

TÜRKİYE'DE KIYI KORUMA UYGULAMALARINA ELEŞTİREL BİR BAKIŞ
VE DOĞU KARADENİZ ÖRNEĞİ

Prof. Dr. Recai BİLGİN
Kocaeli Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü
İzmit-Kocaeli

ÖZ

Toplam uzunluğu 8000 km civarında olan Türkiye kıyılarının önemli bir kısmı aktif dalga erozyonu altındadır. Erozyondan en olumsuz etkilenen kıyılarımız ise Doğu Karadeniz'de yer almakta ve bu bölgedeki kıyı çekilmeleri yer yer 5-10 m/yıl boyutuna varmıştır. Samsun-Hopa arasında uzanan kıyı karayolunun dalgalardan korunması amacıyla ilk araştırma projesi 1986-1988 arasında gerçekleştirilmiş olup varılan sonuçlar halen uygulamaya aşamasındadır.

Bu çalışmada kıyı erozyonunun şu andaki boyutları, nedenleri, geliştirilen koruma önlemlerine özetle değinilmiş ve ülkemizde uygulamaya konulmuş örnekler üzerinde durulmuştur. Ayrıca, kıyı koruma alanında en ileri aşama sayılan, ülkemiz kıyıları için büyük potansiyele sahip yapay beslemenin önemi üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda Hopa-Sarp arasında yer alan kıyı şeridi için yapılmış olan deneysel bir yapay besleme yöntem araştırmasının sonuçları verilmiştir.

1. GİRİŞ

Yüzyılımızın ikinci yarısından itibaren Dünya üzerinde giderek artan 'atmosferik kirlenme', 'sera etkisi', 'deniz seviyesi yükselmesi', 'ekstrem deniz fırtınaları', vb etmenler; doğamız üzerinde, başta erozyon olmak üzere çeşitli çevre bozulmalarına neden olmaktadır. Bu etmenlere, son 20-30 yıl içerisinde kıyı alanlarına insan eliyle bilinçsiz karışımlar (kıyı yapılarının uygun yer seçimi ve projelendirme ölçütlerinin yanlış uygulanışı, kum-çakıl çekilmesi, vb) da eklenince sözü edilen erozyonu daha da hızlandırmıştır. Bu olumsuzlukların en kötü yansımaları Doğu Karadeniz kıyı şeridinde yaşanmakta ve kara yönündeki kıyı çekilmeleri bazı kesimlerde yılda 10 metre gibi büyük boyutlara ulaşmış durumdadır.

Samsun-Hopa kıyı karayolunun 1960'larda kıyıya çok yakın ve genelde dolgu ile geçirilmesi, dalga erozyonunun başlıca nedeni olmuştur. İnşaatlar için sahilden kum-çakıl çekilmesi bu süreci hızlandırmıştır. Bir diğer kıyı sorunu ise Bölgedeki liman ve balıkçı barınaklarının dolmalarına ilişkindir. Yukarıda belirtilen nedenlerle yapımlarından kısa bir süre sonra (ortalama 2-5 yıl) havzaları sürüntü maddeleriyle dolmaya başlamakta ve zamanla tekne, bot gibi araçların girişine olanak vermeyecek şekilde sığlaşmaktadır (YÜKSEK-BİLGİN, 1991).

Diğer yandan, dar bir sahil şeridine sahip Doğu Karadeniz'de daha çok rekreasyon amacıyla son yıllarda giderek yaygınlaşan bir uygulama göze çarpmaktadır. Kıyıda belli aralıklarla mahmuzlar oluşturularak araları doldurulmaktadır. Bu iş yapılırken dolgu alanı dışında dalga ve akıntıya ilişkin hidrodinamik parametrelerin ne gibi değişiklikler oluşturabileceği gözardı edilmekte, özetle 'çevre etkileşim değerlendirilmesi (ÇED)' yapılmamaktadır. Bu şekildeki uygulamalar, kıyı bozulmalarının önemli bir nedenidir.

Türkiye'de bilimsel anlamda kıyı koruma çalışmaları oldukça yenidir. Doğu Karadeniz için ilk ciddi çalışma ODTÜ'de yapılmıştır (ÖZMEN, 1974). Samsun-Hopa kıyı karayolunun dalga etkilerinden korunması için ilk araştırma/uygulama projesi 1986-1988 arasında KTÜ'de gerçekleştirilmiştir (BİLGİN et al, 1988; BİLGİN-ÇAM, 1992; BİLGİN, 1992; OLGUN-BİLGİN, 1994). Bu proje ile bir dizi kıyı koruma önlemi (yapı, tahkimat) geliştirilmiştir. Bunlar, daha çok sahil karayolunun trafiğe açık tutulabilmesi için gerekli acil önlemler olarak düşünülmüştür. Bu bölgedeki sahil şeridinin çok amaçlı olarak geliştirilebilmesi için araştırma ve uygulama çalışmalarının daha uzun yıllar sürdürülmesi zorunludur. Bu bağlamda ilgili kamu kuruluşlarına, dernek ve vakıflara, özellikle Karadeniz kıyısında yer alan bölge üniversitelerine büyük görevler düşmektedir.

2. BİR KIYI KORUMA ÖNLEMİNİN SEÇİMİ VE ÖNCEKİ DENEYİMLER IŞIĞINDA GELİŞTİRİLEN GENEL İLKELER

Bir kıyı koruma öneminin seçimi ve bunun başarısı, her şeyden önce sahildeki kumsal alanlar ve deniz tabanı topoğrafyası koşullarıyla ilişkili olan erozyon büyüklüğüne bağlıdır. Deniz tabanındaki erozyonun, açık denize doğru ne kadar uzandığının bilinmesi çok önemlidir (BRUUN, 1985). Eğer, erozyon kumsal alanlarla sınırlı ise, kısa (sığ su) mahmuz veya taş dolgu kıyı duvarı, erozyon problemini çözebilir. Fakat, erozyon, derin denize kadar uzanıyorsa, herhangi bir kıyı yapısı tek başına etkili olamaz ve yapı önünde erozyona uğrayan alanlar, yapay besleme ile doldurulmalıdır. Burada anlatılmak istenen; en etkili korumanın ne şekilde olacağını, yörenin fiziksel koşulları, dalga karakteristikleri ve fırtına kabarmalarının büyüklüğü belirleyecektir.

Dünya'nın bir çok ülkesinde uygulanmakta olan çeşitli tipteki kıyı koruma önlemlerine ilişkin edinilen deneyimler şu şekilde özetlenebilir:

- (1) Kıyı koruma konusunda uzun bir geçmişe sahip batı ülkelerinde kıyı duvarları en az benimsenen önlemler arasındadır. Bunun temel nedeni şudur: Kıyı duvarı erozyonu duvar önünde durdurabilir. Bazı nedenlerle duvar yapımına karar verilmişse enerji sönmelendirici biçimde; yani yatık-pürüzlü yüzeyli olarak inşa edilmelidir. Bu durumda bile erozyon az veya çok kaçınılmazdır. Ayrıca, mansapta da erozyon artacaktır. Erozyona uğrayan bu bölgeler, mutlaka yapay besleme ile doldurulmalıdır. Kıyı duvarlarının; diğer koruma yapıları, örneğin mahmuzlarla birarada kullanılmasıyla etkinlikleri arttırılabilir.
- (2) Mahmuzların koruma önlemi olarak kullanılmasına gelince; plaj alanlarının stabilizasyonu ve genişletilmesinde önemli işlevler yüklendikleri açıktır. Deneyimler; stabilizasyon için kısa mahmuzların, genişleme için de uzun mahmuzların kullanılmasının uygun olacağını göstermiştir. Bu genel işlevleri yüklenirken, mahmuzlar, diğer yandan civardaki kıyı dengelerini de olumsuz yönde etkilemektedirler. Örneğin malzemenin geldiği (mamba) tarafta sahilin dolmasını sağlarken mansap-

ta da şiddetli erozyona neden olurlar. Ekstrem deniz fırtınalarından sahilin korunması için kıyı duvarlarıyla takviye edilmeleri gerekir. Ayrıca, terminal veya seri halde inşa edilmiş mahmuzların arası, önceden yapay besleme ile doldurularak çevreye verecekleri zarar en aza indirilebilir.

- (3) Açık deniz dalgakıranları; tasarımları yeni ve diğerlerine kıyasla uygulamaları daha az olmasına karşın klasik mahmuzlara göre oldukça başarılı bulunmuştur. Özellikle kıyı boyu malzeme akımının fazla olduğu yörelerde kıyıya ve taban konturlarına paralel bir şekilde inşa edildiklerinden hem çok iyi bir koruma hem de sahilin malzeme ile dolup genişlemesini sağlamaktadırlar. Fakat, klasik mahmuzlar gibi sediment akımını engelledikleri için mansap tarafta çok şiddetli erozyona neden olmaktadır. Ekstrem fırtına kabarmalarına karşı kıyı duvarlarıyla desteklenmeleri gerekir. Ayrıca, doğal sediment akımı yeterli değilse, sahile bakan iç kısımları yapay besleme ile, başlangıçta kısmen de olsa doldurulmalıdır.
- (4) Geleneksel yöntemlerden modern uygulamalara değin çeşitli kıyı koruma önlemlerinin uzunca bir süredir uygulanmakta olduğu ülkelerde, özellikle Amerika Birleşik Devletleri'ndeki yaklaşık 50 yıllık deneyimler ışığında şu karara varılmıştır: Kıyıda önlem olarak hangi yapı yapılırsa yapılsın erozyon durmayacak, aksine bazı çevre sorunları ortaya çıkacaktır. Kıyı stabilizasyonu çok pahalı bir yatırımdır. Ulusal yararın önemli olduğu yörelerde mutlaka yapay besleme yapılmalıdır. Nedeni ise çok açıktır: Yapay besleme, kıyıdaki doğal süreçleri engellediği gibi sahilleri eski doğal dengesine kavuşturduğu için de uzun bir süreç içerisinde de ekonomik olmaktadır.

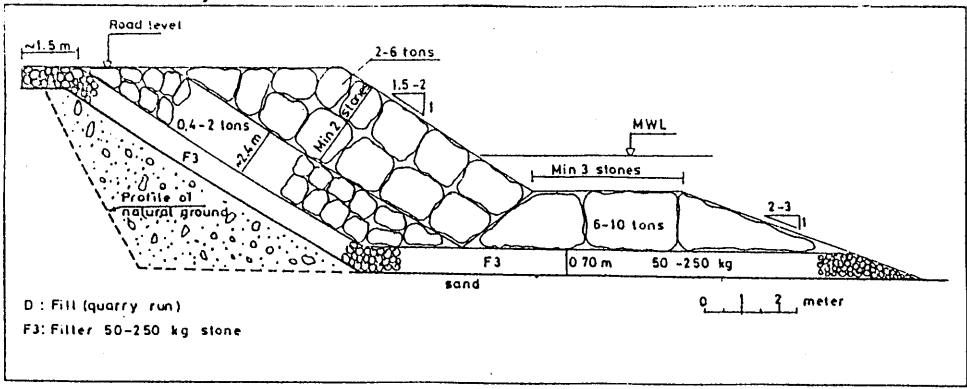
3. DOĞU KARADENİZ'DE BİR YAPAY BESLEME YÖNTEM ARAŞTIRMASI

Burada, yapay besleme ile ilgili yapılmış olan bir araştırmadan kısaca sözedilecek ve varılan sonuçlar özetlenecektir (BİLGİN et al, 1993).

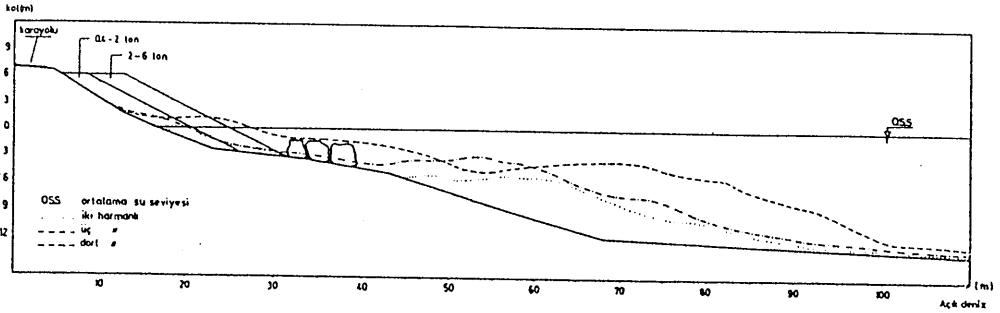
Yukarıda sözü edilen "Doğu Karadeniz Sahil Tahkimat Projesi" kapsamında geliştirilen tahkimat tiplerinden herhangi birinin, yörenin topoğrafik ve dalga karakteristiklerinin olumsuz etkileri nedeniyle Hopa-Sarp kıyı karayolunun korunması için uygun olmadığı laboratuvar model deneyleriyle saptandı. Bu araştırmada 1/30 ölçeğinde ve iki boyutlu olarak gerçekleştirilen model deneylerinde; çeşitli ağırlıktaki ocak taşlarından oluşan "Palyalı Tahkimat" (Şekil 1) önünde çeşitli hacimli kum-çakıl karışımı içeren yapay besleme yapılarak yüksek dalgalara (5-7.5 m) maruz bırakıldı. Deneyler sonunda gözlenen kesit değişimleri ve hasar boyutlarının ışığında; yapay beslemenin istenen düzeyde, uzun süreli ve en ekonomik koruma sağladığı belirlendi (Şekil 2). Şekil'de görüldüğü gibi yapay besleme hacmi arttıkça hasar yüzdeleri azaldı ve toplam üç deney serisi sonunda yüzde sıfır düzeyine indi. Hasarların azalma nedenini, şekildeki taban profilleri açıklamaktadır. Çünkü, besleme hacmi arttıkça profiller giderek yatıklaştı ve yüksek dalgalar daha açıkta kırılmaya başladı.

4. SONUÇ

Yazarın buğüne kadar gerek yurt içinde, gerekse yurt dışındaki gözlemlerinin ve edinmiş olduğu deneyimlerinin ışığında varmış olduğu önemli sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.



Şekil 1. Palyalı tahkimat (doğal zemin kum)



Şekil 2. Yapay besleme sonucu oluşan taban profilleri

(1) Kıyı koruma yapılarının projelendirilmesinde en önemli veri, güvenilir yöresel bilgidir. Projeye temel olabilecek herhangi bir ön tasarı ortaya konmadan önce yöreye ilişkin hakim dalga yönü, ekstrem dalga parametreleri, kumsal oluşumlar, en az -10 m derinliğe kadar kıyı topografyası, erozyon boyutu hakkında olanakların elverdiği en geniş bilgi toplanarak değerlendirilmelidir.

(2) Kıyı erozyonunu oluşturan çeşitli faktörlerin en önemlisi dalga etkileridir. Fakat büyük fırtına erozyonlarının boyutu, olayın görüldüğü yöredeki su seviyesi ile doğrudan ilişkilidir. Yüksek su seviyesi, büyük dalgaların kıyıya daha çok yaklaşmalarını kolaylaştırıyor ve daha büyük hasar yaratıyor. Dolayısıyla büyük fırtına kabarmalarının, gel-git yükselmeleleriyle üstüste bindiği hallerde su seviyesinin doğru tahmini, temel projelendirme ölçütü olmaktadır.

(3) Kıyı yapılarının önünde ve yakın civarındaki fiziksel süreçler (değişik yöndeki akıntılar, katı madde taşınımı, sahildeki tane çapı dağılımı vb) bugüne kadar iyi anlaşılabilmiş değildir. Bu konularda daha çok araştırma yapılmasına gereksinim vardır.

(4) Mahmuzlar ve açık deniz dalgakıranları, çevreye iki bakımdan zarar veriyorlar: (a) kıyı boyu sediment akımını kesiyorlar ve (b) kaba sedimenti de açığa yönlendiriyorlar. Seri halde (yan yana) uygulanan I-mahmuzların ve T-mahmuzların, önceden yapay besleme ile doldurulması (özellikle yüksek su seviyelerinde), bu zararları en aza indiriyor.

(5) Eğer kıyıda mutlaka bir yapılaşmaya karar verilmişse bunlar mutlaka yatık yüzeyli olmalı ve malzeme olarak da taş dolgu yeğlenmelidir. Çünkü: (a) dalga enerjisini yutucu ve dağıtıcı özelliklere sahip olduklarından dalga tırmanması ve taban erozyonu en aza indirilmektedir; (b) yapımları ve hasarlarının periyodik onarımları, diğerlerine kıyasla daha kolaydır; (c) otumalara karşı oldukça esnek yapılarıdır ve (d) diğer malzemelere göre daha ekonomiktirler.

(6) Yaklaşık 500 km uzunluğundaki Doğu Karadeniz kıyı şeridi, çok ciddi boyutlarda dalga erozyonuna uğramıştır. Bazı yörelerde ise kumsal oluşumlar tüümüyle yok olmuştur. Bazı yapısal düzenlemelerle eski doğal dengenin yeniden kazanılması olanaklı görülmektedir. Olsa olsa erozyonun şiddeti azaltılabilir. Doğal dengenin yeniden kazanılma yolu "yapay besleme" yöntemleridir. Sahillerin ve plaj alanlarının yapay besleme yardımıyla kum-çakıl-taş karışımı malzeme ile doldurulması, kıyı koruma konusunda yürütülmekte olan araştırmaların vardığı son aşama, çağdaş bir yöntem olarak gösterilmektedir.

(7) Dördüncü bölümde sözü edilen model deneylerinin vermiş olduğu sonuçlar değerlendirildiğinde; Hopa-Sarp kıyı karayolunun en iyi bir şekilde korunabilmesi için kum-çakıl-taş karışımı malzemeden birim genişlik için arazide 315 m^3 yapay besleme yapmanın yeterli olacağı gözlenmiştir. Bu konuda ileri düzeyde, özellikle Doğu Karadeniz sahilleri için uygun yöntemlerin geliştirilmesi amacıyla yönelik araştırmaların sürdürülmesi, en az tarihi eserler kadar değerli kıyılarımızın korunması bakımından son derece yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- BİLGİN, R., ERTAŞ, B., GÜNBAK, A.R. (1988) Doğu Karadeniz'de dalga tahmini ve koruyucu kıyı yapılarının projelendirilmesi, "Ülkemizin Kalkınmasında Mühendisliğin Rolü Sempozyumu Bildirileri", Yıldız Üniv. Müh. Fak.
- BİLGİN, R., ÇAM, T. (1992) On the calculation of extreme Waves and design Waves for designing coastal structures, In "Computer Modelling of Seas and Coastal Regions" (Ed.: P.W. Partridge), Computational Mec. Publ., Elsevier Applied Science, New York, pp. 121-134.
- BİLGİN, R. (1992) Coastal erosion along the Black Sea Coast of Turkey and proposed protective measures, "Proc. of the Int. Coastal Cong. ICC-Kiel '92" (Ed.: H. Stern, J. Hofstede, H.P. Plag), Peter Lang, pp. 74-83, Frankfurt.
- BİLGİN, R., BAYRAMÇAVUŞ, S., BOĞUŞLU, H. (1993) Kıyıların korunmasında yapay beslemenin önemi ve Doğu Karadeniz'de (Hopasarp arası) bir uygulamaya, "İnşaat Mühendisliğinde Gelişmeler 1. Teknik Kongresi", G. Mağusa.
- BRUUN, P. (1935) Design And Construction of Mounds For Breakwaters And Coastal Protection, Elsevier Publ., pp. 791-898.
- OLGUN, H., BİLGİN, R. (1994) Numerical hindcasting and forecasting of wind-waves in the Eastern Black Sea of Turkey", 2nd Int. Conf. on Air-Sea Interaction and Meteorology and Oceanography of the Coastal Zone", Lisbon
- ÖZMEN, M. A. (1974) Türkiye'nin Karadeniz Kıyılarında Taş Dolgu Tahkimat Projelendirilmesi, Y. Lisans Tezi, ODTÜ İnşaat Müh. Bölümü, Ankara.
- YÜKSEK, Ö., BİLGİN, R. (1991) Balıkçı barınaklarının dolma sorunu ve Doğu Karadeniz örneği, II. Balıkesir Müh. Semp. Bildirileri, Uludağ Üniv., Balıkesir.

