

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DOĞU KARADENİZ BÖLGESİ KUM-ÇAKIL İHTİYAÇ
VE POTANSİYEL DENGESİNİN ETÜDÜ

İbrahim YÜKSEL

38404

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
"Yüksek Lisans (İnşaat Mühendisliği)"
Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 20.07.1995

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 16.08.1995

Tezin Danışmanı : Doç.Dr. Hızır ÖNSOY

Jüri Üyesi : Prof.Dr. Mehmet BERKÜN

Jüri Üyesi : Yrd.Doç.Dr. Ömer YÜKSEK

Enstitü Müdürü : Prof.Dr. Temel SAVASKAN

Temmuz - 1995

TRABZON

ÖNSÖZ

Karadeniz Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Hidrolik Laboratuvarında yoğun bir şekilde, örnek bir arkadaşlık havası içerisinde sürdürülen bilimsel çalışma ve araştırmalar programında, araştırma konusunun seçiminde ve yürütülmesinde bana yol gösteren, hiç bir zaman yardımlarını esirgemeyen danışmanım ve değerli hocam Sayın Doç. Dr. Hızır ÖNSOY'a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Hidrolik laboratuvarındaki çalışmalarım süresince gerekli olan yardımları esirgemeyen değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Ömer YÜKSEK'e şükranlarımı sunarım.

Bilimsel çalışmalarına, Araştırma Fonu'ndan parasal destek sağlayan Karadeniz Teknik Üniversitesi Rektörlüğüne şükranlarımı sunarım.

Çalışmalarım süresince benden yardımlarını esirgemeyen, Rize Meslek Yüksek Okulu Müdürü Sayın Öğr.Gör. Fevzi ÖNAKSOY ve bütün mesai arkadaşlarıma şükranlarımı sunarım.

Hidrolik laboratuvarındaki çalışmalarım sırasında çok yakından yardımlarını gördüğüm; Araştırma Görevlileri Sayın A.Remzi BİRBEN , İsmail ÖZÖLÇER ve M.Ufuk TURAN'a ve ayrıca Hidrolik Laboratuvarı Teknik Personeline teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince benden yardımlarını esirgemeyen Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü Sayın Prof. Dr. Temel SAVASKAN'a , Enstitü Sekreteri Sayın M.Salih YILMAZ ve enstitünün diğer personeline teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım süresince benden yardımlarını esirgemeyen, kurum ve kuruluşlara teşekkür ederim.

Temmuz 1995

İbrahim YÜKSEL

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÖZET.....	v
SUMMARY.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	vii
TABLOLAR LİSTESİ.....	viii
SEMBOLLER.....	ix
1. GENEL BİLGİLER	1
1.1 Giriş.....	1
1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	2
1.3 Literatür Taraması.....	3
1.4 Kıyı Yasası, Kıyıların Kullanım Esasları ve Uygulamalar.....	7
1.5 Yasanın Kapsamı.....	7
1.6 Kıyıları ve Tanımı.....	7
1.7 Kıyı Kenar Çizgilerinin Tespiti ve Onayı.....	8
1.8 Doldurma ve Kurutma Suretiyle Kazanılan Araziler.....	9
1.9 Sahil Şeridi.....	10
1.10 Uygulama İmar Planında Sahil Şeridi.....	10
1.11 Yerleşik Alanlarda Sahil Şeridi.....	11
1.12 İskan Dışı Alanlarda Sahil Şeridi.....	12
1.13 Kanun Kapsamı Alanlardaki Planlama ve Yapılaşma.....	12
1.13.1 Kıyılarda Planlama ve Yapılaşma.....	12
1.13.2 Doldurma ve Kurutma Suretiyle Kazanılan Alanlarda Planlama ve Yapılaşma.....	13
1.13.3 Sahil Şeridinde Planlama ve Yapılaşma.....	13
1.14 Kıyı Kanunu ile İlgili Son Gelişmeler.....	13
1.15 Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Sonuçlar.....	14

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	16
2.1 Doğu Karadeniz Bölgesinde Kum-Çakıl İhtiyacının Tahmini.....	16
2.2 Tablolarla ilgili Açıklamalar.....	16
2.3 Rize, Trabzon ve Giresun illerinin Yıllık Kum-Çakıl Kullanım Miktarlarının Tesbiti.....	16
2.4 Doğu Karadeniz Bölgesinin Kum-Çakıl Kullanımı.....	20
2.5 Kum-Çakıl Kullanımlarının Grafiklerle İfade Edilmesi.....	21
2.6 2000 Yılı ve Sonrası İçin Bölgenin Kum-Çakıl İhtiyacı.....	25
2.7 Doğu Karadeniz Bölgesindeki Kum-Çakıl Potansiyeli.....	27
2.8 Akarsuların Taşıdığı Sediment.....	28
2.9 Doğu Karadeniz Bölgesindeki Akarsuların Taşıdığı Sedimentin Oluşturduğu Potansiyel.....	34
2.10 Doğu Karadeniz Bölgesinde Mevcut Olan Taş Ocaklarında Kıрма Eleme Usulü İle Oluşan Kum - Çakıl Potansiyeli.....	35
2.11 Doğu Karadeniz Bölgesindeki Toplam Kum-Çakıl Potansiyeli.....	36
3. BULGULAR.....	38
3.1 Doğu Karadeniz Bölgesinde Kum-Çakıl İhtiyaç ve Potansiyelinin Dengesi.....	38
3.2 İhtiyaç ve Potansiyelin Karşılaştırılması.....	38
3.3 İhtiyaç ve Potansiyel Dengesinin Kurulması.....	39
4. İRDELEME VE DEĞERLENDİRME.....	41
4.1 Kıyı Hidrodinamik Dengesi.....	41
4.2 Kıyıdaki Hidrodinamik Denge Sistemi.....	41
5. SONUÇ	44
6. ÖNERİLER.....	45
7. KAYNAKLAR.....	47
8. EKLER.....	49
9. ÖZGEÇMİŞ.....	55

ÖZET

Türkiye'de 1950'li yıllarda başlayan köyden kente göç, 1970'li yıllarda en üst seviyeye ulaştı ve günümüze kadar devam etti. Bu hızlı ve kontrol dışı göç, özellikle kıyı yerleşim bölgelerinde başta hızlı ve çarpık bir yapılaşma olmak üzere bir çok sorunu da beraberinde getirmiştir. Bu sorunlar daha sonra kıyı dengesinin bozulmasında etkin birer parametre olarak karşımıza çıkmaktadırlar.

Araştırmanın yapıldığı Doğu Karadeniz Bölgesi için bu parametrelerden birincisi ve en önemlisi, kıyılarından kum-çakılın bilinçsizce ve mühendislik kaidelerine aykırı olarak alınmasıdır. Bunun sonucunda ise kıyının hidrodinamik dengesi bozularak büyük ölçüde deniz tahribatı meydana gelmektedir. Acaba sorun nedir? Bölgedeki mevcut kum-çakıl potansiyeli gereksinimden mi az, yoksa bölgedeki kum-çakıl potansiyeli yeterli olup; yer, miktar ve zamanlama veya diğer uygulamalarda hata ve eksiklikler mi yapıyor ve bu nedenle de kıyının hidrodinamik dengesi bozularak, deniz tahribatı meydana geliyor? Bu tezde, bütün bu konular araştırılmıştır. Bu çalışma altı ana kısım ve bir de ek kısımdan oluşmaktadır.

Birinci kısımda, yapılan çalışmanın amaç ve kapsamı hakkında genel bilgiler verilerek, kapsamlı bir literatür araştırması yapılmış, kıyı yasası ve uygulamalarıyla ilgili bilgiler sunulmuştur. İkinci kısımda, yapılan teorik çalışmalar sonucunda Doğu Karadeniz Bölgesinin 2000 yılı ve sonrası için kum-çakıl ihtiyacı tespit edilerek, bu bölgenin mevcut kum-çakıl potansiyeli hesaplanmıştır. Üçüncü kısımda, yapılan hesaplamalar yardımıyla bir takım bulgular elde edilerek, bölgedeki kum-çakıl ihtiyaç ve potansiyelinin dengesi kurulmuştur. Dördüncü kısımda, kıyı hidrodinamik dengesinin irdeleme ve değerlendirmesi yapılmıştır. Beşinci kısımda, bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve altıncı kısımda da öneriler sunulmuştur. Ek kısımda ise, bölgedeki kıyıların çeşitli kesitlerinden fotoğraflara yer verilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Kıyı yasası, kıyı hidrodinamik dengesi, kum-çakıl ihtiyaç ve potansiyeli, kum-çakıl birikimi ve sediment taşınımı.

AN INVESTIGATION ON AGGREGATE NEED AND POTENTIAL IN EASTERN BLACK SEA REGION

SUMMARY

Migration which was begun from village to city in 1950's years in our country and it reached to peak in 1970's years and continued up to now. Migration which uncontrolled and fast accomplished a lot of problems such as coastal erosion, crooked settlement etc. in the shore districts.

Coastal erosion is the first and most important of these problems. Because there is a large erosion in Eastern Black Sea Region. What is the reason of erosion? There are a lot of parameters about coastal erosion. One of them is the breaking of coastal balance. If aggregate is taken away from coasts without engineering rules, coastal erosion is occurred. Therefore, coasts are destroyed and coastal hydrodynamic balance is broken. What is the problem? Is there enough aggregate in the region or not? If there is enough aggregate in the region's coasts, why is coastal erosion still occurred there? Whether, are some faults being done to avoid erosion and to keep coastal hydrodynamic balance? So, all these subjects have been investigated in this thesis. This study includes six chapters and also appendix.

In the first chapter, some knowledge has been presented about purpose and embrace of this study and some literatures have been surveyed. Coast law and its application have been presented. In the second chapter, aggregate need and potential have been calculated by using a few methods for the region. In the third chapter, aggregate need and potential balance are investigated for the region. In the fourth chapter, coastal hydrodynamic balance has been given. In the fifth conclusions are given. In the last chapter, proposals have been presented and also in the appendix, some photographs from the region's coasts have been presented.

KEY WORDS: Coastal law, coastal hydrodynamic balance, aggregate need and potential, aggregate accumulation and sediment transport.

SEKILLER LİSTESİ

<u>Sekil No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
1. Sediment hareketinin mevsimlik değişimi.....	5
2. Nagi'ye göre mahmuzlar arası kum birikmesi.....	6
3. Pilot bölgenin kum-çakıl kullanımı.....	22
4. Hopa-Samsun arasında yıllık kum-çakıl kullanımı.....	23
5. 2011 yılına kadar bölgenin kum-çakıl ihtiyacı.....	24
6. Kıyının bir hidrodinamik sistem içerisinde etüdü.....	42
7. Kıyı yapılarının dengeyi bozucu etkileri.....	43
Ek 1. Mühendislik kaidelerine aykırı kıyı dolguları ve müdahaleler.....	50
Ek 2. Iyidere Köprüsü ayağı civarından bilinçsizce ve miktar belirlemeksizin kum-çakıl alımı.....	50
Ek 3. Iyidere deniz içerisinde kum alımı.....	51
Ek 4. Kum kapanı olarak çalışan bir barınak.....	51
Ek 5. Büyük Dere ağzı civarında bol miktarda biriken kum-çakıl malzemesi.....	52
Ek 6. Büyük Dere Köprüsü civarında bol miktarda çakıl birikimi.....	52
Ek 7. Değirmendere ağzı civarında birikmiş çakıl malzemesi.....	53
Ek 8. Aksu Deresi yatağına yapılan olumsuz müdahaleler.....	53
Ek 9. Olumsuz müdahaleler yüzünden Çavuşluoğlu Köprüsü ayağı etrafında oluşan tahribat.....	54
Ek 10. Kıyıların mahmuz sistemi ile korunması ve plajların oluşması (Giresun merkez).....	54

TABLULAR LISTESİ

<u>Tablo No:</u>	<u>Sayfa No:</u>
1. Rize ve çevresi için yıllara göre kum-çakıl kullanımı....	17
2. Trabzon ve çevresi için yıllara göre kum - çakıl kullanımı.....	18
3. Giresun ve çevresi için yıllara göre kum - çakıl kullanımı.....	19
4. Rize, Trabzon ve Giresun illerinin yıllık kum - çakıl kullanım miktarları.....	20
5. Doğu Karadeniz Bölgesi için yıllara göre kum-çakıl kullanımı (Hopa-Samsun arasında).....	21
6. 2000 yılı ve sonrası için Doğu Karadeniz Bölgesinin kum-çakıl ihtiyacı.....	26
7. 2000 Yılı ve sonrası için bölgedeki kum-çakıl ihtiyacının ton cinsinden ifadesi.....	27
8. Bölge akarsularının ikinci ve üçüncü yöntemin ortalamasına göre birim sediment taşınım debileri.....	33
9. Doğu Karadeniz Bölgesinde bulunan bazı kırma eleme tesisleri ve kum - çakıl potansiyelleri.....	36
10. Doğu Karadeniz Bölgesinde 2000 ve sonrası için kum çakıl ihtiyaç ve potansiyelinin karşılaştırılması.....	39

SEMBOLLER

A	: Havza alanı
$A_{top.hv.}$: Toplam havza alanı
a	: Boyutsuz katsayı
b	: Boyutsuz katsayı
d	: Sediment taşınımındaki ortalama dane çapı
h	: Su derinliği
J	: Akarsuyun taban eğimi
k	: Boyutsuz katsayı
log	: 10 tabanına göre Logaritma
n	: Hesaplardaki akarsu sayısı
P_{top}	: Toplam potansiyel
P_{k-e}	: Kirma eleme sonucu mevcut potansiyel
Q	: Sediment taşınım debisi
Q_{ort}	: Günlük ortalama akım debisi
q	: Birim sediment taşınım debisi
Q_{ort}	: Ortalama birim sediment taşınım debisi
Q_{top}	: Toplam birim sediment taşınım debisi
R	: Akım kesitinin hidrolik yarıçapı
V	: Akımın ortalama hızı
ρ	: Akışkanın özgül ağırlığı
ρ_s	: Taşınımındaki kum daneciğinin özgül ağırlığı
ν	: Akışkanın viskozitesi

1. GENEL BİLGİLER

1.1 Giriş

Dünyadaki kıyı bölgelerinin bir çoğunda olduğu gibi Türkiye'deki kıyı bölgelerinin de karşılaştığı sorunların başında deniz tahribatı ve kıyıların bozulması gelmektedir. Bu sorunu ortaya çıkaran unsurların başında ise, bilinçsiz bir şekilde sahillerden kum-çakılın alınması gelmektedir.

Kum-çakıl alımı öncesinde, denge durumunda olan kıyıda, bilimsel tekniklere dayanmayan ve rasgele bir şekilde alınan kum-çakıl sonrasında, bazı yerlerde oyulmalar bazı yerlerde ise dolmalar meydana gelmekte, diğer bir deyişle kıyının hidrodinamik dengesi bozulmaktadır.

Kıyı hidrodinamik dengesinin bozulmasında kum-çakıl alımı en etkili parametredir. Kum-çakıl alma yerinin, zamanının, miktarının ve tekniklerinin yanlış seçilmesi bu dengenin bozulması ile doğrudan ilişkilidir.

Dünyadaki teknoloji akıl almaz bir hızla gelişmektedir. Elbetteki bizde bu gelişmeye ayak uydurmak zorundayız. Bu teknoloji içerisinde yapılaşma büyük bir yer tutmaktadır. Yapılaşmanın devam edebilmesi için kum-çakıl temel bir malzeme durumundadır. Bu durumda yapılaşmanın sürekliliği için bir taraftan kum-çakıl alımı devam ederken diğer taraftan da kıyının hidrodinamik dengesinin korunması gerekir. Bunu sağlamak için yukarıda sayılan ve bu dengenin bozulmasına sebep olan sorunların çözülmesi gerekir.

Dünyada bir unsurun devamı için diğer bir unsurun işlevliliğinin ortadan kaldırılması ya da yasaklanması hiç bir zaman çözüm olarak görülmemektedir. Özellikle kaçınılmaz

bir gereksinim olan yapılaşma için gerekli olan kum-çakıl alımının yasaklanması, bir anlamda yapılaşmanın da yasaklanması olarak düşünülebilir. Yasaklama olayı çok kısa vadede belki bir çözüm olarak düşünülebilir. Ancak , gerçek manada bilimsel ve uzun vadeli bir çözüm değildir. Doğu Karadeniz Bölgesi gelişmekte olan bir bölgemiz olduğundan, bu bölgede hızlı bir yapılaşma söz konusu olup, bu sebeple de kum-çakıl ihtiyacı hızla artmaktadır. Bundan dolayı bu konu sık sık gündeme gelmektedir.

1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu tezin amacı, genel olarak kıyılarda hidrodinamik dengeyi sağlamada kum-çakıl alımının önemini vurgulamak, deniz tahribatının nedenlerini araştırmak ve özel olarak da Doğu Karadeniz Bölgesinde öncelikle Rize, Trabzon ve Giresun illerinde daha sonra da bütün bölgeyi kapsayacak şekilde Hopa-Samsun arasında kum ve çakılın ihtiyaç-potansiyelinin etüt edilmesidir. Bu çalışmanın kapsamını aşağıdaki gibi dört ana bölümde toplamak mümkündür.

- a) İhtiyaç tespiti
- b) Potansiyel tespiti
- c) İhtiyaç ve potansiyelin analizi
- d) Tahribatın nedenlerinin ortaya konması

İhtiyacı tespit edebilmek için bölgedeki bir çok kurum ve kuruluşla birlikte çalışılarak bu kurum ve kuruluşların kum-çakıl ile ilgili istatistikî bilgileri alınarak, bu konu ile ilgili veriler bir değerlendirmeye tabi tutularak Doğu Karadeniz Bölgesi için bir envanter yapılmıştır. Bunun için 1985 den 1995 yılına kadar geçen on yıl içerisinde kullanılan kum-çakıl miktarı istatistikî bilgilerin ışığında hesaplanmış ve bulunan bu sonuçlardan faydalanılarak 2000 yılı ve sonrası için ihtiyaç duyulacak olan kum - çakıl miktarının ne olacağı yaklaşık metodlarla hesaplanmıştır.

Potansiyelin tespit edilmesi için, bölgede mevcut olan akarsuların özellikleri göz önünde bulundurularak katı madde taşınım (sediment) miktarları Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü ve Devlet Su İşleri 22. Bölge Müdürlüğü tarafından geliştirilmiş olan üç değişik formülle hesaplanarak sonuçta, bölgedeki kum-çakıl potansiyelinin miktarı yaklaşık olarak bulunmuştur.

Bu çalışmaların sonucunda bölgedeki kum-çakılın ihtiyaç ve potansiyelinin analizi yapılarak kıyıda hidrodinamik dengenin sağlanabilmesi için gerekli olan bilimsel çalışmalar yapılmıştır.

Bilindiği gibi, Doğu Karadeniz Bölgesi çok geniş ve düzlük bir arazi imkanı vermez. Bu sebeple bölgede çok sayıda yapı, özellikle 1950'li yıllarda çoğu kez deniz dalgularıyla geçirilen karayolu, denize oldukça yakın ve paraleldir. Karayolunu koruma amacıyla, kısa vadede ve acil çözüm olarak öngörülen, fakat halkla deniz ilişkisini kesen kıyıya paralel ve dolgu olarak yapılan koruma yapıları dalga dinamiğine uygun olmadığından, olumsuz yönde etkilenecek tahrip olmaya, bozulup yıkılmaya maruz kalmaktadırlar. İşte bu yapıların bakım onarım ve yeniden inşası için her yıl milyarlarca lira ek harcamalar yapılmaktadır. Halbuki kıyıdaki hidrodinamik denge sağlanacak olursa, deniz tahribatı ortadan kaldırılmış ya da en aza indirilmiş olacaktır. Dolayısıyla her yıl yapılmakta olan ve yukarıda bahsedilen ek harcamalar ortadan kaldırılarak, ülkemiz ekonomisine büyük bir katkı sağlanacaktır.

1.3 Literatür Taraması

Doğu Karadeniz Bölgesinde, kum-çakıl için ihtiyaç ve potansiyel etüdü ile ilgili şu ana kadar her hangi bir çalışma yapılmamıştır. Ancak katı madde taşınımı (sediment) ile ilgili bir çok çalışmalar daha önce yapılmıştır. Bu

çalışmalar sonucunda elde edilen yöntem ve ampirik formüllerle bölgedeki kum-çakıl potansiyeli tahmin edilmiştir. İhtiyacın tesbitinde ise, bölgede mevcut olan çok sayıda kurum, kuruluş ve özel kum-çakıl şirketlerinin istatistiki kaynaklarından faydalanılmıştır.

Gelecekteki kum-çakıl ihtiyacının tesbit edilebilmesi için, geçmiş yıllarda kullanılan kum-çakıl miktarlarından faydalanılması gerektiğinden, pilot bölge olarak seçilen Rize, Trabzon ve Giresun illeri ile bu illerin ilçelerine ait belediyelerden, bölgede bulunan DSI, TCK, DLH, Köy Hizmetleri, İller Bankası, Bayındırlık Müdürlükleri ve özel kum-çakıl şirketleri ile ortak bir çalışma yapılarak, bu kurum ve kuruluşların verdikleri istatistiki bilgiler yardımı ile geçen on yıl içerisinde (1984-1995 yılları arasında) bölgede (Hopa-Samsun arasında) kullanılan kum-çakıl miktarlarına ait envanter çıkarılarak bulunan sonuçlar yardımıyla 2000 yılı ve daha ileriki yıllar için kum-çakıl ihtiyacının ne olacağı tahmin edilmiştir.

Potansiyelin hesaplanmasında katı madde taşınımı söz konusu olduğundan bu konuda daha önce yapılmış olan araştırmalara ait literatürler taranmıştır.

Vanoni [1], tarafından yapılan bir araştırmada bir akarsuyun taşıdığı sediment debisinin hangi özelliklere sahip olduğu belirtilmiştir.

Vanoni'ye göre: Bir akarsuyun taşıdığı sediment debisi, hem akışkan özelliklerine hem sediment özelliklerine hem de akım şartlarına bağlıdır.

CERC [2], tarafından yapılan bir araştırmada kıyıya dik ve kıyı boyu taşınım miktarları ve taşınımın mevsimlerle ilişkileri incelenmiştir.

CERC'e göre: Doğadaki dalgaların büyük bir kısmı kıyıya bir açı yapacak şekildedir. Bunların neden olduğu kıyıya dik taşınım miktarı, kıyı boyu taşınım miktarına göre oldukça küçüktür ve mevsimsel olarak büyük değişiklikler gösterir.

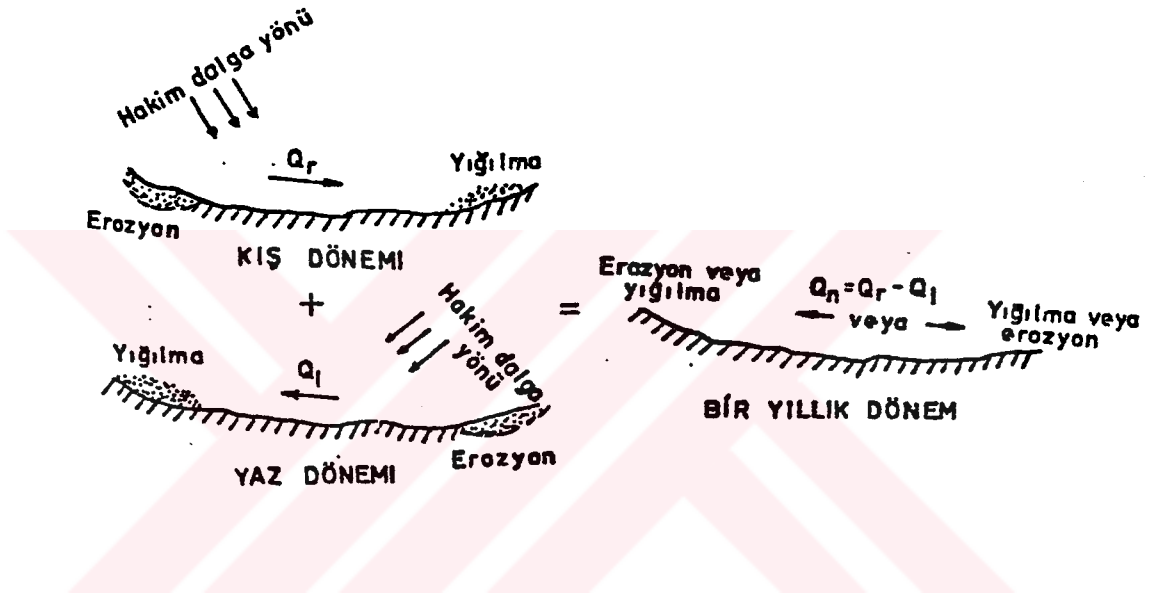
CERC'in açıkladığı bu durumu aşağıdaki şekilde ifade etmek mümkündür. (Şekil 1).

Burada:

Q_r : Batıdan doğuya doğru taşınım

Q_1 : Doğudan batıya doğru taşınım

Q_n : Net taşınımdır.



Şekil 1. Sediment hareketinin mevsimlik değişimi

Dally [3], yaptığı bir araştırmada yaz aylarında katı madde taşınım (sediment) miktarlarını incelemiştir.

Dally'e göre: Büyük fırtınaların hakim olduğu kış mevsiminde taşınım yönü kıyıda uzaklaşacak şekilde olup, yaz mevsiminde ise kıyıya doğrudur. Bunun sonucu olarak, sahilde kış mevsiminde oyulma yaz mevsiminde ise yığılma olur.

Ippen [4], yaptığı bir araştırmada kıyı boyu sediment taşınımı ile ilgili bazı hesaplamalar yapmıştır.

Ippen sediment daneciğini harekete geçiren hızı,

$$U_{max} = [8 (\rho_s / \rho - 1) g d_{50}]^{0.5} \quad (1)$$

bağıntısı ile hesaplamaktadır. Burada;

U_{max} : Tabandaki akışkan hızı (m/s)

ρ_s : Kum daneciğinin özgül ağırlığı (t/m^3)

ρ : Suyun özgül ağırlığı (t/m^3)

g : Yerçekimi ivmesi (m/s^2)

d_{50} : Sediment daneciğinin ortalama çapıdır (m).

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü [5], tarafından yapılan gözlemler neticesinde Türkiye akarsularında sediment taşınım miktarları tesbit edilerek çeşitli hesaplamalar yapılmıştır. Bu hesaplamalarda;

$$Q = 14.153 \times 10^{1.28018 \times \log A} \quad (2)$$

bağıntısı kullanılmaktadır. Burada;

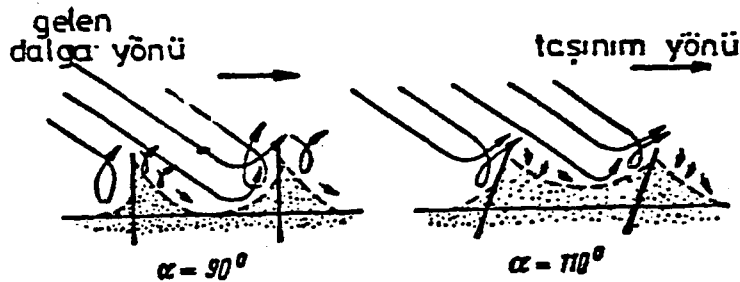
Q : Sediment taşınım debisi (ton/yıl)

A : Havza alanıdır (Km^2).

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü [6], tarafından yapılan bir diğer gözlem neticesinde Türkiye akarsularının su yılı akım değerleri tesbit edilmiştir.

Ayrıca Nagai, Magens ve Press [7], adında araştırmacılar sahildeki kum-çakıl yığılımlarını mahmuzlara bağlı olarak incelemişlerdir.

Nagai'ye göre: Kum-çakıl yığılımlarının mahmuzlarla ilişkisi aşağıdaki şekilde görüldüğü gibidir (Şekil 2).



Şekil 2. Nagai'ye mahmuzlar arası kum birikmesi

1.4 Kıyı yasası, Kıyıların Kullanım Esasları ve Uygulamalar

Kıyı denince akla göl, akarsu ve deniz kıyıları gelmekte olup, mevcut yasalar içerisinde kıyıların kullanımını belirleyen esas 3621 sayılı kıyı yasası, 17 Nisan 1990 tarihinde yürürlüğe girmiştir [8]. Yasanın getirdiği hükümler, özellikle kıyılarda ve sahil şeritlerindeki uygulamaların belirlenmesi ve uygulamada karşılaşılan tereddütlerin giderilmesidir.

1.5 Yasanın Kapsamı

Amaç ve kapsam olarak, yasanın üç kısımda uygulanması öngörülmüştür.

- 1) Deniz, doğal ve yapay göl ile akarsu kıyıları
- 2) Doldurma ve kurutma yoluyla kazanılan araziler
- 3) Deniz ve yapay göllerin kıyılarını çevreleyen ve devami niteliğinde olan sahil şeritleridir.

Kıyı yasası kapsamındaki akarsuların hangileri olduğu yönetmelikte belirtilmiştir. Kısaca; deniz, doğal yada yapay göl ve akarsularla kıyısı olan ve kıyı kenar çizgisi ile sahil şeridi de belirlenerek sınırları tespit edilmiş olan her yer bu yasa kapsamındadır.

1.6 Kıyıları ve Tanımı

Yasada kıyı, bir alan olarak tanımlanmaktadır. Bu alan, kıyı çizgisi ve kıyı kenar çizgisi arasında kalan alandır. Kıyı çizgisi; su ile karanın buluştuğu noktaların birleşiminden oluşan çizgi olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımın açıklaması literatürde [9], "yatay değinim yeri" şeklinde verilmektedir. Yasada değinilmemiş olmasına rağmen kıyı kenar çizgisinin tespitinde ise, iki önemli parametre

rol oynamaktadır. Kıyı çizgisi, çeşitli doğal olaylar sonucu; sabit, çekilen ya da ilerleyen bir değişim gösterir. Bu değişim meteorolojik olaylarla da gerçekleşir. Bu nedenle, olağan üstü taşkın durumları dışında, suyun karayla birleştiği noktalardan oluşan, su tarafındaki çizgi yasada, kıyı çizgisi olarak tanımlanmıştır.

Yasada kıyı olarak tanımlanan alanın kara tarafındaki kenarı ise, kıyı kenar çizgisi olarak belirtilmektedir. Kıyı kenar çizgisi, su hareketlerinin oluşturduğu doğal yapının sınırıdır. Kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi arasındaki sahil şeridi, suyun doğal ve meteorolojik hareketleri sonucu oluşan kum, çakıl, taş, kaya, sazlık ve bataklık gibi fiziksel oluşumdur. Kıyı kenar çizgisinden itibaren kara yönünde tarım veya yapılaşmaya müsait toprak kısmı başlar.

Yasa, kıyı kenar çizgisinin tespiti konu bir işlem olduğunu belirlemektedir. Dolayısıyla, bu tespitin gerçekleşmesi ve onayı, önemli ve öncelikli bir işlemdir. Yasa ve yönetmelikte, kıyı kenar çizgisinin tespit görevi ile ilgili işlerin, valiliklerce iki farklı durumda gerçekleştirilmesi öngörülmektedir. Birincisi, valiliğin asli görevi olarak, kıyı kenar çizgisinin tespitidir. İkincisi ise talep halinde tespittir. Valilikler il sınırları dahilinde tüm kıyıların kıyı kenar çizgisi tespitlerini bir program dahilinde ve mümkün olan en kısa sürede tamamlamakla yükümlüdürler. Valilikler bu amaçla yıllık program hazırlayarak tespit işlemlerini bu program çerçevesinde yürütürler. Bu program dahilinde yapılması gereken tespitlerin dışında, valilikler talep halinde de kıyıların kenar çizgilerini tespitle de görevlidirler.

1.7 Kıyı Kenar Çizgilerinin Tespiti ve Onayı

Kıyı kenar çizgisi tespitinin yapılabilmesi için ilk önce " kıyı kenar çizgisi tespiti komisyonu" oluşturulmalıdır ve

bu komisyonun kuruluşunda ise asgari üç koşulun sağlanması gerekir.

Birinci koşul: Komisyon üyelerinin kamu görevlisi olma zorunluluğudur.

İkinci koşul: Komisyonun en az beş kişiden oluşmasıdır.

Üçüncü koşul: Komisyonu oluşturan meslek gruplarının her birinden en az bir üyenin komisyonda görev alması gereğidir.

Komisyonadaki meslek grupları şunlardır: İnşaat, Jeoloji, Ziraat, Harita ve Kadastro mühendisleri ile Mimar ve Şehir Plancılarıdır.

Kıyı kenar çizgisinin tespiti ve onayı, kanun kapsamında kalan kıyı alanının belirlenmesini sağlamaktadır. Anayasanın 43 ve Medeni kanununun 641. maddeleri gereği; kıyılar özel mülkiyete konu olmayan, devletin hüküm ve tasarrufu altındaki alanlardır. Doğal niteliği gereği herkesin serbestçe yararlanmasına açık ve bu nedenle bir kamu malı olan kıyının, kendisine doğal servet ve kaynak niteliğini kazandıran özelliklerini yitirmemesi için özel bir korunmaya alınması gereklidir.

1.8 Doldurma ve Kurutma Suretiyle Kazanılan Araziler

Yasanın uygulandığı ikinci alan, doldurma ve kurutma suretiyle kazanılan arazilerdir. 3621 sayılı kıyı yasasında, kıyılarda doldurma ve kurutma işlemi yapılabilmesi için üç koşul belirlenmiştir. Bunların ilki doldurma ve kurutma işleminin sadece kamu yararını gerektirmesi, ikincisi uygulama imar planı kararı olması, üçüncüsü ise kıyının ve çevresinin ekolojik dengesinin korunması, çevredeki canlı hayatın olumsuz yönde etkilenmemesidir. Yasanın, doldurma ve kurutma işleminin belirlediği süreçteki hükümleri de üç aşamada incelenebilir.

Birinci aşamada, talep konusu yerde doldurma ve kurutma işleminin yapılabileceğine dair Bakanlık izninin alınmasıdır.

Bu amaçla valilik doldurma ve kurutma işlemleri yapılacak yere, kullanım amacına ve işleme ilişkin ayrıntılı bilgiye de yer veren gerekçeli görüşü ile talebi bakanlığa iletir. Talebin Bakanlıkça ilgili kuruluşların görüşü de alınmak suretiyle incelenmesi sonucunda, söz konusu yerde gerekli işlemin yapılmasında sakınca bulunmadığının belirlenmesi halinde ikinci aşamaya geçilebilir. Bu aşama yukarıda belirtildiği gibi ekolojik denge ve çevre özellikleri dikkate alınarak uygulama imar planı yapımıdır. Planda hem doldurma ve kurutma suretiyle kazanılan alanın hem de bu alanda yapılmak istenen uygulamanın belirlenmesi gerekir.

Her hangi bir alanda doldurma yada kurutma işlemi yapılmış olması, o alanda daha önce tespit edilmiş olan kıyı kenar çizgisinin değiştirilmesine bir gerekçe oluşturmaz. Daha önce mevzuata veya 3621 sayılı kanuna uygun olarak tespit edilmiş ve onaylanmış olan kıyı kenar çizgileri geçerliliğini sürdürürler.

1.9 Sahil Şeridi

3621 sayılı yasa kapsamında kalan alanların üçüncüsü sahil şeritleridir. Sahil şeritleri, daha önce de değinildiği gibi deniz ve doğal, ya da yapay göllerde kıyı kenar çizgisinden sonra belirlenen, kıyının devamı ve tamamlayıcısı niteliğinde olan alanlardır. Sahil şeridinin derinliği uygulama imar planı bulunan ve bulunmayan yerlerde farklıdır.

1.10 Uygulama İmar Planında Sahil Şeridi

Yasada sahil şeridini belirlemede esas alınan hükümler, yasanın 4.maddesinde ve geçici maddede getirilmiş olan hükümlerdir. Bu maddeler gereğince, yasanın yürürlüğe giriş tarihi olan 17 nisan 1990 tarihinden önce onaylanmış uygulama imar planları ile, bu tarihten sonra onaylanacak uygulama

imar planlarındaki sahil şeridinin belirlenmesinde uyulacak esaslar farklıdır. Bu esaslar nedenleriyle birlikte şöyle açıklanabilir:

Yasanın 4.maddesinde, uygulama imar planı yapılacak alanlarda sahil şeridinin kıyı kenar çizgisinden itibaren kara yönünden en az 20 metre olmak üzere belirleneceği, yasanın geçici maddesinde ise, yasanın yürürlüğe girdiği tarihten önce mevzuat hükümlerine uygun olarak onanmış uygulama imar planlarındaki kısmen ya da tamamen yapılaşmış alanların sahil şeritlerine ilişkin hükümlerinin geçerli olduğu hükmü yer almıştır.

Bu açıklamalar ışığında, 17 Nisan 1990 tarihinden önce işleme konulmuş uygulama imar planında, imar adası bazında ve tamamen veya yarıdan fazlası plana ve mevzuata uygun ve ruhsatlı yapılaşmış yerlerde sahil şeridinin öngörülen derinlikte uygulanması gerekir. Bilindiği gibi 3621 sayılı yasadan önce yürürlükte olan mevzuatta, imar planı bulunan alanlarda sahil şeridi en az 20 metre olarak belirlenmişti. Bazı planlarda bu mevzuata aykırı olarak 10 metreden az sahil şeridi belirlendiği de görülmektedir. 17 Nisan 1990 tarihinden önce onaylanmış uygulama imar planlarının, kısmi yapılaşmanın var olmadığı kısımlarda ise, sahil şeridi en az 20 metre olarak belirlenir.

1.11 Yerleşik Alanlarda Sahil Şeridi

3194 sayılı yasa ve bu yasayla çıkartılan "Belediye ve Mücavir Alan Sınırları İçinde ve Dışında Planı Bulunmayan Alanlarda Uygulanacak İmar Yönetmeliği" hükümleri uyarınca tespit edilen yerleşik alanlarda sahil şeridi en az 50 metre olarak belirlenmelidir. Kıyı yasasında planlı alan 3194 sayılı yasadan farklı olarak, sadece uygulama imar planı bulunan alanlar olarak belirlenmiştir. Dolayısıyla her hangi bir alanda uygulama imar planı bulunmamakla birlikte çevre

düzeni planı bulunması, sahil şeridinin 20 metre olarak belirlenme nedeni olmamaktadır. Çevre düzeni planı bulunan ve bu planla belirlenmiş yerleşik alanlarda sahil şeridi en az 50 metre olmalıdır.

1.12 İskan Dışı Alanlarda Sahil Şeridi

3194 sayılı yasa gereğince çıkartılan ve plansız alanlar yönetmeliği ile tanımlanan iskan dışı alan, her hangi bir ölçekte plan kapsamında bulunmayan ve yerleşik alanlar dışında kalan alanlardır. 3621 sayılı yasa kapsamındaki iskan dışı alanlar ise, uygulama imar planı bulunmayan ve yerleşik alanlar dışındaki alanlardır. Bu alanlarda ise sahil şeridi en az 100 metre olmak üzere belirlenmektedir.

1.13 Kanun Kapsamındaki Alanlarda Planlama ve Yapılaşma

1.13.1 Kıyılarda Planlama ve Yapılaşma

Kıyılarda yapılabilecek yapıların neler olduğu yasanın 6.maddesinde ve yönetmeliğin 13.maddesinde açıklanmıştır. Kıyıda yapılabilecek yapılar, kıyının kamu yararına kullanımına ve kıyıyı koruma amacına yönelik alt yapı ve tesislerden olan liman, iskele, barınak, yaşama yeri, rıhtım, dalgakıran, köprü, menfez, istinat duvarı, fener, çekek yeri, kayıkhanesi, tuzla, dalyan, tasfiye ve pompaj istasyonları ile faaliyetlerinin özellikleri gereği kıyıda başka yerde yapılmaları mümkün olmayan tersane, gemi söküm yeri, su ürünlerini üretim ve yetiştirme tesisleridir. Kıyılarda yapılacak bu yapılarla ilgili uygulama imar planlarının onayında farklı bir durum söz konusu olabilir. Bu durum planlanacak alanın 2654 sayılı yasa gereğince belirlenen bir turizm bölgesi alanı veya merkezi kapsamında kalmasıdır. Bu durumda Turizm Bakanlığının onayı alınır.

1.13.2 Doldurma ve Kurutma Yoluyla Kazanılan Arazilerde Planlama ve Yapılaşma

Daha önce belirtildiği gibi doldurma ve kurutma yoluyla arazi kazanmak ve bu arazide yapı yapılabilmesi için uygulama imar planının yapılıp onaylanması zorunludur. Doldurma ve kurutma yoluyla elde edilen arazilere yasa gereği yapılabilecek yapılar: Yol, park, çocuk bahçesi, yeşil alan ve açık otoparklardır. Bu tesislerin yapımı için Bayındırlık ve İskan ile Turizm Bakanlığı yetkili kılınmaktadır.

1.13.3 Sahil Şeridinde Planlama ve Yapılaşma

Diğer alanlarda olduğu gibi, sahil şeritlerinde de uygulama imar planı yapılıp onaylanmadığı sürece yapı yapılamaz. Sahil şeridindeki plan ve yapılaşmalar kamunun yararına açık yapılır. Sahil şeridinde yapılacak yapılar, doldurma ve kurutma yoluyla elde edilen arazilerdekine ilaveten, günübirlik turizm tesis ve yapılarına yönelik olmak zorundadır (gölgelek, soyunma kabini, tuvalet, büfe, pastane, lokanta, çayocağı gibi). Turizm bölgesi içinde bulunan yerlerde, sahil şeridi uygulama planları Bayındırlık ve İskan yada Turizm Bakanlığınca onaylanır. Ancak turizm bölgesi dışında kalan yerlerde ise, 3194 sayılı imar yasanın 8. ve 9. maddeleri gereğince valilik veya Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca onaylanır.

1.14 Kıyı Yasası ile İlgili Son Gelişmeler

17 Nisan 1990 tarihinde yürürlüğe giren 3621 sayılı yasanın bazı hükümleri Anayasa Mahkemesi'nin 23 Ocak 1992 tarih ve 21120 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan, 18 Eylül 1991 tarihli, Esas 1990/23, Karar 1991/29 sayılı kararı ile iptal edilmiştir [10].

Yasanın sahil şeritlerine ilişkin 4. maddesinin birinci fıkrasının (a) bendi ile aynı maddenin son fıkrasının iptali nedeniyle uygulama olanağı kalmıyan 17.maddesi Anayasa Mahkemesi kararı yürürlükten kaldırılmıştır. Anayasa Mahkemesi'nin iptal kararı ifadelerinde, sahil şeridinin derinliği ve kamu yararı olgusunu dört konu üzerinde yoğunlaştırdığı anlaşılmaktadır. Bu konular şunlardır:

1) Kişiler sahil şeritlerinden açık alanlar olarak ve maksimum fayda sağlayacak biçimde yararlanmalıdır.

2) Sahil şeritlerindeki toplumun yararlanmasına yönelik tesisler, gerek açık gerekse kapalı alanlar bu faydayı artırıcı nitelik taşımalıdır.

3) Sahil şeritlerindeki alt yapı tesisleri kişilerin bu alanlardan yararlanmasını kolaylaştırmalı ve artırmalıdır.

4) Sahil şeridinin derinliği denizden doğal servet ve kaynak olarak yararlanmaya da elverişli olmalıdır.

Böylece, kıyı yasası baştan sona incelendikten sonra burada şunu söylemek mümkündür: Yasada bazı eksik ve aksak yönler olmakla birlikte; kıyıyı korumak ve kıyının dengesini sağlamak için çok güzel hükümler vardır. İşte halk olarak bize düşen, kıyı ile ilgili mevcut olan bu yasa ve yönetmeliklere sahip çıkarak onları ihlal etmeden uygulamaktır. Bu böyle yapıldığı takdirde; hem kıyılarımızın doğal durumu korunacak, hem onlardan en üst düzeyde faydalanılacak (kıyılardan kum - çakıl alımı vb.) hem de kıyının hidrodinamik dengesi sağlanacaktır.

1.15 Yapılan Çalışmalardan Elde Edilen Sonuçlar

Doğu Karadeniz akarsu bakımından ülkemizin en zengin bölgelerinden biridir. Bunun yanı sıra bölgenin çok fazla yağışlı oluşunun da hesaba katılmasıyla yapılan bu çalışmada, bölgedeki sediment miktarının çok fazla olduğu tespit edilmiştir. Sediment miktarı, potansiyel ile doğrudan,

ilişkili olduğundan; aynı zamanda bölgedeki kum - çakıl potansiyelinin de fazla olduğunu ifade etmek mümkündür.

Doğu Karadeniz'de hakim dalgalar kuzey-batı yönünden gelmektedirler. Dolayısıyla sediment taşınımı da batıdan doğuya doğrudur. Akarsuların sürükleyerek denize kadar taşıdığı katı maddeler, denizde hakim dalgaların etkisi ve dalgakıranların yardımı ile doğuya doğru malzeme granülometrisine göre kıyı boyu bir dağılım ve yığılma oluştururlar. Bu yığılma malzemenin granülometrik özelliğinden dolayı akarsuyun denize kavuştuğu yerden itibaren kaba daneliden ince daneliye geçiş şeklindedir. Yani önce kaba daneli malzeme daha sonrada ince daneli malzeme kıyı boyunca bir yığılma oluşturur. Doğudan batıya doğru da, yine aynı şekilde yığılmalar olur ancak, bu yönde hakim dalgalar olmadığından kum-çakıl yığılımı zayıftır. Dolayısıyla, kıyıda bu yığılmalardan alınacak olan kum-çakıl hakim dalgaların oluşturduğu yığılımlardan olmalıdır. Yani batıdan doğuya doğru olmalıdır. Doğudan batıya doğru olan yığılmalar ancak kıyıyı koruyacak kadar az miktarda olduklarından, buralardan kum-çakıl alımı yapılmamalıdır. Ancak, bu yöndeki yığılmanın çok fazla birikmesi durumunda belli zaman periyotlarında buralardan da kum-çakıl alımı yapılabilir.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1 Doğu Karadeniz Bölgesinde Kum - Çakıl İhtiyacının Tahmini

Bölgede kum-çakıl ihtiyacını tahmin edebilmek için, pilot bölge olarak seçilen Rize, Trabzon ve Giresun illerinde, 1985'den 1995'e kadar geçen on yıl içerisinde bu bölgede kullanılan kum-çakıl miktarları her yıl ayrı ayrı olmak üzere istatistiki bilgilerden elde edilecektir. Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan bu illerin pilot bölge olarak seçilme sebebi, bu iller Hopa-Samsun arasındaki bölge nüfusunun yaklaşık olarak üçte ikisini ($2/3$ 'ünü) içerisinde barındırmaktadır. Dolayısıyla, bu üç ilin kum-çakıl kullanımları yıllara göre yaklaşık olarak hesap edildikten sonra, kişi başına düşen birim tüketim yöntemiyle bu illerin yıllık toplamı ayrı ayrı geri kalan nüfus oranı ile yani $1/3$ 'le çarpılmak suretiyle Doğu Karadeniz Bölgesinin (Hopa-Samsun arası) toplam kum-çakıl kullanımı yani ihtiyacı yaklaşık olarak tahmin edilmiş olacaktır. Geçen on yıl içerisinde, bölgede kullanılan kum-çakıl miktarı, bölgedeki çeşitli kurum ve kuruluşlar ile özel kum-çakıl şirketlerinin istatistiki bilgilerine göre tespit edilmiştir. Bu kurum ve kuruluşlardan alınan bilgiler tablolar halinde verilmektedir.

2.2 Tablolara İlgili Açıklamalar

1. Tablolardaki verilere bu illerin ilçeleri de dahildir.
2. Belediyelerin verileri iki kategoriden oluşmaktadır. Bunlardan birisi verilen ruhsat sayısına, inşaat alanına ve

kat adedine göre hesaplanan kum-çakıl miktarı, diğeri ise fen işleri müdürlükleri nezdinde yol, asfalt, çeşme, kanal, sosyal tesis, bina gibi çeşitli yapılarda kullanılan kum-çakıl miktarıdır. Tablolardaki belediyeler sütunu bu iki kategorinin toplamıdır.

Tablo 1. Rize ve çevresi için yıllara göre kum-çakıl kullanımı

Yıl	Kurum ve kuruluşların kum-çakıl kullanımı (m ³)					
	Köy Hiz	Byn Md	TCK	DLH	Beledyl	Özl.Şt.
1985	50068	13165	38000	4300	54500	97500
1986	58775	15540	45000	5500	71000	100000
1987	91010	18768	43000	8000	81000	110000
1988	50177	15449	52000	10600	67500	131000
1989	41400	16311	55000	3000	60000	138212
1990	64814	17895	48500	6000	60500	148400
1991	81203	19212	58500	7800	65000	164000
1992	84222	21045	51000	6000	75000	178113
1993	85000	25831	48000	16500	76000	191172
1994	95000	27127	41000	8200	78000	104175
TOP.	701669	110343	480000	75900	688500	1162772
1985'den 1995'e kadar genel toplam					3499184	

Köy Hiz: Köy Hizmetleri

Byn Md : Bayındırlık İl Müdürlüğü

Beledyl: Belediyeler

Özl.Şt.: Özel Şirketler

Tablo 2. Trabzon ve çevresi için yıllara göre kum-
çakıl kullanımı

Yıl	Kurum ve kuruluşların kum-çakıl kullanımı (m ³)						
	K.Hz 1.10 ³	Byn Md	TCK 10 ³	DSİ	i.Bn 10 ³	Beldy 1.10 ²	Özl.Şt.
1985	*	2456	95	4116	51	109	135000
1986	*	3338	80	23548	58	1512	139000
1987	*	2538	120	45384	43	1644	141000
1988	*	2961	109	42352	57	1010	135000
1989	*	2540	95	4970	69	993	150000
1990	115	3385	130	3445	74	2020	158000
1991	121	27500	77	15763	81	2510	151500
1992	125	16925	80	40220	64	2140	196200
1993	119	26700	60	70000	60	2410	199000
1994	132	18500	85	104238	53	1729	202000
TOP.	787	106843	931	354036	610	17062	1606700
1985'den 1995'e kadar genel toplam						6101779	

* : Kurumun arşivi yandığından 1985-89 verileri yok

K. Hz : Köy Hizmetleri

Byn Md: Bayındırlık Müdürlüğü

i. Bn : İller Bankası

Beldy : Belediyeler

Özl.Şt: Özel Şirketler

Tablo 3. Giresun ve çevresi için yıllara göre kum-çakıl kullanımı

Yıl	Kurum ve kuruluşların kum-çakıl kullanımı (m ³)			
	Köy. Hiz.	TCK	Beldyl.	Özl. Şt.
1985	52300	7575	107900	60000
1986	56500	8350	135700	98000
1987	71000	141700	153400	106000
1988	69250	18215	112200	123000
1989	96400	11780	147800	129988
1990	100150	23568	115500	136500
1991	71000	22471	98100	150000
1992	65700	9159	109700	25387
1993	82000	7458	104400	23728
1994	68300	12219	103000	157125
TOP.	732600	262495	1187700	1009728
1985'den 1995'e kadar genel toplam				3192523

Köy Hiz.: Köy Hizmetleri

Beldyl. : Belediyeler

Özl. Şt.: Özel Şirketler

TCK : Türkiye Cumhuriyeti Karayolları

2.3 Rize, Trabzon ve Giresun İllerinin Yıllık Kum-Çakıl Kullanım Miktarlarının Tespiti

Daha önce, bu iller tablolar halinde düzenlenerek verilen kum-çakıl kullanım miktarlarından yararlanmak suretiyle, bu illerin yıllık kum-çakıl kullanımları tespit edilecektir.

Tablo 4. Rize, Trabzon ve Giresun illerinin yıllık kum-çakıl kullanım miktarları (m³)

Yıl	Rize	Trabzon	Giresun	Yıllık top.
1985	257533	396572	227775	881880
1986	295815	455086	298550	1049451
1987	351778	516322	472100	1340200
1988	326926	447313	322665	1096904
1989	313923	420810	385968	1120701
1990	346109	685830	375718	1407657
1991	365715	724763	341571	1432049
1992	285380	736345	209946	1231671
1993	442503	862100	217586	1522189
1994	353502	856638	340644	1550784
1985'den 1995'e kadar üç ilin genel toplamı				12633486

2.4 Doğu Karadeniz Bölgesinin Kum-çakıl Kullanımı

Daha önce de 4.1'de belirtildiği gibi pilot bölge olarak seçilen ve Doğu Karadeniz Bölgesi nüfusunun (Hopa-Samsun arasında) yaklaşık üçte ikisini (2/3'nü) içerisinde barındıran, Rize, Trabzon ve Giresun illerine ait Tablo 4'de verilen yıllık kum-çakıl kullanım miktarlarını; kişi başına düşen tüketim yönteminden yola çıkarak, nüfusun geri kalan üçte birlik (1/3'lük) payına düşen oran kadar arttırarak bölgenin (Hopa-Samsun arasında) kum-çakıl kullanımını hesaplamak mümkün olacaktır. Bu bilgiler ışığında, yaklaşık yöntemlerle yapılan hesaplamalar sonucunda bulunan, yaklaşık sonuçlar tabloda (Tablo 5) görüldüğü gibidir.

Tablo 5. Doğu Karadeniz Bölgesi için yıllara göre kum-çakıl kullanımı (Hopa-Samsun arasında)

Yıl	Pilot bölgenin kum-çakıl kullanımı (m ³)	Doğu Karadeniz Bölgesinin kum-çakıl kullanımı (m ³)
1985	881880	1175840
1986	1049451	1399268
1987	1340200	1786933
1988	1096904	1462538
1989	1120701	1494268
1990	1407657	1876876
1991	1432049	1909399
1992	1231671	1642228
1993	1522189	2029586
1994	1550784	2067712
TOP.	12633486	16844648

2.5 Kum-Çakıl Kullanımlarının Grafiklerle İfade Edilmesi

Daha önce düzenlediğimiz tablolar yardımıyla pilot bölge olarak seçilen, Rize, Trabzon ve Giresun için daha sonra da bölgenin tamamı için (Hopa-Samsun arasında) kum-çakıl kullanım grafikleri düzenlenecektir. Sonuçta; bu grafiklerden hareketle, 2000 yılı ve daha ileriki yıllar için kum-çakıl ihtiyacı tahmin edilecektir.



Şekil 3. Pilot bölgenin kum-çakıl kullanımı

1 Nolu eğri, Giresun ilini,

2 Nolu eğri, Rize ilini

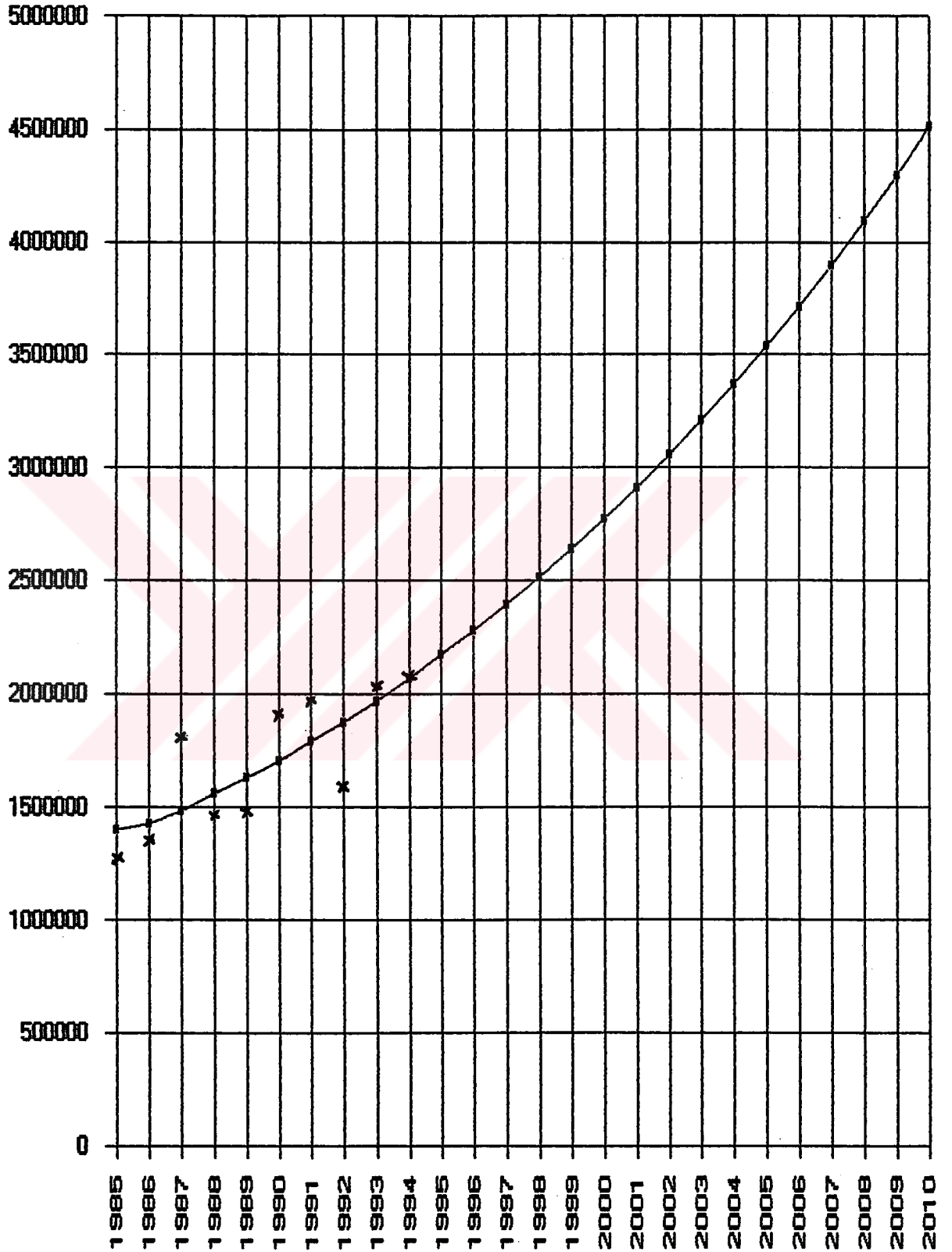
3 Nolu eğri, Trabzon ilini

4 Nolu eğri bu üç ilin toplamını temsil etmektedir.

Yatay eksen yılları, dikey eksen miktarı göstermektedir.



Şekil 4. Hopa-Samsun arasında yıllık kum-çakıl kullanımı. Yatay eksen yılları, dikey eksen miktarı göstermektedir.

İhtiyaç (m³)

Şekil 5. 2011 yılına kadar bölgenin kum-çakıl ihtiyacı
Yatay eksen yılları, dikey eksen miktarı göstermektedir.

Şekil 3 ve 4'de verilen grafikler incelendiğinde, bazı yıllarda ani düşmeler, bazı yıllarda ise, ani yükselmeler göze çarpmaktadır. Tablolardaki istatistiksel bilgileri veren kurum ve kuruluşlar, bu değişimlerin seçim yatırımları, tasarruf tedbirleri ve ekonomik krizlerle doğrudan ilişkili olduklarını, sadece bazı yıllara karşılık gelen ve lineer olmayan bu ani değişimler, kum-çakıl kullanımındaki %'lik artış oranını çok fazla etkilemeyeceğini ifade etmektedirler.

2.6 2000 Yılı ve Sonrası İçin Bölgenin Kum-çakıl İhtiyacı

Elde edilen grafiklerden faydalanarak, gelecekteki kum-çakıl ihtiyacının ne kadar olacağını tahmin etmek mümkündür. Şekil 4'de verilen ve 1985-1994 yılları arasında bölgenin kum-çakıl kullanımını gösteren x-y grafiği 2010 (2010 dahil) yılına kadar uzatıldığında, bölgenin 2011 yılına kadar ihtiyacı olan kum-çakıl miktarı yaklaşık olarak tespit edilmiş olur (Şekil 5).

Şekil 5'de verilen grafikte, 1995-2010 yıllarına karşılık gelen kum-çakıl miktarlarını grafik üzerinden okumak suretiyle bu yıllar arasında bölgenin ihtiyacı olan kum-çakıl miktarı yıllara göre ayrı ayrı tespit edilmiş olur.

Grafiklerde görülen bazı yıllardaki ani düşme ve yükselmeleri, yukarıda belirtilen açıklamadan dolayı hesaba katmadan, genel olan yıllık artışlar incelediğinde, bölgenin tamamında kum-çakıl kullanımı yılda ortalama yaklaşık % 5 oranında bir artış göstermektedir. Bu artış 1994'den itibaren her yıla ayrı ayrı uygulanmak suretiyle ve şekil 5'de verilen grafikteki değerlerden de faydalanarak, 2000 yılı ve daha sonraki yıllar için bölgenin ihtiyacı olan kum-çakıl miktarı tahmin edilecektir. Bu miktarlar Tablo 6'da verilmektedir.

Tablo 6. 2000 Yılı ve sonrası için Doğu Karadeniz Bölgesinin kum-çakıl ihtiyacı

Yıl	Kum-çakıl ihtiyacı (m ³)	Yıl	Kum-çakıl ihtiyacı (m ³)
1995	2171097	2003	3207699
1996	2279652	2004	3368084
1997	2393634	2005	3536489
1998	2513316	2006	3713313
1999	2638982	2007	3898979
2000	2770931	2008	4093928
2001	2909478	2009	4298624
2002	3054952	2010	4513555
1995'den 2011 yılına kadar genel toplam : 51362713			

Bölgedeki ihtiyacın tespitinde kum-çakıl miktarı şu ana kadar m³ (metreküp) cinsinden ifade edilmiştir. Bundan sonraki bölümde ele alınacak olan potansiyel tesbitinde ise kum-çakıl miktarları ton cinsinden ifade edilecektir. Bu sebeple ihtiyaç tesbitinde elde edilen değerler de tona dönüştürülerek ton cinsinden ifade edilecektir.

Doğu Karadeniz kıyılarındaki taban malzemesi özelliklerinin belirlenmesi için yapılan bir çalışmada bölge sahillerinin Hopa-Samsun arasında bulunan 77 değişik yöresinden alınan numuneler laboratuvar deneylerine tabi tutulmuş ve bu deneylerin analizi sonucunda bölgedeki taban malzemesinin ortalama birim hacim ağırlığı 2.65 t/m³ olarak bulunmuştur [11]. Buna göre bölgedeki kum-çakıl ihtiyacının ağırlık cinsinden ifadesi düzenlenen tabloda görüldüğü gibidir (Tablo 7).

Tablo 7. 2000 Yılı ve sonrası için bölgedeki kum-çakıl ihtiyacının ton cinsinden ifadesi

Yıl	Kum-çakıl ihtiyacı (t)	Yıl	Kum-çakıl ihtiyacı (t)
1995	5753407	2003	8500402
1996	6041078	2004	8925423
1997	6343133	2005	9371696
1998	6660284	2006	9840279
1999	6993302	2007	10332294
2000	7342967	2008	10848909
2001	7710117	2009	11391354
2002	8095623	2010	11960921
1995'den 2011 yılına kadar genel toplam: 136111189			

Doğu Karadeniz Bölgesinde 1995'den 2011 yılına kadar ihtiyaç duyulan kum-çakıl miktarı tahmin edildiğine göre, bundan sonra bu ihtiyaca cevap verebilecek potansiyelin bölgede mevcut olup olmadığının araştırılması ve çıkacak olan sonuca göre tespit edilen bulguların irdelenerek tartışılabilmesi için Doğu Karadeniz Bölgesindeki kum-çakıl potansiyelinin incelenmesi gerekir.

2.7 Doğu Karadeniz Bölgesindeki Kum-Çakıl Potansiyeli

Bölgenin kum-çakıl potansiyeli iki ana unsurdan oluşmaktadır. Bunlardan biri, bölgedeki akarsuların sürükleyerek, taşıdığı katı madde (sediment) ile oluşan kum-çakıl birikimi, diğeri ise, dere yataklarında ya da uygun yerlerde kurulan kum-çakıl kırma eleme tesisleridir.

Burada bu iki unsur incelenerek bölgedeki kum - çakıl

potansiyeli yaklaşık olarak hesaplanacaktır. Bunun için öncelikle bölgedeki akarsuların sedimentlerinin incelenmesi gereklidir.

2.8 Akarsuların Taşıdığı Sediment

Doğu Karadeniz Bölgesinde mevcut olan akarsuların eğimleri ve buna bağlı olarakta akış hızları büyük olduğundan taşıdıkları sediment miktarı da oldukça fazladır. Bölgede kuzey-batı hakim dalgalarıyla ve akıntılarıyla, sediment taşınımı da batıdan doğuya doğru olmaktadır. Bu sebeple kıyı boyunca yer alan barınak ve dalgakıranların özellikle batısından denize ulaşan akarsular kıyı sedimentasyonu için önemli bir kaynak oluşturmaktadır.

Herhangi bir akarsuyun taşıdığı sedimentin debisi, akışkanın özelliklerine, akım şartlarına ve sediment özelliklerine bağlıdır [1,12]. Yani :

$$Q = f (\rho, \rho_s, V, d, h, R, V, J) \quad (3)$$

Şeklinde bir fonksiyon ile ifade edilmektedir. Burada ;

- Q : Sediment taşınım debisi
- f : Bir fonksiyonun ifadesi
- ρ : Akışkanın özgül ağırlığı
- ρ_s : Sediment taşınımındaki daneciğin özgül ağırlığı
- V : Akışkanın viskozitesi
- d : Sediment taşınımındaki ortalama dane çapı
- h : Akımın su yüksekliği
- R : Akımın hidrolik yarıçapı
- V : Akımın ortalama hızı
- J : Akarsuyun taban eğimidir.

Akarsuyun taşıdığı sediment taşınım debisini hesaplamak için önerilen yöntemlerin her biri, farklı akım ve değişik

özelliklerdeki malzemeler için uygun bir sonuç verirler. Ancak her koşul altında geçerli olan genel bir yöntem şu ana kadar geliştirilememiştir [1,12].

Doğu Karadeniz Bölgesindeki akarsuların sediment taşınım miktarları, yapılan uygulamalar sonucunda bölge için uygun olduğu düşünülen üç ayrı yöntemle yaklaşık olarak hesaplanabilir. Bu yöntemlerde kullanılan akım ve sediment debisi değerleri, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü [5,6,13] ve Devlet Su İşleri 22. Bölge Müdürlüğü'nün [14] yaptığı arazi ölçümlerine dayanmaktadır. Yukarıda bahsedilen bu yöntemler aşağıda incelenmektedir.

Birinci Yöntem : Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü [13] ve Devlet Su İşleri 22. Bölge Müdürlüğü'nün [14] Doğu Karadeniz'de gözlem yaptıkları akarsulara ait akım ve sediment taşınım debisi değerlerinden faydalanarak:

$$Q = a \times Q_{ort}^b \quad (4)$$

esitliği ile ifade edilmektedir. Bu eşitliğin logaritması alındığında :

$$\log Q = \log a + b \times \log Q_{ort} \quad (5)$$

şeklinde lineer bir denklem elde edilir.

Burada;

Q : Sediment taşınım debisi (ton/gün)

Q_{ort} : Günlük ortalama akım debisi (m³/s.)

a,b: Regresyon kat sayılarıdır.

İkinci Yöntem : Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü'nün [5,13] Türkiye'deki bütün havzalarda yaptığı ve Doğu Karadeniz Havzası için de uygun olan gözlemlerin sonucuna göre geliştirmiş olduğu bir formül şöyledir.

$$Q = 14.153 \times 10^{1.26016} \times \log A \quad (6)$$

Burada;

Q : Sediment taşınım debisi (ton/yıl)

A : Havzanın drenaj alanıdır (Km²).

Üçüncü Yöntem : Devlet Su İşleri 22. Bölge Müdürlüğü [14] tarafından geliştirilen ve Doğu Karadeniz havzasında sediment taşınım debisinin hesaplanmasında kullanılan bir diğer formül şöyledir:

$$Q = k \times (Q_{ort} \times A)^{0.2} \quad (7)$$

Burada;

Q : Sediment taşınım debisi (ton/yıl)

Q_{ort} : Ortalama akım debisi (m³/s.)

A : Havzanın alanı (Km²)

k : Sel suları yatakları için 1600-4500 arasında değişen bir katsayıdır.

Doğu Karadeniz Bölgesindeki akarsuların verileri ayrı ayrı (5), (6), (7) deki denklemlere uygulanmak suretiyle o akarsuya ait sediment taşınım debisi değerleri (Q) hesaplanarak Tablo 8'de verilmiştir. Ancak bölge için ikinci ve üçüncü yöntemlerin daha uygun olduğu yapılan gözlemler ve hesaplar neticesinde ortaya çıkmıştır.

Bu nedenle Tablo 8'de yer alan sediment taşınım debileri ikinci ve üçüncü yönteme göre hesaplanarak, ikisinin ortalaması alınmıştır.

Tablo 8'de yer alan akarsular, Doğu Karadeniz Havzasında bulunan ve üzerlerine Devlet Su İşleri 22. Bölge Müdürlüğü ya da Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü tarafından gözlem istasyonları kurulmuş olan akarsulardır. Ancak yine bu bölgede yer alan fakat üzerinde gözlem istasyonu bulunmayan

diğer akarsular da (Taşlıdere, Yağlıdere, İkizdere, Gelivera Deresi ve Çanakçı Deresi) mevcuttur.

Bu nedenle Doğu Karadeniz Bölgesi için toplam sediment taşınım miktarının hesaplanmasında, söz konusu bu akarsuların sediment taşınım miktarlarının da sonucu etkileyeceğini düşünerek dikkate alınması gerekir.

Doğu Karadeniz Bölgesindeki akarsuların taşıdığı toplam sedimenti hesaplayabilmek için gerekli olan ortalama birim sediment debisinin bulunması gerekir. Bunun için de herbir akarsuya ait birim sediment taşınım debisinin hesaplanması gerekir.

Herbir akarsuya ait birim sediment taşınım debisi,

$$q = \frac{Q}{A} \quad (8)$$

şeklinde bir eşitlikle ifade edilebilir.

Burada;

q : Birim sediment taşınım debisi (ton/yıl/Km²)

Q : Sediment taşınım debisi (ton/yıl)

A : Akarsuyun drenaj alanıdır. (Km²)

Bu akarsulara ait ortalama birim sediment debisini hesaplamak için;

$$q_{ort} = \frac{Q_{top}}{n} \quad (9)$$

şeklinde bir formülden faydalanılır.

Burada;

q_{ort} : Ortalama birim sediment debisi (ton/yıl/Km²)

q_{top} : Birim sediment debilerinin toplamı (ton/yıl/Km²)

n : Toplam birim sediment debisini oluşturan akarsuların sayısıdır.

Bölgedeki akarsuların verilerine ayrı ayrı (8), ve (9) da yer alan formüller uygulandığında, bu akarsulara ait birim sediment taşınım debileri ve ortalama birim sediment taşınım debileri elde edilir (Tablo 8).

Tablo 8. Bölge akarsularının ikinci ve üçüncü yöntemin ortalamasına göre birim sediment taşınım debileri

Akarsu Adı	Q_{ort} ($m^3 / s.$)	A (Km^2)	Q (ton/yıl)	q (t/yıl/ Km^2)
Harsit Ç.	26.08	2750	313232	114
Iyidere	28.05	855	71894	84
Melet Ç.	11.22	1024	90246	88
Aksu D.	13.77	728	58681	81
Hala D.	12.05	242	14647	61
Solaklı D.	14.70	568	42960	76
Hemşin D.	8.76	276	17254	63
Çamlık Dere	13.35	425	37600	89
Fırtına D.	28.76	763	71350	94
Tozköy D.	6.48	223	17550	79
Fol D.	10.49	219	23448	107
Akhisar D.	6.32	132	15140	115
İskefiye D.	3.44	72	10050	140
Söğütlü D.	12.21	255	24909	98
Sera D.	1.34	28	8400	300
Değirmendere	13.17	1050	104453	100
Yanbolu D.	5.08	275	16975	62
Karadere	11.385	735	55537	76
Küçükdere	5.45	118	12530	106
Sürmene D.	10.50	228	22803	100
Baltacı D.	3.44	218	16138	74
Toplam birim sediment taşınım debisi (q) =				2107
Ortalama birim sediment taşınım debisi (q_{ort}) =				100.33

Tablo 8'de hesaplanan değerleri kullanarak, Doğu Karadeniz Bölgesindeki bu akarsulara ait sediment taşınım miktarları hesaplanabilir. Bu hesabı yapabilmek için şu formülden yararlanılır.

$$Q_{top} = q_{ort} \times A_{top.hv.} \quad (10)$$

Burada;

Q_{top} : Toplam sediment taşınım miktarı (ton/yıl)

q_{ort} : Ortalama birim sediment taşınım miktarı (t/y/Km²)

$A_{top.hv.}$: Doğu Karadeniz Havzasının toplam drenaj alanıdır

Doğu Karadeniz Havzasının toplam drenaj alanı 24022 Km² olduğu belirtilmektedir [15]. Bu bilgileri kullanarak bölgedeki akarsuların taşıdığı sedimentin oluşturduğu potansiyel hesaplanabilir.

2.9 Doğu Karadeniz Bölgesindeki Akarsuların Taşıdığı Sedimentin Oluşturduğu Potansiyel

Yukarıda verilen bağıntı (10) ve Tablo 8'deki veriler ve diğer bilgiler kullanılarak Doğu Karadeniz Bölgesindeki akarsuların taşıdığı sediment miktarı aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$Q_{top} = q_{ort} \times A_{top.hv.}$$

bağıntısından:

$$Q_{top} = 100.33 \times 24022$$

olarak yazarsak , buradan;

$$Q_{top} = 2410127.3 \text{ ton/yıl}$$

olarak bulunur. Bu miktar yukarıda düzenlenen tablo 8'de yer alan akarsulara aittir. Daha önce de belirtildiği gibi, ölçüm istasyonlarının olmaması nedeniyle kesin verileri mevcut olmadığından bu tabloda yer almayan bölgedeki akarsuların (Taşlıdere, Yağlıdere, İkizdere, Gelivera Deresi ve Çanakçı Deresi) sediment taşınım miktarları, bu akarsuların drenaj alanlarının diğer akarsuların drenaj alanlarına oranlanmak suretiyle yaklaşık olarak tahmin edildiğinde: Bu miktarın (Q_{top})= 3.5×10^6 ton/yıl değerine ulaşabileceği düşünülebilir.

Doğu Karadeniz Bölgesinin toplam sediment miktarı hakkında daha önce yapılmış olan çalışmalarda; bütün bu bölgede yılda yaklaşık 357×10^4 ton sürüntü maddesi miktarı olduğu tesbit edilmiştir [16].

Bu durum şunu göstermektedir ki, bölgenin ihtiyacı olan kum-çakıl miktarının büyük bir bölümü sadece akarsuların sürükleyerek denize taşıdığı sürüntü malzemesinden karşılanmaktadır.

2.10 Doğu Karadeniz Bölgesinde Mevcut Taş Ocaklarında Kırma Eleme Usulüyle Oluşan Kum - Çakıl Potansiyeli

Buraya kadar potansiyelin sediment ile ilgili kısmı incelendi. Yani akarsuların sürükleyerek taşıdığı ve denize ulaştırdığı kum-çakıl miktarı hesaplanmıştır. Şimd ise, Doğu Karadeniz Bölgesinin çeşitli kesimlerinde bulunan ve kırma eleme usulü ile kum-çakıl elde edilen kırma eleme tesislerinin potansiyeli tespit edilecektir. Bölgede halihazırda bulunan kırma eleme tesislerinin bazıları ve bunların potansiyelleri Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Doğu Karadeniz Bölgesinde bulunan bazı kırma eleme tesisleri ve kum-çakıl potansiyelleri

Tesisin Yeri ve Adı	Potansiyeli (ton/yıl)
Ardeşen Köprüköy Taş Ocağı	350000
Ardeşen Köprübaşı Taş Ocağı	250000
Rize Taşlıdere Taş Ocağı	250000
Çayeli Aşıklar Taş Ocağı	100000
Rize Andon Taş Ocağı	305000
İkizdere Sivrikaya Taş Ocağı	200000
Trabzon Deliklitas Taş Ocağı	226000
Maçka Bağışlı Taş Ocağı	81000
Maçka Meryemana Taş Ocağı	453000
Araklı Sularbaşı Taş Ocağı	300000
Giresun Çavuşlu Taş Ocağı	230000
Yağlıdere Günece Taş Ocağı	280000
Aksu Barcaköyü Taş Ocağı	150000
Dereli Kürtün Taş Ocağı	210000
Bulancak Şiran Şarköy Taş O.	350000
Tonya Karasu Taş Ocağı	108000
Yıllık toplam potansiyel	: 3843000 ton.

2.11 Doğu Karadeniz Bölgesindeki Toplam Kum - Çakıl Potansiyeli

Önceki hesaplar sonucunda, 2.9'da elde edilen, bölgedeki akarsuların taşıdığı sedimentin oluşturduğu potansiyel ile

Tablo 9'da verilen ve yine bölgede mevcut olan tesislerde kırma eleme usulü ile elde edilen potansiyel toplandığında bölgedeki toplam potansiyel tespit edilmiş olur. Yani:

$$P_{top} = Q_{top} + P_{k-e} \quad (11)$$

şeklinde bir bağıntı oluşur.

Burada;

P_{top} : Bölgedeki toplam potansiyel (ton/yıl)

Q_{top} : Akarsuların taşıdığı toplam sediment miktarı (t/y)

P_{k-e} : Bölgede kırma eleme usulü ile elde edilen potansiyeldir (ton/yıl).

Buna göre: Doğu Karadeniz Bölgesinin toplam kum-çakıl potansiyeli;

$P_{top} = 3500 \times 10^3 + 3843 \times 10^3 = 7343 \times 10^3$ ton/yıl olarak bulunur.

3. BULGULAR

3.1 Doğu Karadeniz Bölgesinde Kum - Çakıl İhtiyaç ve Potansiyelinin Dengesi

Daha önce ikinci kısımda bölgenin kum-çakıl ihtiyacı ve potansiyeli tespit edilmişti. Bu kısımda ise, bu tespitler sonucunda bulunan ihtiyaç ve potansiyelin dengesi incelencektir. Yani bölgedeki potansiyelin ihtiyacı karşılayabilir durumda olup olmadığı araştırılacaktır.

3.2 İhtiyaç ve Potansiyelin Karşılaştırılması

İkinci kısım, Tablo 7'de bölgede ihtiyaç duyulan 2000 yılı ve sonrası için kum-çakıl miktarları, kısım 2.11'de ise bölgenin toplam kum-çakıl potansiyeli tespit edilmişti. Şimdi bölgede mevcut olan bu potansiyelin bölgenin ihtiyacını ne ölçüde karşılayabileceği Tablo 10'da incelenmektedir.

Tablo 10. Doğu Karadeniz Bölgesinde 2000 ve sonrası için kum-çakıl ihtiyacı ve potansiyelinin karşılaştırılması

Yıl	Ihtiyacı (t)	Potansiyel (t)	Sonuç (+,-)	Denge
1995	5753407	7343000	+ 1589593	+ 1589593
1996	6041078	7343000	+ 1301922	+ 2891515
1997	6343133	7343000	+ 999867	+ 3891382
1998	6660284	7343000	+ 682716	+ 4574098
1999	6993302	7343000	+ 349698	+ 4923796
2000	7342967	7343000	+ 33	+ 4923829
2001	7710117	7343000	- 367117	+ 4556712
2002	8095623	7343000	- 752623	+ 3804089
2003	8500402	7343000	- 1157402	+ 2646687
2004	8925423	7343000	- 1582423	+ 1064264
2005	9371696	7343000	- 2028696	- 964432
2006	9840279	7343000	- 2497279	- 3461711
2007	10332294	7343000	- 2989294	- 6451005
2008	10848909	7343000	- 3505909	- 9956914
2009	11391354	7343000	- 4048354	- 14005268
2010	11960921	7343000	- 4617921	- 18623189

3.3 İhtiyacı ve Potansiyel Dengesinin Kurulması

Tablo 10'dan da anlaşıldığı gibi 2005 yılına kadar durum pozitifdir. Yani bölgede ihtiyacı rahatlıkla karşılayabilecek potansiyel mevcuttur. 2005 yılından itibaren durum negatifdir. Ancak bu olay çok fazla endişe edilecek bir durum değildir. Böyle bir durumda alınması gereken tedbirlerin neler olacağına dair bilgi öneriler kısmında verilecektir.

Bu durumda esas olan konu: 1995 'den itibaren 2005 yılına kadar bölgedeki mevcut potansiyelin ihtiyacı karşılayabilir durumda olmasıdır. Bu istenmeyen bir durum değildir. Aksine çoğu zaman arzu edilen bir durumdur. Doğu Karadeniz Bölgesindeki kum-çakıl ihtiyaç ve potansiyelindeki dengenin 2005 yılına kadar pozitif olmasına rağmen yine de bölgede deniz tahribatının (kıyı erozyonunun) var olduğu bir gerçektir. Deniz tahribatına neden olan olay ise kıyıdaki hidrodinamik dengenin bozulmasıdır. Kıyı hidrodinamik dengesinin bozulmasına neden olan unsurların başında ise kıyılardan bilinçsiz bir şekilde kum-çakıl alımının geldiğini bu tezin birinci kısmında 1.1 genel bilgiler başlığı altında belirtilmişti.

Burada aklımıza hemen şöyle bir soru geliyor. Şu anda bölgedeki potansiyel ihtiyaçtan fazla olduğu halde; yani mevcut olan kum-çakıl miktarı kullanılan kum-çakıl miktarından fazla olduğu halde, neden yinede kıyılarda deniz tahribatı oluyor? İşte bu sorunun cevabını verebilmek için, bozulması durumunda deniz tahribatına neden olan kıyı hidrodinamik dengesinin irdelenmesi gerekir.

4. IRDELEME VE DEGERLENDIRME

4.1 Kıyı Hidrodinamik Dengesi

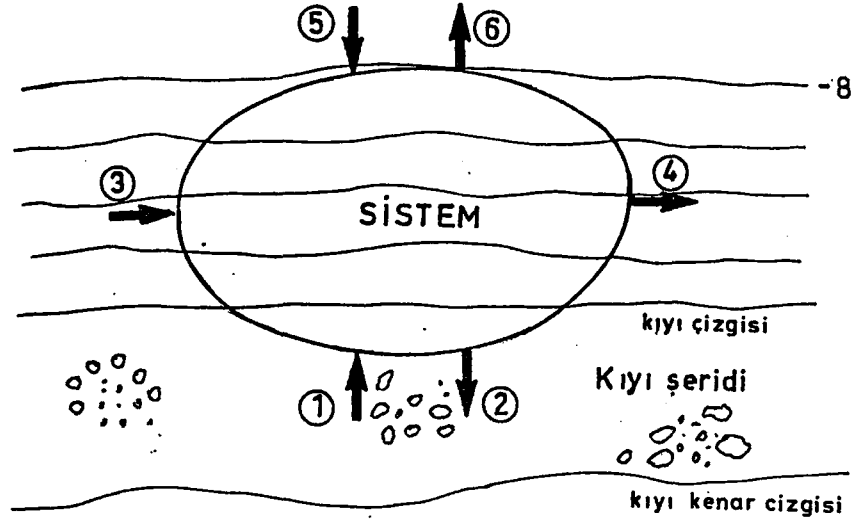
Aşağıda tanımlanan " Kıyıdaki Hidrodinamik Dengesi " içerisinde etkin bir çok parametre vardır. Bu parametrelerin en önemlilerinden birisi ve bu tez ile ilgili olan, kıyıda kum-çakılın mühendislik kaidelerine aykırı ve gelişigüzel alınmasından doğan olumsuz etkilerdir. Deniz tahribatında ve sahillerimizin yok olmasında rol oynayan bir çok parametre mevcuttur. Bu sebeple olay "Kıyı Hidrodinamik Dengesi" içerisinde bir sistem olarak incelenecektir.

Kıyılardan rasgele bir şekilde kum-çakılın alınması sonucunda kıyıda başlangıçta mevcut olan denge bilinçsizce yapılan bu alım sonrasında bozulmaktadır. Ancak bu demek değildir ki, dengenin bozulmaması için kıyıda kum-çakıl alınmaması gerekir. Elbetteki yapılaşmanın devamı için kum-çakıl vazgeçilmez temel bir malzemedir. O halde hem kum-çakıl alımını devam ettirecek, hem de kıyıdaki hidrodinamik dengeyi sağlayacak önlem ve çözümler oluşturulmalıdır.

4.2 Kıyıdaki Hidrodinamik Denge Sistemi

Kıyıyı bir sistem olarak kabul edecek olursak, bu sisteme etki eden çok sayıda faktörün mevcut olduğunu söyleyebiliriz [17]. Bu sistemi bir şekilde gösterip (Şekil 6) ve bu şekilde görülen sisteme etki eden faktörleri şekil üzerinde verilen numaralara göre sıralıyacak olursak;

- (1) : Derelerden gelen sürüntü (sediment) malzemesi,
- (2) : Kıyıda alınan kum-çakıl,



Sekil 6. Kıyının bir hidrodinamik sistem içerisinde etüdü

- (3) : Akıntı ve dalgalarla sisteme giren malzeme,
- (4) : Akıntı ve dalgalarla sistemden çıkan malzeme,
- (5) : Açık denizden sisteme giren malzeme,
- (6) : Sistemden açık denize doğru akan malzemedir.

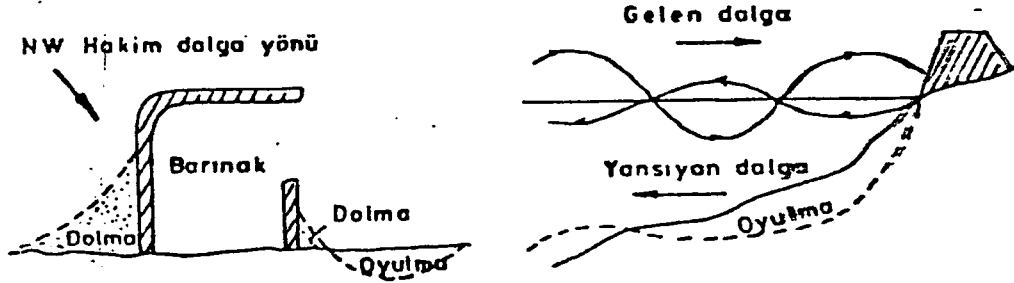
5 ve 6 olayları -8 m.lerden daha sığ yerlerde ve yaz dalgaları ile meydana gelirler.

Bu açıklamalardan sonra, üç ayrı tip kıyı durumundan söz etmek mümkün olacaktır. Bunlar:

- 1.Tip: $1+3+5 = 2+4+6$ olursa kıyıda denge durumu vardır.
- 2.Tip: $1+3+5 < 2+4+6$ olursa kıyıda aşınma durumu vardır.
- 3.Tip: $1+3+5 > 2+4+6$ olursa kıyıda dolma durumu vardır.

Hiç şüphesiz arzu edilen durum, 1.tipde verilmiş olan denge durumudur. Ancak bu her zaman mümkün olamıyor. Özellikle Doğu Karadeniz Bölgesinde, denge durumu pek rastlanmayan bir tiptir. Bunun böyle oluşunun çok sayıda nedeni sayılabilir. Bunlardan bir kaçı: Kıyıda mühendislik kaidelerine aykırı ve bilinçsizce kum-çakıl alımı, hızlı ve çarpık yapılaşma, yanlış kıyı kullanımı ve balıkçı barınaklarının yerlerinin yanlış, yersiz ve çok sık olarak

konumlanması. Bu etkenlerden dolayı aşağıdaki şekilde de görüldüğü gibi (Şekil 7), sistemin girdileri azalmakta, dolayısıyla 1.tip kıyı durumu değişime uğramaktadır. Sonuçta kıyının hidrodinamik dengesi bozulmakta ve deniz tahribatı oluşmaktadır.



Şekil 7. Kıyı yapılarının dengeyi bozucu etkileri

Buradan elde edilebilecek sonuç: Kıyı dengesinin bozulmasında en önemli etken kontrolsüz bir şekilde kıyılardan kum-çakıl alınması olduğuna göre, alınması gereken tedbirlerin ve uygulanması gereken yönetmeliklerin göz ardı edilemeyeceğidir. Üç yanı denizlerle çevrili ve yaklaşık 8000 Km. deniz kıyısı olan ülkemizde, kıyılarımızı koruyan belli yasa ve yönetmeliklerin mevcuttur olduğu bilinmektedir. Bu çalışmada ortaya çıkan bulgulardan bir diğeri de bu yasa ve yönetmeliklere işlerlik kazandırılmasının gerekliliğidir. O halde birinci kısımda incelenen, kıyı kullanımını düzenleyen yasa ve yönetmeliklerin kesinlikle uygulanması gerekir.

5. SONUÇ

Bu tezde, Doğu Karadeniz Bölgesinde kum-çakılın ihtiyaç ve potansiyel dengesi etüt edilmiştir. Etüt ve araştırmalardan elde edilen sonuç; řu anda ve hatta 2005 yılına kadar bölgedeki kum-çakıl potansiyeli ihtiyaca rahatlıkla cevap verebilecek durumdadır. Ancak buna rağmen bölgede deniz tahribatının mevcut olduğu da bir gerçektir. Bu nedenle kıyı hidrodinamik dengesi değişime uğrayarak gittikçe bozulmaktadır. Halbuki asıl amaç; hem kıyı yapılarından ve kıyı malzemelerinden (kum-çakıl) maksimum düzeyde faydalanmak hem de kıyının hidrodinamik dengesini korumaktır.

8. ONERILER

Sonuç kısmında da belirtildiği gibi asıl amaç, hem kıyı yapılarından ve kıyı malzemelerinden maksimum düzeyde faydalanmak hem de kıyının hidrodinamik dengesini sağlamak ve bu dengeyi korumak olduğuna göre, bu amaca ulaşabilmek için yapılması gereken bazı önemli görevler , uyulması gereken kurallar ve alınması gereken tedbirler vardır. Bunlar:

1. Kıyılardan kum-çakıl alımı mühendislik kurallarına aykırı, gelişigüzel ve bilinçsiz bir şekilde değil, belli teknik ve kurallara göre yapılmalıdır. Bu alım şekli şöyle olmalıdır:

Kum - çakıl alımları deniz yönünden itibaren kara yönüne doğru kıyı eğimine ve deniz topoğrafyasına paralel bir şekilde olmalıdır.

2. Kıyılardan isteyen herkes istediği yerden istediği zaman ve istediği miktarda kum - çakıl almamalıdır. Kıyılardan kum-çakıl alımlarının nerelerden, hangi zamanlarda ve ne kadar miktarda olacağı, bu konuda uzman kişilerin hazırlayacağı teknik raporlara göre belirlenmelidir.

3. Denizden kum alınması durumunda, bu alım sahilden belli uzaklıkta ve kıyı kotundan belli derinlikte yapılmalıdır.

4. Kıyıdaki deniz tahribatını önlemek ve aynı zamanda kum ve çakıl birikimini artırmak için akarsuların denizle birleştiği yerlerden (deltalardan) itibaren doguya doğru ve projeye uygun olmak şartıyla T, L veya düz mahmuzlar yapılmalıdır.

5. Kıyıdaki kum - çakıl alımları akarsu deltalarından itibaren dogu yönünde olmalıdır. Çünkü asıl yığılmaların bu

yönde olduğu daha önce belirtmiştir. Ancak batı yönündeki yığılmalar çok fazla olup, kıyı dengesini tehdit edecek duruma gelirse bu yönde de kum-çakıl alımı yapılabilir.

6. Bölgede uzun vadeli çözüm ve yatırımlar olarak kum kapanları tesis edilmelidir.

7. Bölgedeki potansiyelin ihtiyaçtan az olması durumunda; uygun yerlere kırma eleme tesisleri kurularak ihtiyacın tamamı karşılanmalıdır.

8. Kıyı boyunca günden güne artmakta olan çarpık ve kaçak yapılaşmanın önüne geçilmeli ve yerleşim alanları kıyıdan uzaklaştırılmalıdır.

9. Bölgedeki bütün kurum ve kuruluşlar ile bölge halkı kıyı yasası hakkında yeteri derecede bilgilendirilmeli ve kıyı yasasına işlerlik kazandırılmalıdır.

10. Bölgenin kıyı hidrodinamik dengesini sağlamak ve bu dengeyi korumak için; bölgedeki bütün kurum ve kuruluşlar sıkı bir işbirliği yapmalı ve koordineli olarak çalışmalıdırlar.

7. KAYNAKLAR

1. Vanoni, V. A., Sedimentation Engineering, ASCE Manual and Reports on Engineering Practise , 54, (1977) 7-20.
2. Coastal Engineering Research Centre, Shore Protection Manual, Fourth Edition, CERC Book Co., Washington, 1987.
3. Dally, W. R. VE Dean, R. G., Suspended Sediment Transport and Beach Profile Evolution, Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering, 110, 1 (1984) 15-33.
4. Ippen, T., Estuary and Coastline Hydrodynamics, First Edition, Mc Gráw-Hill Book Co., New York, 1966.
5. Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, Türkiye Akarsularının Sediment Gözlemleri ve Sediment Taşınım miktarları, 87-44, EİE Yayınevi, Ankara 1987.
6. Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, 1990 Su Yılı Akım Değerleri, 94-16, EİE Yayınevi, Ankara 1994.
7. Press, H., Seewasserstraßen und Seehafen, Verlag von Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin-München, 1962.
8. T.C., Resmi Gazete, 3621 Sayılı Kıyı Kanunu, Sayı: 20495, Ankara 17 Nisan 1990.
9. Tekinbaş, B., Kıyı Kanunu ve Uygulaması, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı İle Belediyeler Bülteni, Yayın No: 50, 10 (1991) 11-17.
10. Tekinbaş, B., Kıyı Kanunu İle İlgili Gelişmeler Üzerine, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı İle Belediyeler Bülteni, Yayın No: 52, 12 (1991) 14-15.
11. Yüksek, Ö., Balıkçı Barınaklarının Dolma Sürecinin Araştırılması ve Uygun Proje Ölçütlerinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 1992.

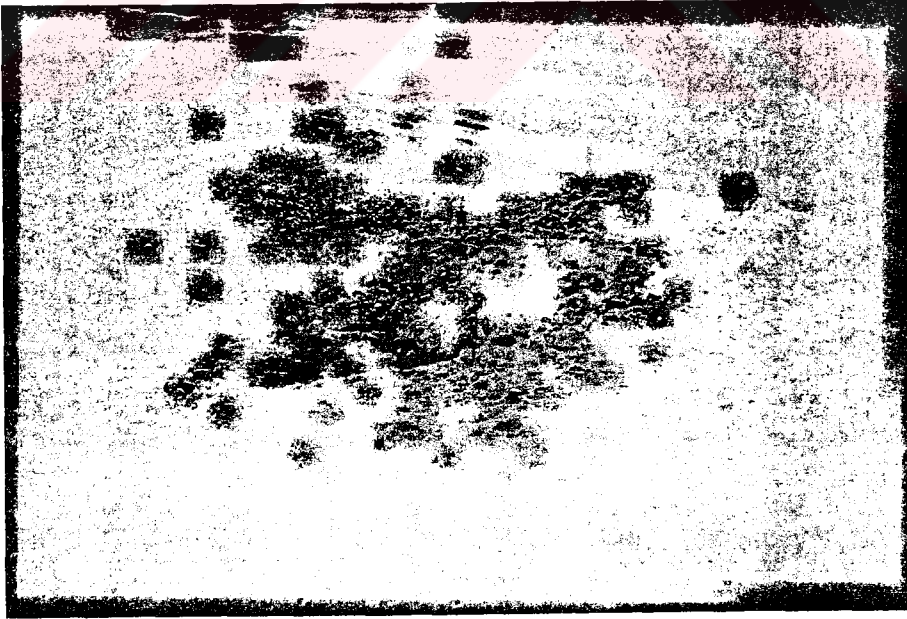
12. Karahan, E., The Total Load, Sediment Transport Technolog Proceedings, 1,6 (1988) 36-44.
13. Barlas, S., Türkiye Akarsularının Taşıdıkları Katı Madde Miktarları ve Bunların Alansal Dağılımları, EİE Bülteni Sayı: 146-147, (1990) 55-70.
14. Devlet Su İşleri 22. Bölge Müdürlüğü Proje ve Etüt Dairesi Başkanlığı, Trabzon İli Sınırları İçerisinde Bulunan Akarsuların Oluşturduğu Sediment Birikiminin, Araştırılması, Trabzon 1994.
15. Doğan, O. ve Güçer, C., Su Erozyonunun Nedenleri-Oluşumu ve Universal Denklemlerle Toprak Kayıplarının Saptanması, Köy İşleri Bakanlığı, Toprak Su Genel Müdürlüğü Yayını, Yayın No: 41 (1987) 312-313.
16. Önsoy, H. ve Yüksek, Ö., Doğu Karadeniz'de Deniz Erozyonuna Karşı Koruma ve Yapay Plajlar İçin Kıyıya Dik Yapıların Etüdü, Araştırma Raporu, No: 91.112.001.1, KTÜ MMF İnşaat Mühendisliği Hidrolik Laboratuvarı, Trabzon 1993.
17. Önsoy, H., Doğu Karadeniz Kıyı Şeridinde Deniz Erozyonu ve Koruma Çareleri, Araştırma Raporu, No: 93.112.001.1, KTÜ MMF İnşaat Mühendisliği Hidrolik Laboratuvarı, Trabzon 1994.



8. E K L E R



Ek Şekil 1. Mühendislik kaidelerine aykırı kıyı dolguları ve müdahaleler



Ek Şekil 2. Iyidere Köprüsü ayağı civarından bilinçsizce ve miktar belirlemeksizin kum-çakıl alımı



Ek Şekil 3. İyidere'de deniz içerisinden kum alımı



Ek Şekil 4. Kum kapanı olarak çalışan bir barınak



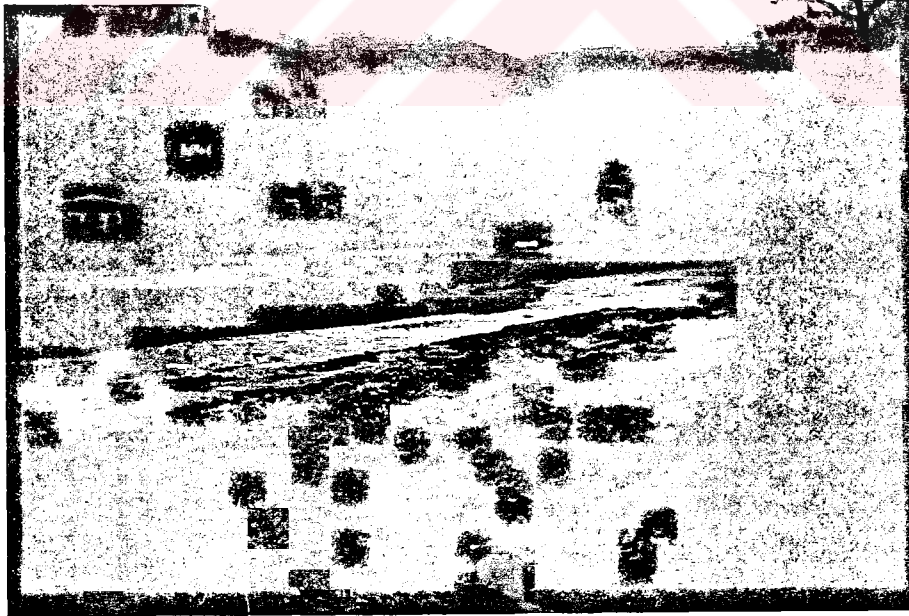
Ek Şekil 5. Büyük Dere ağzı civarında bol miktarda biriken kum-çakıl malzemesi



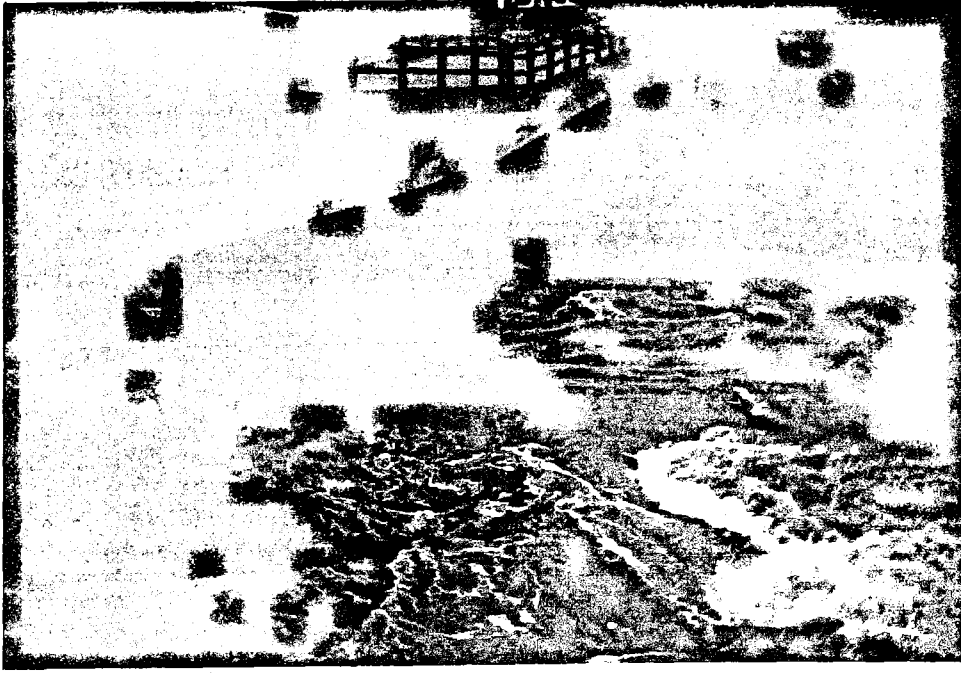
Ek Şekil 6. Büyük Dere Köprüsü civarında bol miktarda çakıl birikimi



Ek Şekil 7. Değirmen Dere ağzı civarında birikmiş çakıl malzemesi



Ek Şekil 8. Aksu Deresi yatağına yapılan olumsuz müdahaleler



Ek Şekil 9. Olumsuz müdahaleler yüzünden Çavuşluoğlu Köprüsü ayağı etrafında oluşan tahribat



Ek Şekil 10. Kıyıların mahmuz sistemi ile korunması ve plajların oluşması (Giresun merkez)

9. ÖZGEÇMİŞ

1965 yılında Erzurum'da doğdu. İlk okulu Erzurum Cemal Gürsel İlk Okulu'nda, ortaokulu Erzurum 23 Temmuz Ortaokulu'nda, liseyi ise Erzurum İnşaat Teknik Lisesi'nde tamamladıktan sonra 1984 yılında Ankara Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesinin İnşaat Bölümüne girdi. Öğrencilik yıllarında Ankara'da özel bir şirketin mesul müdürlüğünü de yürüten YÜKSEL bu fakülteyi 1988 yılında bitirdikten sonra aynı yıl Rize Mimar Sinan İnşaat Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi'nde göreve başladı. Daha sonra 1989 yılında yedek subay olarak askere alındı. Askerlik dönüşü aynı okulda İnşaat Bölüm Başkanı olarak yeniden göreve başladı. Mayıs 1991 de Ankarada Yüksek Öğretim Kurulu'nun açtığı Öğretim Görevliliği sınavını kazanarak, aynı yıl TC. Karadeniz Teknik Üniversitesi Rize Meslek Yüksek Okulu İnşaat Bölümüne Öğretim Görevlisi olarak atandı.

Daha sonra 1993-1994 öğretim yılında YÖK bursu ile bir yıllığına İngiltere'ye (U.K) gitti. İngiltere'nin Kent Şehrindeki MID - KENT COLLEGE'de ağırlıklı olarak Hidrolik ve Bilgisayar eğitimi gördükten sonra Türkiye'ye dönen YÜKSEL'in Balıkesir Üniversitesinde (Balıkesir), Fırat Üniversitesinde (Elazığ) ve Atatürk Üniversitesinde (Erzurum) üç ayrı bildirisi yayınlanmış olup ayrıca KTÜ Araştırma Fonunca desteklenen bir de projesi devam etmektedir. Şu anda KTÜ'de Öğretim Görevliliğini sürdürmekte olup, aynı üniversitenin Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliğinde Yüksek Lisans Programına devam etmektedir.

Bir çok sertifika ve başarı belgesine sahip olan YÜKSEL, İngilizce ve Bilgisayar bilmekte olup evli ve iki çocuk babasıdır.