

Sediment Hareketinin Yoğun Olduğu Bir Kıyıda Bir Balıkçı Barınağının Tasarımı “Çarşamba Sayısal Modeli”

Design A Fishing Harbor On A Coast With İntense Sediment Movement “Çarşamba Numerical Model”

Aslı ÜLKE KESKİN^{1*}, Mustafa Balcı^{2*}

^{1*} Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Samsun, Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada sediment hareketinin yoğun olduğu bir kıyıda yöre balıkçılarının ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir balıkçı barınağı tasarlamak ve sayısal modellemesini gerçekleştirmek amaçlanmıştır. Çalışma yeri olarak Samsun ili Çarşamba İlçesi seçilmiştir. Proje alanının batimetri haritası oluşturulduktan sonra mendirekleri, rıhtımları, geri sahası ve çekek yeri bulunan üç farklı balıkçı barınağı tasarlanmıştır. Bölgenin Rüzgâr ve Dalga İkliminin tespit edilebilmesi için derin deniz koşullarını sağlayan kıyıya en yakın ECMWF (Avrupa Orta Vadeli Hava Tahmin Merkezi, İngiltere) istasyonlarının verileri kullanılmıştır. Dalga transformasyonu, liman içi çalkantı, kumlanma, kirlilik, kıyıya etki konularının incelendiği Sayısal Modelleme çalışması Mike 21 programının ilgili modülleri kullanılarak yapılmıştır. Sonuç ve öneriler bölümünde Rüzgâr ve dalga iklimine bağlı olarak kıyı çizgisi değişim model sonuçlarının yorumlanması sağlanmış olup barınak girişi, basen ve giriş ağzında kumlanma problemi yaşanmayacağı, yakın kıyı çizgisinde mevcut haline göre 14 yıllık bir sürede önemli değişimler oluşmayacağı belirlenmiştir. Bu çalışmada, uzun yıllar boyunca kıyıya etkisi ve kumlanma sorunu en aza indirgenmiş bir balıkçı barınağının tasarlanması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Barınak, Mike 21, Transformasyon, Kıyı, Karadeniz, Çarşamba

ABSTRACT

This study aims to design and perform the numerical modeling of a fishing harbor that can meet the needs of local fishermen in a coastal area with intense sediment movement. Samsun province, Çarşamba District, was chosen as the study area. After creating the bathymetric map of the project area, three different fishing harbors were designed, each including breakwaters, docks, backshore areas, and a boat launching area. To determine the Wind and Wave Climate of the region, data from the nearest ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, UK) stations providing deep-sea conditions were utilized. The Numerical Modeling study, which examines wave transformation, harbor agitation, sedimentation, pollution, and coastal impact, was conducted using relevant modules of the Mike 21 program. In the Results and Recommendations section, the interpretation of model results regarding changes in the coastline due to wind and wave climate is provided, indicating that sedimentation problems will not occur at the harbor entrance, basin, and entrance mouth, and significant changes are not expected in the near coastline within a 14-year period compared to the current state. This study aims to design a fishing harbor with minimized coastal impact and sedimentation issues over many years.

Keywords: Shelter, Mike 21, Transformasyon, Coast, Black Sea, Çarşamba

Başvuru: 02.06.2024 Revizyon Talebi: 21.07.2024 Kabul: 29.07.2024
Doi: 10.51764/smutgd.1494394

^{1*} Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Samsun, Türkiye; E-mail: asli.ulke@omu.edu.tr; ORCID: 0000-0002-9676-8377

^{2*} Sorumlu Yazar: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği, Samsun, Türkiye; E-mail: mustafabalci55@hotmail.com; ORCID: 0009-0000-6132-4306

1. GİRİŞ

Dünya kara alanının %10'u civarında bir kısmını kaplayan kıyılar; toplam nüfusun %50' sine yakınına barındırmakta ve yoğun baskı altında olan alanlardır. Kıyı alanları, doğal bir kaynak olarak insanlığa yerleşim, ulaşım, ticaret, endüstri, tarım, atık depolama ve bertaraf, hammadde temini, savunma, rekreasyon, turizm, sağlık, enerji, balıkçılık ve spor amaçlı etkinlikler gibi insanlığa ekonomik ve sosyal hizmet veren ekolojik sistemlerdir (Eruz ve Erol, 2018). Balıkçılık, iç su ve deniz kaynaklarında doğal olarak bulunan canlılardan ekonomik olarak yararlanma şekli olup, insan ve suyun bulunduğu her yörede ve bölgede yapılabilmektedir. Ülkemizin özellikle Karadeniz Bölgesinde balıkçılık önemli bir geçim kaynağıdır. Balıkçılar, avlanma ve üretim yapabilmeleri için bir barınağa ihtiyaç duymaktadırlar. Balıkçı barınakları, balıkçı teknelerinin sektörün üretim alanı olan denizlere veya iç sulara açılmasını sağlayan, ürünün karaya ulaşması, taşınması ve pazarlanması hizmetlerinin yanı sıra bakım-onarım gibi işlemlerin yapılması açısından önemli kıyı yapılarıdır (Kırkses ve Samsun, 2020).

Karadeniz Bölgesinde balıkçıların kullanabilmesi için son yıllarda sayıları artarak devam eden birçok balıkçı barınağı inşa edilmiştir. Ancak bu barınaklar, sayı ve konum olarak sektörün ihtiyacını karşılamaya yetmemektedir. Ayrıca inşa edilen barınaklarda kumlanma, kirlilik, çalkantı sorunları yaşanmakta ve barınaklar kıyı boyu sediment taşınımını etkilemektedir. Kara ile denizin birleştiği kıyı bölgesine deniz ve rüzgâr hareketlerinden kaynaklanan akımlar sonucunda doğal Sediment taşınımı meydana gelmekte olup kıyı coğrafyasında kıyının aşınması (erozyon) veya sığlaşması gibi değişimler görülebilmektedir (Süme ve Yüksek, 2017). Bunun yanında Çarşamba Delta Ovası gibi kıyılar genel olarak yükselti ve eğimi düşük, çevreyle ilgili etkileşim açısından kırılğan alanlardır (Kılar ve Çiçek, 2019).

T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü (AYGM) tarafından hazırlanan Kıyı Yapıları Planlama ve Tasarım Teknik Esaslarında (Yüksel vd, 2016); gel-git, meteorolojik veriler, dalga kabarması/alçalması, rüzgâr kabarması/alçalması, kısa ve uzun dönemli su seviyesi değişimleri gibi parametrelerin ölçülebilir olması değerlidir (Güler, Tarakçıoğlu ve Baykal, 2020). Bunların içinde; uzun dönem dalga verileri, şamandıra ve uydu gözlemleri, ampirik yöntemler, spektral dalga modellemesi ve fiziksel modellemeler ile belirlenebilmektedir. Bu veriler, deniz yapılarının tasarımı ve planlanması, kıyı erozyonu belirleme ve geliştirme çalışmaları için daha güvenilir dalga yükseklikleri belirlenebilmesine yardımcı olması ile birlikte dalga ikliminin tahminine olanak vermektedir (Tahtacı ve Ayat, 2022). Ortadoğu Teknik Üniversitesi tarafından geliştirilen Türkiye Kıyıları Rüzgâr ve Derin Deniz Dalga Atlası tahmin sonuçlarının da değerlendirilebildiği önemli veri setlerini ihtiva etmektedir (Özhan ve Abdala, 2002).

Sediment hareketinin yoğun olduğu bölgeler dâhil kıyıda yapılacak olan kıyı yapılarının denizin ve malzeme taşınım olayları ile etkilerini incelemek amacıyla çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. Bunlar fiziksel ve sayısal modeller olmak üzere iki grupta incelenebilir. Fiziksel modeller, çalışma yapılacak olan kıyı bölgesinin laboratuvar ortamında ölçeklendirilmiş modelinin yapılarak, çeşitli dalga parametreleri altında davranışını incelemek amacıyla yapılmaktadır. Fiziksel modeller hem kurulması maliyet ve zaman açısından tercih edilmemekle hem de sınır koşullarının laboratuvar ortamındaki gibi sağlanamaması nedeniyle sağlıklı sonuçlar verememektedir. Bu aşamada, sediman ve diğer madde taşınımları, çalkantı analizleri, kıyı koruma ve barınak yapıları gibi tasarımların başarısı, yakın kıyıda rüzgâr, dalga, kıyı hidrodinamiğinin hususların kavranmasına ve tahminine bağlıdır. Bilişim ve Teknolojinin gelişmesi sonucu sayısal modeller önemli birer tahmin aracı olarak kullanılmaktadır (Yılmaz, 2018,).

Ülkemizde, uzun süreli ölçülmüş dalga yüksekliği verileri bulunmadığı için, sayısal modeller yardımıyla uzun süreli ölçülmüş rüzgâr hızlarından, rüzgârın etkisiyle oluşan dalga yükseklikleri tahmin edilebilmektedir. Derin denizde oluşan bu dalga yükseklikleri kıyıya kadar taşınabilmekte, kıyı yapıları ile dalga etkileşimleri, çalkantılar, rüzgâr ve kırılan dalgalar etkisiyle oluşan akıntılar, kıyı boyu sediment taşınım miktarları, kıyı çizgisi değişimleri, sayısal modeller yardımıyla başarı ile tahmin edilebilmektedir. Denizlerde yapılacak her yapay girişimden önce sonuçlarını işin yapım süresinden daha uzun zaman irdelemek daha sağlıklı olacaktır. Kıyılardaki yapılaşma sonucu plajlarda küçülme ve yok olma gibi olumsuzlukların yaşanması istenmeyen bir durumdur (Apaydın ve Durmaz, 2020).

Ayrıca bu çalışmada da kullanılan; limanlarda ve iskelelerde dalga dinamiklerini analiz etmek, kısa periyotlardan uzun periyotlara kadar çeşitli dalga koşullarını simüle etmek için özel olarak tasarlanan MİKE 21 BW (Dalga dinamiği modellemesi) çalkantı koşulları için güvenilir sonuçlar vermektedir. Bunun yanında yine DHI tarafından geliştirilen spektral rüzgâr-dalga modeli olan MİKE 21 SW; açık deniz ve kıyı bölgelerinde rüzgâr tarafından oluşturulan dalgaların ve swell'lerin (düşük frekanslı ve uzun periyotlu dalgalar) büyümesini, azalmasını ve dönüşümünü simüle etmektedir. MIKE 21 SW, tam spektral ve yönsel ayrık parametrik olmak üzere iki farklı formülasyonu içerir. Tam spektral formülasyon, dalga hareketi koruma denkleminde temellendirilmiştir. Yönsel

ayrık parametrik formülasyon ise dalga hareketi spektrumunun sıfırncı ve birinci anı ile parametrize edilmesine dayanır. Bu parametrisasyon frekans alanında yapılmış olup temel koruma denklemleri küçük ölçekli uygulamalar için dikdörtgen koordinatlar ve büyük ölçekli uygulamalar için polar küresel koordinatlar ile formüle edilmiştir. Tam spektral model; rüzgâr etkisiyle dalga büyümesi, doğrusal olmayan dalga-dalga etkileşimi, beyaz köpük oluşumu, dip sürtünmesi ve derinlik kaynaklı dalga kırılması nedeniyle kayıplar, derinlik varyasyonlarından kaynaklanan kırılma ve sahil etkisi, dalga-akım etkileşimi, zamanla değişen su derinliği etkisi, dalga alanı üzerinde buz örtüsünün etkisi gibi fiziksel olayları içermektedir. Yönetim denkleminin coğrafi ve spektral uzayda discretizasyonu (matematiksel veya bilimsel hesaplama yöntemlerinde sürekli bir alanın veya sürecin belli aralıklarla bölünmesi işlemi) hücre merkezli sonlu hacim yöntemi kullanılarak gerçekleştirilir. Coğrafi uzayda yapısal olmayan ağ tekniği kullanılır. Zaman entegrasyonu, dalga hareketinin yayılması için çoklu sıra açık yöntemi uygulayan kesirli adım yaklaşımı ile gerçekleştirilir.

Bu çalışma alanı, Samsun ili, Çarşamba İlçesi sınırlarında, Yeşilirmak deltasında belirlenmiştir. Yöre balıkçıların barınabileceği barınak tasarımında barınağın kıyıya olumsuz etkileri en az olacak şekilde yapılabilmesi amacı ile seçilen bölgede rüzgâr iklimi, dalga iklimi, rüzgâr ve dalga etkenli kıyusal akıntılar ve taşınım olayları, askıda katı madde taşınımı, kıyıda sediment taşınımı, dalga ilerlemesi, kıyı çizgisi değişimi/etkileşimi belirleme çalışmaları yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE METOT

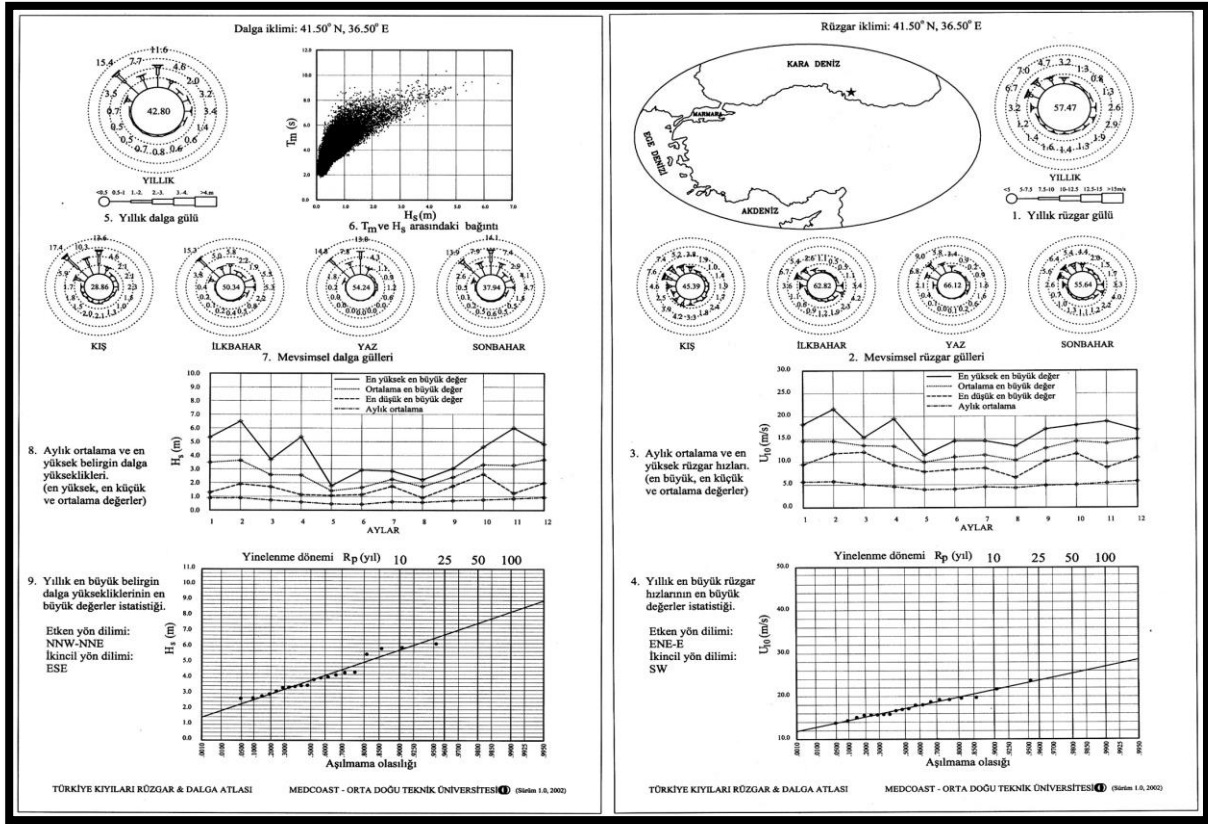
Çalışma kapsamında balıkçı barınağı tasarımı öncesi ihtiyaç duyulan veriler elde edilmiştir. Öncelikle çalışma alanının topoğrafyasını ortaya çıkarmak amacıyla Küresel Navigasyon Uydu Sistemi (GNSS) ile kıyı çizgisi ölçümü gerçekleştirilmiştir. Daha sonra deniz tabanına ilişkin bilgiler elde etmek için bölgede batimetri çalışması yapılmıştır. Batimetri; okyanus, deniz, göl gibi su ortamlarının derinliğini belirlemek için yapılan bir ölçme faaliyetidir. Batimetri çalışmalarında ip iskandil, çubuk iskandil gibi klasik yöntemler ve sonar sistem, uzaktan algılama, lidar gibi modern yöntemler kullanılmaktadır.

Çalışmada batimetri yöntemi olarak sonar kullanılmıştır. SONAR (Echosounder), ses dalgalarının su içerisinde yayılma ve yansıma özellikleri kullanılarak derinlik ölçme yöntemidir. Bu yöntemde, transducer'dan üretilen sesin, deniz tabanına ulaşip geri dönmesi arasında geçen süre ölçülerek derinlik bilgisi dolaylı olarak elde edilmiş olur. Sesin tabana ulaşip geri dönmesi arasındaki geçen süre, sesin ortamdaki yayılma hızına bağlıdır. Ses hızı ve sesin suda yol aldığı süre kullanılarak transducer'dan deniz tabanına olan derinlik hesaplanır (USACE, 2013). Batimetri çalışmasında öncelikle sesin bölgedeki deniz içerisinde yayılma hızı tespiti için ses hızı ölçüm cihazı kullanılmış olup sesin su içerisinde yayılma hızı 1492 m/s olarak tespit edilmiştir. Sonrasında bu ses hızı değeri echosounder sistemindeki ölçüm bilgisayarına girilmiş ardından batimetri ölçümleri yapılmıştır. Ölçüm sonrası bölgeye ait kıyı çizgisi ve batimetri değerleri **Şekil 1**'de yer almaktadır.



Şekil 1. Çalışma alanına ait kıyı çizgisi ve batimetri

Batimetri ve kıyı çizgisi çalışmaları sonrasında derin deniz dalga ve rüzgâr iklimi verileri European Centre for Medium-Range Weather Forecasts ECMWF (Avrupa Orta Vadeli Hava Tahminleri Merkezi) ve Türkiye Kıyıları Rüzgâr ve Derin Deniz Dalga Atlasından temin edilmiştir. Şekil 2’de Türkiye Kıyıları Rüzgâr ve Derin Deniz Dalga Atlasında söz konusu bölge için 41,50°K, 36,50°D koordinatlarında belirlenen rüzgâr ve dalga iklimi yer almaktadır.



Şekil 2. Çalışma alanına ait dalga ve rüzgâr iklimi

Tasarım çalışmalarında ihtiyaç duyulan kıyı çizgisi, batimetri, dalga ve rüzgâr verileri toplandıktan sonra balıkçı barınağı tasarımına geçilmiştir. Tasarım aşamasında 2B model oluşturma imkânı veren Autodesk Autocad 2016 çizim programı kullanılarak 3 ayrı alternatif barınak çalışılmıştır.

2.1 Tasarım Balıkçı Barınağı 1

Kıyından 400 m uzaklıkta, 700m uzunluğunda ana ve tali mendirek, 320m uzunluğunda -5m yanaşma derinlikli rıhtım, 320m uzunluğunda -4m yanaşma derinlikli rıhtım, 270 m uzunluğunda -3m yanaşma derinlikli rıhtım, 20 m uzunluğunda çekek yeri, 13.300 m² geri şaha ve çalkantıyı önlemek adına basen içerisinde 150m uzunluğunda dalgakıran ayrıca dalgakıran üzerinde konumlanan rıhtım ve işletme binasından oluşan bir barınak tasarlanmıştır. Şekil 3’de 1 nolu tasarım yer almaktadır.



Şekil 3. Tasarım Balıkçı Barınağı-1

2.2 Tasarım Balıkçı Barınağı 2

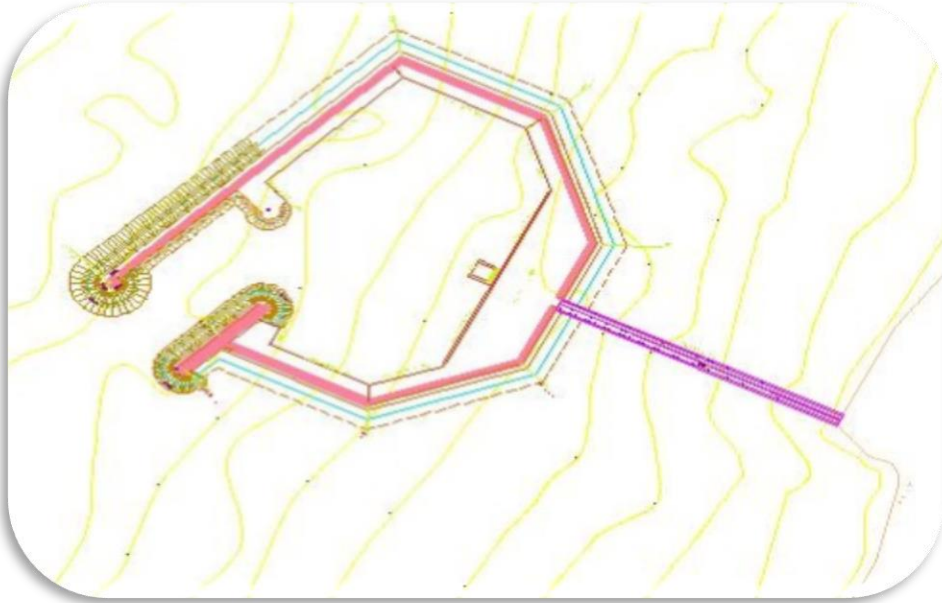
Kıyıda 400 m uzaklıkta, 690m uzunluğunda ana mendirek, 390m uzunluğunda tali mendirek, 100m uzunluğunda -5m yanaşma derinlikli rıhtım, 150m uzunluğunda -4m yanaşma derinlikli rıhtım, 100 m uzunluğunda çekek yeri ve 11.500 m² geri sahadan oluşan bir barınak tasarlanmıştır. Şekil 4’de 2 nolu tasarım yer almaktadır.



Şekil 4. Tasarım Balıkçı Barınağı-2

2.3 Tasarım Balıkçı Barınağı 3

Kıydan 400 m uzaklıkta, 1058m uzunluğunda ana mendirek, 600m uzunluğunda tali mendirek, ana ve tali mendireğe bağlı 40m uzunluğunda iki adet kum tutucu mahmuz, 280m uzunluğunda -5m yanaşma derinlikli rıhtım, 345m uzunluğunda -4m yanaşma derinlikli rıhtım, 470 m uzunluğunda -3m yanaşma derinlikli rıhtım, 20m uzunluğunda çekek yeri, 20.000 m² geri sahadan oluşan bir barınak tasarlanmıştır. Şekil 5'de 3 nolu tasarım yer almaktadır.



Şekil 5. Tasarım Balıkçı Barınağı-3

2.4. Tasarımların Karşılaştırılması

Her bir alternatife ait fiziksel özellikler tablo 1'de verilmektedir.

	Tasarım-1	Tasarım-2	Tasarım-3
Ana Mendirek	700m	690m	1058m
Tali mendirek	700m	390m	600m
-5m derinlikli Rıhtım	320m	100m	280m
-4m derinlikli Rıhtım	320m	150m	345m
-3m derinlikli Rıhtım	270m	-	470m
Çekek Yeri	20m	100m	20m
Geri Saha	13.300 m ²	11.500 m ²	20.000 m ²
Mahmuz	-	-	80m
Dalgakıran	150m	-	-
İskele	400m	-	400m

Tablo 1. Tasarlanan barınakların karşılaştırılması

Balıkçı Barınakları Yönetmeliği ise her türlü balıkçı gemilerine hizmet vermek maksadı ile mendireklerle korunmuş, yeterli havuz ve geri saha ile barınacak gemilerin manevra yapabilecekleri su alanı ve derinliğe sahip, yükleme, boşaltma, bağlama rıhtımları ile suyu, elektriği, ağ kurtarma sahası, satış yeri, idare binası, ön soğutma ve çekek yeri bulunan, büyüklüğüne ve sağladığı imkanlara göre balıkçı limanı, barınma yeri veya çekek yeri olarak

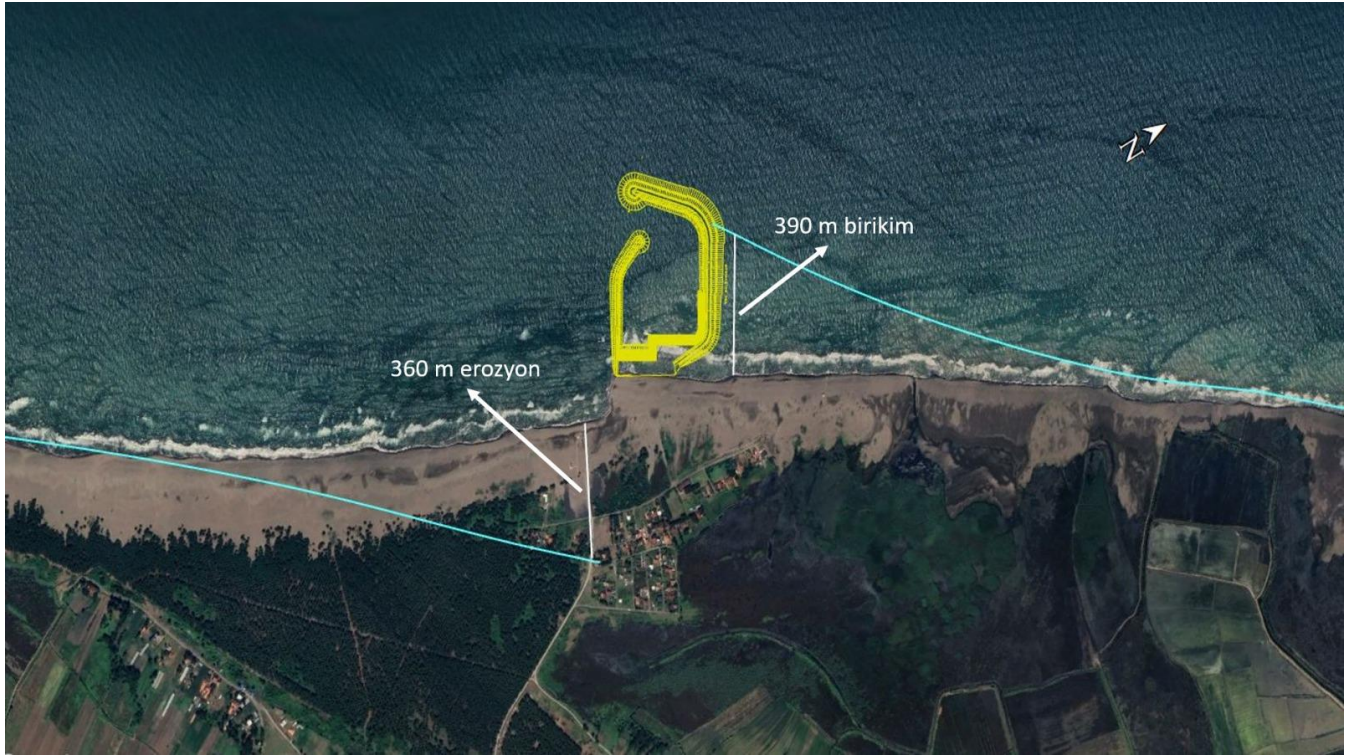
adlandırılan kıyı yapılarına genel olarak balıkçı barınağı tanımını yapmaktadır. Bu haliyle oluşturulan tasarımlar balıkçı barınağında bulunması gereken özelliklere haizdir. Fakat sayısal modellemede 1 alternatif üzerinde detaylı analizler yürütülecek olmasından dolayı; Korunan su sahası geniş olan, amatör balıkçı teknelerinden gırgır tipindeki gemilere kadar her türlü balıkçı teknesine hizmet verecek kapasitede, basen içi daraltılmamış, kıyıda iskele bağlantısı bulunan Tasarım Balıkçı Barınağı 3 üzerinden sayısal modelleme çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

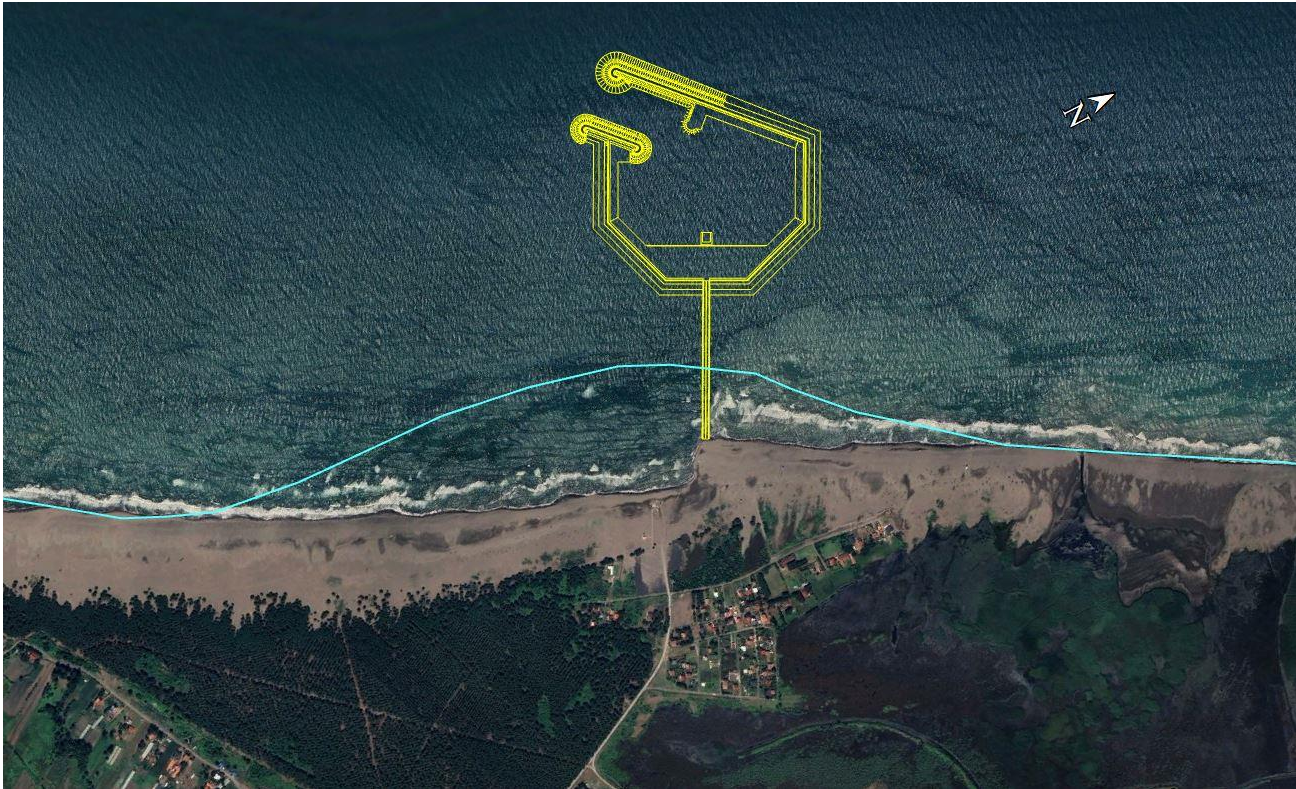
Çalışma yapılan sahada Google Earth üzerinden 20 farklı tarih incelenmiş, görüntüsü kendi içinde kayık olmayan iki tarih (07.09.2018 ve 08.07.2023 tarihleri) belirlenerek kalibrasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. ECMWF' nin 01.01.2010 ile 31.12.2023 tarihleri arasındaki Rüzgar ve Dalga verileri temsili kıyı çizgisi üzerine uygulanmış ve 14 yıl sonrasına projeksiyon tutulmuştur. Mevcut haliyle kıyıda 35metreyi bulan kıyı erozyonlarının olabileceği belirlenmiştir. Geleneksel Balıkçı Barınak tiplerinden Tasarım 2 üzerinde gerçekleştirilen sayısal modellemede kıyıda 360m 'yi bulan erozyon, 390m'yi bulan birikme meydana gelmektedir. 3 nolu tasarım barınağında ise barınak bir açık deniz dalgakıranı gibi etki göstermiş olup muska oluşumuna benzer bir etki meydana getirmiştir.



Şekil 6. Mevcut Durumda 14 yıl Sonraki Kıyı Çizgisi

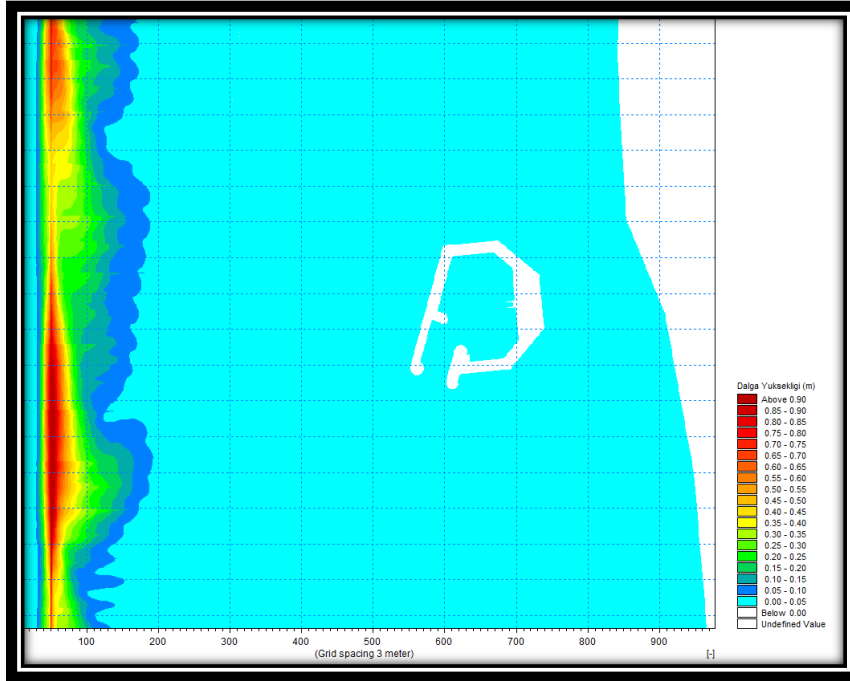


Şekil 7. Tasarım 2 uygulanırsa 14 yıl Sonraki Kıyı Çizgisi- 360m Erozyon ve 390m Birikim

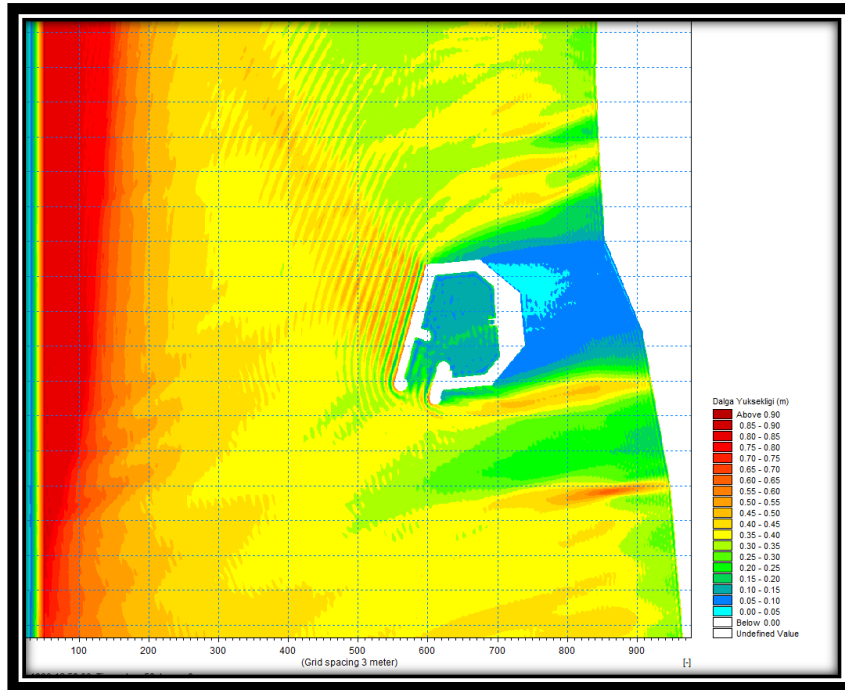


Şekil 8. Tasarım 3 uygulanırsa 14 yıl Sonraki Kıyı Çizgisi –Muska Oluşumu

Çalkantı durumunda yılda 1 kez 9 saat aşılma olasılıklı dalga log-lineer analiz yöntemiyle belirlenmektedir. Çalkantı için batı yönlü dalgaların başlangıç ve bitiş durumlarını gösterir grafiklerde ritim önlerinde 30 cm i aşmayan dalga durumları gösterilmektedir.



Şekil 9. Batı Yönlü Dalga Başlangıç Durumu



Şekil 10. Batı Yönlü Dalga Son Durumu

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bahse konu çalışma kapsamında sediment hareketinin yoğun olduğu bir kıyıda alternatif Bir Balıkçı Barınağı ve kıyıya etkilerinin analizleri gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

- Korunan su sahası geniş olan, amatör balıkçı teknesinden gırgır tipindeki gemilere kadar her türlü balıkçı teknesine hizmet verecek kapasitede, basen içi daraltılmamış, kıyıda iskele bağlantısı bulunan Tasarım Balıkçı Barınağı 3 üzerinden sayısal modelleme çalışmaları detaylandırılmıştır.
- Mevcut haliyle hiç yapı yapılmadan kıyıda 35metreyi bulan erozyonlarının olabileceği belirlenmiştir.
- Geleneksel Balıkçı Barınak tiplerinden Tasarım 2 üzerinde gerçekleştirilen sayısal modellemede kıyıda 360m 'yi bulan erozyon, 390m'yi bulan birikme meydana gelmektedir.

- Korunan su sahası geniş olan, amatör balıkçı teknesinden gırgır tipindeki gemilere kadar her türlü balıkçı teknesine hizmet verecek kapasitede, basen içi daraltılmamış, kıyıda iskele bağlantısı bulunan Tasarım Balıkçı Barınağı 3 üzerinden sayısal modelleme çalışmaları detaylandırılmıştır.
- Kıyıdan iskele ile 400m açığa taşınmış olan 3 nolu tasarım barınak; 14 yıl sonra bir dalgakıran gibi etki göstermiş olup kıyıda muska oluşumuna benzer bir şekil meydana getirmiştir.
- Delta alanlarında ve sediment hareketinin yoğun olduğu bölgelerde kıyıdan kapama derinliğine kadar uzaklaşarak Barınak tasarılmanın bir alternatif olarak değerlendirilebileceği görülmektedir.
- Rüzgâr hızı olarak kuzey yönü ile 12 derece açı yapacak şekilde kuzey-kuzeydoğu yönlü 2021 yılında 17,08m/s olarak ölçülmüştür. Veri üretilen dönem için 1999-2023 arası belirgin dalga yükseklikleri 65cm ile 4,15m arasında değişmektedir.

Teşekkür

Hali hazır ve batimetri haritası hazırlanması konularındaki desteğinden dolayı Harita Yüksek Mühendisi Eray Yılmaz'a, sayısal modelleme konularında bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan sayın Dr. Olcay Eğriboyun'a teşekkür ederim.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkısı Beyanı

Yazar-1: Revize, Verilerin Düzenlenmesi, Metot Oluşturma, Sonuç ve Tartışma

Yazar-2: Fikir, Orijinal Taslak Oluşturma, Yazım, Revize, Metot Oluşturma, Verilerin Düzenlenmesi, Sonuç ve Tartışma

KAYNAKLAR

- Erüz C., Erol S. (2018). "Turkish Studies Volume 13/10." *Balıkçı Barınaklarının Deniz Turizmi İçin Kullanılabilirliği: Trabzon Örneği*, 291-302.
- Tokmak Kırkses N., Samsun S. (2020). "Turkish Journal of Maritime and Marine Sciences." *Giresun ili Balıkçılık Kıyı Yapıları*, 42-50.
- Süme, V., Yüksek, Ö. (2017). "Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University." *Doğu Karadeniz kıyılarında balıkçılık kıyı yapılarının sığlaşmasının incelenmesi*, 843-852.
- Kılar, H., Çiçek, İ. (2019). "Turkish Journal of Geographical Sciences." *Kıyı Çizgisinin Gelecekteki Konumunun Belirlenmesinin Önemi: Göksu Deltası Örneği, Mersin (Türkiye)*, 193-216.
- YÜKSEL, Y., Ergin, A., ÇEVİK, E., Yalçın, A. C., Güler, I., YÜZER, N., ... AYAT, B.(2016). "Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü", *Kıyı Yapıları Planlama Ve Tasarım Teknik Esaslar*, 58-64.
- Güler, H. G., Tarakçıoğlu, G.Ö., Baykal, C. (2020). "Teknik Dergi" *Ortalama Su Seviyesi Değişimlerinin Taş Dolgu Kıyı Koruma Yapılarının Tasarımına ve Performansına Etkisi*, 9941-9966, Yazı 574.
- Tahtacı, K., Ayat, B. (2021). "Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University." *Karadeniz'in fırtınalığındaki uzun dönemli (1979-2019) değişimler*, 2147-2162
- Özhan E., Abdalla S. (2002). "Kıyı Alanları Yönetimi Türk Milli Komitesi/MEDCOAST, Orta Doğu Teknik Üniversitesi", *Türkiye Kıyıları Rüzgar ve Derin Deniz Dalga Atlası*,
- Yılmaz, N. (2017). "Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University." *Samsun Körfezi kıyı sularında rüzgar iklimi, dalga iklimi ve akıntı düzeni modellenmesi*, 279-297.
- Apaydın, A., Durmaz, M. (2020). "Journal of Engineering Sciences and Design." *Giresun-Piraziz Arasında Karadeniz Sahil Yoluna Bağlı Kıyı Çizgisi Değişimi ve Güncel Plaj Oluşumları*, 150-166.
- USACE, (2013), "Engineer Manuel Chapter 4, U.S. Army Corps of Engineers Washington", *Engineering and design hydrographic surveying*, 4.1-4.3.