

X. OTURUM



KIYI BÖLGESİ YÖNETİMİ VE SORUNLARI

Adnan AKYARLI
Prof. Dr.
Öztüre, A.Ş.
İzmir, Türkiye

Yalçın YÜKSEL
Prof. Dr.
YTÜ
İstanbul, Türkiye

Esin ÇEVİK
Doç. Dr.
YTÜ
İstanbul, Türkiye

Ahmet Cevdet YALÇINER
Doç. Dr.
ODTÜ
Ankara, Türkiye

Işıkhan GÜLER
Dr.
Yüksel Proje, A.Ş.
Ankara, Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada kıyı bölgesi yönetiminin neden gerekli olduğu Dünya örnekleriyle tartışılmış ve Türkiye’de kıyı yönetimindeki problemler üzerinde durulmuştur. Böylece, Türkiye’de kıyı yönetiminde geliştirilmesi gereken politikalar önerilmeye çalışılmıştır.

GİRİŞ

Kıyı alanlarında yaşayan insanlar kıyı dokusunun ayrılmaz bir parçasını oluştururlar. Balıkçılar, gemiciler, liman çalışanları gibi insanlar bu kıyı kaynakları ile birlikte narin bir dengede yaşarlar.

Kıyı kaynaklarının yönetimi her ülkenin ekonomisi ile ayrılmaz bir bütünlük göstermektedir. Gelişmekte olan ülkelerde kıyı alanları, besin üretimi ve temel endüstri açısından büyük ekonomik değere sahiptir. Ayrıca kıyı alanlarındaki *turizm* de önemli bir gelir kaynağı olmaktadır. Gelişmiş ülkelerde ise kıyı genellikle ülke ekonomisinin lokomotifidir. Bu ülkelerde kıyı turizmi de zenginlik kaynağıdır. Gelişmiş ülkelerde yaşamak için mücadele temel kaygı olmadığından, ekonomik hususlar yanında *yaşam kalitesi* kavramı ortaya çıkmaktadır. Bu durum halk ve çevreci hareketler tarafından ifade edilmekte ve bu grupları sık sık hükümet ve iş dünyası ile karşı karşıya getirmektedir. Gelişmekte olan ve gelişmiş ülkeler için kıyının değeri ile ilgili karşılaştırma Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1 Kıyının değeri karşılaştırması

Gelişmekte olan ülkeler	Gelişmiş ülkeler
Turizm	Turizm
Besin maddeleri üretimi	Ekonominin lokomotifidir
Temel endüstri	Yaşam kalitesi (Çevre)

Dünyada, kıyı yönetimi (mühendisliği) alanında yapılan önemli ilk iki çalışma şunlardır:

1. Hollanda’da çok yoğun bir nüfusun, denizin zorla kendi yaşam alanlarına kadar girmesine karşı, kıyıyı seddelerle koruma çalışmaları, kıyı planlaması ve kıyı mühendisliğinin bileşik olarak uygulanmasının en önde gelen örneklerinden biridir.
2. Amerika Birleşik Devletleri’de: tarihsel nedenlerden dolayı kıyıların askeri açıdan savunulması son derece önem taşıdığından Birleşik Devletler Ordu Mühendisleri uzun süredir kıyı kaynaklarının yönetimi konusunda da faaliyet göstermektedir.

Son zamanlarda yaşam kalitesi, tercihlerin öncelik sırasında başa geçmiştir. Yaşam kalitesinin bileşenleri arasında gelişme, çevre, su kalitesi ve eğlence yer almaktadır. Hem

endüstriyel gelişme amacı hem de yaşam kalitesine olan talep yüzünden kıyı alanlarına yönelen göç, bu bölgelerde stres ve aşırı yüke yol açmaktadır. Eğlence ve tatil amacı ile kullanılan kıyı alanlarına popüler örnek olarak Akdeniz kıyıları, Güney Florida ve Karayip adaları gösterilebilir. Bu kıyılarda nüfus artış hızı diğer yönlerle göre daha fazla olduğu gibi bu yörelerde her sene yeni tatil mekanları da açılmaktadır.

Kıyı alanlarında ortaya çıkan kısıtlamalardan biri kıyı şeridinin dar bir arazi bandı şeklinde uzanmasıdır. Ulaşımın gelişmesi ve kolaylaşması sonucunda kullanıma açılan kıyıların uzunlukları kilometreler düzeyinde artarken, kıyı alanlarının yeni kullanıma açılan bölümleri ise kilometrekarelerle ölçülmektedir. Bu durum kıyı boyunca her zaman için arazi fiyatlarında ve eğlence etkinliklerinde bir baskıya yol açmaktadır. Aslında kıyı alanı barınma olanakları açısından kıttır. Kıyı alanları hassastır ve erozyona karşı eğilimleri vardır. Bu durum az olanı koruma ve muhafaza etmeyi öncelikli hale getirmektedir, çünkü özellikle kıyı alanlarındaki gayrimenkul fiyatları çok yüksektir.

Dünyada gelişen endüstrileşmenin sonucu olarak kirlenmenin boyutları artmış ve bu durum II. Dünya savaşı sonrasında öncelikle kıyılarda fark edilmiştir. Kirlenmenin tehlikeli boyutlara ulaşması ve gelişmiş ülkeler tarafından uluslararası tartışmaya açılması ise 1972 yılına rastlar. Nerede olursa olsun kontrolsüz atık deşarjları ve yapılaşma ile yayılan atıklar sonunda kıyılarda birikmeye başlar, böylece kıyısal çevre ilk zarar gören yer olur.

Kirlenmenin önlenmesi veya yavaşlatılması amacıyla, günümüzde özellikle gelişmiş ülkelerde eski tesislerin terk edilmesi veya yeni ilgi alanları ve teknolojilere göre yeniden düzenlenmesi, fabrika, liman, demiryolları gibi uygun olmayan tesislerin uygun kullanıma dönüştürülmesi yoluna gidilmektedir. Bunun sonucu olarak, bazı liman alanları karmaşık, kirli, tehlikeli alanlar olmaktan uzaklaşmakta ve sınırlı izinle halkın kullanım alanlarına dönüştürülmekte, bu alanlarda park ve yürüyüş yolları oluşturulmaktadır. Örnek olarak Londra, Rotterdam ve New York limanlarındaki eski yükleme terminalleri yeniden düzenlenerek kamuya açılması gösterilebilir.

Kıyı alanlarındaki turistik tesisler ve bazı eğlence anlayışları da bu alanların bozulmasına yol açabilmektedir. Ancak son yıllarda turizmdeki anlayış değişmektedir, bu yenilikçi

turizm ve klasik turizm arasındaki fark Tablo 2’de görülmektedir. Yeni turizm anlayışı bu alanların daha fazla doğal hali ile kullanılmasını öngörmektedir.

Tablo 2 Turist ihtiyaçlarındaki değişimler

Standart turist	Yeni turizm anlayışı
Hava alanları	Kum tepeleri
Anayollar	Su alanları
Oteller	Temiz su
Hazır yiyecek	Kuşlar
Alkol	Balık
Park alanları	Bisiklet yolları

Tablo 2’de özetlendiği gibi kıyının gerçek turistik değerinin tanımı gittikçe değişmektedir. Başlıca gidilecek tatil yeri alanları insanların konaklayabileceği, sahilde oturabileceği, güneşlenip alkollü içecekler içebileceği ve bir hafta sonra yerini diğer bir gruba bırakabileceği yerler olarak tanımlanabilir. Bunun yanında günümüzde turistler koşu, bisiklete binme, tekne kullanma, balık tutma gibi fiziksel aktivitelerle daha ilgilenir hale gelmişlerdir. Bu yenilikçi turistler tarafından tercih edilen kıyı çevresi (kum tepeleri, plajlar, sulak alanlar, temiz su ve yaban yaşamının olduğu yerler) klasik turist çevresinden (hava alanları, otelleri, restoranları seven turistler) çok daha doğaldır. Yine de her iki senaryoda da turizm gelişmesi ekonomi tarafından yönlendirilmektedir. Gelir normal olarak öncelikli dikkate alınmakta ve çevre ikinci planda kalmaktadır.

Yukarıdaki tartışmadan açıkça anlaşılacağı gibi gelişmiş çevre, ekosistemin planlaması gibi idealler övgüye değer olmaktadır. Ancak ekonomik bir çerçeve içinde sunulmak zorunda kalınmaktadır. Ekonomik mantıkla hareket etme, çevre koruması ile çatışan bir kavram değildir, devletin ve iş hayatının gündeminde dikkat çekmenin tek yoludur.

Kıyıları koruma ve bakım problemi çoğunlukla göz ardı edilmektedir. Basit bir anlayışla kıyı alanında yoğun bir gelişme ve aşırı bir turizm mi? Yoksa kıyı alanlarını korumak mı? ekonomik açıdan uygundur. İlginç bir örnek olan Miami Plajı çok fazla turist çekerken kıyı yenileme için harcanan para yılda 3 milyon US\$ iken, Miami sahillerinden bu nedenle elde

edilen gelir yılda 2 milyar US\$'dır. Diğer bir örnek ise oldukça gelişmiş bir kıyı yönetimine sahip olan Ontorio gölü çevresidir, bu alanlar için kanunlaşmış bir yetki paylaşımı vardır ve halkın katılımı da dikkate alınmıştır (1).

Tablo 3 Amerika'da ki popüler yerleri ziyaret eden yıllık turist sayısı (1)

Miami Plajı	21 milyon
Grand Kanyonu	4 milyon
Yosemite Parkı	3.3 milyon
Yellowstone Parkı	2.6 milyon

Kıyı alanlarında diğer bir kirlenme problemide bu alanlarda bulunan yeraltı ve yüzeysel su kaynaklarıdır, bu kaynaklar kirlenmenin yanı sıra hatalı projelendirmeler nedeniyle tuzlanma problemi ile de karşı karşıya kalabilmektedirler.

Bu çalışmada kıyı alanları yönetimi nedir, neden gereklidir soruları sorulduktan sonra ülkemizdeki duruma bakılacak ve çözüm önerileri sunulacaktır.

KIYI ALANLARI YÖNETİMİ NEDİR?

Kıyı alanlarını, sahip oldukları potansiyel değerler bakımından aşağıdaki şekilde sınıflandırabiliriz:

1. Belirli bir iç bölgeye hizmet vermeye uygun *ulaşım bölgeleri*,
2. Turistlere ilginç gelen çevresel dokuları nedeniyle *turistik özellik taşıyan bölgeler*,
3. Mevcut balık yatakları nedeniyle, *balıkçılığın geliştiği bölgeler*,
4. Belirli bir *endüstrinin kurulmasına ve işletilmesine uygun bölgeler*,
5. Ülke savunması için *stratejik önem arz eden bölgeler*,

Bu değerlerin birine veya birkaçına sahip olmaları sonucu sürekli bir gelişim gösteren kıyı alanlarında:

1. Deniz ulaşımı bakımından uygun kesimlerde limanlar, iskeleler, rıhtımlar,
2. Turizm ağırlıklı bölgelerde yat limanları, konaklama tesisleri ve ikinci konutlar,

3. Balıkçılığın geliştiği yörelerde balıkçı barınakları ve limanları,
 4. Endüstriyel kıyı alanlarında sanayi tesisleri ve limanları
- gibi çeşitli tür yapılardan oluşan komplekslerin inşası zorunlu olmaktadır.

Kıyı alanlarının sahip oldukları potansiyel değerlerin aşırı ölçüde geliştirilmesi, bazı durumlarda bu değerlerin tümüyle yok olmasına neden olan çevresel bozulmalara yol açabilmektedir. Ayrıca çeşitli sektörlerin yoğun ve çoğu kez birbirleri ile çelişen kullanım talepleri yüzünden kıyılarda koruma ve kullanma dengesi kurulamamakta ve bu nedenle, doğal ve kültürel kaynakların varlığı, tehdit altında kalmaktadır.

Günümüzde gelişmiş ülkelerde, bu tür olumsuzlukları önlemek bakımından **"Kıyı Alanları Yönetimi"** olarak isimlendirilen bütünsel (entegre) bir yaklaşım uygulanmaktadır. *En değerli doğal kaynaklarımızdan olan kıyı alanlarımızın dengeli, uzun süreli, etkin biçimde ve kaynağı yok etmeyen seviyelerde kullanılmasına; bu alanlarımızın doğal özelliklerinin korunmasına katkıda bulunmak üzere, bu çağdaş kavramın ülkemizde de kısa sürede uygulamaya konulması zorunludur.*

Kıyı alanları yönetimi:

1. Önemli bir doğal zenginlik kaynağı olan kıyılardaki bozulmaların önlenmesini ve kıyıların olanaklarından dengeli ve sürdürülebilir biçimde yararlanılmasını amaçlayan,
2. Kıyı alanlarından sorumlu olan, varılması beklenen hedefleri tutarlı bir şekilde tanımlayan, gerekli kullanım kararlarını alarak uygulayan ve yapılan faaliyetlerin alınan kararlara uygunluğunu denetleyen güçlü uzman kuruluş(lar) oluşturulmak suretiyle gerçekleştirilen,
3. Böylece karar, uygulama ve denetim süreçlerinde bütünlüğün, etkinliğin ve bilimselliğin sağlanmasına olanak veren çağdaş bir yönetim modelidir.

NEDEN KIYI ALANLARI YÖNETİMİ?

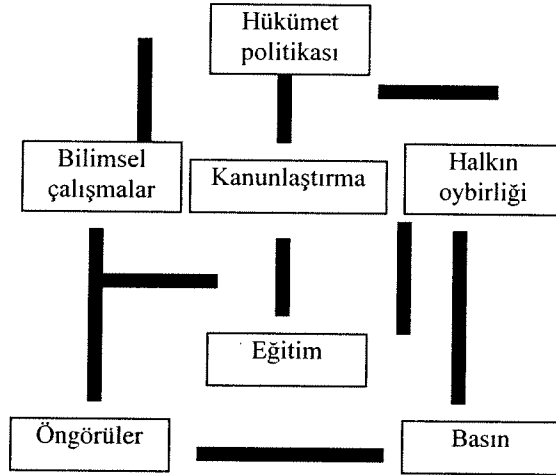
İnsanların ilk kez yerleşimlerinden bu yana ilgi odağı olan kıyı alanları, son yıllarda gerek endüstriyel ve ticari gelişime, gerekse rekreasyonel kullanımlara ve çevrenin korunmasına yönelik olan yoğun ve çoğu kez birbirleri ile çelişen taleplerin neden olduğu muhtelif baskılarla karşı karşıya kalmaktadır.

Bu yüzden kıyı alanlarındaki kaynakların geliştirilmesine ve kullanımına ilişkin planlama ve uygulama kararlarının: teknik, sosyo-ekonomik ve çevre konularında çok sayıda disiplini ilgilendiren geniş bir veri tabanına ve bilimsel yöntemlere dayanarak alındığı bir yönetim modeli ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

İyi bir kıyı yöneticisinden beklenen görev: muhtelif kullanım taleplerini optimum bir toplam yararlanma sağlanacak şekilde dengelemek ve karşılanmasına karar verilen taleplerin neden olacağı etkileri, kıyı bölgesi kaynaklarının sürdürülebilir kullanımlarını tehlikeye düşürmeyecek ölçüde sınırlandırmaktır.

KARAR VERME MEKANİZMASI VE YÖNETİM ŞEMASI

Kıyı yönetimi için karar verme mekanizması Şekil 1'de gösterilmiştir, bu şekilden de görüldüğü gibi bütünsel kıyı alanları yönetimi birçok disiplini bir arada dikkate alan bir stratejiye sahip olmalıdır. Bu kesimler projelere duyarlılık göstererek, fiziksel çevreyi de içerecek projeleri dikkatlice seçmeli ve düzeltilmelidir.



Şekil 1 Karar verme mekanizması

Bu tür ihtiyaçlar ve toplumsal talepler, havza bazında tüm bileşenleri ele alan etkin bir "Kıyı bölgesi yönetimi"ni zorunlu kılmaktadır.

Görevlerini halkın oyları ile almış bulunan yerel yönetimler, bu kurumsal yapı için önder bir konumda olmalı ve bu kurum, kıyı alanlarına ilişkin her türlü faaliyeti denetlemede ve

bu faaliyetlere ilişkin olan uygulama kararlarını vermede, tüm yetkilere sahip kılınmalıdır. Merkezi hükümet organları ise, konuları itibarı ile yerel yönetimlere destek sağlayacak kurumlar olarak düşünülmektedir.

Bu tür bir sistem:

1. halkın isteklerini daha fazla göz önünde bulunduracak;
2. katılımı sözde kalmaktan çıkarak fiili bir duruma dönüştürecek;
3. seçilmiş bir organ olan yerel yönetimleri, merkezi hükümetin atanmış kişiler tarafından yönetilen yerel temsilciliklerinden daha güçlü kılan demokratik bir işleyiş sağlayacaktır.

TÜRKİYE'DE DURUM

1. Sorunlar

Ülkemizde, kıyı bölgesi yönetimi sürecine geçişi güçleştiren en önemli sorunlar şunlardır:

1. Kaynakların korunma ve kullanılmasına ilişkin karar alan çok sayıda yetkili kuruluş bulunması ve bunlar arasında yetki girişimleri ve koordinasyon eksikliği olması;
2. Kuruluşlar arasında yetki dağılımını ve kaynak kullanımını düzenleyen çok sayıda yasa ve yönetmelik bulunması, bunlar arasında bir bütünlük olmadığı gibi, çoğu kez birbirlerini karşılıklı olarak zayıflatan veya etkisiz hale getiren hükümler ve boşluklar içermeleri;
3. Kıyılara sahip çıkacak bir otoritenin bulunmaması;
4. Mevcut planlama sisteminin aşağıdaki nedenlerle yetersiz olması,
 - a. Çok sektörlü ve çevreye duyarlı bölge planlarının eksikliği,
 - b. İmar planı yapma yetkisinin yerel yönetimlere devredilmesine karşılık, bu birimlerin bu hizmetlerin gerektirdiği nitelikte kalifiye eleman, parasal kaynak ve araç gereçle donatılamaması,
 - c. Planlama sürecinde bilim çevrelerinin ve gönüllü kuruluşların önerilerinin dikkate alınmaması ve yerel halkın kararlara katılımını ve böylelikle desteğini sağlayacak mekanizmaların kurulamamış olması,

- d. Gerek merkezi otorite ve gerekse yerel yönetimler tarafından etkin bir izleme, denetim ve yaptırım sisteminin uygulanamaması,
- e. Planlama ve uygulama sürecinin çeşitli dış baskılara açık olması ve bu nedenle siyasi tercihlerin bilimsel doğruların önüne geçebilmesi,
- f. Kentsel yığılmaların ve kıyılardaki ikinci konutların kontrol altına alınamaması,
- g. Planlama ve yatırım kararlarının çoğu kez yeterli ön araştırmalar yapılmadan alınması ve uygulama öncesi "Çevresel Etki Değerlendirmesi" yapılmaması,
- h. Kıyı kenar çizgisinin belirlenmesinde uzman görüşlerinin etkili olmaması ve "Kıyı Kanunu"nun yetersizliği.

2. Çözüm önerileri

Bu sorunları gidermek için önerilen çözümler ise şunlardır:

1. Kıyı bölgesi yönetiminden sorumlu ve ana kararları alabilecek güçte merkezi ve bu uygulamada ulaşılmak istenen amaçları benimseyen uzman bir kuruluş oluşturulmalıdır;
2. Kıyı bölgesi yönetiminin amaç, ilke ve yaklaşımları bu kuruluş tarafından belirlenmelidir;
3. Mevcut yasa ve yönetmelikler yeniden ele alınmalı, sadeleştirilmeli ve çelişen hükümler değiştirilmelidir;
4. Etkin bir kıyı bölgesi yönetiminin sağlanabilmesi için gereken kapsamda bir veri tabanı oluşturulmalıdır;
5. Ülkemizde mevcut veya oluşabilecek kıyı kullanım sorunları tanımlanmalı ve bunların çözümüne yönelik çalışmalar yapılmalıdır;
6. Mevcut arazi kullanım planları merkezi kuruluş tarafından benimsenecek amaç, ilke ve stratejiler doğrultusunda revize edilmelidir;
7. Kıyılardaki mevcut ekonomik faaliyetler (ulaşım, turizm, balıkçılık, endüstri vb.) gözden geçirilerek gelecekte izin verilebilecek faaliyet türlerinin yöresel dağılımları belirlenmelidir;
8. Kıyı alanlarında mevcut doğal ve kültürel kaynakların ve arazi mülkiyetlerinin envanterleri çıkarılmalıdır;
9. Planlama-uygulama-izleme-denetim sürecinde etkinlik ve bütünlük sağlanmalıdır;

10. Ülkemizde "Kıyı bölgesi yönetimi" ile ilgili kısa süreli veya sürekli eğitim programlarının geliştirilmesi sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Kamphuis, J. W., "Introduction to coastal engineering and management", World Scientific, Singapore, 2000, 424 p.

Coastal Management and Problems

In this study, why the coastal management is important were discussed with some world examples and the problems of Turkey on coastal management were dwelled. Hence the politics in Turkey that should be developed on coastal management were tried to be suggested.



KIYI AKİFERLERDE TEMİZ SU-TUZLU SU SINIR YÜZEYİ PROFİLİNİN BELİRLENMESİ

Mesut Çimen

Yrd. Doç. Dr.

Süleyman Demirel Üniv., Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
Isparta, Türkiye

ÖZET

Deniz kenarına yakın bölgelerde, deniz suyu ile etkileşim halinde bulunan akiferlerden (serbest yüzeyli, basınçlı) pompaj kuyularıyla yada galerilerle yeraltı suyunun alınması veya yeraltısuyunun buharlaşması durumunda, akifer içerisindeki yeraltısuyunun enerjisi azalacak ve böylece, tuzlu su akifer içlerine kadar ilerleyerek iki tabakalı (temiz su ve tuzlu su bölgesi) bir bölge oluşturacaktır. Deniz suyunun ilerlemesi pompaj kuyularının bulunduğu bölgeye kadar devam ederse, kuyulardan pompaj sırasında tuzlu su gelmeye başlayacak ve kuyular kullanılamaz duruma gelecektir. Temiz su ile tuzlu su arasındaki sınır yüzeyi profilinin belirlenmesi bu çalışmanın ana gayesidir. Bu amaçla, önce temiz su ile tuzlu su bölgelerindeki kararsız akışın matematiksel ifadeleri verilerek, bir birleşim yeri için bu iki matematiksel ifade birlikte çözülmüş ve sınır yüzeyi profilinin matematiksel ifadesi elde edilmiştir. Daha sonra, bir örnek üzerinde uygulama yapılarak, problemin ve çözümün daha iyi anlaşılması amaçlanmıştır.

GİRİŞ

Kıyı akiferlerde, yeraltı suyunun hidrolik eğimi genellikle denize doğrudur. Deniz yüzeyinin altındaki akifer formasyonunda deniz suyunun (tuzlu suyun) varlığı, denize akan daha hafif temiz su (yeraltı suyu) ile deniz suyu arasında bir kontakt bölgesi (sınır yüzeyi) oluşturur. Doğal şartlar altında, kıyı akiferlerinde sabit ve dengeli bir arayüz

bulunmaktadır. Bu arayüzün her noktasındaki seviye ve eğim, temiz suyun potansiyeli (hidrolik yükü) ve gradyeni (veya akım hızı) ile belirlenir. Arayüze tanjant olan temiz suyun özgül debisi arttıkça yani denize yakın yerlerde, hidrolik eğim sürekli olarak değişmektedir. Bir kıyı akiferden pompaj yapılması durumunda kıyı yakınındaki su tablası (basıncılı akiferlerde piyezometrik yüzey) düşer ve yeni bir dengeye ulaşmaya kadar, arayüz iç bölgelere (karaya) doğru ilerlemeye başlar. Bu olaya deniz suyunun girişimi (intrüzyonu) denir. Arayüz ilerlerken geçiş bölgeleri de genişler, fakat yine de keskin arayüz yaklaşımının geçerli olduğu kabul edilir. İlerleyen bu arayüz pompaj kuyularına ulaştığında, kirlenme meydana gelir. Pompaj kuyusundan çekilen yeraltı suyu debisi kontrol edilmezse, deniz suyunun pompaj kuyusu içerisine girmesi kaçınılmaz olacaktır.

Temiz su ile deniz suyu, gerçekte karışabilir akışkanlardır. Bu yüzden, temiz su ile deniz suyu arasındaki sınır yüzeyi hidrodinamik dispersiyonun neden olduğu bir geçiş bölgesi formunu alır. Bu bölge içerisindeki karışım suyunun yoğunluğu, temiz suyun yoğunluğundan deniz suyu yoğunluğuna kadar değişir. Bununla beraber bazı özel hallerde, akifer kalınlığı ile karışım bölgesinin genişliği karşılaştırıldığında bu karışım bölgesinin genişliğinin nispeten küçük olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, temiz sudan deniz suyuna kadar olan dereceli geçiş bölgesi, keskin bir arayüz olarak ele alınabilir. İsrail kıyıları boyunca yapılan gözlemler, keskin bir arayüz kabulünün doğru olduğunu göstermiştir [1,2,3]. Diğer taraftan, Cooper [4] keskin arayüz yaklaşımının çok fazla geçerli olmadığını ve bu geçiş bölgesinin çok geniş olduğu bir durumu tanımlamaktadır.

AMAÇ

Kıyı bölgelerdeki akiferler, özellikle kurak ve yarı kurak yerleşim alanları için önemli bir temiz su kaynağını oluştururlar. Ayrıca, pek çok kıyı alanları da yerleşimin çok olduğu bölgelerdir. Bu gibi bölgelerde temiz su ihtiyacı diğer iç bölgelerde yaşayan insanlardan daha fazla olmaktadır. Kıyı akiferlerde temiz su ile tuzlu su arasındaki ilişkinin olduğu yerlerde, akiferlerin işletilmesi için özel dikkat ve işletim teknikleri gerekmektedir.

Bir kıyı akiferdeki arayüz araştırmaları, arayüzün şekli ve pozisyonu arasındaki ilişki ile kıyıya yakın bölgedeki yeraltı suyu dengesinin çeşitli bileşenlerini belirlemek için yapılır. İlk çalışmalar Badon-Ghyben [5] ve Herzberg [6] tarafından yapılmıştır. Serbest yüzeyli bir kıyı akiferdeki arayüz için yapılan çalışmalar sonucunda, arayüz şekli ve pozisyonunun aşağıdaki bağıntıyla belirlenebileceği kabul edilmiştir (Ghyben-Herzberg modeli).

$$h_s = \frac{\gamma_f}{\gamma_s - \gamma_f} h_f \cong 40h_f \quad (1)$$

Burada h_s ve h_f , sırasıyla deniz suyunun ve yeraltı suyunun piyezometrik yükseklikleri, $\gamma_s = 1.025 \text{ gr/cm}^3$ ve $\gamma_f = 1.000 \text{ gr/cm}^3$ sırasıyla deniz suyunun ve yeraltı suyunun özgül ağırlıkları'dır. Bu model, yeraltı suyu bölgesinde bir hidrostatik basınç dağılımının olduğunu ve deniz suyunun statik olduğunu varsayar. Bu modele göre; ortalama deniz seviyesinden 1 m yukarısında zemin içerisinde bulunan yeraltı suyu, ortalama deniz seviyesinden 40 m derinde olan bir arayüzün varlığını gösterir.

Bear ve Dagan [7], sabit kalınlıklı yatay basınçlı bir akiferdeki kararlı bir akımın çözümünü grafiksel metotla elde edip, Ghyben-Herzberg bağıntısının geçerliliğini araştırdılar. Onlar, kıyıya yaklaşıldıkça arayüz topuğu derinliğinin Ghyben-Herzberg bağıntısıyla tahmin edilenden daha büyük olduğunu ve freatik akiferlerde ise, deniz seviyesinden yukarıda bir sızma yüzeyinin olduğunu belirlediler.

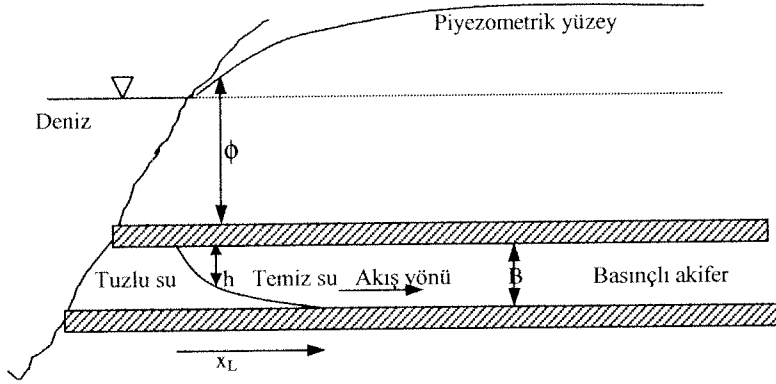
Bu çalışmanın amacı, sabit kalınlıklı yatay ve basınçlı bir kıyı akiferinde kararsız haldeki arayüzün profili tespit etmek ve arayüzün karaya doğru hareketini, hipotetik bir örnek üzerinde araştırmaktır.

PROBLEMİN MATEMATİKSEL İFADESİ VE ÇÖZÜMÜ

Büyük yatay yayımlı akiferlerdeki akım için, düşey yöndeki yeraltı suyu yükü değişimleri, akiferin kalınlığı ile kıyaslandığında, ihmal edilebilecek kadar çok küçük olduğundan, düşey yöndeki hareket ihmal edilir. Bununla beraber, yatay düzlem yeterince uzun ve uniformsa, böylece bir boyutlu denklemler elde edilir. Şekil 1, basınçlı ve homojen bir akiferin deniz ile bağlantısını ve deniz suyu ile yeraltı suyu arasındaki keskin bir arayüzü göstermektedir. İki akışkan bölgesi için geçerli akım denklemleri aşağıda verilmiştir [3].

$$\text{Temiz: } S \frac{\partial h}{\partial t} = K \frac{\partial}{\partial x} \left(h \frac{\partial \phi}{\partial x} \right) \quad (2)$$

$$\text{Tuzlu: } -S \frac{\partial h}{\partial t} = K \frac{\partial}{\partial x} \left((B-h) \frac{\partial \phi}{\partial x} \right) - \frac{K}{\delta} \frac{\partial}{\partial x} \left((B-h) \frac{\partial h}{\partial x} \right) \quad (3)$$



Şekil 1. Deniz suyuyla ilişkide olan basınçlı bir akifer ve akiferde oluşan tuzlu su ile temiz su arasındaki arayüz profili

Burada S akiferin depolama katsayısı, K akiferin hidrolik iletkenlik katsayısı, h akiferin üst sınırından itibaren arayüze olan mesafe, ϕ akiferin üst sınırından itibaren yeraltı suyunun piyezometrik yüzeyine olan mesafe ve $\delta = \gamma_f / (\gamma_s - \gamma_f) \cong 40$ 'dır. Bu iki diferansiyel denklem h ve ϕ 'ye bağlı olduğu için, başlangıç ve sınır şartlarına göre birlikte çözülmelidir. İki denklem toplanırsa aşağıdaki denklemi elde ederiz.

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(T \frac{\partial \phi}{\partial x} \right) = \frac{\partial}{\partial x} \left(\frac{K}{\delta} (B-h) \frac{\partial h}{\partial x} \right) \quad (4)$$

Bu diferansiyel denklem aşağıdaki sınır şartlarına göre çözülrse Denklem 7 elde edilir.

$$x=0 \text{ için } h(x,t)=0 \text{ ve } \phi(x,t)=0 \quad (5)$$

$$x=x_L \text{ için } h(x,t)=B \text{ ve } \phi(x,t)=\phi_L \quad (6)$$

$$\phi = \left(\phi_L - \frac{B}{2\delta} \right) \frac{x}{x_L} + \frac{h}{\delta} \left(1 - \frac{h}{2B} \right) \quad (7)$$

Denklem 7, basınçlı akiferde oluşan arayüz profilinin (h 'nin) ϕ 'ye bağımlı halidir. Bunun x 'e göre türevi alınıp Denklem 2 'de yerine konup gerekli işlemlerin bitiminden sonra, yukarıdaki sınır şartlarına bağlı olarak (Denklem 5 ve 6) arayüz profilinin zamana bağlı olarak tahmin edilmesi için bir diferansiyel denklem elde edilebilir:

$$\frac{S}{K} \frac{\partial h}{\partial t} = \frac{\phi_L - B/2\delta}{x_L} \frac{\partial h}{\partial x} + \frac{h}{\delta} \left(\frac{B-h}{B} \right) \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + \frac{B}{\delta} \left(\frac{1-2h/B}{B} \right) \left(\frac{\partial h}{\partial x} \right)^2 \quad (8)$$

Bu denklem, nonlinear ikinci mertebeden diferansiyel denklemdir. Bunun analitik çözümü yoktur. Bu yüzden, bu çalışmada Denklem 8 'in çözümü için sonlu farklar metodundan yararlanılmıştır. Denklem 8 'in çözümü için açık (explicit) sonlu fark şeması kullanılarak aşağıdaki denklem elde edilmiştir [8].

$$h_{i+1}^{j+1} = h_{i+1}^j + \frac{K}{S} \frac{\phi_L - B/2\delta}{x_L} \frac{\Delta t}{2\Delta x} (h_{i+2}^j - h_i^j) + \frac{K}{S} \frac{h_{i+1}^j}{\delta} \left(\frac{B-h_{i+1}^j}{B} \right) \frac{\Delta t}{(\Delta x)^2} (h_{i+2}^j - 2h_{i+1}^j + h_i^j) + \frac{K}{S} \frac{B}{\delta} \left(\frac{1-2h_{i+1}^j/B}{B} \right)^2 \frac{\Delta t}{(2\Delta x)^2} (h_{i+2}^j - h_i^j) \quad (9)$$

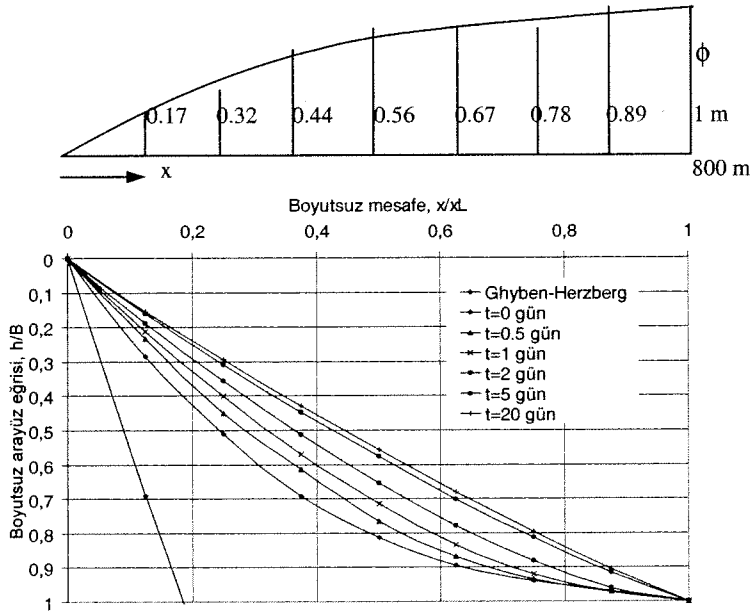
Bu sonlu fark ifadesinde zaman ve mesafe aralıklarının tespit edilmesi için stabilite analizi yapılmış ve zaman aralığının, aşağıdaki ifadeyle belirlenebileceği bulunmuştur.

$$0 < \Delta t < \frac{1}{2} \frac{S}{K} (\Delta x)^2 \quad (10)$$

Sonuç olarak, basınçlı akiferdeki tuzlu su-temiz su arayüzü, Denklem 10 'dan elde edilen uygun zaman ve mesafe aralıkları yardımıyla Denklem 9 ile çözülebilecektir.

TEORİK UYGULAMA VE TARTIŞMA

Basıncılı homojen bir akiferin deniz suyu ile ilişkide olduğunu düşünelim (Şekil 1). Karaya doğru hareket eden arayüz, Denklem 2 ve Denklem 3 yardımıyla çözülebilir. Ancak, bu arayüzün ve dolayısıyla yeraltı suyu piyezometrik yüzeyinin uygun başlangıç ve sınır şartlarının belirgin olması gereklidir. Bu da yeterli olmayıp, denklemlerin çözümünde nümerik çözüm yöntemlerinden birinin kullanılması gereklidir. Şekil 1 'de görülen durum için bazı özellikler hipotetik olarak tanımlanmıştır. Bunlar; $S=0.01$, $K=200$ m/gün, $B=10$ m, $x_L=800$ m ve $\phi_L=1$ m 'dir. Ayrıca, $t=0$ anında yeraltı suyun piyezometrik seviye değişimi ve arayüzün profili Şekil 2 'de görüldüğü gibi ele alınmıştır. Bunlarla beraber, mesafe aralığı (Δx) 100 m alınmış ve Denklem 10 'daki stabilite şartına göre zaman aralığı (Δt) 0.1 gün olarak bulunmuştur. Bu verilere dayanarak, elde edilen arayüz profilinin zamana bağlı değişimi ve ayrıca, Ghyben-Herzberg modeli Şekil 2 'de görülmektedir.



Şekil 2. Basıncılı akiferin piyezometrik seviye değişimi (üstte) ve arayüz profilinin zamana bağlı ilerleyişi (altta)

Bu şekle bakıldığında, Ghyben-Herzberg modeli arayüzünün kısa mesafe içerisinde akiferin tabanına dayandığı, diğer arayüz şekillerinin ise akifer yayılımı boyunca değiştiği görülmektedir. Bu önemli farklılığın yalnızca çok küçük bir kısmı, Denklem 5 ve Denklem 6 ile verilen sınır şartlarından dolayı olduğu düşünülmektedir. Buradan, Bear ve Dagan [7] 'ın yaptığı çalışmada da bahsedildiği gibi, Ghyben-Herzberg modelinin basınçlı akiferlerde dikkatli bir şekilde göz önüne alınması gerekmektedir.

$t=0$ anı için kabul edilen arayüz profili, zamana bağlı olarak değişikliğe uğramış ve $t=20$ gün 'den sonra aynı arayüz eğrileri elde edildiğinden bu eğriler şekil üzerinde gösterilememiştir. Ancak bu eğriler elde edilirken, yeraltı suyu piyezometrik seviyesinin (ϕ) zamanla değişimi ele alınmamıştır. Bu yüzden arayüzün konumsal olarak ilerlemesi elde edilememiştir. Bu eğriler genel olmayıp, yukarıda bahsedilen seçilmiş akifer hidrolik özelliklerine (S, T ve ϕ) ve geometrisine bağlı olarak elde edilmiştir.

SONUÇLAR

Bu çalışmada, deniz suyu ile basınçlı bir akiferdeki yeraltı suyunun ilişkide olması hali incelenmiştir. Bu amaçla, tuzlu suyun ve temiz suyun bulunduğu bölgelerdeki akış için diferansiyel denklemler verilmiş ve hipotetik bir yeraltı suyu piyezometrik yüzeyi için, arayüz denklemi sonlu farklar yöntemi ile çözülmüştür. Ancak, piyezometrik yüzeyin zamana bağlı değişimi verilemediğinden, denklemler sabit bir arayüz mesafesi için çözülmüştür. Arayüz profilleri zamana bağlı olarak elde edilmiş ve belli bir zamandan sonra arayüz hareketi sabit kalmıştır. Ayrıca, Ghyben-Herzberg modelinin basınçlı akiferlerde dikkatli bir şekilde kullanılması gerektiği görülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Jacobs, M. and Schmorak, S., Seawater Intrusion and Interface Determination Along The Coastal Plane of Israel, State of Israel, Hydrological Service, Hydrological Paper No. 6, 1960, 12 p.
2. Schmorak, S., Salt Water Encroachment in The Coastal Plain of Israel, IASH Symp. Artificial Recharge and Management of Aquifers, Haifa, Israel, IASH 72, 1967, pp. 305-318.

3. Bear, J. and Verruijt, A., Modeling Groundwater Flow and Pollution, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht, Holland, 1987, 414 p.
4. Cooper, H.H. Jr., "A Hypothesis Concerning The Dynamic Balance of Fresh Water and Salt Water in A Coastal Aquifer", J. Geophys. Res., 64, 1959, pp. 461-467.
5. Badon-Ghyben, W., Nota in Verband Met de Voorgenomen Putboring Nabij Amsterdam, Tijdschr. Kon. Inst. Ing., The Hague, 1888/9, pp. 8-22.
6. Herzberg, A., Die Wasserversorgung Einiger Nordseebade, Z. Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, 44, 1901, pp. 815-819.
7. Bear, J. and Dagan, G., "Some Exact Solutions of Interface Problems by Means of The Hodograph Method", J. Geophys. Res., 69(2), 1964, pp. 1563-1572.
8. Wang, HF. and Anderson, MP., Introduction to Groundwater Modeling: Finite Difference and Finite Element Methods, W.H. Freeman and Company, San Francisco, Un. St. of America, 237 p.

DETERMINING INTERFACE OF FRESH - SALT WATER IN COASTAL AQUIFERS

In places next to coasts, in cases of the withdrawal of the groundwater by pumping wells or galleries from aquifers subjected to the sea water and/or the evaporation of the groundwater, groundwater energy into aquifer will be decreased. Hence, a region of two layers containing the fresh water and the salt water occur. If advance of the sea water continues as far as to the region replaced of the pumping wells, the salt water will start to come, and pumping wells will not be useful. Determining the interface of the fresh water and the salt water is the aim of this study. For this reason, firstly, the mathematical equations of the unsteady state flow into the fresh water and the salt water regions are given, and secondly, they are solved for an interface together. Later, an application on a hypothetical example is applied.



KİRLENMİŞ PORSUK NEHRİ KIYI VE DİP SEDİMENTLERİNİN MÜHENDİSLİK ÖZELLİKLERİ

Hakan KOYUNCU
Y. Doç. Dr.
Anadolu Üniversitesi
Müh.-Mim. Fakültesi
İnşaat Müh. Böl. İkiyül kampüsü
ESKİŞEHİR-TÜRKİYE

Yücel GÜNEY
Y. Doç. Dr.
Anadolu Üniversitesi
Müh.-Mim. Fakültesi
İnşaat Müh. Böl. İkiyül kampüsü
ESKİŞEHİR-TÜRKİYE

ÖZET

Orta Anadolu'nun önemli bir su kaynağı olan Porsuk nehri, Kütahya'nın batısındaki Murat Dağı'ndan doğar ve Kütahya, Eskişehir ve Ankara il sınırları içerisinde yaklaşık 436 kilometre yol katederek Polatlı İlçesinin kuzeyinde Sakarya nehrine ulaşır. Porsuk nehri, 30-32 derece boylam ile 39-40 derece enlemleri arasındadır ve 11326 km² havza alanına sahiptir. Civarında milyonlarca insanın yaşadığı bu nehrin sediment yükünün yaklaşık 350 m³/km²/yıl olduğu tahmin edilmektedir. Porsuk nehri, halen evsel ve endüstriyel atıklar ile büyük oranlarda kirletilmektedir. Belli başlı kirlilik kaynakları arasında; evsel atıksular, sanayi atıksuları, nehre atılan çöpler, suni gübreleme yapılan tarım alanlarından gelen sular ve küçük derelerle taşınan kalıntılar sayılabilir. Yörede bulunan termik santrali, azot fabrikası ve şeker fabrikası gibipotansiyel kirlilik kaynaklarının çokluğu da olumsuz bir faktör olmaktadır.

Porsuk nehrinin bu sediment yükü ve kirlilik potansiyeli yıllarca büyük çevresel problem oluşturmıştır ve günümüzde de her 3-5 yılda bir temizlenme ihtiyacı göstermektedir. Daha önce 1995-1996 yıllarında dip sedimentleri temizlenen nehir, 2001 yılında tekrar temizlenmiştir. Bu yıllar arasında şehir merkezinde biriken sediment kalınlığı yer yer 2.5-3.0 metre civarına kadar ulaşabilmektedir. Böylesine kalın ve kirli bir tabakanın temizlenme ve ıslah çalışmaları da büyük bir ekonomik kaybı beraberinde getirmektedir. Temizleme çalışmaları sırasında cadde ve sokaklarda oluşan döküntüler hava, su ve toprak kirliliği ile insan sağlığı problemlerini de beraberinde getirmektedir. Bu çalışmaları sırasında kaldırımlar, yollar ve bazı kıyı yapıları da önemli derecede hasar görmektedir.

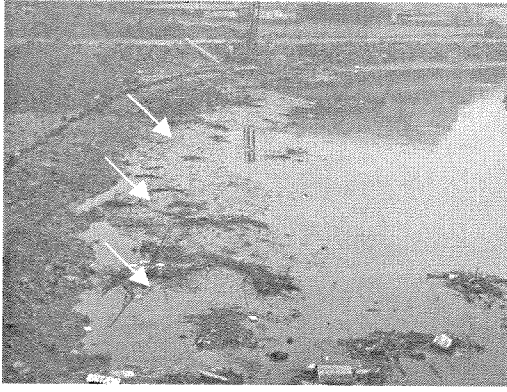
Bu çalışmada, nehir tabanında biriken dip sedimentleri ile kıyılara biriken kıyı sedimentlerinin mühendislik özellikleri araştırılarak, çözüm yollarının aranması çalışmalarına katkıda bulunulmaya çalışılmıştır.

Giriş ve Amaç

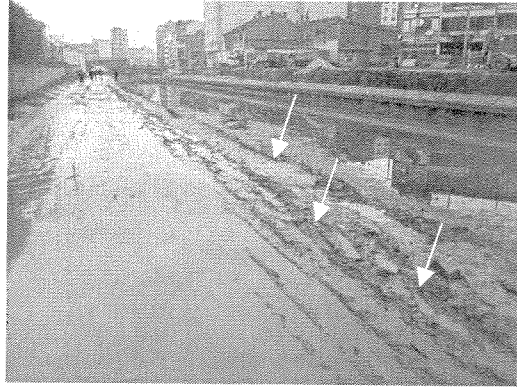
Porsuk Nehri su ve sediment kirliliği sorunlarıyla Eskişehir kent merkezinde bir sorun olarak durmaktadır. Daha önceleri, nehir suyunun kirlilik potansiyeli üzerine araştırmalar yapılmıştır (1), ancak sediment kirliliği çalışmaları mevcut değildir. Düzenli bir temizleme işlemi yapılmadığı takdirde bir bataklık halini alacak olan nehrin temizlenme sisteminin daha iyi belirlenebilmesi için bu sedimentin fiziksel, kimyasal, mikroyapısal ve geoteknik özelliklerinin bilinmesine ihtiyaç vardır. Daha sonra depolama bölgesine taşınacak kirli sedimentin depolama sırasında ve depolama sonrasında davranışlarının belirlenebilmesi ve stabilizasyonu için yine bu özelliklerinin bilinmesi gereklidir.

Porsuk kıyıları ise, sediment taşınmasıyla kirlenerek dolmakta ve nehir suyunun akış alanı daralmaktadır. Kıyı yapılarının olmadığı bu yerlerde, kenarlarda biriken sedimentler, ilk zamanda bataklık halinde durmaktadır. Bu yerlerin kuruması veya bitki örtülerinin meydana gelmesiyle bu yapay kıyı alanlarını oluşturmaktadır. Bitkiler ayrıca bazı büyük çöp kalıntılarını tutarak kıyıları kirlletmektedirler. Ayrıca nehir suların yükselip alçalması sırasında sedimentlerin kıyılara yapışması doğal kıyıları kirlletmektedir. Bu kıyılar, bazı yerlerde 2-3 metre genişliğe kadar olan alanları etkileyebilmektedir (Şekil 1a ve b). Oluşan bu kıyı alanları, çoğu zaman ıslak, yumuşak, kirli dolgu alanları meydana getirmektedir. Burada bulunan doğal kıyı-zemin üzerinde de ters bir etki oluşturmaktadır.

2001 yılında, Eskişehir merkezde porsuk kıyısında daldırma kepeçlerle yapılan temizleme çalışmaları (Şekil 1c ve d).’de görülmektedir. Yürütülen bu çalışmada nehrin tabanında oluşan çamur tabakası temizlenmekte, daralan nehir yatağı genişletilmekte, ancak kıyılar kirlletilmektedir.



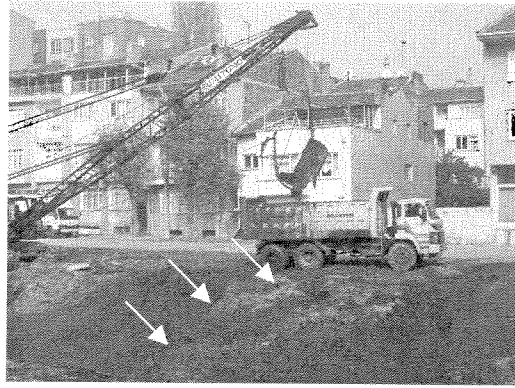
(a)



(b)



(c)

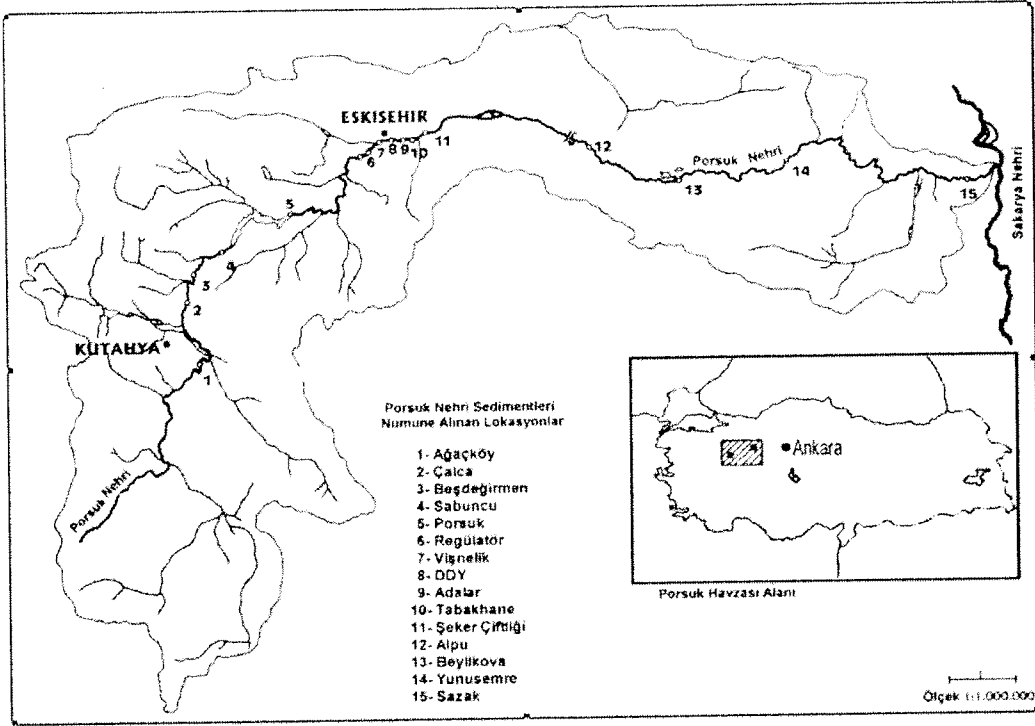


(d)

Şekil 1. Porsuk nehri dip sedimentlerinin temizlenmesi esnasında kıyılara etkisi ve zamanla oluşan yapay kıyılar

Çalışma Yöntemi

2001 yılının Ağustos ayında Şekil 2’de gösterildiği gibi 15 istasyon belirlenerek nehir tabanında, 0-40 cm arasındaki derinlikten dip sedimenti örnekleri alınmıştır. Nehrin değişen derinliklerden örneklerin alınabilmesi için uç uca eklenebilen özel bir numune alıcı yaptırılmıştır. Kıyı sediment örnekleri içinde Eskişehir Şehir Merkezinde beş kıyı alanı seçilmiştir. Kıyı sedimentleri içinde şehir merkezinde, herhangi bir kıyı ıslah çalışması bulunmayan Vişnelik, Devlet Demiryolları Köprüsü, Tabakhane Köprüsü, Yeni Otogar Karşısı ve Şeker Çiftliği kıyı noktaları seçilmiştir ve bu beş istasyondan 0-20 cm’lik yüzey numuneleri alınmıştır.



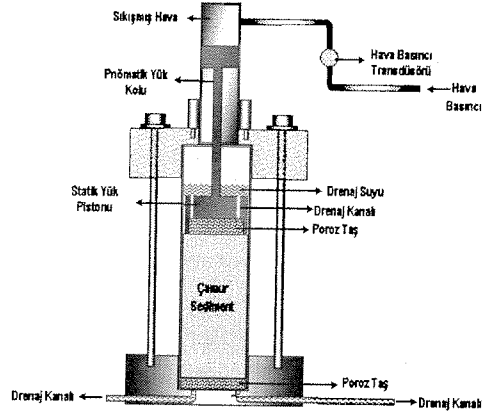
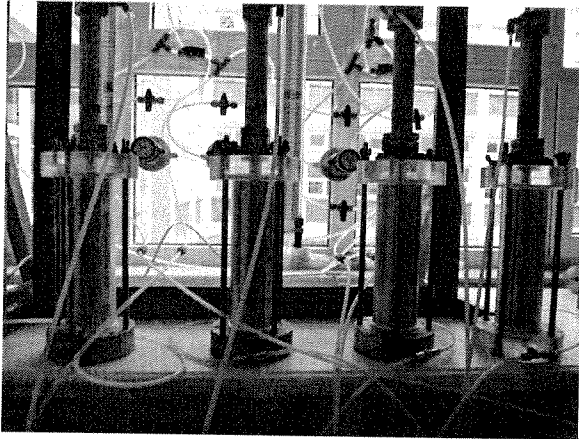
Şekil 2. Porsuk Nehri üzerinden alınan dip sedimenti istasyon noktaları

Lokasyonlardan alınan numuneler laboratuvara getirilerek birim hacim ağırlığı, katı madde miktarı, ateşte kayıp miktarı gibi fiziksel deneyler, pH, elektriksel iletkenlik, katyon değişim kapasitesi, toplam metal miktarı, organik madde gibi kimyasal deneyler, su muhtevası, tek eksenli basınç deneyi, Atterberg kıvam limitleri, özgül ağırlık, odömetre (konsolidasyon) deneyi, dane çapı, üç eksenli deney gibi geoteknik deneyler ve taramalı elektron mikroskobu (Scanning Electron Microscopy) fotoğrafları, X-ışınları kırınım analizi (X-Ray Diffraction Analysis) gibi mikroyapısal denetler yapılmıştır.

Ateşte kayıp miktarı yakma yöntemine göre(2), su muhtevası ASTM Standart D 2216-90'da verilen yöntemle göre (3), katyon değişim kapasitesi sodyum doyurma metodu ile (4), toplam metal miktarı yaş yakma yöntemine göre (5), elektriksel iletkenlik kondaktivite yöntemine göre (6), toplam metal miktarı yaş yakma yöntemine göre (4), pH ölçümleri EPA metoduna göre (7), organik madde miktarı 1 N $K_2Cr_2O_7$ potasyum dikromat yöntemine göre (8,9), katyon değişim kapasitesi ise sodyum doyurma metoduna göre (5) yapılmıştır.

Bu çalışmanın geoteknik bölümü American Society for Testing Materials (ASTM) standartlarına göre; elek ve hidrometre analizi Standart D 422-63, Atterberg limiti deneyleri (likit limit, plastik limit, plastisite indeksi) Standart D 4318-93, birleşik zemin sınıflandırması Standart D 2497-93, dane özgül ağırlığı Standart D 854-92, konsolidasyon deneyi Standart D 2435-90 ve üç eksenli deney Standart D 2850-87 yöntemleri uygulanarak yapılmıştır (3).

Konsolidasyon (odömetre) ve üç eksenli deneylerde kullanılacak sedimentler için, istasyondan getirilen numuneler, aşağıda Şekil 3'de görülen hava basıncı ile çalışan, alt ve üst kısımlarından drenajlı, özel pnömatik aletler ile sıkıştırılmıştır. Bu aletlere doldurulan çamur (slurry) sedimentler, 50 psi (345 kPa) üst basınçla 7 gün boyunca sıkıştırıldıktan sonra, odömetre ve üç eksenli basınç deneyleri yapılmıştır



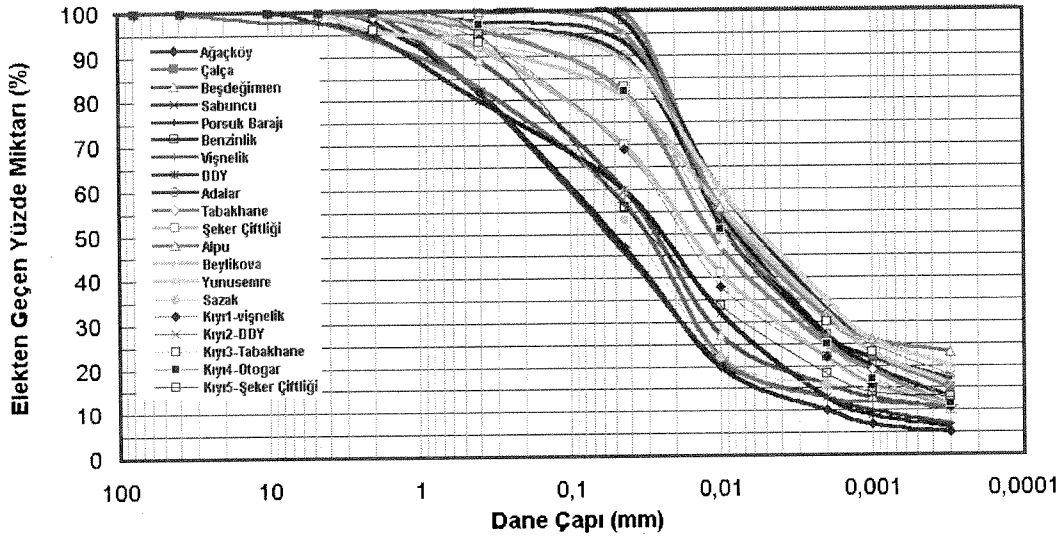
Şekil 3. Kullanılan sıkıştırma aletinin fotoğrafı ve şematik gösterimi

Deney Sonuçları

Dip sedimentlerin çamur haldeki birim hacim ağırlıkları $1.00-1.20 \text{ gr/cm}^3$, kıyı sedimentlerin $1.30-1.40 \text{ gr/cm}^3$ arasında değişmektedir. Piknometre deneyinden elde edilen dane özgül ağırlıkları ise $2.50-2.70$ arasındadır. Bu sedimentlerin sınıflandırma sistemi içerisindeki yerleri de Tablo 1'de verilmiştir. Yapılan deneyler sonucu sedimentlerin dane çapı dağılım aralıkları Şekil 4.'de gösterilmiştir. Porsuk sedimentlerinin likit limitleri 0.39 ile 0.87 arasında değişirken plastik limit değerleri 0.29 ile 0.56 arasındadır. Porsuk sedimentlerinin bilinen killer ile uygun düşen yerleri Şekil 5'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Sedimentlerin birim hacim ağırlıkları, dane özgül ağırlığı-ve sınıflandırılması.

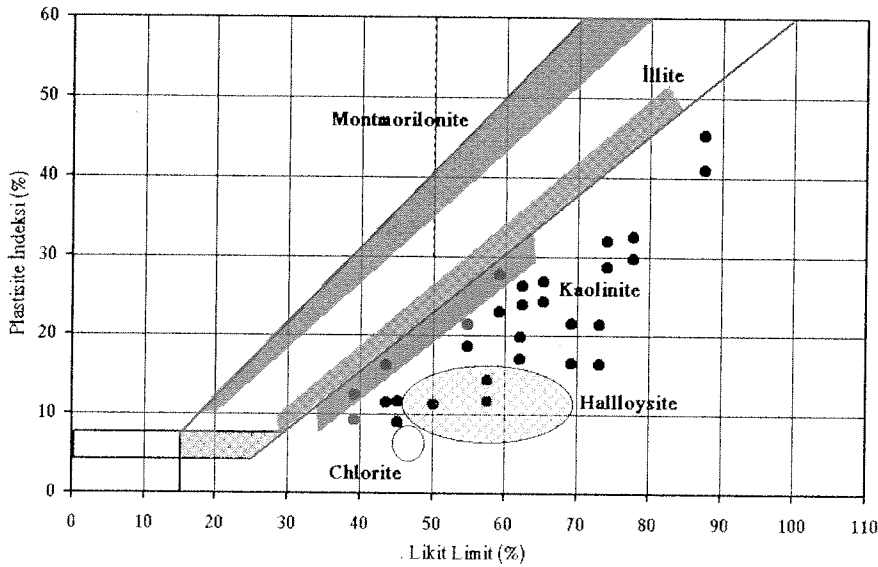
	γ (gr/cm ³)	Özgül Ağırlık (Gs)	Sınıflandırma Sistemi		
			Birleşik (UCS)	Üçgen	AASHTO
1-Ağaçköy	1.264	2.51	OL	Siltli Kum	A-2-7
2-Çalça	1.163	2.33	OH	Killi Silt	A-7-5
3-Bişdeğirmen	1.169	2.50	OH	Kumlu Silt	A-7-5
4-Sabuncu	1.113	2.41	OH	Killi Silt	A-2-7
5-Porsuk Barajı	1.212	2.43	OH	Siltli Kum	A-7-5
6-Benzinlik	1.282	2.50	OL	Killi Silt	A-2-5
7-Vişnelik	1.193	2.50	OH	Kumlu Silt	A-7-5
8-DDY	1.042	2.55	OH	Kumlu Silt	A-2-7
9-Adalar	1.148	2.45	OH	Killi Silt	A-2-7
10-Tabakhane	1.185	2.47	OH	Killi Silt	A-7-5
11-Şeker Çiftliği	1.134	2.59	OH	Kum Silt Kil	A-2-7
12-Alpu	1.080	2.45	OH	Killi Silt	A-7-5
13-Beylikova	1.030	2.67	OH	Killi Silt	A-2-7
14-Yunusemre	1.269	2.54	OH	Killi Silt	A-7-5
15-Sazak	1.273	2.68	OL	Siltli Kum	A-2-4
Kıy1-vişnelik	1.356	2.56	OH	Kumlu Silt	A-7-5
Kıy2-DDY	1.241	2.60	OH	Killi Silt	A-2-7
Kıy3-Tabakhane	1.382	2.62	OH	Killi Silt	A-2-7
Kıy4-Otogar	1.471	2.59	OH	Kumlu Silt	A-7-5
Kıy5-Şeker Çiftliği	1.429	2.67	OL	Siltli Kum	A-2-4



Şekil 4. Porsuk sedimentlerinin dane çapı dağılım aralığı

Tablo 2. Sedimentlerin Atterbeerg kıvam limitleri deney sonuçları.

	Likit Limit (LL)	Plastik Limit (PL)	IP	Aktivite (A)
1-Ağaçköy	43,65	32,13	11,52	1,15
2-Çalça	69,21	52,67	16,54	0,64
3-Bişdeğirmen	87,67	46,80	40,87	2,55
4-Sabuncu	62,41	38,56	23,85	0,72
5-Porsuk Barajı	50,21	39,03	11,18	0,86
6-Benzinlik	45,29	36,34	8,95	0,33
7-Vişnelik	57,57	45,94	11,63	0,89
8-DDY	74,23	45,63	28,60	2,20
9-Adalar	77,87	48,23	29,64	1,10
10-Tabakhane	73,21	56,90	16,31	0,65
11-Şeker Çiftliği	65,34	41,07	24,27	1,10
12-Alpu	62,18	45,20	16,98	0,55
13-Beylikova	59,20	36,32	22,88	0,72
14-Yunusemre	54,80	36,15	18,65	0,53
15-Sazak	39,23	29,97	9,26	0,58
Kıy1-vişnelik	48,23	35,35	12,88	0,87
Kıy2-DDY	59,13	41,53	17,60	0,98
Kıy3-Tabakhane	58,21	39,16	19,05	0,76
Kıy4-Otogar	51,14	42,49	8,65	0,48
Kıy5-Şeker Çiftliği	47,16	36,23	10,89	0,73



Şekil 5. Sedimentler ile bazı kil minerallerinin likit limit ve plastisite indeksleri.

Sedimentlerin ön konsolidasyon basınçları, Cc ve Cs sıkışma indisleri Tablo 5’de gösterilmiştir. Porsuk sedimentlerinin kayma dirençleri üç eksenli deneyler ile yapılmıştır.

Kohezyon değerleri 0.290 ile 0.570 kg/cm² arasında, içsel sürtünme açısı 2 ile 10° arasında değişmektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Sedimentlerin konsolidasyon ve üç eksenli deney sonuçları

	Konsolidasyon Deneyi			Üç Eksenli Basınç Deneyi	
	Po (kg/cm ²)	Cc	Cs	c (kg/cm ²)	φ (°)
1-Ağaçköy	-	-	-	-	-
2-Çalça	1.30	0.300	0.017	0.50	2.0
3-Beşdeğirmen	1.80	0.220	0.012	0.40	7.0
4-Sabuncu	1.20	0.468	0.050	0.29	7.0
5-Porsuk Barajı	-	-	-	0.45	10.0
6-Benzinlik	-	-	-	-	-
7-Vişnelik	1.40	0.400	0.030	0.40	4.0
8-DDY	1.40	0.420	0.031	0.45	3.0
9-Adalar	1.40	0.465	0.028	0.43	2.0
10-Tabakhane	1.30	0.480	0.040	0.30	3.0
11-Şeker Çiftliği	1.70	0.250	0.014	0.50	7.0
12-Alpu	1.40	0.520	0.030	0.51	2.0
13-Beylikova	1.40	0.500	0.035	0.55	2.0
14-Yunusemre	1.30	0.550	0.040	0.57	-
15-Sazak	1.50	0.365	0.017	0.35	8.0
Kıy11-vişnelik	1.40	0.510	0.035	0.40	6.0
Kıy12-DDY	1.30	0.420	0.041	0.51	4.0
Kıy13-Tabakhane	1.40	0.350	0.015	0.42	7.0
Kıy14-Otogar	1.30	0.500	0.030	0.53	8.0
Kıy15-Şeker Çiftliği	1.70	0.280	0.018	0.52	9.0

Sedimentlerin tabii su muhtevası kirlenmiş bölgelerde oldukça yüksek seviyelerdedir. Bunun en büyük nedeni ise, sediment içerisinde çürümüş bulunan, su tutma kapasiteleri yüksek, bitki ve hayvan içerikli organik atıkların varlığıdır. Tablo 4'den de görüleceği üzere 400 °C sonunda uçucu madde miktarı (kayıp miktarı) % 15-20 arasında değişmektedir. Buradan bu organik atıkların varlığının da aynı miktarlara geldiği kabul edilebilir.

Tablo 4. Porsuk sedimentlerinin Su muhtevası, Katı Madde ve Ateşte kayıp (Uçucu madde) miktarları (%).

	105 °C Sonu			550 °C Sonu	
	Su Muhtevası	Katı Madde Miktarı	Su İçeriği	Uçucu Madde Miktarı	Sabit Madde Miktarı
1-Ağaçköy	119.57	46.57	53.43	10.07	89.93
2-Çalça	350.80	23.23	76.77	19.06	80.94
3-Bişdeğirmen	193.46	36.35	63.65	17.05	82.95
4-Sabuncu	140.67	42.29	57.71	14.28	85.72
5-Porsuk Barajı	115.32	49.25	50.75	8.89	91.11
6-Benzinlik	114.30	39.18	60.83	12.98	87.02
7-Vişnelik	473.05	26.24	73.76	13.25	86.75
8-DDY	740.27	12.17	87.83	20.13	79.87
9-Adalar	503.40	20.05	79.95	18.37	81.63
10-Tabakhane	386.30	19.22	80.78	18.13	81.87
11-Şeker Çiftliği	319.56	47.33	52.67	10.21	89.79
12-Alpu	225.42	29.17	70.83	18.09	81.91
13-Beylikova	152.54	32.90	67.10	18.09	81.91
14-Yunusemre	171.10	43.99	56.01	16.53	83.47
15-Sazak	81.68	55.68	44.32	13.28	86.72
Kıy11-Vişnelik	82.63	49.18	50.82	13.65	86.35
Kıy12-DDY	103.14	56.23	43.77	11.26	88.74
Kıy13-Tabakhane	126.07	60.12	39.88	16.84	83.16
Kıy14-Otogar	63.81	67.26	32.74	13.14	86.86
Kıy15-Şeker Çiftliği	76.40	62.14	37.86	11.24	88.76

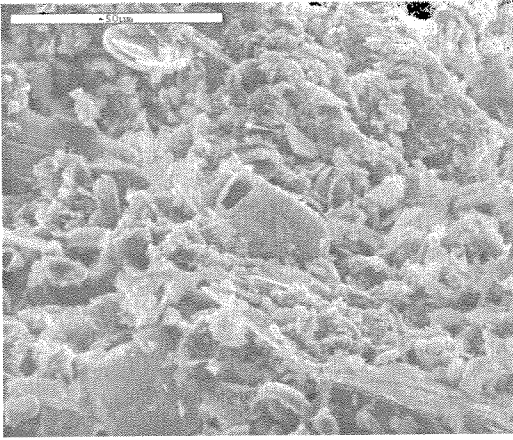
Dip ve kıyı sedimentlerinin katyon değişim kapasiteleri (CEC), pH, Elektriksel iletkenlik azot (N) ve fosfor (P_2O_5) gibi bazı kimyasal sonuçları Tablo 5’de verilmiştir. Metal miktarları Atomik Absorpsiyon (AA), Perkin Elmer Atomic Absorbition Spectrometer 3110 cihazı ile belirlenmiştir (Tablo 6). Genel olarak porsuk sedimentleri incelendiğinde, kurşun (313 mg/kg) ve çinko (2448 mg/kg) kirlenmesini yoğun olduğu gözlenmektedir. Buna karşın bazı istasyonlarda nikel 247 mg/kg) ve krom (206 mg/kg) kirliliğinin de bulunduğu söylenebilir. Sedimentlerin taramalı elektron mikroskobu (SEM) fotoğrafları Şekil 6’de gösterilmiştir.

Tablo 5. Sedimentlerin bazı kimyasal analiz sonuçları.

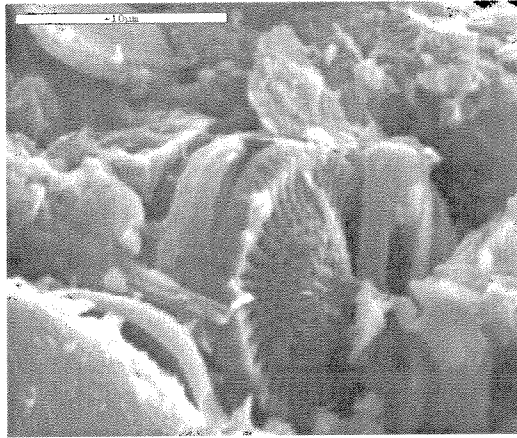
	CEC (me/100gr)	pH	Elektriksel İletkenlik (mS/cm)	Organik Madde(%)	N (%)	P ₂ O ₅ (ppm)
1-Ağaçköy	27.38	8.29	0.57	3.92	0.20	55
2-Çalça	86.51	8.77	0.85	11.80	0.59	297
3-Beşdeğirmen	180.33	8.57	0.98	5.18	0.26	304
4-Sabuncu	238.20	7.93	1.13	5.51	0.28	643
5-Porsuk Barajı	212.27	8.44	0.80	2.61	0.13	141
6-Benzinlik	178.78	8.13	0.93	4.11	0.21	439
7-Vişnelik	200.61	8.49	1.03	4.55	0.23	444
8-DDY	178.70	8.09	2.06	7.72	0.39	429
9-Adalar	198.53	8.13	1.89	6.29	0.31	448
10-Tabakhane	170.94	8.29	1.70	5.22	0.26	479
11-Şeker Çiftliği	132.22	8.15	1.47	4.08	0.20	474
12-Alpu	154.74	8.05	1.63	6.63	0.33	872
13-Beylikova	137.12	8.02	1.53	5.13	0.26	413
14-Yunusemre	86.64	7.89	1.07	2.80	0.14	196
15-Sazak	40.08	7.95	1.15	1.66	0.08	210
Kıy11-vişnelik	67.14	8.12	1.23	2.34	0.12	124
Kıy12-DDY	56.32	8.21	0.65	3.54	0.23	231
Kıy13-Tabakhane	78.89	7.87	0.87	1.67	0.14	213
Kıy14-Otogar	92.67	8.02	1.27	2.13	0.30	162
Kıy15-Şeker Çiftliği	54.81	7.89	1.16	1.56	0.21	139

Tablo 6. Toplam metal miktarları (mg/kg kuru madde).

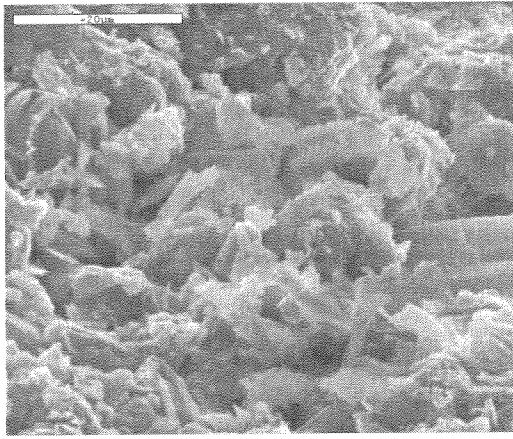
	Pb	Zn	Cu	Ni	Cd	Cr	Mn	Na	K
1-Ağaçköy	55.6	108.6	40.4	12.6	0.0	83.3	353.5	3282.5	5050.0
2-Çalça	313.7	2448.0	66.3	102.0	2.6	102.0	125.0	6375.0	5151.0
3-Beşdeğirmen	329.0	1670.3	61.2	178.5	1.8	94.4	214.2	6400.5	3850.5
4-Sabuncu	188.2	1704.0	47.7	188.2	0.0	124.6	339.2	5300.0	4081.0
5-Porsuk Barajı	67.0	105.6	18.0	247.2	0.0	64.4	265.2	3888.3	1648.0
6-Benzinlik	156.6	90.9	78.3	73.2	0.0	70.7	181.8	3156.3	1414.0
7-Vişnelik	117.3	104.6	12.8	125.0	0.0	89.3	239.7	3697.5	1657.5
8-DDY	91.0	161.2	26.0	114.4	0.0	91.0	299.0	3952.0	1586.0
9-Adalar	221.5	128.8	23.2	157.1	0.0	123.6	283.3	3862.5	1339.0
10-Tabakhane	153.0	155.6	33.2	160.7	0.0	109.7	300.9	3060.0	1300.5
11-Şeker Çiftliği	174.2	78.3	75.8	60.6	0.0	73.2	169.2	3307.8	1388.8
12-Alpu	172.5	291.0	51.5	172.5	0.0	162.2	283.3	3939.8	1519.3
13-Beylikova	162.2	170.0	41.2	128.8	0.0	131.3	224.0	3862.5	1339.0
14-Yunusemre	211.2	182.8	38.6	172.5	0.0	206.0	270.4	3785.3	1416.3
15-Sazak	201.5	114.8	38.3	178.5	0.0	160.7	323.9	3085.5	1555.5
Kıy11-Vişnelik	83.6	100.2	34.2	130.2	0.0	67.4	234.4	2563.3	1256.3
Kıy12-DDY	126.7	204.0	41.5	125.7	0.0	103.6	129.3	2854.3	1834.2
Kıy13-Tabakhane	115.9	119.3	32.1	125.2	0.0	89.4	216.7	3425.9	1256.3
Kıy14-Otogar	165.1	145.2	33.6	74.9	0.0	67.3	210.1	2130.8	1103.1
Kıy15-Şeker Çiftliği	126.5	182.6	29.1	67.9	0.0	53.7	167.3	1980.6	1076.9



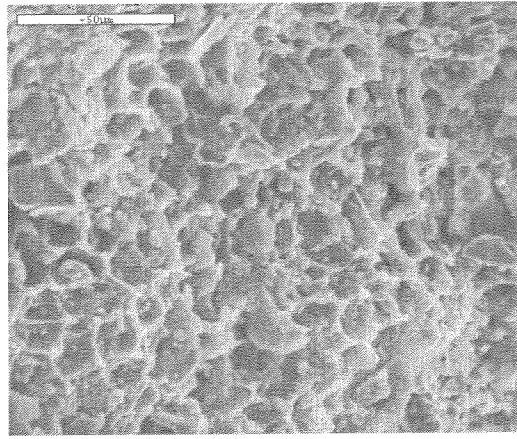
(a) 1000 Büyütme



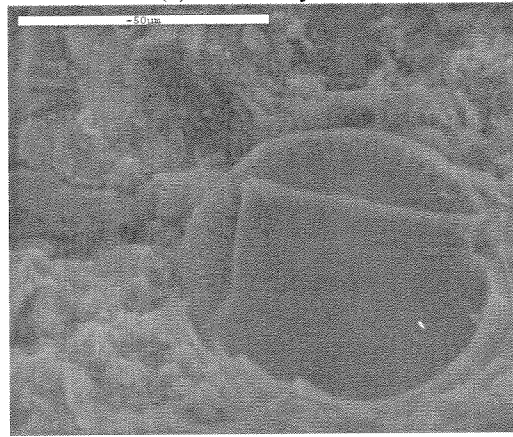
(b) 5000 Büyütme



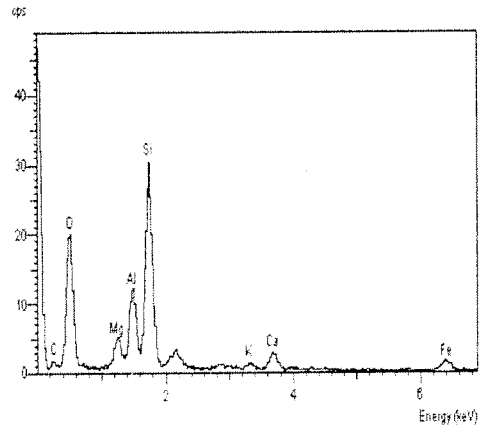
(c) 2000 Büyütme



(f) 750 Büyütme



(g) 1200 Büyütme



(h) EDX

Şekil 6. Sedimentlerin taramalı elektron mikroskobu (SEM) fotoğrafları EDX analizleri.

Sonuçlar ve Öneriler

Deney sonuçlarından görülmüştür ki, sedimentlerde yüksek miktarda kurşun, çinko, nikel ve krom bulunmaktadır ve katyon değişim kapasitesi genelde yüksektir. Birim hacim ağırlıkları düşük ve su muhtevasının yüksek olması temizleme esnasında problem oluşturacaktır. Depolama alanında sediment kendi ağırlığı ile konsolide olabilecek özelliğe sahiptir. Nehir kıyılarındaki zeminler, sedimentin ve nehir suyunun kirliliğinden etkilenecek, mukavemeti düşmekte, kirliliği artmaktadır. Kimyasal sonuçlardan da anlaşılmaktadır ki, Porsuk çayı sedimentleri (dip çamurları) ve bunların kenarında oluşan yapay kıyılar, yüksek kirlilik muhtevasından dolayı çevre sağlığı açısından tehlikeli bir sediment tipidir ve stabilize edilmesi gereklidir.

KAYNAKLAR

1. DSI, 1980, Protection of inland water quality Porsuk River pilot project, TUR/77/019, General Directorate of State Hydraulic Works (DSI), Ankara, 213 s.
2. Al-Khaji, A. W., ve Andersland, O. B., 1981, Ignition test for soil organic content measurement, Journal of the Geotechnical Engineering Division, ASCE, Vol. 107, No.GT4, pp.465-479.
3. ASTM, 1995a. Annual Book of ASTM Standards: Soil and Rock (I): Philadelphia (Am. Soc. Testing and Mater.).
4. U.S. EPA Method 3050, 1986 Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils, Office of Solid Waste and Emergency Response, Washington, DC. 20460, EPA, pp. 9045-1-6, September, 1986.
5. U.S. EPA Method 9081, (1986), Physical/chemical methods., cation-exchange capacity of soils (Sodium Acetate), (SW-846), EPA, pp. 9081-1-4, Sep, 1986.
6. Karakouzian, M. Pitchford., A., Leonard.M. ve Johnson.B., (1996), Measurement of soluble salt content of soils from Arid and Semi-Arid Regions, Geotechnical Testing Journal, GTJODJ, Vol. 19, No. 4, December 1996, pp.364-372.
7. U.S. EPA Method 9045, (1986), Physical/chemical methods, soil pH, test methods for evaluating solid waste, (SW-846), DC. 20460, EPA, pp. 9045-1-6, September, 1986.
8. Tüzüner, A., 1990, Toprak ve Su Analiz Laboratuvarları El Kitabı, T.C. Tarım Orman ve Köyşleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, 375 s.
9. Kaçar, B., (1996), Bitki ve toprağın kimyasal analizleri: III, toprak analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:3, 705 s.

ENGINEERING PROPERTIES OF POLLUTED SURFACE AND COASTAL SEDIMENTS IN PORSUK RIVER

Hakan KOYUNCU
Ass: Prof. Dr.
Anatolia University
The Faculty of Engineering
Civil Engineering Departmentl.
İkieslül Kampüsü
ESKİŞEHİR-TÜRKİYE

Yücel GÜNEY
Ass: Prof. Dr.
Anatolia University
The Faculty of Engineering
Civil Engineering Departmentl.
İkieslül Kampüsü
ESKİŞEHİR-TÜRKİYE

Abstract

Porsuk river, which it becomes very important water origin in west and inner Anatolia, is born in the Murat mountain which is in the west of Kutahya and pass through Kutahya and Eskishir's plains. After about 436 km, It arrives Sakarya river which is the north of polatlı district. Millions people live the surrounding of porsuk river. It is estimated that sediment load is 350 m³/km²/year. Porsuk river which 436 kilometer road travel within Kutahya, Eskisehir and Ankara city borders are between 30-32 degree longitudes and 39-40 degree latitudes. Porsuk River has got 11326 km² river basin area. It is shown in figure 1. It is estimated that Sediment burden that come from this river basin area to river is 350 m³/km²/year. Porsuk river was polluted by domestic and industrial wastes. The Main pollution sources which polluted for Porsuk river are home waste water, industrial waste water, litter throwed away the river, and ruins moved by little brooks. In addition, porsuk river is affected by thermoelectric power plant, factory of nitrogen, factory of sugar, home's wastes, insufficient city sewer system and wastes of factory refining facilities.

. This sediment load and pollution potential of Porsuk river is begin to become big environmental problem and clean one of every 3 – 5 years. Porsuk river cleaned in 1995-1996 years was cleaned in 2001 again. Among of these years, thick of sediment collected in city center was about 2.5-3 meter. This thick and polluted layer and improvement to clean exist a big economic loss. In addition, instant of cleaning, scraps existed in streets existed like environmental like environmental health problems, air, water and soil pollution and pavements, roads and side structures damage.



ANTALYA-KONYAALTI SAHİLİ KIYI UYGULAMALARI ve ÇEVRESEL-YASAL BOYUTLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Orhan TİRYAKİOĞLU

Çevrebilim Uzm.

İller Bankası

Antalya-Türkiye

Ayşe MUHAMMETOĞLU

Doçent Dr.

Akdeniz Üniversitesi

Antalya-Türkiye

ÖZET

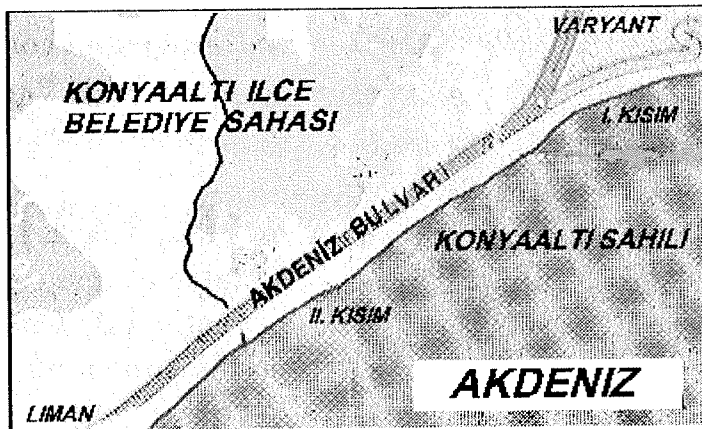
Giderek yoğunlaşan nüfus etkileri ile Antalya'nın doğal çevresi üzerinde aşırı baskılar oluşmaktadır. Konyaaltı Sahili, bu yoğunlaşmaya en çok duyarlı olan bir kıyı bandıdır. Sahildeki kıyı uygulamaları; kıyı koruma ve rekreasyon yapıları olarak ortaya çıkmaktadır. Sahildeki fırtına etkilerinin, bu yapılarda oluşturduğu hasarlar, daha etkin bir kıyı koruması ile daha güvenli ve ekonomik bir rekreasyon yapılaşmasını zorunlu kılmaktadır. Diğer taraftan, rekreasyon yapıları için geliştirilen sahil projelerinin, kamu yararı açısından azami katkıyı sağlaması gerekmektedir. Peyzaj yapılarının, ekonomik ve topoğrafik düzenlemeler yoluyla, sahile erişimi engelleyen eşiklere dönüştürülmemesi uygun görünmektedir. Kıyı yapılarının; bütünsel planlamaya uygun bir yaklaşımla gerçekleştirilmesi ve kıyı güvenliği bakımından yeterli kriterleri sağlaması gerekmektedir. Çevre sağlığı ve halkın katılımı açısından Konyaaltı Sahilinin çevresel-yasal boyutlarda değerlendirilmesi bu çalışmanın kapsamında yer almaktadır.

AMAÇ

Çalışmanın amacı; Antalya-Konyaaltı Sahilinin mevcut durumunun, kıyı koruma uygulamalarının gerçekleştirilmeye başlandığı bir ortamda, sektörler arası saha kullanımı ve halihazır yapılaşmalar dikkate alınarak, mevcut uygulamaların çevresel-yasal boyutlarıyla birlikte değerlendirilmesidir. Bu kapsamda; kıyı korumanın mevcut yasa ve yönetmeliklerle uyumluluğu ile birlikte, kentleşmeye ve ekolojik dengenin korunmasına yönelik, halkın kullanımına uygun ve deniz hidroliğinden etkilenmeyen özelliklerde olması gereken kıyı yapı uygulamalarının incelenmesi ve çözüm önerilerinin verilmesi hedeflenmektedir.

GİRİŞ

Antalya Konyaaltı Plajı, kent merkezinin 2,5 km. batısında, falezli kıyının batı sınırından başlayan ve Antalya Serbest Bölge sınırına kadar kesintisiz uzanan, halkın kullanımına açık bir plajdır (Bakınız Şekil 1). Sahildeki plaj materyali genel olarak ince çakıl olup, kıyı çizgisinin gerisine doğru iri çakıllı bölümler bulunmaktadır. Kıyı, dik eğimli ve çabuk derinleşen bir yapıya sahiptir. Sahilde geleneksel rekreasyon yapısı olarak “oba” tipi geçici yapılar kullanılmış olup, çevreye zarar vermeyen bir sosyal etkinlik olarak dikkate alınabilir. Kıyının falezli bölümünde, yer yer denize yaklaşan rekreasyon ve plaj tesisleri bulunmaktadır.



Şekil 1. Antalya-Konyaaltı Sahili.

Kıyıdaki yapay platformlara iniş ve çıkışın merdivenle yapılması, kıyının ve deniz dibinin kayalık olması ve denizin aniden derinleşmesi nedeniyle, denizden yararlanma sınırlıdır. Dağ peyzajı ve “mavi bayrak” standardı, Konyaaltı sahilinin değerini artırmaktadır.

Konyaaltı Sahil Düzenleme Projesi, 1997 yılında başlatılmış olup, varyant ile çevre yolunun sahile ulaştığı nokta arasındaki yaklaşık 300 m. uzunluğundaki bir kıyı bandını içine alan bölgede, rekreasyon yapılarının gerçekleştirilmesi planlanmıştır. Önceki tesislerin kaldırılması, kıyı çizgisine paralel bir gezi yolu ile yol üzerinde belirli aralıklarla (150 m.) plaj tesislerinin yapılmasını kapsamaktadır. Plaj gerisinde ise otopark, alış-veriş birimleri, bar ve lokantalar, hediyelik eşya dükkanları, mini futbol sahası gibi tesisler bulunmaktadır. Tesis inşaatı devam etmektedir. Limana kadar uzanan 5 km. uzunluğundaki sahilde; plaj alanı ile arka alan arasındaki fiziksel bağlantıyı kesen sahil yolunun kapatılması ve 100. Yıl Bulvarının Boğaçay’ı kestiği noktada köprü yapılması öngörülmüştür. Ancak 100. Yıl Bulvarının kent içi yol niteliğinde olması nedeniyle bu kısmın düzenlenmesine, mevcut yolun dikkate alındığı projelerle devam edilmiştir. Sahilin bu bölümünde, yap-işlet-devret modeli ile günübirlik plaj tesislerinin, 2800 araç kapasitesinde otoparkın yaptırılması ve toplam 5000 kıyı kullanıcısına hizmet verilmesi planlanmıştır. Konyaaltı Sahili ayrı belediyelerin denetimi altında olduğundan, bütünsel planlama sürecini etkileyebilir durumdadır. Sahil yönetimi, işletmeler yoluyla özel sektör denetiminde sürdürülmektedir (1).

KIYI YÖNETİMİ

Yasal Zemin

Türk Kıyı Kanunu’na göre genel esaslarda, eşit yararlanma, kamu yararı önceliği, kıyı kenar çizgisinin belirli olması, yapılaşma mesafesi, kıyıdan malzeme alınması ve kıyıya kirlетici dökülmesi yasakları vurgulanmaktadır (2). Deniz kıyısı sistemi, kara ile deniz arasında ortak bir sınır oluşturan bir yüzey; deniz peyzajı ve kara peyzajı arasındaki birleşme yeridir. Deniz peyzajı, insanları doğa ile karşılaştıran bir “açıklık boyutu taşıdığından, kıyılardaki rekreasyon etkinlikleri sosyal engelleri aşmakta önemli bir rol

oynamaktadır. Plajlardaki rekreasyon etkinlikleri için kıyı şeridinin genişliği ve uzunluğu önemlidir. Su içindeki rekreasyon etkinliği 1,5 m. su derinliğine kadar olan (ıslak plaj) bölümde yapılır (1).

Çevresel düzenlemelerin Anayasa’da farklı başlıklar altında yer alması; sorunların bütünsel olarak ele alınmasını engelleyebilmektedir. Çevre Yasası ve Kararnameler; çevre korumasında asıl yetki ve görevi, kamu kuruluşlarına vermektedir. Çevre konusunda sorumlunun (muhatap) bilinmesi, yaptırım açısından önemlidir (3). Anayasanın 57. maddesinde yer alan; devletin, kentlerin özelliklerini ve çevre şartlarını gözetten bir planlama yapması gerektiği ifadesi, devletin belirleyici ve denetleyici niteliğini göstermektedir. Bu halde, devlet birimleri arasında yetkilerin dağılmasıyla, Anayasanın çevre üzerindeki yaptırım gücünde bir azalma olması beklenmelidir. Diğer taraftan da; kamu, kendisini denetleyebilir nitelikten uzaklaşabilir. Bu nedenle, kamuyu denetleyici bir mekanizma önerilmelidir. Çevre korumadan sorumlu kamu görevlilerinin belirgin olması halinde; yasalar uygulanabilir olacaktır. Kamu personeli yetersizliğinin çevre koruma üzerindeki olumsuz etkisi; yasaların gerektirdiği koruma ve denetim yetkisinin kullanılmamasıdır. Kıyıda uyumsuz yapıların gerçekleşme öncesinde engellenmesi yerine, ‘yürütmeyi durdurma kararları’ yoluyla aykırı uygulamaların önlenmesi; ülke insan ve mali kaynaklarının hatalı kullanıldığını göstermektedir.

“Kamu yararı”; uzlaşmacı bir kavram olmasına karşın, kullanıcı veya kıyidan yarar sağlayan sektöre göre farklı yorumlanabilmektedir. Örneğin kıyının sadece kendisi için kullanılması halini yerel halk bir kamu yararı olarak nitelerken; turizm yatırımcıları da yerel halkın dışında tutulduğu alan tahsisini bir kamu yararı olarak algılamaktadır. Diğer taraftan aynı alanda “eğitim-dinlenme tesisleri” veya bir tek sektör için kullanım da kamu kurumlarınca kamu yararı olarak görülebilmektedir. Hukuk ve idari yapıdaki görev ve yetki karmaşaları, kıyı kullanımında kamu yararının uygulanmasını engellemektedir (4). Ancak, yasa ve yönetmelikler kesin yargılar üreterek, objektif yaklaşıma ulaşmaya çalışır. Gerçekte, yasal zeminde halkın ve kişi çıkarının uzlaştırılması gerektiğinde, kesin yargıya ancak halkın katıldığı komisyon ve toplantılar yoluyla varmaya çalışılır. Birçok yasal düzenlemenin derlenerek bir tek idareye koruma görevini vermek yerine; etkilenen tarafların gözettiği (çoğul) bir tüzel yapı önerilmelidir. Görev ve yetki karmaşası; idare

çeşitliliğinden değil, her idarenin tek başına uygulamak zorunda olduğu farklı bir yasal çerçeveye sahip oluşundan kaynaklanabilir. Tüzel yapı derlendiğinde, tüm taraflar aynı kıyı koruyucu kalkını kullanabilir ve bir yetki payına sahip olabilir. Bu halde, farklı kuruluşların benzer yetkilerle donatılması yerine; her bir kuruluş kendi alanını ilgilendiren konudaki görüşünü (yetki payını) ortaya koyabilir. Kıyı yasasına göre yapılaşmanın yasak olduğu bir sahilde, kalıcı yapı bazlı projelerin yer alması mümkün olmamalıdır. Mevcut düzenlemeler ayrıca, "kent estetiği" kriteri kullanılarak revize edilebilir.

Kıyı Koruma Yapıları ve Kıyı Güvenliği

Kıyının karakteri deniz dalga parametrelerine (yükseklik, periyod, yön) bağlı olduğundan, kıyı düzenlemeleri yapılırken deniz dalga özellikleri belirlenmelidir (5). Kıyı parçası, mevcut iklimi nedeniyle kendine özgü kıyı koruma yapılarının tesis edilmesini gerektirir. Kıyı koruma yapıları; kıyı duvarı, mahmuz, açık deniz mendireği olabilir. Ancak kıyıya paralel koruma yapılarından kaçınılmalıdır (6). Koruma yapılarının, hidrolik model kurularak yapılması önerilmektedir (7). (Yüksel vd, 1998) ile, dalga kırılması sırasında enerji kaybı modellenmiştir. Antalya Konyaaltı sahili için kurulacak bir model, kıyı koruma yapıları için bir veri tabanı sağlayabilir (8).

Kıyının mevcut potansiyel kullanıcıları ile kullanım biçimi, işletme ve kullanım hakkı ve ekolojisi incelenerek kıyı alanları kararları daha doğru şekilde verilebilir. Kıyı envanterleri; güncel ve güvenilir verilere bağlı olup, yerel ve merkezi yönetimin eşgüdümü ile ortaya çıkarılmalıdır. Komşu yerel yönetimler de coğrafi bütünlük açısından aynı karakterli kıyı parçası için ortak kararlar almalıdırlar (9). Denizel yüksek dalgalara karşı halkın sağlıklı kentleşmesi sağlanmalıdır. Tsunami erken uyarı sistemi kurulmalı, deniz seviyesindeki yükselme değişimleri izlenmeli, kıyı yerleşim planlarında bu değerler yer almalıdır (10). Kıyıda bariyer ve dubaların devamlı kontrolü, 100 m. aralıklı can simidi ve halatı konulması, kıyı açığında cankurtaran tekneleri bulunması, iklim hareketlerine bağlı bir erken uyarı sistemi olmalıdır. Dalgalarla kıyıya vuran suların bir kısmı yüzeyden açığa doğru (RİP) akıntı ortaya çıkardığından, sahilde rip tehlikesine karşı plaj kullanıcıları uyarılmalıdır (11).

Konyaaltı Sahilinde inşaa edilen kaya dolgu (sedde) kıyı duvarı; şiddetli bir fırtınada yükseklik olarak yetersiz kalmaktadır. Kıyı duvarı çizgisi sahil boyunca yarım-dairesel taş parkeli merdivenlerle bir 'süreksizlik' göstermektedir. Dalga hareketleri ile değişen plaj eğimi, merdivenlerin altını oymakta ve yıkılmasına neden olmaktadır. Maliyetler ve geçici yapısal düzenlemeler nedeniyle, rekreasyon yapılarının temel kısmının bulunmamakta ve kaya dolgunun olmadığı yerlerde inşaa edilen taş duvar ise kaldırım platformunu tutmak için yeterli olmamaktadır. Kaya dolgu, kentlinin plaja ulaşımında bir eşik teşkil etmekte, ayrıca karayolunu da korumamaktadır. Sahildeki mevcut dalgakıran, kıyıdaki turistik yapılara bitişik ve paralel konumdadır. Bu nedenle enerjisi kırılmayan ve koruma yapısını aşan her bir dalga ise rekreasyon yapılarında deformasyon yaratmakta, sahil yolu üzerine sürüntü malzemesi yığmakta ve bitki örtüsünü etkileyerek sahil peyzajını bozmaktadır. Rekreasyon yapılarının geriye çekilmesi veya koruma yapılarının denize yaklaştırılması bir çözüm olabilir. Diğer taraftan, kaya dolgunun yükseltilmesi deniz manzarasını engelleyebilir, çakıl kumsalları ise fırtına anında tamamen sahil yoluna aktarılır. Sahili korumak için mahmuz ve açık deniz mendirekleri yeterli olabilir. Çünkü, yerleşim ve kıyı mevcut yapılarının daha fazla geriye çekilme payı bulunmamaktadır. Bu yapılarla, kıyı çizgisinin denize ötelenmesi, plaj bandını da ayrıca genişletebilir. Diğer taraftan, koruma yapılarının sadece kara üzerinde değil; deniz tabanındaki düzenlemelerle yapılması konusu da kıyı mühendisliğince araştırılmalıdır. Ancak bu tür yapıların, fırtınadan etkilenir kalitedeki deniz dolguları ile yapılmaması gerekir.

Sahil peyzajını bozan taşkın suları ve sürüntü maddesini önlemeyi planlarken, aynı sedimanın sahildeki erozyon dengesini besleme yoluyla sağladığı da dikkate alınmalıdır. Konyaaltı Yolu, fırtınadan sürüklenen malzemeye karşı bir perde ile korunabilir. Alüvyon çay yatağındaki müdahaleler ve bitki örtüsünün bulunmaması, kıyı erozyonunu artırmaktadır. İçsel bölgelerden gelen sediman ile kıyıda sığ ve bataklık bir bölge oluşmakta, kıyı sürekliliği (plaj, peyzaj) engellemektedir. Akarsu kenarlarına yapılacak taşkın seddeleri ile pik debilerin artırılmaması, tersip bentleri ile sedimanın azaltılması, bitkilendirme yoluyla sürüntü malzemesinin önlenmesi sağlanabilir. Ayrıca, sahil batimetrisinin aşırı eğimli olması, fırtınaların kıyıdan uzaklaştırdığı kum malzemenin tekrar gelmesini engelleyebilir. Bu durum, kıyı erozyonunu hızlandırarak ve plaj malzeme profilini etkileyerek, sahil peyzajının bozulmasına neden olabilir. Akarsularla Akdeniz'e

taşınan sediment debisi hesaplanmalı, gerekiyorsa sürüntü maddesinin azaltılması için akarsu yapıları önerilmelidir. Sahilde kıyı koruma yapıları olarak, kıyıya dik yapı geometrisi tercih edilmelidir. Plaj bandının korunması için gerekiyorsa yapay besleme (dolgu) yapılmalıdır (12). Akarsularla denize taşınan sedimanın ocaklar ve barajlar yoluyla tüketilmesiyle, yeterli sürüntü malzemesi gelmediğinden, kıyının beslenmesi sona ermekte ve fırtınaların büyük dalgalarıyla sahil malzemesi açığa sürüklenmektedir. Bu erozyon sonunda ise deniz, karaya doğru ilerlemektedir (13). Bunun için, deniz yapıları arasındaki seçim bir model yoluyla gerçekleştirilmelidir. Hasar maliyeti ve kıyı güvenliği dikkate alındığında; ivedi olarak Körfezde 'kıyı koruma araştırmaları' başlatılmalıdır.

Küresel sıcaklığın artmasıyla deniz seviyesindeki yükselmeye karşı gelecekteki kıyı koruma yapıları doğru planlanarak, kent ile bütünleşmiş olan Konyaaltı Sahilinin yitirilmemesi temin edilmelidir. İklimle bağlı kıyı koruma yapılarının sözkonusu olduğu bir kıyıda, aynı kıyı bandındaki rekreasyon yapılarının da iklimle uyumlu olması, üstelik kıyı koruma yapıları ile desteklenmesi beklenir. Bu açıdan kıyı mühendisliği, kıyı çevresinin öncelikli olarak dikkate alınmalı, ikinci olarak ekoloji ve peyzaj sistemi kurulmalı ve korunmalıdır. Her fırtınada kıyıdaکی çevre deseninin bozulması; kent halkındaki kıyı güvenliği duygusunu zedeleyebilmektedir.

Bütünleşik Planlama ve Yönetimi

Bütünleşik Kıyı Alan Yönetimi (BKAY), genel amacı kıyı alanlarını ve biyoçeşitliliğini korumak ve sürdürülebilir kalkınmayı gerçek yaşamda uygulamak olan 'sürekli' bir idari işlemdir. BKAY ve yönetim planlaması yaklaşımının ülkemizde uygulanmasındaki en büyük engel; planların bir yasal dayanağının olmamasıdır. Birçok mevzuat dahilinde kıyı yönetim planlarından söz edilmediği için; bu planların yaptırım gücü bulunmamakta ve sadece bir tavsiye niteliği taşımaktadır. Ayrıca, bütünleşik plan yapısındaki çok aktörlü sistemin, tam tersine parçalanmış ve karmaşık bir yönetim tarzını ortaya çıkarması da mümkündür (14). Sürdürülebilir gelişme için sosyal eşitlik ilkesi, planlamalarda yer almalıdır (15). Farklı kamu birimleri arasında planlama entegrasyonunu gerçekleştirmek görevi herhangi biri tarafından üstlenilmemektedir. Her kuruluş, yönetim özerkliğini

planlama özerkliğine dönüştürmektedir. Sivil toplum örgütlerinin katılımı (STÖ), yasal yetkilerle donatılma yoluyla güçlendirilebilir (16).

Kıyı yönetim planlamasında kıyı gelirlerinin farklı gruplarca paylaşılmasından ortaya çıkan zorluklar, yerel halkın katılımı ile aşılmaktadır. Yöre halkı için ek-gelir kaynaklarının yaratılması, arazi kullanım planlamasında uygulama güçlüklerini ortadan kaldırmaktadır. Planlamalar yoluyla; yerel halkın yaşam biçimi değiştirilmemeli, halkın katılımı ile kültürel değerler kapsanmalıdır. Planlar öncelikle yerel halkın ekonomik çıkarını dikkate almalıdır. Yerel halk kıyı etkinliklerine (paydaş) ortak edilerek; istihdam, eğitim ve kıyı koruması sağlanmalıdır (17).

Kıyı Alan Yönetimi (KAY) bilgi akışının, kurumlar arası iletişim ve halkın bilgilendirilmesi açısından güçlendirilmesi gerekmektedir. Kendi kırsal kültür desenini yitirmeksizin halkın kenti kullanmasının temini; kültür-çevre bütünleşik eğitimi yoluyla sağlanabilir. Böylece, kent yaşayanlarının kültürüne uygun bir rekreasyon yapılarına (sosyo-kültürel ekolojik değerlerin uzlaştırılmasına) karar verilebilir. Gerçekte bir kent, yaşayanlara uygun düzenlenmelidir. Salt kalkınma amacını taşıyan kent desenleri ile (kültür ve ekonomik düzeyi farklı kesimlere yönelik yapılaşmalar yoluyla) kentin 'kültür çeşitliliği' (otantik yapı) gözden çıkarılmamalıdır. 'Kent mozaïği', en az yerel biyolojik çeşitliliğin korunması kadar önem taşınmalıdır. Yapılan kıyı planları "lokal" ve kriterleri genelde "karşıt" olup, bütünleşik değildir. Bu yüzden neredeyse her bir plan; tasarım, karar ve uygulama safhalarında karşıt bir sektörü (sosyal gruplar) bulabilmektedir. Diğer taraftan, eğitim düzeyinin düşük olması, uygulamalara halkın katılımı ve bilgilendirilmesini kısıtlamakta, kıyı kullanımında çevresel-yasal boyutlardan bilgi almasını önlemekte, sonuçta kentlinin kıyidan yararlanmasını ve kıyıyı denetlemesini engellemektedir. Halkın kıyı yönetimine katılması için, öncelikle katılımcı bir eğitim ve bilgilendirmenin sunulması gerekir. Çevre dersleri, çevre kulüpleri, toplumsal duyarlılık üniversite düzeyinde projeler, eko-turizm ve çevreye duyarlı işletmelerle; halkın bütünleşik planlamaya hazırlanması ve sivil toplum örgütüne dönüşebilmesi mümkün olabilir. Denetim yetkisinin sektörler arasında (yatay yapılanma) dağılmasını önleyebilecek bir uygulama gücü, STÖ katılımı ile sağlanabilir. Ayrıca, yönetim yetkisini kullanan 'yerel yönetim birimlerinin' ise; bilimsel

araştırma ve tekniklerin getirdiği değişimlere uyumlu olabilmesi için, ilk etapta yerel yöneticilerin ‘bütünleşik planlama’ konusunda bilgilendirilmesi zorunludur.

Antalya Çevre Projesi (AÇP) ile Antalya kenti için gerekli olan ‘kıyı alanları yönetimi’ (KAY), kıyı tanımına tüm kent sahası dahil edilerek incelenmiştir. Çünkü altyapı kuruluşları ve görev alanları, kıyı ve içsel alanlara yayılı konumdadır. Mevcut altyapı birimleri ortak bir platformda birleştirilerek, ‘gerçek zamanlı’ bir eşgüdümle bütünleşik bir kıyı alan yönetimi sağlayabilirler. Ancak, yerel idarenin “büyükşehir belediyesi” ve “ilçe belediyeleri” olarak bölünmesi; kıyı alanları yönetimini de etkilemektedir. Ayrı imar planları sahasına sahip yerleşimlerde uygulanan “belediyeler birliği” yönetim yapısı ile; ortak (tek yetkili) bir “altyapı yönetimi” sağlanabilmektedir. Gerçekte, yetkinin tek elde toplanması ile etkin bir yönetim sağlanacağından, büyükşehir-alt belediyeler arasında (yatay) bir ‘Birlik’ kurulmalıdır. Antalya kenti altyapı sistemindeki ‘coğrafi bütünlük’; bu şekilde bir “altyapı birliği” kurulmasını ve yönetilmesini gerektirmektedir.

Kıyı yönetimini hedefleyen bir proje önerisinde, ‘karma süreçlerde’ çoğu kez yapıldığı üzere; yönetim planındaki birkaç süreç aynı anda işletilebilir. Buradaki kazanç; (i) eğitim verirken aynı anda denetleme süreci ile halkın ilgisinin ve pratik bir katılımın sağlanmış olması, (ii) kıyının ekonomik bir değeri olduğu hakkında bilinçlenme sağlanırken aynı halkın olumsuz kullanımı engellemesi ve denetlemesi, (iii) yönetime katılırken aynı anda kıyı planlarından bilgilenebilmesi nedeniyle yönetim modelinin zamanında ve hızlı olarak uygulanması, olabilir. Gerçekte, finansman nedeniyle uygulanamayan mevcut planların varlığı, planlama eğilimini ortadan kaldırmakta, plansız kıyı kullanımını yaygınlaştırmakta, halkın planlamaya olan ilgisi azalmaktadır. Eşit kullanım hakkının yer almadığı bir kıyı yönetiminde, sosyal grupların koruyucu katkısı sağlanamayabileceğinden, halkın kıyıya sahip çıkması ve kıyı yönetimini desteklemesi beklenmemelidir. Kıyı uygulamalarında proje hatalarından kaynaklanan hasarların ve onarım maliyetinin kent bütçesinden karşılandığı dikkate alındığında; halkın proje kararlarında sorumluluk taşıması gerektiği görülür. Bu halde mevcut uygulamaların tanıtılması, kıyı giderlerinin bütçeye etkisi hakkında kentlinin bilgilendirilmesi uygun görünmektedir.

Konyaaltı Sahil Projesinin kentte yaşayanların tamamı tarafından olumlu bulunması için, sektörler arasında uzlaşmış bir proje kriterlerini sağlamış olması zorunludur. Kıyı planlaması; kent gelirini artırıcı sektörlerle, kentinin yararlanacağı bir denge gözetilerek tasarlanabilir. Bu bağlamda, farklı kültürlerin kullanabileceği toplam altyapının aynı kıyı çizgisi üzerinde bulunması da sağlanabilir.

SONUÇ

Antalya-Konyaaltı Sahili özelinde kıyı yönetimi konuları kapsamındaki öneriler ve saptamalar aşağıda sunulmaktadır:

Kıyı afet yönetim planları yapılması ve bu tür planlama çalışmalarının, ilgili yasal temellere dayandırılmış yönetmeliklerle zorlanması gereklidir. Fırtına senaryoları, tatbikatlar ve sivil savunma uzmanlıkları işbirliği sağlanmalı, kıyı yapılarında akarsu kıyıları da dikkate alınmalı, taşkın değerleri güvenli aralıklarda belirlenerek iklim verileri ile güncellenmelidir (18). Boğaçay nehrinin taşkın güvenliği incelenmeli, kıyı planlamasında dikkate alınmalıdır. Mevcut Konyaaltı Sahil Yolu da fırtınadan etkilendiği için halkın (çevre) güvenliği açısından uygun görülmemektedir. Kıyı erozyonu, taşkın, liman, plaj yitimi, akarsu ve deniz deşarj sedimanları sorunlarını için; kıyı mühendisliğinin konusu olan enerji kırıcı yapılar, akarsu ağız (delta) yapıları, akarsu bentleri çözümler olarak dikkate alınabilir. Sahilde kıyı koruma yapıları olarak kıyıya dik mimari tercih edilmelidir. Plaj bandının korunması için gerekiyorsa yapay besleme (dolgu) yapılmalıdır. Dalgaların sökebileceği taş duvar (kuru pere) yerine; istinat duvarı biçiminde mukavemet gösterecek yapıların kurulması gerekir. Fırtınada aktif olabilen çelik perdeler, kıyı desenin korunmasında etkin olabilir. Yol ve rekreasyon yapıları kıyı çizgisine yakın olduğundan, plaj bandının arkasında (karasal) değil, deniz-içi (deniz taban düzenlemeleri) koruma yapıları daha uygun görünmektedir. Antalya depremselliğinin 4. dereceden 2. ye düşmesi, kıyı yapılarında dikkate alınmalıdır.

İmar planlamasında, “plan bütünlüğü” (alt belediyelerle birlikte ortak plan disiplini) sağlanmalıdır. Konyaaltı Sahili, bütünlük kıyı alan yönetimi (BKAY) planına konu

olmalıdır. AÇP önerisi olan BKAY ile Konyaaltı Sahil Uygulamaları arasında uyum sağlanmalıdır. Büyükşehir (Anakent) ile alt belediyeler (İlçeler) arasında kurumsal eşgüdüm ve iletişim ağını sağlamak için bir “altyapı birliği” kurulmalıdır. Yasal destek; çevresel konularda güçlendirilmeli, bütünlük tasarımlara izin verilmelidir. Yurtiçi göçmen büroları kurularak; aşırı göç olan bölgelerin denetlenmesi, bu şekilde göçmen (yeni gelen nüfusun) yerleşim alanlarının ‘bütünlük planlanması’ mümkün olabilir. Projeler halkın kullanımını engelleyecekse; kısıtlı ve halka ait yerlerde sektörel projeler yapılmamalıdır. Kıyı yapıları kent deseninden (mevcut kent kültüründen) çok farklı dizayn edildiğinde; halk ile kıyı bandı arasında farklı dokular ortaya çıkabilir. Kıyı yapıları; ihmal edilmiş kent-içi toplu taşımayı dikkate almalı, hatta mevcut noksanlıkları dengeleyici yapıları kapsamalıdır. “Mavi bayrak” sahibi Konyaaltı Plajının, mevcut kıyı uygulamalarından en az etkilenmesi için gerekli olan bir bütünlük yaklaşım ele alınmalıdır. Sahil düzenlemesinde eşik kriterler; (i) kente gerekli plaj birim alanı, (ii) yerel halk kullanım oranı olabilir. ÇED bünyesindeki halkın katılımı süreci, entegre planlama sürecine çekilebilir. Çevre etkileri önemsiz görülen bir faaliyet için halkın katılımı; bir bilgilendirme ve denetim aracı olarak kullanılabilir.

Karasal (içsel) kirleticilerin (kent atıksu şebekesi, fosseptik ve sulama sızıntıları) akarsular yoluyla Konyaaltı Sahilini etkilememesi sağlanmalıdır. Kıyı bandında, kent içindeki sıkı doku nedeniyle mümkün görülmemiş olan “bisiklet yolu”nun kıyı planlarına dahil edilmesi mümkün olabilir. Yapay bitki deseni; kıyıda görsel etkinin sağlanmasında estetik açıdan yeterli bir teknik olabilir. Sahil proje ve uygulamalarında; kıyının halka açıklık oranı, ‘bireysel’ kullanım özgürlüğü (içmesuyu, tuvalet, çeşme) ve kıyıya erişim-ulaşım kolaylığı dikkate alınmalıdır. Akdeniz kıyılarında yoğunlaştırılan turizmin neden olduğu olumsuz baskıların ortadan kaldırılabilmesi için “eko-turizm”in geliştirilmesi sağlanabilir.

KAYNAKLAR^(*)

- (1) Sayan, S., Ortaçeşme, V., 2001. “Antalya Konyaaltı Plajının Fiziksel Planlama ve Yönetiminin Değerlendirilmesi”, (TKDA-III), Türkiye Kıyıları 01 Konferansı Bildiriler Kitabı, 26-29.06.2001, İstanbul, pp 117-126.
- (2) Kubilay, H., 1998. “İzmir Kentinde Kıyı Alanlarının Kullanımı”, (TKDA-II), pp 55-62.
- (3) Kaboğlu, İ., Çevre Hakkı, Yeni Yüzyıl Kitaplığı, İstanbul, 111 sayfa.

- (4) Akkaya, M.A., Gazioğlu, C., Yücel, Z.Y., Burak, S., 1998. "Kıyı Alanlarının Rasyonel Kullanımı ve Yönetiminde 'Kamu Yararı' İlkesi", (TKDA-II), pp 39-46.
- (5) Bilyay, E., Koh, R., Özbahçeci, B., 1998. "Filyos Limanı Dalga Ölçümü ve Genel Analizi", (TKDA-II), pp 839-850.
- (6) Turan, M., Süme, V., 1998. "Doğu Karadeniz Sahil Karayolu ve Kıyı Koruma Yapıları", (TKDA-II), pp 915-922.
- (7) Kaş, İ., 1999. "Nehirlerin Denize Çıkış Ağzlarında Oluşan Çevre Sorunları ve Kıyı Mühendislik Yapıları", İMO, Türkiye Mühendislik Haberleri, Ankara, pp 22-28.
- (8) Yüksel, Y., Günal, M., Bostan, T., Çevik, E., Çelikoğlu Y., 1998. "Dalga Kırılması Sırasında Enerji Kaybının Modellenmesi", (TKDA-II), pp 873-884.
- (9) Ünal, Ö., Taner, T., 1998. "Kıyı Alanları Yönetiminde Bir Araç Olarak Kıyı Envanteri", (TKDA-II), pp 547-556.
- (10) Altınok, Y., Ersoy, Ş., 1998. "Türkiye ve Yakın Çevresinde Gözlenen Tsunamiler", (TKDA-II), pp 765-772.
- (11) Ertek, T.A., 1998. "Şile Kıyı Morfolojisinde Rip Akıntısı-Boğulma Vakaları İlişkisi", (TKDA-II), pp 759-764.
- (12) Birben, A.R., Özölçer, İ.H., Yüksel, İ., Önsoy, H., 1998. "Doğu Karadeniz'de Kıyı Çizgisinin Korunması Gereken Bölgeler", (TKDA-II), pp 895-904.
- (13) Yaşar, D., 1998. "Dünya Deniz Seviyesi Değişimleri ve Türkiye'deki Örnekleri", (TKDA-II), pp 749-758.
- (14) Görer, N., Duru, B., 2001. "Türkiye'de Kıyı Yönetimi Uygulamaları", (TKDA-III).
- (15) Sönmez, M., 1998. "Karadeniz Entegre Kıyı Alanları Yönetimi Politika ve Stratejileri", (TKDA-II), pp 13-22.
- (16) Birsal, M., 1998. "Kıyı Alanları Yönetiminde Kurumsal Düzenlemelerin Ön koşulları", (TKDA-II), pp 33-37.
- (17) Kuzutürk, E., Oruç, A., 2001. Türkiye'de Kıyı Yönetimi ve Turizm: Yerel Halkın Projelere Katılım Süreci ve Rolü", (TKDA-III), pp 41-48.
- (18) Gündem 21 Antalya Kent Konseyi VIII.Dönem Çalışma Raporu, Ocak 2000, Antalya.
- (*) (TKDA-II): Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları II. Ulusal Konferansı (TKDA-II), Türkiye Kıyıları 98 Konferansı Bildiriler Kitabı, 22-25.09.1998, Ankara.
- (*) (TKDA-III): Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları III. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları 01 Konferansı Bildiriler Kitabı, 26-29.06.2001, İstanbul.

ABSTRACT

Antalya city is under the mass pressure of high population movements to its natural environment. Konyaalti Coastline is quite vulnerable to this dense settlement. Existing coastal applications are coastal protection infrastructures and recreational constructions. Some damages on these applications show that more effective and preventive measures must be taken to provide more reliable and economical settlement. On the other hand, some coastal projects for recreation should have a significant role for public interest. It would be appropriate that the landscape substructures, supported by economical and topographical improvements, should not be turned into some obstacles which prevent people from the access to the coastline. For this reason, this study aims to evaluate the Konyaalti Coastline on the point of environmental legislation together with an assessment for existing coastal applications.

Key Words: Antalya, Konyaalti, coastline, environment, legislation, recreation, protection, landscape, ICZM, shoreline.

