

KARASU KIYI ALANI KIYI DARALMASI RAPORU

Sakarya- Karasu



Kapak fotoğrafi: Sakarya Nehir

2012

Kapak Fotoğrafi
Mehmet KARAKAŞ

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
Selanik Cad. No: 19/1 Yenişehir 06650
ANKARA
Tel: (312) 418 12 75 Faks: (312) 417 48 24
web:<http://www.tmmob.org.tr>
e-posta: tmmob@tmmob.org.tr

Baskı:
Mattek Basım Yayın Tanıtım Tic. San. Ltd. Şti
Tel: (312) 433 23 10 Faks: (312) 434 03 56
Adakale Sokak No: 32/27 Kızılay/ANKARA

Baskı Tarihi:
19.04.2012

SUNUŞ

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, meslek örgütü olmanın sorumluluğu içerisinde ülkemizde enerji, kentleşme, çevre gibi konular üzerine uygulanan politikalar ve yaşanan sorunlarla ilgili olarak tespitlerini ve çözüm önerilerini dönem dönem yayımladığı teknik raporlarla ortaya koymaktadır.

Toplumun içinde yer alan, onun bir parçası olarak toplumla etkileşim içinde bulunan bir çalışma anlayışını benimseyen TMMOB ve bağlı Odaları son olarak da “Sakarya- Karasu Kıyı Alanı Kıyı Daralması Raporu”nu hazırlamıştır.

Karasu-İhsaniye Muhtarlığı'nın talebi üzerine Yönetim Kurulu kararıyla oluşturulan Karasu Çalışma Grubu'nca hazırlanan raporda, Karasu kıyı kesimindeki kıyı daralması/aşınması konusu incelenmiştir.

Bütüncül planlama yaklaşımının terk edilmesi, üç tarafı denizlerle çevrili ülkemiz kıyılarının, akarsularının, su kaynaklarının mevcut ve ileriye yönelik rasyonel kullanımını önlemektedir. Ulusal ölçekte yaklaşım eksikliği, plansız ve birbirinden kopuk uygulamalar önemli kıyı tahribatına yol açmaktadır.

Son birkaç yıldır Karasu sahillerinde görülen kıyı daralmasının kıyı yerleşmeleri üzerindeki olumsuz etkilerinin giderek artmakta olduğu, günlük yaşamı tehdit eder boyutlara ulaştığı yaşayanlar tarafından belirtilmektedir.

Planlamada havza bütününe göz ardı eden parçacı yaklaşım, kıyı yapılarında yanlış yer seçimleri, nehir yatağında kuralsız madencilik uygulamaları, kontrolsüz ve yanlış faaliyetlere bağlı olarak ortaya çıkan, çevre felaketine dönüşen kıyı daralmasını/aşınımını tüm boyutlarıyla değerlendiren bu raporun hazırlanmasında emeği geçen Karasu Çalışma Grubu üyelerine ve katkı koyan herkese TMMOB Yönetim Kurulu adına teşekkür ediyorum.

Mehmet Soğancı
TMMOB Yönetim Kurulu Başkanı
Nisan 2012

İÇİNDEKİLER

Fotoğraflar Listesi	
Grafikler Listesi	
Haritalar Listesi	
Şekiller Listesi	
Tablolar Listesi	

GİRİŞ	13
1. İNCELEME ALANININ COĞRAFİ KONUMU, İDARİ YAPISI VE ULAŞIM AĞINDAKİ YERİ,	20
1.1. Coğrafi Konumu ve İdari Yapısı	20
1.2. Ulaşım Ağındaki Yeri	23
2. BÖLGENİN DOĞAL ÖZELLİKLERİ	24
2.1. İklim Özellikleri	24
2.1.1. Rüzgâr ve Dalga İklimi	24
a. Rüzgar İklimi	25
b. Dalga İklimi	31
2.2. Sakarya Nehri Hidrolojisi	42
2.2.1. Su Alma Havzası	42
2.3. Sakarya Bölgesinin Morfolojisi, Jeolojisi, Delta Oluşumu, Sakarya Irmağı ve Akıntı Sistemi	45
2.3.1. Batimetri	45
2.3.2. Sakarya Irmağı	47
2.3.3. Sakarya Deltası	49
2.4. Akıntı Sistemi ve Kıyı Dinamiği	54
2.5. Karasu Kıyı Alanı Morfolojisi	54
2.6. Karasu Kıyı Çizgisi Değişimi	56
2.7. Toprak Niteliği	59
2.7.1. Arazi Yetenek Sınıfları	59
2.7.2. Büyük Toprak Grupları	60
2.7.3. Tarımsal Arazi Kullanımı	60
2.8. Karasu Kıyı Kesiminin Ekolojisi ve Bitki Örtüsü	61
2.8.1. Karasu Kıyı Kesiminin ve Yakın Çevresinin Ekolojik Özellikleri	62
2.8.2. Bitki Örtüsü	63
2.8.3. Peyzaj Analizi	67

3. İNCELEME ALANINI ETKİLEYEN YERLEŞİMLER, BÖLGENİN SOSYO-EKONOMİK YAPISI	73
3.1. Sakarya Nehir Havzasında Yer Alan Yerleşimler	73
3.2. Nüfus, Nüfus Yoğunluğunun Dağılımı	75
3.3. Ekonomik Yapı	78
3.4. Sosyo-Kültürel Özellikler	80
4. YASAL ÇERÇEVE	81
5. KARASU KIYI ALANINI ETKİLEYEN PLANLAR, PROJELER, UYGULAMALAR VE FAALİYETLER	91
5.1. Onaylanmış Planlar	91
5.2. Sakarya Nehri Üzerinde Kurulu Su Yapıları	98
5.3. Diğer Faaliyetler	103
6. DEĞERLENDİRME -SORUN TANIMLAMASI	109
7. ÖNERİLER	114

KAYNAKÇA

KARASU ÇALIŞMA GRUBU

EKLER

EK 1: KARASU İHSANİYE KÖYÜ MUHTARLIĞI YAZISI

EK 2: DSİ CEVAP YAZILARI

EK 3: KUM-ÇAKIL OCAKLARI

Fotoğraf Listesi

- Fotoğraf 1. Kıyı Erozyonu
- Fotoğraf 2. Sakarya Nehir Ağızı
- Fotoğraf 3. Karasu Kıyı Kesimi Genç Kumullar
- Fotoğraf 4. *Pancretium Maritimum* (Kum Zambağı) (Demir ve Ark., 2010).
- Fotoğraf 5. *Cionora Erecta*- Karasu-N. Aksoy (Aksoy ve Ark 2010)
- Fotoğraf 6. *Leymus Racemosus* (Lam.) Tzvelev Subsp. *Sabulosus* (M.Bieb.) (Aksoy ve Ark., 2010)
- Fotoğraf 7. *Otananthus Maritimus* Toplulukları-Melen Ağızı-N.Aksoy (Aksoy ve Ark., 2010)
- Fotoğraf 8. Artvin Hopa Arası Karadeniz Sahil Yolu
- Fotoğraf 9. Sakarya Nehri Kontrolsüz Kum Ocakları
- Fotoğraf 10. Karasu Kıyı Alanındaki Kıyı Deformasyonları ve Kıyı Çizgisi Gerilemesi (Aşınması)
- Fotoğraf 11. Karasu Kıyı Kesimi, Kıyı Çizgisi Değişimleri.
- Fotoğraf 12. Karasu Kıyı Alanı Erozyonu ve Yıkılan Evler

Grafikler Listesi

- Grafik 1. Yönlere Göre Rüzgar Esmeye Süreleri (Sakarya Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan 1975-2006 yılları arası saatlik rüzgar verilerine göre)
- Grafik 2. Sakarya Meteoroloji İstasyonu Saatlik Rüzgar Verilerine Göre Uzun Dönem Rüzgar İstatistiği
- Grafik 3. Karasu Kıyı Alanında Etkili Rüzgargülü
- Grafik 4. Karasu Kıyı Alanında Etkili Dalgagülü
- Grafik 5. Dalga Atlası'na Göre Dalgagülü
- Grafik 6. Uzun Dönem Rüzgar İstatistiği (Dalga Atlası)
- Grafik 7. Dalgagülü (ECMWF veri tabanlı)
- Grafik 8. Rüzgar Esmeye Süreleri
- Grafik 9. Uzun Dönem Dalga İstatistiği (Dalga Atlası)
- Grafik 10. Dalgagülü (Dalga Atlası)
- Grafik 11. H-T İlişkisi (Dalga Atlası)
- Grafik 12. Sayısal Model Alanı
- Grafik 13. Uzun Dönem Dalga İstatistiği
- Grafik 14. Dalgagülü
- Grafik 15. H-T İlişkisi

Haritalar Listesi

Harita 1. Sakarya Havzası İçinde Yer Alan İller

Harita 2. Sakarya İdari Yapı

Harita 4. Büyük Akarsu Havzaları Haritası

Harita 5. Sakarya Nehir Havzası

Harita 6. İnceleme Alanını Etkileyen ve Etkilenen Yerleşimler

Şekiller Listesi

- Şekil 1. Samsun İli Tekkeköy İlçesi Tersane Alanı
- Şekil 2. Tekkeköy Tersane Alanı Dalgakıran İnşaatı Öncesi
- Şekil 3. 05.04.2009 Tekkeköy Tersane Alanı Dalgakıran İnşaatı Devam Ederken
- Şekil 4. 17.03.2009 Tekkeköy Tersane Alanı Dalgakıran İnşaatı Devam Ederken
- Şekil 5. Kızılırmak ve Yeşilirmak Deltası
- Şekil 6. Yeşilirmak Deltasındaki Kıyı Değişimi
- Şekil 7. İnceleme Alanı, Karasu Kıyı Kesimi
- Şekil 8. Karasu Kıyı Çizgisinin Durumu
- Şekil 9. Karasu Kıyı Alanı Dalga Yönleri
- Şekil 10. Karasu Kıyı Alanı Dalga Yönleri
- Şekil 11. Proje Bölgesi Kıyısını Etkileyen Dalga Yönleri
- Şekil 12. Sakarya Irmağı Ağzını Değişik Ölçekli Batimetri Haritaları.
(a) Sakarya Bölgesinin Genel Batimetrisi
(b) Sakarya Bölgesinin Deniz Batimetri Haritası
(c) Sakarya Kanyon Bölgesinin Ayrıntılı Batimetri Haritası.
- Şekil 13. (a) Sakarya Irmağı'nın Boşalım Alanı;
(b) Sakarya Irmağının Sediment Taşınımının Mevsimsel Değişimi;
(c) Sakarya Irmağı'nda Su Boşalımının Mevsimsel Değişimi (Algan vd., 1999'dan).
- Şekil 14. Sakarya Irmağı ve Çevresinin Neojenden Kuvaternere Jeolojisi (Görür vd., 2001).
- Şekil 15. Sakarya Irmağının Alt ve Orta Güzergahının Kuvaterner Jeolojisi, Kıyı ve Eğimin Üst Bölgesinin Batimetrisini, Jeolojisini, Sondajların Yerlerini ve A-B Sismik Kesitini Gösteren Genel Jeoloji Haritası (Görür V.D., 2001).
- Şekil 16. Sakarya Irmağı Ağzında Kıyı Düzlüğündeki Kuvaterner Sedimanlarının Fasiyes Dağılımlarının Kesiti; Sondajlarda Radyokarbon Yaşları Gösterilmektedir (Görür V.D., 2001).
- Şekil 17. Kıyı Ötesi Sismik Kesiti ve Yorumu (Görür vd., 2001).
- Şekil 18. Sakarya Deltasının Jeomorfolojisi (Algan vd., 2002).
- Şekil 19. Askıda Sediment Şişkinliğini, Çevresini ve İlerleyen Kıyıları Gösteren Sakarya Deltası Lansat 5 Tm Görüntüsü.
- Şekil 20. Karasu Kıyı Kesimi Uydu Görüntüsü
- Şekil 21. Karasu Kıyı Kesimi Uydu Görüntüsü
- Şekil 22. Sakarya Nehir Ağzı
- Şekil 23. Karadeniz Akıntı Sistemi.

- Şekil 24. Çalışma Bölgesine Ait Landsat Etm 2001 Tarihli Uydu Görüntüsü ve Küçük Bir Bölgeye Ait Ikonos Uydu Görüntüsü ve Farklı Yıllara Ait Kıyı Çizgilerinin Durumu
- Şekil 25. Kıyı Çizgisi ve Çalışmada Baz Alınan Kesitlerin Yerleri
- Şekil 26. 1987, 2001 ve 2010 Yılları Arasında 3 Numaralı Kesitte Görülen Değişimler
- Şekil 27. Karasu Arazi Yetenek Sınıfları
- Şekil 28. Karasu Büyük Toprak Grupları
- Şekil 29. Karasu Tarımsal Arazi Kullanımı
- Şekil 30. İnceleme Alanı ve Yakın Çevresindeki Yerleşimler ile Acarlar Longozu İlişkisi
- Şekil 31. Habitat Lekelerinin Yol ve Akarsularla İzole Edilmesi
- Şekil 32. Hidrolojik Peyzaj Analizi ile İnfiltrasyon Zonlarının Saptanması Yöntemi (Buuren 1994, Şahin 1996).
- Şekil 33. Araştırma Alanı Toprak Bünyesi İnfiltrasyon Zonları
- Şekil 34. Araştırma Alanında Bulunan Kayaçların İnfiltrasyon Zonları.
- Şekil 35. Araştırma Alanı Toplam İnfiltrasyon Zonları.
- Şekil 36. 1/100 000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı ve Lejantı (Sakarya Valiliği İl Çevre ve Orman Müd. 2007)
- Şekil 37. Sakarya Nehri Boykesiti (Ölçeksiz)
- Şekil 38. Sakarya Nehri Havzası

Tablolar Listesi

- Tablo 1. Cerc (1984) Yöntemi İle Karasu Kıyısındaki Net ve Toplam Katı Madde Taşınım Miktarları.
- Tablo 2. Araştırma Alanında Kayaçların Geçirimsizlik Değerleri Uzun (2003) MTA (1999), Uzun Ve Gültekin (2011).
- Tablo 3. Geçirimsizlik (İnfiltrasyon) Durumu İçin Jeoloji Geçirimsizlik İle Toprak Geçirimsizlik Katmanlarının Karşılaştırması (Şahin (1996), Uzun ve Gültekin (2011))
- Tablo 4. Sakarya Nehir Havzasında Yaşayan Nüfusun İllere Dağılımı
- Tablo 5. Sakarya İli'nin Havza İçinde Kalan Kısmında Kentsel ve Kırsal Nüfus Dağılımı
- Tablo 6. Kıyı Kesimiyle Birebir Etkileşim Halinde Olan Yerleşimlerde Nüfus Dağılımı
- Tablo 7. Sakarya Nehri Üzerinde Yer Alan ve Planlanan Su Yapıları
- Tablo 8. Havza İçinde Yeralan Yerleşimlerde Ruhsatlı Kum-Çakıl Ocakları Dağılımı

GİRİŞ

Kumsallar derin olmayan kıyılarda, dalgaların ileri geri hareketi ve kumların birikmesi sonucunda oluşmaktadır. Genelde deltaların önünde geniş plajlar oluşur. Bu oluşumları doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen faktörlerin başında silt azalımı, kumul stabilitesi gelmektedir. Dalga ve akıntı etkisinde kıyı erozyonu ya da sediman hareketi, karmaşık bir olay olmanın yanında insan aktivitelerine yakından bağlı olması nedeniyle çok sık rastlanılan bir problemdir. Kıyı bölgesi yapılaşmasının kıyılardaki malzeme taşınımı üzerinde dolaylı ya da dolaysız bir etkisi mutlaka bulunmaktadır.

Kıyı yapılarında yanlış yer seçiminin ve kum alımına bağlı olarak ortaya çıkan kıyı çizgisi değişimlerinin bir sonucu, kıyıda daralma, kıyının aşınması; diğer bir sonucu da kıyının genişlemesi, kıyının dolması olarak ortaya çıkmaktadır¹.

Çok eski tarihlerden itibaren akarsular üzerinde halkın içme suyu ihtiyacının karşılanması, tarımsal sulama, sanayinin su ihtiyaçlarının karşılanması, ayrıca enerji üretimi ve taşkın kontrolü gibi gerekçelerle barajlar yapılmaktadır. Suyun yenilenebilir kaynak özelliği ile birlikte temiz bir enerji kaynağı olması açısından barajların sağlamış olduğu faydalar yadsınamaz bir gerçektir. Ancak, barajların doğal çevre üzerindeki etkisinin de hesaba katılması gereklidir. Barajların, akarsu yatakları üzerinde yürütülen kum alımı, ıslah, taşkın kontrolü vd. faaliyetlerin doğal süreçler üzerindeki etkisi yaygın olarak tartışılan bir konudur. Akarsular üzerinde yürütülen bu faaliyetlerin uzun yıllar öncesine dayanması sonuçlarının da izlenmesine olanak sağlamaktadır.

Akarsularla taşınan malzemenin su depolama yapılarında kapasiteyi azaltmasının yanında; verimli arazilerde birikerek arazinin değerini azaltma, toprağın infiltrasyon hızını azaltma, akarsu yatağını yükselterek taşkın riskini ve zararını artırma etkisi vardır. Aynı zamanda kıyıya yeterince malzeme gitmeyince delta erimesi meydana gelmekte ve kıyı erozyonunu tetiklemektedir². Akarsularımız üzerinde 300'ü aşkın baraj bulunmaktadır. Karadeniz'e Sakarya Filyos, Kızılırmak, Yeşilirmak ve Çoruh nehri dökülmektedir. Karadeniz'e dökülen büyük akarsularda yapılan belli başlı barajlar: Sakarya üzerinde Porsuk, Bayındır, Sarıyar (Hasan Polatkan) Gökçekaya, Kurtboğazi; Kızılırmak üzerinde Hirfanlı, Derbent, Kesikköprü, Altınkaya, Kapulukaya, Çubuk 1 ve 2; Yeşilirmak üzerinde Almus, Hasan Uğurlu, Suat Uğurlu ve Kılıçkaya barajlarıdır.

Kıyı yapılarının planlanması ve yer seçimi, yapının kıyı üzerindeki etkisini de belirlemektedir. Bu duruma ilişkin çarpıcı örneklerden birisi Samsun ilinde yapılması planlanan tersane yeri ile ilgilidir.

¹ <http://www.tramolatr.com.tr/?kategori=Raporlar%20ve%20Makaleler>

² <http://www.kesfetmekicinbak.com/category/detay.aspx?haberid=1774&AspxAutoDetectCookieSupport=1>

Samsun ili, Tekkeköy ilçesi sahilinde, 2009 yılında, yapımı planlanan tersane alanına ait yaklaşık uzunluğu 1000. m olan dalgakıran, Tekkeköy sahilini ve alüvyon dolgusunu oluşturan iki derenin önüne, derenin bir tanesi dalgakıranın içerisinde kalacak şekilde inşa edilmiştir (şekil 1, 3 ve 4)³. Yapının deniz alanında kıyı boyu akıntı yönü, dere ağızlarında güneybatı yönlü plaj kumu yığışımından anlaşılacağı gibi güneybatıdır. Bu yönde plaj kumu ve dere malzemesi kıyı boyunca taşınmaktadır. İnşaat sonrası 1. Dere Ağzı'nda sığılaşma artmıştır. şekil 2, 3 ve 4'te bulunan uydu fotoğraflarında, dalgakıran geri sahasında, yaklaşık 3-4 aylık bir sürede, 400 m kıyı çizgisinin deniz açığına doğru ilerlediği görülmektedir⁴.



³ Tramola Deniz Araştırma Hizmetleri,2011. "Kıyı Yapılarında Planlama Süreçlerine Ne Kadar Önem Veriyoruz?". < www.tramolatr.com.tr > M-110601

⁴ Age.



Şekil 4 17.03.2009 Tekkeköy tersane alanı dalgakıran inşaatı devam ederken.

Doğal delta sistemlerinde akarsular denize döktükleri kumlu ve çamurlu alüvyonlar ile önce deniz dibinde 10 m. derinlikte sığ bir deniz tabanı oluşturur. Bu işlevde kendilerine yardımcı olan deniz dalgaları, bu alüvyonların kil boyutunda olanlarını süspansiyonla daha açıklara taşıırken, daha ağır olan kumları deniz dibinde yuvarlayarak akarsu ağzının iki yanına doğru yayar ve önce uzun kıyı kordonlarını oluşturur. Böylece akarsu getirdiği çamur ve kum boyutundaki taneleri kayıp vermeden doldurabileceği denizden ayırdığı bir havuzu (lagünleri) oluşturur. Yukarıda açıklanan doğal delta oluşum sisteminde sediman miktarına bağlı olarak; fazla olması halinde denize doğru ilerler ve arkasında ova oluşturur, az olması halinde delta gerileyerek deniz içeri doğru ilerler⁵.

Bu açık denize doğru ilerleyen her delta için olağan bir kuraldır. Akarsuyun getirdiği materyal ile denizin aşındırıp götürdüğü materyalin hacmi dengelendiği zaman delta ilerlemesi durur. Bunun dışında denize gelen malzeme fazla olduğunda delta kıyısı ilerler, az olduğu zaman ise kıyı gerilemeye başlar⁶.

Menderes deltasında da benzer bir süreç yaşanmıştır. 1969 yılından sonra Menderes Nehri'nin taşkın ovasında DSİ Genel Müdürlüğüne gerçekleştirilen sulama, drenaj, ıslah ve taşkın önleme kanalları ve Menderes Nehri'ni besleyen kollarına yapılan barajlar ile sistemin doğal işleyişine müdahale edilmiştir. Bu yapıların tamamlanmasından sonra ova için hayati öneme sahip Menderes Nehri'nin suları tutulmaya, bırakılan sular da yoğun olarak sulama amaçlı kullanılmaya başlanmıştır. Tesislerde su tutulması, kanallar vasıtası

⁵ TÜSTAŞ Sınai Tesisler A.Ş., Dilek Yarımadası-Menderes Deltası Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı, Orman Bakanlığı, 1997, s.118

⁶ a.g.e, s, 119.

ile sulama amaçlı kullanımın delta ve ova içindeki kalıcı etkileri uzun dönemde ortaya çıkmıştır⁷. 1950 yılından önce hızla gelişerek denize doğru en az 4 km'lik bir burun meydana getiren Kocagöl delta lobunun Tuzburgazı adı verilen ucu 1950'den sonra yaklaşık 1 km aşınarak gerilemiş, sedimanla beslenmediği için aşınmıştır⁸. Menderes Nehrinin getirdiği sedimana bağlı olarak varlığını sürdüren kıyı kordonları zayıflamaya, deniz tarafından aşındırılıp yok edilmeye, lagünler ve sulak alanlar ve dalyanlar niteliğini kaybetmeye başlamıştır. Menderes Nehri'nin yatağı değiştirilerek ovadaki taşkınların önlenmesine yönelik olarak gerçekleştirilen tek taraflı çözüm, güneydeki deltanın zayıflamasına ve aşınmaya başlamasına sebep olmuştur. Sadece ovadaki sulama çalışmaları göz önünde bulundurularak düzenleme yapılması sedimanın denize ulaşmasını engellediği için aşınmaya sebep olmaktadır⁹.

Akarsuların taşıdığı malzemenin bu barajlarda biriktiğinin en önemli kanıtı Cumhuriyet'in ilk barajlarından olan Çubuk I Barajı'nın şu anda faaliyetini yitirmiş olması ve burada akarsuyun getirmiş olduğu malzemelerin açık ve net bir şekilde görülmesidir¹⁰.

Diğer bir örnek de Karadeniz'e suyunu boşaltan Kızılırmak ve Yeşilirmak nehirleri ve onların oluşturduğu deltalar üzerinde kurulan barajların bu nehirlerin deltasına verdiği zararlarıdır¹¹.



Şekil 5. Kızılırmak ve Yeşilirmak Deltası

Kızılırmak ve Yeşilirmak üzerinde kurulan barajlarda bu iki akarsuyun taşıdığı malzemelerin birikmesi ve kıyıya yeterince malzeme gitmemesi nedeniyle kıyıda bir delta

⁷ a.g.e.,s, 123.

⁸ a.g.e.,s,88.

⁹ a.g.e.,s,124

¹⁰ <http://www.kesfetmekicinbak.com/category/detay.aspx?haberid=1774&AspxAutoDetectCookieSupport=1>

¹¹ age

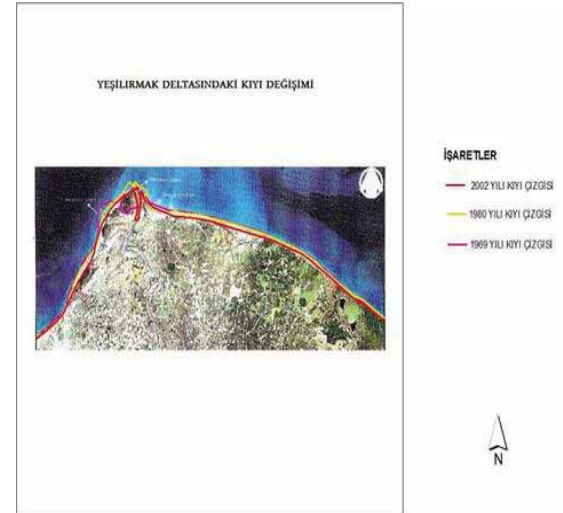
erimesi, yani kıyı erozyonu meydana gelmektedir. Büyük hacimdeki malzemeyi denize taşıyan nehirlerin üzerinde barajların yapılması ve akışlarının kesintiye uğraması sonucu kıyının sürekli erozyona maruz kalması dünyanın birçok yerinde olduğu gibi bizim ülkemizde de görülen bir olaydır.

Özellikle Kızılırmak nehri üzerinde 1987’de Altinkaya Barajı ve 1991’de Derbent Barajı’nın kurulmasıyla bu barajlarda su ve malzemenin tutulmasıyla ırmağın ağız kısmındaki deltada artık bir gerileme başlamıştır. Aynı zaman da Yeşilirmak üzerinde Suat Uğurlu (1982), Hasan Uğurlu (1982) barajların tamamlanması Yeşilirmak deltasının gerilemesine neden olmaktadır¹².

Kızılırmak 1960 yılına kadar Karadeniz’e 23,1 milyon ton/yıl malzeme taşımakta idi. Bu rakam, Hirfanlı Barajı’nın yapılmasıyla yılda 18 milyon ton/a, Altinkaya (1987) ve Derbent (1991) barajlarının faaliyete geçmesiyle de 0,46 milyon tona düşmüştür. Kızılırmak deltasına yeterince malzeme gitmediğinden dolayı kıyıda bir erozyon meydana gelmekte ve Kızılırmak deltası sürekli küçülmektedir. Kızılırmak deltasının artık büyümek yerine küçülme sürecine girmesi birçok sorunu da beraberinde getirmiştir. Kıyıya kadar uzanan tarım alanları zarar görmeye başlamış, balık gölleri ve ırmak yatakları tuzlu deniz suyunun işgaline uğramıştır. Aynı şekilde bu durum Yeşilirmak nehri içinde geçerlidir. Özellikle Yeşilirmak deltasının doğu kesiminde Çatlı Burnu kuzeyinde kıyı erozyonu nedeniyle kıyıda kumsal ortadan kalkmış, hatta burada bulunan ağaçlar dahi zarar görmeye başlamıştır¹³.



Fotoğraf 1. Kıyı Erozyonu



Şekil 6. Yeşilirmak Deltasındaki Kıyı Değişimi

¹² a.g.e

¹³ a.g.e.

Kıyı erozyonunun şiddetli bir şekilde yaşandığı diğer bir kıyı kesimi de Balıkesir ili, Ayvalık ilçesi Altınova beldesi ve Edremit Körfezi içinde yer alan Burhaniye Ören, Öğretmenevleri kıyı kesimleridir.

Altınova'da çeyrek asırdır süren kıyı erozyonunun tehlikeli boyutlara ulaştığı, sahildeki kumsal yok olurken, denizin yazlıklara kadar girmeye başladığı belirtilmektedir. Edremit Körfezi'nin 14 kilometrelik kıyısıyla en uzun sahil şeridinde sahip beldesi Altınova'da 4 bin dönüm hazineye ait kumsal yok olmuştur. Özellikle Öğretmenler Sitesi ile SSK tesisleri arasında, 25 yıl önce evlere 300-350 metre mesafede olan deniz artık evlerin önüne kadar gelmiştir. Öğretmenler Sitesi'ndeki deniz fenerinin yerinin üçüncü kez değiştirildiği belirtilmektedir¹⁴.

Kıyı erozyonunun son 20 yılda şiddetlendiğini söyleyen Balıkesir Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kıyı Mühendisliği Öğretim Üyesi Doç. Dr. Emel İrtem, erozyonun nedeninin kaçak kum alımı olduğunu belirtmiştir. İrtem aynı şekilde Burhaniye'nin Ören Mahallesi kıyı şeridinde de erozyon tehlikesi yaşandığına dikkat çekmiş, Ören'de yaşanan erozyonda da kumsal eninin 15-20 metreden 2.5-4 metreye indiğini belirtmiştir¹⁵.

Bu rapor, benzer bir süreci yaşayan Karasu kıyı kesimi için hazırlanmıştır. Raporla, Sakarya Nehri'nin sedimanlarının birikmesi sonucu oluşan ve devamlılığı için de Sakarya Nehri'nin getireceği sedimana muhtaç olan Karasu kıyı kesimindeki kıyı erozyonu-aşınması konusu incelenmiştir. Son birkaç yıldır Karasu sahillerinde görülen kıyı daralmasının kıyı yerleşmeleri üzerindeki olumsuz etkilerinin giderek artmakta olduğu, günlük yaşamı tehdit eder boyutlara ulaştığı yaşayanlar tarafından belirtilmektedir. Kıyı erozyonunun/aşınımının somut göstergelerinden birisi İkinci Dünya Savaşından kalan koruganlardan birisinin denize 95 m olan uzaklığının 10 m'ye inmesi, giderek deniz içinde kalmasıdır. Yaşanan bir diğer olumsuz etki de İhsaniye köyünün Kum Mahallesi'nin dalgalardan etkilenmesi, su altında kalmasıdır.

Sakarya Nehri'nin su rejiminin ve buna bağlı olarak nehrin getirdiği malzemenin kumsalların, kumulların oluşmasında ve kıyı çizgisinin değişmesinde temel etkenlerden birisi olması havza bazında incelemeyi zorunlu kılmıştır. İnceleme alanında yaşanan sürecin bütün yönleriyle değerlendirilebilmesi için; alanın ülke ve bölge ölçeğindeki coğrafi konumu, ulaşım durumu, havza içinde kalan yerleşim alanları, inceleme alanı ile birebir ilişki içinde olan Karasu kıyı kesiminde yer alan yerleşim birimleri ve yaşayan nüfus, sosyo-ekonomik özellikleri; kumulların oluşmasında birinci derece rol oynayan iklim özellikleri, dalga yapısı ile birlikte Sakarya nehir havzasına ilişkin hidrolojik, hidrojeolojik özellikleri, Sakarya nehri deltası; yaşanan aşınma süreci sonunda etkilenecek olan doğal alanlar, ekolojik, biyolojik ve peyzaj özellikleri; aşınmanın ortaya çıkmasına

¹⁴ <http://www.denizhaber.com.tr/guncel/18103/deniz-altinoluk-altinovayi-yutmak-uzere.html>

¹⁵ age

yol açan faaliyetler/kullanımlar; gelecekte olası yatırım kararlarının belirlenebilmesi için bölgeye yönelik olarak yürütülen/onaylanan planlar ve projeler; alanda sorumlu kurum ve kuruluşların belirlenmesi için kıyı kesiminde geçerli olan ulusal mevzuat ve taraf olduğumuz uluslararası sözleşme ve protokoller incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Genel değerlendirmeden sonra tespit edilen sorunlar ve bunlara ilişkin önerilere yer verilmiştir.

Sakarya Karasu İhsaniye Muhtarlığı'nın 11 Haziran 2010 tarihli talep yazısı üzerine 10 Temmuz 2010 tarihli TMMOB Yönetim Kurulu Kararı ile Karasu sahillerinde görülen kıyı daralması ile ilgili inceleme yapmak ve teknik rapor hazırlamak için Karasu Çalışma Grubu kurulmasına karar verilmiştir.

Karasu Çalışma Grubu inceleme heyetinde bulunan TMMOB Yönetim Kurulu Üyeleri Ayşe IŞIK EZER, Mustafa ERGÜN, Ayşegül ORUÇKAPTAN, ve Gürel DEMIREL, Bülent AKÇA (TMMOB), Yalçın YÜKSEL (İMO), Seval ASLAN (JMO), Yusuf AKÇAY (JMO), Canan ÇİVİCİ UYGUR (Meteoroloji MO) Osman UZUN (Peyzaj MO) ile Kocaeli İKK Bileşenlerinden Mehmet EYUPOĞLU (JMO), Gülhis KUYGUN (MO), Kenan SARIOĞLU (MMO) ve Kıvanç KUTLUCA (ŞPO), Cemalettin KÜÇÜK (Metalurji MO) 5 Kasım 2010 tarihinde Sakarya ili Karasu ilçesi İhsaniye köyüne giderek Karasu kıyı kesiminde, Acarlar longozunda ve yakın çevresinde incelemelerde bulunmuştur. Arazi incelemesinden sonra yerel yetkililer ile birlikte genel değerlendirme toplantısı yapılmıştır.

Raporun hazırlanmasında; çalışma grubu üyelerinin (arazide yaptıkları tespit ve gözlemler, literatür çalışması, raporlama vb) doğrudan katkısının yanında, İnşaat Mühendisleri Odası'nın 2011 yılında Sakarya'da düzenlediği "Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalıştayı"nda sunulan bildiriler, DSİ'den resmi yazıyla alınan bilgiler, Maden Mühendisleri Odası'nın veri tabanındaki bilgiler ile literatür verileri kullanılmıştır.

1. İNCELEME ALANININ COĞRAFİ KONUMU, İDARİ YAPISI VE ULAŞIM AĞINDAKİ YERİ

1.1. Coğrafi Konumu ve İdari Yapısı

İnceleme alanı coğrafi olarak Sakarya ilinin Karasu kıyısı olarak adlandırılan Karadeniz kıyı kesimi içinde yer almaktadır. Karasu kıyısı Sakarya Nehir ağzının yaklaşık olarak batısında 25 km, doğusunda 30 km kıyı alanına sahip; batıda Kefken, doğuda Akçakoca ile sonlanmaktadır. İnceleme alanı, Karasu kıyısı olarak adlandırılan kıyı kesiminin, Sakarya Nehri'nin Karadeniz'e döküldüğü ağzının batısında kalan bölümünü kapsamaktadır.

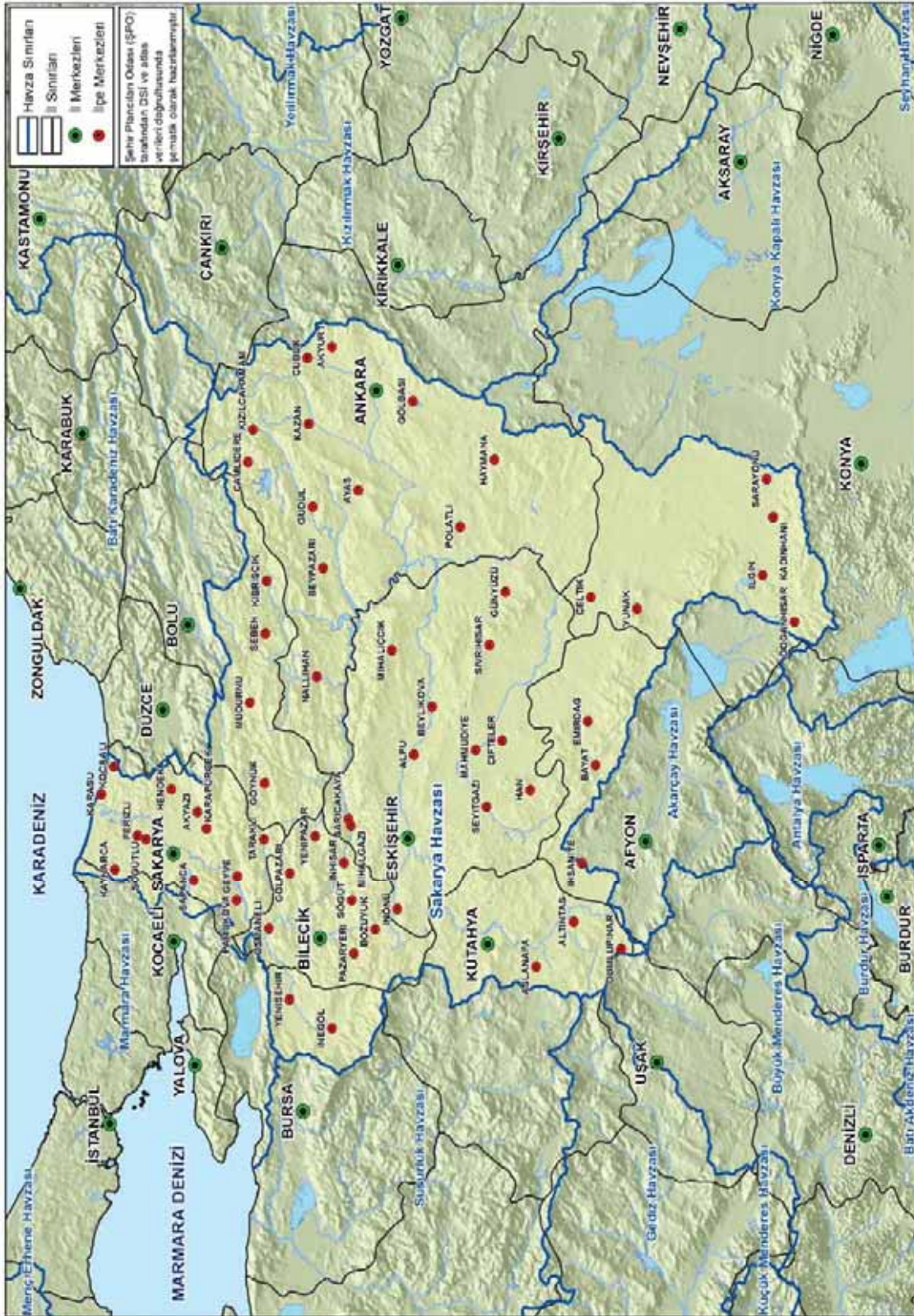
Karasu kıyısının içinde bulunduğu Sakarya ili, Marmara Bölgesi içinde, bölgenin kuzeydoğu ucunda yer almaktadır. Coğrafi değerler bakımından 29 derece, 57 dakika–30 derece, 53 dakika doğu boylamları ile 40 derece, 17 dakika–41 derece, 13 dakika kuzey enlemlerinde konumlanmıştır.

Sakarya ili doğusunda Bolu, batısında Kocaeli ve Bursa, güneyinde Bilecik ile komşu olup kuzeyde Karadeniz ile sınırlanmaktadır. İnceleme alanının batısında Acarlar Gölü ve longoz ormanı yer almaktadır. Denizköy, Taşlıgeçit ve Camitepe köyleri ile sınırdır. Denizden 2 km içerde doğu-batı uzanımlı yaklaşık 7.5 km, kuzey-güney istikameti 0.9 km'dir.

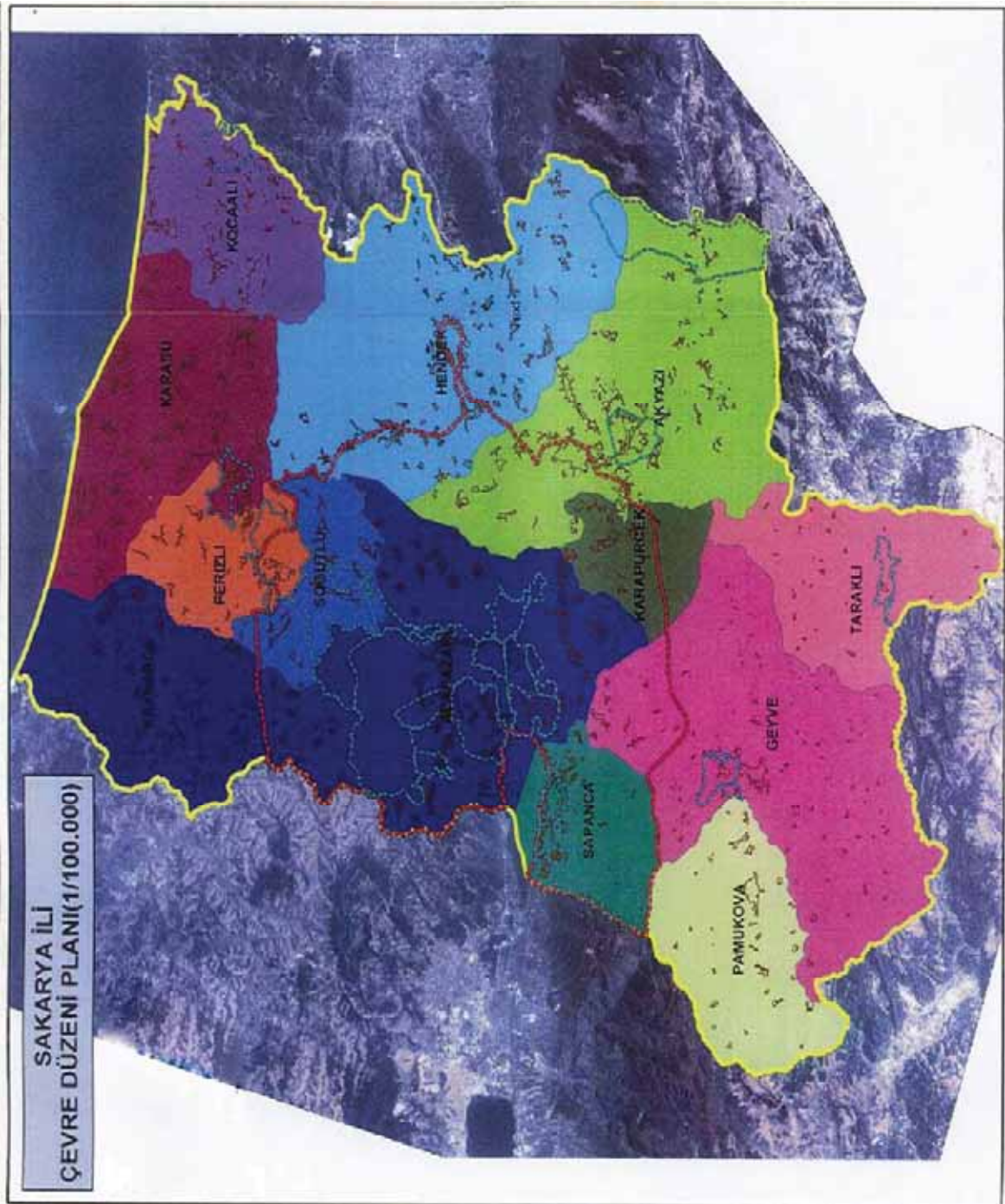
Döküldüğü Karadeniz'de kıyı kesimini oluşturan Sakarya Nehri İç Anadolu'ya kadar uzanan beslenme havzasına sahiptir. Sakarya Nehir Havzası Sakarya, Bolu, Ankara, Konya, Afyon, Eskişehir, Bilecik, Bursa ve Kütahya illeri olmak üzere dokuz il sınırı içine girmektedir (Harita 1).

Karasu kıyı kesimi Karasu, Kaynarca ve Kocaali ilçeleri olmak üzere üç ilçe sınırı içinde kalmaktadır. İnceleme alanı ise Kocaali ve bölgeye adını veren Karasu ilçesi sınırları içinde yer almaktadır (Harita 2).

Harita 1. Sakarya Havzası İçinde Yer Alan İller



Harita 2 Sakarya İdari Yapı¹⁶



¹⁶ Sakarya İli 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, 1. Etap Analitik Etüt Raporu 2006

1.2. Ulaşım Ağındaki Yeri

Sakarya İli ülke ulaşım ağının önemli güzergâhları üzerindedir. Ülke ulaşım ağına, il merkezinden geçen, Ankara-İstanbul D-100 (E5) ve TEM Otoyolu ile bağlanmaktadır (Harita 3) Karasu kıyı kesimine ise Karasu İlçe bağlantısı ile ulaşılmaktadır. Adapazarı'na 60 km, Karasu ilçesine 6 km uzaklıktadır. Denizköy, Taşlıgeçit ve Camitepe köyleri ile sınırdır.

Ülke demiryolu ağına il merkezinden geçen İstanbul-Ankara demiryolu güzergâhı ile bağlanmaktadır.



Harita 3. Sakarya İli ve Yakın Çevresi Ulaşım Ağı¹⁷

¹⁷ Sakarya İli 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, 1. Etap Analitik Etüt Raporu 2006

2. BÖLGENİN DOĞAL ÖZELLİKLERİ

2.1. İklim Özellikleri

Karadeniz kıyılarında kuzeye özgü karakter kazanan Karadeniz iklimi ile Marmara havzasına kadar uzanan Akdeniz ikliminin etkili olduğu iklim bölgeleri arasında bulunan Sakarya'da geçiş özellikleri izlenmektedir. Yaz kuraklığının sürekli olmaması, bazı yıllarda yağışın çok azalması ve genel olarak ortalama ve mutlak sıcaklık farklarının az oluşu bölgenin Akdeniz ve Karadeniz iklim bölgeleri arasında bir geçiş alanı olmasının göstergesidir.

Marmara ve Karadeniz bölgesinin iklim özelliklerine sahip olan Sakarya ili yağışlı, rutubetli bir havaya ve ılıman bir iklime sahiptir. Kışları bol yağışlı ve ılık, yazlar sıcaktır.

Sıcaklık:

Sakarya Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü'nün yapmış olduğu gözlemlere göre ortalama sıcaklık açısından (6.0 °C) ile en soğuk ay ocak ayı olup en sıcak ay (23,2°C) sıcaklık değeri ile Temmuz ayıdır. Sıcaklık ortalaması 14,4°C dir. Ortalama açık gün sayısı 50, kapalı gün sayısı 120 gündür.

Yağış, Bağlı Nem:

Yıllık yağış ortalamasının 1,016 mm olduğu Sakarya'da en fazla yağış alan aylar 104,4 mm ile aralık, 92,5 mm ile ocak aylarıdır. Yılda ortalama 116.2 gün yağışlı geçmektedir. Yılda ortalama karla örtülü günler 9 gündür.

Yağışın mevsimlere göre dağılışı ilkbaharda 208 mm, yazın 115 mm, sonbaharda 248 mm ve kışın 292 mm'dir. Sakarya'da bağlı nem oranı oldukça yüksek olup %73'dür. Nisbi nem oranı ortalama % 72 civarındadır.

Rüzgâr

İlde esme sayısı yönünden hakim rüzgar yönü kuzeybatıdır. Kuzeybatı (karayel) rüzgârları Sapanca Gölü üzerinde Sakarya Ovası'nın içlerine sokularak iklimi az da olsa serinletmektedir.

En çok esen rüzgârlar kuzeybatıdan karayel ve kuzeydoğudan poyrazdır. İlde en hızlı esen rüzgâr 22.3 m/sn ile güney-güneybatıdır¹⁸.

2.1.1. Rüzgâr ve Dalga İklimi

Dalgalar kendini oluşturan rüzgâr gerilmelerinin etkisindeki kuvvetin şiddetine göre farklı büyüklüklerde oluşurlar. Belli bir su kütlelerinin içerisinde veya temas halindeki her cisme dalga kuvveti etkilediğinden önemi ihmal edilemez. Dalgalar liman yapıları üzerinde dalga basıncına, basenlerde ise çalkantıya neden olurlar. Kıyı çizgisi boyunca dalgaların neden olduğu kuvvet kıyı boyu kum taşınımına, erozyona ve mühendislik yapılarının hasar görmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle kıyı yapılarının projelendirilmesinde yapılara

¹⁸ SÇOİM 2008, TC Sakarya Valiliği

etkiyen en önemli dış kuvvet olarak dalgaların boyu, yüksekliği ve periyodu gibi özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Dalga iklimi, en genel anlamda dikkate alınan bölgede, mevcut dalgaların dört mevsimdeki istatistiksel dağılımını ifade etmektedir. Dalga ikliminin belirlenmesinde bölgedeki deniz ve meteorolojik veriler dikkate alınmaktadır. Bu verilerin en önemlileri:

- Rüzgâr yönü, süresi ve hızı,
- Rüzgârın neden olduğu su seviyesi değişimleri,
- Yakın kıyı bölgesinde deniz tabanı batimetrisi,
- Kıyı boyu akıntılarıdır.

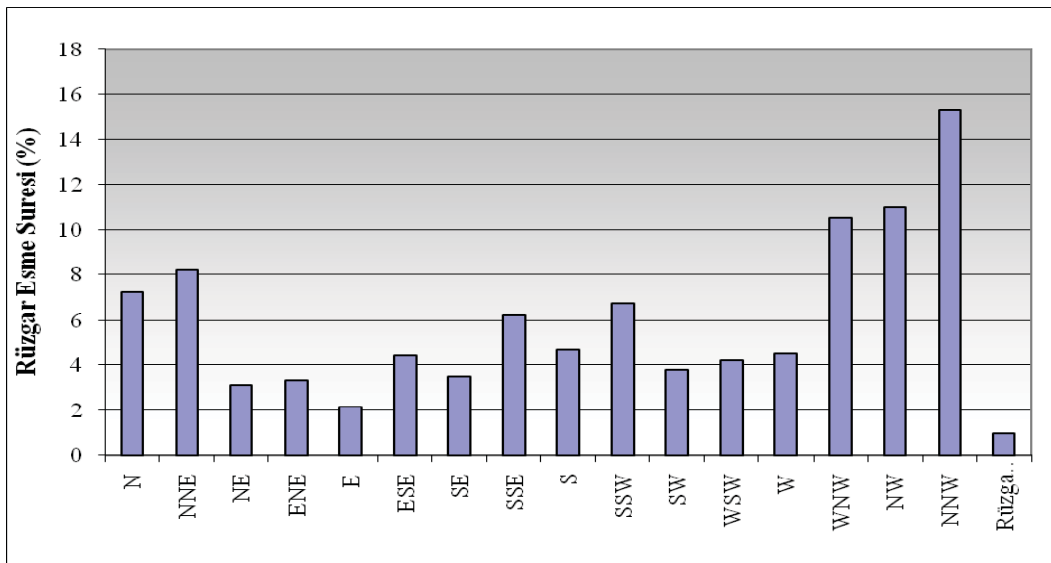
a- Rüzgâr İklimi

İnceleme alanında rüzgâr iklimi üç ayrı yöntemle belirlenmiştir. Bunlar Sakarya Meteoroloji İstasyonu saatlik rüzgâr kayıtlarının analizi, Dalga Atlası rüzgar analizi ve İngiltere Londra kaynaklı ECMWF (European Center Medium Weather Forecast) verilerinin analizidir.

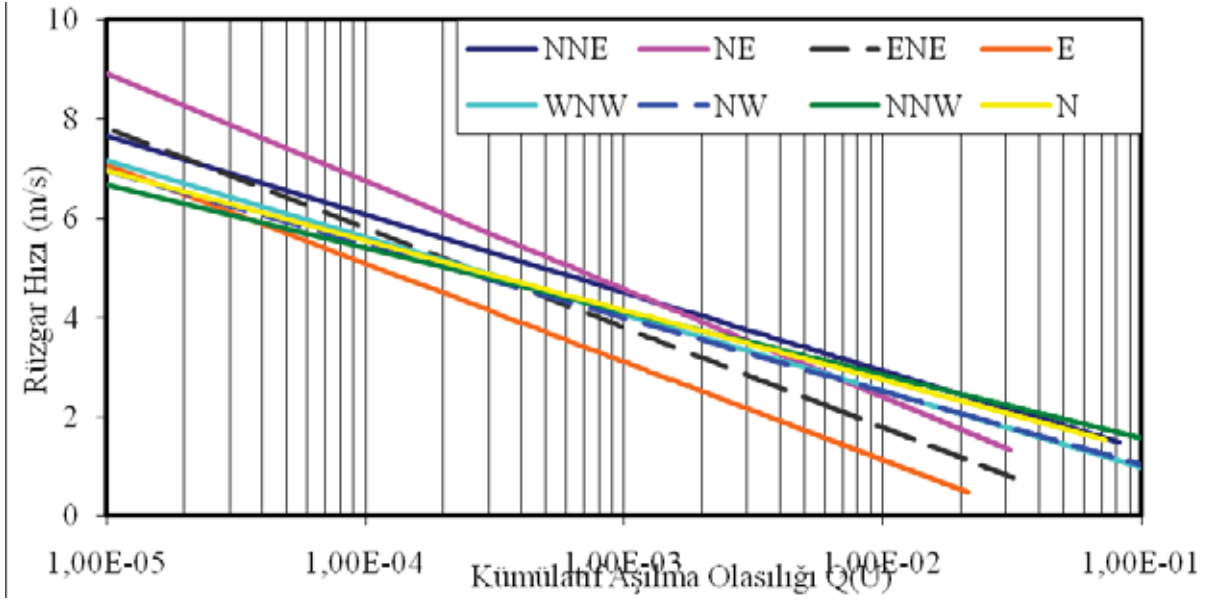
(i) Sakarya Meteoroloji İstasyonu

Rüzgâr hızlarının yönler göre dağılımları için; bölgeye en yakın Sakarya Meteoroloji İstasyonu verileri kullanılmıştır. Bu istasyona ait 1975-2006 yılları arası saatlik rüzgar verileri dikkate alınmıştır.

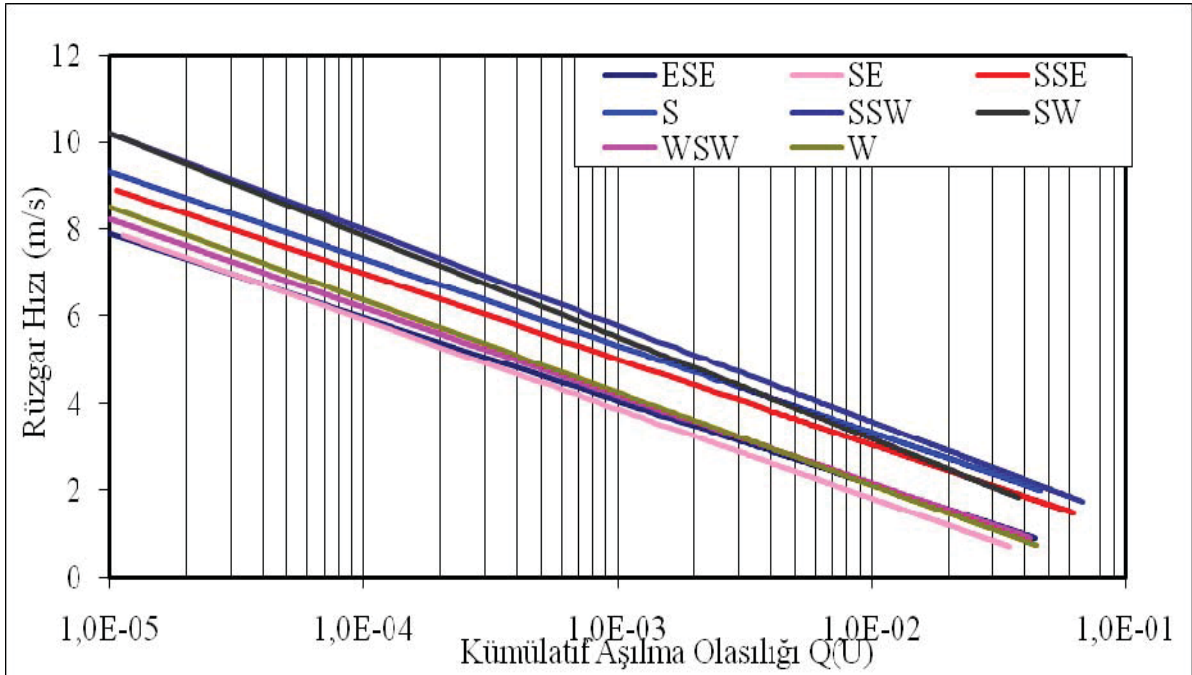
Bu bölgede kuzeyli yönlerden rüzgarlar en fazla süre ile NNW ve NW doğrultularında oluşmuştur (Grafik 1). Karasu bölgesinde kuzeyli yönler dalga alanı yaratacaktır. Yapılan istatistiksel çalışmalar sonucunda bölgedeki hakim rüzgar yönleri NW, SW ve NE'dir (Grafik 2). Uzun dönem rüzgâr istatistiği çalışması ise etkin kuzeyli rüzgâr yönünün NE olduğunu göstermektedir.



Grafik 1. Yönler Göre Rüzgar Esme Süreleri (Sakarya Meteoroloji İstasyonu'ndan Alınan 1975-2006 Yılları Arası Saatlik Rüzgar Verilerine Göre)



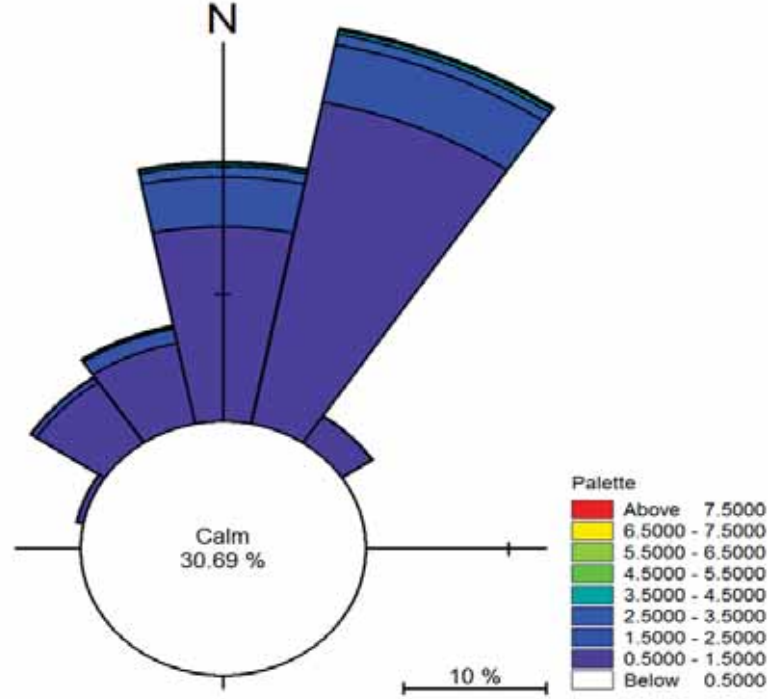
Grafik 2. Sakarya Meteoroloji İstasyonu Saatlik Rüzgar Verilerine Göre Uzun Dönem Rüzgar İstatistiği



Grafik 2. Devamı

Yapılan modelleme çalışmalarından Karasu kıyı alanına ait dalga parametrelerinin 16 yıl boyunca zamana bağlı değişimleri elde edilmiştir. Elde edilen veriler kullanılarak uzun dönem dalga istatistiği çalışmaları yapılmıştır.

Yapılan uzun dönem dalga istatistiği çalışmalarından bu bölgede etkili dalga alanını tanımlayan dalgagülü elde edilmiştir (Grafik 4). Dalgagülünden görüldüğü gibi etkin dalga yönü kuzey-kuzeybatı (NNE)'dir ve bu yön kıyıya diktir. Yani etkin dalgalar kıyıya dik gelmektedir. İkincil yön kuzey (N)'dir²⁰.



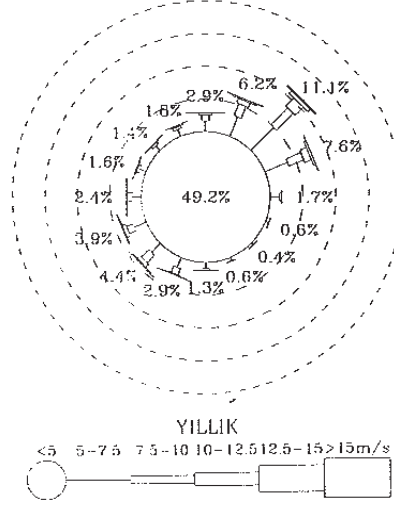
Grafik 4. Karasu kıyı alanında etkili dalgagülü.

(ii) Dalga Atlası

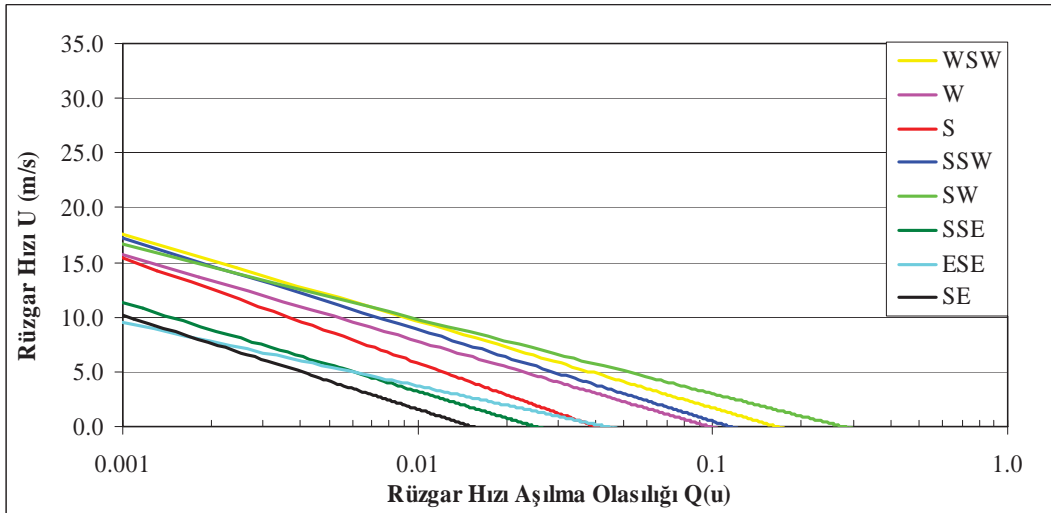
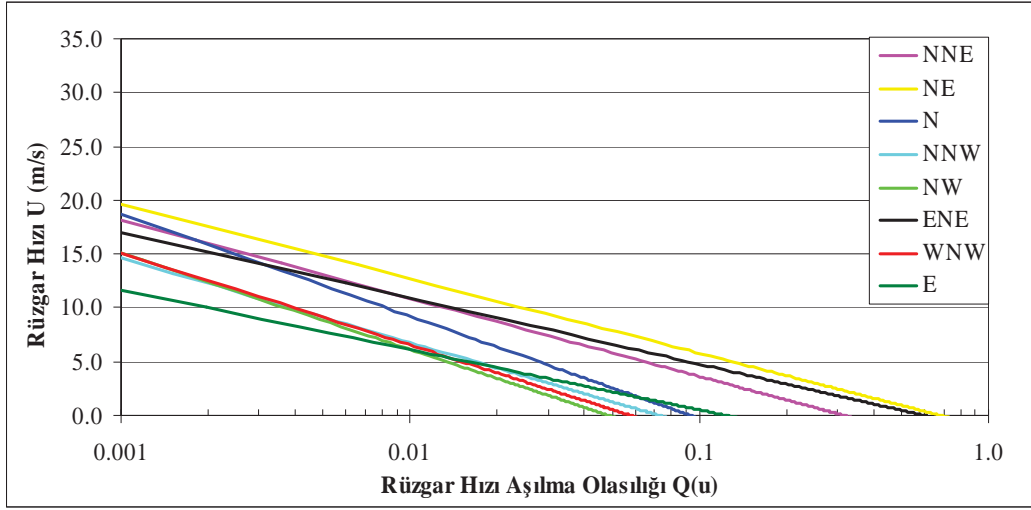
Dalga Atlası'ndan 41.25⁰N 30.80⁰E koordinatlarındaki değerler kullanılarak uzun dönem rüzgâr istatistiği çalışması yapılmıştır. Ancak atlastaki bu koordinat, inceleme alanının açık deniz koşullarını yansıtmaktadır. Grafik 5.'de dalgagülü verilmiştir. Rüzgârgülü incelendiğinde bölgede etkin yönünün NE olduğu görülmektedir.

Grafik 6.'da uzun dönem rüzgar istatistiği hesaplanarak verilmiştir. Rüzgâr hızı aşılma olasılıkları incelendiğinde, koordinatın dikkate alındığı bölgede etkin rüzgâr yönleri kuzeyli yönlerdir. Elde edilen sonuçlar meteoroloji istasyonu ile uyumludur.

²⁰ Prof. Dr. Yalçın Yüksel, "Karasu Kıyı Alanı Deformasyonu", Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalıştay 1 İMO Sakarya, 2011 yayımlanmamış bildir.



Grafik 5. Dalga Atlası'na Göre Dalgagülü

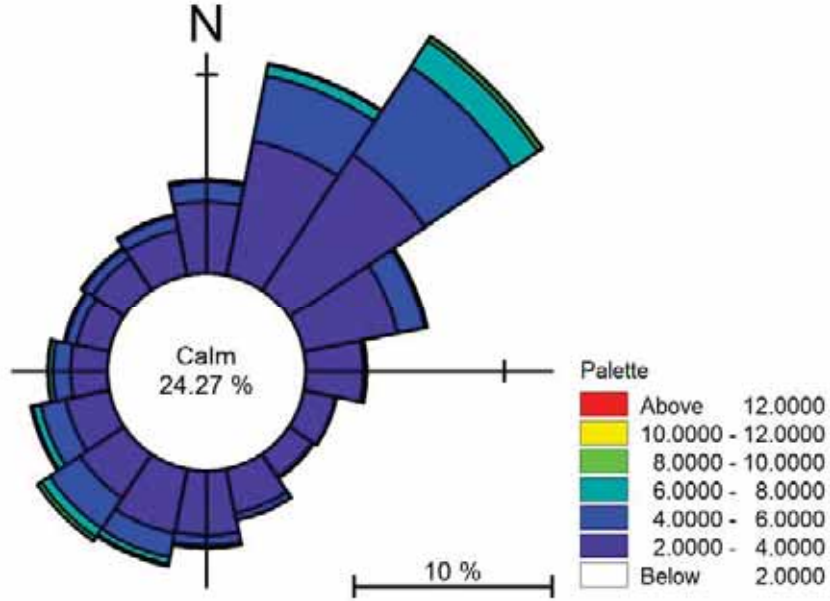


Grafik 6. Uzun Dönem Rüzgar İstatistiği (Dalga Atlası)

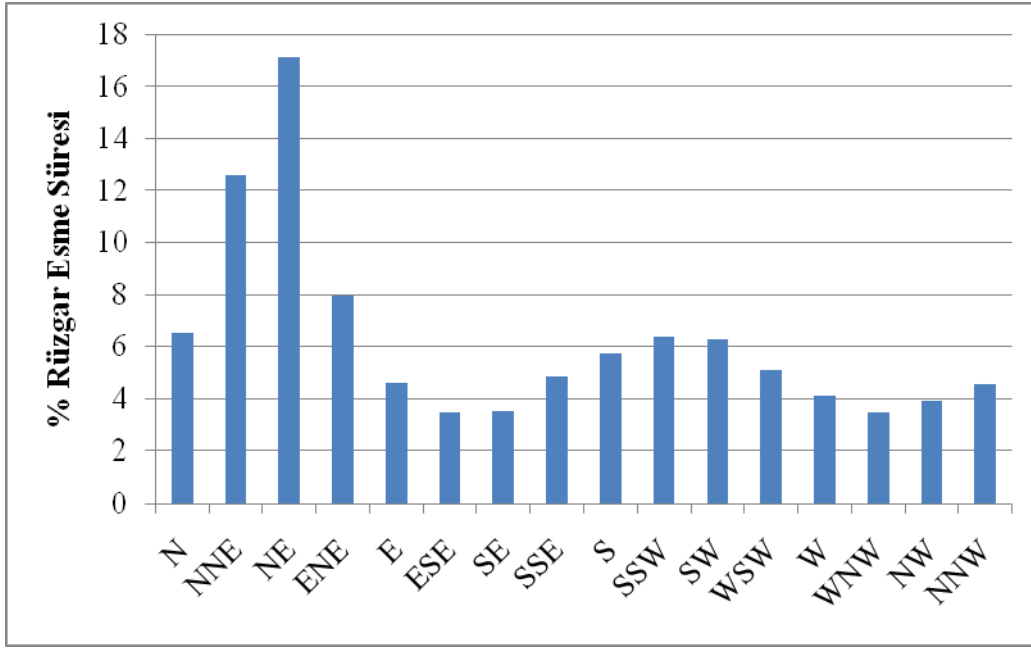
(iii) ECMWF veri analizi

ECMWF (European Center Medium Weather Forecast) rüzgar verileri analiz edildiğinde Grafik 7.'de görülen dalgagülü elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar meteoroloji ve atlasın sonuçları ile uyumludur. Bu analizlerde inceleme alanında dalga yaratacak kuzeyli rüzgârlar olduğu görülmektedir. Rüzgârgülünden etkin yönün yine NE olduğu görülmektedir. ECMWF verilerinden elde edilen rüzgar esme süreleri incelendiğinde en fazla kuzeybatı (NE) doğrultusundan estiği anlaşılmaktadır (Grafik 8.).

ECMWF verileri Dünya'da en güvenilir verilerdir ve hava tahminleri bu veriler kullanılarak yapılmaktadır. Verilerin Karasu'yu etkileyecek en yakın deniz alanından elde edilmiş olması da bu bölge için sağlıklı tahminlerin yapılmasına olanak sağlamaktadır. Meteoroloji istasyonları ise karadadır ve topoğrafik koşullardan etkilenmektedir. Her şeye rağmen üç veri de birbirinin sağlamasını yapacak şekildedir ve kayda değer sapmalar meydana gelmemiştir. Yukarıda sıralanan nedenlerden dolayı Karasu kıyı alanı için etkili dalga alanı tahminleri ECMWF verileri kullanılarak yapılmıştır.



Grafik 7. Dalgagülü (ECMWF Veri Tabanlı)



Grafik 8. Rüzgar Esme Süreleri

b-Dalga İklimi

Uzun Dönem Dalga İstatistiği

Herhangi bir bölgede dalga yüksekliklerinin istatistiksel değerlendirilmesi için önerilen çeşitli olasılık dağılımları mevcuttur. Burada “log-normal olasılık dağılımı” kullanılmıştır. Bu dağılım dalga etkisinin önemli olduğu problemlerin istatistiksel incelenmesinde kullanılmaktadır. Bu tür problemlere en önemli örneklerden biri ise kıyılarda katı madde taşınımı ve çalkantıdır. Log-normal olasılık dağılım denklemi aşağıda görülmektedir:

$$Q(H_{1/3}) = e^{2.3(H_{1/3}-B)/A} \quad (2.1)$$

Burada; $Q(H_{1/3})$ fırtınalarda yaratılan belirgin dalga yüksekliğinin $H_{1/3}$ değerine eşit ya da daha büyük olma olasılığı; $H_{1/3}$ belirgin dalga yüksekliği ve A, B katsayıları ise dağılım parametreleridir. Denklem 2.1 aşağıdaki formda da yazılabilir:

$$H_{1/3} = A \log Q(H_{1/3}) + B \quad (2.2)$$

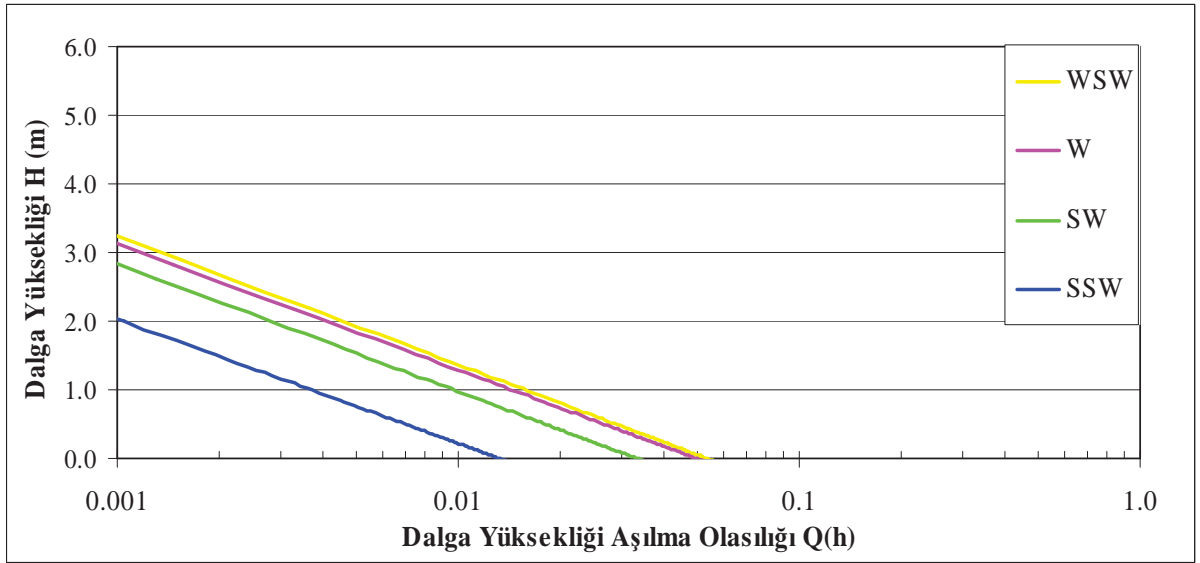
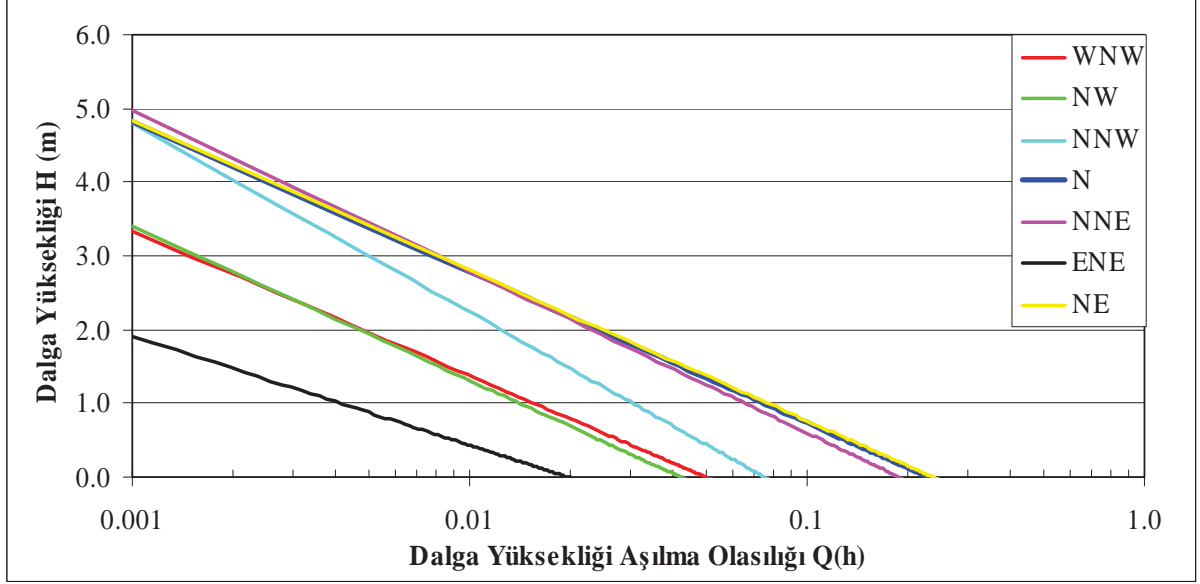
Bu bağıntıdan görüldüğü gibi $H_{1/3}$ ve $Q(H_{1/3})$ değerleri bir yarı logaritmik çizim kâğıdına noktalandığında ($H_{1/3}$ eksen normal; $Q(H_{1/3})$ eksen logaritmik) noktaların bir eğri üzerine yerleştiği görülmektedir.

Proje alanındaki uzun dönem dalga iklimi iki ayrı yöntem ile elde edilmiştir. Bunlar dalga atlasının analizi ve ECWMF rüzgar – basınç alanlarını kullanarak sayısal olarak dalga alanının modellenmesidir.

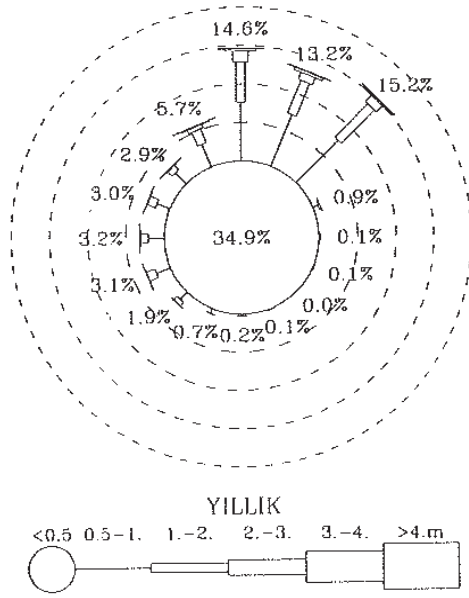
(i) Dalga Atlası

Dalga atlası verilerinin analiz edilmesi sonucunda dikkate alınan koordinatlardaki uzun dönem dalga yüksekliği aşılma olasılıkları Grafik 9.’da verilmiştir. Kıyı alanındaki etkili yönlerin NNE, NE ve N olduğu Grafik 9.’dan görülmektedir. Diğer etkin yönler kuzey

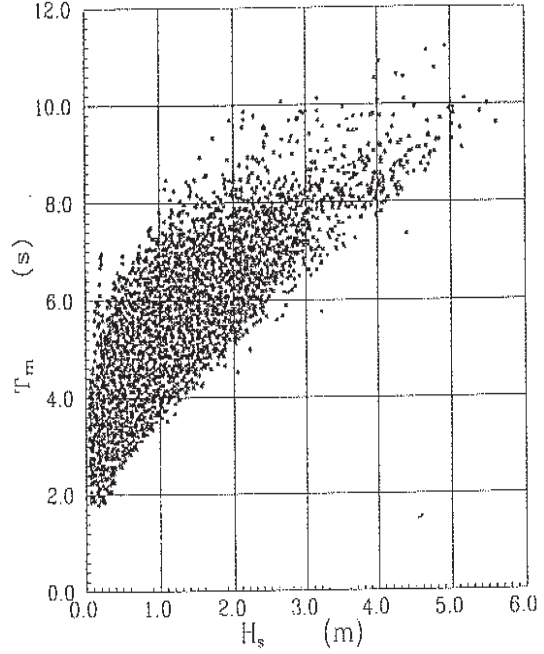
batılı yönlerdir. Grafik 10. 'da dalgagülü verilmiştir, dalgagülünden de etkin yönlerin N ve NE olduğu görülmektedir. Ayrıca dalga atlasında açık deniz koşullarındaki H-T ilişkisi Grafik 11.'deki gibi verilmiştir.



Grafik 9. Uzun Dönem Dalga İstatistiği (Dalga Atlası)



Grafik 10. Dalgagülü (Dalga Atlası)



Grafik 11. H-T ilişkisi (Dalga Atlası)

(ii) Sayısal Model

Sayısal dalga modellerinde yüzey dalgalarının tanımlaması istatistiksel bir tanımlama gerektiren çok sayıda düzensiz parametreye sahiptir. Dalga alanını belirleyen istatistiksel parametreler belirli bir konumdaki ve belirli bir zamandaki koşulları karakterize etmektedir. Dalgaların etkili bir şekilde değiştiği bir modelde dalgadaki değişimi belirleyebilmek için ağ boyutlarının (zaman adımı ve konum) yeterince küçük seçilmesi gerekmektedir.

Dalga alanının tanımlanmasında en çok kullanılan ifade hem frekans hem de yönün dikkate alındığı dalga-yoğunluk spektrumdur ve $E(f, \theta)$ ile gösterilmektedir. Burada f frekansı, θ ise yayılma yönünü göstermektedir. Bu gösterim $E(f, \theta)$ spektral bileşenleri ile ilgili dalga fiziği hakkında bilinenlerin nasıl yorumlanacağına zaten bilinmesinden dolayı kullanışlı olmaktadır. Bütün bileşenler çok iyi anlaşılmalı bir teoriye sahip sinüzoidal dalga olarak düşünülebilmektedir. Spektrum kullanılarak operasyonel bir dalga modelinden beklenen birçok parametre (belirgin dalga yüksekliği, frekans spektrumu, pik frekans, yönsel spektrum, hâkim dalga yönü vb.) hakkında fikir sahibi olunabilmektedir.

Bütün modeller bu tanımlamayı kullanmayabilirler. Daha basit modeller genellikle doğrudan rüzgârdan tanımlanan yönsel karakteristikler ile belirgin dalga yüksekliği ya da frekans spektrumunun tahminine dayanmaktadır.

Bilgisayar modelleri için en genel formülasyon, zaman ve konumda yüzey ağırlık dalgalarının gelişimini tanımlayan spektrumun enerji-denge denklemi aşağıdaki gibidir.

$$\frac{\partial E}{\partial t} + \nabla \cdot (c_g E) = S_t = S_{in} + S_{nl} + S_{ds} \quad (2.3)$$

burada;

$E = E(f, \theta, x, t)$ yayılma yönüne (θ) ve frekansa (f) bağlı olarak iki boyutlu yönel dalga spektrumu (yüzey değişim spektrumu);

$c_g = c_g(f, \theta)$ derin deniz dalga grup hızıdır.

S_t : net kaynak fonksiyonudur ve şu üç terimi içermektedir:

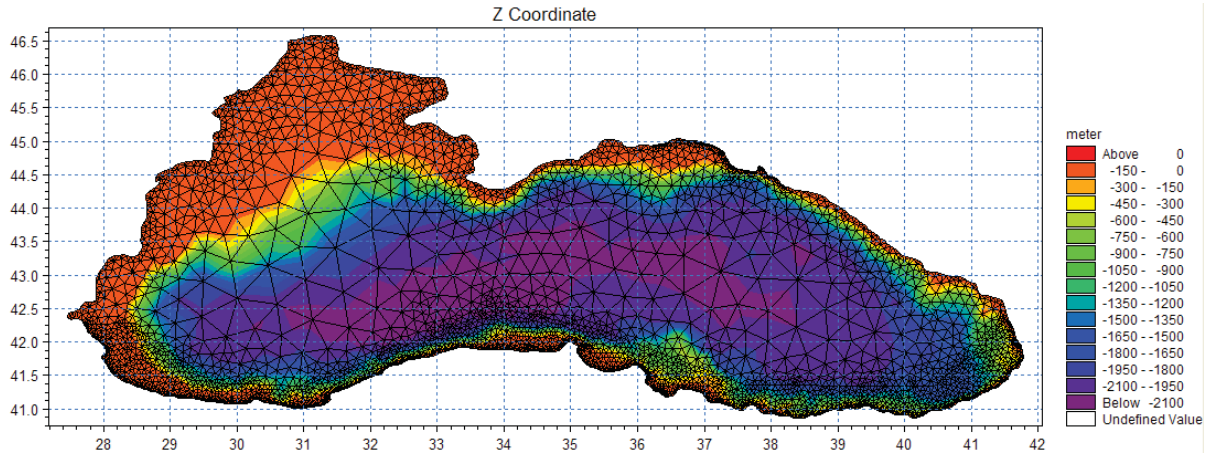
S_{in} : rüzgârdan alınan enerji;

S_{nl} : dalga-dalga etkileşimi ile lineer olmayan enerji transferi;

S_{ds} : enerji kaybı.

Bu ifade derin deniz için verilmektedir, sapmayı ve akıntı etkisini içermemektedir.

Grafik 12’de görülen model alanında ECMWF rüzgâr ve basınç alanları kullanılarak sayısal dalga modellemesi yapılmıştır. Model alanında gösterilen proje alanına en yakın koordinatlardaki derin su dalga tahmini gerçekleştirilmiştir. Sayısal ağ Grafik 12’deki gibi belirlenmiştir.

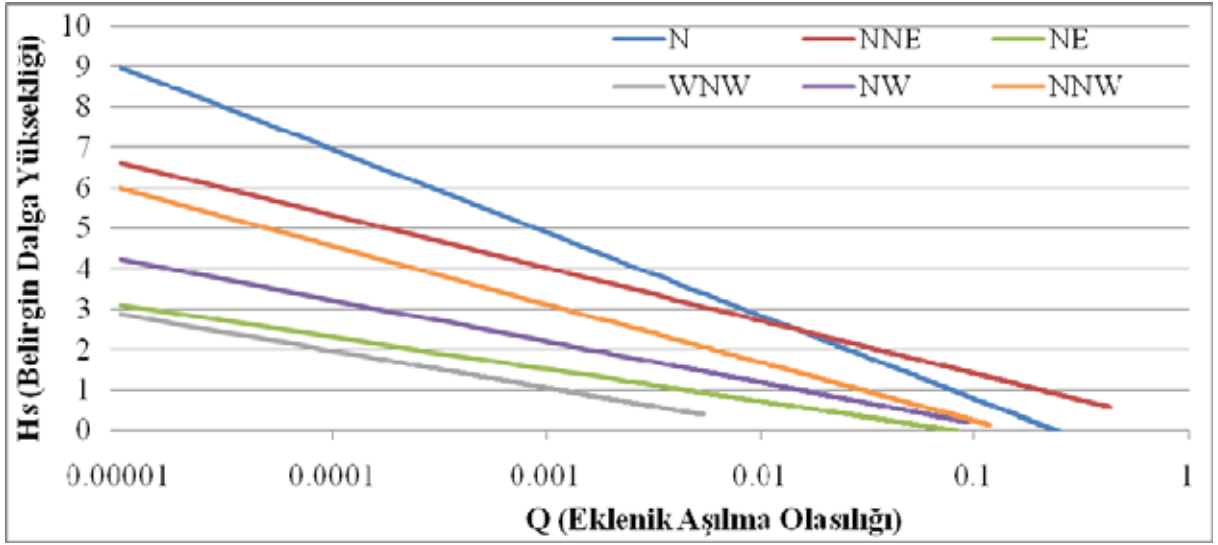


Grafik 12. Sayısal Model Alanı

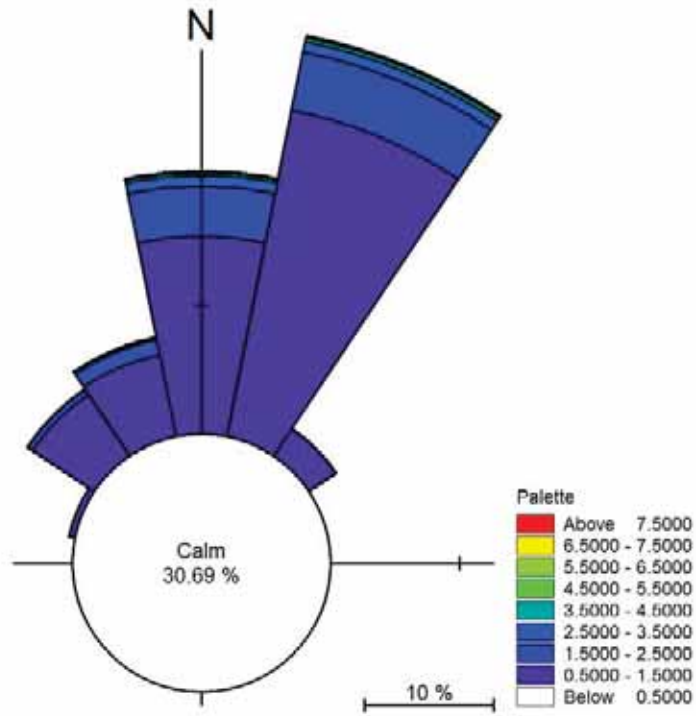
Şekil 9’da Karasu kıyı alanı ve kıyı çizgilerinin doğrultuları görülmektedir. Grafik 13’de sayısal modelden elde edilen dalga yüksekliklerinin istatistiksel analizi sonucunda bulunan uzun dönem dalga yüksekliği aşılma olasılıkları verilmiştir. Şekil 9’dan kıyı alanındaki etkin yönler dikkate alındığında sırasıyla N, NNE ve NNW’li yönler proje bölgesinde etkin dalga alanlarıdır. Grafik 14’de elde edilen dalga gülünden kıyı alanındaki etkili yönlerin NNE ve N olduğu açıkça görülmektedir. Grafik 15’de ise H-T ilişkisi verilmiştir. Bu ilişkiden dikkate alınan derinlikte soluğanların da etkili olduğu görülmektedir.



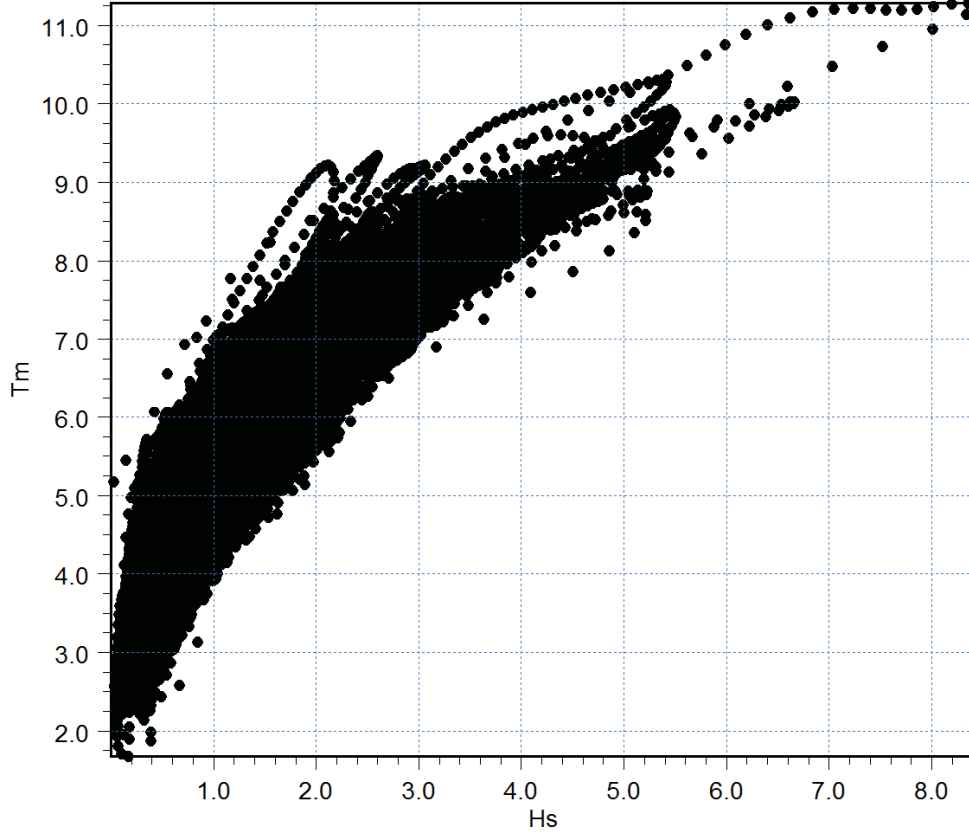
Şekil 9. Karasu Kıyı Alanı Dalga Yönleri



Grafik 13. Uzun Dönem Dalga İstatistiği



Grafik 14. Dalgagülü

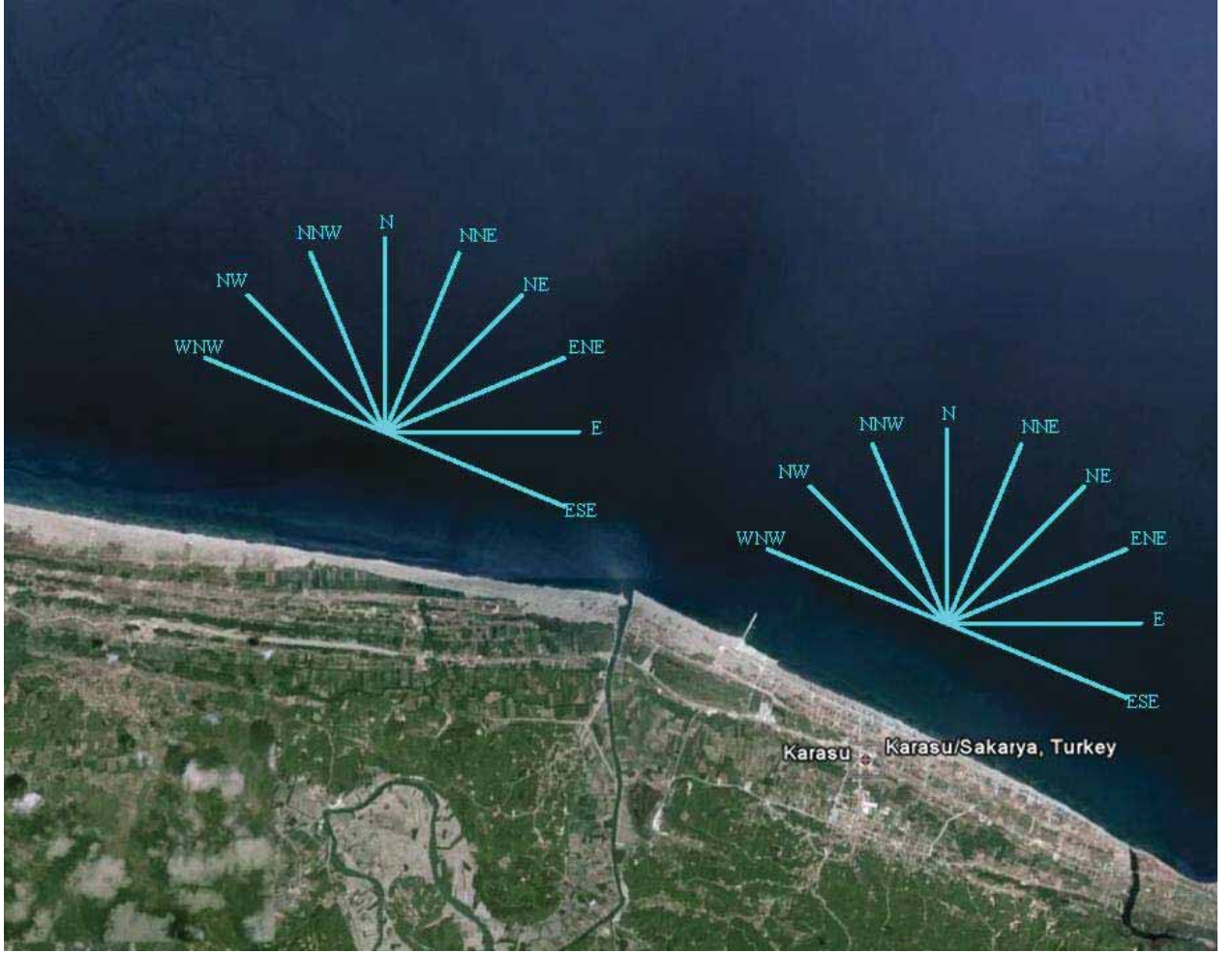


Grafik 15. H-T İlişkisi

Kum Taşınımı²¹

Dalga alanı, kıyı alanında önemli ölçüde kıyıya dik kum taşınımına neden olmaktadır. Yapılan katı madde (kum) taşınım hesaplamaları kıyı boyu taşınımı açısından aktif bir kıyı olduğunu da göstermektedir. Ancak taşınımın her iki yönde (yani doğu-batı ve batı-doğu) etkili olduğu böylece toplam katı maddenin fazla olduğu ortaya çıkmaktadır. Buna karşın uzun dönemde batıdan doğuya doğru kısmen daha fazla net taşınım olduğu da hesaplamalarda bulunmuştur. Bu durum Sakarya ağzında oluşan kum birikimlerinden ve kıyının morfolojik yapısından da anlaşılmaktadır (Şekil 10).

²¹ Prof. Dr. Yalçın Yüksel, "Karasu Kıyı Alanı Deformasyonu", Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalıştay İMO Sakarya, yayımlanmamış bildiri,



Şekil 10.Karasu Kıyı Alanı Dalga Yönleri

Bir dalga enerji modeli olan CERC (1984) ifadesi, kırılma bölgesinin birim genişliği için toplam kum taşınımını tanımlayan bir formüldür. En yaygın kullanılan ifade olmasına rağmen taban malzemesi, kıyı eğimi özellikleri ve kırılma bölgesi genişliğini dikkate almadığı için bazı problemler için uygun olmayan sınırlamalara sahiptir.

$$Q = 2.03 \cdot 10^6 \cdot H_0^{5/2} \cdot \sin 2\alpha_0 \quad (\text{m}^3/\text{yıl}) \quad (6.1)$$

Göz önüne alınan kıyı bölgesinde dalga iklimindeki değişimler nedeniyle bir yıllık bir dönemde etkin kıyı boyu katı madde taşınımını belirlemek için katı madde hareketine yol açacak dalgaların yükseklikleri, yönleri ve etki süreleri belirlenmelidir. Böylece H_0 yüksekliğinde α_0 açısına sahip dalganın bir yılda kıyıda etki etme yüzdesi f ise (%) ifadesi aşağıdaki şekilde yazılabilmektedir (SPM, 1984):

$$Q = 2.03 \cdot 10^6 \cdot f \cdot H_0^{5/2} \cdot F(\alpha_0) \quad (6.2)$$

burada;

$$F(\alpha_0) = \left[(\cos \alpha_0)^{1/4} (\sin 2\alpha_0) \right]$$

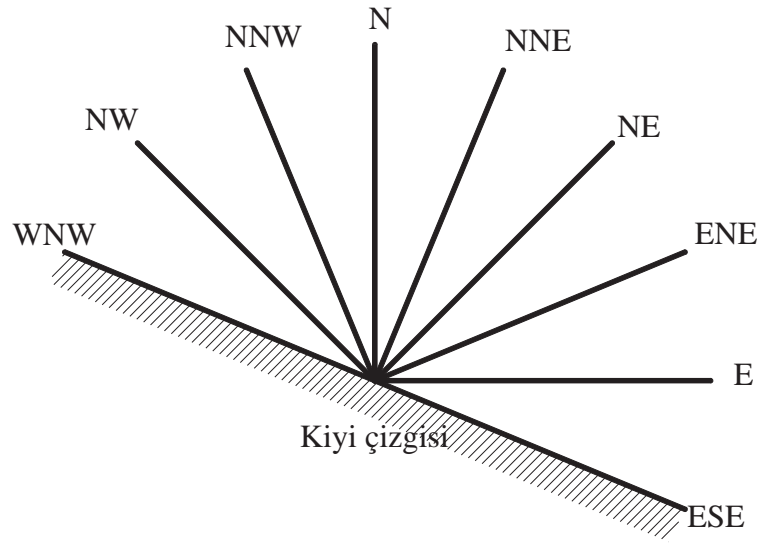
$F(\alpha_0)$: Yön terimi (Yüksel, 2003)

$$\alpha_0 = 0^\circ \text{ için } F(\alpha_0) = 0.37$$

$$\alpha_0 = 45^\circ \text{ için } F(\alpha_0) = 0.822$$

$$\alpha_0 = 90^\circ \text{ için } F(\alpha_0) = 0.261$$

Proje kıyısını etkileyen dalga yönleri Şekil 11.'de görülmektedir. CERC (1984) yöntemi ile yukarıdaki veriler doğrultusunda bu kıyıdaki net ve toplam katı madde miktarı hesaplanmıştır (Tablo 1).



Şekil 11. Proje Bölgesi Kıyısını Etkileyen Dalga Yönleri

Hesaplamalara göre kıyı boyu taşınan toplam katı madde miktarları:

$$Q_{\text{sol-sağ}} = (NNE+N+NNW+NW)$$

$$Q_{\text{sol-sağ}} = (457958+145262+33268+12500)=648,988 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

$$Q_{\text{sağ-sol}} = (NNE+NE)$$

$$Q_{\text{sağ-sol}} = (457958+4184)= 462142 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

$$Q_{\text{net}} = 186,846 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

$$Q_{\text{top}} = 1111130 \text{ m}^3/\text{yıl}$$

olarak bulunmuştur. Bu sonuçlardan görüldüğü gibi Karasu kıyı çizgisi boyunca kırılma bölgesi içinde $186,846 \text{ m}^3/\text{yıl}$ net katı madde WNW yönünden ESE yönüne taşınmaktadır. Bir yıl içinde taşınan toplam katı madde ise $1,111,130 \text{ m}^3/\text{yıl}$ 'dır.

Tablo 1. CERC (1984) Yöntemi ile Karasu Kıyısındaki Net ve Toplam Katı Madde Taşınım Miktarları.

H (m)	Hort (m)	NE			NNE			N			NNW			NW		
		F(θ)	f(%)	Q (m ³ /yıl)	F(θ)	f(%)	Q (m ³ /yıl)	F(θ)	f(%)	Q (m ³ /yıl)	F(θ)	f(%)	Q (m ³ /yıl)	F(θ)	f(%)	Q (m ³ /yıl)
0-0.2	0.1	0.693	0.0345	153.459	0.37	0.34418	817.484	0.693	0.04758	211.687	0.822	0.03953	208.58	0.556	0.05236	186.878
0.2-0.4	0.3	0.693	0.01932	1339.76	0.37	0.24217	8966.63	0.693	0.03804	2637.73	0.822	0.02873	2363.44	0.556	0.03333	1852.87
0.4-0.6	0.5	0.693	0.01082	2690.81	0.37	0.1704	22625.5	0.693	0.0304	7561.12	0.822	0.02089	6160.76	0.556	0.02118	4226.23
0.6-0.8	0.7				0.37	0.1199	36920.3	0.693	0.0243	14016.5	0.822	0.01518	10385.4	0.556	0.01347	6233.88
0.8-1.0	0.9				0.37	0.08437	48693.8	0.693	0.01943	21000.7	0.822	0.01104	14149.9			
1.0-1.2	1.1				0.37	0.05936	56584.4	0.693	0.01553	27723.1						
1.2-1.4	1.3				0.37	0.04177	60453.4	0.693	0.01241	33647.4						
1.4-1.6	1.5				0.37	0.02939	60832.7	0.693	0.00992	38463.9						
1.6-1.8	1.7				0.37	0.02068	58530									
1.8-2.0	1.9				0.37	0.01455	54386									
2.0-2.2	2.1				0.37	0.01024	49147.2									
Toplam (m ³ /yıl)				4184			457958			145262			33268			12500

Sakarya Nehri'nin Karadeniz'e taşıdığı kum, yukarıda açıklanan dalga yapısı ile kıyı alanının morfolojik yapısını şekillendirmektedir (Fotograf 2.). Ancak dikkate alınan kum bütçesi hesaplamaları üç boyutlu morfolojik yapının kıyıya dik taşınımından çok etkilendiğini göstermektedir. Bu yapı çok geniş plaj alanlarının oluşması ve plaj gerisinde genç kumullardan (Fotograf 3.) fosilleşmiş kumullara doğru binlerce yılda oluşmuş kumsal görünüm ile gerçekleşmektedir. Bu morfolojik yapı içerisindeki kumullar kıyı alanının oluşacak erozyon için önemli bir kum bütçesini oluşturmaktadır. Kumulların bir şekilde zarar görmesi durumunda morfolojik denge bozulacak ve kıyı erozyonu hızlanacaktır.



Fotograf 2. Sakarya Nehir Ağzı²²



Fotograf 3. Karasu Kıyı Kesimi Genç Kumullar

²² Fotoğraf 2. Mehmet Karakaş, Fotoğraf 3. Prof. Dr. Yalçın Yüksel, "Karasu Kıyı Alanı Deformasyonu", Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalıştayı İMO Sakarya, yayımlanmamış bildiri,

2.2.Sakarya Nehri Hidrolojisi

2.2.1 Su Alma Havzası

Sakarya Nehri havzası Türkiye'nin 26 büyük akarsu havzasından birisidir²³ (Harita 4), İç Anadolu Bölgesi'ne kadar uzanmaktadır. Munsuz (1983)'a göre, drenaj alanı 58.160 km² olan Sakarya havzası, Türkiye yüzölçümünün %7,46'sı büyüklüğündedir. Sakarya Irmağı'nın kolları ile birlikte toplam uzunluğu 824 km'dir. Türkiye'nin önemli akarsu havzalarından biri olan Sakarya havzası; Kızılırmak, Batı Karadeniz, Marmara, Susurluk, Gediz, Akarçay ve Konya havzaları ile çevrilidir.

Havza alanı içine 9 il sınırları girmektedir. Havza sınırları içine, Karadeniz kıyısında yer alan Sakarya, Bolu; İç Anadolu Bölgesi içinde yer alan Ankara, Konya, Afyon; Ege Bölgesi'nde yer alan Kütahya, Eskişehir ile Marmara Bölgesi'nde yer alan Bilecik ve Bursa illeri girmektedir. Ankara, Eskişehir, Kütahya, Bilecik ve Sakarya il merkezleri de havza içine girmekte, Bolu, Konya, Afyon ve Bursa illerinin bazı ilçe merkezleri yer almaktadır.

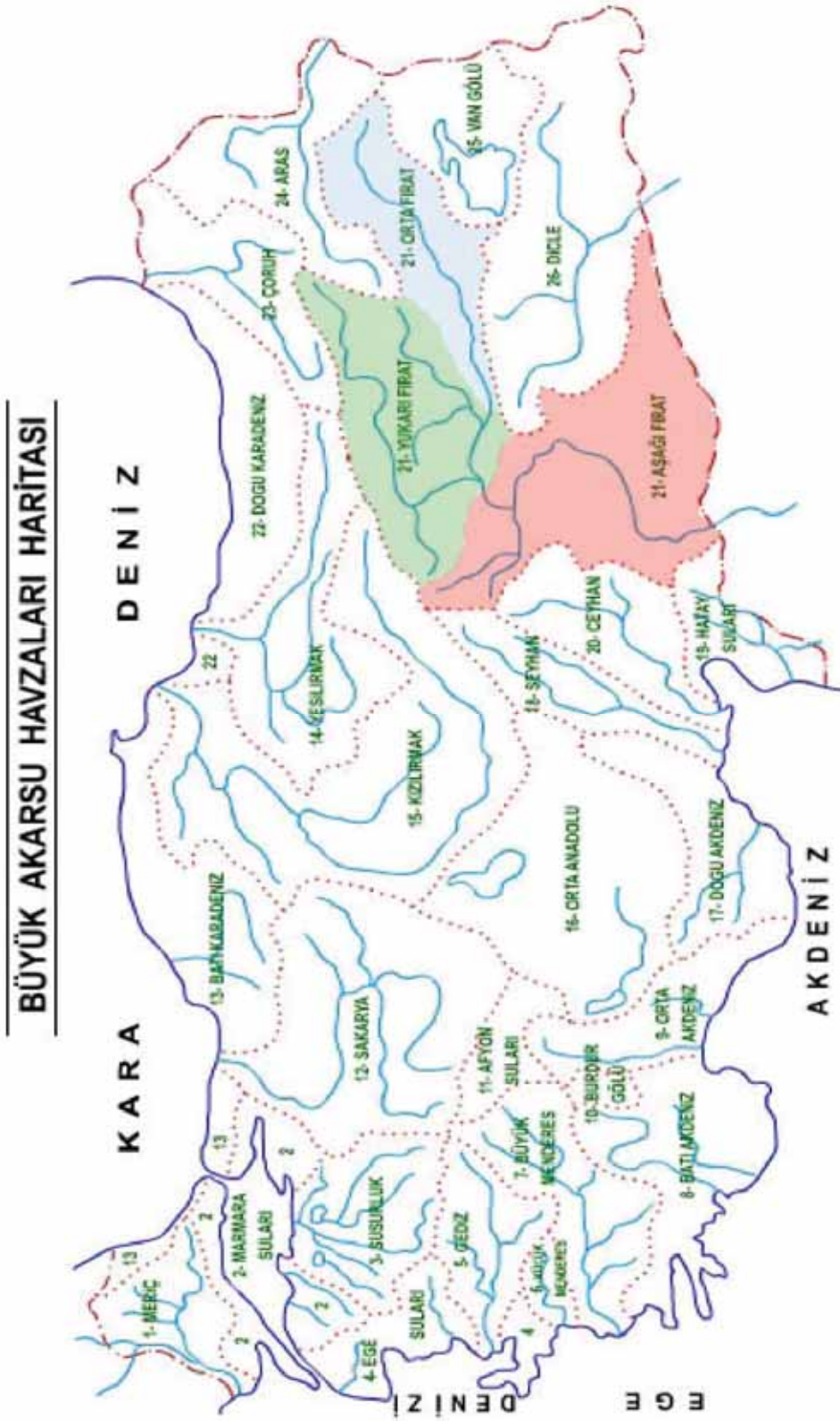
Ana akarsuyu Sakarya Nehri olan Havza'nın başlıca akarsuları: Bayat, Porsuk, Ankara, Kirmir, Aladağ, Ova ve Göyrün çayları ile Çark, Sarı, Çandıraz ve Gök dereleridir.

Sakarya Nehri'nin bir kolu Eskişehir'in Çifteler ilçesi yakınlarından, diğer kolu Afyonkarahisar'ın kuzeydoğusundaki Bayat Yaylası'ndan doğar. Önce İç Anadolu'ya doğru akar, sonra Kızılırmak nehrinin tersine bir kıvrımla kuzeye döner, Polatlı yakınlarında en büyük kollarından birisi olan Porsuk Çayı ve daha kuzeyde Ankara Çayı ile birleştikten sonra Yassihöyük yakınlarında Porsuk nehrine, sırasıyla Sarıyar (1950-1956) ve Gökçekaya (1967-1972) barajlarına girer (TÇV 1995). Göynük Çayının katıldığı nehir, Geyve Boğazı'ndan geçer ve Adapazarı Ovası'na ulaşır. Burada vadi tabanı 35m'nin altına iner ve tam bir ova akarsuyu halini almaktadır. Adapazarı kent merkezinde Mudurnu Çayını ve Sapanca Gölü'nün fazla suyunu boşaltan Çark Suyu katılarak Karasu ilçe merkezinin Yenimahalle semtinde Karadeniz'e dökülmektedir²⁴ (Harita 5).

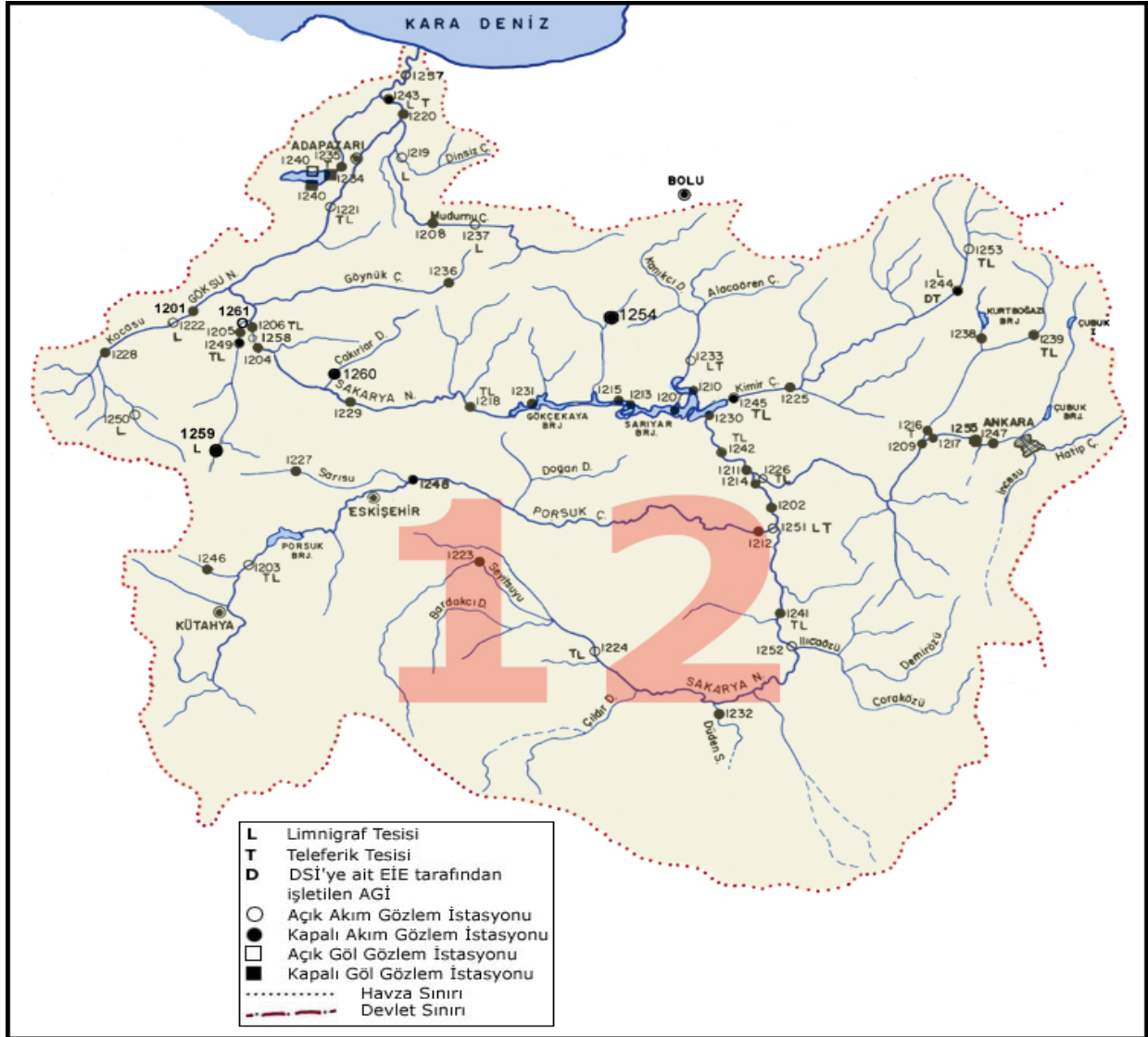
²³ <http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/HES/hidroloji/havzalar.html>

²⁴ <http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/HES/hidroloji/12sakarya.html>

Harita 4. Büyük Akarsu Havzaları Haritası²⁵



²⁵ <http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/HES/hidroloji/havzalar.html>



Harita 5. Sakarya Nehir Havzası²⁶

Sakarya havzası büyüklüğü nedeniyle üç bölüme ayrılmaktadır²⁷. Yukarı Sakarya Bölgesi olarak tanımlanan ilk bölümde; Sakarya Nehri, Çifteler Sakaryabaşı kaynaklarından doğup sırası ile Seydi Suyu, Bardakçı Suyu, Sarı Su, Çardaközü Deresi, Gökpinar Kaynakları Deresi ve Ilıcaözü Deresi'ni içine almaktadır. Bu bölüm Afyon, Kütahya illerini kapsamaktadır.

Orta Sakarya Bölgesi olarak tanımlanan havzanın ikinci bölgesi Porsuk havzasının bittiği yerden başlar, Sakarya'nın Geyve ilçesinde son bulur. Bu bölümde Sakarya Nehri'ne sırasıyla Porsuk Çayı, Ankara Çayı, Çatak Çayı, Göksu Deresi, Papaz Deresi, Aksu Nehri ve Karaçay

²⁶ <http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/HES/hidroloji/12sakarya.html>

²⁷ Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Aşağı Sakarya Nehri Su ve Sediment Kalitesinin Belirlenmesi Projesi, Çevre, Atmosfer, Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Grubu

Deresi katılır. Bu havza bölümü Eskişehir ve Bilecik illeri ile Ankara ilinin küçük bir kısmını içine alır.

Aşağı Sakarya Bölgesi olarak tanımlanan havzanın üçüncü bölümü Karadeniz’de son bulur. Bu bölümde Sakarya Nehri sırasıyla Kayalar Çayı, Kanlı Çay, Dinsiz Suyu, Mudurnu Çayı, Çark Suyu, Darıçayır Deresi’ni alır. Havza sahası içinde Adapazarı, ilçeleri ve Bolu’nun Mudurnu ilçesi yer almaktadır.

Sakarya nehir havzası Ankara, DSİ 3. Bölge; Eskişehir, 4. Bölge; Konya, 5. Bölge ve Isparta 18. Bölge olmak üzere 4 bölgeye ayrılmıştır. Ayrıca, 12 nolu Sakarya havzası, DSİ ve mülga EİE tarafından yapılan etüt ve projelendirme çalışmalarında Aşağı Sakarya Havzası ve Yukarı Sakarya Havzası olmak üzere iki ayrı bölümde tanımlanmaktadır. Havzanın farklı şekillerde bölümlere ayrılması havza bütününde değerlendirmeyi engellemektedir.

Havzanın yağış potansiyeli yılda 31.057 milyar m³, yıllık ortalama debisi 5462 milyar m³ olarak hesaplanmıştır.

Sakarya ilinin kıyıları girintili çıkıntılı değildir. Kıyıda hemen yükselen platolar ve Kuzey Anadolu Dağları denize paralel olarak uzanırken, bu genel yapıya aykırı düşen tek kesim, Sakarya Irmağı’nın denize açıldığı Karasu kıyı kesimidir. Çok geniş bir havzanın sularını boşaltan bu akarsu, taşıdığı materyalleri biriktirerek bir delta meydana getirmişse de zamanla dalgaların aşındırmasıyla kumlarla örtülmüş ve İlin en önemli kumsallarını oluşturmuştur.

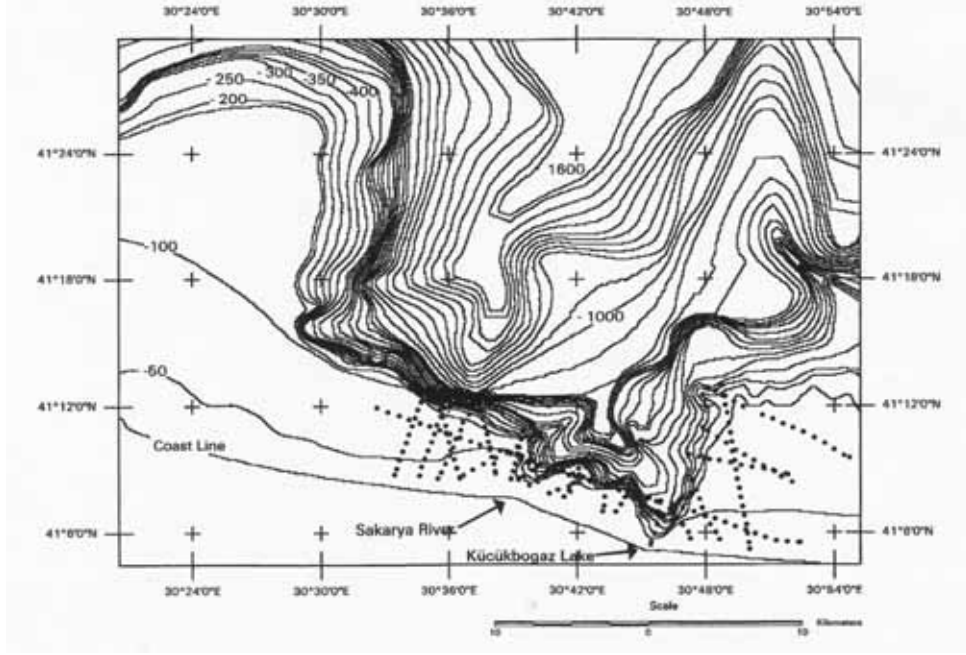
Sakarya havzası hidrolojik olarak Yukarı, Orta ve Aşağı Sakarya havzası adı altında 3 grupta incelenebilir. Havza genelde az engebeli bir topoğrafyaya sahip olup, geniş ovaların ve yüksek platoların hâkim olduğu bir morfolojik yapı göstermektedir. Bütün havzada toplam 1.336.500 hektarlık ova bulunmaktadır²⁸.

2.3. Sakarya Bölgesinin Morfolojisi, Jeolojisi, Delta Oluşumu, Sakarya Irmağı ve Akıntı Sistemi

2.3.1 Batimetri

Sakarya deltası ve denizaltı kanyonu dar (-100 m derinliğine kadar 10 km’den az) Güney Karadeniz kıyısı boyunca yer alan önemli bir morfolojik yapıdır (Şekil 12). Kanyon 50 m su derinliklerine kadar deniz tabanını keskin bir şekilde kesmektedir. Delta ucu uzantısı nehir ağzından 1.5 km mesafeden kanyon tarafından kesilmektedir ve 5 km açıklara kadar takip edilmektedir. Denizaltı kanyonu aslında Sakarya ağzında ve Küçükburgaz Gölü önünde denizaltı deltasını ve kıyı kuşağını kesen karaya doğru iki girinti yapmaktadır. Sakarya ağzındaki kanyon -50 m’den başlayıp -800 m’ye kadar yaklaşık uzunluğu 7 km’dir. Küçükboğaz Gölü önündeki girinti ise -50 m’den başlayıp -800 m’ye ulaşarak yaklaşık 10

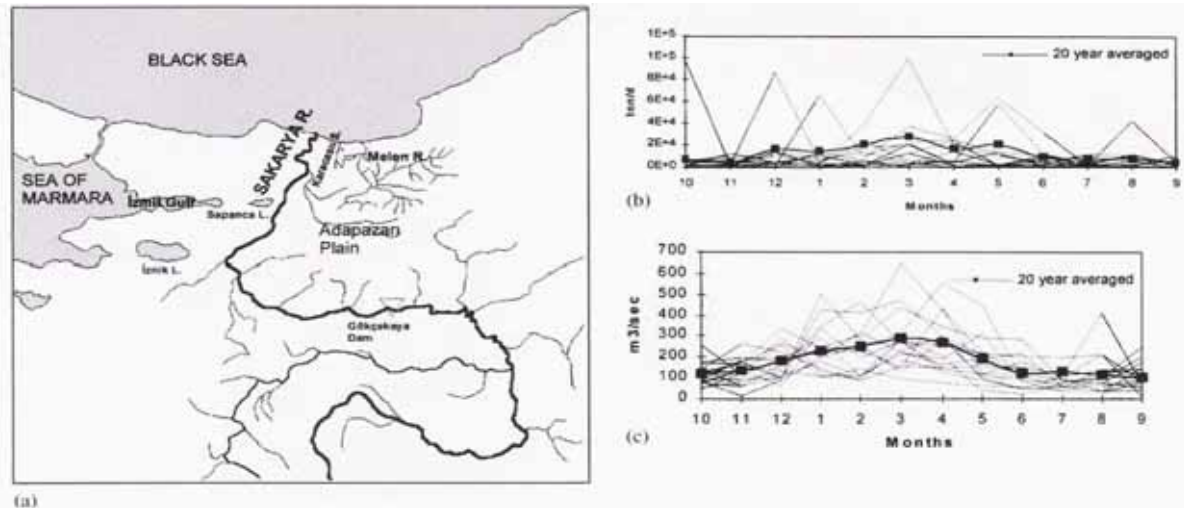
²⁸ (SÇOİM 2008).



Şekil 12.(c) Sakarya Kanyon Bölgesinin Ayrıntılı Batimetri Haritası.

2.3.2 Sakarya Irmağı

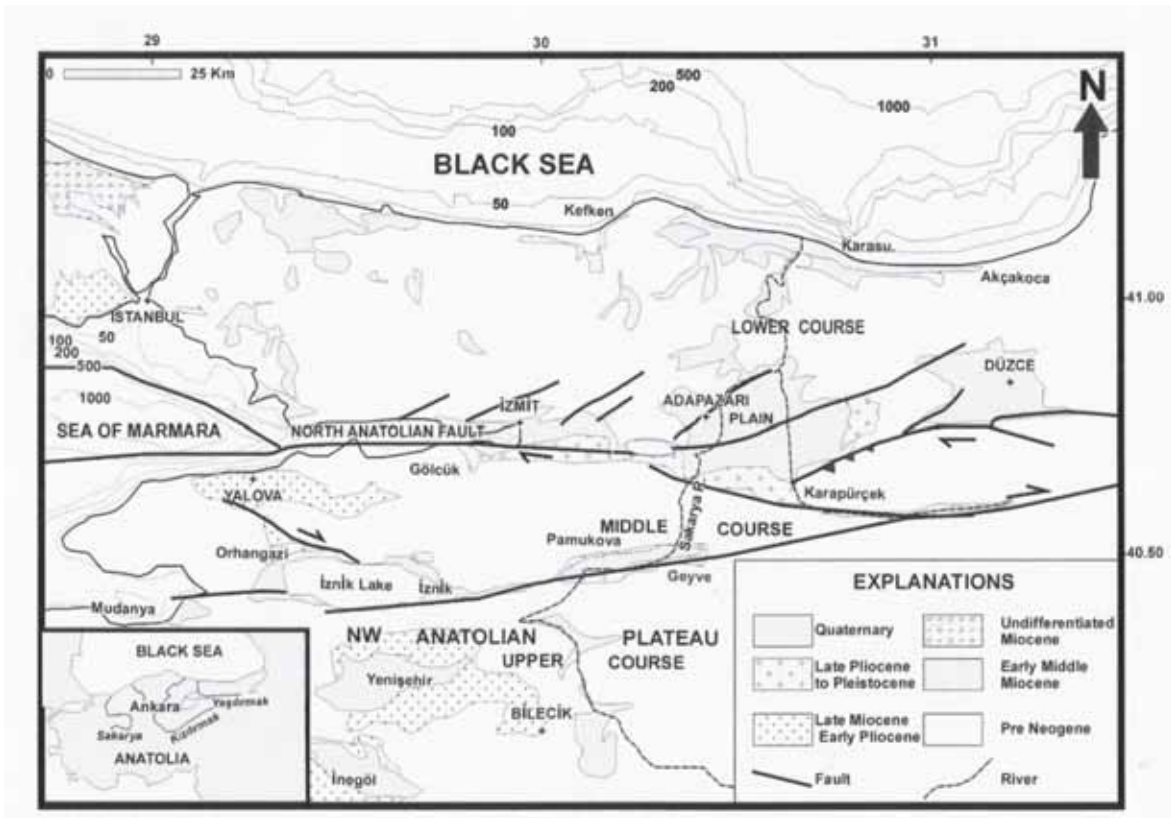
Sakarya Irmağı 56.504 km² boşalım alanı ve 824 km uzunluğu ile Karadeniz'e dökülen ikinci Anadolu ırmağıdır (Şekil 13). Sakarya Irmağı'nın girdisi 5.6 km³/yıl ve Marmara iklim rejimi (yağış Ağustos'ta en az ve Aralık'ta en fazla) etkisi altındadır. Sakarya Irmağı'nın yıllık ortalama askıda yük miktarı 3.8x10⁶ t/yıl. Sediment yükü nehrin üst bölümünde Gökçekaya Barajı'nın 1972 yılında yapımından sonra daha önceki değer olan 4.6x10⁶ t/yıl değerinden azalmıştır.



Şekil 13. (a) Sakarya Irmağı'nın Boşalım Alanı; (b) Sakarya Irmağının Sediment Taşınımının Mevsimsel Değişimi; (c) Sakarya Irmağı'nda Su Boşalımının Mevsimsel Değişimi (Algan vd., 1999'dan).

Sakarya Irmağı geç Pliyosen yaşlıdır. Güzergâhı boyunca üç değişik yüksekliklere sahip jeomorfolojik kuşağı kesmektedir (Şekil 14) üst, orta ve alt kuşaklar. Üst kuşak Neojen çökellerinde oluşan Kuzeybatı Anadolu'nun yüksek yayları oluşturur. Orta kuşak ise bu yayla ile kuzeyindeki sol yanal atımlı Kuzey Anadolu Fayı (KAF) arasındaki dağlık bölgedir. Bu bölüm vadideki üç tarasa oluşumlarının KAF tarafından tektonik olarak etkilendiği anlaşılmaktadır. Alt kuşak ise KAF'nin kuzeyinde yer almak olup, denize doğru daralan alüvyon düzlüğü şeklindedir. Tarasaların olmaması fay tarafından etkilenmediğini göstermektedir. Burada derin kanyona birleşmeden önce ırmağın 4-5 m derinliğindeki bir kanal akar ve denize kavuşmadan önce birbiri takip eden iki boğazdan geçer. Birçok küçük dereler ırmağın yatağına birleşmektedir. Bu dere ağızlarında hiçbir delta yelpazesi görülmemektedir. Bunun yerine yer yer ana vadinin kenarlarında küçük gölcükler oluşmuştur. Orta kuşağı geçtikten sonra Sakarya Irmağı yaklaşık yüksekliği 40 m olan Adapazarı Ovası'na girmektedir. Bu ova çek-ayır tektonik sistemi ile KAF zonunda oluşturulan bir yapıdır.

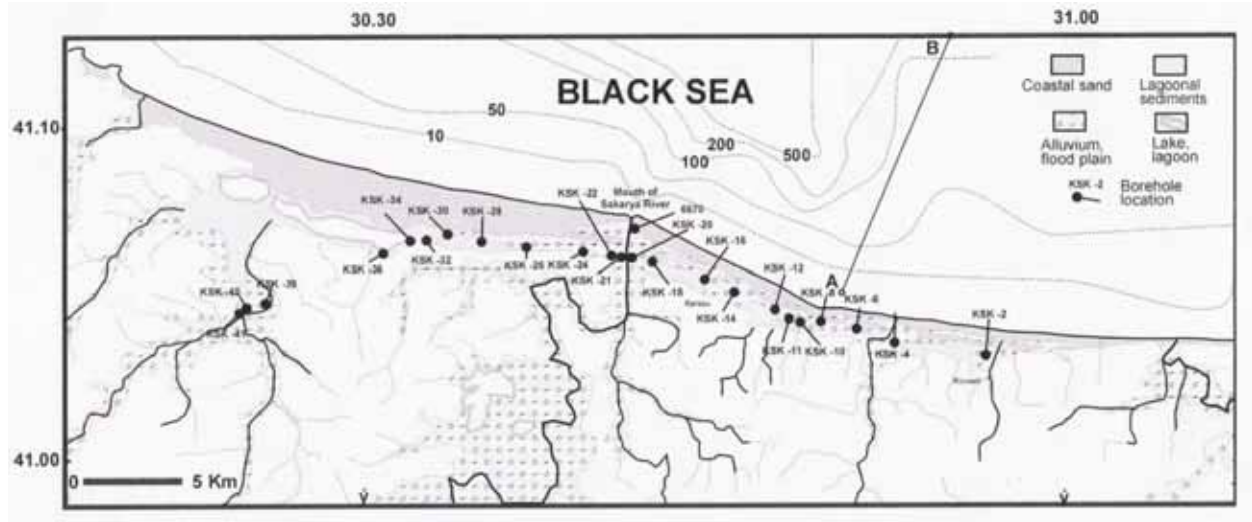
Yaklaşık ilk 100m'si holosen olan 400 m kalınlığında kuvarterner örtüsü vardır. **Gerçekte bu basen ara bir çöküntü alanı olarak sedimentlerin büyük bir bölümünü tuttuğundan Sakarya ağzında büyük bir delta oluşmamıştır.**



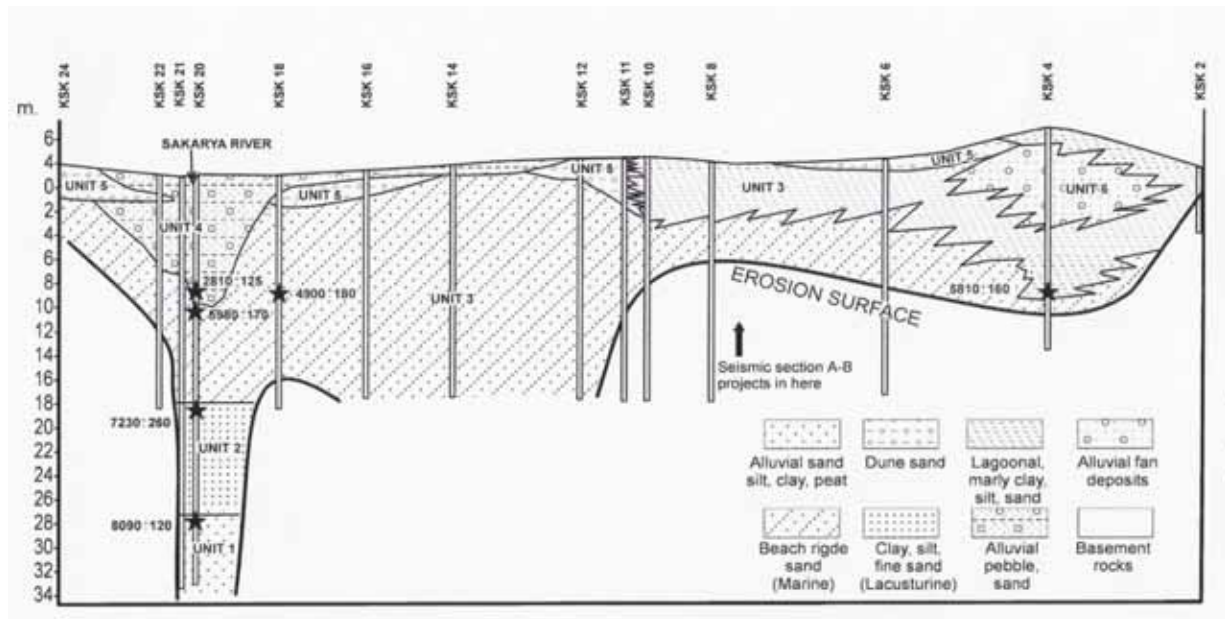
Şekil 14. Sakarya Irmağı ve Çevresinin Neojenden Kuvarternerne Jeolojisi (Görür v.d., 2001).

2.3.3 Sakarya Deltası

Sakarya Deltası denize doğru hafifçe uzayan bir şişkinlik yaparak doğu-batı yönünde 25 km uzanmaktadır. Doğu ve batı yönünde daralarak alanı yaklaşık 70km² olmaktadır. Sakarya kıyısı tedricen gelişen ve 3 km kalınlığa sahiptir. Bu kıyı Holosen zamanında Neojen temel üzerine yer alan bir sediment merceğidir (Şekil 15. ve 16.). Sediment merceği tabanda alüvyon sedimentleri (birim 1) ve yukarı doğru tatlı su göl (birim 2) ve bataklık deniz (birim3) birikimlerinden geçerek günümüz Sakarya Irmağı çökellerine (birim 4) ve eşdeğeri kıyı kumulları (birim 5) ve alüvyon yelpaze birikimlerine (birim 6) geçmektedir. Sakarya Irmağı üzerinde birim 1 ve 2 mevcut olup 30 metreyi geçmektedir.

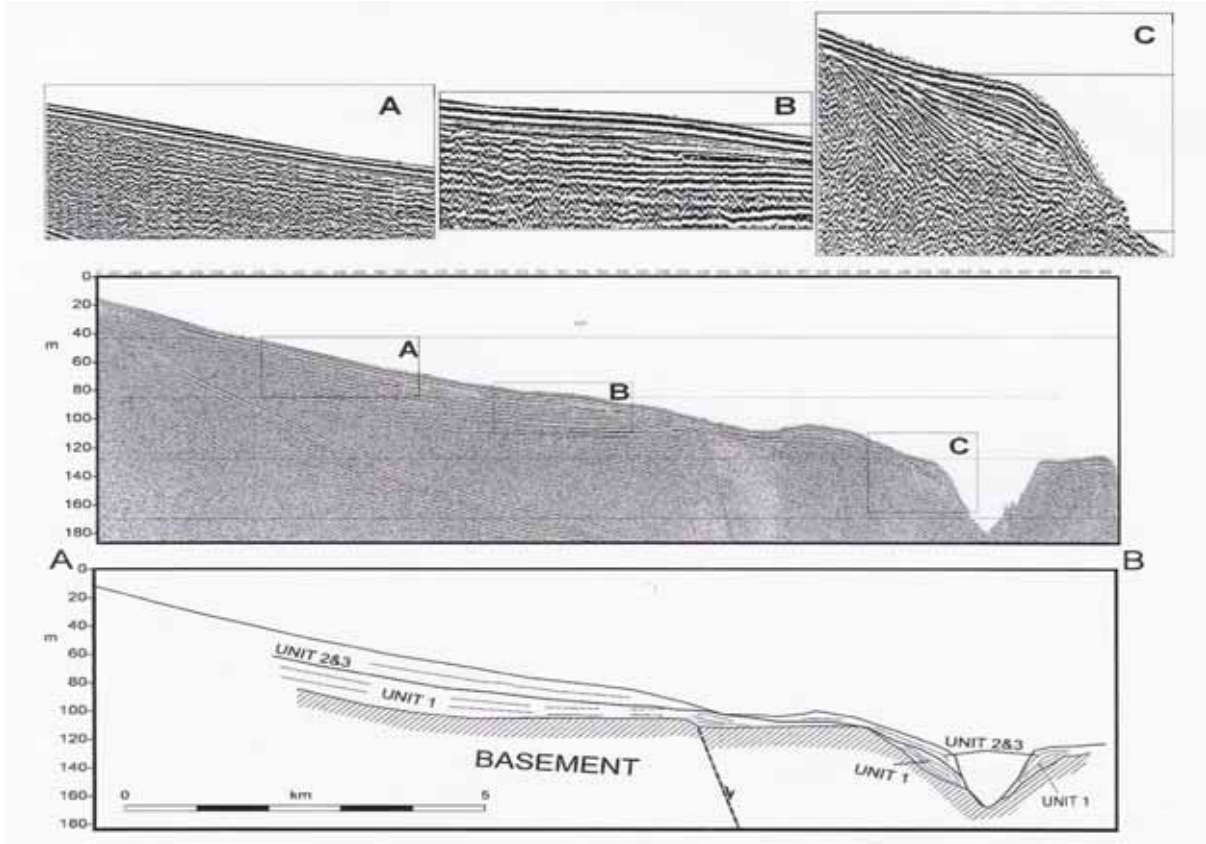


Şekil 15. Sakarya Irmağının Alt ve Orta Güzergahının Kuvarterner Jeolojisi, Kıyı ve Eğimin Üst Bölgesinin Batimetrisini, Jeolojisini, Sondajların Yerlerini ve A-B Sismik Kesitini Gösteren Genel Jeoloji Haritası (Görür v.d., 2001).



Şekil 16. Sakarya Irmağı Ağzında Kıyı Düzlüğündeki Kuvarterner Sedimanlarının Fasiyes Dağılımlarının Kesiti; Sondajlarda Radyokarbon Yaşları Gösterilmektedir (Görür v.d., 2001).

Bu deltanın kıyı ötesi yapısını anlamak için yapılan sığ sismik çalışmalarda birim 1, 2 ve 3 varlığı gözükmemektedir (Şekil 17). Diğer birimler 4, 5 ve 6 kıyıdan karaya doğru günümüzde oluşmaktadır.

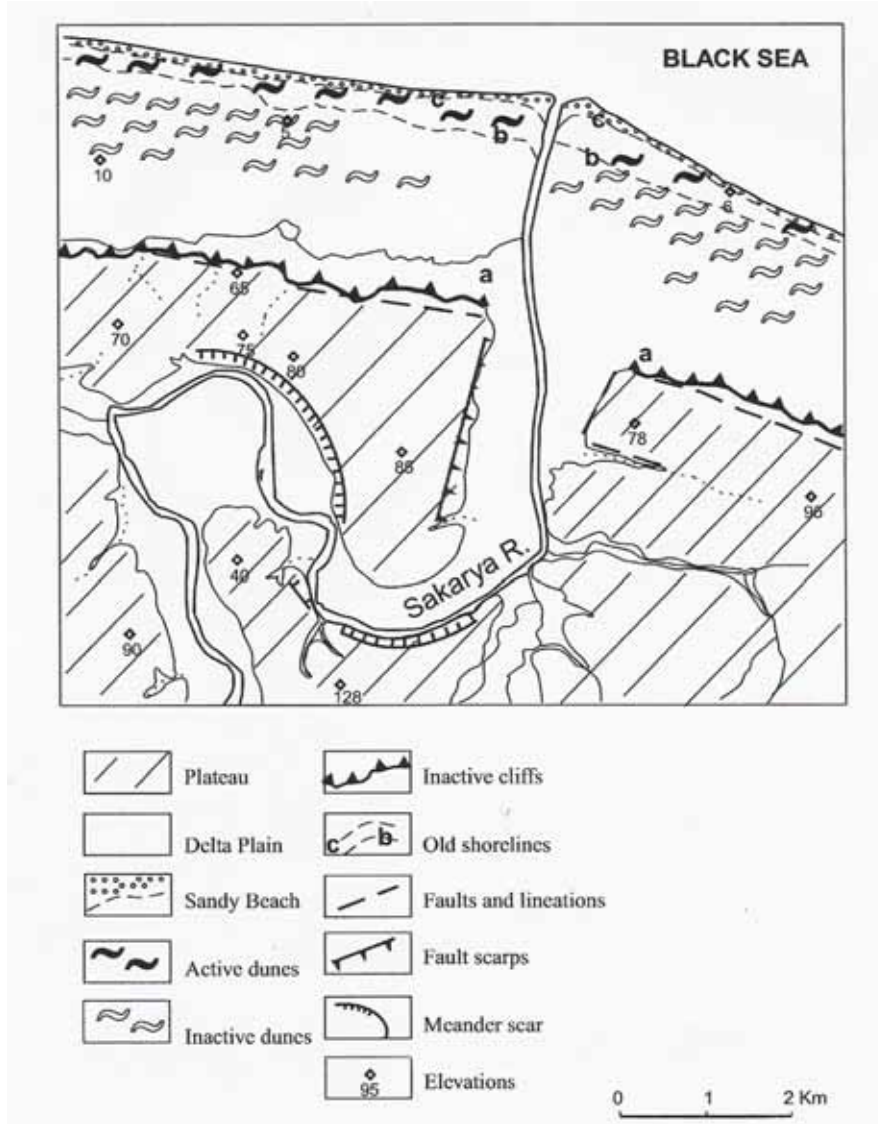


Şekil 17. Kıyı Ötesi Sismik Kesiti ve Yorumu (Görür vd., 2001).

Sakarya Irmağı'nın oluşumu ile ilgili olarak değişik görüşler vardır. Bunlardan birincisi orta bölümdeki grabenin Sapanca Gölü vasıtasıyla nehrin İzmit Körfezi'ne ve dolayısıyla doğrudan Marmara Denizi'ne ulaştığıdır. Sapanca Gölü'nün İzmit Körfezi'nden ayrılması sonucu güzergâh değiştirerek Karadeniz'e doğrudan aktığıdır. İkinci görüş ise Sakarya Irmağı'nın Geç Pliyosende olduğu ve daima Karadeniz'e doğrudan aktığıdır. Gerçek olan şu ki son buzul çağının sona erdiği günümüzden 8 bin yıl öncesinden itibaren deniz seviyesi 120 m yükselmiştir. Ayrıca son buzul çağında Karadeniz seviyesi daha da aşağılardaydı. Dünya'daki ve Türkiye'deki deltaların hemen hemen hepsinin oluşumu son 5-6 bin yıl içerisinde olmuştur.

Ayrıntılı delta incelemesi ile bu bölgenin kıyı kumulları, kumlu plaj, kıyı düzlüğü, fosil kayalıkları, göller, bataklıklar ve tarasalardan olduğu gözlenmiştir (Şekil 19.). Sakarya deltası geniş bir delta yelpazesi oluşturmamaktadır (Diğer ırmaklar Kızılırmak, Yeşilirmak ve Çoruh gibi). Çünkü Sakarya, girdilerinin büyük kısmını ırmağın orta bölümdeki çöküntü alanına (Adapazarı) bırakmaktadır. **Dolayısıyla birinci görüş olan orta bölümdeki grabenin Sapanca Gölü vasıtasıyla nehrin İzmit Körfezi'ne ve dolayısıyla doğrudan Marmara Denizi'ne ulaştığıdır. Deniz seviyesi yükselimi ve dolayısıyla bu akış yolunun**

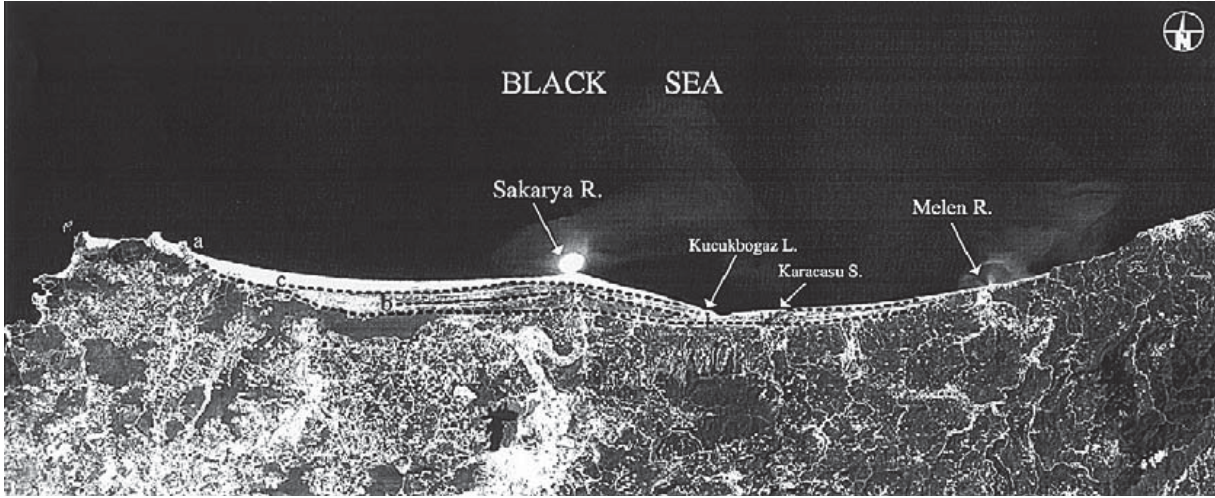
sedimentlerle doldurulmasıyla Sakarya kendine yeni güzergah belirleyerek doğrudan Karadeniz'e akmaya başlamıştır ve bu nedenden dolayı da bir delta oluşturmamıştır. Ayrıca 1972 yılından sonrada yapılan Gökçekaya Barajı'nın etkisiyle denize ulaşan girdi daha da azalmıştır.



Şekil 18. Sakarya Deltasının Jeomorfolojisi (Algan vd., 2002).

Kumlu plaj yaklaşık 100 m genişliğinde olup plaj sırtları ve küçük uçlardan meydana gelmiştir. Kumlu plaj genişliği Sakarya ağzının doğusunda batısına göre daha geniştir. Kıyı kumulları 6-7 m ortalama yükseklikleri ile 50-300 m'lik bir kuşak oluşturmaktadır. Delta oluşmadan önce kıyı düzlüğündeki göller ırmağın kollarının kalıntılarıdır. Değişik kıyı çizgileri kara çalışmaları, hava fotoğrafları ve landsat uydu fotoğraflarında ortaya konmuştur (Şekil 19). Kıyı (a) en eskidir ve aktif olmayan (eski) kayalıklardır. Hareketli kıyı ve sabit

kumullar arasındaki sınır ise kıyı (b)'yi ortaya çıkarmaktadır. Günümüz kıyısı (c) ise dar kumlu plaj zonudur (Şekil 20-21-22). Kıyının denize doğru ilerlemesi deltanın büyümesi ile ilişkilidir.



Şekil 19. Askıda Sediment Şişkinliğini, Çevresini ve İlerleyen Kıyılarını Gösteren Sakarya Deltası LANSAT 5 TM Görüntüsü.



Şekil 20. Karasu Kıyı Kesimi Uydu Görüntüsü



Şekil 21. Karasu Kıyısı Kesimi Uydu Görüntüsü



Şekil 22. Sakarya Nehir Ağızı (2003 (google) görüntüsü)

2.4. Akıntı Sistemi ve Kıyı Dinamiği

Kıyı bölgesi morfolojisi, sığ sular ve tabanın aşırı eğimi ile deniz dinamiğinde önemli bir yere sahiptir. Rüzgar enerjisiyle oluşan dalgaların büyük bir bölümünün enerjisi kıyı bölgesi tarafından soğrulur. Bundan dolayı dalga enerjisinin dağıtılması aşırı su değişimi, sualtı barlarının oluşumu ve aktif yer değiştirmesi ve kıyının göçüne neden olmasıyla birkaç belirgin su- kayaç- morfo-dinamik işlevler oluşturur. Kıyı bölgesinin belirgin özelliği taban sedimentlerinin karakteristiğinden açıkça ortaya konulur. Kıyıda taşınan malzeme “işlenerek” ya taşındığı bölgede çöker veya derin deniz bölümlerine taşınır.

Karadeniz genel döngüsünün esas olarak üç tane sürücü mekanizması vardır: rüzgar ve deniz yüzeyinde termohalin (sıcaklık ve tuzluluk) baskılanma ve İstanbul Boğazi’nde kaynak-batma etkisi. Bunları neticesi olarak Karadeniz genel döngüsü Doğu ve Karadeniz’de saat yönün tersine iki siklonik döngüdür (Şekil 23.). Orta Karadeniz’de ise saat yönünde küçük bir döngü yer almaktadır. Ayrıca deniz abisal bölgesine ulaşmadan önce tüm Karadeniz’de saat yönünün tersine kanat akıntıları (rim currents) mevcuttur. Ayrıca kıyı morfolojisine bağlı olarak burgaç (eddy) akıntıları vardır. Bunların en önemlilerinden birisi de Sakarya kanyon bölgesinde oluşan saat yönündeki burgaçtır.

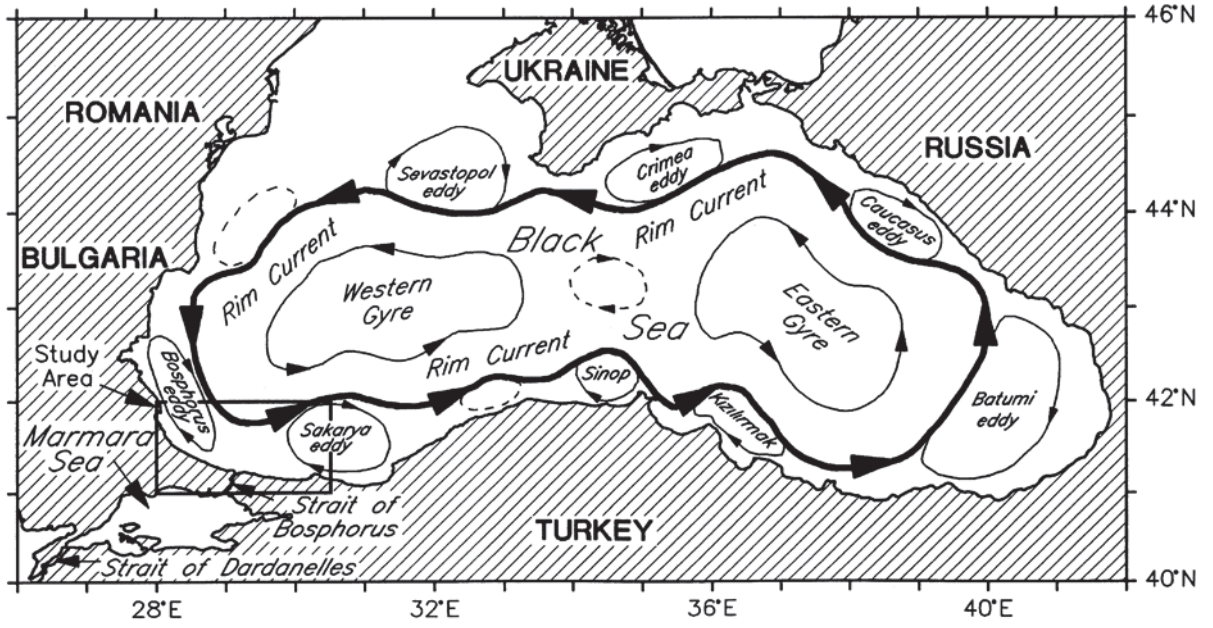
2.5. Karasu Kıyı Alanı Morfolojisi

Karasu Kıyı Kumulları

Sakarya Deltası’nın kıyıları kuzeybatı yönlü kıyı akıntılarıyla şekillendirilmiş olup güncel kumsal yaklaşık 100 m. genişliktedir. Bunlar güncel kıyı çizgisine koşut üç sıra oluşturur ve gerisindeki anakayaya kadar yaklaşık 2.3 km’lik bir kıyı kuşağı içinde yer alırlar. Eski kumullar geriye anakayaya doğru giderek artan yoğunlukta bitki örtüsüyle kaplı olup duraylaştırılmışlardır. Ancak yörede bitki örtüsünden yoksun yerlerde, egemen, güçlü kuzey rüzgârları nedeniyle, değişken kumul tepeleri de görülür. Yapılan çalışmalar, kumulların 3-6000 yıl yaşında olduğunu ortaya koymaktadır²⁹.

Acarlar Gölü’nün kuzey kesiminde yer alan bu üç kumul sırası, Karadeniz kıyı çizgisinden yaklaşık 1.5 km içeriye kadar yayılmıştır. Bu kumul sıraları en gerideki en eski, ortadaki eski, kıyıya yakın olanı ise en yeni olarak yaşlandırabilir. Sahada bu sıralamayı gösteren göstergeler ise toprak oluşumu, bitki örtüsü ve hareket durumlarıdır. Fakat gerideki iki hareketsiz kumul sırası, günümüzde insan etkisiyle (özellikle yapılaşma ve karayolu) duraylılığını yitirip tekrar aktif hale geçme tehlikesiyle karşı karşıyadır.

²⁹ Prof. Dr. Barış Mater & Doç. Dr. Barbaros Gönençgil, Karasu Kumulları ve Acarlar Longozu, Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalışmayı İMO Sakarya, 2011, yayınlanmamış bildiri.



Şekil 23. Karadeniz Akıntı Sistemi.

Sahanın kuzeyinde bulunan Karadeniz kıyı çizgisi; kabaca SE-NW istikametinde, girinti-çıkıntı yapmadan düz bir uzanışa sahiptir. Kıyı kesimi ortalama 1.5 km genişliğinde, kumulların istila ettiği saha, kıyı ovası karakterindeki alçak, düz bir alandan oluşmaktadır. Bundan dolayı “alçak kıyılar” sınıfına girmektedir. Saha daha geniş çapta değerlendirildiğinde, Karadeniz kıyılarında genelde orografik (kıyı yamaç) hatların kıyıya paralel uzanması nedeniyle “pasifik” tipi kıyılar olarak nitelendirilebilir.

Acarlar Gölü, eski bir kıyı ovası tabanını kat ederek Karadeniz’e ulaşan akarsuların önünün kıyı kumullarınca tıkanması ve oluşan kumul sırtlarınca derelerin önünün kesilmesi ve bu kumul sırtları gerisindeki taban arazide göllenmenin meydana gelmesiyle oluşmuştur. İlk zamanlarda, gölün fazla suları, kıyıda eski Denizköy civarından bir gidegen vasıtasıyla, bugünkünden çok daha yakın bir mesafeden Karadeniz’e boşalmıştır. Zamanla bu gidegenin de önünün kumullarla tıkanmasıyla, kıyıya paralel uzanan kumul sırtlarını takiben doğuya doğru Sakarya Nehri ağzına kadar ötelenme ile yeni bir gidegen yatağı meydana gelmiştir.

Gölün kuzey kesimini, yer yer 20-25 m yüksekliğe ulaşabilen kumul tepeleri sınırlamaktadır. Kuzeybatıda kesimindeyse kumul sırtları, ana kayadan oluşan kıyı taraçasına dayanmaktadır. Bu kesimde, Akmeşe tepe (52 m) ve Başoğlu sırtı (50 m)’nin yamaçları göl kıyısına kadar inmektedir.

Dişbudak ormanlarıyla kaplı bu göl, kıyının gerisinde uzanan kumul setlerinin arkasındaki çukur alanın sularla kaplanması sonucunda oluşmuştur. **Acarlar gölünü birçok lagün veya sulak alandan ayıran ve ülkemizde çok az sulak alanda karşımıza çıkan özellik göl tabanının tamamen geçilmesi zor, yoğun bir orman formasyonu ile kaplı olmasıdır.** Göl tabanı, yılın belli dönemlerinde veya yıl boyunca taban suyunun yüksek olmasına bağlı olarak bataklık ve göllerde oluşan longoz – su basar ormanı ile yoğun bir şekilde kaplanmıştır. Karasu kıyı alanı (plajı) sahip olduğu nadir doğal yapısının yanı sıra bu yapısı ile gerisindeki Acarlar Longozu’nu da denizin aşındırıcı etkisinden korumaktadır.

2.6. Karasu Kıyı Çizgisi Değişimi

Kıyı Hidrodinamik Dengesi

Bir kıyı yöresi, üzerine etkiyen dalgalara, kendisinde meydana gelen oyulma veya yığılma gibi değişimlerle tepki vererek, binlerce yıllarla ifade edilebilecek uzun bir dönemde denge haline ulaşır. Kıyıya yapılan herhangi bir müdahale (çeşitli yapıların yapılması, kıyıların yerleşime açılması, denizden kum-çakıl alınması vb), bu dengeyi bozarak dalga şartlarında ve kıyının tabii yapısında değişikliklere sebep olur (Yüksek ve ark. 2007).

Kıyı hidrodinamik dengesi bir sistem olarak ele alındığında, etkili faktörler aşağıdaki gibidir. İlk üçü sisteme girenleri, diğerleri sistemden çıkanları göstermektedir. Bu duruma göre girenler ve çıkanların birbirine eşit olduğu durum bir hidrodinamik denge durumudur. Bu

eşitliğin sağlanamadığı durumlarda ise kıyılarda ya erozyon ya da dolmalar olacaktır (Özölçer ve ark 1996).

1. Derelerden gelen sürüntü maddesi
2. Akıntı ve dalgalarla sisteme giren malzeme
3. Açık denizden sisteme giren malzeme
4. Kıyılardan alınan kum ve çakıl
5. Akıntı ve dalgalarla sistemden çıkan malzeme
6. Sistemden açık denize doğru çıkan malzeme

İnceleme alanında derelerden gelen sürüntü maddelerine ilişkin sorunlar olduğu düşünülmektedir. Bilindiği üzere, barajların yapılması ırmakların ağız kısımlarında, akarsuların getirdikleri alüvyonların birikmesi ile oluşmuş kıyı ovalarının (delta ovaları) büyümesini durdurmaktadır.

Kıyı Çizgisi Değişimi

Sakarya nehir havzasında ve kıyıda uygulanan su yapıları, inceleme alanını da kapsayan kıyı bölgesinde kıyı çizgisinin değişimine neden olmuştur. Bölgenin 1987, 2001, 2006, 2009 ve 2010 görüntülerindeki kıyı çizgileri çakıştırılarak elde edilen değişim Şekil 24.'de verilmiştir³⁰.



Şekil 24. Çalışma Bölgesine Ait Landsat ETM 2001 Tarihli Uydu Görüntüsü ve Küçük Bir Bölgeye Ait IKONOS Uydu Görüntüsü ve Farklı Yıllara Ait Kıyı Çizgilerinin Durumu³¹

Kıyı çizgisi üzerinde alınan ve Şekil 25.'da gösterilen kesitlerdeki durum değerlendirildiğinde kıyı çizgisi değişimleri arasındaki farklar görülmektedir.

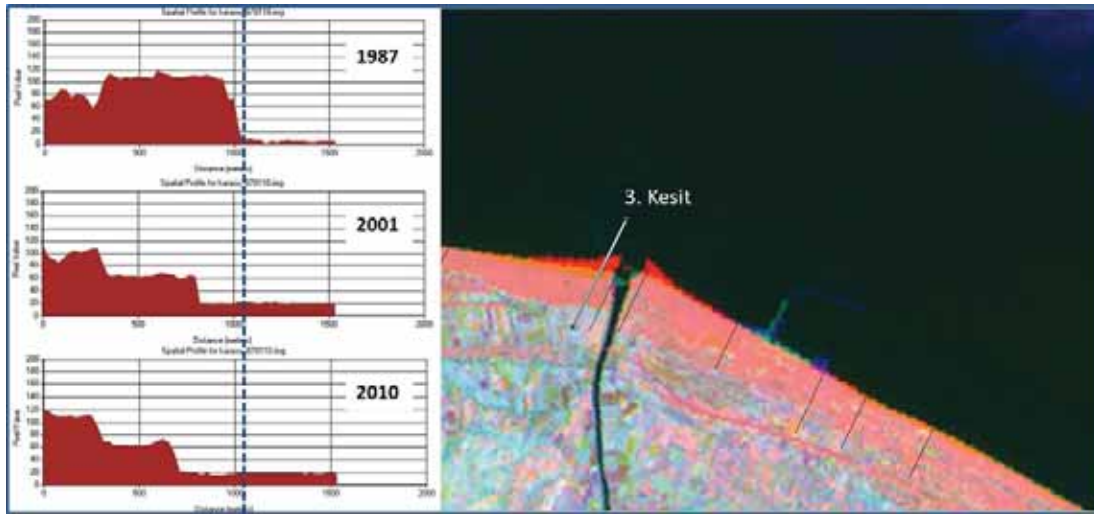
³⁰ Prof. Dr. Dursun Zafer ŞEKER, Doç. Dr. Şenol Hakan Kutoğlu "Karasu Kıyı Çizgisi Değişimlerinin Uzaktan Algılama Verileriyle Belirlenmesi" Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalıştayı İMO Sakarya.

³¹ a.g.e.



Şekil 25. Kıyı Çizgisi ve Çalışmada Baz Alınan Kesitlerin Yerleri³²

Şekil 26.'da, 3 numaralı kesitten elde edilen yüzey profilinin incelenmesiyle ortaya çıkan değişim açık bir şekilde ortaya konulmaktadır. Kesite ilişkin yüzey profilleri incelendiğinde kıyı çizgisinin 1987 yılından 2001 yılına kadar 230 m geriye gittiği görülmektedir. 2001 yılından 2006 yılına kadar olan süreçte bu gerileme devam etmiş ve bu aralıkta 105m'ye ulaşmıştır. 1987 yılı ile 2010 yılı arasındaki toplam değişim 335m'ye ulaşmıştır³³.



Şekil 26. 1987, 2001 ve 2010 Yılları Arasında 3 Numaralı Kesitte Görülen Değişimler.³⁴

Bu durum incelendiğinde sadece dere ağzı ile liman arasında küçük bir bölgede alansal artışın olduğu buna karşılık bütün aralıklarda alansal olarak oldukça önemli miktarlarda erozyon olduğu belirlenmiştir³⁵.

³² a.g.e.

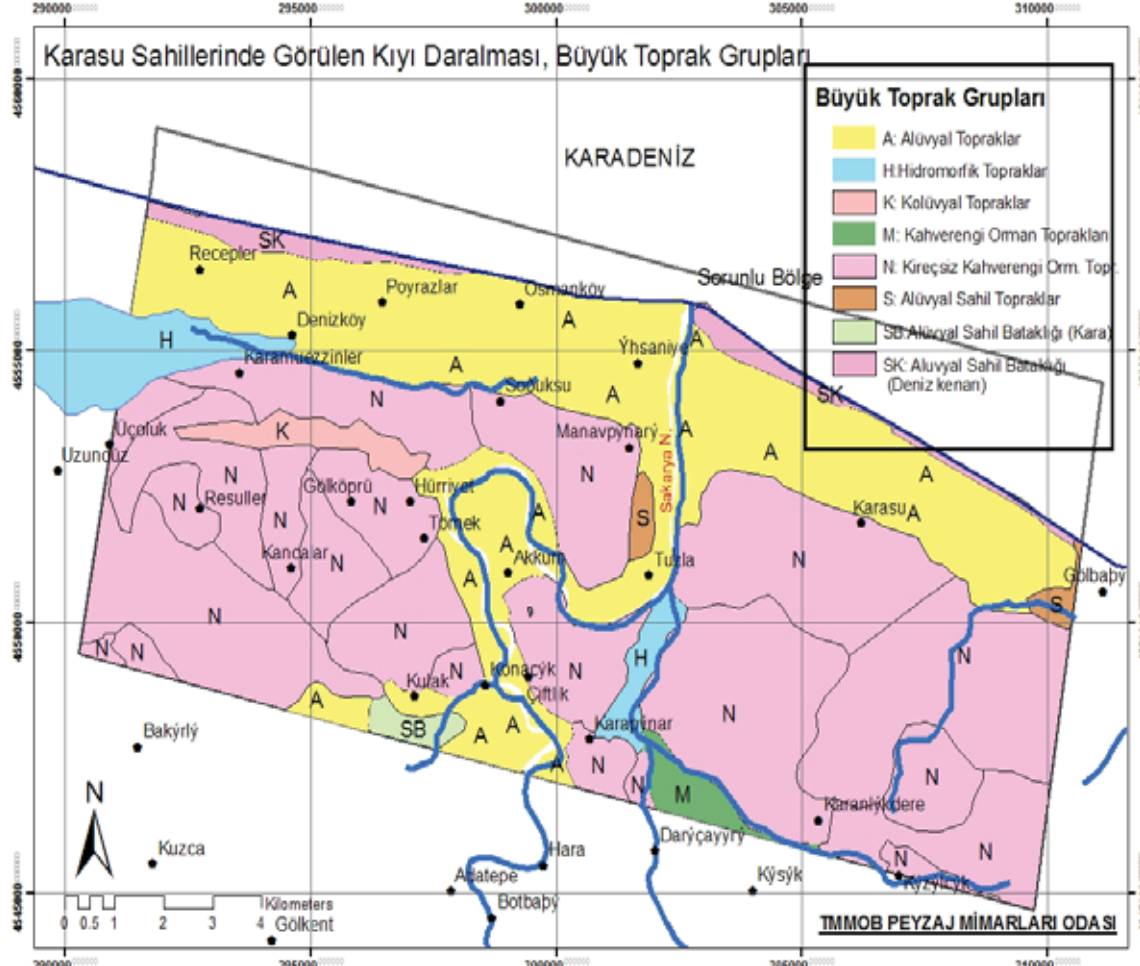
³³ a.g.e

³⁴ a.g.e

³⁵ a.g.e

2.7.2. Büyük Toprak Grupları

İnceleme alanının yakın çevresinde, 8 farklı büyük toprak grubu bulunmaktadır. Sakarya Nehri'nin denize döküldüğü bölümün batı yönünde alüvyal topraklar, doğu yönünde ise alüvyal sahil bataklığı ön plana çıkmaktadır (Şekil 28).

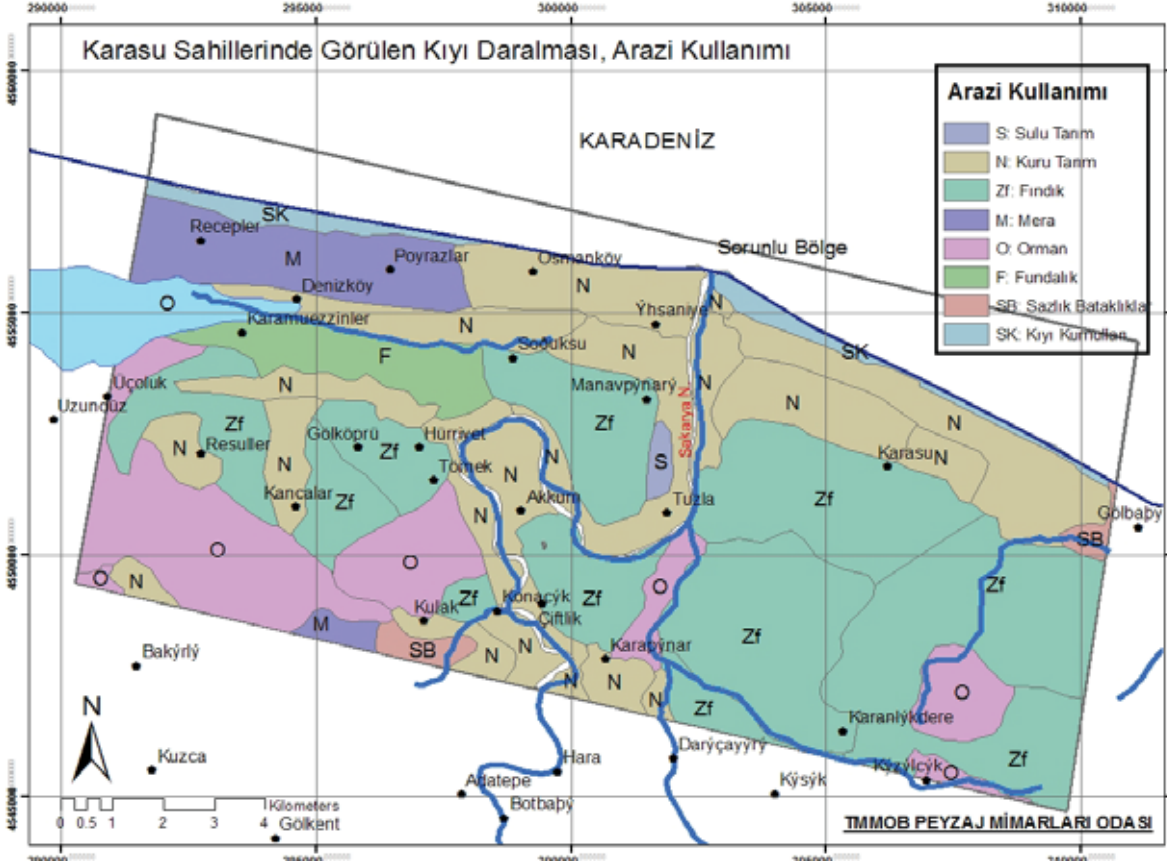


Şekil 28. Karasu Büyük Toprak Grupları³⁷

2.7.3. Tarımsal Arazi Kullanımı

İnceleme alanı ve yakın çevresine ilişkin ayrıntılı çalışma yapılmadığından, genel bir fikir vermesi açısından, Sakarya ili toprak haritalarından yararlanılarak mevcut tarımsal arazi kullanımı haritası oluşturulmuştur. (Şekil 29) İnceleme alanının sağ sahil bölümünde kıyı kumulları yer alırken sol sahil tarafında kuru tarım alanları görülmektedir.

³⁷ Sakarya İli Toprak Haritaları Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı



Şekil 29. Karasu Tarımsal Arazi Kullanımı³⁸

2.8. Karasu Kıyı Kesimi Ekolojisi ve Bitki Örtüsü

Karasu, Batı Karadeniz bölgesinin nadir kumsal plajlarından biridir. Bu bölgeden denize dökülen Sakarya Nehri ve Melen Çayı gibi akarsulardan gelen kum malzeme, kıyının en önemli besleme malzemesi olup hayati önem taşımaktadır. Bu değerli malzemenin dalga ve akıntılar yardımıyla kıyıya taşınmasıyla doğal plaj alanları ve gerisinde kumul alanları oluşmuştur.

Sakarya'nın Karasu ve Kaynarca ilçeleri arasında bulunan Acarlar Gölü; güneybatıdan Kaynarca (Yırtmaç) Deresi, güneyden Kancalar (Terzioğlu) Deresi ile bunlara bağlanan küçük yollardan beslenerek fazla suları ise doğudan Okçudere kanalıyla Sakarya Nehri'nin ağız kesimine boşalan bir longozdur. Karadeniz kıyısına 1.5 km içeride ve kıyıya paralel olarak uzunlamasına 12 km devam eden, derinliği 1.5 metre ve yaklaşık alanı 1560 hektar olan, açık su, deniz, nehir ve kıyı kumullarını bir arada barındıran, saz, kamış, su bitkileri ve çiçekleri ile dişbudak, kızılgaç, karağaç, söğüt ağaçları ile kaplı, Dünya'nın tek parça halindeki en büyük longozu olma özelliğine sahiptir.

³⁸ Sakarya İli Toprak Haritaları, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı

Türkiye’de su menekşesinin tek yaşam alanı olan bu longoz, ayrıca göl soğanı açısından da zengindir. Göçmen kuşların dinlenme ve beslenme ihtiyaçları için uğradıkları alanlardan birisi olan Acarlar subasar ormanı, yılda 200’e yakın kuş türüne ev sahipliği yapmaktadır. Alacabalıkçıl, kaşıkçı, çeltikçi, karabatak, dalgıç türleri, bahri, elmabaş pakta, altıngöz, kadife ördek, deniz ve balık kartalları burada konaklayan kuşlar arasındadır. Acarlar Gölü’nde, yılan balığı, sazan, yayın, kızılkanat, turna, kefal gibi balıklar da yaşamını sürdürmektedir. Bütün bu özellikleri bir arada barındırması sebebiyle Longoz (Subasar Ormanı) olarak tanımlanmaktadır ve 1. Derecede Doğal Sit Alanı olarak koruma altına alınmıştır.

Karasu kıyı alanı (plajı) sahip olduğu nadir doğal yapısının yanı sıra bu yapısı ile gerisindeki Acarlar Longozu’nu da denizin aşındırıcı etkisinden korumaktadır.

Karasu bu hassas yapısıyla sadece ülkemizde değil dünyada da ender kıyı alanlarından biridir. Zengin ekosistem çeşitliliğine sahip Sakarya ilinde kıyı, deniz, göl, akarsu ekosistemleri ile birlikte orman, çayır-mera ekosistemleri de bulunmaktadır.

2.8.1. Karasu Kıyı Kesiminin ve Yakın Çevresinin Ekolojik Özellikleri

Karasu kıyı kesimi ve yakın çevresinde, ekolojik özellikleri ve insan kullanımlarına dayanarak belirli ekosistemler ayırt edilebilmiştir. Buna göre inceleme alanı ve yakın çevresindeki belli başlı ekosistemleri³⁹:

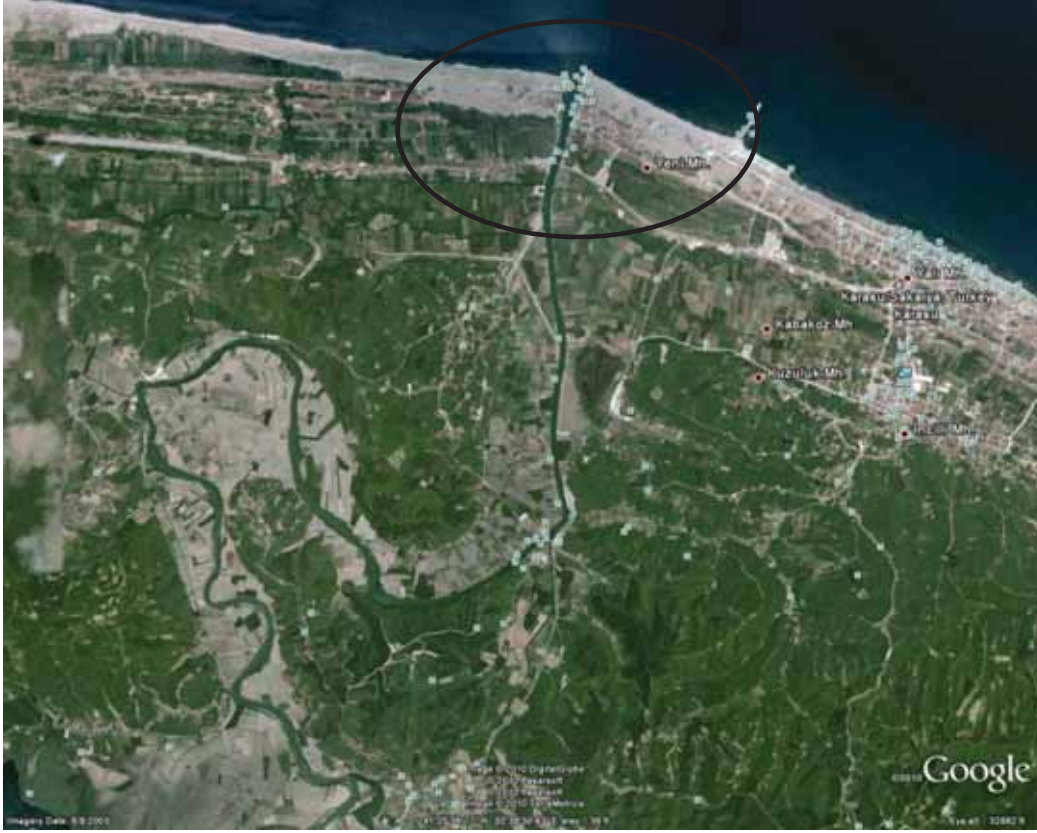
- Sucul ekosistem
- Kumul ekosistem,
- Subasar (longoz) orman ekosistemi,
- Orman ekosistemi
- Tarımsal topluluklar,

olarak ayırmak mümkündür

Acarlar Gölü ve yakın çevresinde yukarıda bahsedilen ekosistem yapıları karşılıklı bir etkileşim halinde bulunmaktadır (Şekil 30). Özellikle insanın müdahalesi sonucu doğal alanlar bu özelliklerini kaybetmiş, yerini antropojen bir ekosistem yapısı almıştır. Gölün özellikle insan etkisinden uzak iç kesimleri halen doğallığını koruyabilmiştir. Buna karşılık, özellikle kurak mevsimde suların çekildiği yerlerde yapılan tarım faaliyetleri ve kurutma kanalları ile tamamen kurutulan alanlar insan kullanımlarının yoğunlaştığı yerlerdir.

İnceleme alanı ve yakın çevresinde biyolojik topluluklara bakıldığında yoğun kullanım ve tahribattan dolayı en hassas olan longoz ekosistemi, kumul ekosistemi ve orman ekosistemi olarak ortaya çıkmaktadır. Doğal olarak sahada gelişme alanı bulan bu ekosistemler içerdikleri tür zenginlikleri ve maruz kaldıkları degradasyonlar sonucu gittikçe daha da hassas hale gelmektedir.

³⁹ Prof. Dr. Barış Mater & Doç. Dr. Barbaros Gönençgil, Karasu Kumulları ve Acarlar Longozu, Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalıştayı İMO Sakarya,2011, yayınlanmamış bildiri.



Şekil 30. İnceleme Alanı ve Yakın Çevresindeki Yerleşimler ile Acarlar Longozu İlişkisi

2.8.2 Bitki Örtüsü

Mevcut orman alanlarında kayın, ıhlamur, yabani kestane, dişbudak, kızılalağaç, gürgen, çınar, çam(iğne yapraklı, sedir), yabani fındık ve meşe ağaçları ağırlıkta olup, menengiç, yabani zeytin ağaçları da bulunmaktadır. Makilerde kocayemiş, şimşir, akdiken, ardıç, çobanpüskülü, kermes meşesi, böğürtlen, dikenli mersin, ayı üzümü ve orman gülü gibi bitkiler bulunmaktadır (SÇÖİM 2008). Rapora konu olan kıyı kesimindeki en önemli bitki türü Latince ismi "*Pancretium maritimum*" olan kum zambağıdır.

Pancretium maritimum – *Cyperus capitatus* Birliği Orta Karadeniz bölgesinde, Ünye (Ordu)– Terme -Çatalçam (Samsun) arasında 100–300 metre arasındaki zonda ve engebeli olmayan hareketli kumullar üzerinde de bulunmaktadır. *Pancretium maritimum* – *Cyperus capitatus* Birliği (Pancratio – Cyperetum capitatii Ass.), Araştırma alanında Kocaali ve Karasu (Sakarya) kuzeyindeki sahilde orta yoğunlukta bulunur. Genellikle denizden 50–100 m arasındaki yatay zondaki, engebeli olmayan hareketli kumullar üzerinde yaygındır (Demir ve ark., 2010) (Fotoğraf 4).



Fotoğraf 4. *Pancratium Maritimum* (Kum Zambağı) (Demir ve ark., 2010).

Birliğin ayırt edici ve karakteristik türü olan *Pancratium maritimum*, dünya üzerinde İspanya ve Portekiz'in batısı, Batı ve Güney Fransa, Kuzey Afrika, Yunanistan, bütün Akdeniz havzası ve Bulgaristan'da yayılış gösteren bir Akdeniz elementidir. Bu tür, araştırma alanında haziran ve eylül ayları arasında çiçek açan çok yıllık bir geofit olup bölgede zambak olarak bilinmektedir. Kök sisteminin soğan şeklinde olması nedeniyle kumul hareketlerinin önlenmesinde fazla etkili değildir. Birliğin diğer muhtemel ayırt edici ve karakteristik türü olan *Cyperus capitatus* ise dünya üzerinde Portekiz, Kanarya Adaları, Akdeniz, Yunanistan ve Ege adalarındaki yüksekliği 1-5 metre arasında değişen kıyı kumulları üzerinde yayılış gösterir (Demir ve ark., 2010).

Bu birliğin floristik kompozisyonunda AMMOPHILION ARUNDINACEAE alyansı *Eryngium maritimum* L., *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmans ile, AMMOPHILETALIA ARUNDINACEAE ordosu *Medicago marina* L. ile, AMMOPHILETEA ARENARIAE sınıfı ise *Euphorbia paralias* L., *Xanthium orientale* L. subsp. italicum (Moretti) Greuter, *Salsola*

kali L., ve *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev subsp. *sabulosus* (M.Bieb.) Tzvelev türleri ile temsil edilmektedir. Bunların dışında birliğin floristik kompozisyonunda *Jurinea kilaea* Azn., *Stachys maritima* Gouan, *Glaucium flavum* Crantz, *Crepis foetida* L. subsp. *foetida*, *Cionura erecta* (L.) Griseb., *Silene sangaria* Coode & Cullen, *Polygonum maritimum* L., & Link, *Cynodon dactylon* L., *Satureja hortensis* L., *Plantago lanceolata* L., *Peucedanum obtusifolium* Sm., *Euphorbia peplis* L., *Tragus racemosus* (L.) All., *Medicago marina* L., *Hibiscus trionum* L., *Centaurea kilaea* Boiss., *Verbascum degenii* Hal. bulunmaktadır (Demir ve ark., 2010).

Kumulların stabilitesinin sağlanmasında etkili olan türler ise *Cionura erecta* (L.) Griseb (Fotograf 5.), *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev subsp. *sabulosus* (M.Bieb.) (Fotograf 6.), *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link'dir. Bu bitkilerin içinde bulunduğu bitki topluluklarını tahrir edilmemesi ve korunması kumul hareketlerinin önlenmesi için gereklidir.



Fotograf 5. *Cionura Erecta*- Karasu-N. Aksoy (Aksoy ve ark 2010)



Fotograf 6. *Leymus Racemosus* (Lam.) Tzvelev Subsp. *Sabulosus* (M.Bieb.) (Aksoy ve ark., 2010)



Fotoğraf 7. *Otanthus Maritimus* Toplulukları-Melen Ağzı-N.Aksoy (Aksoy ve ark., 2010)

Acarlar Gölü Florası

İnceleme alanına komşu olan Acarlar Gölü (longoz -su basar ormanı) doğal niteliği nedeniyle 1. Derece Doğal Sit Alanı ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahası olarak koruma altına alınmıştır.

Göl ortamı oldukça yoğun bir bitki örtüsü tarafından kaplanmış sulak-bataklık özelliği ile longoz karakterine sahip bulunmaktadır. Acarlar Gölü, tek parça halinde Türkiye'nin en büyük subasar ormanıdır. Tüm tahribata rağmen insanın ulaşamadığı longozun içinde yer alan gölde, hem orman örtüsü hem de orman altı florası çok zengindir. Göl ortamına bağlı olarak bu alanlar henüz tam anlamıyla tahribata uğramamıştır. Ancak daha önceki uygulamalarla kurutulan ve tüm longoz alanının yaklaşık % 40'ına karşılık gelen saha kültüre edilmiş olup bugün başta fındık ve mısır olmak üzere tarım ürünlerine ait bitkiler yetiştirilmektedir.

Acarlar Gölü ve çevresinde Karadeniz iklimine bağlı olarak nemli iklim şartlarına nedeniyle gür bitki örtüsü bulunmaktadır. Fakat iç kesimlere, Acarlar Gölünün çevresine ve daha çok güney kıyılarına gittikçe, insan tahribine bağlı olarak, doğal bitki örtüsü azalmaya ve yer yer ortadan kalmaya başlamış olup yerini çalı topluluklarına, tarım alanlarına bırakmaktadır.

Saha coğrafi konumuna bağlı olarak Avrupa-Sibirya flora bölgesinin Öksin alt flora bölgesine dahildir. Öksin bölgesine ait türlerden alanda görülenler dişbudak (*Fraxinus ornus*), kızıl ağaç (*Alnus*), kızılıçık (*Cornus*), gürgen (*Carpinus betulus-Carpinus orientalis*), fındık (*Corylus*), akçaağaç (*Acer platanoides- Acer campestre*), üvez (*Sorbus torminalis*) ve kayın (*Fagus orientalis*) dır.

Sahada su ortamlarına uyum sağlamış bazı bitkiler de yer almaktadır. Bunlar su küpesi (*Circaea lutetiana*), su menekşesi (*Hottonia palustris*), göl soğanı (*Leucojum aestivum*), sarı

nilüfer (*Nuphar luteus*), su gülü (*Nymphaea alba*), su keneviri (*Bidens tripartitus*) ve *Thelypteris palustris*'dir. Saha, orman altında yer alan önemli su bitkilerinden su menekşesinin (*Hottonia palustris*) Türkiye'de önemli yayılış alanlarından birisidir. Göl soğanı (*Leucojum aestivum*) ve *Thelypteris palustris* da ülkemizde görülen nadir su bitkileri arasındadır. Acarlar Gölü ile kıyı arasında kumul dizileri uzanmaktadır. Kıyıda daha yeni kumul alanları üzerinde ise zambak (*Lilium*), sütleğen türleri (*Euphorbia*), peygamber çiçeği (*Centaurea*), katırtırnağı (*Spertium junceum*) ve kum sazı (*Ammophila arenaria*) bulunmaktadır. Gölün kuzey kıyılarında boyları 3-4 m'yi aşmayan ve yabani bir çalı türü olan böğürtlenler (*Rubus*) yer almaktadır.

Acarlar Gölü Avifaunası

Acarlar gölünün avifaunası çok çeşitlidir. Anadolu üzerinden geçen iki önemli göç yolunun birisi üzerinde bulunması ve Orta Karadeniz bölümünün sulak alanları ile Trakya'nın sulak alanları arasında bulunan çok az sayıdaki sulak alanların en önemlisi olması, Acarlar Gölünü göçmen kuşlar için eşsiz kılmaktadır. Balıkçıl türlerinin, dalgıçların, ibislerin, karabatakların, yaban ördeklerinin ve bataklık kuşlarının birçok türünün, deniz ve balık kartalının bu bölgede konakladığı ve bir kısmının da kuluçkaya yattığı belirlenmiştir. Kuş uzmanlarının yapmış olduğu gözleme göre yerli, yaz göçmeni, kış göçmeni ve geçit yapan birçok kuş türünün Acarlar Gölünde barınma, saklanma, üreme ve beslenme imkanı bulunduğu belirtilmiştir. Kuş tespit çalışmasında, edinilen bilgilere göre, Acarlar Gölü Yaban Hayatı Koruma Sahasında 235 farklı kuş türünün yaşadığı tespit edilmiştir.

Gölde yaşayan başlıca su canlıları ise sazan (*Cyprinus carpio.L.*), yayın (*Silurus triostegus*), yılan balığı (*Anguilla anguilla*), kızılkanat (*Tinca tinca*), turna (*Esox lucius*), kefal (*Mugil auratus Risso*) gibi balık türleridir.

Yerinde alınan bilgilere göre, su kirliliğine bağlı olarak, son dönemlerde yayın balığına hiç rastlanmazken, halkın oklama dediği turna balığı daha fazla yaygınlaşmıştır.

2.8.3 Peyzaj Analizi

İnceleme alanının sol sahili boyunca, insan müdahalelerinin bulunmadığı alanlarda kıyı ve karasal ekosistemlerin geçiş alanı olan ekotonlarda farklı habitat alanları yer almaktadır. Ancak bu habitat alanlarının en önemli sorunu, iç kısımlardaki orman lekeleri ile olan bağlantılarının sahile paralel geçen karayolu nedeniyle kesintiye uğramasıdır. Özellikle küçük omurgalı canlıların karayolu ile birlikte sağ ve sol tarafta denize ulaşan akarsularla, çevreden soyutlandıkları ve belirli lekeler içinde kaldıkları söylenebilir.

Şekil 31’de bu durum açık olarak görülmektedir. Sol sahilde karasu ve karayolu tarafından çevrelenmiş alandaki bazı canlıların yaşamları, iç kısımlarla bağlantıların kurulmadığı ve önlemler alınmadığı sürece yok olmaya mahkûmdur.



Şekil 31. Habitat lekelerinin Yol ve Akarsularla İzole Edilmesi

İnceleme alanı ve yakın çevresindeki doğal yaşamın devamının sağlanması, alt ölçeklerde yapılacak lekeler ve koridorların belirlenmesi ve farklı habitat lekeleri arasındaki bağlantılarının güçlendirilmesine yönelik önerilerle söz konusu olacaktır. Ancak yakın gelecekte bu konuya ilişkin bir çalışmanın yapılma olasılığı düşüktür. 1/100 000 ölçekli Çevre Düzeni planında yol çevresindeki alanların kentsel gelişim zonu olarak önerilmesi bu bölgedeki doğal yaşamın yok olacağıyla ilgili güçlü bir göstergedir.

İnceleme alanının yakın çevresindeki Karasu yerleşiminde ve çevresindeki kentsel gelişmenin plaj ve kumul alanlarında, özellikle bölgede kumul hareketlerini engelleyen ancak mevcutta müdahaleye uğramış bitki örtüsü üzerinde, olumsuz etkilere neden olacağı düşünülmektedir.

Peyzajın habitat fonksiyonunun analizi için gereken bitki lekelerini çıkaracak ayrıntıda uydu görüntüleri ya da alan verilerinin bulunmaması nedeniyle bu analiz daha detaylı yapılamamıştır.

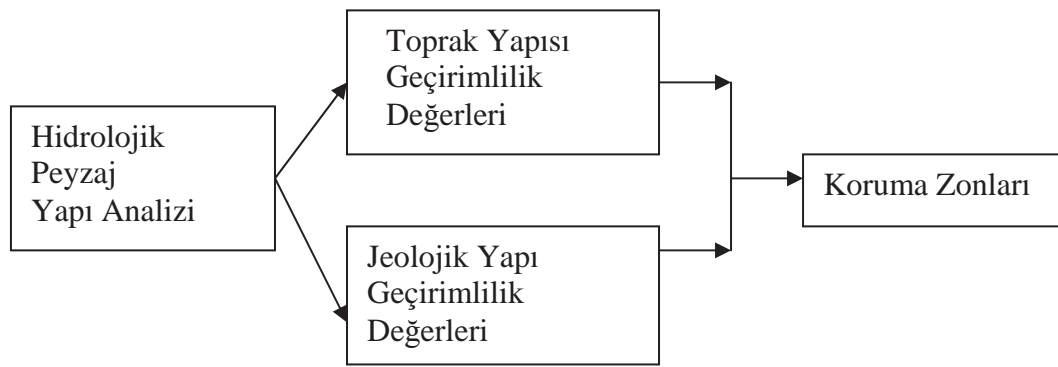
Ancak yukarıda da belirtildiği üzere, özellikle sol sahilde gelişme mevcut haliyle devam ederse, önümüzdeki yıllarda sağ sahille aynı durumun ortaya çıkması beklenmelidir.

Kıyı erozyonunun özellikle kıyı morfolojisinin önemi üzerindeki yeri düşünüldüğünde, karasal alanda olabilecek erozyonun da tahmini olarak ortaya konulması önem kazanmaktadır. Ancak bu konuya ilişkin yapılabilecek bazı analizlerle ilgili bitki örtüsü, eş yükselti eğriler haritası, eğim haritası gibi haritalara ihtiyaç bulunduğundan peyzajın toprak koruma fonksiyonuna yönelik analizler bu çalışma kapsamında yapılamamıştır.

Bu doğrultuda mevcut veri seti değerlendirildiğinde inceleme alanı ve yakın çevresine ilişkin peyzajın su süreci analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analiz kapsamında kara ekosistemi içinde teorik olarak, peyzajın su fonksiyonunun önemli olduğu alanlar infiltrasyon değerlerine ilişkin verilerin kayaç geçirimsizlik ve toprak bünyesi sınıflarına göre değerlendirilmesi ile ortaya konulmuştur.

Su Süreci Analizi

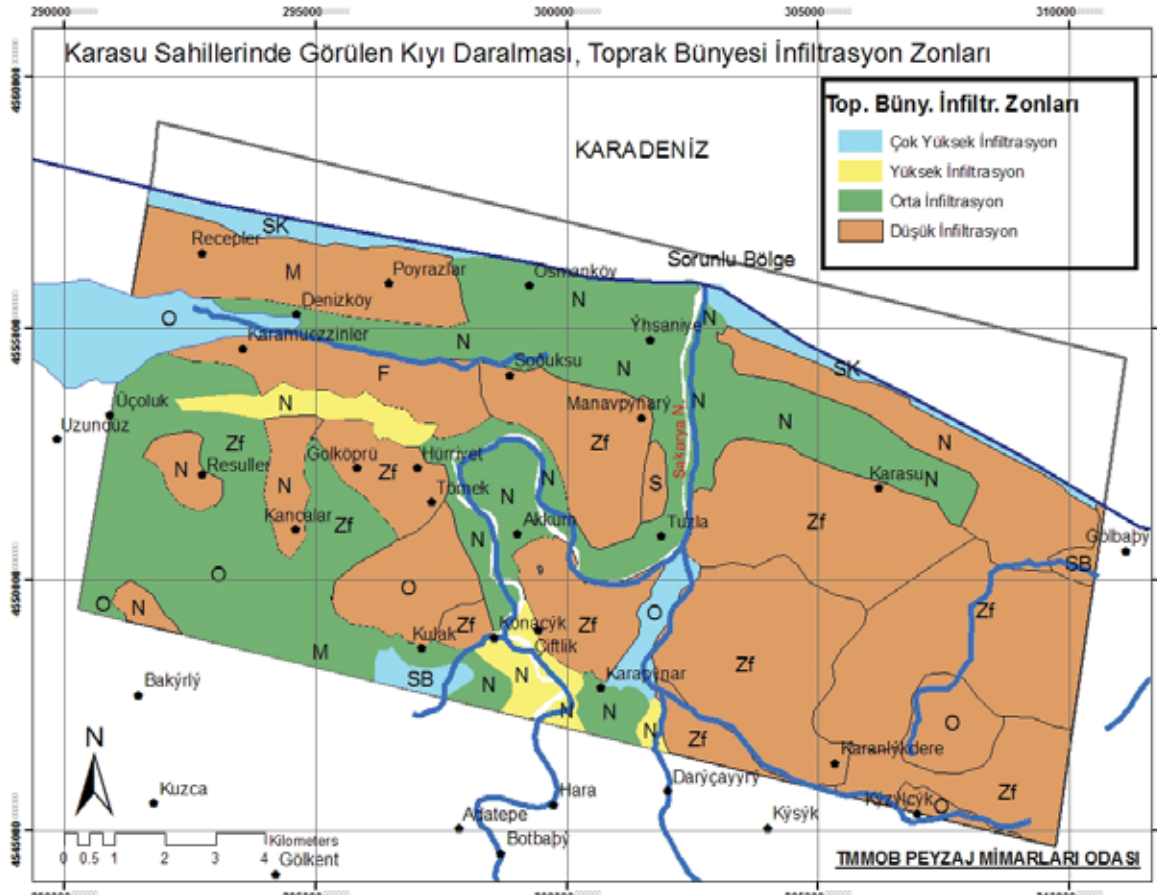
Çalışmada, Buuren (1994), Şahin (1996), Şahin ve Kurum (2002), Uzun (2003), Dilek et. al. (2008), Uzun ve ark (2010), Uzun ve Gültekin (2011) tarafından kullanılan, infiltrasyon zonlarının derecelerinin ortaya konulmasına dayanan ve “su süreci” olarak adlandırılabilir bir yöntem kullanılmıştır. İnfiltrasyon miktarını farklı faktörler etkilemektedir. Araştırmada değişken sayısı toprak bünyeleri ve kayaç geçirimsizlik değerleri ile sınırlanmıştır (Şekil 32).



Şekil 32. Hidrolojik Peyzaj Analizi ile İnfiltrasyon Zonlarının Saptanması Yöntemi (Buuren 1994, Şahin 1996).

Geçirimsizlik (infiltrasyon), yağış sularının toprak yüzeyinden içeriye sızması olayıdır (Balcı 1996). Okman (1994)'a göre, infiltrasyon toprak yüzeyinden sızan suyun hızı olarak tanımlanmakta, toprak yüzeyinden sızan suyun miktarı zaman boyutunda derinlik olarak ifade edilmektedir. Çalışma alanı yakın çevresinde I, II, III, IV, V, VI, VII ve VIII. sınıf topraklar bulunmaktadır. Alandaki toprak bünyesi infiltrasyon değerleri incelendiğinde V. ve VIII. sınıf araziler çok yüksek I., II. sınıf araziler yüksek, III. ve IV orta, VI. ve VII. sınıf araziler düşük

dercede geçirimsizlik düzeyine sahip olarak yorumlanmıştır (Okman, 1994; Yüksel, 1995; MTA, 1999; MTA, 2008) (Şekil 33).



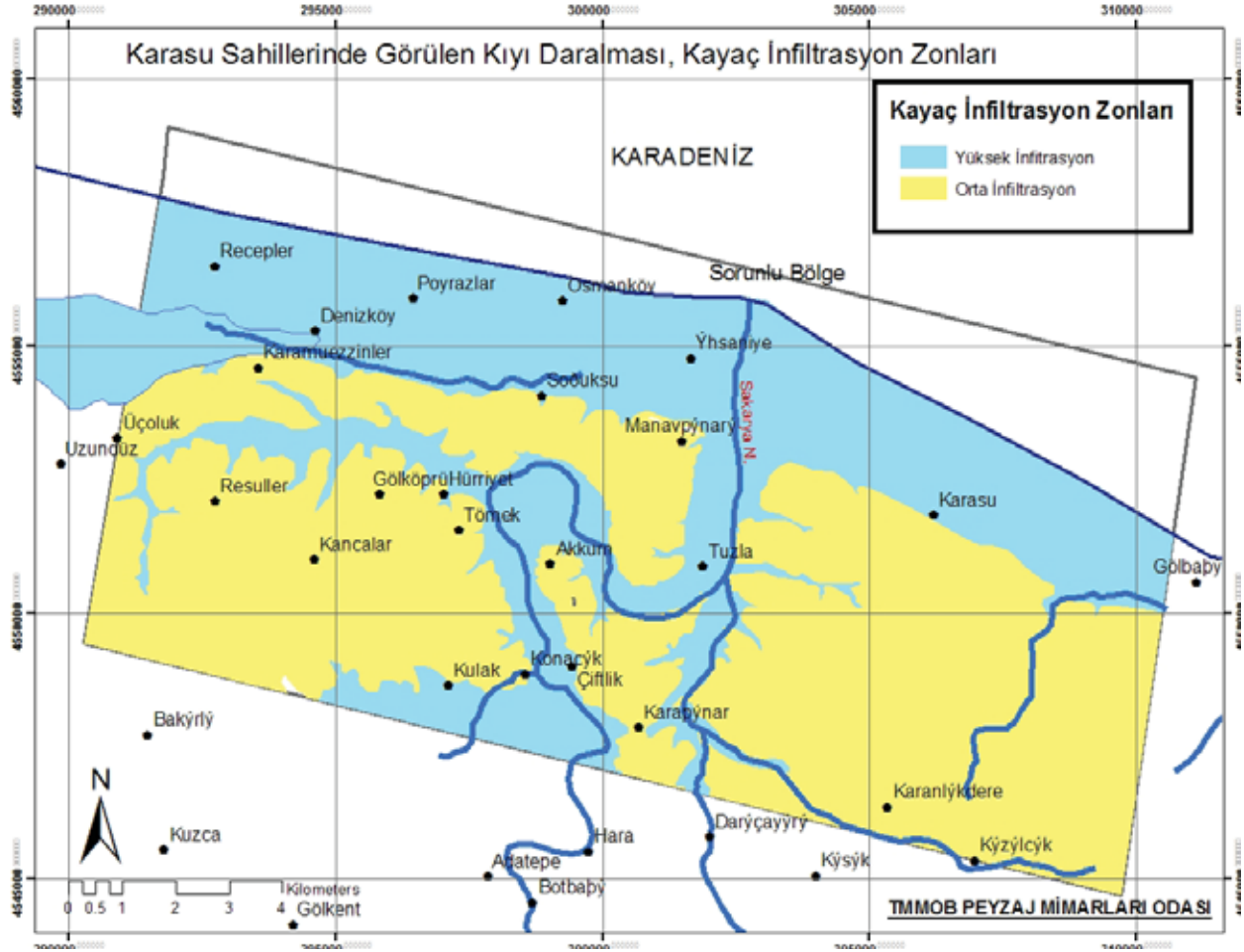
Şekil 33. Araştırma Alanı Toprak Bünyesi İnfiltasyon Zonları

Jeolojik yapının değerlendirilmesinde Uzun (2003) ve MTA (1999)'dan yararlanılmış, araştırma alanındaki kayalar yeraltı suyu beslenmesi açısından önemi yüksek ve orta olarak sıralanmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Araştırma Alanında Kayaların Geçirimsizlik Değerleri Uzun (2003), MTA (1999), Uzun ve Gültekin (2011).

İnfiltasyon Oranları Geçirimsizlik ve önem derecesi	Kayaçlar
Yüksek	Alüvyon,
Orta	Killi kireç taşı Kum taşı -Çamur taşı, Çakıltası-kum taşı -çamur taşı

Tablo 2’ye göre araştırma alanında bulunan kayalara ilişkin infiltrasyon düzeyleri belirlenerek haritalanmıştır (Şekil 34).



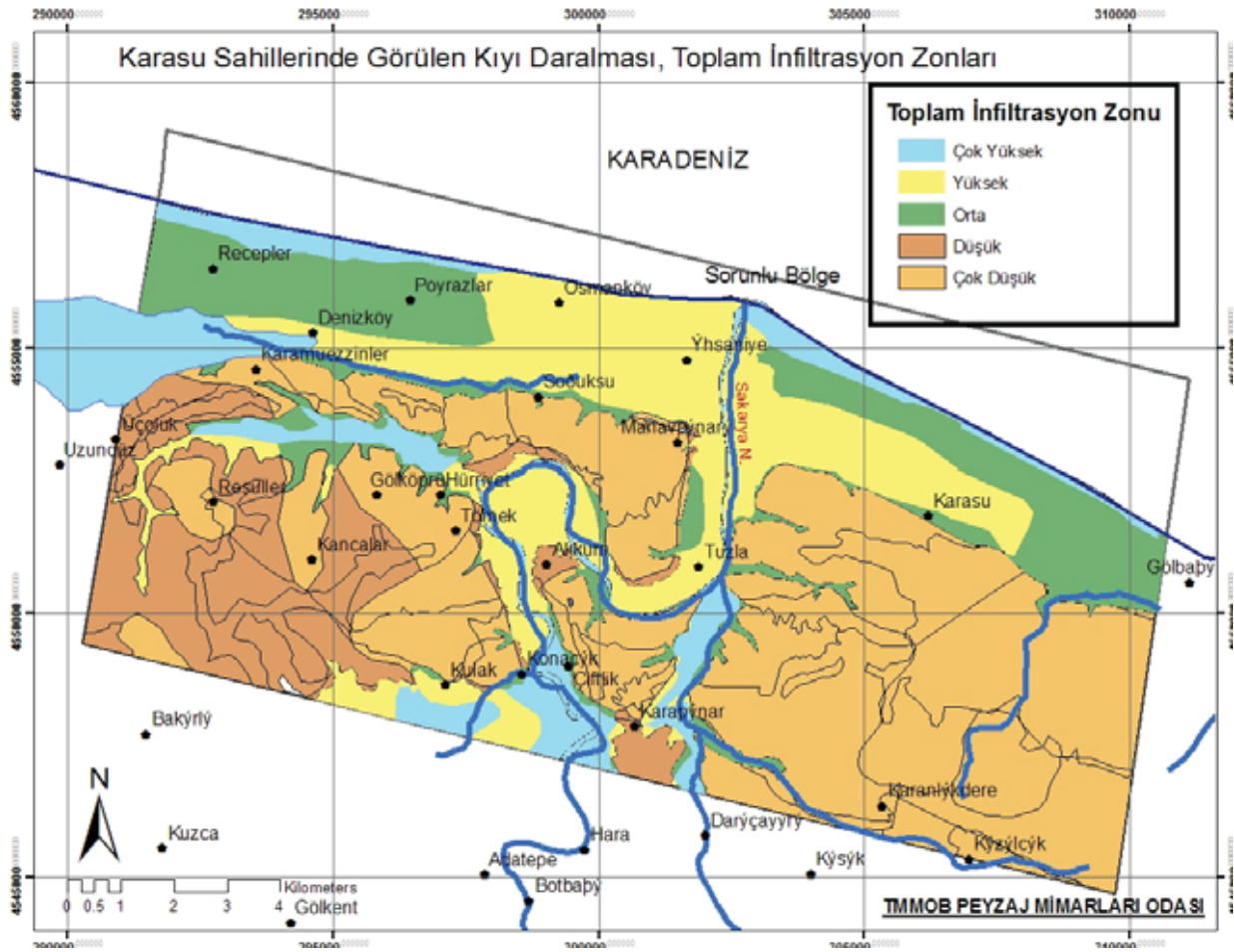
Şekil 34. Araştırma Alanında Bulunan Kayaçların İnfiltrasyon Zonları.

Toplam geçirimsizlik (infiltrasyon) zonlarının saptanabilmesi için Şahin (1996) tarafından da kullanılan Tablo 3. geliştirilmiştir. Bu çizelgeye göre jeoloji ve toprak parametreleri alt sınıflarının infiltrasyon değerleri kesişim alanları elde edilmiş ve sınıflandırılmıştır (Şekil 35).

Tablo 3. Geçirimsizlik (İnfiltrasyon) Durumu İçin Jeoloji Geçirimsizlik ile Toprak Geçirimsizlik Katmanlarının Karşılaştırması (Şahin (1996), Uzun ve Gültekin (2011))

İNFİLTRASYON	Toprak Geçirim Dereceleri			
Jeoloji-Geçirim Dereceleri	ÇY	Y	O	D
Y	ÇY	ÇY	Y	O
O	Y	O	D	ÇD

ÇY: Çok yüksek, Y: Yüksek, O: Orta D: Düşük, ÇD: Çok düşük değerli infiltrasyon zonları



Şekil 35. Araştırma Alanı Toplam İnfiltrasyon Zonları.

Peyzajın su fonksiyonu açısından inceleme alanı ve yakın çevresi değerlendirildiğinde sağ sahil ve sol sahilin bulunduğu bölümlerin çok yüksek ve yüksek infiltrasyon değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Peyzaj planlama açısından bu alanların olabildiğince doğal bırakılması su sürecinin devamlılığı açısından gereklidir. Bu kapsamda da sorunun olduğu bölümdeki yapılaşma doğal süreçler açısından çelişki oluşturmaktadır. Peyzaj analizleri sonucunda Sakarya Nehri'nin sağ ve sol sahil bölümünün peyzajın su fonksiyonu ve habitat fonksiyonu açısından oldukça önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3. İNCELEME ALANINI ETKİLEYEN YERLEŞİMLER, BÖLGENİN SOSYO- EKONOMİK YAPISI

3.1.Sakarya Nehir Havzasında Yer alan Yerleşimler

Sakarya nehir havzasında yer alan illerde yaşayan nüfus ve yürütülen faaliyetler Sakarya Nehri'ni ve nehrin oluşturduğu kıyı kesimini doğrudan etkilemektedir. Ancak bu etki, havzanın Karadeniz ile bulunduğu nokta olan Sakarya ili Karasu kesiminde kümülatif olarak yansımaktadır. Bu nedenle nüfus büyüklüğü ve dağılımı havza bütününde incelenerek havza içinde yer alan yerleşim birimlerinin sahip olduğu toplam nüfus değerleri aktarılmış, Sakarya ili düzeyinde de ayrıntıya yer verilmiştir

Havza sınırları içine, Karadeniz kıyısında yer alan Sakarya, Bolu; İç Anadolu Bölgesi içinde yer alan Ankara, Konya, Afyon; Ege Bölgesi'nde yer alan Kütahya, Eskişehir ile Marmara Bölgesi'nde yer alan Bilecik ve Bursa illeri girmektedir.

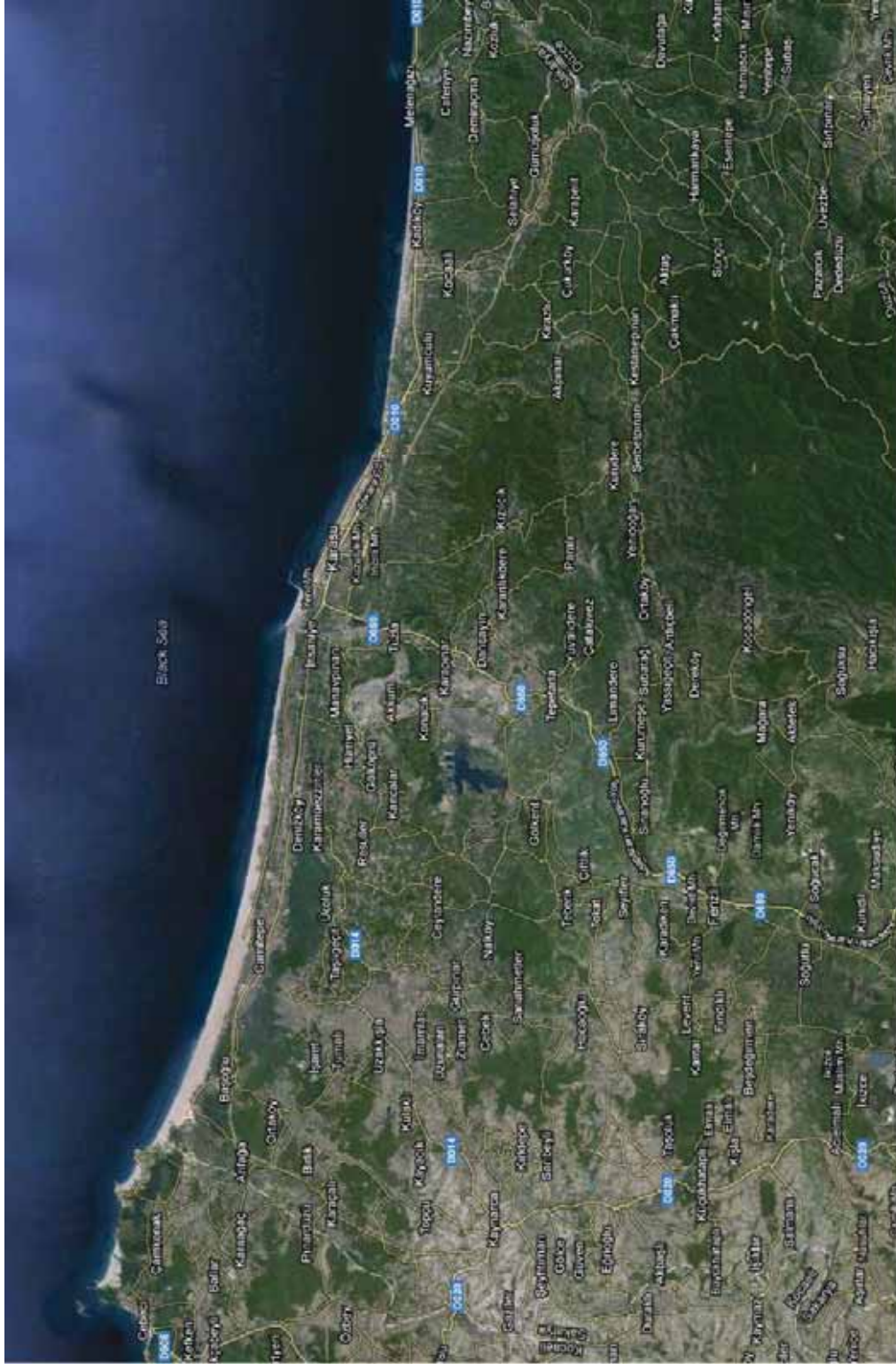
Karasu kıyısı ile doğrudan etkileşim halinde olan en yakın yerleşimler Sakarya ilinin ilçeleridir. Sakarya ilinin Karasu, Kaynarca ve Karaali ilçeleri Karasu kıyı kesiminde yer almakta olup Karasu ilçesine bağlı; İhsaniye, Camitepe, Denizköy, Manavpınar, Kuyumculu; Kocaali ilçesine bağlı Kadıköy ve Caferiye; Kaynarca ilçesine bağlı Başoğlu yerleşmeleri de kıyı kesiminde yaşanan olumsuzluklardan en fazla etkilenmektedir.

Sakarya ili Karasu ilçesi Türkiye'nin en büyük kenti İstanbul'a 100 km mesafede Batı Karadeniz Bölgesi'nde bir sahil yerleşimidir. Yerleşim, yaklaşık 40 km'lik kesintisiz kıyı şeridine sahip olması ve İstanbul'a yakınlığı nedeniyle bölgenin turizm çekim noktası konumundadır. Bu nedenle, kıyı şeridinde yazlıklar, villalar ve otellerden oluşan yoğun bir yerleşim söz konusudur⁴⁰. Karasu kıyısında ortaya çıkan yapılaşma biçimi, ülkemizde turizm faaliyetlerinin yol açtığı yanlış kıyı kullanımı örneklerinden sadece bir tanesidir.

Bu nedenle Sakarya Nehri üzerinde yapılan barajlar, denetimsiz kum alımı, kıyı yapıları nedeniyle Karasu kıyı şeridinde son on yıldır yaşanan ve halen devam eden kıyı erozyonu son yıllarda artık yerleşim birimindeki yapıları da tehdit eder boyuta ulaşmıştır⁴¹.

⁴⁰ Prof. Dr. Dursun Zafer ŞEKER, Doç. Dr. Şenol Hakan Kutoğlu, Karasu Kıyı Çizgisi Değişimlerinin Uzaktan Algılama Verileriyle Belirlenmesi, Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalışmayı İMO Sakarya,2011. yayımlanmamış bildiri.

⁴¹ age



Harita 6. İnceleme Alanını Etkileyen ve Etkilenen Yerleşimler

3.2.Nüfus, Nüfus Yoğunluğunun Dağılımı

2010 yılı itibarıyla TÜİK verilerine⁴² göre havzada toplam 7.379.186 kişi yaşamaktadır.

Havza sınırları içinde kalan yerleşimlere ait nüfus verileri Tablo 4' de verilmiştir.

Tablo 4. Sakarya Nehir Havzasında Yaşayan Nüfusun İllere Dağılımı⁴³

İl	Toplam Nüfus (Kişi)*	Kent Nüfusu (Kişi)	Kırsal Nüfusu (Kişi)	Kentsel Nüfus (%)	Kırsal Nüfus (%)	Toplam Nüfus (%)
Afyonkarahisar	78.722	26.508	52.214	0,36	0,71	1,07
Ankara	4.655.130	4.549.935	105.195	61,66	1,43	63,08
Bilecik	225.381	173.389	51.992	2,35	0,70	3,05
Bolu	46.569	12.807	33.762	0,17	0,46	0,63
Bursa	272.630	197.613	75.017	2,68	1,02	3,69
Eskişehir	764.584	681.854	82.730	9,24	1,12	10,36
Konya	182.411	73.872	108.539	1,00	1,47	2,47
Kütahya	292.019	243.924	48.095	3,31	0,65	3,96
Sakarya	861.740	646.899	214.841	8,77	2,91	11,68
Toplam	7.379.186	6.606.801	772.385	89,53	10,47	100

*İllerin havza içinde kalan nüfusları esas alınmıştır.

Havza içinde yer alan iller arasında Ankara toplam 4.655.130 kişi ile en fazla nüfusa sahip ildir. Havza nüfusunun % 60'ından fazlası Ankara'da yaşamaktadır. En az nüfusa sahip il ise toplam 46.569 kişilik nüfusu ile Bolu'dur. Sakarya'nın toplam nüfusu 861.740 kişidir (Tablo 5.). Toplam nüfusun %11,68'i Sakarya ilinde, nehrin Karadeniz'e ulaştığı kuzey kesiminde yaşamaktadır. En fazla nüfus yoğunluğu % 63,09 oranıyla nehir havzasının başlangıcını oluşturan İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Ankara'da yaşamaktadır. Sakarya il nüfusunun da yaklaşık %5,28'i kıyı kesiminde yaşamaktadır.

⁴² <http://report.tuik.gov.tr/reports/>

⁴³ http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=39&ust_id=11

Tablo 5. Sakarya İlinin Havza İçinde Kalan Kısımında Kentsel ve Kırsal Nüfus Dağılımı⁴⁴
(2010)

İlçe Adı	Toplam Nüfus (Kişi)	Kentsel Nüfus (Kişi)	Kırsal Nüfus (Kişi)	Kentsel Nüfus (%)	Kırsal Nüfus (%)	Toplam nüfus (%)
Karasu	53.708	28.782	24.926	3,34	2,89	6,23
Kocaeli	13.223	12.080	1.143	1,40	0,13	1,53
Kaynarca	22.442	5.200	17.242	0,60	2,00	2,6
Akyazı	83.191	41.369	41.822	4,80	4,85	9,65
Geyve	46.846	20.941	25.905	2,43	3,01	5,44
Hendek	73.515	44.247	29.268	5,13	3,40	8,53
Sapanca	37.652	32.289	5.363	3,75	0,62	4,37
Pamukova	26.211	16.037	10.174	1,86	1,18	3,04
Taraklı	7.337	2.983	4.354	0,35	0,51	0,86
Ferizli	23.620	12.802	10.818	1,49	1,26	2,75
Karapürçek	12.326	7.351	4.975	0,85	0,58	1,43
Söğütli	14.249	8.281	5.968	0,96	0,69	1,65
Adapazarı	245.458	233.023	12.435	27,04	1,44	28,48
Arifiye	37.864	32.550	5.314	3,78	0,62	4,4
Erenler	73.418	66.373	7.045	7,70	0,82	8,52
Serdivan	90.680	82.591	8.089	9,58	0,94	10,52
TOPLAM	861.740	646.899	214.841	75,07	24,93	100

⁴⁴ http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=39&ust_id=11

Karasu kıyı kesiminde yer alan ve kıyı kesimindeki değişimlerden öncelikle etkilenen Karasu ilçesine bağlı Camitepe, Denizköy, İhsaniye, Kuyumculu, Manavpınarı; Kocaali ilçesine bağlı Caferiye ve Kadıköy; Kaynarca ilçesine bağlı Başoğlu kıyı yerleşimlerinde nüfus yaklaşık toplam 4.655 kişidir (Tablo 6) ve havza nüfusunun %0.063'ünü oluşturmaktadır.

Tablo 6. Kıyı Kesimiyle Birebir Etkileşim Halinde Olan Yerleşimlerde Nüfus Dağılımı⁴⁵

	Nüfus	Nüfusun Sakarya Nüfusuna* Oranı (%)	Nüfusun Toplam Nüfusa** Oranı (%)
Camitepe(Karasu)	118	0,014	0,002
Denizköy(Karasu)	334	0,039	0,005
İhsaniye(Karasu)	667	0,077	0,009
Kuyumculu(Karasu)	1.537	0,178	0,021
Manavpınarı(Karasu)	953	0,111	0,013
Başoğlu(Kaynarca)	152	0,018	0,002
Caferiye(Kocaali)	383	0,044	0,005
Kadıköy(Kocaali)	511	0,059	0,007
Toplam	4.655	0,540	0,063

* Havza İçinde Kalan Sakarya Nüfusu

** Havza İçi Toplam Nüfus

Havza İçinde Kalan Sakarya Nüfusu	861.740 kişi
Toplam Havza Nüfusu	7.379.186 kişi

Çevre Düzeni Planında Sakarya ilinin 2030 yılında toplam nüfusunun 1.539.349 kişi olacağı öngörülmüştür. Bu öngörüyle, mevcutta Sakarya il nüfusunun yaklaşık binde beşinin kıyı kesiminde yaşadığı göz önüne alınarak, nüfus dağılımının aynı kalacağı varsayımıyla, 2030 yılında kıyı kesiminde yaklaşık 7.695 kişinin yaşayacağı söylenebilir. Bu durumda kıyı kesiminde aşınmadan etkilenecek nüfus iki kat artacaktır.

⁴⁵ http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=39&ust_id=11

3.3.Ekonomik Yapı⁴⁶

Sakarya ilinin coğrafi konumu ve yüksek ulaşılabilirliğe sahip olması ekonomik faaliyetlerinin gelişmesine yansımıştır. Türkiye ekonomisinin en önemli bölgesi olarak kabul edilen Marmara Bölgesi'ni Anadolu'ya bağlayan güzergâh üzerinde olması Sakarya iline önemli avantajlar sağlamaktadır.

Avrupa'yı, Asya'ya bağlayan uluslararası karayolları niteliğindeki TEM ve D-100 (eski E-5) ile Haydarpaşa - Arifiye demiryolu hattı Sakarya'nın sanayi üretiminin gelişmesinde önemli bir rol oynamıştır. İstanbul, İzmit ve Bursa üçgeninde yoğunlaşan sanayi için alternatif yatırım alanı olarak da gösterilmektedir.

Sakarya nehir havzası içinde kalan iller değerlendirildiğinde Ankara, Konya, Eskişehir, Kütahya sanayinin geliştiği iller olarak öne çıkmaktadır. Havza içinde kalan illerin tamamında tarımsal faaliyetler ekonomik yapı içinde önemli bir yere sahiptir. Son yıllarda madencilik sektörü giderek büyümekte, genel olarak da kum alımı öne çıkmaktadır.

Karasu kıyı kesiminin içinde bulunduğu Sakarya ilinin temel ekonomik faaliyeti tarıma dayalıdır. Tarım alanları Sakarya yüzölçümünün % 49'unu oluşturmakta ve bu alanların % 38'inde sulu tarım yapılmaktadır. Sakarya Irmağı'nın taşıdığı kalın bir alüvyon tabakasıyla kaplı Akova, Marmara Bölgesi'nin en büyük ovasıdır. Verimli tarım topraklarına sahip olması ilde tarım sektörünün gelişmesini sağlamıştır. İl genelinde hayvancılık yaygın olarak yapılmakta olup, güneyde yer alan ilçelerde sebze ve meyvecilik, orta kesimde başta mısır olmak üzere tarla ziraatı ve sebzeçilik, kuzeyde ise fındık üretiminin öne çıktığı görülmektedir. Sakarya'da tarımdan elde edilen gelirin 1/4'ünü oluşturan ve tarım alanlarının % 29'unu işgal eden fındık üretiminin, sosyo-ekonomik yaşamdaki önemi büyüktür⁴⁷.

Kıyı kesiminde balıkçılık yapılmaktadır. Hayvancılığın yaygın olduğu ilde özellikle tavuk yetiştiriciliği de gelişmiştir.

Sakarya ilinin sahip olduğu sanayi yapısı ile tarım ve hayvancılık potansiyeli, ticareti, tarımdan sonra en çok katkı sağlayan ikinci büyük sektör konumuna getirmiştir. Özellikle sanayi üretiminin çeşitliliği, tarımsal üretimin bolluğu, canlı hayvan yetiştirilmesi, kesilmesi ve bunlardan elde edilen ürünlerin ticareti ilin ekonomisini olumlu ölçüde etkilemektedir.

Sakarya, gerek kıyı turizmi gerekse yayla turizmi açısından yüksek potansiyele sahiptir. Kıyı kesiminde, ülke genelinde turizm sektöründe yaşanan süreçlerin bir yansımaları görmek mümkündür. Kıyı kitle turizmine bağlı olarak gelişen ve kıyıları istila eden, ikinci konuta bağlı yanlış yapılaşmadan Karasu kıyı kesimi de payına düşeni almıştır.

Kıyı kesiminde yürütülen ekonomik faaliyetler değerlendirildiğinde; yüzyılın ilk yarısında mevcut olan geniş ve sık ormanlar tahrip edilmiş, otlaklar ortadan kalkarak kumullar tekrar

⁴⁶ SESAM, 2000 raporlarından yararlanılmıştır.

⁴⁷ SESAM, 2000

harekete geçmiştir. Halkın geçim kaynağı ağırlıklı olarak tarım ve hayvancılığa bağlıdır. Hayvancılık ticari hayvancılık değil, geçim hayvancılığı şeklinde yapılmaktadır. Sadece son yıllarda özel sermayeye bağlı kümes hayvancılığı hızla gelişmektedir.

Sahada yürütülen tarım faaliyetleri modern yöntemle yapılmamaktadır ve yılda bir kez ürün alınmaktadır. Kıyı şeridindeki kumul sırtları arasında bulunan çukur alanlar, nemli ve tarım yapılmaya yeterli bir toprakla kaplanmış tabana sahip bulunmaktadır. Şeritler halindeki bu çukur alanlarda yer yer mısır, lahana, fasulye, karpuz ve kavun gibi ürünler yetiştirilmektedir. Bazı kesimlerde kavaklık yapılmıştır. Gölün güneydoğusundaki taban arazide ise sebzeçilik yapılmaktadır.

Günümüzde kıyıda terk edilmiş odun yükleme iskelesi, geçmişte yöre halkının ormancılık yaptığını ve kesilen ağaçlardan elde edilen odunların satılmasıyla önemli oranda gelir sağladığını göstermektedir. Eskiden beri orman, halk için önemli bir geçim kaynağı olmuştur. 16. yüzyılda Karasu ilçesi ve çevresinden elde edilen keresteler, Sakarya Nehri ile Karadeniz'e taşınıp oradan da yakacak ihtiyacını karşılayabilmek için İstanbul'a gönderilmekteydi. Ayrıca Karasu ve çevresi Bizans döneminde kereste ticareti yapılan önemli bir merkezdir.

Karadeniz kıyısında olmasına rağmen balıkçılık pek önemli bir yer tutmaz. Sadece Karadeniz kökenli birkaç aile ekonomik anlamda balıkçılık faaliyetini yürütmektedir.

Maden Sektörü

Kıyı kesimini etkileyen ekonomik faaliyetlerden birisi de taş toprağa dayalı sanayidir. Sakarya Nehri üzerinde yürütülen faaliyetler içinde nehrin su rejimi ve silt taşınımına en fazla etkisi olan faaliyetlerden biri olması nedeniyle kum alımına ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

Türkiye'de yer alan 26 ana havzadan 12'ncisi olan Sakarya havzası, gerek Sakarya Nehri'nin ana kolunda gerekse bu havzadaki tali kollarda ve küçük akarsularda önemli miktarda katı madde taşınımına sahiptir. Her ne kadarda Sakarya Nehri ana kolu üzerinde yapılmış olan üç adet baraj (Gökçekaya, Sarıyar ve Yenice Barajları) ana kol üzerindeki katı madde taşınımını memba taraflarında tutarak mansaba ilerleyişini adeta bir kum çakıl kapanı şeklinde engelleseler de Sakarya havzasındaki yıllık katı madde taşınımı yine de oldukça önemli miktarlara ulaşmaktadır. Bunun, Sakarya havzasına düşen yıllık ortalama yağış miktarı, ana kol haricindeki tali kolların ve küçük akarsuların çokluğu, jeolojik yapı gibi birçok sebebinin olduğu söylenebilir⁴⁸.

Devlet İstatistik Enstitüsü Başkanlığı'nın Türkiye genelinde 1996 yılında yaptığı araştırmaya göre (DİE, 1996) Sakarya ili kum-çakıl sektöründe %9'la Türkiye genelinde en çok faaliyet gösteren il konumundadır. 1996 yılında Sakarya'da 8 adet ruhsatlı ocak varken bu sayı 2004

⁴⁸ YÜKSEL İbrahim, SANDALCI, Mehmet "Sakarya Havzasında Katı Madde Taşınım Dengesi ve Havzanın Kum-Çakıl Sektöründeki Yeri" 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, İMO,2007,İzmir.

yılında 25'e, 2006 yılında ise 40 civarına ulaşmış bulunmaktadır. Sakarya ili, kum çakıl sektöründe Türkiye genelinde %18 gibi büyük bir dilime sahip olup bu oran her geçen gün daha da artmaktadır. Sektördeki bu artış ise ülke ekonomisine önemli katkılar sağlamaktadır. Bu potansiyel ve coğrafi konum itibari ile Sakarya ilindeki kum-çakıl sektörü Marmara Bölgesi'nin ihtiyaçlarına cevap verir durumdadır. Kum çakıl işletmelerinin Türkiye genelinde %18 gibi büyük bir dilimi Sakarya ilinde toplanmıştır⁴⁹.

3.4. Sosyo-Kültürel Özellikler

Acarlar Gölü yakın çevresindeki ilk yerleşmeler yüzyılın başlarında Yörükler tarafından kurulmuştur. 93 harbinin sonrasında Orta Asya'dan Anadolu'ya önce Aydın'a daha sonra da yüzyılın başlarında Aydın'dan Adapazarı'na göç eden bir kısım göçebe Yörük halkı, kısa bir süre burada kaldıktan sonra Acarlar Gölü yakın çevresine gelerek yarı göçebe hayata geçmişlerdir⁵⁰.

Yazın Yörüklerin boşalttığı kumul sahası Adapazarı'nda yaşayan Rumlara otlak vazifesi görüyordu. Tarih bilgileri, yüzyılın başlarında Acarlar Gölü çevresinin ve kumul alanlarının sık bir bitki örtüsü ve ormanla kaplı olduğunu göstermektedir.

Zamanla hayvancılığa dayalı yarı göçebe hayat tarzını zorlaştıran ve giderek imkânsız hale getiren bölge genel nüfusunun artması, otlakların azalması gibi nedenlerle yerleşik hayata geçilerek toprağa bağımlı ziraata yönelinmiştir. 1945 yılından sonra yaylacılığın tamamen ortadan kalktığı bilinmektedir. Divanlar halinde dağınık yerleşmiş olan halk, yerleşik hayata geçildikten sonra ilk olarak Karadeniz kıyısındaki Denizköy'ü kurmuştur.

1960'lı yıllardan itibaren Ordu, Giresun ve Rize gibi Karadeniz illerinden göç eden ailelerin başlattığı süreçle, Acarlar Gölü yakın çevresinde bugün yerli halk, Yörük ve Karadenizlilerin oluşturduğu bir nüfus meydana gelmiştir.

Karasu ilçe merkezi de büyük kentlere yakınlığıyla önemli sayfiye alanları içinde yerini almaktadır. Az da olsa turizm amaçlı gelir sağlamaktadır. Gelecekte özellikle doğal yapısı önemli bir potansiyel olarak görülmektedir. Ayrıca göl etrafında son dönemlerde fazla olmamakla birlikte lüks ikinci konutların varlığı dikkat çekmektedir.

⁴⁹ a.g.e.

⁵⁰ Prof. Dr. Barış Mater & Doç. Dr. Barbaros Gönençgil, Karasu Kumulları ve Acarlar Longozu, Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalışmayı İMO Sakarya,2011, yayınlanmamış bildiri.

4. YASAL ÇERÇEVE

Karasu kıyı kesiminde uygulamayı belirleyen yasalar ile yasal statüler, Karasu ve çevresinin sahip olduğu doğal varlıkların/özelliklerin ulusal ve uluslararası düzeydeki önemini ortaya koymaktadır.

İnceleme alanı ve yakın çevresindeki uygulamaları belirleyen birçok kanun bulunmakla birlikte, burada, kıyı kesimindeki uygulamaları doğrudan belirleyen ve etkileyen kanunlara ve uluslararası sözleşmelere yer verilmiştir.

- Anayasa,
- 648 ile değişik 644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Kuruluşu Hakkında Kanunu Hükmünde Kararname,
- 6200 sayılı Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğü Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun,
- 3348 sayılı Ulaştırma Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun,
- 3621 sayılı Kıyı Kanunu,
- 3194 sayılı İmar Kanunu,
- 3213 sayılı Maden Kanunu,
- 6237 sayılı Limanlar İnşaatı Hakkında Kanun,
- 5393 sayılı Belediye Kanunu,
- 5302 sayılı İl Özel İdaresi Kanunu
- 2872 sayılı Çevre Kanunu
- 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu,
- 4915 sayılı Kara Avcılığı Kanunu,
- 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu,
- 6863 sayılı Balıkçılık Kanunu,
- 6831 sayılı Orman Kanunu,
- 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu,
- 4122 Sayılı Milli Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Seferberlik Kanunu
- 5403 Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu
- 4691 Teknoloji Geliştirme Bölgeleri Kanunu
- 4737 Endüstri Bölgeleri Kanunu
- 1380 sayılı Su Ürünleri Kanunu
- 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun
- 618 sayılı Limanlar Kanunu
- 2612 sayılı Sahil Güvenlik Komutanlığı Kanunu

- 3030 Sayılı Kanun Kapsamı Dışında Kalan Belediyeler Tip İmar Yönetmeliği,
- Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik,
- Ulusal Sulak Alanları Koruma Yönetmeliği,
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği.

Sakarya Nehri ve havzasında Karasu kıyı kesiminde kurumsal anlamda uygulamaları belirleyen Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı olmak üzere dört bakanlık bulunmaktadır.

Türkiye’de sık olarak değişen kıyı yönetmelikleri, çok sayıda kurumun çeşitli açılardan kıyıdaki uygulamalarla ilgili söz sahibi olmasına yol açmış, bütüncül bir kıyı yönetimi oluşturulmasını engellemiştir⁵¹.

648 sayılı KHK ile değişik 644 sayılı KHK’de kıyı alanlarının planlanmasına yönelik olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na geniş yetkiler verilmiştir. Kanun Hükmünde Kararnamenin, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın görevlerinin sayıldığı 2. Maddesinin (ğ) fıkrasında “..... kıyı alanları ve tesisleriyapılacak iyileştirme, yenileme ve dönüşüm uygulamalarında idarelerce uyulacak usul ve esasları belirlemek, her tür ve ölçekte etüt, harita, plan, parselasyon planı ve yapı projelerini yapmak, yaptırmak, onaylamak, kamulaştırma, ruhsat ve yapım işlerini gerçekleştirmek, yapı kullanma izinlerini vermek ve bu alanlarda kat mülkiyetinin kurulmasını sağlamak....” düzenlemesi,

Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü’nün görevlerinin sayıldığı 7. Maddesinin (i) fıkrasında, “... Bütünleşik kıyı alanları yönetimi ve planlaması çalışmaları, kıyı alanlarının düzenlenmesine dair iş ve işlemler ile bu alanlara ilişkin jeolojik ve jeoteknik etütleri yapmak, yaptırmak ve onaylamak, kıyı kenar çizgisini tespit etmek, onaylamak ve tescilini sağlamak.

j) Kıyı ve dolgu alanları ile bu alanların fonksiyonel ve fiziksel olarak devamı niteliğindeki geri sahalara ilişkin her tür ve ölçekteki etüt, harita ve planları yapmak, yaptırmak ve resen onaylamak ve bunların uygulanmasını sağlamak...”

düzenlemeleri ile kıyıları ile devamı niteliğinde sayılan geri sahalardaki planlamaya ilişkin her türlü yetki ve sorumluluk Bakanlığa verilmiştir.

İnceleme alanının tamamı, yakın çevresi ile Sakarya Nehrinin “*Sakarya Nehri ana kolunun, Gökçekaya Barajı ile Karadeniz arasındaki kesimi*” ve çevresi Kıyı Kanunu kapsamındadır. Her türlü uygulamayı Kıyı Kanunu ve ilgili yönetmelikleri belirlemektedir. Kıyı kesimine ilişkin her türlü planlama yetki ve sorumluluğu Kıyı Kanunu kapsamında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’na aittir. Kıyı yapılarına ilişkin projelendirme ve uygulama Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı, nehir üzerindeki su yapılarının planlanması, projelendirilmesi ve uygulanması Orman ve Su İşleri Bakanlığı’nın bağlı kuruluşu niteliğindeki Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü’nün yetki ve sorumluluğundadır.

⁵¹ Ulaştırma Kıyı Yapıları Master Plan Çalışması – Sonuç Raporu 15.09.2010 212

Nehir üzerinde yürütülen kum alımı faaliyetleri Maden Kanunu kapsamında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın yetki ve sorumluluğundadır.

Kıyı kesimi dışında kalan bölüm, planlama açısından Belediye Kanunu ve İl Özel İdaresi Kanunu kapsamında Belediye ve Valilik yetki alanı içindedir.

İnceleme alanı ve çevresinde uygulamayı belirleyen ve yönlendiren diğer bir mevzuat da alanın niteliği nedeniyle koruma mevzuatıdır.

Doğal varlıkların korunmasına ilişkin yasal düzenlemelerin temelini Anayasa'nın; Tarih, Kültür ve Tabiat Varlıklarının Korunması başlıklı 63. maddesi genel olarak, özel önem atfedilen doğal varlıklar için; Kıyılardan Yararlanma başlıklı 43., Toprak Mülkiyeti başlıklı 44., Tarım, Hayvancılık ve Bu Üretim Dallarında Çalışanların Korunması başlıklı 45., Sağlık, Çevre ve Konut başlıklı 56. ve Ormanların Korunması ve Geliştirilmesi başlıklı 169. maddeleri oluşturmaktadır⁵².

Doğal mirasın korunmasına ilişkin olarak kıyı kesimini ilgilendiren düzenlemelerin başında Kıyı Kanunu, doğal sit alanı ve tabiat varlıklarına ilişkin düzenlemelerin yer aldığı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, orman ve orman rejimine giren yerler için Orman Kanunu, yaban hayatına ilişkin düzenlemelerin yer aldığı Kara Avcılığı Kanunu gelmektedir. Bu düzenlemeler hukuksal nitelikleri açısından da özel nitelikli kanunlardır.

Aşağıda bu kanunlara ilişkin olarak genel değerlendirmelere yer verilmiştir.

3621 Sayılı Kıyı Kanunu

İnceleme alanının içinde bulunduğu bölge niteliği nedeniyle 3621 sayılı Kıyı Kanunu kapsamındadır.

1990 yılında yürürlüğe giren Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik eki "Akarsularımızın "Nehir" Tanımına Giren Kesimlerini Belirten Listenin" 2.maddesinde "...Sakarya Nehri: Sakarya Nehri ana kolunun, Gökçekaya Barajı ile Karadeniz arasındaki kesimi, ..." olarak kıyı kenar çizgisine tabi nehirler içinde sayılmıştır.

Kıyı Kanununun Tanımlar başlıklı 4. Maddesinde kıyıya ilişkin tanımlara yer verilmiştir. Buna göre; "...Kıyı çizgisi: Deniz, tabii ve suni göl ve akarsularda, taşkın durumları dışında, suyun karaya değdiği noktaların birleşmesinden oluşan çizgiyi,

Kıyı Kenar çizgisi: Deniz, tabii ve suni göl ve akarsularda, kıyı çizgisinden sonraki kara yönünde su hareketlerinin oluşturulduğu kumluk, çakıllık, kayalık, taşlık, sazlık, bataklık ve benzeri alanların doğal sınırını,

Kıyı: Kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi arasındaki alanı,

⁵²Ayşe Işık Ezer, "Gurup Doğal ve Kültürel Mirasın Korunması Gelecek Nesillere Aktarılması -Doğal Miras İle İlgili Mevzuat 1. Rapor", Kentleşme Şurası, Kentsel Miras, Mekân Kalitesi ve Kentsel Tasarım Komisyonu- "Kentsel Miras" Alt Komisyonu, 2008

Sahil şeridi: Kıyı kenar çizgisinden itibaren kara yönünde yatay olarak en az 100 metre genişliğindeki alanı,

Dar Kıyı: Kıyı kenar çizgisinin, kıyı çizgisi ile çakışmasını tanımlamaktadır.

Sakarya Nehri'nin Karadeniz'e döküldüğü kıyı kesiminde yer alan Karasu ilçesine bağlı Yeni Mahalle yerleşimine ait yapılaşmalar vardır. Oysa Kıyı Kanunu hükümleri gereği, kıyı çizgisinden itibaren kara yönünde ilk 100 m'de sadece kamu kullanımları yer alabilir. Bu nedenle öncelikle kıyılarda kıyı çizgisi çalışmalarının yapılması zorunludur.

Deniz kıyılarında, kayaya ait bir temel üzerinde, dalga hareketleri ile taşınıp gelmiş plaj kumu ve çakıllarından oluşan bir kumsal şeridi bulunmaktadır. Kıyı Kanunu ve ilgili yönetmeliğinde, kumsallarda deniz sularının gitgin zamanındaki en alçak seviyesi sırasında karaya dokunduğu çizgiye "kıyı çizgisi" denilmektedir. Kumsallarda, bu kıyı çizgisinden karaya doğru, çeşitli büyüklükteki dalgalarla oluşmuş kumsal basamakları ya da irili ufaklı dalga setleri bulunur. Bu kumsal dalga setlerinin en yükseği kara tarafında ve en içte yer alır ve kışın en yüksek fırtına dalgaları tarafından oluşturulmuştur. Deniz dalgalarının karaya doğru etkiledikleri bu alanın kara önündeki doğal sınırına, kıyı kanunu ve yönetmeliğinde "kıyı kenar çizgisi", kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi arasında dalga etkisi altındaki kumsal şeridine de "kıyı" adı verilmiştir (Erol, 1993).

Kıyı çizgisi ile kıyı kenar çizgisi arasındaki mesafenin fazla, dolayısıyla doğal kumsalın geniş olduğu alçak kıyılarda; güçlü rüzgârların etkisi ile kumsalı oluşturan kumlar kıyı şeridine doğru taşınmakta, kıyı kumulu tepeleri oluşturarak oraları da bugünkü denizin dolaylı etkisi altına girmektedir (Kılınç & Özkanca, 1991).

Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik

Yönetmeliğin "Kıyıda Yapı" başlıklı 13. maddesinde; "...Kıyıda onaylı uygulama imar planlarına göre ve çevre kirliliğinin önlenmesine ilişkin tüm önlemler alınmak koşulu ile aşağıdaki yapı ve tesisler yapılabilir.

a) Kıyının kamu yararına kullanımına ve kıyıyı korumak amacıyla yönelik altyapı ve tesisler: İskele, liman, barınak, yanaşma yeri, rıhtım, dalgakıran, köprü, menfez, istinat duvarı, fener, çekek yeri, kayıkhanesi, tuzla, dalyan, tasfiye ve pompaj istasyonları....."düzenlemesi bulunmaktadır.

Doldurma ve Kurutma Yoluyla Arazi Kazanma başlıklı 14. Maddesinde; "...Planların hazırlanması, incelenmesi ve doldurma ve kurutma işleminin gerçekleştirilmesi aşamalarında, ekolojik dengenin korunması, deniz, suni ve tabii göl ve akarsularla bunların çevrelerinin ve bu çevredeki canlı hayatın olumsuz etkilenmemesi esastır....." düzenlemesi bulunmaktadır.

Kıyı kanununun 17. maddesinde; ".....Sahil şeritlerinin birinci bölümünü içeren uygulama imar planları, tümüyle açık alan olarak toplumun kullanımına tahsis edilecek şekilde düzenlenir....."

Sahil şeridinin ikinci bölümünde yapılacak planlar,.....toplumun yararlanmasına açık olmak şartı ile konaklama hariç bu Yönetmelikte tanımlanan günübirlik turizm yapı ve tesislerini

Sahil şeridinin ikinci bölümünde yapılacak günübirlik turizm yapı ve tesisleri için emsal 0.20'yi, bir (1) kat, H=4.50 metreye, asma katlı yapılması halinde H=5.50 metreyi geçmemek üzere plan kararları getirilebilir....

düzenlemeleri yer almaktadır.

Genel Esaslar Başlıklı 5. maddesinde;

“.....Kıyı ve sahil şeritlerinden yararlanmada öncelikle kamu yararı gözetilir.....

.....Kıyı, herkesin eşitlik ve serbestlikle yararlanmasına açık olup, buralarda hiçbir yapı yapılamaz; duvar, çit, parmaklık, tel örgü, hendek, kazık ve benzeri engeller oluşturulamaz.

..... Kıyılardan kum, çakıl vesaire alınamaz veya çekilemez. Kıyılarda kıyıyı değiştirecek boyutta ve kıyının doğal yapısını bozacak nitelikte kazı yapılamaz. Valilikçe uygun görülmesi ve yazılı izin verilmesi halinde Valilik denetiminde kıyının doğal yapısını değiştirmeyecek boyut ve nitelikte yapılacak kazı işlemi izin şartlarına bağlıdır. İzin şartlarına aykırı işlem yapılması halinde verilen izin iptal edilir ve Yönetmeliğin 21 inci maddesine göre cezai işlem yapılır.

“...Kıyıda ve sahil şeridinde planlama ve uygulama yapılabilmesi için onaylı kıyı kenar çizgisinin bulunması zorunludur.....”

hükümleri yer almaktadır.

Bu düzenlemelerin kıyı kesiminde uyulacak esaslar olarak belirlenmiş olması Karasu kıyısında yaşanan erozyonu önleyememiştir.

4915 Sayılı Kara Avcılığı Kanunu,

İnceleme alanında yer alan Acarlar Longoz Ormanı (su basar ormanı) içinde, longozu oluşturan gölün batı bölümünde yer alan 1576 ha'lık alanın, 1976 yılında Mülga Orman Bakanlığı, Milli Parklar ve Av Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü'nce sülün ve su kuşlarını korumak amacıyla koruma ve üretme sahası olarak ayrılması uygun görülmüş ve “Yaban Hayatı Koruma Sahası” olarak ilan edilmiştir. 2004 yılı başında alanın sınırları 2517 hektar olarak yeniden düzenlenerek “Yaban Hayatı Geliştirme Sahası” olarak tescil edilmiştir.

2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu

Acarlar Longozu, 25.06.1998 tarihinde de Bursa Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu tarafından, 2863 sayılı yasa kapsamında, 1. Derece Doğal (Tabii) Sit Alanı olarak ilan edilmiştir.

Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yüksek Kurulu'nun 5.11.1999 tarihli 659 No'lu ilke kararında doğal (tabii) sitler, koruma ve kullanma koşulları belirlenmiştir. Buna göre 1.

Maddede, “...I. Derece Doğal sitlerde, bitki örtüsü, topografya, siluet etkisini bozabilecek, tahribata yönelik hiçbir eylemde bulunulamayacağına ilişkin karar getirilmiş..”; halka açık kullanım amaçlı yapılaşmanın olabileceği ancak, 1/ 25.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı veya 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı doğrultusunda projesinin hazırlanması zorunlu kılınmıştır.

Ayrıca, “...f) Taş, toprak, kum alınmamasına, kireç, taş, tuğla, mermer, kum, maden vb. ocakların açılmamasına, toprak, curuf, çöp, sanayi atığı ve benzeri malzemenin dökülmemesine, ancak sit kararı ilanından önce ruhsat almış olan işletmelerde sahanın rehabilite edilerek yasal süresi içinde işlerinin tasfiyesine...” ilişkin ilke kararı getirilmiştir.

2872 Sayılı Çevre Kanunu

Kanunun amacı vatandaşların ortak varlığı olan çevrenin korunması, iyileştirilmesi; su, toprak ve hava kirlenmesinin önlenmesi, ülkenin bitki ve hayvan varlığı ile doğal ve tarihsel zenginliklerin korunarak, bugünkü ve gelecek kuşakların sağlık, uygarlık ve yaşam düzeyinin geliştirilmesi ve güvence altına alınması için yapılacak düzenlemeleri ve alınacak önlemleri, ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleri ile uyumlu olarak belirli hukuki ve teknik esaslara göre düzenlemektir.

6831 Sayılı Orman Kanunu

Acarlar Gölü ve yakın çevresi orman niteliğinde olduğundan 6831 sayılı Orman Kanunu kapsamındadır. Gölün orta kesimlerinde, güney ve batısında 2b alanlarının olduğu belirtilmektedir. Bu alanlar aynı zamanda SİT alanı içinde de kalmaktadır.

Önemli Bitki Alanı (ÖBA)

Herhangi bir yasal dayanağı olmamakla birlikte uluslararası kabul görmüş kriterler esas alınarak önemli bitki alanları belirlenmektedir.

Kefken - Karasu arası kıyıları özgün doğal nitelikleri nedeniyle aynı zamanda Önemli Bitki Alanı (ÖBA) olarak değerlendirilmektedir. ÖBA kumul, bataklık, açık su ve subasar orman habitatlarının bir mozaiğini içerir. Alan sahip olduğu çok büyük ve zengin kumul bitki örtüsü ve bozulmadan kalmış büyük bir subasar orman nedeniyle önemlidir. Kumullar, 55 km uzunluğundaki büyük bir kumul kuşağının batı yarısını oluşturur. **Bu kumul kuşağı Türkiye'de kesintisiz uzanan en uzun kumul sistemidir.** Florasında Bern Sözleşmesi Ek Liste I'de yer alan 6 tür bulunur. Bunlara ek olarak sahada **Küresel Ölçekte Tehlike Altında** iki takson (*Centurea kilaea* ve *Galanthus plicatus* ssp. *byzantinus*) yer alır. Sulakalan bitki örtüsü ise Türkiye'de en fazla üç yerde kayıtlı olduğu bilinen iki nadir bitki türünü, *Hottonia palustris* ve *Nymphoides peltata* içerir⁵³.

⁵³ Prof. Dr. Barış Mater & Doç. Dr. Barbaros Gönençgil, Karasu Kumulları ve Acarlar Longozu, Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalışmayı İmo Sakarya, 2011, yayınlanmamış bildiri.

Çalışma alanını doğrudan etkileyen diğer bir düzenleme de Maden Kanunu'nun I (A) Grubu Madenleri İle İlgili Uygulama Yönetmeliği'dir.

Sakarya nehir havzası içinde yer alan illerde yürütülen kum -çakıl çıkarımı faaliyeti, malzeme taşınımının azalmasına yol açtığı için kıyımın stabilitesini doğrudan etkileyen faaliyetlerin başında gelmektedir.

Maden Kanunu'nun I (A) Grubu Madenleri İle İlgili Uygulama Yönetmeliği

Kum işletmeleri konusuna, Sakarya Nehri üzerinde yürütülen faaliyetler içinde nehrin su rejimi ve silt taşınımına en fazla etkisi olan faaliyetlerden biri olması nedeniyle yer verilmiştir.

Yönetmeliğin Kapsam başlıklı 2. Maddesinde “... I (A) Grubu kapsamındaki inşaat ile yol yapımında kullanılan ve tabiatta doğal olarak bulunan kum ve çakıl, %80'nin altında SiO₂ içeren kum, SiO₂ oranına bakılmaksızın denizlerdeki kum, çakıl ve ariyet malzemesi alanlarının...” da yapılacak her türlü iş ve işlemlere ilişkin usul ve esasları kapsadığı belirtilmektedir. Bu madenlerin ruhsatlandırma işlemleri de il özel idareleri yetkisine verilmiştir. Yönetmelik hükümlerine uymadan yapılacak iş ve işlemler için uygulanacak ceza en fazla ocak başı satış tutarının on katı miktarında idari para cezası olarak belirlenmiştir. Yönetmelikte işletme ruhsat süresinin alt sınırı beş yıl olarak belirlenmiştir.

Uluslararası Sözleşmeler

- Karadeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi (Bükreş Sözleşmesi),
- Karadeniz Bölgesi'nde Biyoçeşitlilik ve Peyzajın Korunması Protokolü (2004).
- Dünya Kültürel ve Doğal Mirasının Korunmasına Dair Sözleşme (Paris,1972/1982) UNESCO
- Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi (Bern Sözleşmesi) 1984.
- Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Sözleşme Eki Cartagena Biyogüvenlik Protokolü
- Ramsar Sözleşmesi (Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanlar Hakkında Sözleşme), 1994
- CITES Sözleşmesi (Nesli Tehlike Altında Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme, 1996)
- Paris Sözleşmesi (Kuşların Himayesine Dair Sözleşme)
- Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (2001)
- Avrupa Birliği Habitatları ve Türleri Koruma Yönetmeliği (92/43/EEC) *Natura 2000 Alanları*
- Avrupa Birliği Kuşları Koruma Yönetmeliği (79/409/EEC)
- UNESCO İnsan ve Biyosfer Programı ve Biyosfer Koruma Alanları
- Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi ve İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmeleri

Karasu kıyı kesimi uluslararası taahhütler açısından değerlendirdiğinde; Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler Karasu kıyı kesimini ve çevresini, özellikle Acarlar Longozu alanında yapılacak uygulamaları bağlamaktadır. Yukarıda verilen sözleşmelerde genel olarak ekosistemlerin korunacağı taahhüdünde bulunulmuştur. Karasu kıyısı ve çevresi doğal özellikleri nedeniyle bu sözleşmelerin kapsamında kalmaktadır. Aşağıda, örnek oluşturması açısından, kıyı alanını doğrudan etkileyen uluslararası sözleşmelere ilişkin genel değerlendirmelere yer verilmiştir.

Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Sözleşmesi (Bükreş Sözleşmesi)

Genel olarak, Karadeniz ekosisteminin geri kazanımını sağlamak ve doğal kaynaklarını iyileştirmek, Karadeniz'in deniz çevresinin kirlenmesini önlemek, azaltmak ve kontrol etmek, doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımını ve kıyı alanlarında çevre dostu insan faaliyetlerinin teşvik edilmesini sağlayan yasal araçların geliştirilmesini sağlamak, bölgesel ve ulusal düzeylerde sektörler arası etkileşimi başlatmak, biyolojik çeşitliliğin korunması ve ekosistem fonksiyonlarının sürdürülmesi ve yenilenmesini sağlamak, Karadeniz deniz çevresini ve canlı kaynaklarının Karadeniz ülkeleri tarafından ortak bir çaba ile korumak amaç olarak belirlenmiştir.

Türkiye, gerekli çalışmaları Bükreş Sözleşmesi uyarınca gerçekleştirmek amacıyla kurulan "Karadeniz'in Kirliliğe Karşı Korunması Komisyonu" (Karadeniz Komisyonu) Daimi Sekreteriyasına ve Karadeniz Komisyonu'na ev sahipliği yapmaktadır.

Sözleşme kapsamında hazırlanan,

"Karadeniz Deniz Çevresinin Kara Kökenli Kaynaklardan Kirlenmeye Karşı Korunmasına Dair Protokol",

"Karadeniz Deniz Çevresinin Petrol ve Diğer Zararlı Maddelerle Kirlenmesine Karşı Acil Durumlarda Yapılacak İşbirliğine Dair Protokol",

"Karadeniz Deniz Çevresinin Boşaltmaları Nedeniyle Kirlenmesine Karşı Protokol" ,

diğer uluslararası düzenlemelerdir.

Karadeniz'in Korunması ve Rehabilitasyonuna İlişkin Stratejik Eylem Planı

Eylem planının hükümleri çerçevesinde kurulan 6 danışma grubundan birisi "***Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi Danışma Grubu***"dur.

Her yıl Bakanlık "Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi" kapsamında nüfus, ekonomi, tarım, ulaşım, enerji, turizm, sanayi konularına ilişkin veri ve bilgiler yıllık olarak ilgili kurumlardan toplanmakta ve Komisyona raporlanmaktadır.

Bütünleşik Kıyı Alanları

Kıyı alanlarının yönetimine ilişkin işlemler, 2007 yılında Birleşmiş Milletler tarafından çıkarılan bir tavsiye kararı ile Barselona Sözleşmesi (1976) kapsamında UNEP Akdeniz Eylem Planı (AEP) “Öncelikli Eylem Programı Bölgesel Aktivite Merkezi” (PAP/RAC) tarafından yürütülmektedir. Söz konusu Aktivite Merkezi, Akdeniz’de kıyı alanları yönetimi ile ilgili çalışmaların koordinasyonundan, Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi Protokolünden ve ilgili aktivitelerden sorumludur. Dünyada BKAY için hazırlanan ilk uluslararası metin olan BM BKAY Protokolü 2008 yılında imzaya açılmış olmakla birlikte Türkiye henüz taraf olmamıştır. Avrupa Komisyonu’nun 1996 yılında deklare ettiği bütünleşik kıyı alanları tanımı; “*Bütünleşik kıyı alanları yönetimi genel amacı sürdürülebilir kalkınma, kıyı alanlarının korunması ve biyoçeşitliliğin yaşatılması olan pratik uygulamayı sağlayabilecek sürekli bir idare işlemidir.*” şeklinde yapılmıştır.

Karadeniz’de Biyolojik Çeşitliliğin ve Peyzajın Korunması Protokolü

Protokol, “...*Karadeniz’in ekosistemini iyi bir ekolojik halde ve peyzajını uygun şartlarda muhafaza etmek, ve biyolojik kaynakları zenginleştirmek için Karadeniz’in biyolojik ve peyzaj çeşitliliğini korumak, muhafaza etmek ve sürdürülebilir şekilde yönetmektir...*” şeklinde tanımlanmaktadır.

Dünya Kültürel ve Doğal Mirasın Korunmasına Dair Sözleşme (1982)

Kültürel ve Doğal Mirasın Ulusal ve Uluslararası Korunması başlıklı 4. Maddesinde belirtildiği üzere “... *Bu sözleşmeye taraf olan devletlerden her biri topraklarında bulunan kültürel ve doğal mirasın saptanması, korunması, muhafazası, teşhiri ve gelecek kuşaklara iletilmesinin sağlanması görevinin öncelikle kendisine ait olduğunu kabul eder.....*” hükmüne yer verilmiştir.

Avrupa’nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruma Sözleşmesi (Bern Sözleşmesi) (Bern 1979)

Bu sözleşme, yabancı flora ve faunanın, korunması ve gelecek nesillere aktarılması gerekli estetik, bilimsel, kültürel, rekreasyonel, ekonomik ve özgün değerde doğal bir miras olması; biyolojik dengelerin devamlılığında yabancı flora ve faunanın temel bir rol oynaması ve birçok türlerinin ciddi biçimde tükenmekte olması ve bazılarının yok olma tehlikesiyle karşı karşıya olması ve doğal yaşama ortamlarının yabancı flora ve faunanın korunmasında hayati önem taşıması nedenlerine dayalı olarak hazırlanmıştır.

Sözleşme, taraf ülkelerin yabancı flora ve faunanın devamını sağlama, korunmaları amacıyla ulusal politikalar geliştirilmesi, tahribatı önleyici yasakların geliştirilmesi hususlarında önlemler almasını öngörmektedir.

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi ve Sözleşme Eki Cartagena Biyogüvenlik Protokolü

Birleşmiş Milletler Çevre Programının sorumluluğunda yürütülen, 1992 yılında uygulamaya konulan sözleşmenin amaçları biyolojik çeşitliliğin korunması, sürdürülebilir kullanımı ve genetik kaynaklardan adil ve eşit olarak yararlanılmasıdır.

Ramsar Sözleşmesi (Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öne Sahip Sulak Alanlar Hakkındaki Sözleşme) 1971

Bu sözleşmeye göre sulak alanların tanımı yapılmış, her ülkenin, toprakları içindeki elverişli sulak alanları, “**Uluslararası Öne Sahip Sulak Alanlar Listesi**”ne dahil edilmek üzere tayin etmeleri öngörülmüştür. Liste için sulak alanların seçimi, bu sulak alanların ekoloji, botanik, zooloji, limnoloji ve hidroloji yönlerinden uluslararası önemlerine göre yapılmalıdır.

Ramsar Sözleşmesi gereği sulak alan statüsünde olan Acarlar Longozu Sulak Alan Yönetim Planı 2009 yılında Ulusal Sulak Alan Komisyonu’nun onayıyla yürürlüğe girmiştir⁵⁴.

Mülga Çevre ve Orman Bakanlığınca Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi hükümleri temelinde yürütülen GEF 2 (Biyolojik Çeşitlilik ve Doğal Kaynakları Koruma) projesi dahilinde İğneada Longozunda yürütülen planlama modeli için yaygınlaştırma alanı olarak kabul edilmiştir.

CITES Sözleşmesi (Nesli Tehlikede Olan Yabani Hayvan ve Bitki Türlerinin Uluslararası Ticaretine İlişkin Sözleşme)

1975 yılında yürürlüğe giren sözleşme, hayvan ve bitki türlerinin ticareti konusunda dünyada en yaygın olarak uygulanan sözleşmedir. Sözleşmenin eklerinde listelenen bitki ve hayvan türlerinin uluslararası ticaretini izin ve sertifika sistemiyle izlemekte ve kontrol etmektedir.

Avrupa Peyzaj Sözleşmesi:

Sözleşme Avrupa peyzajını Avrupa’nın ortak mirası olarak kabul etmektedir. Sözleşmenin amacı peyzaj alanlarının korunması, yönetimi ve planlanması konularına yönelik işbirliğini örgütlemek olarak özetlenebilir.

Avrupa Birliği Habitatları ve Türleri Koruma Yönetmeliği (92/43/EEC):

Yönetmelik kapsamında “Natura 2000 Alanları” belirlenmektedir. “Habitatları ve Türleri Koruma Direktifi” ve “Kuşları Koruma Direktifi”ne dayanmaktadır.

Cölleşme ile Mücadele Sözleşmesi ve İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmeleri

Çevreye ilişkin olarak küresel ölçekte koruma, iyileştirme ve olumsuz etkilerin en aza indirgenmesi amacıyla hazırlanmıştır.

⁵⁴ Prof. Dr. Lale Balas, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Ankara Şubesi “Türkiye’de Bütünleşik Kıyı Alanlarının Yönetimi Çalışmaları”18.12.2008

5. KARASU KIYI ALANINI ETKİLEYEN PLANLAR, PROJELER, UYGULAMALAR VE FAALİYETLER

5.1. Onaylanmış Planlar

1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı

2008 yılında onaylanan Sakarya İli 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, Karasu kıyı kesimini etkileyecek kararları açısından değerlendirilmiştir.

Çalışma alanına ilişkin 1/100 000 ölçekli çevre düzeni planında “Sorunlu Alan” olarak belirtilen bölümün önemli bir kısmı plajlar ve kumsallarla ilgili “Koruma Alanı” olarak tanımlanmıştır. İhsaniye Osmaniye arasındaki yolun kuzey ve güney bölümü konut ağırlıklı gelişme alanı olarak ön görülmüştür. İhsaniye kırsal yerleşik alan olarak görülmekte, İhsaniye ve Karasu arasındaki bölüm “gelişme alanları” (mevcut imar planları) olarak tanımlanmaktadır. Plan açıklama raporunda; Sakarya ilinde var olan doğal, kültürel ve tarihi değerlerin tahrip olmaması, koruma kullanma dengesi içinde korunmalarının zorunlu olduğu tespiti yapılmıştır. Planda bu zorunluluğun en üst seviyede dikkate alındığı, gelişme alanlarının bu denge içinde belirlendiği ifade edilmektedir. Sakarya ilinde korunması amaçlanan alanların, başta ormanlar olmak üzere, mutlak tarım alanları, Acarlar Gölü ve çevresi gibi ekolojik özellikleri hassas olan bölümleri olduğu vurgusu yapılmaktadır. Oysa plan açıklama raporunda açıkça belirtildiği şekilde:

- Sakarya ili 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı kararlarının, İstanbul Planlama Merkezi ile mutabakat sağlanarak, Sakarya ilinin Marmara Bölgesi gelişme senaryosu içinde ele alınmasına olanak sağlanması; Sakarya ili Adapazarı Merkez ilçe yerleşimi İstanbul Ankara güzergâhının Karadeniz’e açılan kapısı niteliğinde ele alınması; Ekonomik hedeflerin temelinde İstanbul metropolü ve Marmara Bölgesi’nin baskısı altında olduğu ve yöreye büyük oranda sanayi yer seçim taleplerinin olacağı kabulü nedeniyle,
- 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planının mekân boyutu, “mevcut yerleşmelerin gelişimi, varlıklarının temeli olan doğal kaynakları korumaya yönelik olmalıdır” temelinde “çevresel hedeflerle” uyumlu planlama olarak belirlenmesi,
- Sosyo – ekonomik gelişme ile birlikte özgünlüklerinin de korunması için kırsal niteliği baskın olan köyler / mahallelerin bu niteliklerinin korunması için tarım ve hayvancılığa yönlendirilmesi temel hedef olarak belirlenmesi,
- 1/25 000 ölçekli Nazım/Çevre Düzeni planları tarihsel ve doğal çevresel korumayı sağlayacak şekilde yeniden ele alınmalıdır kararının getirilmiş olması,
- Önemli bir alt hedef olarak demiryolu ve denizyolu ulaşım ve taşımacılığının geliştirilmesi,

- En önemli sorunlardan birisi olarak tarım arazilerinin, ormandan çıkarılan alanların altyapı, şehirleşme ve sanayileşme gibi amaçlarla kullanılması olarak tespit edilmesi,
- “Tarım alanları, Karadeniz sahili boyunca uzanan geniş plajlar, göller, zengin orman ve yaylalar, vadi ve kanyonlar, sıcak su ve içme suyu kaynakları Sakarya ilinin sahip olduğu doğal değerlerdir. Kaynarca-Karasu-Kocaali'nin 60 km uzunluğa erişen ve romatizmal rahatsızlıklara iyi gelen ince taneli kumu olan sahilleri dışında, İil doğa ve yayla turizmüne uygun alanlara ve Kuzuluk, Taraklı kaplıcaları gibi sağlık turizmüne elverişli mekanlara sahiptir”

tespitinin yapılmasının uzun vadede hiç bir anlamı olmayacaktır.

Planda; halen yapımı devam eden Üsküdar-Şile-Ağva-Kaynarca-Karasu-Kocaeli Akçakoca-Karadeniz Ereğlisi sahil yolu, Karasu Limanı'nın inşası ve serbest bölge kurulması projesi İle yeni açılımlara ev sahipliği üstlendirecek nitelikte yaklaşımlar olarak ele alınarak veri olarak kabul edilmiştir.

Bu doğrultuda temel arazi kullanım kararları:

Sakarya ili Marmara Bölgesi'nin gelişmesinde çok önemli bir görev üstlenmekte, kuzey koridorunun güney koridoruna bağlanmasını sağlarken aynı zamanda kuzey koridorunun denizyolu bağlantısını Karasu üzerinden gerçekleştirmektedir.

Otoyol güzergâhı aynen korunmuştur. Sakarya Nehri'nin yatağının iyileştirilerek Karadeniz-Marmara arasında yük taşımacılığında kullanılması projesi gerçekçi bulunmamıştır. Buna karşılık Sakarya Nehri'nin rekreatif amaçlarla kullanılması, yatağından kum alma çalışmalarının bundan böyle doğayı olumsuz etkilemeyecek şekilde yapılmasının sağlanması, hem nehir yatağı için hem de önceki dönemlerde kum alma çalışmaları sırasında açılan çukurlar nedeniyle oluşan küçük göllerin kıyı kenar çizgilerinin belirlenerek bu alanlardaki olumsuz yapılaşmanın/kullanımların önüne geçilmesine çalışılması önerilmiştir.

Liman: Bu bölümde yer alan bir diğer kullanım Karasu'daki liman ve içinde tersane kullanımının da yer aldığı tersane gelişme alanı olmuştur.

Planda serbest bölge doğusunda önerilen sanayi kullanışlarına hizmet verecek bir liman daha önerilmiştir. Proje çalışmaları tamamlanan bu limanın inşaatı 2010 yılı içinde tamamlanacak şekilde programa alınmıştır.

Turizm Merkezi: Karasu ve Kocaali'nin Karadeniz sahilinde yer alan mevcut turizm merkezi Sakarya ili ÇDP kararlarıyla korunmuştur. Bu alanlarda Karasu (Sakarya)-Kurucaşile (Zonguldak) Kıyı Kesimi Çevre Düzeni Planı hükümleri geçerli olacaktır.

Turizm Tesis Alanı: Ekolojik özellikleri hassas Acarlar gölüne komşu olan, Kaynarca ilçesinin Karadeniz sahilinde önerilmiştir

Sanayi Alanı: Ortaya çıkacak talepleri yönlendirmek amacıyla Karasu, Kaynarca, Ferizli ve Pamukova da önerilmiştir.

Serbest Bölge: Kaynarca ilçesi kuzeyinde, serbest bölge projesinden vazgeçilmemiş, proje alanının Acarlar gölüne yakınlığı nedeniyle, alanı daraltılarak önerilmesi kararlaştırılmıştır.

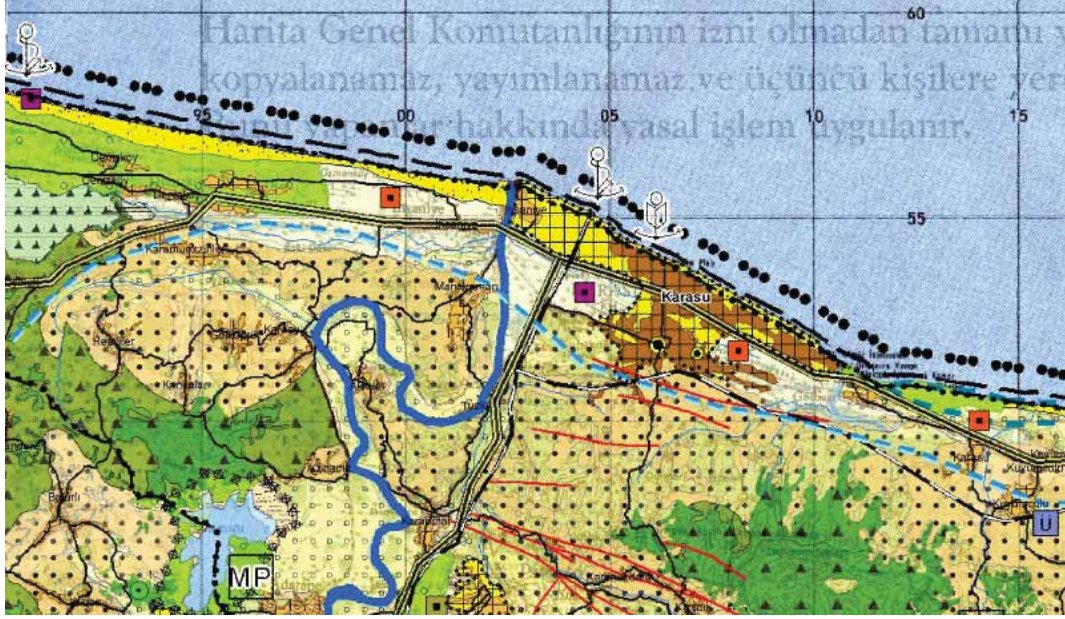
Tarım Gelişme Bölgesi: Tarım gelişme bölgelerinden birisi Adapazarı-Karasu yolu üzerinde, Limandere yerleşmesinin kuzeyinde, daha Karasu'ya gelmeden yer alan, Hara mevki olarak adlandırılan yerdeki mera alanı üzerinde belirlenmiştir.

Konteynır Terminali: Nihai yerseçim ve alan büyüklüğü alt ölçekli plan çalışmalarına bırakılan "konteynır terminali"nin yeri Karasu da liman arkasında, demiryolu bağlantısı olan bir nokta olarak belirlenmiştir.

Melen Çayı Baraj Gölü: Büyük ölçüde İstanbul'a su temin etmek için planlanan Melen Çayı Baraj Gölü'nün proje çalışmaları tamamlanmış olup, 2007 içinde inşaatın başlaması planlanmıştır. DSİ'den temin edilen baraj tamamlandığında oluşacak göl sınırı ile İstanbul'a su taşıyan isale hattı plan paftaları üzerinde gösterilmiştir. Buna göre Ortaköy kasabası da dahil olmak üzere su altında kalacak bazı yerleşmeler bulunmaktadır.

Longoz Ormanı: Mutlaka korunmalı, hiçbir şekilde mevcut özelliklerinin bozulmasına, kirlenmesine izin verilmemelidir.

Sakarya İli 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planında karasu kıyısının sol sahil bölümü peyzaj analizleri sonrasında infiltrasyon derecesinin yüksek ve korunması gereken alanlar olarak tanımlanırken, Çevre Düzeni planında (Şekil 36.) "Konut Ağırlıklı Gelişme Alanı" olarak tanımlanmıştır. Aynı şekilde sağ sahil bölümü peyzaj analizleri sonrasında infiltrasyon derecesinin yüksek ve korunması gereken alanlar olarak tanımlanırken, Çevre Düzeni Planında öneri sanayi alanı ve imar planlarına göre gelişme alanları olarak tanımlanmıştır. Çevre Düzeni Planında ve mevcut imar planlarındaki bu tanımlamalar, en azından çalışma alanı ve yakın çevresine ilişkin ekolojik analizler yapılmadan, sosyo-ekonomik kalkınma öncelikli kararların verildiğini göstermektedir. Bu da ilgili çevre düzeni planının misyonu, vizyonu ve plan hükümleri ve plana açıklama notları ile çelişki göstermektedir.



Şekil 36. 1/100 000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı ve Lejantı (Sakarya Valiliği İl Çevre ve Orman Müd. 2007)

Sakarya Kent Bütünü ve Sapanca Gölü Yakın Çevresi Çevre Düzeni Planı

Mülga Bayındırlık ve İskân Bakanlığınca onaylanan 1/25.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı 1982 yılında onaylanmıştır. Doğal Kaynakların Korunması ve İçme ve Kullanma Suyu Temin Edilen Yüzeysel Su Kaynaklarının Kirlenmeye Karşı Korunması Hakkındaki Protokol uyarınca Sapanca Gölü çevresinde koruma kuşakları belirlenmiştir.

Karasu (Sakarya)-Kurucasıle (Zonguldak) Kıyı Kesimi Çevre Düzeni Planı

Kültür ve Turizm Bakanlığınca yaptırılan, 1989 yılında onaylanan 1/25.000 ölçekli Çevre Düzeni Planının kıyı kesimi içinde Sakarya ilinin Karadeniz'e açılan kıyısını oluşturan Kocaeli ve Karasu ilçelerinin tamamını kapsamaktadır.

Planın Sakarya il sınırları içerisindeki bu kısmı 1990 yılında "Turizm Merkezi" olarak ilan edilmiştir.

Sapanca Gölü Havzası Yönetim Planı

Adapazarı Kuzey Gelişim Bölgesi Çevre Düzeni Planı, jeolojik açıdan sakıncalı alanlarda yerleşimin engellenmesi amacıyla yapılmıştır.

Yerleşimlere Ait İmar Planları

Adapazarı Merkez Belediyesi, Büyükşehir Akyazı, Ferizli, Söğütlü, Karapürçek, Sapanca belediyeleri, Büyükşehir sınırları dışında kalan Kocaeli, Karasu, Geyve, Pamukova, Taraklı, Kaynarca ve Hendek ilçe belediyeleri imar planları yapılmıştır.

Türkiye Ulusal Liman Gelişim Master Plan Çalışması (ULIMAP)⁵⁵

"Türkiye Ulusal Liman Gelişim Master Plan Çalışması" Türkiye Hükümeti'nin Japon Hükümeti'nden resmi isteği üzerine Japan International Cooperation Agency (JICA) tarafından hazırlanmıştır.

Hedef yılı olarak 2020 yılının belirlendiği "Ulusal Liman Gelişim Master Planı"nın amacı; liman altyapı, liman yönetimi ve işletimi için temel politikaların belirlenmesidir.

Türkiye'nin ekonomik aktivitelerinin verimli olarak değerlendirilebilmesi için master plan çalışmasında, insan, ulaşım altyapısı ve üretim aktiviteleri gibi etkenler göz önüne alınarak 6 adet 'Ulusal arazi gelişim eksenini' tanımlanmıştır. Önerilen 'eksenler' ve roller içinde 5. ve 8. eksenler Karadeniz Bölgesi için önerilmiştir. Buna göre;

Karadeniz Eksenini; Bu eksenin Doğu Avrupa ve Bağımsız Devletler Topluluğu (CIS) ülkeleriyle yakın ilişkiler kurması ve iç bölgelerdeki ekonomik kalkınmayı yönlendirmesi beklenmektedir.

⁵⁵ Bu kısım, Dr. Işıkhan GÜLER, Limanlar İle İlgili Master Plan ve Fizibilite Çalışmalarının Değerlendirilmesi, Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalışmayı İMO Sakarya, 2011, yayımlanmamış bildirisinden özetlenmiştir.

Karadeniz-Güneydoğu Anadolu Koridoru Eksenini; Karadeniz kıyı bölgesini ve Doğu Anadolu Bölgesi'ni birbirine bağlayan eksenin Karadeniz'deki uluslararası alışverişini arttırması beklenmektedir.

Master planda ayrıca "Ulaştırma Sektörü" başlığı altında yapılan saptamada; Türkiye'deki ulaştırma sistemleri karşılaştırıldığında karayollarına yapılan yatırımın diğer ulaştırma sistemlerine yapılan yatırımların çok üstünde olduğu saptanmıştır. Ulusal idarelerin ve Avrupa ülkelerinin önemli politikalarından birinin karayolları tarafından taşınan yükün demiryolları ve deniz yolları gibi alternatif sistemlere kaydırılması olduğu belirtilmiştir.

Deniz ulaşımı için yapılan değerlendirmede; Doğu Akdeniz/Karadeniz Bölgesi'ndeki toplam konteyner trafiğinin 2020 yılında 16 milyon TEU'su ithalat/ihracat ve 5.8 milyon TEU'su aktarma olmak üzere 21.8 milyon TEU'ya ulaşacağı öngörülmüştür.

1977 yılında İtalya hattında başlayan Ro-Ro servisinin Karadeniz ve İtalya hatlarında istikrarlı olarak geliştiği eklenmiştir.

Master Plan Raporunun:

- **Limanların Mevcut Sorunları ve Çözüm Önerileri başlığı altında;** 5. maddede liman idarelerinin çevrenin korunması için daha çok sorumluluk alması ve deniz ulaşımının enerji verimliliğinden dolayı teşvik edilmesi önerilmiştir.
- **Liman Altyapı Gelişim Stratejisi başlığı altında;** Çalışmada yapılan tahminlerde 2010 Karadeniz'deki konteyner trafiği miktarının yaklaşık bir milyon TEU'ya ulaşması beklenmektedir. Tuna nehrinde ise trafik hacminin 31 milyon tona ulaşacağı öngörülmüştür.
- **Konteyner Tesisleri başlığında;** *Karadeniz:* Kapasite gerekenin çok üstünde olduğu için yeni tesislerin gelecekteki gelişmeler incelenerek ihtiyaca bağlı olarak doğru zamanda yapılması gerektiği belirtilmiştir.
- **Kısa Vadeli Kalkınma başlığı altında;** Altyapının geliştirilmesi için kısa dönemde (2010) yapımı öngörülen liman tesislerine öncelik verilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada oluşturulan ana-liman politikalarına ve yapılan talep tahminlerine göre 2010 yılına kadar sırasıyla Ege ve Marmara Bölgeleri'nde ana liman yapımına ihtiyaç duyulacaktır. Ayrıca Akdeniz ve Ege Bölgeleri'nde 2, Marmara Bölgesi'nde 3 yeni konteyner rıhtımı gerekmektedir. Toplam yanaşma yeri uzunluğu 2,200 m olarak öngörülmüş, konteyner terminali yapımı için yapılacak ilk yatırım 360 milyon dolar olarak belirtilmiştir.
- Akdeniz Bölgesi'nde 5, Ege Bölgesi'nde 18 ve Marmara Bölgesi'nde 21 tane genel kargo rıhtımı yapılması önerilmiştir. Rıhtımların toplam uzunluğu yaklaşık 10,000 m olarak planlanmıştır. 2010 yılına kadar genel kargo rıhtım yapımı için yapılacak ilk yatırım bedelinin yaklaşık 650 milyon ABD doları olacağı belirtilmiştir.

- **Filyos Limanı:** Filyos Limanı Batı Karadeniz Bölgesindeki konumu itibarıyla, İstanbul-Ankara arası ulaşım ağına yakınlığı, demiryolu-havayolu taşımacılığının bulunduğu bir yörede planlanmış olması, ayrıca, geri saha kamulaştırmalarının tamamlanması nedeniyle yapım açısından büyük avantaja sahiptir. Filyos Limanı'nın fizibilite çalışmaları tamamlanmıştır.
- **Türk Limancılık Sektörü Raporu “Vizyon 2023”:** Türkiye'nin genelini içeren yük talep tahminleri ile mevcut liman kapasitelerinin karşılaştırılması sonucunda 2015 yılı için Türkiye limanlarının yük kapasitesi 13.2 milyon TEU konteyner, 187 milyon ton genel ve kuru dökme yük, 29.2 milyon ton sıvı-kimyasal yük ve 2.9 milyon araç-tekerlekli yük olarak tespit edilmiştir. Bu tespit limanların genişleme projeleri ve planlanan yeni limanların beyan ettikleri kapasitelerinden oluşmaktadır
- Yapılan bölgesel analizlerde ise gelecekte limanlarımıza olan talep bölgesel olarak incelenmiştir. Öncelikle bölgesel kapasiteler yük cinslerine göre tespit edilmiş daha sonra bu kapasiteler 2023 yılı tahminleriyle karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda yük cinslerine göre şu sonuçlara ulaşılmıştır:

Konteyner: Karadeniz Bölgesi'nde mevcut limanların genişleme projelerinin yanı sıra yeni terminallerin faaliyete geçme planları göz önüne alındığında konteyner elleçleme talebini karşılamada bir sorun 2023'lü yıllara kadar görülmezken denize kıyısı olan diğer bölgelerlerimiz için durum farklıdır. Ege ve Akdeniz Bölgesi kapasiteleri tehlike sınırına ulaşmıştır.

ULIMAP hariç, talep tahmin modellerinde kullanılan yıllık ortalama yük artış hızları çok fazla değişmemektedir. Ancak, artış hızları değişmemekle beraber konteyner trafiğinin diğerlerinden daha büyük hızla arttığı görülmüştür.

Şimdiye kadar yapılmış master planlar ve fizibilite çalışmaları incelendiğinde **Karadeniz'de Sakarya'nın Karasu kıyılarında şu ana kadar hazırlanan master plan çalışmalarında hiç bir liman önerilmemiştir.** Karadeniz kıyılarında liman önerisi sadece Filyos'a yapılmış, Karasu kıyılarına liman yapılması önerisi de yapılmamıştır.

Karadeniz Sahil Yolu

Projenin amacı Karadeniz kıyısından Marmara'ya kadar uzanan kıyı bağlantısının sağlanmasıdır. 1987 yılında temeli atılan yol inşaatına 1997 yılında başlanmış olup etaplar halinde uygulamaya konulmuştur.



Fotoğraf 8. Artvin-Hopa arası Karadeniz Sahil Yolu⁵⁶

1960’larda planlanan Karadeniz sahil yolu yer seçimi ve çevre tahribatı nedeniyle şiddetle eleştirilmiş, yargıya taşınmış olmasına rağmen Doğu Karadeniz bölümü 20 yılı aşkın bir sürede tamamlanıp 2007’de hizmete açılmıştır. Yanlış yer seçimi, doğal yapının göz ardı edildiği gerekçeleriyle planlama kararı eleştirilen Karadeniz sahil yolunun tamamlanmasından 5 yıl gibi kısa bir süre sonra, boyu 10 metreyi bulan dalgaların, önce yolu korumak için yapılan istinat duvarını, ardından da dolgusuyla birlikte asfaltı parçalamasıyla Artvin–Hopa arasında otoyolun 60 metrelik bölümü çökmüştür⁵⁷(Fotoğraf 8). Bu durum otoyolun yer seçimi kararının doğru bir karar olmadığını bir kez daha somut olarak göstermiştir.

İpekyolu Vadisi Serbest Bölgesi Projesi

Büyük bir kısmı Sakarya ili sınırlarında, az bir kısmı da Kocaeli sınırlarında kalan bölge içinde, Sakarya Nehri’nin denize döküldüğü yerden başlayarak Dikili Burnu’na kadar 30km²lik **Karadeniz kıyı şeridini kapsayan 82km²’lik alan Bakanlar Kurulu’nun 1.12.1998 tarih ve 98/12125 sayılı kararı ile serbest bölge ilan edilmiş, ancak mahkeme kararıyla iptal edilmiştir.**

5.2. Sakarya Nehri Üzerinde Kurulu Su Yapıları

Karasu Limanı

Karasu limanı, Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı’nın internet sayfasında “Yap İşlet Devret modeli ile inşaatı devam edenler”⁵⁸ listesinde yer almaktadır.

Karasu Barajı projesine “ÇED Kararı Olumlu Çıkan Ulaştırma Kıyı Yapıları” tablosunda yer verilmiş, 20.01.2004 tarihinde ÇED olumlu kararı verilmiştir. “SAKARYA-Karasu Limanı ve

⁵⁶<http://gundem.milliyet.com.tr/karadeniz-sahil-yolu-daha-cok-tartisilacak/gundem/gundemdetay/06.02.2012/1498434/default.htm?ref=OtherNews>

⁵⁷<http://gundem.milliyet.com.tr/karadeniz-sahil-yolu-daha-cok-tartisilacak/gundem/gundemdetay/06.02.2012/1498434/default.htm?ref=OtherNews>

⁵⁸ http://www.dlh.gov.tr/BLSM_WIYS/DLH/tr/HTML/new_html/20100716_100529_10288_1_64.php

Tersane Bölgesi Dolgu İmar Planı” 12.01.2005 tarihinde mülga Bayındırlık ve İskân Bakanlığınca onaylanmıştır⁵⁹.

Karasu Limanı Enlemi 41° 08' 09" N, Boylamı 30° 30' 00" E, olan Acarlar gölü mevki ile Enlemi 41° 07' 45"N, Boylamı 31° 20' 05" E, olan Karadeniz Ereğli Limanı batı sınırı (Kara Noktası) mevkisiden kuzeye doğru uzanan hatlar ile Türk karasuları ve bitişik bölgesini sınırlayan denizalanıdır. Karasu Limanı, Yeni Mahalle’de 1995 yılında balıkçı barınağı olarak planlanmıştır. Karasu ilçesinde 1994 yılında balıkçı barınağı olarak başlanan proje 2002 yılında ticari gemilerin yanaştığı liman olarak değiştirilmiştir. Liman inşaatının hemen yanında tersane için de yer bırakılmıştır⁶⁰.

Liman inşaatı ile birlikte tersanelerin yapımı da söz konusudur. Bu amaçla 8 parselasyon yapılmıştır. Bu parsellerden 6 ve 7 numaralı 52.302m²’lik parsel ile ilgili olarak Gündoğdu Gemi Yan Sanayi ve Deniz Ltd. Şti.’ne 1 yıllık ön izin verilmiştir. Karasu ilçesinin limanla birlikte bir tersaneler bölgesi olması planlanmaktadır⁶¹.

Demiryollar Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü (DLH)'ne ait Karasu Limanı projesine ilişkin olarak Yüksek Planlama Kurulu tarafından, “DLH İnşaatı Genel Müdürlüğü ile görevlendirilecek şirket arasında dengeli bir risk dağılımının yapılması, ilgili kuruluşun merkezi yönetim bütçe hedeflerini olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde sözleşmeye taraf olmasının yanı sıra, koşullu yükümlülükleri yönetmek ve etkilerini azaltmak konusunda gerekli önlemleri alması ve Hazine yatırım garantisi talep edilmemesi kaydıyla yap, işlet, devret modeliyle gerçekleştirilmesine ve söz konusu yatırım ve hizmetleri yapmak üzere görevlendirilecek şirketle sözleşme yapmaya DLH'nın yetkili kılınmasına” karar verilmiştir.

Karasu Limanı projesi kapsamında, “tali dalgakıran uzatılması, ana dalgakıran kronman duvarı inşaatı, ro - ro kapak atma rampası ve rıhtımlar, geri saha dolgusu ve beton kaplama imalatları, limanın kara ve demiryolu bağlantısı, elektrik, su ve yangın tesisatı, arıtma tesisi, üst yapı tesisleri, işletme ve idari binası, yarı açık ve kapalı depolar, tamir bakım üniteleri, gümrük muhafaza tesisleri” gibi işlerin yapılacağı belirtilmektedir. Sözleşmeye göre 1 yıl 6 ayda tamamlanması öngörülen limanın işletme süresinin 17 yıl 8 ay olarak belirlendiği, toplam yatırım tutarının ise 73 milyon 114 bin 193 ABD doları olacağı belirtilmektedir⁶².

Dikey Mahmuzlar/ Dalgakıranlar

Karasu sahilinde görülen kıyı aşınmasının önlenmesi amacıyla DLH tarafından denize dikey mahmuzlar yapılmıştır. Olumlu sonuç alınmaması üzerine, bunların ucuna 12 adet dalgakıran

⁵⁹ a.g.e.

⁶⁰ a.g.e.

⁶¹ Zaman Bursa /Salih Hamurcu /Sakarya

⁶²<http://www.turkiyehaberajansi.com/haberdetay/1633/Sahili-Dalgak%C4%B1ranlar-Koruyam%C4%B1yor>

yapılmıştır. Denizin içine 25 metre uzunluğunda ve 75 metre aralıklarla yapılan 12 adet dalgakırandan sonra da kıyı aşınması engellenememiştir.

Aksine dalgaların sahili daha çok tahrip etmeye başladığı, dalgakırانların da içini boşaltan dalgaların, süratini alamayınca sahili döverek adeta bir set oluşturduğu, sahili devamlı aşındıran dalgaları yapılan dalgakırانların kesmediği belirtilmektedir⁶³.

Daha sonra DLH Bolu Bölge Müdürlüğü tarafından kıyıya paralel olarak 120 metre uzunluğunda, 75 metre aralığı olan, denizden 150 metre içeride 27 dalgakırان yapımına karar verilmiştir. 7 adet dalgakırان yapıldıktan sonra Liman ve Belediye Plaj Kamp Müdürlüğüne kadar olan kısımda gözle görülür şekilde kum tutmaya başlandığı ifade edilmektedir⁶⁴.

Barajlar

İnceleme alanının da içinde bulunduğu Sakarya havzasında uzun yıllardır içmesuyu, sulama, taşkın önleme, enerji üretimi gibi amaçlarla baraj, taşkın önleme, sulama, rusubat kontrolü gibi su yapıları inşa edilmektedir.

Sakarya havzasında işletme aşamasında, inşa halinde ve planlanan su yapılarına ilişkin veriler DSİ 3., 4., 5. ve 18. Bölge Müdürlüklerine ilişkin haritalar ile DSİ internet sayfasından yararlanarak hazırlanmıştır. Hazırlanan tabloya göre havza toplamında “işletmede olan” baraj sayısı 25 adettir. İnşa halinde 3 adet, planlama ve proje aşamasında 9 adet, master plan aşamasında da 2 adet baraj bulunmaktadır.

Havzada toplam 25 adet baraj yapılmıştır (Tablo 8.)⁶⁵. Bunların 4 tanesi HES, 12’si sulama, 1’i sulama+taşkın koruma, 1’i sulama+taşkın koruma+ içmesuyu amaçlı, 1’i içmesuyu+taşkın koruma, 5’i içme suyu, 1’i sanayi suyu sağlama, 12’si içmesuyu+sulama amaçlı kullanılmaktadır.

Barajlar, diğer su yapılarıyla birlikte değerlendirildiğinde sisteme giren malzemenin tutulması oranı daha da artmaktadır. Barajlar ya da diğer su yapıları ile tutulan malzemenin giderek artacak olması kıyı erozyonunun çözümünü de aynı oranda zorlaştıracaktır.

Ankara il sınırlarında Sakarya Nehri kollarında yapılan belli başlı barajlar olarak Akyar Barajı(İ), Eğrekkaya Barajı(İ), Çamlıdere Barajı(İ), Kurtboğazı Barajı(İ+S), Çubuk II Barajı(İ), Çubuk-1Barajı(İ+T), Kayaş-Bayındır Barajı(İ+T) ve Kavşakkaya Barajı (İ) sayılabilir.

Eskişehir il sınırlarında yapılan belli başlı barajlar olarak sulama+taşkın+içme ve kullanma suyu amaçlı Porsuk Barajı, enerji amaçlı Yenice ve Gökçekaya Barajları sayılabilir. Sakarya ilinde de Pamukova HES inşa edilmiştir.

⁶³ <http://www.turkiyehaberajansi.com/haberdetay/1633/Sahili-Dalgak%C4%B1ranlar-Koruyam%C4%B1yor>

⁶⁴ <http://www.denizhaber.com.tr/guncel/40642/karasu-dalga-dalgakiran-karadeniz-denizhaber-ajansi-erozyon.html>

⁶⁵ DSİ <http://www2.dsi.gov.tr/bolge/bolgeler.htm>

DSİ Cevap Yazıları (EK 2)

Tablo 7. Sakarya Nehri Üzerinde Yer Alan ve Planlanan Su Yapıları*

	İşletmeye Geçmiş Durumda Olan Tesisler										İnşaat Halinde olan Tesisler		Planlama ve Proje Aşamasında Olan İşler		Master Plan ve Ön İnceleme Safhasında Olan İşler				
	Baraj										Baraj	T	Baraj	T	Baraj	T			
	HES	S	S	T	T	S	T	T	S	S	T	T.S	Baraj	T	Baraj	T	Baraj	T	
DSİ 3.BÖLGE	2	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	93	1	3	1	1	3		
DSİ 4.BÖLGE																			
DSİ 5.BÖLGE	2							2	1	5	20	109	3		3	10	1	3	
DSİ 18.BÖLGE											5	7					3	1	
TOPLAM	2	2	10	2	1	1	1	1	1	5	69	380	4	1	3	6	28	2	12

S: Sulama İ: İçme Suyu G: Gölet R: Rusubat T: Taşkın Koruma S.S: Sanayi Suyu T.S: Tarımsal Sulama

HES:Hidro Elektrik Santrali

*İtaliik olarak yazılan sayısal değerler DSİ'nin web sayfasındaki bilgiler kullanılarak elde edilmiştir. Diğer sayısal değerler DSİ'den resmi yazı ile alınan haritalar üzerinden elde edilmiştir.

Barajların Etkisi

Su yapılarının sisteme giren malzemenin azalmasındaki etkisi, akarsu rejimine, akarsu yatağına ve nehir ağzına olan etkilerini barajlar örneğinde açıklayan daha önce yapılmış bir çalışmanın sonuçları aşağıda aktarılmıştır.

Sabahattin IŞIK, Mustafa ŞAŞAL ve Emrah DOĞAN tarafından yapılan çalışma sonuçları barajların akarsu rejimine, akarsu yatağına ve nehir ağzına olan etkilerini açık olarak ortaya koymaktadır. Yapılan çalışmada; Sarıyar, Gökçekaya ve Yenice barajları örnek olarak incelenmiştir. İncelemeye konu olan “Sarıyar, Gökçekaya ve Yenice barajların rezervuar alanları ve rezervuar hacimleri sırasıyla 83.83 km², 20 km² ve 3.64 km², 1900 hm³, 910 hm³ ve 57.60 hm³’tür. Yıllık genel ortalama akımlar, barajdan önce 136.9 m³/s iken barajdan sonra 113.4 m³/s’ye düşmüştür”⁶⁶ tespiti yapılmıştır.

Yapılan çalışmada, barajların yapımından sonra, muhtemel taşkınlarda % 33’lük bir azalma görüldüğü, 100 yılda gelmesi muhtemel taşkında ise 1975 öncesi ve sonrası değerler 1308 m³/s’den 861 m³/s’ye inerek %34’lük bir düşüş gösterdiği, baraj yapıldıktan sonra olası taşkınlarda Doğançay’da % 45-51 ve Botbaşı’nda ise % 31-37 arasında bir azalma görüldüğü belirtilmektedir. Sakarya Nehri’nin uzunluğu ve havza özelliklerinden dolayı katı madde debisi oldukça fazladır. Fakat barajların inşaatlarından sonra nehrin mansabındaki katı madde taşınım miktarında azalma meydana gelmiştir, çünkü baraj rezervuarı katı maddeyi tutmuştur. Katı maddenin baraj tarafından tutulmasıyla, mansap kısmında enerjisi artan temiz su, oyulmalar meydana getirmektedir⁶⁷.

Nehir ağız kısmında yığılmalar meydana gelirken, mansaba doğru oyulmalar artarak devam etmektedir. Nehir ağzından itibaren 8. km’de talveg kotunda 1 m artış (yığılma), 84. km’de ise talveg kotunun 7 m’lik oyulma meydana gelmiştir. Nehir yatağı 1965’den bu yana genişlemiş, ağızdan itibaren ilk 10 km’lik kısım hariç nehirdeki su seviyesi ve derinlik azalmıştır. **Bu değişimlerin ana nedeni; gelen katı madde rezervuarda tutulmakta ve baraj mansabına ulaşmamakta ve böylece mansap kesiminde taşınan katı madde gelen katı maddeden büyük (Q_{st}>Q_{sg}) olduğu için nehir mansabında oyulmalar meydana gelmektedir. Barajlardan sonra, nehrin taşıdığı askı maddesi miktarının bir kısmını nehir yatağından oyulmalar beslemiştir**⁶⁸.

⁶⁶ Sabahattin IŞIK, Mustafa ŞAŞAL ve Emrah DOĞAN “Sakarya Nehrinde Barajların Mansap Etkisinin Araştırılması” Cilt 21, No 3, 401-408, 2006 Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.

⁶⁷ a.g.e.

⁶⁸ a.e.g.

5.3. Diğer Faaliyetler

Madencilik Faaliyetleri

Sakarya Nehri Kum Ocakları ve Bütçeleri

Havzada çok sayıda kum alımı yapılmaktadır. Ruhsatlı ocakların yanı sıra kaçak kum alımının da yapıldığı bilinmektedir. Kum alımı, nehir yataklarının doğal akışını değiştirmesi, özellikle silt taşınımını zayıflatması nedeniyle kıyı ovaları ile kıyı kesimini olumsuz olarak etkileyen faaliyetlerin başında gelmektedir.

Kum ocaklarının bir kısmı özel işletmeler tarafından bir kısmı da belediyeler, DSİ gibi kamu kurumları tarafından işletilmektedir. Devlete ait bazı kurumlar ile belediyeler kendi yönetiminde veya kontrolündeki işlerde kullandıkları kum-çakıl çoğu zaman istedikleri veya kendilerince uygun gördükleri yerlerden kontrolsüz ve kuralsızca almaktadırlar.

Sakarya Nehri üzerinde yapılan kum alımı faaliyetlerine ilişkin olarak havza içinde yer alan Sakarya, Ankara, Bolu, Kütahya, Eskişehir, Bilecik, Afyon, Konya, Bolu, Bursa illerinde elde edilebilen ruhsatlı kum ocağı işletmelerine ait sayısal değerler Tablo 8’de, ayrıntılı bilgiler Ek2.’de yer alan tablolarda verilmiştir. . Tablo 8’de de görüldüğü gibi en fazla kum- çakıl işletmesi Sakarya ilinde yer almaktadır. En az işletme Kütahya ilinde bulunmaktadır. Maden Mühendisleri Odasından alınan verilere göre Bolu ve Konya illerinde havza içinde kayıtlı kum-çakıl ocağı bulunmamaktadır. Yerinde edinilen bilgilere göre, kayıtlı işletmeler dışında önemli sayıda kaçak işletme olduğu belirtilmektedir.

Tablo 8. Havza içinde Yer alan Yerleşimlerde Ruhsatlı Kum-Çakıl Ocakları Dağılımı⁶⁹

İli	Grubu	Cinsi	Özel	Kamu	Toplam
Sakarya	I (A)	Kum-Çakıl	77	10	87
Afyon	I (A)	Kum-Çakıl	3	0	3
Ankara	I (A)	Kum-Çakıl	30	3	33
Eskişehir	I (A)	Kum-Çakıl	6	5	11
Bilecik	I (A)	Kum-Çakıl	20	1	21
Kütahya	I (A)	Kum-Çakıl	1	1	2
Konya	I (A)	Kum-Çakıl	0	0	0
Bolu	I (A)	Kum-Çakıl	0	0	0
Bursa	I (A)	Kum-Çakıl	4	0	4
TOPLAM			141	20	161

⁶⁹ Maden Mühendisleri Odası

Yasal çerçeve bölümünde belirtildiği üzere I (A) Grubu kapsamındaki madenler inşaat ile yol yapımında kullanılan ve tabiatta doğal olarak bulunan kum ve çakıl olarak tarif edilmektedir. Bu madenlerin doğadaki fonksiyonlarının, diğer bir ifade ile su rejimi, kıyı ovalarının oluşması, sahil kesimlerinde kıyı hattının su ve kara dengesi üzerindeki belirleyici özelliği gözardı edilmekte, yönetmelikte bu konuya hiç değinilmemektedir.

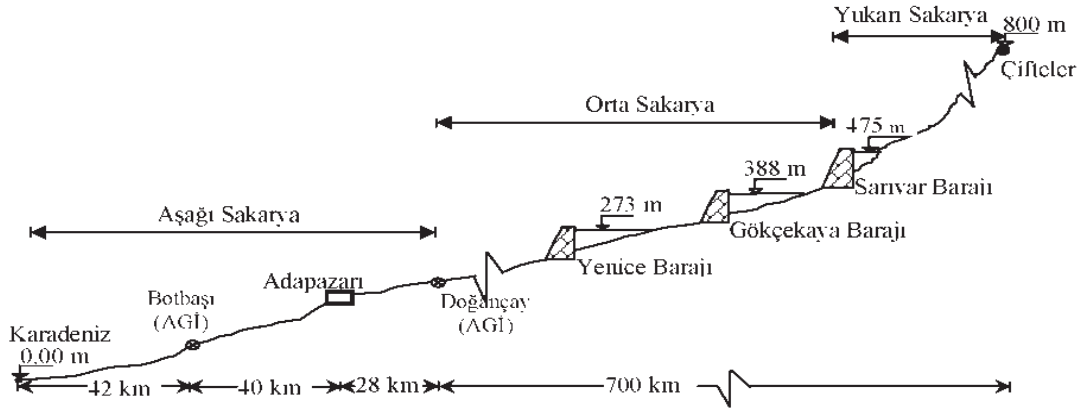
Yukarıda bahsedilen baraj etkisinin yanında, Aşağı Sakarya Nehri'nde son 30 yılda yoğun bir kum alım faaliyeti mevcuttur. Kum alımları hem nehir yatağını oymakta hem de tabandaki malzemeyi nehir akışı ile oyulmaya elverişli hale getirmektedir. Ancak kum alımlarının kontrolsüz yapılması nedeniyle gerçek etkisini belirlemek de mümkün olmamaktadır. Askı maddesi taşınma miktarının barajdan sonra % 40- 65 oranında azaldığı belirlenmiştir. 1965 ve 2003 yıllarında yapılan nehir en kesiti ölçümleri karşılaştırıldığında, nehir yatağında genişleme ve 7 m'ye kadar oyulma olduğu tespit edilmiştir. Nehir ağız kısmında yığılmalar meydana gelirken, mansaba doğru oyulmaların artarak devam ettiği belirlenmiştir (Şekil 37-38)⁷⁰.

Sakarya Nehri'nin akış yatağı yer yer eğimli olsa da genelde düşük eğimli olması nedeniyle nehir kenarında ve eski yataklar üzerinde kum istihraç sahaları bulunmaktadır.

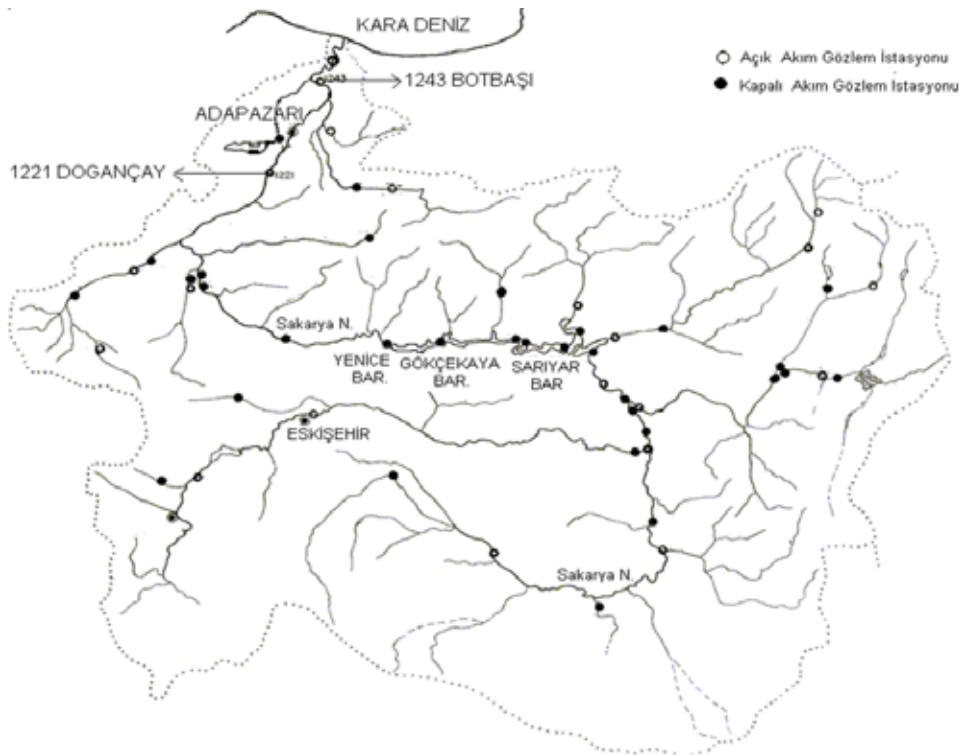
Sakarya ilinin hali hazır durumdaki toplam kum-çakıl potansiyeli yaklaşık 78.500.000 m³ olarak tespit edilmiş olup bu tespit; il genelinde kum çakıl ve yan ürünü olan elek üstü oturtulmuş malzemelerin muhtemel rezervleri göz önüne alınarak ve kullanım olmadığı kabul edilerek köprülerden, yollardan, yerleşim birimlerinden 1 km. uzaklıktaki mesafeleri dikkate alınarak tahmini olarak hesaplanmıştır. Bu potansiyelin kurulu bulunan kum çakıl ocağı işletmeleri tarafından % 20'sinin kullanıldığı ifade edilmektedir. Mevcut potansiyel rezerv miktarının yaklaşık 62.800.000 m³'e tekabül ettiği tahmin edilmektedir. Bu da gösteriyor ki Sakarya'nın en önemli maden işletmeciliği kum-çakıl sektörüdür. TÜİK'in verilerine göre maden gruplarında en büyük payı %45 ile kum çakıl sektörü oluşturmaktadır. Bu payda en büyük söz sahibi olan il ise yaklaşık %18'lik bir dilimle Sakarya'dır. Sakarya'da yaklaşık 25 adet ruhsatlı ocak bulunurken 60 adet ise ruhsatsız kaçak ocak bulunmaktadır⁷¹.

⁷⁰ a.g.e.

⁷¹ YÜKSEL İbrahim, SANDALCI, Mehmet "Sakarya Havzasında Katı Madde Taşınım Dengesi ve Havzanın Kum-Çakıl Sektöründeki Yeri" 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, İMO,2007,İzmir



Şekil 37. Sakarya Nehri Boykesiti (Ölçeksiz)



Şekil 38. Sakarya Nehri Havzası⁷²

⁷² www.eie.gov.tr

Kum Alımı

Kum alımı akarsularla taşınan çökellerin kıyıya ulaşmasını engelleyen ve kıyı tahribatına yol açan faaliyetlerin başında gelmektedir. Sakarya Nehri üzerinde önemli sayıda kum ve çakıl ocaklarının yer aldığı belirtilmektedir. Bu ocakların konum ve çalışma şekillerine ilişkin bir tespit çalışması yapılmadığından veriye dayalı bir yorum yapmak mümkün olmamakla birlikte, kum ve çakıl ocaklarının akarsu ile sürüklenen malzemeyi engellediği bilinen bir gerçektir.

Yapılan saha incelemelerinde, Sakarya Nehri'nde, kontrolsüz çok sayıda kum-çakıl alım ocağının nehrin kıyıya kum taşınımını etkilediği ortaya çıkmıştır (Fotoğraf 9.). Sakarya Nehri'nden malzeme akışının kesilmiş olması, hammaddelerin tekrar yerine gelmesi mümkün olmadığından nehrin denge profili değişmekte, nehir yatağında derin çukurlar oluşarak, akarsuyun denize birleştiği yerde denizin kara yönünde hareketine olanak sağlayabilmektedir



Fotoğraf 9. Sakarya Nehri Kontrolsüz Kum Ocakları⁷³

Karasu kıyı alanının doğu tarafında kalan kesiminin nasıl hızla erozyona uğradığı tarihsel sıralama içerisinde Fotoğraf 10.'da gösterilmiştir. Fotoğraf 11.'de ise bu sürecin neden olduğu yıkımlar görülmektedir.

Kum Midyesi Avı

⁷³ Foto: Prof. Dr. Yalçın Yüksel, "Karasu Kıyı Alanı Deformasyonu", Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalıştayı İMO Sakarya,2011' yayımlanmamış bildiri

Karasu kıyılarında ciddi miktarlarda kum midyesi çıkarımı yapılmaktadır. Çıkarılan kum midyeleri büyük hacimlerde deniz tabanı çukurlarının oluşmasına neden olmaktadır. Kıyıya dik kum taşınımı nedeniyle, oluşan kum taşınım dengesi etkilenmektedir. Böylece Karasu kıyı alanı kıyı çizgisinde erozyon hızı artmaktadır.

Aşınmanın etkenleri arasında kum midyesi avı olduğu da belirtilmektedir. Deniz dibinde set oluşturan midye yataklarının tahrip edilmesi nedeniyle dalgalar herhangi bir engelle karşılaşmadan şiddetle kıyıya ulaşmakta, ayrıca denizden yüzbinlerce metre küp malzeme alınması yüzünden nehrin taşıdığı alüvyonun denizde kaldığı ve kıyıya ulaşmadığı belirtilmektedir⁷⁴.



Fotoğraf 10. Karasu kıyı alanındaki kıyı deformasyonları ve kıyı çizgisi gerilemesi (aşınma)

⁷⁴ <http://www.sakaryahalk.com/haber/7033/kiyi-erozyonunun---nedenlerinden-biri-kum-midyesi-avciligi.aspx>



Fotoğraf 11. Karasu Kıyı Kesimi, Kıyı Çizgisi Değişimleri.



Fotoğraf 12. Karasu Kıyı Alanı Erozyonu ve Yıkılan Evler

⁷⁵ Foto 10-112-12 : a.g.e

6. DEĞERLENDİRME- SORUN TANIMLAMASI

Batı Karadeniz'in kıyı koridorunun sahip olduğu ekolojik özellikler, kumullar, kumsallar ve koylarda plansız tahkimat ve mahmuz gibi yapıların yarattığı tahribat kısa dönemde görsel kirliliğe, uzun dönemde de çevre felaketine yol açacaktır. Kıyıların dolması, balıklara barınak olan kaya kovuklarının ve otlakların dolmasına sebep olmaktadır. Kıyı yapıları sonucu akıntıların yön değiştirmesi, bu akıntılar ile hareket eden planktonlardan beslenen balıkların da göç etmesine yol açabilmektedir (Yüksek ve ark. 2007).

Raporun hazırlanma gerekçesini oluşturan Karasu kıyı kesimi; 824 km uzunluğu ile Karadeniz'e dökülen ikinci büyük Anadolu ırmağına olan Sakarya'nın 58.160 km² boşalım alanına bağlı olarak oluşmuştur. Denize doğru hafifçe uzayan bir şişkinlik yaparak doğu-batı yönünde uzanan deltanın uzunluğu 25 km'dir. Karasu deltasını oluşturan karasu kumulları aynı zamanda kumsaldır. Karasu kıyılarında çok hassas sucul, kumul, subasar (longoz) ormanları bulunmakta ve orman ekosistemlerini barındırmaktadır. Bu nedenle kırılğan bir yapıya sahiptir.

Bir kıyı yöresi, üzerine etkiyen dalgalara, kendisinde meydana gelen oyulma veya yığılma gibi değişimlerle tepki vererek, binlerce yıllarla ifade edilebilecek uzun bir dönemde denge haline ulaşır. Kıyı hidrodinamik dengesi bir sistem olarak ele alındığında, kıyının durumunu sisteme giren madde ile sistemden çıkan madde miktarları arasındaki ilişki belirlemektedir.

Hidrodinamik Denge:

- Derelerden gelen sürüntü maddeleri,
 - Akıntı ve dalgalarla sisteme giren malzemeler,
 - Açık denizden sisteme giren malzemeler.
- Sisteme Giren Maddeler
- Kıyılardan alınan kum ve çakıl,
 - Akıntı ve dalgalarla sistemde çıkan malzemeler,
 - Sistemden açık denize doğru çıkan malzemeler.
- Sistemden Çıkan Malzeme

Sisteme giren maddeler = sistemden çıkan malzemeler olduğu durum bir hidrodinamik denge durumudur.

Bu eşitliğin sağlanamadığı durumlarda ise kıyılarda ya erozyon ya da dolmalar ortaya çıkmaktadır.

İlgili bölümlerde ayrıntılı olarak açıklandığı üzere, "Sakarya Nehri'nin Karadeniz'e taşıdığı kum ve Karadeniz'in dalga yapısı, kıyı alanının morfolojik yapısını şekillendirmektedir. Dikkate alınan kum bütçesi hesaplamaları üç boyutlu morfolojik yapının, kıyıya dik taşınımından çok etkilendiğini göstermektedir. Bu yapı binlerce yılda bugünkü kumulları, kumsalı oluşturmuştur. Bu morfolojik yapı içerisindeki kumullar kıyı alanındaki erozyon için

önemli bir kum bütçesini oluşturduğundan kumulların bir şekilde zarar görmesi durumunda morfolojik denge bozulacak ve kıyı erozyonu hızlanacaktır” tespiti doğrultusunda, sisteme giren malzemenin azalmasına bağlı olarak kumulların besleniminin durmasıyla morfolojik dengenin bozulduğu söylenebilir. Her ne kadar ayrıntılı ölçümler yapılmamış olsa da kıyı kesiminde ortaya çıkan aşınma, denge durumunun içeriye giren malzemenin aleyhine bozulduğunu göstermektedir.

Sakarya nehir havzasında ve kıyıda uygulanan su yapıları, inceleme alanını da kapsayan kıyı bölgesinde kıyı çizgisinin değişimine neden olmuştur. İlgili bölümde ayrıntılı olarak açıklandığı üzere, kıyı çizgisi 1987 yılından 2001 yılına kadar 230 m geriye gitmiş, 2001 yılından 2006 yılına kadar olan süreçte bu gerileme 105m’ye ulaşmıştır. 1987 yılı ile 2010 yılı arasındaki toplam değişim 335 m olmuştur.

Karasu kıyısında kıyı aşınmasına/daralmasına yol açan etmenler, genel olarak kıyı yapıları başlığı altında ifade edilen barajlar, sel kontrolü ve kanal genişletme gibi su rejimini kontrol altına alan su yapıları; madencilik faaliyetleri kapsamında değerlendirilen gerek nehir yatağında gerekse kumsalda faaliyet gösteren kum ocakları; kum midyesi çıkarılması; kumullar üzerinde ve kıyı kesiminde yaygın olarak daimi iskan ya da ikinci konut; sanayi kullanımları ile karayolu gibi yapılaşma olarak ortaya çıkmaktadır.

Karasu Kıyısında Kıyı Aşınmasına/Daralmasına Yol Açan Etmenler:

Barajlar, Sel Kontrolü ve Kanal Genişletme Gibi Su Rejimini Kontrol Altına Alan Su Yapıları,

- Türkiye’de yer alan 26 ana havzadan 12’incisi olan Sakarya Havzası, gerek Sakarya Nehri’nin ana kolunda gerekse bu havzadaki tali kollarda ve küçük akarsularda önemli miktarda katı madde taşınımına sahiptir. Akarsular üzerine yapılan barajların sediment taşınımını bloke etmelerinden hareketle, Sakarya Nehri üzerinde yapılmış olan barajlar ana kol üzerindeki katı madde taşınımını memba taraflarında tutarak mansaba ilerleyişini adeta bir kum çakıl kapanı şeklinde engellemektedir. Bunun sonucu olarak da kıyı kesimine gelen malzeme azaldığından kıyı alanını yeterince besleyememekte ve kıyı aşınması ortaya çıkmaktadır. Bu yapılar, özellikle barajlar, kıyı aşınmasında etkisi en fazla olan yapılar olarak değerlendirilmektedir.
- Hareket halindeki kumul sisteminin beslenmesi engellenmektedir. Bu kullanımların yoğun bir şekilde devam etmesi kumsallarda geri çekilme etkisi yapmaktadır.

Bitişik Sahillerde İnşa Edilen Liman Rıhtımları, Set ve Hendek Gibi Uygulamalar,

- Karasu kıyı alanı, dalga iklim sayısal model çalışmaları sonuçlarına ilave olarak kıyı alanı sediment taşınımına ait ön çalışmalar da dikkate alındığında kum hareketleri açısından aktif bir kıyıdır. Bu durumda kıyı alanında yapılacak herhangi bir yapı kıyı ile etkileşerek

deformasyonlara neden olacağı gibi bu yapıların arzu edildiği ölçüde hizmet veremeyecekleri açıktır.

- Azalan kum kaynağı (Sakarya) dalga ve/veya akıntı etkisi ile kıyı alanını yeterince besleyememektedir. Denizden gelen kum ise doğudaki kıyı alanına liman nedeni ile taşınmamaktadır.
- Denizdeki ve kıyıdaki tüm inşaatlar akıntıları ve kumsalın stabilitesini etkilemektedir. İlk olarak inşaatın çevresindeki ekosistem etkilenmekte, daha sonra akıntıların yıl içindeki dağılımlarının eşit olmadığı durumlarda tahmini önceden imkânsız değişimler meydana gelmektedir. Sonuçta kumla dolu limanlar, tahrip edilmiş, sular altında kalmış kumsallar ortaya çıkmaktadır.
- Limanın doğusunda plajı koruma amacıyla inşa edilen mahmuzlar bir yıl içinde ilgili bölümde anlatıldığı gibi dalga iklimi nedeniyle kıyı alanı stabilitesini olumsuz yönde etkilemiştir.
- Nehre, kıyılarını koruma amaçlı yapılan mahmuzlar, seddeler, tahkimatlar ile tali veya ana ulaşım için yapılan yol vb. yapıların bir kısmı mühendislik kurallarına uygun olarak projelendirilmedikleri için kıyı oyulmalarına sebep olmaktadır ve bunun sonucunda bu yapılar, kıyıyı koruması gerekirken tam tersine bir nevi yapay erozyon etkisi oluşturmaktadırlar.

Yanlış Yapılaşma Kararları

- Doğal hali ile bırakılması gereken kumul alanlarında yanlış yer seçimi kararları sonucu yayılan yerleşim alanları kumul stabilitesini etkilemektedir.
- Karadeniz otoyolunun kıyı üzerinden geçirilmesi halinde Doğu Karadeniz bölgesinde yaşanan sürecin tekrarlanması beklenmelidir. Kıyının doğal halinin bozulması dalganın etkisini arttırmakta, kıyıda kopmalara sebep olmaktadır.
- Acarlar Gölünün kuzey kesiminde yer alan üç kumul sırasının gerideki iki hareketsiz kumul sırası, günümüzde insan etkisiyle (özellikle yapılaşma ve karayolu) duraylılığını yitirip tekrar aktif hale geçme tehlikesiyle karşı karşıyadır.
- Plan kararlarının ekolojik analizler yapılmadan belirlenmesi nedeniyle ortaya çıkan yanlış yapılaşma kararları önemli sorunlardan birisidir. Bu sorun Sakarya İli 1/100.000 ölçekli Çevre Düzeni Planı plan kararlarında da, ekolojik açıdan hassas alan olan Karasu kıyı kesimi için öngörülen kararlarda da açıkça görülmektedir. Doğal niteliği temel alınmadan geliştirilen plan kararlarında Karasu kıyı kesiminin sağ sahil bölümü “Sanayi Alanı ve İmar Planlarına Göre Gelişme Alanları”, sol sahil bölümü ise “Konut Ağırlıklı Gelişme Alanı” olarak ayrılmıştır.

Midye Çıkarımı

- Karasu kıyılarında ciddi miktarlarda yapılan kum midyesi çıkarımı, büyük hacimlerde deniz tabanı çukurlarının oluşmasına neden olmaktadır. Kıyıya dik kum taşınımı, kum taşınım dengesini etkilemektedir. Böylece Karasu kıyı alanı kıyı çizgisinde erozyon hızı artmaktadır.

Kum Alımı

Özellikle 1999 yılı depreminden sonra görülen ırmak kumuna olan aşırı ilgi de burada ortaya çıkan erozyonun önemli nedenleri arasındadır.

Sakarya Nehrinden yapılan kum alımı sonucunda ortaya çıkan sorunlar aşağıda verilmiştir⁷⁶:

- Kum alımı yapılacak bölgeler bilimsel olarak belirlenmediğinden, plansız ve aşırı kum çekimleri kıyı bozulmalarına ve olumsuz sediman hareketlerine neden olmaktadır.
- Nehir yatağında DSI'nin belirttiği üzere 2-2,5 m derinliğe kadar inilmesi gerekirken işletmecilerin 8-9 m'lik hendekler açmaları, etrafındaki tarım arazilerinin taban suyunun azalmasına sebep olmakta ve bunun sonucunda tarım arazilerinin verimini düşürmektedir.
- Nehir yatağından sallama kepçe ile 50 m çapına sahip bir dairesel alanda kum çıkarımı yapılmasıyla, kum ile birlikte fauna da yok edilmektedirler.
- Gerek bazı kum-çakıl ve gerekse bazı su ürünleri işletmecilerinin dikkatsizce ve kuralsızca çalışma yöntemleri, nehir içinde yaşayan canlı varlıkların doğal dengelerine büyük zararlar vermektedir.
- Meskûn mahale çok yakın olan kum çakıl ocakları, gürültü ve toz kirliliği bakımından insan sağlığını tehdit edici zararlar vermektedir.
- Ayrıca işletmecilerin nehir, göl veya gölet haline çevirdikleri alanlarda kullandıkları işletme yöntemi olan sallama kepçe yöntemi yerine duba, vakum veya dip pompaları kullanmaları faaliyet sahasında oluşan hendeğin daha derinleşmesine, çevreye verilen zararın daha da artmasına sebep olmaktadır.
- Kumsallar üzerinde bulunan, **kumulların stabilitesinin sağlanmasında etkili olan Cionura erecta (L.) Griseb, Leymus racemosus (Lam.) Tzvelev subsp. sabulosus (M.Bieb.), Otanthus maritimus (L.) Hoffmanns. & Link'** bitki topluluklarının tahribi rüzgâr erozyonunu hızlandırdığından kumul hareketlerinin artmasına neden olmaktadır.

⁷⁶ İbrahim Yüksel, Mehmet Sandalcı, "Sakarya Havzasında Katı Madde Taşınım Dengesi ve Havzanın Kum-Çakıl Sektöründeki Yeri" 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, İMO,2007,İzmir.

Kurumsal Yapı - Yasal Düzenlemeler

- Orman ve Su İşleri Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile "...Su kaynaklarının korunmasına ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasına dair politikalar oluşturmak, ulusal su yönetimini koordine etmek..." görevi Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na verilmişse de 25 adet kanun ve 4 adet yönetmelik su ve su yapılarına ilişkin düzenlemeler içermekte, bu düzenlemelerle farklı kurumlara görev ve sorumluluk verilmesi koordinasyon ve denetim açısından önemli boşluk yaratmaktadır.
- 25 adet kanun ve 4 adet yönetmelik olmak üzere toplam 29 adet ulusal düzenleme ile birlikte 13 adet uluslararası düzenleme bulunmasına rağmen farklı kurum anlayışları, kurumlar arasında yetki çakışması, sorumluluk alanlarının parçalanması durumu bütüncül karar mekanizması oluşturulmasını engellemekte, etkin denetim yapılamamaktadır.
- DSI'nin çalışma alanı olarak Sakarya Nehir havzasını 4 bölgeye ayırması havza bütününde değerlendirme olanağını ortadan kaldırmaktadır.
- Kıyı ile ilgili mevzuatın dağınık olması uygulamayı ve uygulamanın denetlenmesini zorlaştırmaktadır.
- Taraf olduğumuz uluslararası sözleşmelerden doğan taahhütlerimiz de göz ardı edilmekte, ulusal mevzuata aktarılmasında ortaya çıkan gecikmeler nedeniyle de ekolojik ve jeomorfolojik bir değer olarak kabul edilmeyen kumullar korunamamaktadır.
- **Kıyı Aşınması Sonunda:**
- Karasu kıyı kesiminde doğal olarak kumul üzerinde gelişme alanı bulan, longoz ekosistemi, kumul ekosistemi ve orman ekosistemi içerdikleri tür zenginlikleri ve maruz kaldıkları degradasyonlar sonucu gittikçe daha da hassas hale gelmektedir.
- Nadir bir ekosistem olan su basan orman (longoz) niteliğine sahip göl içindeki orman, kıyıdan kumullar ile ayrılmaktadır. Bu hassas ekosistemi oluşturan kıyı morfolojisi dengesinin bozulması ile başlayacak süreçte, kıyı erozyonu ve onu koruyan kumulların ortadan kalkması durumunda longoz çok kısa süreçte yok olacaktır. Denizden sadece kumullarla ayrılan bu göl derhal tuzlanacaktır. Bu durumda orman kuruyacak ve burada yaşayan canlı hayat ortadan kalkacaktır.
- Karasu kıyı alanı ve plajları ilgili bölümlerde belirtildiği gibi Türkiye kıyı alanları içinde nadir kalmış önemli kumsalları oluşturmaktadır. Kumsal plajlar denizlerin akciğerleridir. Denizlerin doğal filtrasyonunu sağlayan alanlardır. Bu yapıları ile deniz kirliliği, canlı yaşam ve insanların yaşam konforu açısından önemli doğal alanlardır. Bu doğal alanların kaybolması insan yaşamını da derinden etkileyecektir. Temiz su kaynakları tuzlanacak ve kirlenecek, balık türleri yok olacak, deniz kirliliği artacak, denizden elde edilen doğal kaynaklar geri dönülemeyecek şekilde yok olacak ve bütün bunlar can ve mal kayıplarına yol açacaktır.

- Değerli maden olan kumun oluşturduğu yaklaşık 25 km'lik dünyanın nadir plajlarından biri ortadan kalkacaktır.
- Planlanan su yapıları da uygulamaya geçtiğinde aşınmanın hangi boyuta geleceği belli değildir. Kumsal üzerinde gelişen turizm, sanayi ya da yerleşim amaçlı yapılaşma yok olacaktır.
- Yapılaşmanın görsel olarak veya ekosistem üzerinde görülen kısa dönemde izlenebilen etkisinin yanında yıkıcı etkileri uzun dönemde ortaya çıkmaktadır. İhsaniye köyünün Kum Mahallesi gibi kıyıya yakın, kumullar üzerinde gelişmiş olan yerleşim birimleri önce, bu gün olduğu gibi, dalgalardan etkilenecek, daha sonra da ortadan yok olacaktır.
- İlk aşamada etkilenen nüfus İhsaniye köyünde yaşayan 667 kişi olacaktır. İkinci aşamada, kıyı kesimindeki değişimlerden toplam 4.655 kişinin yaşadığı, Karasu ilçesine bağlı Camitepe, Denizköy, Kuyumculu, Manavpınar; Kocaeli ilçesine bağlı Caferiye ve Kadıköy; Kaynarca ilçesine bağlı Başoğlu kıyı yerleşimlerinde yaşayanlar etkilenecektir.
- Ülkemizde, ekolojik ve jeomorfolojik bir değer olarak kabul edilmeyen kumulların önemli örneklerinden birisi olan Karasu kıyı kumulları da hızla süren kıyı tahribi içinde yok olup gidecektir.

Kıyı aşınması sonunda:

- Kıyı dengesinin değişmesi,
- Binlerce yılda oluşmuş kumulların yok olması,
- Stabil duruma geçmiş kumulların duraylılığının artması,
- Longoz ormanının kaybedilmesi,
- Tarım ovasının kaybedilmesi,
- Yerleşim alanlarının yok olması
- Kitlesel göçler

kaçınılmaz olacaktır.

7. ÖNERİLER

Karasu kıyı alanında yaşanan kıyı daralması/aşınması sorununa ilişkin olarak yapılan çok yönlü inceleme sonuçları raporun tümünde ilgili bölümlerde ayrıntılı olarak verilmiştir. Karasu sahillerinde görülen kıyı daralması ile ilgili olarak bazı genel öneriler getirilmiştir. Öneriler geliştirilirken, havza bazında ele alınarak, inceleme alanı ve yakın çevresine ilişkin değerlendirmeler de yapılmıştır.

Kıyıların korunması ve geliştirilmesinde uygulanan yöntemler kıyı koruma yapılarının kullanıldığı “direkt yöntemler” ile olaya direkt müdahalelerin yapılmadığı “dolaylı yöntemlerdir”.

Direkt yöntemler: sahillerin yok olmasını önlemek ve arkalarındaki kıyı şeridini korumak amacıyla kullanılan

- Kıyı duvarları,
- Mahmuzlar,
- Açık deniz mendirekleri

gibi bir yapı inşa ederek doğanın sebep olacağı olumsuzlukları durdurmak ya da davranışında değişime neden olmak,

Dolaylı yöntemler:

- Doğaya tepki doğuracak bir yapısal çözüme gitmeden mümkünse doğanın kendi davranışı içinde çözüme gitmek,
- Kıyı sisteminden alınan malzemenin beslenerek yenilenmesi,
- Kıyı sisteminin ani değişimiyle ortaya çıkan olumsuzlukların giderilmesi
- Kıyılardan malzeme alımının önlenmesi,
- Kıyı yapılarının ihtiyaca göre, kontrollü planlanması,
- Liman barınak ve diğer yapıların bir tarafında depolanmış olan malzemenin diğer tarafa taşınması,
- Suni kumlamalar yapılması

olarak ifade edilebilir.

Kıyı korunmasında esas olan direkt ve dolaylı yöntemlerin beraber kullanılarak sonuca gidilmesidir (Özölçer ve ark 1996).

Bu seçeneklerden herhangi birini uygulamak için öncelikle aşağıda belirtilen hususların yerine getirilmesi ön koşul olarak ortaya çıkmaktadır. Karasu kıyı alanı ve etkileşim alanında bulunan Acarlar Longozu için, alınan tüm görüşler ile uzman çalışmaları birlikte değerlendirilmiştir.

1. Ülkemizde şimdiye kadar bir "Su Kaynakları Yönetimi" olmaması, ülke çapında su kaynaklarının mevcut ve ileriye yönelik rasyonel kullanımını önlemektedir. Sakarya nehir

havzasını il sınırları esasına göre bölgelere ayırmaktan vazgeçilerek, su kullanım planı havza bütününde ele alınarak yapılmalıdır. Havza bütünlüğü içinde alt havzalar olarak çalışılsa da, sonuçta bir bütün olarak değerlendirmelidir.

2. Ulusal ölçekte, havza bazında yerleşim, sanayi, tarımsal açıdan öncelikli bölgeleri ve kaynakları saptayan bir planın eksikliği, kaynakların anlık kararlarla savurgan bir biçimde kullanılmasına neden olmaktadır. Arazi kullanımı ile ilgili kararları yönlendiren planlar yapılırken, su kaynaklarının kapasitesi havza bütününde ele alınmalıdır. Diğer havzalarla ilişkisi değerlendirilmelidir.
3. Su yönetiminde yüzeysel havzası ile birlikte yeraltı suyu havzası da hesaba katılmalıdır.
4. Özellikle kumullar üzerinde, kıyı kesiminde yerleşimler kurulmakta, ileride yaşamsal tehlikeler doğuracak durumlar ortaya çıkmaktadır.
5. Karasu kıyı kesimi ve çevresi dahil olmak üzere Sakarya nehir havzası ve havza içinde kalan yerleşim alanları için ekolojik temelli analizlere dayalı plan kararları geliştirilmelidir. Yürürlükteki 1/100 000 ölçekli Çevre Düzeni Planı ve Karasu Nazım İmar Planı başta olmak üzere havza içinde halen yürürlükte olan nazım ve uygulama imar planlarının tamamı revize edilmelidir.
6. Bundan sonraki plan çalışmalarında da, alanın gerek doğal özellikleri gerekse ekonomik olmaması nedeniyle, bugüne kadar yapılan ve Türkiye kıyılarında yapılacak yatırımlara yönelik hazırlanan plan çalışmalarında bu bölgeye yönelik yatırım önerilmediği göz önüne alınmalıdır.
7. Doğal deniz alanlarında hassas alanlar ile koyların fiziksel taşıma kapasite çalışmaları yapılmalı ve liman planlamaları bu çalışmalara göre geliştirilmelidir⁷⁷.
8. Karasu kıyısında yapılacak liman, tersane gibi kullanımların yer seçimi Sakarya Nehri hidrojeolojisi, Karadeniz akıntı sistemi, dalga hareketleri göz önüne alınarak yapılmalıdır.
9. Kıyı alanlarının parçası olan limanlar, iskeleler ve diğer kıyı yapılarının planlanmasında, yer seçiminde kıyı ve kıyının oluşmasında birinci derece rol oynayan Sakarya Nehri'nin akış rejimi ve dalga durumu birlikte değerlendirilmelidir.
10. Bütünleşik Kıyı Alanları Planlama ve Yönetimi Yaklaşımı (BKAY) çerçevesinde "kıyı alanlarında sürdürülebilir bir gelişme için, sürekli, önlem alıcı ve uyarlanmış bir planlama ve kaynak yönetimi" modeli kurulmalı ve geliştirilmelidir.
11. Kıyı yapıları planlanırken kıyı alanlarının, koruma kullanma dengesi gözetilerek kullanım kararları getirilmelidir.

⁷⁷ Dr. Işıkhan GÜLER, Limanlar İle İlgili Master Plan ve Fizibilite Çalışmalarının Değerlendirilmesi, Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalıştayı İMO Sakarya, 2011, yayımlanmamış bildiri.

12. İnsan faaliyetlerinin etkisiyle Karasu Limanı'nın doğusunda oluşan, can ve mal kaybına da neden olmaya başlayan aşınmanın kontrol altına alınması için, batık dalgakıranların deniz döküsü (kıyı yenileme) ile oluşan erozyon alanını kapsayacak biçimde en kısa sürede inşa edilmesi sağlanmalıdır.
13. Limanlar, iskeleler ve diğer kıyı yapıları kıyı alanlarının parçası olan yapılardır. Kıyı yapıları liman kararları da dâhil olmak üzere kıyı ile ilgili herhangi bir yapı kararı söz konusu olduğunda, kıyı bölgesinin; kıyı alanlarının sadece kıyı ve sahil şeridinden oluşan bir mekân olarak değil, etkileşim içinde bulunduğu alanları da kapsayan bir bölge olarak ele alınması ve bütüncül planlama anlayışı ile bütünlük kıyı alanları yönetimi planlaması çerçevesinde ele alınmalıdır.
14. Bilimsel verilere dayanarak alınan yargı kararları uygulanmak yerine, yargı kararlarının arkasına dolanarak işlemler yapılmaktadır. Bilindiği üzere 1998 yılında "İpekyolu Vadisi Serbest Bölge" projesi ilan edilmiş olup, TMMOB tarafından açılan idari dava neticesinde iptal edilmiştir. Ardından 2006 yılında Sakarya Serbest Bölgesi ilan edilmiş, TMMOB tarafından yeniden idari yargıya taşınmış ve iptal edilmiştir. Ancak bölgedeki kumullar üzerine baskı yapan projelere ara verilmemiş, demir çelik üretim tesisi ve limanı için yer tahsis edilmiştir. Bu uygulamadan derhal vazgeçilmelidir.
15. Sakarya Nehri'nin doğu tarafında meydana gelen erozyonun önlenmesi amacıyla;
 - Saha ölçümleri
 - Atmosfer modeli
 - Dalga ve sirkülasyon modeli
 - Sakarya nehri hidrolojisi ve sediment bütçe hesaplamaları
 - Morfoloji hesaplamaları
 - Kıyı çizgisi modeli
 - Yapısal çözümlerin modellenmesi
 - Sürekli gözlem ve yönetim planlamasıçalışmalarının yapılması gereklidir⁷⁸.
16. Karasu'daki yerleşimlerin güvenliğinin sağlanabilmesi için acil bir eylem planı yapılmalıdır.
17. Bölgenin hidrojeolojik, morfolojik, meteorolojik, topografik, ekolojik, kıyı ve deniz mühendisliğini ilgilendiren unsurları üzerinde bugüne kadar yeterli süreli araştırmalar yapılmamıştır. Bu tür araştırmalar olmadan verilen yatırım kararları sakıncalıdır. Bu nedenle bölgede, çevresel, morfolojik, biyolojik ve ekolojik parametrelerin, geomatik ve

⁷⁸ age

- harita gibi ilgili diğer disiplinlerden destek alınarak düzenli olarak izlenmesi amacı ile ölçme, araştırma ve izleme çalışmalarına başlanması gereklidir.
18. Değişimlerin izlenmesi ve analizlerin daha doğru yapılabilmesi için, uydu görüntüleri, CBS teknikleri ve geodezik yöntemler kıyı mühendisliği çalışmalarına destek vermek üzere birlikte kullanılmalıdır.
 19. Kıyı değişiminin izlenmesine devam edilmeli ve Coğrafi Bilgi Sistemine entegre edilerek bölge için zamansal risk haritaları oluşturulmalıdır.
 20. Kıyı alanının günden güne yaşanan degradasyonlar sonucu ekolojik dengesi bozulmaktadır. İnceleme alanı ve yakın çevresinin ekolojik dinamizmi çok iyi gözlemlenmeli ve değerlendirilmelidir ki; degradasyon aşamaları tespit edilebilsin ve önlemler alınabilsin. Çünkü bu sahanın zengin biyolojik çeşitliliği çok önemlidir. Sahadaki biyoçeşitlilik içindeki doğal sistem bozulmadan, sürdürülebilir kalkınma ve sürdürülebilir yaşama ilkelerine uygun olarak araştırılıp, korunmalıdır.
 21. Sakarya Nehri ağzı içersinde balıkçı teknelerinin fırtınalı hava koşullarından etkilendikleri, ayrıca ağzın batı kıyısında aşınmanın hızlandığı anlaşılmıştır. Bu durumda erozyonun önüne geçilmesi için istenen çözümlerin yukarıda bahsedildiği gibi en az bir yıllık arazi ölçümleri (dalga, sediment taşınımı, batimetrik değişim ve akıntı ölçümleri) yapıldıktan sonra fiziksel ve kalibrasyonu yapılmış sayısal modeller yardımıyla belirlenmesi gerekmektedir.
 22. Kum ocakları ruhsatları yeniden gözden geçirilmeli, kaçak işletmelerin önlenmesi için denetim yapılmalı ve buna ilişkin cezalar arttırılmalıdır.
 23. Sakarya Nehri'nde sediment azalımı ve kıyı/su yapıları doğal süreçler olan dalga ve/veya akıntı yapısı ile oluşan kıyı alanındaki dengeleri bozarak aşınmayı hızlandırmaktadır. Ayrıca, Sakarya Nehri üzerinde bulunan kum ve çakıl ocakları, sonbahar aylarında Karasu Limanı doğusunda kıyıya yakın yerde 5 m su derinliğinde midye hasadı yapılması ve denizden kum alınması da kıyı aşınmasının diğer önemli nedenleri arasındadır. Havzadaki ve denizdeki kum kaynaklarına bu tür müdahaleler durdurulmalıdır.
 24. Karadeniz sahil yolundan vazgeçilmelidir. Kıyı kesiminin doğal özelliklerini gözeterek entegre ulaşım sistemleri benimsenmelidir.
 25. Kumulların stabilitesini etkileyen, kumullar üzerindeki bitki örtüsünün tahribatına neden olan konut, sanayi, karayolu vb yapılaşma kararları iptal edilmeli, mevcut yapılaşmaların da tahliyesi için eylem programı yapılmalıdır.
 26. Bölgede kıyı kenar çizgisinin belirlenmesi ve kıyı kanunu başta olmak üzere ilgili yasa ve yönetmeliklere göre hareket edilmesi, kıyı çizgisi belirleme çalışmalarında peyzajın fonksiyonlarının da dikkate alınarak korunması öncelikli ve peyzaj onarımı gerektiren mekânlar tespit edilmelidir.

27. Kıyı kanununda da tanımlanan kıyı şeridi içinde; kıyı çizgisinin denize doğru ilerleyen ya da geri çekilen veya yer değiştirmeyen karakterinin, mahalli bilimsel araştırmalara dayanılarak belirlenmesi, bu olayların sonucu olarak alçak ve yüksek kıyılarda etkili olan süreçlerin: yani aşındırma, biriktirme, yukarı aşağı ya da ileri geri kıyı çizgisi hareketleri, bunların durgun havalar ve fırtınalı koşullardaki durumu, gel git kıyısı, hatta akarsuların getirdiği alüvyal depolarla taşıyıp götürdüğü birikintiler arasındaki dengelerin bilimsel olarak saptanması gerekmektedir⁷⁹.
28. Bu saptamalara bağlı olarak belirlenecek kıyı çizgisi esas alınarak konut, sanayi vb yapılaşma kararlarının verilmesi gerekmektedir.
29. Sakarya Karasu ve Kaynarca ilçesinin kapladığı bölge, dünyada ender rastlanan alanlar arasındadır ve buradaki Longoz (Subasar Ormanı) 1. derecede doğal sit alanı olarak ilan edilmiş durumdadır. Kıyı alanında meydana gelecek herhangi deformasyonun doğal sit alanını doğrudan etkileyeceğinden doğal sit alanı dışında bırakılan kıyı, kumsal ve kumul sistemi doğal sit alanına dahil edilmelidir.
30. Acarlar Longozunun yok olmasının önlenmesi için, bölgede planlanan ve/veya projelendirilen tüm sanayi kuruluşları ile ilgili işler derhal durdurulmalı, izleme çalışmaları en kısa zamanda başlatılıp, gerekli veriler elde edilip, sonuçları değerlendirilmeden, kamu yararı öncelikli olarak gözetilmeden hiç bir yatırım faaliyetine geçilmemelidir.
31. Doğal değerlerin geri dönülemez kayıplarına neden olmamak için, bölgede yapımı planlanan her türden büyük yatırımların doğal değerlere vereceği zarar ayrıntılı olarak incelenmeden ve zarar vermeyeceği saptanmadan yatırım kararları verilmemelidir.
32. Acarlar Gölü Longozu Orman sulak alanı için kabul edilen Yönetim Planında yer alan özel hüküm bölgesi plandan tamamen çıkarılmalıdır.
33. Özellikle Kocaali-Karasu-Kaynarca arasında kalan bölgenin ekolojik hassasiyetleri göz önünde bulundurularak sahada yerel halkın da dahil olacağı koruma kullanım dengesinin tesisi için entegre bir yönetim ve izleme planı geliştirilmelidir.
34. Alan ve yakın çevresine ilişkin, mevcut arazi örtüsünü gösteren haritalarla farklı peyzaj analizleri yapılmalıdır.
35. Alanın sol ve sağ sahil bölümü, peyzajın su fonksiyonu açısından önemli alanlardır. Bu tür alanların alanda yapılacak bazı ek analizlerle de desteklenerek, doğal süreçlerin devamı açısından önemli alanların koruma amaçlı kullanımını üzerine odaklanılmalıdır.

⁷⁹ Oğuz Erol, "Türkiye'de Kıyıların Doğal Niteliği, Kıyının ve Kıyı varlıklarının Korunmasına İlişkin "Kıyı Kanunu" Uygulamaları Konusunda Jeomorfolojik Yaklaşım". Kıyılarımız, Mevzuat, Planlama, Uygulama Semineri. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü. Ankara, 1993.

36. Kumsallar üzerinde bulunan, **Kumulların stabilitesinin sağlanmasında etkili olan *Cionura erecta* (L.) Griseb, *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvelev subsp. *sabulosus* (M.Bieb.), *Otanthus maritimus* (L.) Hoffmanns. & Link'** bitki topluluklarının tahribinin önlenmesi, kıyı üzerinde yapılacak tüm çalışmalarda özellikle bu bitki gruplarının bulunduğu bölümlerde özel önlemler alınması gerekmektedir. Aksi takdirde mevcut bitki örtüsünün tahribi, rüzgâr erozyonunu hızlandıracak ve kumul hareketlerinin artmasına neden olacaktır.
37. Alanda Karasu limanı ile ortaya çıkan sorunları çözümünde kullanılacak önerilerin kıyı peyzajın görsel niteliğini bozmayacak biçimde konumlandırılması gerekmektedir.
38. Kıyı ile ilgili yapılacak çalışmalarda, alanda var olan mevcut habitat lekelerinin güçlendirilmesi zaten karayolu ve akarsularla izole olmuş habitatlar içinde yaşayan canlıların yaşamlarının sürdürülebilirliği için bir gerekliliktir. Bu kapsamda kıyıya paralel habitat koridorlarının güçlendirilmesi yönünde çalışmalara da ihtiyaç bulunmaktadır. Bu koridorların geliştirilmesinde Kocaali'den başlayan Karasu ve Acarlar longozu ile devam eden sahil şeridi bütüncül olarak değerlendirilmelidir.
39. Birer Dünya mirası olan böylesi hassas, risk altındaki alanların korunması aynı zamanda yörede yaşayanlara ekonomik girdi sağlayabilecek potansiyeli de barındırır.
40. Su ile ilgili yasal düzenlemeler yeniden gözden geçirilmeli, “..su kaynaklarının korunmasına ve sürdürülebilir bir şekilde kullanılmasına dair politikalar oluşturmak, ulusal su yönetimini koordine etmek...” görevinin bir bakanlığa verilmesi yeterli olmamakta, su yapılarına ilişkin görev ve sorumluluk verilen kurum sayısının azaltılması etkin denetim ve koordinasyon için gereklidir.

Son Söz

Nehirler üzerinde yapılan barajlar, madencilik faaliyetleri adı altında gerçekleştirilen düzensiz, kontrolsüz kum alımı ile liman, dalga kıran gibi diğer kıyı kullanımlarının “beklenen sonucu” kıyı aşınmasıdır. Bu sürecin doğal olarak ortaya çıkardığı çevre felaketi, yanlış yapılaşma ile birleştiğinde maddi kayıpların katlanarak artması kaçınılmaz olacaktır. Maddi kayıpların yanında, değerini ölçme imkânı olmayan geleceğimizin garantisi olan insanlığın ortak mirası doğal alanların kaybının telafisinin mümkün olmadığı da unutulmamalıdır.

Bu nedenle, kıyı kesiminin oluşumunda ve kıyı kesiminin devamlılığının sağlanmasında birinci derece rol oynayan Sakarya Nehri'nin havza bütününde ele alınması zorunluluktur. Aynı zamanda planlama yaklaşımı olarak, kıyı alanının gerisindeki etkileşim bölgesinin deniz bölgesi ile birlikte değerlendirildiği bütüncül bir yaklaşımın, “bütünleşik kıyı alanı yönetimi”nin benimsenmesi planlamanın ve mühendisliğin gereğidir.

KAYNAKÇA

- Aksoy N, Koçer N, Aslan S 2010. The Endemic Plants of Düzce And Their Conservation Status. XIII Optima Meeting. Poster presentation. Antalya.
- Algan O., Gazioğlu C., Çağatay M.N., Gönençgil B., 1999, Sediment and water influxes into Black Sea, Z.Geomorph. N.F., 43(1), 61-79.
- Algan O. Gökaşan E., Gazioğlu C., Yücel Z.Y., Alpar B., Güneysu C., Kirci E., Demirel S., Sarı E., Ongan D., 2002, A high resolution seismic study in Sakarya Delta and Submarine Canyon, southern Black Sea shelf, Continental Shelf Research, 22, 1511-1527.
- Balcı N (1996). Toprak Koruma. İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi. 3947:439. İstanbul.
- Buuren MV (1994). The hydrological landscape structure as a basis for network formulation; a case study for the Regge catchment-NL. Landscape planning and ecological networks. The Netherlands: Elsevier science.
- Demir Z, Müderrisoğlu H, Aksoy N, Aydın ŞÖ, Özkara H 2010. Effects of second housing and recreational use on *Pancreatium maritimum* L. population in western Black Sea region of Turkey. Journal of Food, Agriculture & Environment Vol. 8 (2) 890-894.
- Dilek, E.F., Şahin, Ş., ve Yılmaz, İ., 2008. "Afforestation areas defined by GIS in Gölbaşı specially protected area Ankara/Turkey", Environmental Monitoring and Assessment, Vol. 144, Num.1-3 September 08, pp.:251-259, (0167-6369 (Print) 1573-2959 (Online), DOI: 10.1007/s10661-007-9985-7,) Springer Netherlands.
- Dursun Zafer ŞEKER, Doç. Dr. Şenol Hakan Kutoğlu "Karasu Kıyı Çizgisi Değişimlerinin Uzaktan Algılama Verileriyle Belirlenmesi"¹Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalıştayı İMO Sakarya.
- DPT, Ulusal Çevre Eylem "Planı Arazi Kullanımı ve Kıyı Alanlarının Yönetimi",1997
- Erol, O. 1993. "Türkiye'de Kıyıların Doğal Niteliği, Kıyının ve Kıyı varlıklarının Korunmasına İlişkin "Kıyı Kanunu" Uygulamaları Konusunda Jeomorfolojik Yaklaşım". Kıyılarımız, Mevzuat, Planlama, Uygulama Semineri. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Görür Çağatay M.N., Emre Ö., Alpar B., Sakıncı M., İslamoğlu Y., Algan O., Erkal T., Keçer M., Akkök R., Karlık G., 2001, Is the abrupt drowning of the Black Sea shelf at 7150 yr BP a myth?, Marine Geology, 176, 65-73.
- Işık Ezer, Ayşe, "8.Gurup Doğal ve Kültürel Mirasın Korunması Gelecek Nesillere Aktarılması -Doğal Miras İle İlgili Mevzuat yayımlanmamış1. Rapor", Kentleşme Şurası, Kentsel Miras, Mekân Kalitesi ve Kentsel Tasarım Komisyonu- "Kentsel Miras" Alt Komisyonu, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2008.
- Işıkhan, GÜLER, Limanlar İle İlgili Master Plan ve Fizibilite Çalışmalarının Değerlendirilmesi, Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalıştayı İMO Sakarya, 2011,yayımlanmamış bildiri.
- Işık, S, ŞAŞAL, M., DOĞAN, E. "Sakarya Nehrinde Barajların Mansap Etkisinin Araştırılması" Cilt 21, No 3, 401-408, 2006 Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.

- Kamphuis, J. W., "Introduction to coastal engineering and management", World Scientific, Singapore, 2009, 2. bası.
- Kılınç, M., ÖZKANCA, R. 191. Orta Karadeniz Bölgesi kıyı kumullarının vejetasyonu. Doğa-Tr. J. of Botany. 15, 328-348.
- MTA 1999.. 17 Ağustos 1999 Depremi Sonrası Düzce (Bolu) İlçesi Alternatif Yerleşim Alanlarının Jeolojik İncelemesi. MTA Genel Müdürlüğü ve Ankara Üniversitesi Ortak Araştırma Projesi. TÜBİTAK, Yer Deniz Atmosfer Bilimleri ve Çevre Araştırma Grubu. Ankara.
- MTA 2008. Sakarya ili Jeoloji haritaları. Maden Teknik ve Arama Enstitüsü. Ankara
- Munsuz, N., Ünver İ, Çaycı G. 1999. Türkiye Suları. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Yayın no: 1505, Ders Kitabı: 459. Ankara.
- Okman C (1996). Hidroloji. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 1388:402. Ankara.
- Özölçer H, Birben AR, Önsoy H, Yüksek Ö, Turan U (1996). Türk Mühendislik haberleri.
- Sakarya İli 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı, 1. Etap Analitik Etüt Raporu 2006
- SÇOİM 2008. Sakarya İl Çevre Durum Raporu. Sakarya Valiliği Çevre Orman İl Müdürlüğü. Sakarya.
- Şahin, Ş. 1996 Dikmen Vadisi Peyzaj Potansiyelinin Saptanması ve Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Basılmamış Doktora tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şahin, Ş. and Kurum, E.: 2002. "Erosion risk analysis by GIS in environmental impact assessments: a case study – Seyhan Köprü Dam construction", The Journal of Environmental Management, vol 66, 239-247.
- TÇV 1995. Türkiye'nin Çevre Sorunları, Türkiye Çevre Vakfı Yayını. Ankara.
- TÜSTAŞ Sınai Tesisler A.Ş, Dilek Yarımadası-Menderes Deltası Milli Parkı Uzun Devreli Gelişme Planı, Orman Bakanlığı, 1997.
- Uzun, O. 2003. Düzce Akarsuyu Havzası Peyzaj Değerlendirmesi ve yönetim Modelinin Geliştirilmesi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Basılmamış Doktora Tezi. Ankara.
- Uzun O, Dilek F, Çetinkaya G, Erduran F, Açıksöz S (2010). Konya İli, Bozkır-Seydişehir-Ahırlı-Yalıhüyük İlçeleri ve Suğla Gölü Mevkii Peyzaj Yönetimi, Koruma ve Planlama Projesi. 2. Ara Rapor. TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü Doğa Koruma Dairesi Başkanlığı. Ankara.
- Uzun, O. ve P. Gültekin, "Process analysis in landscape planning, the example of Sakarya/Kocaeli, Turkey", *Scientific Research and Essays (SRE)*, 6(2), 313-331 (2011) ISSN 1992-2248.
- Yılmaz, C. 2005. Kızılırmak Deltasında Meydana Gelen Erozyonun Coğrafi Analizi. Türkiye Kuvaterner Sempozyum
- Yüksel İ., Sandalcı, M. "Sakarya Havzasında Katı Madde Taşınım Dengesi ve Havzanın Kum-Çakıl Sektöründeki Yeri" 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, İMO, 2007, İzmir.
- Yüksel, Y., "Deniz Tabanı Hidrodinamiği ve Kıyı Morfolojisi", Arıkan Yayınevi, 2005.

Yüksel, Y. , “Karasu Kıyı Alanı Deformasyonu” Risk Altındaki Kıyı Alanları Çalıştayı İMO, 2011, Sakarya.

Yüksek Ö, Önsoy H, Kömürcü Mİ, Kankal M, Akpınar A 2007. Karadeniz Sahil Yolu'nun Kıyı Açısından Değerlendirilmesi. 6. ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu. İzmir.

Yüksel M (1995) Toprak Envanter ve Haritalama. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, 1404:405. Ankara.

Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Aşağı Sakarya Nehri Su Ve Sediment Kalitesinin Belirlenmesi Projesi, Çevre, Atmosfer, Yer ve Deniz Bilimleri Araştırma Grubu

DSİ <http://www2.dsi.gov.tr/bolge/bolgeler.htm>

<http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/HES/hidroloji/havzalar.html>

<http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/HES/hidroloji/12sakarya.html>

http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=39&ust_id=11

http://www.kugm.gov.tr/BLSM_WIYS/DLH/tr/DOKUMAN_SOL_MENU/Master_Plan_Calismaları/20110527_122412_10288_1_10315.pdf

<http://www.kesfetmekicinbak.com/category/detay.aspx?haberid=1774&AspxAutoDetectCookieSupport=1>

<http://www.denizhaber.com.tr/guncel/18103/deniz-altinoluk-altinovayi-yutmak-uzere.html>

<http://sakarya.cevreorman.gov.tr/Sakarya/AnaSayfa/DKMP/acarlarLongozu.aspx?sflang=tr>

<http://www.sakaryahalk.com/haber/7033/kiyi-erozyonunun---nedenlerinden-biri-kum-midyasi-avciligi.aspx>

<http://www.akuademi.net/USG/USG2005/Y/y04.pdf>

<http://www.haberler.com/imo-sakarya-subesi-baskani-gurpinar-aciklamasi-3406354-haberi/>

<http://www.turkiyehaberajansi.com/haberdetay/1633/Sahili-Dalgak%C4%B1ranlar-Koruyam%C4%B1yor>

Ulaştırma Kıyı Yapıları Master Plan Çalışması – Sonuç Raporu 15.09.2010 211

SESAM <http://www.sesam.sakarya.edu>.

Tramola Deniz Araştırma Hizmetleri,2011. "Kıyı Yapılarında Planlama Süreçlerine Ne Kadar Önem Veriyoruz?". < www.tramolatr.com.tr > M-110601

TMMOB 41. DÖNEM

KARASU ÇALIŞMA GRUBU

Selçuk ULUATA (TMMOB)
Mustafa ERGÜN (TMMOB)
Fahrettin ÇAĞDAŞ (TMMOB)
Deniz ÖZDEMİR (TMMOB)
Gürel DEMİREL (TMMOB)
Ayşegül ORUÇKAPTAN (TMMOB)
Ayşe IŞIK EZER (TMMOB)

Yalçın YÜKSEL (İnşaat Mühendisleri Odası)
Ersel Zafer ORAL (Jeofizik Mühendisleri Odası)
Seval ASLAN UĞUZCAN (Jeoloji Mühendisleri Odası)
Yusuf AKÇAY (Jeoloji Mühendisleri Odası)
Canan ÇIVICI UYGUR (Meteoroloji MO)
Osman UZUN (Peyzaj Mimarları Odası)
Ümit ÖZCAN (Şehir Plancıları Odası)
Mehtap ERCAN BILGEN (Ziraat Mühendisleri Odası)

Karasu Çalışma Grubu İnceleme Heyeti

Mustafa ERGÜN (TMMOB)
Gürel DEMİREL (TMMOB)
Ayşegül ORUÇKAPTAN (TMMOB)
Ayşe IŞIK EZER (TMMOB)
Bülent AKÇA (TMMOB)

Yalçın YÜKSEL (İnşaat Mühendisleri Odası)
Seval ASLAN (Jeoloji Mühendisleri Odası)
Yusuf AKÇAY (Jeoloji Mühendisleri Odası)
Cemalettin KÜÇÜK (Metalurji Mühendisleri Odası)
Canan ÇIVICI UYGUR (Meteoroloji Mühendisleri Odası)
Osman UZUN (Peyzaj Mimarları Odası)

Kocaeli İKK Bileşenleri

Mehmet EYÜPOĞLU (Jeoloji Mühendisleri Odası)
Gülhis KUYGUN (Mimarlar Odası)
Kenan SARIOĞLU (Makina Mühendisleri Odası)
Kıvanç KUTLUCA (Şehir Plancıları Odası)

EK 1: KARASU İHSANİYE KÖYÜ MUHTARLIĞI YAZISI

Mimar ve Mühendis Odaları Birliği Başkanlığı'na

ANKARA

İhsaniye, Sakarya'nın denize döküldüğü yere ve Karadeniz'e kıyısı olan bir köydür. Mahallemiz olan Kum Mahallesi Karadeniz ve Sakarya Nehri'ne sınırdır. Dolayısıyla bu mahalle gerek nehrin taşkınlarından ve gerekse yaklaşık son 15 yıldır fırtınalı havalarda Karadeniz'in dalgalarından olumsuz anlamda etkilenmektedir.

Özellikle son birkaç yıldır Karasu sahillerinde görülen kıyı daralması, köyümüzde de daha fazla şekilde kendini göstermekte, ilçe merkezinin sahili ön plana çıkarıldığından bizim sorunumuz ikinci planda kalmaktadır. Halbuki, İhsaniye'deki kumsal kaybı ve denizin içeriye doğru hareketi diğer yerlerden daha fazladır. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi'nin uydru gözlemleri ile yaptığı araştırmada da bu durum açıkça ortaya konulmaktadır.

Bir diğer örnek; köyümüz sahilinde yer alan İkinci Dünya Savaşı'ndan kalma koruganlardan birinin, kıyıya 95 metre uzaklıktayken yavaş yavaş bu mesafenin 10 metreye inmesi, sonuçta da üç aylık bir süreç içerisinde denizin içinde kalmış olmasıdır. Bunun kanıtı olan fotoğraflar ekte sunulmuştur.

Köyümüzün Kum Mahallesi geçtiğimiz kış aylarında dalgaların baskınına uğramıştır. Bazı evler ve bir kısım tarım arazileri sular altında kalmış ve tahrip olmuştur. Burada ikamet eden köy sakinleri fırtınalı havalarda büyük ölçüde tedirgin olmaktadır.

Karasu sahillerinde DLH tarafından uygulamaya konulan koruma tedbirleri sürecinde, bizim de bu kurum yetkililerine verdiğimiz bilgiler olmuştur. Köyümüze gelerek durumu yerinde gören DLH uzmanları olayı Genel Müdürlüğe bildireceklerini söylemişler, ancak bu güne kadar tedbir anlamında hiçbir çalışma söz konusu olmamıştır.

Anlattığım nedenler doğrultusunda, köyümüz sahilinde kapsamlı bir araştırma yapılarak zaman geçirilmeden koruma tedbirlerinin uygulamaya konulmasını için ilgili makamlara dilekçe yazmış bulunmaktayım. Odanızın da proje ve uygulama alanında teknik destek vermesini talep ediyorum.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Bırol ERDOĞAN

İhsaniye Köyü Muhtarı

KARASU / SAKARYA

15 Haziran 2010

15 4 2010

Mimar ve Mühendis Odaları Birliği Başkanlığı
15 Haziran 2010
15 4 2010

EK 2: DSİ CEVAP YAZILARI



T.C.
ÇEVRE VE ORMAN BAKANLIĞI
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 3. Bölge Müdürlüğü



Sayı : B.18.1.DSİ.1.03.03.00.0-622.03-38357
Konu : Bilgi ve belge talepleri

02/02/2011

TMMOB

İlgi: a) 30.12.2010 tarih ve 2142 sayılı TMMOB'nin yazısı.
b) 14.01.2011 tarih ve 14650 sayılı Genel Müdürlük yazısı.

İlgi (a) ve (b) yazılarda, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği'nin Sakarya Nehri havzası ile ilgili çalışma yaptığı ve bu çalışmada kullanılmak üzere Sakarya Nehri havzasını ve üzerindeki mevcut barajları gösteren havza haritasına ve barajların hizmete açılış tarihlerine ihtiyaç duyulduğu belirtilmektedir.

Sakarya Nehri üzerinde yer alan mevcut barajlarımız ve bunların hizmete açılış yılları şu şekildedir; Yenice Barajı (2000) - Gökçekaya Barajı (1973) - Sarıyar Barajı (1956). Barajların gösterildiği havza haritası ekte sunulmuştur.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Şeref DAĞDELEN
Bölge Müdürü a.
Bölge Müdür Yardımcısı

EKLER :
1- 1/350.000 Ölçekli Harita

DAĞITIM :
Gereği:
TMMOB

Bilgi:
Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı



Ayrıntılı Bilgi İçin : S. ÖZKAN Telefon : Fax :
Adres : DSİ 3 Bölge Müdürlüğü Taşköprü caddesi No:2 26020 / ESKİŞEHİR
e-posta : serpilozkan@dsi.gov.tr Elektronik Ağ: www.dsi.gov.tr



T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 4. Bölge Müdürlüğü



Sayı : B.23.1.DSİ.1.04.01.00.0-110-436083
Konu : Bilgi ve belge talepleri

21/11/2011

TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ
Selanik Caddesi No:19/1 06650
YENİŞEHİR - ANKARA

İlgi : 14.10.2011 tarih ve 1720 sayılı yazınız.

Sakarya Nehri havzasının Bölge Müdürlüğümüz görev sahası içerisinde kalan kısmında yer alan mevcut ve tasarlanan projelerimiz ile ilgili istenilen bilgiler tablo ve harita olarak ekte gönderilmiştir..

Bilgilerinizi rica ederim.


Mustafa UZUN
Bölge Müdürü

EK/EKLER :

- 1- Tablo (1 sayfa)
- 2- Harita (1 adet)



Adres : DSİ 4, Bölge Müdürlüğü Pirebi Mah. Feritpaşa Cad. No:3 KONYA
Ayrıntılı Bilgi için : F. PARLAK Mühendis Telefon : 332 3220191 Fax: 332 3209953
e-posta : parlakf@dsi.gov.tr Elektronik Ağ: www.dsi.gov.tr



T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 5. Bölge Müdürlüğü



Sayı : B.23.1.DSİ.1.05.01.01-622.03-7512
Konu : Bilgi ve belge talepleri

05/01/2012

TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ NE
(Selanik Caddesi No:19/I Yenişehir/ANKARA)

İlgi: 14.10.2011 tarih ve 1720 sayılı yazımız.

İlgi yazıda, Sakarya nehir havzasının Bölge Müdürlüğümüz yetki ve sorumluluk alanı içinde kalan kısmına ait mevcut su yapılarını gösteren havza haritasına, işletme aşamasında, inşaa halinde, proje aşamasında ve planlanan su yapılarına ilişkin bilgiler ile işletme aşamasında olanların hizmete açılış tarihlerine ilişkin bilgilerin iletilmesinden bahisde İdareimiz görüşü sorulmaktadır.

Sakarya nehir havzasının DSİ 5. Bölge Müdürlüğü yetki ve sorumluluk alanı içinde kalan kısmına ait mevcut işletme, planlama ve inşaa halindeki su yapılarına ilişkin harita ve veri tabanı bilgileri ekteki CD de sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Mahmut YÜZER
Bölge Müdür Yardımcısı

EK/EKLER :
1-adet (CD)



Adres : DSİ 5. Bölge Müdürlüğü Eskişehir Yolu 8.km Çankaya 06520 ANKARA
Ayrıntılı Bilgi için : S. AYDOĞAN Mühendis Telefon : 2197700/4188
e-posta : seldau@dsi.gov.tr Elektronik Ağ: www.dsi.gov.tr



T.C.
ORMAN VE SU İŞLERİ BAKANLIĞI
Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü 18. Bölge Müdürlüğü



Sayı : B.23.1.DSİ.1.18.02.01.0-622.03-394880
Konu : Bilgi ve belge talepleri

20/10/2011

TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ
Selanik Cad. No:19/1 06650
Yenişehir / ANKARA

İLGİ: 14.10.2011 tarih ve 1720 sayılı yazımız.

İlgi yazı ile, Bölge Müdürlüğümüz sınırları içinde kalmakta olan Sakarya havzasına ait proje bilgileri istenilmektedir.
Konu incelenmiş olup Sakarya Havzasının, Bölge Müdürlüğümüz sınırları içinde kalan kısmında yer alan projelerimiz ekte cd ortamında gönderilmiştir.
Bilgilerinizi rica ederim.


Hayrettin BAYSAL
Bölge Müdür Yardımcısı

EK/EKLER:
1- Cd (1 adet)



Adres : DSİ 18. Bölge Müdürlüğü Eğridir Yolu Üzeri İSPARTA
Ayrıntılı Bilgi İçin : S. ÇADIRCI Başmühendis Telefon : 0 246 224 11 04 Fax: 0 246 224 11 16
e-posta : sinane@dsi.gov.tr Elektronik Ağ: www.dsi.gov.tr

EK:3 KUM-ÇAKIL OCAKLARI

Kum – Çakıl Ocakları DSİ I. Bölge

BURSA KUM – ÇAKIL OCAKLARI

SIRA NO	İL	İLÇE	GRUBU	CİNSİ	ÜNİVANI	ADI	SOYADI	İL KOD.	TEL.
1	BURSA	İNEGÖL		KUM-ÇAKIL	YAMANLAR HARF.MAD.İNŞ.SAN.VE TİC.LTD.ŞTİ.			224	7139763
2	BURSA	İNEGÖL	I(A)	KUM-ÇAKIL	KAYNAKÇILAR İNŞ.MAL.TİC.VE SAN.LTD.ŞTİ.			224	7155170
3	BURSA	İNEGÖL	I(A)	KUM-ÇAKIL	KARADENİZLİLER KOLL. İŞL.			224	7153690
4	BURSA	İNEGÖL	I(A)	KUM-ÇAKIL		HAVUZ	TÜNCER		

Kum – Çakıl Ocakları DSİ III. Bölge

SAKARYA KUM – ÇAKIL OCAKLARI

SIRA NO	İL	İLÇE	GRUBU	CİNSİ	ÜNİVANI	ADI	SOYADI	İL KOD.	TEL.
1	SAKARYA	ADAPAZARI	I(A)	KUM-ÇAKIL		SEYFETTİN	YILMAZ		
2	SAKARYA	ADAPAZARI		KUM	SAKARYA SU VE KANALİZASYON İDARESİ GEN. MÜD.			264	2783892
3	SAKARYA	AKYAZI	I(A)	KUM-ÇAKIL	KARACANLAR LTD.ŞTİ.				
4	SAKARYA	AKYAZI	I(A)	KUM-ÇAKIL	KUZULUK BELDE BAŞKANLIĞI			264	4378007
5	SAKARYA	AKYAZI	I(A)	KUM-ÇAKIL	UZUNLAR KUM ÇAKIL İŞ. VE KERESTE İM. LTD. ŞTİ.			264	4624391
6	SAKARYA	AKYAZI	I(A)	KUM-ÇAKIL	AKYAZI BELEDİYE BAŞKANLIĞI			264	4181431
7	SAKARYA	AKYAZI	I(A)	KUM-ÇAKIL	UZUNLAR KUM ÇAKIL İŞ. VE KERESTE İM. LTD. ŞTİ.			264	4624391
8	SAKARYA	AKYAZI	I(A)	KUM-ÇAKIL	KARACANLAR LTD.ŞTİ.				
9	SAKARYA	AKYAZI	I(A)	KUM-ÇAKIL	KARACANLAR LTD.ŞTİ.				

10	SAKARYA	AKYAZI			KUM- ÇAKIL	KARACANLAR İNŞ.HAFR.NAKL..SAN.TİC.LTD.ŞTİ.				
11	SAKARYA	ARİFİYE	I(A)		KUM- ÇAKIL	YAZICI MADEN LTD ŞTİ		216	4454519	
12	SAKARYA	ARİFİYE	I(A)		KUM- ÇAKIL	YAZICI MADEN LTD ŞTİ		216	4454519	
13	SAKARYA	ARİFİYE			KUM- ÇAKIL	ÖDÜL-TÜFEKÇİ ADI ORTAKLIĞI		264	7182885	
14	SAKARYA	ARİFİYE			KUM- ÇAKIL	YAZICIOĞLU NAK.İNŞ.TAAH.TUR.SAN.TİC.A.Ş.		436	2124375	
15	SAKARYA	ARİFİYE	I(A)		KUM- ÇAKIL	SAKARYA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ				
16	SAKARYA	ARİFİYE	I(A)		KUM- ÇAKIL	NURYOL.İNŞ.TAAH.MER.MAD.TİC.SAN.LTD.ŞTİ.		264	3534554	
17	SAKARYA	FERİZLİ	I(A)		KUM- ÇAKIL	FERİZLİ BELEDİYE BAŞKANLIĞI		264	7817011	
18	SAKARYA	FERİZLİ	I(A)		KUM- ÇAKIL	BARIŞ KUM OCAĞI İŞL. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.		533	5241010	
19	SAKARYA	FERİZLİ			KUM- ÇAKIL	FERİZLİ BELEDİYE BAŞKANLIĞI		264	7817011	
20	SAKARYA	FERİZLİ	I(A)		KUM- ÇAKIL	SAKARYA ADA MAD.NAK.TİC.LTD.ŞTİ.				
21	SAKARYA	FERİZLİ			KUM- ÇAKIL	BALKANCILAR İNŞ.VE TAAH.TİC.SAN.LTD.ŞTİ.		264	2816105	
22	SAKARYA	FERİZLİ	I(A)		KUM- ÇAKIL	HAMTAŞ MADENCİLİK TİC. VE SAN. A.Ş.		264	2736242	
23	SAKARYA	FERİZLİ	I(A)		KUM- ÇAKIL	TEMİZ-İŞ OTOMOTİV SAN. TİC. A.Ş.				
24	SAKARYA	FERİZLİ	I(A)		KUM- ÇAKIL	FILINTALAR İNŞ. HARF. KUM ÇAKIL OCAĞI İŞL. LTD. ŞTİ.				
25	SAKARYA	FERİZLİ	I(A)		KUM- ÇAKIL	OCAKLAR HARF. KUM OCAĞI İŞL. LTD. ŞTİ.		264	2419785	
26	SAKARYA	FERİZLİ			KUM- ÇAKIL	FERİZLİ BELEDİYE BAŞKANLIĞI		264	7817011	
27	SAKARYA	GEYVE	I(A)		KUM- ÇAKIL	BELPAŞ ADAPAZARI BLD.İTH.MAD.PAZ.TİC.VE SAN.A.Ş.				
28	SAKARYA	GEYVE	I(A)		KUM- ÇAKIL	H. İBRAHİM AYDINLI		264	2738291	
29	SAKARYA	GEYVE	I(A)		KUM- ÇAKIL	GÜDRAMA BETON YAPI ELE. HAFR. NAK. İŞL. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.				
30	SAKARYA	GEYVE	I(A)		KUM- ÇAKIL	ANV KUM OCAĞI İŞL.LTD. ŞTİ				
31	SAKARYA	GEYVE	I(A)		KUM- ÇAKIL	ERSİN YILDIRIM		264	2736242	

32	SAKARYA	GEYVE	I(A)	KUM- ÇAKIL	SAKKUM İNŞ.KUM ÇAKIL LTD.ŞTİ.				
33	SAKARYA	GEYVE	I(A)	KUM- ÇAKIL	GENÇLER İNŞ.TAAH. SAN. TİC. A.Ş				
34	SAKARYA	GEYVE	I(A)	KUM- ÇAKIL	AĞAKUM İNŞ. NAK. TİC. LTD. ŞTİ.				
35	SAKARYA	GEYVE	I(A)	KUM- ÇAKIL	ÖZBA SAN. TİC. LTD. ŞTİ.			412	2287827
36	SAKARYA	GEYVE	I(A)	KUM- ÇAKIL	GENÇ YAZICI NAK. KUM VE MICIR İŞLT. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.				
37	SAKARYA	GEYVE	I(A)	KUM- ÇAKIL		VEDAT	TEMİZEL	264	2788008
38	SAKARYA	GEYVE	I(A)	KUM- ÇAKIL		HİKMET	ŞİMŞEK	264	3736747
39	SAKARYA	HENDEK	I(A)	KUM- ÇAKIL	HENDEK HAZIR BETON TİC.SAN.LTD.ŞTİ.			264	6580223
40	SAKARYA	HENDEK	I(A)	KUM- ÇAKIL		FATİH	TAZİM		
41	SAKARYA	HENDEK	I(A)	KUM- ÇAKIL	DOĞUŞ MARMARA MAD. İNŞ. KUM OCAĞI İNŞ. LTD. ŞTİ.				
42	SAKARYA	HENDEK		KUM- ÇAKIL	S.S. SULUCA KÜÇÜK SANAYİ SİTESİ KOOPERATİFİ			366	2140640
43	SAKARYA	HENDEK	I(A)	KUM- ÇAKIL	ERTUN AD-RAMİZ KOP ADI ORTAKLIĞI				
44	SAKARYA	HENDEK		KUM- ÇAKIL	SEZERLER HAF. NAK. TAAH. VE TİC. LTD. ŞTİ.			264	2736242
45	SAKARYA	HENDEK		KUM- ÇAKIL		VEDAT	ALTIERLER	284	2140279
46	SAKARYA	KARASU		KUM- ÇAKIL	SAKARYA ADA MAD.NAK.TİCLTD.ŞTİ.				
47	SAKARYA	KARASU	I(A)	KUM- ÇAKIL	BARIŞ KUM OCAĞI İŞL. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.			533	5241010
48	SAKARYA	KARASU		KUM- ÇAKIL	BETA TEKNİK YAPI MALZ.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ			262	2232833
49	SAKARYA	KARASU		KUM- ÇAKIL	KUMTAŞ KUM OCAĞI İŞLETMESİ SAN. VE TİC. LTD.ŞTİ.			212	5939113
50	SAKARYA	KARASU	I(A)	KUM- ÇAKIL	CEVAT SOYKAN			264	7265310
51	SAKARYA	KARASU	I(A)	KUM- ÇAKIL	GÖLKENT MADENCİLİK NAK. İNŞ. VE TAAH. SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.				
52	SAKARYA	KARASU	I(A)	KUM- ÇAKIL		MESUT	İSKENDER		

53	SAKARYA	KARASU			ÇAKIL					RAHMI	SEZER		
54	SAKARYA	KARASU			KUM-ÇAKIL							533	5241010
55	SAKARYA	KARASU		I(A)	KUM-ÇAKIL							533	5241010
56	SAKARYA	KARASU		I(A)	KUM-ÇAKIL							533	5241010
57	SAKARYA	KARASU		I(A)	KUM-ÇAKIL							264	7181200
58	SAKARYA	KARASU		I(A)	KUM-ÇAKIL							264	7181200
59	SAKARYA	KARASU			KUM-ÇAKIL							352	3362860
60	SAKARYA	KARASU		I(A)	KUM-ÇAKIL								
61	SAKARYA	KARASU		I(A)	KUM-ÇAKIL								
62	SAKARYA	KARASU			KUM-ÇAKIL								
63	SAKARYA	KARASU		I(A)	KUM								
64	SAKARYA	KARASU			KUM								
65	SAKARYA	KARASU-LJMANDERE		II	KUM-ÇAKIL							533	5241010
66	SAKARYA	KOCAALI		I(A)	KUM-ÇAKIL								
67	SAKARYA	KOCAALI			KUM-ÇAKIL							412	2380078
68	SAKARYA	KOCAELI		I(A)	KUM-ÇAKIL					MUHAMMET	BARUT		
69	SAKARYA	KOCAELI		I(A)	KUM-ÇAKIL					MEHMET	MERSİNLİOĞLU		
70	SAKARYA	MERKEZ			KUM-ÇAKIL							216	4454519
71	SAKARYA	MERKEZ			KUM-ÇAKIL								
72	SAKARYA	MERKEZ		I(A)	KUM-ÇAKIL							264	2736242
73	SAKARYA	MERKEZ		I(A)	KUM-ÇAKIL							216	4454519

					ÇAKIL									
74	SAKARYA	MERKEZ	I(A)		KUM- ÇAKIL						UZUNOĞLU KUM ÇAKIL İŞ. VE KERESTE İM. L.TD. ŞTİ.			
75	SAKARYA	MERKEZ	I(A)		KUM- ÇAKIL						AGATAŞ KUM OCAKLARI İŞL. TİC. VE SAN. LTD ŞTİ.			
76	SAKARYA	MERKEZ	I(A)		KUM- ÇAKIL						YAZICI MADEN LTD ŞTİ	216	4454519	
77	SAKARYA	MERKEZ	I(A)		KUM- ÇAKIL						AĞAKUM İNŞ. NAK. TİC. LTD. ŞTİ.			
78	SAKARYA	MERKEZ	I(A)		KUM- ÇAKIL						KARDEŞLER TİC.LTD.ŞTİ.			
79	SAKARYA	MERKEZ			KUM- ÇAKIL						HIKMET YAPI MALZ.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.			
80	SAKARYA	MERKEZ	I(A)		KUM						BİRLEŞİM MADENCİLİK SAN.TİC.LTD.ŞTİ.			
81	SAKARYA	MERKEZ			KUM						NURYOL. İNŞ.TAAH.MER.MAD.TİC.SAN.LTD.ŞTİ.	264	3534554	
82	SAKARYA	PAMUKOVA	I(A)		KUM- ÇAKIL						PAMUKOVA BELEDİYE BAŞKANLIĞI	264	5513414	
83	SAKARYA	PAMUKOVA	I(A)		KUM- ÇAKIL						YILMAZ İRİ			
84	SAKARYA	PAMUKOVA			KUM ÇAKIL						ER-NAZ NAK. İNŞ. TİC. SAN. LTD. ŞTİ			
85	SAKARYA	SÖĞÜTLÜ	I(A)		KUM- ÇAKIL						ERAYLAR İNŞ.NAK. HAF. VE KUM OCAĞI İŞL.	264	2738291	
86	SAKARYA	TUZLA	I(A)		KUM- ÇAKIL						ÖDÜL-TÜFEKÇİ ADI ORTAKLIĞI	264	7182885	
87	SAKARYA				KUM- ÇAKIL						ÖDÜL-TÜFEKÇİ ADI ORTAKLIĞI	264	7182885	

Kum – Çakıl Ocakları DSİ III. Bölge

BİLECİK KUM – ÇAKIL OCAKLARI

SIRA NO	İL	İLÇE	GRUBU	CİNSİ	ÜNVANI	ADI	SOYADI	İL KOD.	TEL.
1	BİLECİK	İNHİSAR	I(A)	KUM- ÇAKIL	ESBETON ÇİMENTO YAN ÜRÜNLERİ A.Ş.			222	2373831
2	BİLECİK	İNHİSAR	I(A)	KUM- ÇAKIL	ESBETON ÇİMENTO YAN ÜRÜNLERİ A.Ş.			222	2373831

3	BİLECİK	OSMANELİ	I(A)	KUM-ÇAKIL	SELİMİYE KUM-ÇAKIL SAN.VE TİC.LTD.ŞTİ.			228	4692170
4	BİLECİK	OSMANELİ		KUM-ÇAKIL		MEHMET	KARACA	228	4692170
5	BİLECİK	OSMANELİ	I(A)	KUM-ÇAKIL	SELİMİYE KUM-ÇAKIL SAN.VE TİC.LTD.ŞTİ.			228	4692170
6	BİLECİK	OSMANELİ	I(A)	KUM-ÇAKIL	DÜNYALAR HAFRİYAT NAKLİYAT TİC. VE SAN. LTD.ŞTİ.			264	2797810
7	BİLECİK	OSMANELİ	I(A)	KUM-ÇAKIL	DÜNYALAR HAFRİYAT NAKLİYAT TİC. VE SAN. LTD.ŞTİ.			264	2797810
8	BİLECİK	OSMANELİ	I(A)	KUM-ÇAKIL	SARALLAR TURZ.İNŞ.YAPI MALZ.NAK.TİC.LTD.ŞTİ.			228	4615226
9	BİLECİK	OSMANELİ	I(A)	KUM-ÇAKIL	BAŞKENT KUM OCAK.MAD.İNŞ.TAŞ.TURZ.İTH.İHR.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.			228	4695226
10	BİLECİK	OSMANELİ	I(A)	KUM-ÇAKIL		YAKUP	ALEMDAR		
11	BİLECİK	OSMANELİ		KUM-ÇAKIL	V.D.HAFRİYAT NAK.İNŞ.AK.TURUZ.TİC.VE SAN.LTD.ŞTİ.			264	2721021
12	BİLECİK	OSMANELİ		KUM-ÇAKIL	MEHMET KARACA KUM-ÇAKIL İŞLETMELERİ			228	4616383
13	BİLECİK	OSMANELİ		KUM-ÇAKIL	KAR-ÇET MAD.HAFR.KUM ÇAKIL			228	4692170
14	BİLECİK	OSMANELİ		KUM-ÇAKIL		MEHMET	KARACA	228	4616383
15	BİLECİK	OSMANELİ		KUM-ÇAKIL	KAR-ÇET MAD.HAFR.KUM ÇAKIL			228	4692170
16	BİLECİK	OSMANELİ	I(A)	KUM-ÇAKIL	AYTAŞ TAŞ OCAĞI İŞL.				
17	BİLECİK	OSMANELİ	I(A)	KUM-ÇAKIL	EYMA LTD.ŞTİ.			228	4668010
18	BİLECİK	SÖĞÜT	I(A)	KUM-ÇAKIL	DSİ III.BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ			222	2262310
19	BİLECİK	SÖĞÜT	I(A)	KUM	HAMZA OĞLU KUM OCAĞI İŞL. ALTYAPI HARF.NAK.TUR.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.			264	3233085
20	BİLECİK	SÖĞÜT-HAMİTABAT	I(A)	KUM-ÇAKIL	HAMZA OĞLU KUM OCAĞI İŞL. ALTYAPI HARF.NAK.TUR.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.			264	3233085
21	BİLECİK	YENİ PAZAR	I(A)	KUM-ÇAKIL	YAPI-TEK İNŞ. SAN. VE TİC. A.Ş.			312	4727252

Kum – Çakıl Ocakları DSİ III. Bölge

KÜTAHYA KUM – ÇAKIL OCAKLARI

SIRA NO	İL	İLÇE	GRUBU	CİNSİ	ÜNİVANI	ADI	SOYADI	İL KOD.	TEL.
1	KÜTAHYA	ALTINTAŞ/BEŞKARİŞ	I(A)	KUM-ÇAKIL	DSİ 3.BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ			222	2262310
2	KÜTAHYA	MERKEZ	I(A)	KUM		AHMET	AKÇAY		

Kum – Çakıl Ocakları DSİ III. Bölge

ESKİŞEHİR KUM – ÇAKIL OCAKLARI

SIRA NO	İL	İLÇE	GRUBU	CİNSİ	ÜNİVANI	ADI	SOYADI	İL KOD.	TEL.
1	ESKİŞEHİR	ALPU	I(A)	KUM-ÇAKIL	KARAYOLLARI 4. BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ			312	3843141
2	ESKİŞEHİR	BEYLİKOVA	II	KUM-ÇAKIL	UMA MADENCİLİK NAK. İNŞ. MALZ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.			222	2403805
3	ESKİŞEHİR	GÜNYÜZÜ	I(A)	KUM-ÇAKIL	TCDD - DEVLET DEMİRYOLLARI İŞLETMESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ			312	3112032
4	ESKİŞEHİR	GÜNYÜZÜ	I(A)	KUM-ÇAKIL	TCDD - DEVLET DEMİRYOLLARI İŞLETMESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ			312	3112032
5	ESKİŞEHİR	MAHİMUDİYE		KUM-ÇAKIL	UMA MADENCİLİK NAK. İNŞ. MALZ. SAN. TİC. LTD. ŞTİ.			222	2403805
6	ESKİŞEHİR	MERKEZ		KUM-ÇAKIL	OKUTUCU NAK.İNŞ.MAD.SAN.LTD.ŞTİ.				
7	ESKİŞEHİR	MERKEZ		KUM-ÇAKIL	TARIM REFORMU GENEL MÜDÜRLÜĞÜ -ANKARA BÖLGE MÜDÜRLÜĞÜ			312	2765155
8	ESKİŞEHİR	MİHALGAZİ	I(A)	KUM-ÇAKIL	MİHALGAZİ BELEDİYE BAŞKANLIĞI			222	6212050
9	ESKİŞEHİR	SIVRIHISAR	I(A)	KUM-ÇAKIL	GÜVENSOY MAD.KUM.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.				
10	ESKİŞEHİR	SIVRIHISAR	I(A)	KUM-ÇAKIL		RAMAZAN	UYAN		
11	ESKİŞEHİR	SIVRIHISAR	I(A)	KUM-ÇAKIL	GÜVENSOY MAD.KUM.İNŞ.SAN.TİC.LTD.ŞTİ.				













Fotoğraf - 1,2,3 Ayşe Işık Ezer

Fotoğraf - 4,5,6,7,8,9,10,11,12 Bülent Akça

