; fosil plaj ve kumullar, fosil falez, fosil yalıtışları, vb. gibi fosil delillerdir. Eski (Paleo) Kıyılar; denizselliğin bazı jeomorfolojik kanıtlarını içerebilirler ancak güncel denizel etken ve süreçlerin şekillendirici kontrolünde, etkisi altında olmadıkları için, bu deliller güncel kıyıyı temsil etmezler. Kıyıyı tanımlayan söz konusu bu jeomorfolojik deliller; sadece kıyının bir zamanlar orada olduğunu ispatlar. Bu deliller, kara yönünde, güncel kıyıdan, 10 larca, 100 lerce metre, hatta km lerce uzakta ve/veya güncel deniz seviyesinden yüksekte olabilir. Hatta bu deliller bazen de denizin içinde, su altında güncel kıyıdan metrelerce ya da km'lerce uzakta olabilir.

Eski (Paleo) Kıyılar; önceki deniz seviyelerine göre o dönemin etken ve süreçleri ile şekillenmiş jeomorfolojik birimlerdir. Daha önce de belirtildiği üzere; güncel morfordinamik etken ve süreçler ve onların coğrafi delilleri kıyı tanımlamasının temel unsurudur. Eski (Paleo) Kıyılar bu nitelikleri taşımazlar. Dolayısıyla "Kıyı" niteliğini yitirmiş jeomorfolojik birimlerdir.

Eski (Paleo) Kıyılar, deniz seviyesi değişikliklerin delilleridir. Kuvaterner iklim değişikliklerine bağlı olarak meydana gelen deniz seviyesi değişiklikleri; denizel taraçaları, denizaltı vadilerinin ve deltalarının oluşum sebebidir. Aynı şekilde, Kuvaterner iklim değişiklikleri; plüviyal göllerin oluşmasına, büyüyerek farklı göl seviyelerine ve göl alanlarına, dolayısıyla göl kıyı çizgisi değişikliklerine ya da göllerin kuruyarak yok olmalarına neden olmuştur. Gerek deniz ve gerekse göller ile ilgili bu gelişmelerin jeomorfolojik kanıtları Eski (Paleo) Kıyılar'dır.

Yapay Kıyı

Oluşum ve gelişimlerinde, insanın doğrudan ya da dolaylı olarak rol aldığı, geri dönülemeyecek şekilde doğal kıyı özelliklerinin kaybolmasına neden olan, kıyı elemanlarının da değişmesi ile gerçekleşen kıyılardır Bu tip kıyılar iki farklı boyutu ile ön plana çıkmaktadır. Gerekçe ve delillere dayandırılan bilimsel anlamdaki tanımlamaları konunun bir yönünü oluşturur. Kıyı, Kıyı Kenar Çizgisi perspektifinde yasal boyutları ile mülkiyet ve faydalanma/kullanım özellikleri konunun diğer yönünü oluşturmaktadır.



Foto 24: Gebze Diliskelesi-Dilovası Mevkii kıyıları 1962 yılına ait havafotosu.



Foto 25: Gebze Diliskelesi-Dilovası Mevkii kıyıları güncel Google Earth görüntüsü.

Faydalanılan kaynaklar

Bird, E. (2008). *Coastal Geomorphology, An Introduction*, Second edition. John Wiley & Sons Ltd, ISBN 978-0-470-51729-1, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England

Christopherson, R. W. (1997). *Geosystems. An Introduction to Physical Geography*, Third Edition. ISBN 0-13-505314-5, Printece Hall, USA.

Davidson-Arnott, R. (2010). *An Introduction to Coastal Processes and Geomorphology*. Cambridge University Press, ISBN-13 978-0-511-69133-1 e-Book(Net Library) Cambridge, UK.

Duxbury, A. C. ve Duxbury, A. B. (1991). *An Introduction to the World's Oceans*. Wm. C. Brown Publishers, USA.

Erinç, S. (1970). "Nereye Kıyı Denir?", *Cumhuriyet*, 8 Şubat 1970: 2, İstanbul.

Erinç, S. (1971). *Jeomorfoloji II*, Genişletilmiş 2. Baskı. İstanbul Üniversitesi yayınlarıNo:1628, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 23, İstanbul.

Erinç, S. (1986). "Kıyılardan yararlanmada hukuki düzenlemelere jeomorfolojinin katkısı", *Jeomorfoloji Dergisi* 14: 1-5, Ankara.

Erol, O. (1989). "Türkiye'de kıyılarının doğal niteliği, kıyının ve kıyı varlıklarının korunmasına ilişkin "Kıyı Kanunu" uygulamaları konusuna jeomorfolojik yaklaşım (A geomorphological approach to the application of the laws for the coastal protection in Turkey)", *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülten (Bulletin)* 6: 15-47, İstanbul.

Erol, O. (1991). "Türkiye kıyılarındaki terkedilmiş tarihi limanlar ve bir çevre sorunu olarak kıyı çizgisi değişimlerinin önemi (Abandoned historical harbours on Turkish coastline and the impact of coastal changes as an environmental problem)". *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülten (Bulletin)* 8: 1-44, İstanbul.

Erol, O. (1992). "Türkiye'de deniz düzeyi yükselmesinin geçmişte ve gelecekteki etkileri bu yönden alınması gereken önlemler (Impacts of sea level rise on Turkey)". *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü Bülten (Bulletin)* 9: 21-43, İstanbul.

Pinet, P. R. (1996). *Invitation to Oceanography*. West Publishing Company, St. Paul, MN. USA.

Stephenson, W. J. ve Brander, R. W., (2003). "Coastal Geomorphology into the twenty- first century". *Progress in Physical Geography* 27(4): 607-623.

Shipman, H. (2008). *A Geomorphic Classification of Puget Sound Nearshore Landforms*. Puget Sound Nearshore Partnership Report No. 2008-01. Published by Seattle District, U.S. Army Corps of Engineers, Seattle, Washington. http://www.pugetsoundnearshore.org/technical_papers/geomorphic_classification.pdf

Turoğlu, H. (2009). "3621 Sayılı Kıyı Kanunu ve Onun Uygulama Problemleri (The Coastal Law (number 3621) and Its Applied Problems)". *Türk Coğrafya Dergisi* 53: 31-40, Basılı ISSN 1302-5856, Elektronik ISSN 1308-9773, İstanbul.

Turoğlu, H. (2010). "Alçak Kıyılarda Kıyı Kenar Çizgisi Problemi". *Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu 2010, Afyon Kocatepe Üniversitesi 11-13 Ekim 2010, UJES 2010 Bildiriler Kitabı*: 206-218, Afyon.

Viles, H. ve Spencer, T. (1995) *Coastal Problems. Geomorphology, Ecology and society at the coast*. ISBN 0-340-53197-5, Edward Arnold, London.

web 1 <https://revisionworld.com/gcse-revision/geography/coastal-landscapes/coastal-processes/longshore-drift>

web 2 <http://www.srh.noaa.gov/jetstream/ocean/ripcurrents.html>

web 3 <http://alfa-img.com/show/waves-to-shore-diagram.html>