

To Cite This Article: Aktaş, C. & Bahadır, M. (2022). Çam Burnu (Ordu) ile Gül Burnu (Giresun) arası kıyı çizgisinin zamansal değişimi ve kıyı kullanımı. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 45, 320-348. <https://doi.org/10.32003/igge.1016311>

ÇAM BURNU (ORDU) İLE GÜL BURNU (GİRESUN) ARASI KIYI ÇİZGİSİNİN ZAMANSAL DEĞİŞİMİ VE KIYI KULLANIMI*

Temporal Change of Shoreline and Coastal Usage Between Çam Cape (Ordu) with Gül Cape (Giresun)

Cüneyt AKTAŞ^{id} Muhammet BAHADIR^{id}

Öz

Kıyı çizgisinde doğal ve beşeri faktörlerden kaynaklanan değişimler meydana gelmektedir. Bu değişimlerden doğal yapıdaki bozulma çeşitli sorunlara sebep olabildiğinden, değişimin tespiti ve sürecin izlenmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada Çam Burnu (Ordu) ile Gül Burnu (Giresun) arasında kıyı çizgisinin zamansal değişimi ve değişim sonrası kıyı kullanımı incelenmiştir. Analog hava fotoğrafları, ortofoto görüntüleri ile Google Earth Pro yazılımının sunduğu yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri çalışmanın temel veri kaynaklarını oluşturmuştur. ArcGIS 10.8.1 yazılımı kullanılarak bu görüntülerden 1956, 1975, 2013 ve 2020 yıllarına ait kıyı çizgileri üretilmiştir. Daha sonra çakıştırma yapılarak kıyı çizgisinde görülen ilerleme ve gerilemeler dönemselsel olarak belirlenmiştir. Özellikle Karadeniz Sahil Yolu Projesi kapsamında birçok koy doldurulmuş, kıyıya dik uzanan sırtlar kazılarak yarılmıştır. Doldurma yoluyla deniz tabanı morfolojisi, kazıp yarma işlemleriyle de kıyı topografyası değişime uğramıştır. İnceleme sahasında doğal kıyıların yapay kıyıya dönüştüğü tespit edilmiştir. Bu değişimde en fazla insana ait faaliyetler etkili olmuştur. Dalga ve akıntı sistemleri ile aşınım ve birikim alanlarında değişimler yaşandığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kıyı Çizgisi Değişimi, Kıyı Kullanımı, Kıyı Jeomorfolojisi, Antropojenik Jeomorfoloji, Ordu; Giresun

Abstract

Due to natural and human reasons, changes occur in the shoreline. It is important to detect the change and to monitor the process in the shoreline due to the deterioration in the natural structure. In this study, the temporal change of the shoreline between Çam Cape and Gül Cape and the use of the coastal after this change were examined. In the study, analog aerial photographs, orthophoto images and high resolution satellite images provided by Google Earth Pro software were used. With these images, shorelines for the years 1956, 1975, 2013 and 2020 were produced using ArcGIS 10.8.1 software. By superimposing these data, the areas where progress and regression are seen on the shoreline are determined periodically. In particular, many coves were filled with the Black Sea Coastal Road Project and steep ridges were excavated and split. Seafloor morphology has changed with the filling processes. With the digging operations, the coastal topography has changed. It has been determined that natural coasts have turned into artificial coasts in the study area. In addition, the changes in the wave and current systems have affected the erosion and accumulation areas.

Keywords: Shoreline Change, Coastal Usage, Coastal Geomorphology, Anthropogenic Geomorphology, Ordu; Giresun

* This study was produced from the PhD Thesis titled "Coastal Geomorphology between Çamburnu (Ordu) and Gülburnu (Giresun)" conducted at Ondokuz Mayıs University Institute of Graduate Studies.

** Sorumlu Yazar: Giresun Üniversitesi, ✉ cuneyt.aktas@giresun.edu.tr

GİRİŞ

Kıyı çizgisi doğal ve beşerî nedenlerden dolayı zamanla değişime uğramaktadır. Kıyı çizgisindeki değişimin doğal sebepleri: rüzgârlar, dalgalar, akıntılar, gelgit etkisi ve akarsular şeklinde sıralanabilir. Akarsular üzerine baraj ve tersip bendi yapımıyla kıyıya taşınan alüvyon miktarındaki azalma, kıyılardan kum alımı, liman ve balıkçı barınaklarının yapımı, rekreasyon ve ulaşım amacıyla gerçekleşen kıyı dolguları gibi faaliyetler kıyı çizgisindeki değişimin beşerî sebeplerine örnek gösterilebilir (Benassai, 2006; Carter & Woodroffe, 1994).

Gibeaut (2001)'e atfen Tağıl & Cürebal (2005) kıyı çizgisindeki değişimleri epizodik, kısa ve uzun vadeli değişimler olarak sınıflandırmaktadır. Fırtına gibi doğa olayları sonucunda meydana gelen değişimler epizodik kıyı değişimleri; 5-10 yıllık sürelerde meydana gelen ve lokal alanlarda kendini gösteren değişimler kısa vadeli kıyı değişimleri; 10-1000 yıl arasında gerçekleşen ve genellikle tüm kıyı kuşağını aynı düzeyde etkileyen değişimler ise uzun vadeli kıyı değişimleri olarak adlandırılmaktadır. Doğal süreçler neticesinde kıyıda oluşan büyük çaptaki değişimler genellikle uzun vadede kendini göstermektedir (Tağıl & Cürebal, 2005). Bu değişimlerin süresi mekâna, zamana ve sahanın sahip olduğu özel koşullara bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir.

Kıyıda gerçekleşen beşerî aktiviteler sonucunda kıyı ve kıyı çizgisinde değişim yaşanması büyük ölçüde kaçınılmaz bir durumdur. Özellikle dünyada nüfusun büyük bir kısmı kıyı alanlarına yerleştiği düşünüldüğünde, insanların bu alanları kendi ihtiyaçları doğrultusunda yeniden şekillendirmesi doğaldır. Fakat bu şekillendirme yapılırken kıyıları koruma ve kullanma dengesini gözetmeli, doğal yapı ile kıyının dinamik süreçlerini bozmadan ya da minimum düzeyde etkileyecek şekilde planlanmalıdır. Kıyılarda meydana gelen her bir değişim başta kıyı akıntı deseninde, rip akıntılarında ve kıyı boyunca kendini gösteren malzeme göçü gibi doğal süreçlere de etki etmektedir (Uzun vd., 2011). Doğal süreçlerde meydana gelen değişimler ise birçok afetin yaşanmasına zemin hazırlamaktadır. Örneğin; taşkın olayları sonucunda ortaya çıkan can ve mal kayıplarının çoğunun nedeni akarsu yataklarının bilinçsizce daraltılması ve yine akarsu taşkın yatağı içine imar faaliyetlerine izin verilmesidir. Benzer bir durum da deniz kıyıları için geçerlidir. Kıyı mevzuatında da belirtildiği üzere 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 ifade eder” şeklinde tanımlanmaktadır ve ifadeden kıyı kenar çizgisinin doğal bir sınır olduğu anlaşılmaktadır (Kıyı Kanunu, 1990: 7122). Buna rağmen kıyı kenar çizgisinin resmi makamlarca kamu yararını ve özel mülkiyeti koruma adı altında değiştirildiği, kıyı kenar çizgisinin değiştirildiği bu alanlarda imar faaliyetlerinin boy gösterdiği ve sonunda da birtakım afet boyutunda problemlerin ortaya çıktığı görülmektedir. Bir başka sorun ise Asliye ve Sulh Hukuk mahkemelerinde devam eden kıyı ile ilgili davalar ise hukuk sistemini meşgul etmesidir (Turoğlu, 2009).

Son yıllarda kıyılarda yaşanan değişimlerin sebep olduğu sorunlar hızla artmaya başlamış, bununla birlikte küresel iklim değişikliği ile yükselen deniz seviyesi, kıyıların sular altında kalma tehlikesiyle karşı karşıya olduğundan kıyıların korunma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Kıyı çizgisinin geçmişteki ve gelecekteki konumunun bilinmesi yapılacak planlamaların önemini arttırmaktadır. Bundan dolayı bu çalışma, kıyı çizgisinin geçmişteki konumunu dönemler halinde ele alarak, kıyı çizgisindeki zamansal değişimi ortaya koymayı, kıyı kullanımından kaynaklı sorunları tespit etmeyi ve bu sorunlara çözüm önerisi getirmeyi amaçlamaktadır.

Arazi çalışmalarına dayalı, yerinde tespit yöntemi kullanılarak kıyı çizgisi değişimi üzerine yapılan çalışmalar, iş gücü ve zaman maliyetini arttırdığı için geniş alanlara uygulanması zordur. Bu değişimlerin tespitinde coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) önemli rol oynamaktadır (Alesheikh vd., 2007; Kılar & Çiçek, 2018).

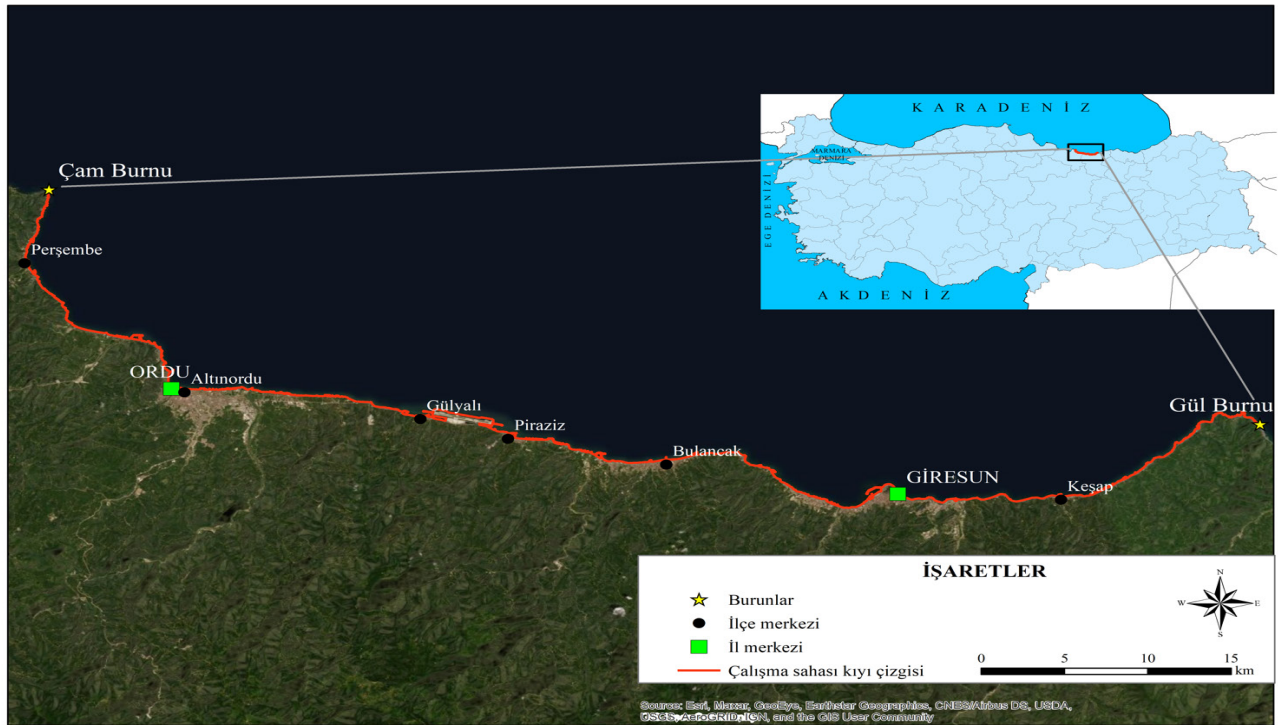
Kıyı çizgisinin tespiti üzerine literatürde farklı çalışmalara rastlamak mümkündür. Bu çalışmaların bazıları CAD ve CBS yazılımlarıyla, topografya haritaları ve hava fotoğrafları kullanılarak kullanıcı tarafından kıyı çizgisinin sayısallaştırma işlemiyle gerçekleştirilirken (Apaydın & Durmaz, 2020; Aykut, 2019; Kadioğlu vd., 2019; Kadioğlu & Güner, 2018; Sesli, 2006; Tağıl & Cürebal, 2005) bazıları da UA'da kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırma, Band Ratio-Bant Oranlama ve Bant Math-Band

Eşleme (Alesheikh vd., 2007; Aydın & Uysal, 2013; Bahadır, 2012, 2013; Beyazıt vd., 2014; Çakaroz vd., 2018; Çoban vd., 2020; Güney & Polat, 2015; Kılar & Çiçek, 2019; Köle vd., 2016; Kopar & Sevindi, 2013; Öztürk & Sesli, 2015; Topuz, 2018; Uzun, 2020; Zeybek vd., 2013) gibi işlemlerle otomatik olarak gerçekleştirilebilmektedir. Özellikle UA çalışmalarında iyi sonuçlar alabilmek için yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanılmaktadır. Fakat yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin temin maliyetinin yüksek, zamansal çözünürlüğünün düşük oluşundan dolayı çalışmada kullanılmamıştır. Hali hazırda USGS'in web sayfası üzerinden indirilebilen Landsat serisi uydu görüntülerinin mekânsal çözünürlüğü 30 m, alansal çözünürlüğü 900 m²'ye karşılık gelmektedir. Bu görüntülerden tespit edilecek kıyı çizgisi fazlaca hata barındıracağından yapılacak hesaplamalar gerçeklikten uzak olacaktır. Bu sebeplerden dolayı çalışmada daha detaylı görüntü veren ve mekânsal çözünürlüğü daha yüksek olan analog hava fotoğrafları ve ortofoto görüntüler kullanılmıştır. Bu şekilde yapılan işlemlerle daha sağlıklı sonuçlar ve hesaplamalar elde edilmiştir.

Araştırma Sahasının Yeri ve Genel Coğrafi Özellikleri

Araştırma sahası Ordu ili Perşembe ilçesi sınırları içerisinde yer alan Perşembe Yarımadasının kuzeydoğu ucu olan Çam Burnu ile Giresun ili Espiye ilçesi sınırları içinde kalan Gül Burnu arasındaki kıyı kuşağıdır (Şekil 1). Sahanın günümüzdeki kıyı çizgisi uzunluğu 150 km'dir. Genel itibarıyla yüksek kıyı özelliği gösteren saha, bazı akarsuların mansap kısmında oluşturdukları kıyı ovalarında alçak kıyı profiline sahiptir. Sahada yer alan Ordu ve Giresun Meteoroloji istasyonlarının verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık Ordu için 14,3°C, Giresun için 14,6°C; yıllık ortalama yağış Ordu için 1.045 mm, Giresun için 1.268 mm olarak ölçülmüştür.

Araştırma sahası kıyıları ve art bölge litolojisi Alt ve Üst Kretase ile Alt Paleosen yaşlı volkanik, volkanosedimanter; Orta ve Üst Eosen yaşlı volkanik; Kuvaterner yaşlı pekişmemiş kayalardan oluşmaktadır (Altun, 2013; Evcimen, 2018; Keskin, 2011; Terlemez & Yılmaz, 1980). Saha hidrografik bakımdan oldukça zengindir ve en önemli akarsuları batıdan doğuya doğru Melet, Turnasuyu, Pazarsuyu, Batlama ve Aksu Çaylarıdır. Bahsedilen akarsuların kıyıda dar alanlı kıyı ovaları oluşturdukları ve bunların ise nüfus ve yerleşme baskısı altında kaldığı görülmektedir.



Şekil 1: Araştırma sahasının lokasyon haritası

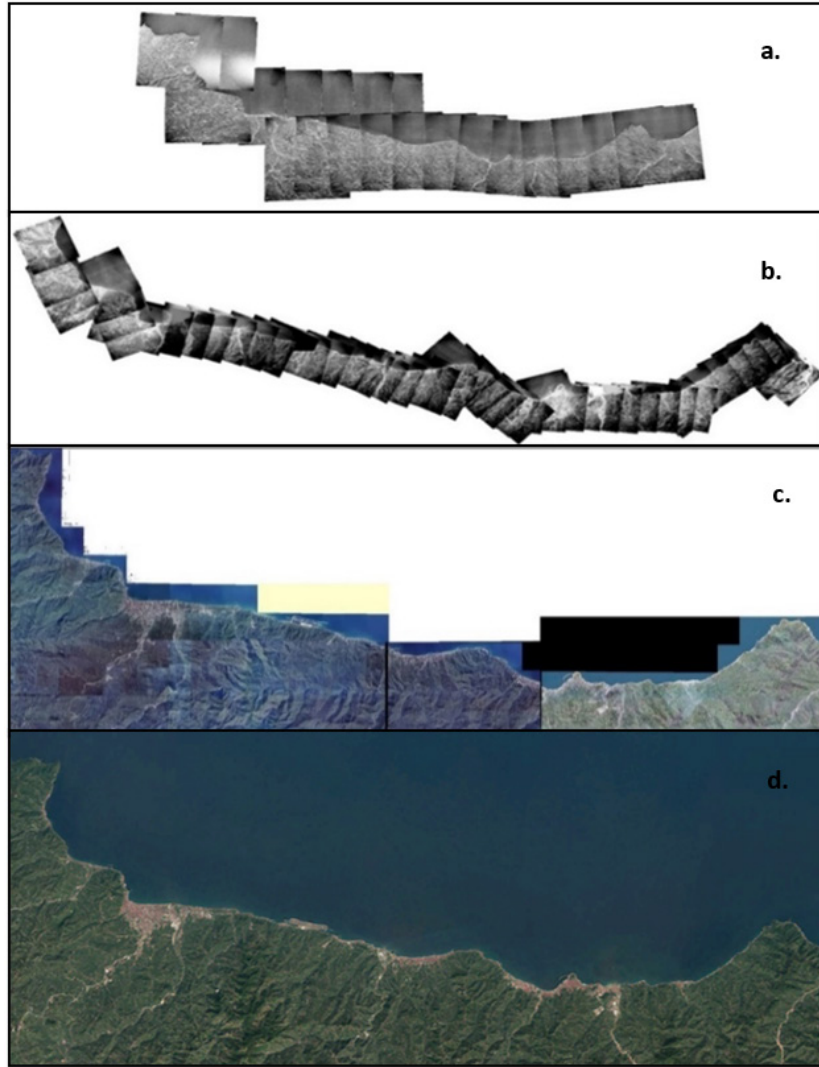
YÖNTEM

İnceleme alanında kıyı çizgisindeki zamansal değişimi belirlemek için Harita Genel Müdürlüğü (HGM)'nden 1956 yılına ait 1/35.000 ölçekli 20 adet ve 1975 yılına ait 1/20.000 ölçekli 60 adet stereoskopik analog hava fotoğrafı; Ordu ve Giresun Kadastro Müdürlükleri'nden ITRF96 koordinat sistemine sahip 2013 yılına ait ortofoto görüntüler temin edilmiştir (Şekil 2). Ortofoto görüntüler kullanılarak, 1956 ve 1975 yıllarına ait analog hava fotoğrafları koordinatlandırılmıştır. Güncel dönem kıyı çizgisi için Google Earth Pro yazılımının sunmuş olduğu 2020 yılına ait yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü kullanılmıştır. 1956, 1975, 2013 ve 2020 yıllarına ait görüntüler üzerinden kıyı çizgileri sayısallaştırılarak bahsedilen yıllara ait kıyı çizgileri üretilmiştir (Şekil 2). Tüm yıllara ait kıyı çizgileri karşılaştırılmış, kıyı çizgisinde ilerleme ve gerileme yaşanan alanlar tespit edilip poligona dönüştürülerek alanları hesaplanmıştır. Daha sonra dönemler halinde kıyı çizgisi değişim haritaları oluşturulmuştur. Koordinatlandırma, sayısallaştırma, haritalama ve alan hesaplama işlemleri ArcGIS 10.8.1 yazılımıyla gerçekleştirilmiştir. Koordinatlandırma işleminde HGM'nin sunmuş olduğu HGM-Küre yazılımından da yararlanılmıştır.

Araştırma sahasındaki kıyı çizgisi değişimlerinin ayrıntısını vurgulamak ve detayları daha iyi gösterebilmek amacıyla doğal ve jeomorfolojik bir birim olan burunlar baz alınıp, saha batıdan doğuya doğru 8'e bölünerek haritalandırılmıştır. Böylece araştırma sahasındaki kıyı çizgisi değişimi daha büyük ölçekte hesaplanmış ve görsel hale getirilmiştir.

Saha çalışmaları ve gözlemleri 4 yıl boyunca düzenli olarak yapılmıştır. Bu çalışmalar esnasında sahanın DJI Mavic Pro marka/model drone ile havadan fotoğrafları çekilmiş, çekilen fotoğraflar çeşitli yazılımlar vasıtasıyla birleştirilmiş ve genel olarak panoramik kıyı alanı görüntüsü elde edilmiştir. Elde edilen bu görüntü çalışmada veri olarak kullanılmamış olsa da büro çalışmaları esnasında araziyi anlama ve yorumlamada yardımcı veri olarak kullanılmıştır.

Literatür taramasında kıyı çizgisinin zamansal değişimi üzerine yapılan analizlerle ilgili farklı yöntemlerin ve araçların kullanıldığı çalışmalara rastlanılmıştır. Özellikle ArcGIS yazılımına araç olarak eklenebilen Digital Shoreline Analysis System (DSAS) aracı, içinde birçok istatistiksel yöntem barındırmaktadır: NSM (Net Shoreline Movement-Net Kıyı Çizgisi), EPR (End Point Rate), SCE (Shoreline Change Envelope), LRR (Linear Regression Rate – Doğrusal Regresyon Oranı), WLR (Weighted Linear Regression – Ağırlıklı Doğrusal Rekrasyon), ECI (Confidence of End Point Rate – Son Nokta Güven Oranı), LSE/WSE (Standard Error of the Estimate – Tahmini Hata Oranı), LR2/WR2 (Standard Error of the Estimate/ Tahmini Hata Oranı). DSAS ile kıyı çizgisinin şeklinde meydana gelen değişimler geçmişe yönelik gerçekleşebildiği gibi geleceğe yönelik projeksiyonlarda da kullanılabilir (Albuquerque vd., 2013; Ataol vd., 2019; Bera & Maiti, 2019; Beyazıt vd., 2014; Bheeroo vd., 2016; Erdem vd., 2018; Kale vd., 2019; Kılar & Çiçek, 2018, 2019; Kuleli vd., 2011; Nassar vd., 2019; Oyedotun, 2014; Thieler & Danforth, 1994; To & Thao, 2008). Fakat bahsedilen araç ve yöntemler literatürde çoğunlukla delta ve kıyı ovaları gibi alçak kıyı profili sergileyen alanlarda doğal kıyı değişimlerini tespit etmek için kullanılmaktadır. Araştırma sahasında doğal kıyı çizgisi değişimleri dar ve sınırlı alanlarda kendini gösterirken, sahanın büyük kısmında kıyı çizgisindeki değişimin beşerî etkilerle gerçekleşmesinden dolayı DSAS aracı ve diğer istatistiksel yöntemler çalışmamızda araç/yöntem olarak kullanılmamıştır.



Şekil 2: Çalışmada kullanılan görüntüler: a. 1956 yılına ait koordinatlandırılmış analog hava fotoğrafları, b. 1975 yılına ait koordinatlandırılmış analog hava fotoğrafları, c. 2013 ortofoto görüntüler, d. Google Earth Pro yazılımının sunmuş olduğu araştırma sahasına ait yüksek çözünürlüklü 2020 yılı uydu görüntüsü

BULGULAR

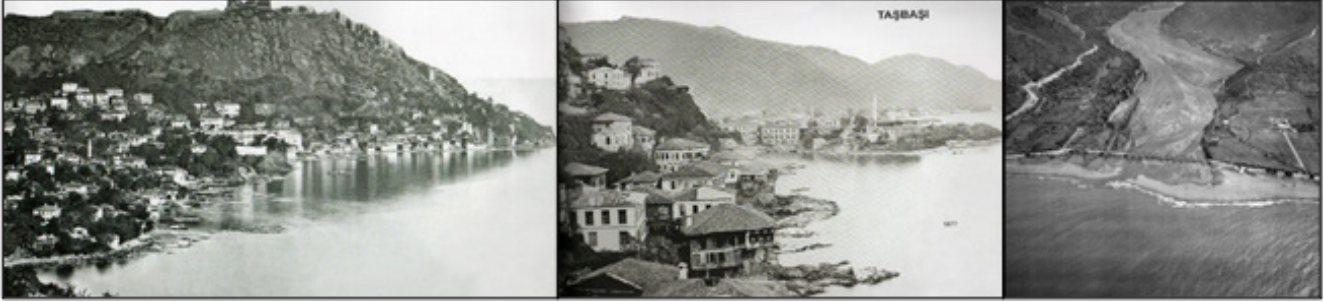
Yapılan kıyı çizgisi analizlerinden araştırma sahasının kıyı çizgisi uzunluğu 1956 yılı için 121 km, 1975 yılı için 124 km, 2013 yılı için 148 km ve 2020 yılı için 150 km olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Çalışma alanında yüksek ve kayalık kıyı profili gösteren alanlar kıyı çizgisinin az ya da hiç değişmediği alanları oluştururken, alçak kıyı profili gösteren alanlar kıyı çizgisindeki değişimin en fazla olduğu alanlardır. Yıllar arasında kıyı çizgisi uzunluğundaki değişim, dalga ve akıntıların erozyonel etkilerinden korunmak amacıyla kıyıya inşa edilen kıyı koruma yapıları (dalgakıran, mendirek, mahmuz vb.) kıyı dolguları, havalimanı, balıkçı barınakları ve çekek yerleri gibi beşerî ve diğer doğal sebeplerden kaynaklanmaktadır. Kıyıda gerçekleştirilen bu müdahalelerle kıyının sade ve doğal görünümü bozulmuş, girinti ve çıkıntılar artmış ve kıyı çizgisi uzamıştır.

Tablo 1: Yıllara Göre Kıyı Çizgisi Uzunlukları

Yıllar	1956	1975	2013	2020
Kıyı çizgisi uzunluğu (km)	121	124	148	150

1956-1975 Yılları Arasında Kıyı Çizgisi Değişimi

Bu dönemin başlarında, kıyılarda beşeri faaliyetlerin etkisi az olduğu ve doğal süreçlerle oluşan şekillerin mevcut durumunu koruduğu bilinmektedir (Fotoğraf 1). Bu dönemin sonlarına doğru kıyı dolgularının yapımıyla kıyı jeomorfolojisine ait aktüel falez, abrazyon platformu, plaj vb. gibi şekiller ortadan kaldırılmıştır. Ayrıca bu dönemde yaşanan kıyı çizgisi değişimlerinin çoğunlukla doğal süreçlerin denetiminde gerçekleştiği görülmektedir.



Fotoğraf 1: Giresun şehri kıyılarına ait eski tarihli fotoğraflar, a. Giresun kalesi doğusundaki kayalık kıyılar, b. falezler ve önlerindeki abrazyon platformları (Dervişoğlu & Işık, 2011), c. Batlama Çayı ağız kısmındaki plajlar (Harita Genel Müdürlüğü, 2019)

Çalışma alanının Çam Burnu ile Kavak Burnu arasındaki kısmında 1956-1975 döneminde Kışlaönü balıkçı barınağının yapımı (yaklaşık 161 dekar) ve Perşembe ilçe merkezinde gerçekleştirilen kıyı dolgusuyla (yaklaşık 124 dekar) kıyı çizgisinde ilerleme yaşanmıştır. Ayrıca bu dönemde Perşembe ilçe merkezi kıyılarında 26 dekar; Kacalı Deresi'nin oluşturmuş olduğu deltada ise dalga ve akıntı gibi erozyonel süreçlerle 30 dekar alan kaybı yaşanmıştır (Şekil 3a). Araştırma sahasının bu kısmındaki net kıyı çizgisi ilerlemesi 229 dekadır.

Sahanın Kavak Burnu ile Bozukkale Burnu arasında kalan bölümünde Perşembe Deresi ile Akçaova Çayı'nın oluşturduğu kıyı ovası erozyonel süreçlerle 1.454 dekar alan kaybı yaşamıştır. Ayrıca Perşembe Deresi'nin ağız kısmında akarsuyun taşıdığı alüvyonlarla 18 dekarlık alan kara haline dönüşerek delta morfolojisinin değiştiği görülmektedir (Şekil 3b). Araştırma sahasının bu kısmındaki net kıyı çizgisi ilerlemesi 1.436 dekadır.

Bozukkale Burnu ile Divane Burnu arasında kalan alanda Ordu il merkezinde kıyı dolgularıyla birlikte denizden yaklaşık 580 dekar alan kara haline dönüştürülmüştür. Bu dönemde Civil, Melet, Turnasuyu Çayları ve Divane Deresi'nin müşterek oluşturduğu kıyı ovasının morfolojisinde de birtakım değişimler yaşanmıştır. Kıyıda etkili olan aşındırma, biriktirme ve taşıma süreçlerine bağlı olarak Civil Çayı mansabının doğu ve batısı kısmında kıyı gerilemesiyle 86 dekar alan kaybı yaşanmıştır. Melet Çayı'nın mansap kısmında 232 dekar alan kaybı yaşanmasına rağmen doğu ve batı sahillerinde alüvyon birikimine bağlı olarak 1.213 dekar alan kazanılmıştır. Turnasuyu Çayı mansabının batısında 508 dekar ve Divane Burnu batısında 62 dekar alan malzeme göçüne bağlı olarak kaybedilmiş ve kıyı çizgisinin gerilediği görülmüştür. Bu dönemde Civil, Melet, Turnasuyu Çayları ve Divane Deresi'nin oluşturduğu kıyı ovası net olarak 905 dekar genişlemiştir (Şekil 3c).

Çalışma alanının Divane Burnu ile Büyükeyrice Burnu arasında kalan kısmında kıyı çizgisinde gerileme olduğu görülmekle birlikte kıyı çizgisindeki ilerleme daha fazladır. Divane Deresi ile Fasilcık Deresi arasında kalan ve kıyı akıntularından korunaklı olan koyda alüvyon birikimine bağlı olarak 112 dekar alan kara haline dönüşürken Fasilcık Deresi mansabının batısında 17 dekar alan malzeme göçüne eşlik etmiş ve alan kaybı yaşanmıştır. Bu dönemde Gülyalı Balıkçı Barınağı'nın ana mendireğinin temelleri atılarak 94 dekarlık kıyı dolgusu yapılmıştır. Ayrıca Değirmen Deresi mansabının batı sahili ile Kara Dere mansabında erozyonel süreçlerle 215 dekar alan kaybedilmiştir. Piraziz ilçe merkezinden denize dökülen Abdal Deresi'nin oluşturduğu delta kıyıları dalga ve akıntılardan korumak için kıyı boyunca dalgakıranlar inşa edilmiş ve bu dönem içinde Piraziz Balıkçı Barınağı'nın temelleri atılarak kıyı dolguları gerçekleştirilmiştir. Piraziz ilçe merkezi kıyılarında gerçekleştirilen tüm bu beşeri müdahalelerle 508 dekar alan doldurularak denizden arazi elde edilmiştir. Büyükeyrice Burnu'nun batısında ise dalga

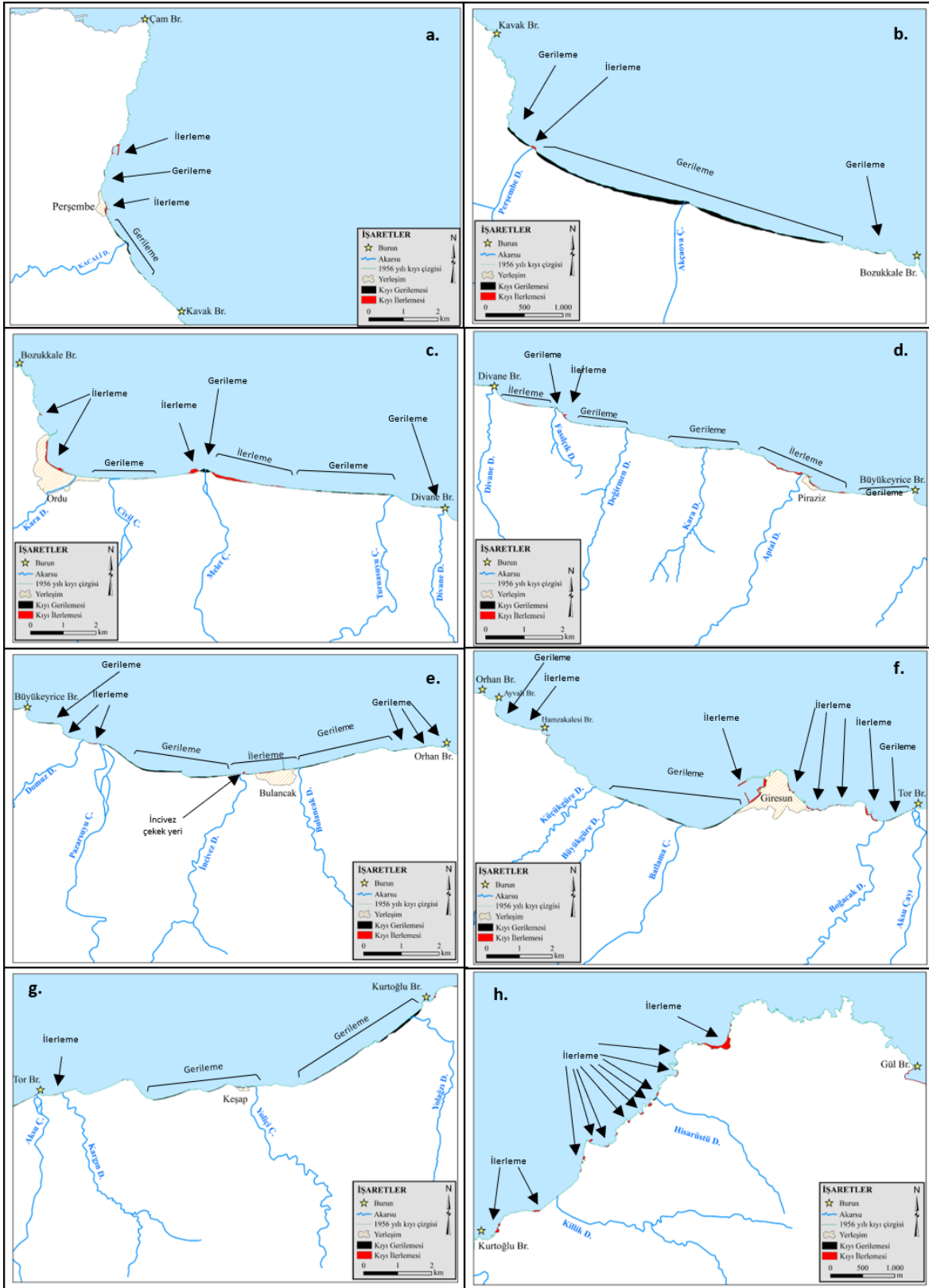
erozyonuna bağılı olarak 141 dekar alan kaybedilmiştir. Araştırma sahasının bu kısmındaki net kıyı çizgisi ilerlemesinin 341 dekar olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3d).

Büyükeyrice Burnu ile Orhan Burnu arasında kalan kısımda kıyı çizgisindeki gerileme, ilerlemeden daha fazladır. Bu dönemde kıyı boyunca ince şeritler halinde uzanan plajlardan malzeme göçüyle 1.169 dekar alan kaybedilmiştir. Bulancak ilçe merkezinde gerçekleştirilen kıyı dolguları, kıyıları dalgalardan korumak amaçlı inşa edilen dalgakıranlar ve yapımına bu dönemde başlanan İncivez Çekek Yeri'nin ana mendireğiyle 167 dekar alan kara haline dönüştürülmüştür. Araştırma sahasının bu kısmındaki net kıyı çizgisi gerilemesi 1.002 dekadır (Şekil 3e).

Giresun şehrinin de yer aldığı, Orhan Burnu ile Tor Burnu arasında kalan kısımda kıyı çizgisindeki gerilemenin, ilerlemeden daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu bölgede kıyı çizgisi gerilemesiyle kaybedilen alanlar Ayvalı Burnu güneyi, Küçük Güre Deresi-Giresun Liman, Boğacak Deresi-Aksu Çayı arasındaki kıyı kuşağında olduğu tespit edilmiştir. Ayvalı Burnu ile Hamzakalesi Burnu arasında kalan koyda 26 dekar alan malzeme göçüyle taşınırken bu bölgenin doğusunda 26 dekar alan alüvyon birikimiyle kara haline dönüşmüştür. Bu dönem içerisinde Yalıköy Çekek Yeri'nin ana mendireğinin yapımına başlanmış ve 53 dekar alan denizin doldurulması suretiyle kara haline dönüştürülmüştür. Küçükgüre Deresi'nin doğusundan Giresun Limanına kadar olan sahada ise dalga erozyonuyla alüvyon taşınımına bağılı olarak 831 dekar alan kaybı olduğu tespit edilmiştir. Osmanlı döneminde iskele-liman olarak kullanıldıktan sonra 1954-1959 arasında revizyonu tamamlanarak Denizcilik Bankasına devrolunan Giresun Limanı için ön kıyı doldurulmuş 702 dekar alan kara haline dönüştürülmüştür. Giresun Yarımadası'nın doğu bölümü ise günümüzde Karadeniz Sahil Yolu Projesi'nin ilk ayağı kapsamında doldurularak denizden 76 dekar alan kazanılmıştır. Ayrıca günümüzde Gemilerçekeği-Üçkayalar Balıkçı Barınağı olarak adlandırılan alanın 22 dekarlık kısmı bu dönem içinde doldurulmuştur. Boğacak Deresi mansabında 46 dekarlık alan deniz dolgusuyla kara haline dönüştürülmüştür. Aksu Çayı ile Boğacak Deresi arasında kıyı kesiminde ise 83 dekarlık alan aşınıp malzeme göçüyle taşınmış ve kıyı çizgisinde gerileme yaşanmıştır. Araştırma sahasının bu kısmındaki net kıyı çizgisi gerilemesi 15 dekadır (Şekil 3f).

Araştırma sahasının Tor Burnu ile Kurtoğlu Burnu arasında kalan kısmında kıyı çizgisinde genel anlamda bir gerileme söz konusudur. Bahsedilen alanda kıyı çizgisindeki ilerlemenin sadece Kargın Deresi mansabında akarsuyun getirdiği alüvyonların birikmesiyle (35 dekar) olduğu gözlenmiştir. Keşap ilçesinin batı kıyılarından Kurtoğlu Burnu'na kadar olan sahil kesiminde erozyonel süreçlerle aşınıp taşınma sonucunda 1.006 dekar alan kaybedilmiş ve kıyı çizgisinde gerileme yaşanmıştır. Araştırma sahasının bu kısmında kıyı çizgisindeki net gerileme 971 dekadır (Şekil 3g).

Sahanın Kurtoğlu Burnu ile Gül Burnu arasında kalan kısımda Karadeniz Sahil Yolu Projesi kapsamında birçok koy doldurularak kara haline dönüştürülerek ortadan kaldırılmıştır. Araştırma sahasının bu kısmındaki net kıyı çizgisi ilerlemesi 485 dekadır (Şekil 3h).



Şekil 3: 1956-1975 yılları arası kıyı çizgisi değişimi

1975-2013 YILLARI ARASINDA KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞİMİ

Bu dönemde kıyılardaki beşeri müdahaleler artmış, doğal kıyılar yapaylaşmaya başlamıştır. Kıyı dolgularıyla birlikte özellikle doğal süreçlerle oluşan plajların üzeri örtülerek ortadan kaldırılmaya başlanmıştır (Fotoğraf 2).



Fotoğraf 2: Ordu kentinin Boztepe'den tarihi görüntüsü, soldaki fotoğraf 1930'lar, sağdaki fotoğraf 2019 yılı (Baştuğ, 2013)

Çalışma alanının Çam Burnu ile Kavak Burnu arasında kalan kısmında Kışlaönü Balıkçı Barınağına yapılan eklentiler, Perşembe ilçe merkezinde kıyıya yapılan dalgakıranlar, rekreasyon amaçlı kıyı dolguları ve bu dönem içinde yapımı tamamlanan Gacalı Çekek Yeri ile kıyı çizgisinin ön kısmı doldurulmuş ve denizden 847 dekar alan kazanılmıştır. Kacalı Deresi mansabına göre güneydoğuda yer alan koyda, dalga ve akıntılarla malzeme göçüyle 36 dekar alan kaybı gerçekleşmiştir. Sahanın bu kısmındaki net kıyı çizgisi ilerlemesi 811 dekar kadardır (Şekil 4a).

Kavak Burnu ile Bozukkale Burnu arasında kalan sahada Perşembe Deresi ile Akçaova Çayı'nın oluşturduğu kıyı ovasında akarsuların getirdiği alüvyonların bir kısmı kıyıda birikerek kıyı ovasının gelişimine katkı sağlarken, erozyonel süreçlerle malzeme göçünün yaşandığı alanlarda alan kaybı yaşanmıştır. Kıyı ovasında gelir-gider sonucunda ova yüzölçümünün doğal süreçlerle 56 dekar kadar arttığı tespit edilmiştir. Kıyı ovasının doğusunda birtakım beşerî müdahalelerin olduğu görülmüştür. Özellikle dalgaların erozyonel etkilerini kırmak amacıyla bu alana yapılan 4 adet "T" şekilli mahmuz ve yapımına 1986 yılında başlanan Kumbaşı Balıkçı Barınağı ile 993 dekar alan kara haline dönüştürülmüştür. Kavak Burnu ile Bozukkale Burnu arasında kalan sahada net kıyı ilerlemesi 1.049 dekar kadardır (Şekil 4b).

Ordu il merkezinin de yer aldığı Bozukkale Burnu ile Divane Burnu arası 1975-2013 döneminde çalışma alanında en fazla alan kaybının yaşandığı kısımdır. Bozukkale Burnu ile Melet Çayı'nın mansap kısmı arasında kalan kıyı kuşağında rekreatif amaçlı kıyı dolguları ve "T" şekilli mahmuzların yapılması ve bu mahmuzların aralarının alüvyonlarla dolmasıyla 901 dekar alan kara haline dönüşmüştür. Civil, Melet ve Turnasuyu Çayları ile Divane Deresi'nin müşterek oluşturduğu kıyı ovasında yaklaşık 2.872 dekar alan kaybı yaşanmıştır (Şekil 4c). Kıyı ovasında yaşanan alan kaybının en önemli sebebi ise Melet Çayı üzerine yapılan Topçam Barajıdır. Baraj, 2004 yılında yapımı tamamlanarak 2008 yılından itibaren su tutmaya başlamıştır. Barajın su tutmaya başlamasıyla Melet Çayı'nın kıyıya taşıdığı alüvyon miktarı azalmış (Tablo 2) ve gelir-gider dengesi negatif yönde etkilenerek kıyı çizgisi gerilemiştir. Tablo 2 incelendiğinde Melet Çayı'nın 2008 yılına kadar yıllık akım ortalamasındaki artış ile taşınan sediment miktarındaki artışın hemen hemen birbirine paralel olduğu görülmektedir. Fakat 2008 yılından 2011 yılına kadar yıllık ortalama akım miktarında azalma olmakta birlikte taşınan sediment miktarında da azalma olduğu görülmektedir. Fakat burada taşınan sediment miktarında ciddi bir azalış olduğu görülmektedir. Örneğin 2006 ve 2011 yıllarında benzer akım miktarlarının olmasına rağmen 2011 yılında taşınan sediment miktarının 2/3 oranında azaldığı görülmektedir. Turnasuyu'nun getirdiği alüvyonların mansap kısmında birikmesiyle 87 dekar alan kara haline dönüşürken, Turnasuyu Çayı ile Divane Burnu arasında sahada ise malzeme göçüne bağlı olarak 97 dekar alan kaybı yaşanmıştır. Sahanın bu kısmında net kıyı gerilemesi 1.981 dekar kadardır (Şekil 4c).

Divane Burnu ile Büyükeyrice Burnu arasında kalan kısım 1975-2013 yılları arasındaki dönemde kıyı ilerlemesinin en fazla yaşandığı alandır. Sahanın bu kısmında yoğun olarak beşerî müdahalelerle kıyı dolgularının yapıldığı görülmektedir. Bu dönemde Gülyalı Balıkçı Barınağı'nın yapımı tamamlanmış ve toplamda 360 dekar alan kıyı dolgu yapılarak denizden alan kazanılmıştır. Divane Burnu ile Gülyalı Balıkçı Barınağı arasında kalan alanda 887 dekar alan alüvyon birikimine bağlı olarak

kara haline dönüşerek kıyı çizgisi ilerleme göstermiştir. Ayrıca Gülyalı ilçe merkezinde fındıktan imal edilen ürünlerin üretilip satıldığı, Çikolata Park olarak adlandırılan bu alan için 336 dekar alan doldurularak denizden alan kazanılmıştır.

1975-2013 yılları arasında gerçekleştirilen en büyük kıyı dolgusu ise şüphesiz Ordu Giresun Havalimanı için yapılmıştır. Ordu Giresun Havalimanı'nın yapımına 2011 yılı itibariyle başlanmış ve 22.05.2015 tarihinde ise açılışı gerçekleşmiştir. Deniz dolgusuyla yapılan Avrupa'nın ilk, dünyada ise ikinci havalimanı olan Ordu Giresun Havalimanı'nın 16.520 dekarlık kısmı bu dönemde doldurulmuştur. Havalimanı ile Büyükeyrice Burnu arasındaki kıyının yoğun anlamda beşerî müdahalelerle doldurulduğu görülmüştür. Bu dönemde yapımı tamamlanan Piraziz Balıkçı Barınağı ve kıyıları dalga ve akıntılardan korumak için inşa edilen "T" şekilli mahmuzlar ve dalgakıranlar ile 2.000 dekar alan doldurularak kara haline dönüştürülmüştür. Araştırma sahasının bu kısmındaki net kıyı çizgisi ilerlemesi 20.103 dekadır (Şekil 4d).

Tablo 2: Melet Çayı Gocallı Köprüsü İstasyonun Uzun Yıllar Akım ve Taşınan Sediment Miktarı

Yıllar	Yıllık Ortalama Akım Miktarı (m ³ /sn)	Yıllık Toplam Taşınan Sediment (ton/gün)
2005*	17,839	1.212,8
2006	25,734	3.227,9
2007	30,407	14.364,4
2008	49,100	32.755,4
2009	33,063	7.110,8
2010	26,111	1.070,4
2011	18,250	976,2
2012	36,639	18.730
*2005 yılında son 8 ayın (Mayıs-Aralık) gözlem verisi tutulmuştur.		
Kaynak: (DSİGM, 2013)		

Büyükeyrice Burnu ile Orhan Burnu arasında kalan kısımda kıyı çizgisi genel anlamda ilerleme göstermiştir. Sahanın bu kısmında kıyı çizgisinin gerileme gösterdiği tek alan Pazarsuyu Çayı'nın mansap (31 dekar) kısmıdır. Bu dönemde özellikle Bulancak ilçe merkezi kıyılarında yoğun yapılaşma görülmektedir. Karadeniz Sahil Yolu Projesi kapsamında kıyı önemli ölçüde doldurulmuş ve yolu Karadeniz'in yüksek dalgalarından korumak için dalgakıranlar ile "T" şekilli mahmuzlar yapılmıştır. Yine bu dönemde Bulancak kıyılarına 3 farklı balıkçı barınağı ve çekek yeri inşa edilmiştir. Bunlar batıdan doğuya doğru Bulancak Balıkçı Barınağı, İncivez ve Talipli Çekek Yerleridir. Ayrıca kıyıda gerçekleştirilen bu yapılaşmayla Pazarsuyu Çayı, İncivez ve Bulancak derelerinin oluşturduğu kıyı ovasının gelişimi de sınırlandırılmıştır. Bahsedilen tüm bu dolgu işlemleri ve yapılaşmayla 7.754 dekar alan kara haline dönüştürülmüştür. Büyükeyrice ve Orhan burnuları arasındaki net kıyı çizgisi ilerlemesi 7.723 dekadır (Şekil 4e).

Giresun il merkezinin de yer aldığı Orhan Burnu ile Tor Burnu arasında 1975-2013 döneminde kıyı dolguları ve kıyı tahkimatlarının yapımı devam etmiştir. Özellikle Karadeniz Sahil Yolu Projesi kapsamında kıyının önemli bir bölümü doldurulurken, sahil yolunu dalgaların erozyonel etkilerinden korumak için yapılan kıyı tahkimatlarıyla denizden önemli ölçüde alan kazanılmıştır. Ayrıca insanların rekreasyonel faaliyetlerini karşılayabileceği pek çok kıyı dolgusu da bu dönemde yapılmıştır (Şekil 4f).

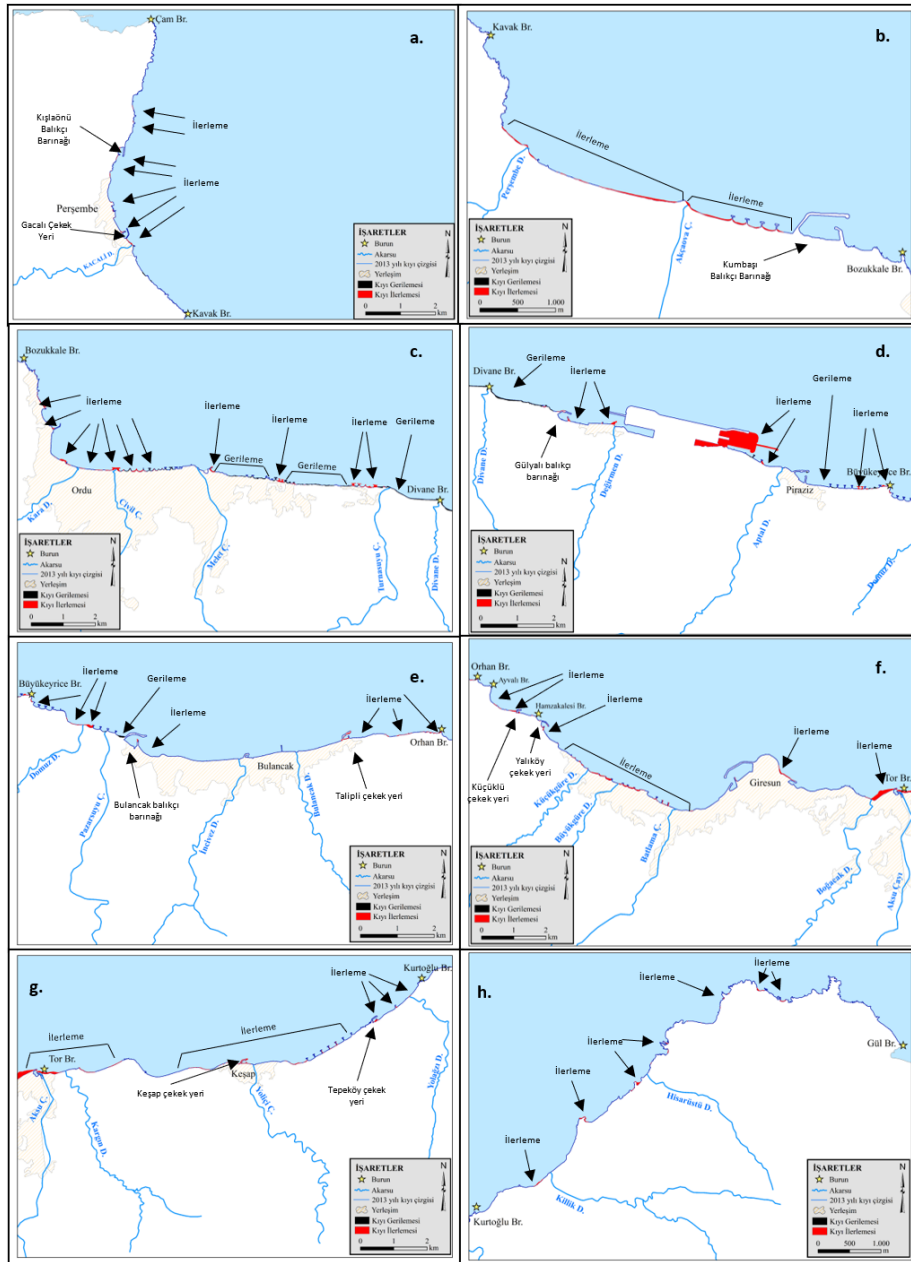
Karadeniz'in Türkiye kıyılarına yapılan liman, balıkçı barınağı ve çekek yerlerinin ağız kısımlarının genellikle doğuya baktığı görülür. Buradaki maksat bu yapılara sığınan tekne ve gemileri Karadeniz'in ülkemiz kıyılarında etkili olan batı sektörlü rüzgârdan ve akıntılardan korumaktır. Fakat Giresun Limanı'nın, bu rüzgâr ve akıntıları karşıdan alacak şekilde konumlandırıldığı görülmektedir. Hem yer tercihinde hem de liman istikametinden kaynaklanan hatalardan dolayı Giresun Limanı'nın dönem dönem kum birikimine bağlı olarak sığlaştığı ve dalgaların liman içini bastığı görülmüştür (Bekdemir & Güner, 1999). Ortaya çıkan bu problemi bertaraf etmek, dalga ve akıntılarının etkisinden korumak amacıyla limanın ana mendireği bu dönem içinde 240 m kadar uzatılmış, bu uzatma işlemiyle yaklaşık 200 dekar; liman içerisinde yeni kullanım alanlarına duyulan ihtiyaç sebebiyle 600 dekar alan kıyı dolgusu yoluyla kara haline dönüştürülmüştür. Ayrıca yine bu dönemde Küçükklü, Yalıköy, Üçkayalar, Aksu çekek yerleri ile Kumyalı Balıkçı Barınağı için yeni kıyı dolguları yapıldığı görülmektedir.

Boğacak Deresi ile Aksu Çayı arasındaki kıyı kesimi, Giresun Belediyesi tarafından 2000'li yılların başlarından itibaren vahşi depolama alanı olarak kullanılmış ve yıllar içinde 800 dekar alan kirleticilerin depolanmasıyla kara haline dönüştürülmüştür.

Araştırma sahasının Orhan Burnu ile Tor Burnu arasında kıyıda gerçekleştirilen doğrudan ve dolaylı müdahalelerle kıyı çizgisindeki net ilerleme 10.437 dekadardır (Şekil 4f).

Tor Burnu ile Kurtoğlu Burnu arasında kalan kısımda da kıyı çizgisinde ilerleme yaşandığı görülmektedir. Sahanın bu kısmında da diğer bölümlerinde olduğu gibi Karadeniz Sahil Yolu Projesi kapsamında doldurulan alanlar ve sahil yolunu dalga erozyonundan korumak amacıyla gerçekleştirilen kıyı tahkimatlarının yapıldığı görülmektedir. Ayrıca Keşap ve Tepeköy çekkek yerlerinin yapımıyla kıyıdan arazi elde edilmiş ve kıyı çizgisinde ilerleme yaşanmıştır. Araştırma sahasının Tor Burnu ile Kurtoğlu Burnu arasında kıyıda gerçekleştirilen doğrudan müdahalelerle net kıyı ilerlemesi 4.193 dekadardır (Şekil 4g).

Sahanın Kurtoğlu Burnu ile Gül Burnu arasında kalan kısımda 1956-1975 döneminde de olduğu üzere Karadeniz Sahil Yolu kapsamında birçok koy doldurularak denizden arazi kazanılmıştır. Yapılan bu kıyı dolgularıyla denizden net 1.378 dekar alan kazanılmıştır (Şekil 4h).



Şekil 4: 1975-2013 yılları arası kıyı çizgisi değişimi

2013-2020 Yılları Arasında Kıyı Çizgisi Değişimi

Çalışma alanının Çam Burnu ile Kavak Burnu arasında kalan kısmında 2013-2020 döneminde Kışlaönü Balıkçı Barınağı'nın kuzeyindeki ve güneyindeki bazı koylarda alüvyon birikimine bağlı olarak kıyı çizgisinde ilerleme yaşandığı gözlenmiştir. Ayrıca Gacalı Çekek Yeri'nin tali mendireğinin dalga ve akıntıların önünde engel teşkil etmesiyle, taşınan alüvyonun tali mendireğin hemen kuzey kısmında birikerek burada plaj oluşumuna sebep olduğu görülmüştür. Gacalı Çekek Yeri'nin güney kısmının dalgalardan korunaklı bir hal alması, Kacalı Deresi'nin getirdiği alüvyonların burada birikerek kıyı çizgisinin ilerlemesine zemin hazırlamıştır. Araştırma sahasının Çam Burnu ile Kavak Burnu arasında kalan kısmında net kıyı çizgisi ilerlemesinin 47 dekar kadar olduğu görülmüştür (Şekil 5a).

Kavak Burnu ile Bozukkale Burnu arasında kalan kısımda kıyı çizgisinde ilerleme olduğu görülmektedir. Perşembe Deresi ve Akçaova Çayı'nın müşterek oluşturduğu kıyı ovasında akarsuların getirdiği alüvyonlar kıyı ovasının kenar kısmında birikmiş ve ova alanı genişlemiştir. Ayrıca Kumbaşı Balıkçı Barınağı'nın hemen batısında yer alan dört adet "T" şekilli mahmuz, dalga ve akıntıların önünde engel oluşturmuş ve kıyıya verev yönde vuran dalgaların taşıdığı alüvyonlar mahmuzların arasında birikerek kıyı çizgisi ilerlemiştir. Kavak Burnu ile Bozukkale Burnu arasında kalan kısmında net kıyı çizgisi ilerlemesinin 290 dekar kadar olduğu görülmüştür (Şekil 5b).

Bozukkale Burnu ile Divane Burnu arasında kalan alanda hem doğal hem de yapay süreçlerle kıyı çizgisinde ilerleme ve gerilemenin yaşandığı görülmektedir. Kıyı çizgisinde ilerleme ve gerileme yaşanan alanlar Şekil 5c'de gösterilmiştir. Atatürk rıhtımına yapılan eklentiler, Ordu Belediyesi tarafından kıyıya yapılan Orbel otopark alanı, Civil Çayı mansabında gerçekleştirilen çevre düzenlemesi, Melet Çayı mansabına yapılan verev şekilli mahmuz, Melet-Turnasuyu Çayları arasındaki kıyı inşa edilen "T" şekilli mahmuzlar ile kıyı çizgisi yapay yollarla 135 dekar kadar ilerletilmiştir. Ayrıca kıyı erozyonuyla aşınıp taşınan malzemelerle kaybedilen alanın da 135 dekar kadar olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sahasının Bozukkale Burnu ile Divane Burnu arasında kalan kısmında kıyı çizgisinin şeklinin değiştiği fakat alan kaybının yaşanmadığı tespit edilmiştir (Şekil 5c).

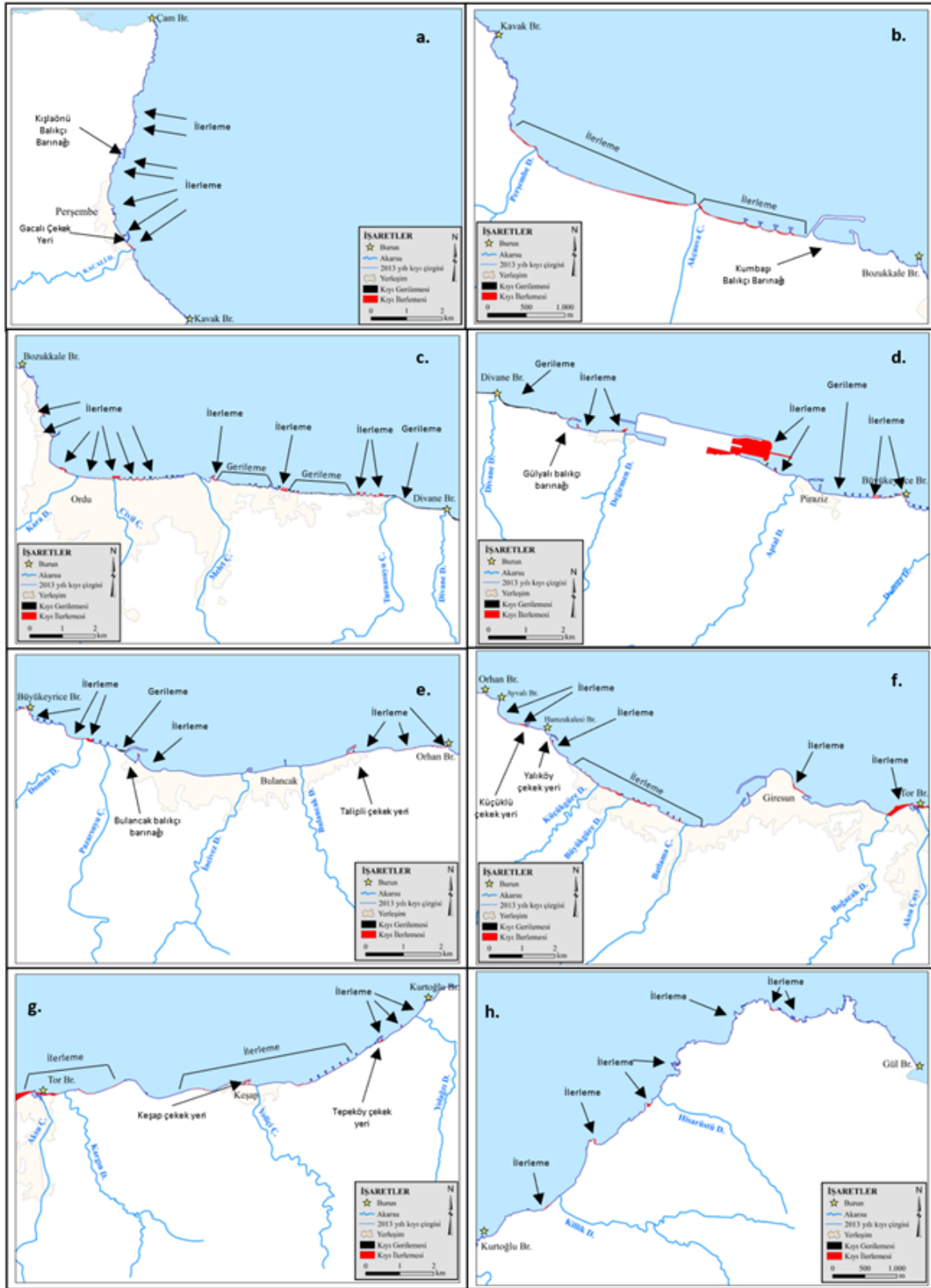
Çalışma alanının Divane Burnu ile Büyükeyrice Burnu arasında kalan kısmında kıyı çizgisinde ilerlemenin en fazla olduğu alan Ordu Giresun Havalimanı'dır. 1975-2013 döneminde 16.520 dekarlık kısmı doldurulan havalimanının bu dönem içinde 4.900 dekar daha dolgu işlemi yapılmış ve toplamda 21.420 dekarlık alan denizin doldurulması yoluyla havalimanının yapımı tamamlanmıştır. Kıyı akıntılarının önünde engel oluşturan Gülyalı Balıkçı Barınağı'nın ana mendireğinin batı kısmı ile tali mendireğin doğu kısmında; Çikolata Park olarak kullanılan alanın hemen önünde kıyı oku şeklinde biriken alüvyonlar ile plaj oluşumu gerçekleşmiştir. Yeni oluşan bu plajlar ile 105 dekar alan kara haline dönüşmüştür. Ayrıca havalimanı ile Büyükeyrice Burnu arasındaki kıyı tahkimatlarının aralarında alüvyon birikimiyle yeni plajlar oluşmuş, 120 dekar alan kara haline dönüşmüştür. Bahsedilen bu sahada kıyı gerilemesinin yaşandığı tek alan Divane Burnu ile Gülyalı Balıkçı Barınağı arasında kalan kısımda olmuştur. Jeomorfolojik olarak plaj karakterinde olan bu sahada, dalga erozyonuyla malzeme göçüne katılan 280 dekar alanda kıyı gerilemesi yaşanmıştır. Divane Burnu ile Büyükeyrice Burnu arasında kalan kısmında net kıyı çizgisi ilerlemesinin 4.845 dekar kadar olduğu görülmüştür (Şekil 5d).

Büyükeyrice Burnu ile Orhan Burnu arasında kalan kısımda kıyı çizgisinde genel anlamda ilerleme olduğu görülmüştür. Sahanın bu kısmında kıyı çizgisinde gerileme yaşanan tek yer, Bulancak Balıkçı Barınağı'nın ana mendireğinin doğusundaki kısımda gerçekleşmiştir. 1975-2013 döneminde bahsedilen bu kısımda dalga ve akıntılarla biriken alüvyonlar bu dönemde malzeme göçüne katılarak taşınmış ve plaj alanı 60 dekar kadar küçülmüştür. Bu dönemde kıyı çizgisinde ilerleme yaşanan alanlara baktığımızda, Domuz Deresi'nin getirdiği alüvyonlar kıyıda birikerek 121 dekar; Bulancak Balıkçı Barınağı tali mendireğine yapılan eklentilerle 10 dekar; Talipli Çekek Yeri'ne yapılan eklentilerle 45 dekar; Talipli Çekek Yeri ile Orhan Burnu arasında dalga kıran yapıyla 52 dekar alan kara haline dönüştürülmüştür. Araştırma sahasının Büyükeyrice Burnu ile Orhan Burnu arasında kalan kısmında net kıyı çizgisi ilerlemesinin 168 dekar olduğu görülmüştür (Şekil 5e).

Orhan Burnu ile Tor Burnu arasında kalan kısımda kıyı çizgisinde ilerleme yaşandığı görülmüştür. Sahanın Ayvalı Burnu ile Hamzakalesi Burnu arasında alüvyon birikimine bağlı olarak 47 dekar; Küçükklü Çekek Yeri'nin ana mendireğinin dalga ve akıntıların önünde engel oluşturmasına bağlı olarak gelişen plaj ile 35 dekar; Yalıköy Çekek Yeri'nin doğusunda plaj oluşumuna bağlı olarak 18 dekar; Küçükgüre Deresi'nin batısından Batlama Deresi'nin doğusuna kar olan kıyı kuşağında önceki dönemlerde yapılan "T" şekilli mahmuzların ara kısımlarının alüvyonlarla dolmasıyla gelişen plaj ile 353 dekar; Giresun Limanı'na yapılan eklentilerle 7 dekar; Giresun Yarımadası'nın doğu yakasına rekreasyon alanı amacıyla gerçekleştirilen kıyı dolgusuyla 103 dekar; Boğacak Deresi ile Aksu Çayı arasında kalan ve vahşi depolama alanı olarak kullanılan bu sahada katı atıkların depolanması bu dönem de devam etmiş 712 dekar alan kara haline dönüştürülmüştür. Araştırma sahasının Orhan Burnu ile Tor Burnu arasında kalan kısmında net kıyı çizgisi ilerlemesinin 1.275 dekar olduğu görülmüştür (Şekil 5f).

Tor Burnu ile Kurtoğlu Burnu arasında kalan kısımda kıyı çizgisinde ilerleme yaşandığı görülmüştür. Vahşi depolama alanının çevresi kıyı tahkimatlarıyla çevrilmediği için dalga ve akıntıların erozyonel etkilerine açıktır. Bundan dolayı dalga ve akıntılar tarafından bu alan aşınmış, aşınan malzemeler batıdan doğuya doğru olan akıntıyla kıyı boyunca taşınmış ve birikmiştir. Aksu Çayı mansabından başlayarak doğuya doğru kıyının bu malzemenin taşınarak biriktiği ve 330 dekar alanın kara haline (ince uzun plaj şeklinde) dönüştüğü tespit edilmiştir. Keşap ilçe merkezi batısından Kurtoğlu Burnu'na kadar kıyı boyunca inşa edilen dalgakıranlar ve Keşap Çekek Yeri'ne yapılan eklentilerle 120 dekar; "T" şekilli mahmuzlar ile Tepeköy Çekek Yeri'nin tali mendireğine yapılan eklentiler ve dalgakıranlar ile 66 dekar alan deniz dolgusu yoluyla kara haline dönüştürülmüştür. Araştırma sahasının Tor Burnu ile Kurtoğlu Burnu arasında kalan kısmında net kıyı çizgisi ilerlemesinin 516 dekar olduğu görülmüştür (Şekil 5g).

Kurtoğlu Burnu ile Gül Burnu arasında kalan kısımda kıyı çizgisinde ilerleme yaşandığı görülmüştür. Kayalık ve yüksek kıyı profili gösteren bu sahada kıyı boyunca dalga ve akıntıların taşıdığı alüvyonlar birikerek birçok yerde yeni plajların oluştuğu ve kıyı çizgisinde ilerleme yaşandığı tespit edilmiştir. Araştırma sahasının Kurtoğlu Burnu ile Gül Burnu arasında kalan kısmında net kıyı çizgisi ilerlemesinin 170 dekar olduğu görülmüştür (Şekil 5h).

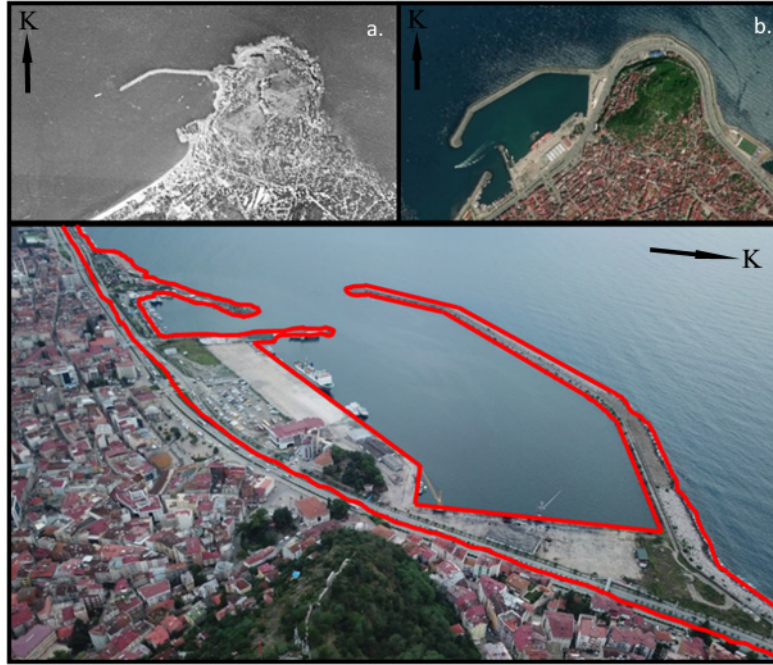


Şekil 5: 2013-2020 yılları arası kıyı çizgisi değişimi

Kıyı Kullanımı ve Problemleri

Kıyılar kendi içinde bir dinamizme sahiptir. Bundan dolayı sahip oldukları morfoloji, doğal süreçlerle kısa süreler içinde değişim göstermektedir. Doğal süreçlerin yanında bir de insan müdahalesi olunca bu değişim daha da hızlanmaktadır. Özellikle insan eliyle oluşturulan kıyı dolguları kıyı akıntı deseninde birtakım değişimlere yol açmaktadır. Önceleri aşınım alanı olan alanlar beşerî müdahaleler sonucunda doğrudan ya da dolaylı olarak birikim alanına dönüşebilmektedir ya da tam tersi olabilmektedir.

Başlangıçta iskele-liman özelliği gösteren ve tarih boyunca farklı medeniyetlere hizmet etmiş olan Giresun Limanı, modern anlamdaki görünümüne 1954-1959 yılları arasında inşa edilip Denizcilik Bankasına devriyle birlikte kavuşmuştur (Bekdemir & Güner, 1999). Rüzgâr, dalga ve akıntı yönüne aksi istikamette konumlandırılan limanın dalga ve akıntılardan sıkça etkilenmesi ve liman içinin kum birikimi sorunuyla karşı karşıya kalmasından dolayı zaman içinde ana ve tali mendireklerin boylarının uzatılması ihtiyacı doğmuştur. Ayrıca yıllar içinde limanın kullanım alanı ihtiyacının artmasına bağlı olarak, yeni dolgular yapılmış ve kullanım alanı genişlemiştir (Fotoğraf 3).



Fotoğraf 3: Giresun Limanı'nın tarihi görüntüsü ve liman dolgu alanı, a. 1956 yılı hava fotoğrafı, b. 2020 yılı Google Earth görüntüsü

Kıyı dolgularının yapılma ihtiyaçlarından biri de balıkçı barınakları ve çekek yerleridir. Araştırma sahasındaki kıyı kentlerinde geçimini balıkçılıkla sağlayan insanların tekne ve sandallarını çekebilecekleri, bu araçları ve konaklama yaptıkları meskenleri dalga ve akıntılardan koruyabilecekleri ve yine bu araçların tamir ve bakım hizmetlerini giderebilecekleri bu tür alanlara ihtiyaç duymaları sebebiyle yıllar içinde kıyılara birçok balıkçı barınağı ve çekek yerinin yapıldığı görülmektedir. Saha içerisinde 11'i Giresun, 4'ü Ordu ilinde olmak üzere 15 balıkçı barınağı tespit edilmiştir. Balıkçı barınağı ve çekek yerinin hemen hepsi 1956 yılından sonra yapılmıştır (Fotoğraf 4). Bunların yapımıyla birlikte ortaya birtakım problemler çıktığı görülmüştür. Özellikle tüm Doğu Karadeniz liman, balıkçı barınakları ve çekek yerlerinin temel problemi olan kum birikimi sahadaki birçok bölgede görülmektedir. Özellikle bu yapıların kum temelli alanlara inşa edilmiş olması, doğu ve batı kısımlarında akarsuların varlığı ve kıyıda gerçekleştirilen diğer müdahalelerle kıyı dengesi bozulmuş, bunun sonucunda giriş kısımları kum ile dolarak bu yapıların verimli kullanımının önündeki en önemli problem olmuştur (Süme & Yüksek, 2018). Özellikle akarsu ağzlarının yakın kısmına inşa edilen bu yapılara ait tali mendireklerin doğu kısımları, dalgalardan korunaklı alanlar olduğundan yakınlardaki akarsuların getirdiği alüvyonlar burada çökerek kum birikimine neden olmaktadır (Fotoğraf 5). Ayrıca yine bu alanlarda akaryakıt temini,

yakalanan balıkların saklanıp depolanabileceği soğuk hava depoları, elektrik, içme ve kullanma suyu ile alt yapı gibi eksiklikler bulunmaktadır. Yerelde istihdam ve üretim oluşturan bu alanların daha sık aralıklarla temizlenmesi ve eksikliklerin kamu kurum ve kuruluşları tarafından giderilmesi gerekmektedir (Balık & Topçu, 2013).



Fotoğraf 4: Araştırma sahasındaki balıkçı barınakları ve çekek yerlerinden bazılarının görüntüsü. a. Kışlaönü Balıkçı Barınağı (Perşembe), b. Gacalı Çekek Yeri, c. Kumbaşı Balıkçı Barınağı, d. Gülyalı Balıkçı Barınağı, e. Pazarsuyu Balıkçı Barınağı, f. Kumyalı Balıkçı Barınağı, g. Gemilerçekeği-Üçkayalar Balıkçı Barınağı, h. Aksu Çekek Yeri, i. Tepeköy Çekek Yeri



Fotoğraf 5: Balıkçı barınaklarının dalga, akıntı ve akarsularla taşınan kum ile dolması (Mavi renkli çizgiler hakim dalga ve akıntıları temsil etmektedir), Yalıköy çekek yeri

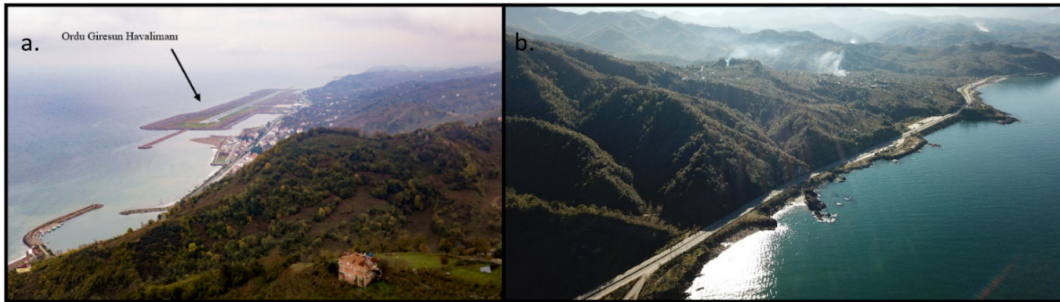
Barınak ve çekek yerlerinin ağız kısımları ile iç kısımlarında görülen kum birikimi yanlış yer seçimi ile ilgili olmadığı (Giresun Limanı hariç) düşünülmektedir. Zira kıyı boyunca kısa mesafe içerisinde kıyaya ulaşan çok sayıda akarsu bulunmaktadır. Bu yapılar sahanın neresine yapılırsa yapılsın aynı problemlerin ortaya çıkması kaçınılmazdır. Buradaki temel problem bu yapıların tasarımından kaynaklanmaktadır. Akdeniz'e kıyısı olan Avrupa ülkelerinde de yük ve yat limanlarının çoğunun akarsuların ağız kısımlarına kurulduğu görülmektedir. Fakat bu ülkelerin çoğunda yük ve yat limanlarının mendirek kısımları alüvyonları içeriye almayacak şekilde tasarlanmıştır. Çalışma sahasındaki barınak ve çekek yerlerini çevreleyen mendireklerin

tasarımları basit ve tek tiptir. Mendirek tasarımları değiştirilirse kum birikimi balıkçılar için problem olmaktan çıkacaktır. Karadeniz'deki hâkim akıntı yönünün batı sektörlü olduğu düşünülürse bahsedilen yapıların giriş ve çıkışlarının doğuya bakması gerekmektedir. Bu yapıların doğu tarafının dalga ve akıntılardan korunaklı oluşu ve genellikle doğusunda yer alan akarsuların getirdiği malzemenin burada birikmesiyle barınak ve çekek yeri giriş ve çıkışlarında kum birikimine bağlı olarak sığlaşma sorunu görünmektedir. Eğer bu yapıların doğusunda yer alan tali mendireklerin boyları uzatılır ve akarsuyun ağız kısmını doğuya doğru yönlendirilirse sığlaşma problemi ortadan kalkacağı düşünülmektedir (Fotoğraf 6).



Fotoğraf 6: Araştırma sahasında yapılan ve yapılacak olan balıkçı barınağı ve çekek yerleri için örnek alınabilecek tasarımlar. a. Marina di Scardio/İtalya, b. Port Esportiu del Masnou/İspanya, c. Yeniköy Limanı, Ezine/Çanakkale

Araştırma sahasında kıyı dolgularının yapılma nedenlerinden biri de ulaşım yolları için alan ihtiyacından dolayıdır. Bu anlamda sahada hava ve karayolu için yapılan en büyük iki dolgu projesi Ordu Giresun Havalimanı ve Karadeniz Sahil Yolu projeleridir (Fotoğraf 7). Özellikle 2011 yılı itibariyle doldurma faaliyetleri başlanan ve 22 Mayıs 2015 tarihinden açılan Ordu Giresun Havalimanı için 21.420 dekar (2,14 km²) deniz dolgu işlemi gerçekleştirilmiştir. Gülyalı ilçesine bağlı Ayrılık ve Taşlıçay mahallelerinde açılan taş ocaklarından (Fotoğraf 8a) getirilen yaklaşık 20.000.000 ton moloz malzeme kıyı dolgusunda kullanılmıştır (Tulan ve Yalçiner Erçoşkun, 2019; Türk, 2015).



Fotoğraf 7: a. Ordu Giresun Havalimanı, b. Karadeniz Sahil yolundan bir görünüm (Hisarüstü-Düzköy arası, Keşap/Giresun)

Karadeniz Sahil Yolunun yapımı için gerekli olan dolgu malzemesi ile sanayi tesisleri için ihtiyaç duyulan alanı karşılamak adına kıyı gerisindeki yamaçlar kazılarak ortadan kaldırılmıştır. Gerçekleştirilen bu müdahalelerle kıyı topografyasının jeomorfolojik özellikleri değiştirilmiştir (Fotoğraf 8).



Fotoğraf 8: Dolgu malzemesi temini için açılan taş ocağı (a.) ve sanayi alanı ihtiyacını karşılamak için topografyanın kazılarak düzeltilmesi (b. ve c.)

Samsun'dan Sarp sınır kapısına kadar uzanan, 1960'lı yıllarda yapımı için planlamaların başladığı, 1987 yılında ihale edilerek 1997'de yapım süreci başlayan Karadeniz Sahil Yolu Projesi kapsamında sahanın büyük bir bölümünde koylar doldurulmuş, plajların üzeri kapatılarak ortadan kaldırılmış ve kıyı jeomorfolojisine müdahale edilerek sahanın doğal kıyı özelliği yitirilmiştir. Doğal kıyı özelliğini kaybeden bu kıyılar artık paleokıyı (antropojenik kıyı ya da eski kıyı) niteliğiyle değerlendirilmektedir (Turoğlu, 2019; Uzun, 2000).

Karadeniz Sahil Yolunun yapımıyla birlikte ortaya birtakım problemler çıktığı görülmüştür. Yolun kıyı kentlerinin içinden geçirilmesi, bu kentlerde yaşayan insanlarla deniz arasında bir bariyer oluşmasına neden olmuş, insanların doğrudan denize ulaşımını engellemiştir. Ayrıca halkın ihtiyaç duyduğu rekreasyon alanlarının çoğu karayolunun deniz tarafında yer almasından dolayı halkın yolu bir şekilde aşip deniz tarafına ulaşması gerekmektedir. Bunun için alt ve üst geçitler yapılsa da bu yapıların kullanımı, güvenliği ve bakım maliyetleri de sorun oluşturmuştur. 2 gidişli ve 2 gelişli bölünmüş yol olarak kıyı boyunca inşa edilen Karadeniz Sahil Yolunun üzerine yapılan üst geçitlerin halk tarafından kullanımı oldukça zordur. Öyle ki iki üst geçit arası mesafenin bazen kilometrelerce uzaklıkta olması ve yaya geçitlerinin her yerde bulunmayışı bu zorluğu daha da arttırmaktadır. Alt geçitlerin de bazı alanlarda deniz seviyesinin de aşağısında inşa edilmiş olması şiddetli yağışların olduğu dönemlerde buraların su ile dolmasına neden olmaktadır. Ayrıca halk gece saatlerinde güvenilir olmadığını düşündüğünden alt geçitleri kullanmaktan da kaçınmaktadır (Uzun, 2000; Yılmaz, 2008).

Karayolu kıyıya paralel bir şekilde inşa edilirken birçok akarsuyun üzerinden geçirilmek zorunluluğundan dolayı yükseltilmiş köprü ve viyadük yapıma ihtiyacı doğmuştur. Yol seviyesinden daha yüksekte yapılan bu yapılar, sel ve taşkın vakalarının görüldüğü dönemde bent-set işlevi görerek suların denize ulaşmasını engellemekte ve afetlerin etkilerinin artmasına neden olmaktadır. Karayolunun yapılmasıyla birlikte kıyı kentlerinden daha fazla araç geçmeye başladığından gürültü ve trafik problemleri gibi farklı birtakım problemlerde ortaya çıkmıştır (Yılmaz, 2008). Ayrıca yol çalışmaları sırasında sıklıkla kazı, dolgu ve tünel çalışmaları yapılmış, kazı çalışmalarıyla yol boyunca topografya yamaç değerlerinde; kıyı dolgularıyla da deniz tabanı morfolojisinde değişimler yaşanmasına neden olmuştur (Turoğlu, 2005). Öyle ki günümüzde Karadeniz Sahil Yolunun geçtiği güzergahta yamaç stabilitesinin bozulmasına bağlı olarak zaman zaman heyelan vakaları gerçekleşmektedir (Fotoğraf 9).



Fotoğraf 9: Karadeniz Sahil Yolu boyunca gerçekleşen heyelanlardan bazıları

Kaynak: a. ve b. Cüneyt Aktaş, c. [https://www.aa.com.tr/uploads/userFiles/caec1b32-8257-4f58-87b0-6657c62b92b3/New%20folder%20\(8\)%20Forduheyelan3.jpg](https://www.aa.com.tr/uploads/userFiles/caec1b32-8257-4f58-87b0-6657c62b92b3/New%20folder%20(8)%20Forduheyelan3.jpg)

3621 sayılı Kıyı Kanunu'nun 5. maddesi ile Kıyı Kanununun Uygulanmasına Dair Yönetmelik'in 6. maddesinde “*Kıyılara moloz, toprak, curuf, çöp gibi kirletici etkisi olan atık ve artıklar dökülemez*” ibaresi yer almaktadır. Araştırma sahasında mevzuata aykırı olarak hem deniz kenarına hem de akarsu kenarına katı atıkların depolandığı tespit edilmiştir. Özellikle Giresun Belediyesi tarafından 2000’li yılların başlarından itibaren Aksu Çayı ile Boğacak Deresi arasındaki kıyı kuşağına evsel nitelikli katı atıkların depolandığı görülmüştür (Fotoğraf 10). Katı atıkların depolandığı bu alanı dalga ve akıntılarının erozyonel etkilerinden korumak için tahkimat yapılarının (mendirek, mahmuz, dalgakıran vb.) yapılmadığı da dikkat çekmiştir. Bunun sonucunda bu alanın dalgalar tarafından aşındırılarak kirleticilerin denize karıştığı ve akıntılarla kıyı boyunca taşındığı görülmüştür. Bahsedilen bu alanın son yıllarda il içinde başka bir bölgeye taşınması için çalışmalar başlansa da bu süre içinde dalgalar aşındırma ve taşıma faaliyetlerine hala devam etmektedir.



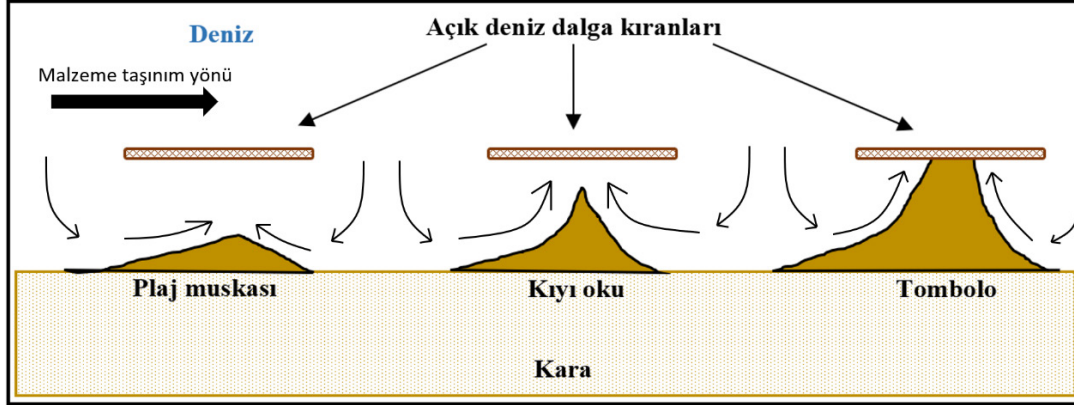
Fotoğraf 10: Giresun Belediyesi tarafından kıyıya kurulan vahşi depolama alanı

Sahanın Melet ile Turnasuyu Çayları arasında sahil kesiminde beşerî etkiler neticesinde kıyı gerilemesinin yaşandığı görülmüştür. Akarsular üzerine yapılan barajların ve tersip bentlerinin kıyıya taşınan alüvyon miktarını azalmasına ve delta ve kıyı ovalarında alan daralmasına yol açtığı literatürdeki bir çok çalışmaya konu olmuştur (Uzun, 2006; Yılmaz, 2005; Yüksek, 2008; Zeybek vd., 2010, 2013). Melet Çayı üzerine yapılan Topçam Barajı ile akarsuyun kıyıya ulaştığı sediment miktarının azalmış ve gelir-gider dengesi açık vermiş, kıyı ovası yıllar içinde gerileyerek alan kaybetmiştir. Ortaya çıkan bu olumsuz durumu bertaraf etmek için yerel yönetimlerce kıyıya mahmuzlar yapılmıştır. Başlangıçta mahmuzlar dalga ve akıntılarla taşınan alüvyonları tutarak kıyı ovasında kıyı çizgisinin ilerlemesine yardımcı olmuştur. Batıdan doğuya doğru hareket eden kıyı akıntısının mansap kısmına doğru önceleri birikim alanı olan sahalar, yetersiz alüvyon taşınımı ve artan kıyı erozyonuyla aşınım alanına dönüşmüştür. Kıyı mahmuzları inşa etme şeklindeki müdahalenin kıyıda dengeleri bozduğu anlaşılınca yerel yönetim “T” şekilli mahmuzların kara ile bağlantısı olan orta kısımlarını kaldırarak mahmuzları açık deniz dalgakıranı haline dönüştürmüştür (Fotoğraf 11). Başlangıçta karaya bağlı olan ve aktif kullanım alanı oluşturan “T” şekilli mahmuzların açık deniz dalgakıranına dönüştürülmesiyle kıyı kullanım alanı daralmış ve kıyı çizgisinde gerileme yaşandığı tespit edilmiştir. Fakat yapılan bu son müdahaleyle zaman içinde alüvyon birikiminin gerçekleştiği ve kıyı çizgisinde ilerleme yaşandığı görülmüştür.



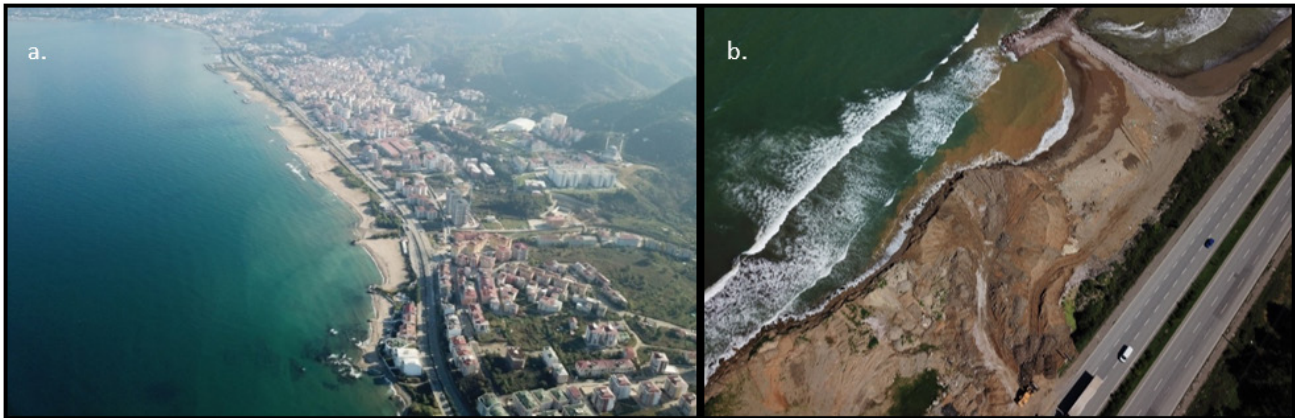
Fotoğraf 11: Açıkdeniz dalgakıranları ve “T” şekilli mahmuzlara örnekler. a. Melet ve Turnasuyu Çayları arası sahil kesimi, b. Piraziz kıyıları

Daha önce de değinildiği üzere kıyıya yapılan her bir yapı kıyı akıntı desenini değiştirmekle birlikte kıyıda diğer doğal süreçleri etkilemektedir. Açıkdeniz deniz dalgakıranları arasından geçerek kıyıya ulaşan dalgalar, geriye doğru dönerken rip akıntısı oluşturmaktadır. Dalgaların taşıdığı alüvyonlar rip akıntısıyla açıkdeniz dalgakıranlarının arkasına doğru taşınmakta ve burada çökelerek plaj oluşturmaktadır. Birikimin başlangıç morfolojisi plaj muskası şeklinde olduğu dikkat çekmektedir (AYGM, 2016). Birikim ilerledikçe plaj muskası, kıyı oku görünümünü almaktadır. Son safhada ise kıyı oku açıkdeniz dalgakıranına bağlanarak tombolo oluşturmaktadır ve kıyı çizgisinin ilerlemesinde rol oynamaktadır (Şekil 6). Hâkim akıntı ve dalga yönünün dönemsel değişimine bağlı olarak oluşan tombolonun ok kısmı bazı dönemler ortadan kalkmakta ve kıyı çizgisinde değişim yaşandığı görülmektedir.



Şekil 6: Açıkdeniz dalgakıranlarının tombolo oluşumuyla karaya bağlanması (AYGM, 2016'dan düzenlenmiştir)

Kıyıyı dalgaların tahrip edici etkilerinden korumak amacıyla yapılan tahkimatların bir başka görevi ise taşınan sedimentlerin buralarda birikmesini sağlayarak plaj oluşturmaktır. Özellikle Giresun'da kıyıya yapılan "T" şekilli mahmuzlar dalgaların taşıdığı alüvyonların önünde engel teşkil etmekte ve taşınan malzelerin burada birikmesine ve böylece güncel plaj oluşumlarına bir başka deyişle yeni jeomorfolojik ünitelerin oluşmasına yardımcı olmaktadır (Apaydın & Durmaz, 2020). Öte yandan günümüzde kıyından alan kazanmak için bazı alanlarda plajların üzeri örtülerek ortadan kaldırıldığı da dikkat çekmiştir (Fotoğraf 12).



Fotoğraf 12: "T" şekilli mahmuzların yapımıyla desteklenen güncel plajlar (a.) ve plajlar üzerinde gerçekleştirilen dolgu çalışmaları (b.)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çam Burnu ile Gül Burnu arasında kıyı çizgisindeki zamansal değişim ile kıyı kullanımından kaynaklı sorunları tespit etmeyi ve sorunlara çözüm önerisi getirmeyi amaçlayan bu çalışmayla istenilen amaca ve beklenen sonuçlara ulaşılmıştır. Kıyı çizgisindeki değişimin 1956-1973, 1973-2013, 2013-2020 şeklinde üç dönem halinde incelendiği çalışma da 1956-1975

dönemde kıyı çizgisi değişimleri çoğunlukla doğal süreçlerin denetiminde olduğu, 1975-2013 ve 2013-2020 dönemlerinde ise kıyı çizgisi değişimi daha çok beşeri süreçlerden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Araştırma sahası kıyıları önceleri doğal kıyı özelliği taşıırken, günümüzde artık yapay kıyılara dönüşmüştür. Hala doğal kıyı olma özelliğini gösteren alanlar çoğunlukla yüksek kıyılardır. Bahsedilen alanlar çalışma alanında sınırlı olmakla birlikte son zamanlarda bu alanların çevrelerinde de beşeri faaliyetler görünmeye başlanmıştır. Yakın zamanda bu alanlar içinde “yapay kıyı” tanımlamasının yapılması muhtemeldir.

Kıyı çizgisi morfolojisinde ve uzunluğunda her dönem değişim yaşanmıştır. Günümüz kıyı çizgisi uzunluğu yapılan beşeri müdahaleler neticesinde 1956 yılına göre uzamıştır. Her ne kadar zaman içinde kıyıdaki birçok koy doldurularak kıyıdaki girinti ve çıkıntılar azalmış gibi görünse de dalgakıranlar, mendirekler, “T” şekilli mahmuzlar, limanlar, balıkçı barınakları ve çekek yerlerinin yapımıyla kıyı çizgisi daha da girintili ve çıkıntılı bir hal almıştır. Bu durum ise kıyı çizgisinin uzamasına neden olmuştur.

Kıyıdaki müdahaleler sonucunda dalga ve akıntı deseninde de birtakım değişimler yaşanmıştır. Bu değişimlerin yansımaları ise önceleri aşındırma süreçlerinin etkili olduğu bazı alanların birikim alanına, biriktirme süreçlerinin etkili olduğu bazı alanların ise aşınım alanına dönüşmesi şeklinde olmuştur. Bunun sonucunda sahanın belirli kısımlarında kıyı çizgisi gerilerken, belirli kısımlarında da plaj gibi yeni jeomorfolojik birimler ortaya çıkmıştır.

Araştırma sahası kıyıların büyük bir bölümünde kıyı dolgusu yapılmak suretiyle denizden alan elde edilmiş ve kıyı çizgisi deniz yönünde ilerletilmiştir. Kıyıda gerçekleştirilen dolgu faaliyetleriyle 1956-2020 yılları arasında 52.432 dekar (5,2 km²) alan kara haline dönüştürülmüştür. Bu dolgu faaliyetleri farklı problemleri de beraberinde getirmiştir. Örneğin, balıkçı barınakları ve çekek yerlerinin ağız kısımlarında kum birikimine bağlı olarak görülen sığlaşma sorunu bu alanların tam anlamıyla verimli kullanılmamasına neden olmuştur. Bu yapıların tasarımlarına bakıldığında hepsinin tek tip tasarıma sahip olduğu ve ana mendireklerinin batı sektörlü, tali mendireklerinin ise doğu sektörlü dalga ve akıntıları engelleyecek şekilde yapıldığı görülmektedir. Bu tasarımlar dalga ve akıntıları engelleme konusunda yararlı olsa da kum birikimine bağlı sığlaşma problemine çözüm sağlamamaktadır. Bu yapıların her biri tek tek el alınarak özel konumlarına göre yeniden revize edilmesi gerekmektedir.

Bazı kıyı dolgularının yapımında mevzuata aykırı hareket edildiği görülmüştür. Özellikle Giresun Belediyesinin 2017 yılına kadar Boğacak Deresi yatağına ve yine Boğacak Deresi ile Aksu Çayı arasındaki deniz kıyısı boyunca evsel nitelikli katı atıkları depoladığı tespit edilmiştir. Bu alanın çevresinin kıyı tahkimatlarıyla çevrenememesi dalgaların buradaki kirleticileri bünyelerine alarak hem kıyı açığına hem de kıyı boyunca taşıdığı ve biriktirdiği tespit edilmiştir. Bunun sonucunda da deniz kirliliği gibi birtakım problemler ortaya çıkmıştır. Bu problemleri ortadan kaldırmak için katı atık depolama alanının çevresinin kıyı tahkimat yapılarıyla çevrenemesi gerekmektedir. Her ne kadar bu alana depolanan atıkların, günümüzde başka bir alana sevk edilmesi söz konusu olsa da sevk sürecinin ne kadar süreceği bilinmediğinden, bu süre zarfında dalgaların aşındırıcı ve taşıyıcı etkileri devam edeceği için bu konuda gerekli önlemler alınmalıdır.

Yapılan kıyı dolguları deniz ekosistemi üzerinde de olumsuzluklara yol açmıştır. Önceleri kayalık kıyı özelliği gösteren ve bu kayalık alanları beslenme ve yuvalama alanı olarak kullanan balık popülasyonunda da azalma olduğu hem literatürde yer almakta hem de balıkçılarla yapılan görüşmelerden anlaşılmıştır. Özellikle levrek (*dicentrarchus labrax*), mavruşgil (*sciaena umbra*), karagöz (*diplodus vulgaris*), minekop (*umbrina cirros*) iskorpit (*scorpaena porcus*) isparoz (*diplodus annularis*) vb. kaya grubu balıkları, kıyı dolgularının yapımıyla doğal yaşam alanları ortadan kaldırıldığından yuvalama ve yumurtlama alanı bulamamaktadır. Balıkların yuvalama ve yumurtlama ortamını desteklemek ve dolayısıyla balık popülasyonunu arttırmak için ön kıyı bölgesine suni kaya beslemesi yapılmalıdır.

Kıyı topografyasının değişmesine neden olan en büyük girişim hiç şüphesiz Karadeniz Sahil Yolu Projesi'dir. Bu proje kapsamında kıyı dolgularıyla birçok koy ortadan kaldırıldığı daha önce de belirtilmişti. Bunun yanında dolgu malzemesinin tedariki, kıyı art bölgesinden, çevredeki kayalık alanlar ve falezlerden elde edildiğinden kıyı topografyası ve morfometrik

özelliklerinde değişim yaşanmıştır. Topografik özelliklerin değişimiyle tetiklenen heyelan ve kaya düşmesi gibi olayların yaşanmaması için yerel yönetimlerce gerekli incelemelerin yapılıp, gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.

KATKI BELİRTME

Çalışmamız Ondokuz Mayıs Üniversitesi Proje Yönetim Ofisi tarafından “Çamburnu (Ordu) ile Gülburnu (Giresun) Arasının Kıyı Jeomorfolojisi” başlığıyla PYO.FEN.1904.17.017 kodlu Lisansüstü Tezleri Destekleme Programı’na desteklenmiştir.

| EXTENDED ABSTRACT |

Temporal Change of Shoreline and Coastal Usage Between Çam Cape (Ordu) with Gül Cape (Giresun)Cüneyt AKTAŞ^{ID} Muhammet BAHADIR^{ID}**INTRODUCTION**

The coastline changes over time due to natural and human reasons. The natural causes of the changes in the coastline are: wind, waves, currents, tidal effect and rivers. Activities such as decreasing the amount of alluvium transported to the shore with the construction of dams and grade-stabilizing structures on rivers, sand intake from the shore, construction of port and fishery harbours, coastal fillings for recreation and transportation purposes are some examples of the human reasons for the change in the shoreline (Benassai, 2006; Carter & Woodroffe, 1994).

Every change that occurs on the coasts also affects natural processes such as firstly coastal current patterns, rip currents, and material migration along the coast (Uzun et al., 2011). Changes in natural processes provide the basis for disasters such as land floods and landslips. In addition to all these, using the coasts in against the legislation also brings various problems.

In recent years, the problems caused by the changes in the coasts have started to increase rapidly. Since the sea level rising with the global climate change is facing the danger of submerged coasts, the necessity of protecting the coasts has emerged. Determining the past and future position of the coastline increases the importance of planning.

It is possible to come across different studies in the literature on the determination of the coastline. Some of these studies are carried out by the user through the digitization of the coastline using topography maps and aerial photographs through CAD and GIS software (Apaydın & Durmaz, 2020; Aykut, 2019; Kadioğlu et al., 2019; Kadioğlu & Güner, 2018; Sesli, 2006; Tağıl & Cürebal, 2005), while others can be carried out automatically through controlled and uncontrolled classification in the RS, such as Band Ratio and Band Math (Alesheikh et al., 2007; Aydın & Uysal, 2013; Bahadır, 2012, 2013; Beyazıt et al., 2014; Çakaroz et al., 2018; Çoban et al., 2020; Güney & Polat, 2015; Kılar & Çiçek, 2019; Köle et al., 2016; Kopar & Sevindi, 2013; Öztürk & Sesli, 2015; Topuz, 2018; Uzun, 2020; Zeybek et al., 2013). High-resolution satellite images are used to obtain good results, particularly in RS studies. However, it could not be used in the study due to the high resolution satellite images have a high cost, a low temporal resolution. The spatial resolution and areal resolution of Landsat series satellite images, which can be downloaded from the USGS web page, correspond to 30 m and 900 m² respectively. Since the shoreline that will be detected from these images will contain a lot of faults, the calculations that will be performed will be far from reality. For these reasons, the study has used analog aerial photographs and orthophoto images that display more detailed images and have higher spatial resolution. With these operations, better results and calculations were obtained.

Due to the mentioned importance of the coasts, the study aims to reveal the temporal change in the coastline by considering the past position of the coastline in periods, to identify the problems arising from the use of the coast and to propose solutions to these problems.

RESEARCH AREA

The area of research is the coastal strip between the Çam Cape, located at the northeastern tip of the Perşembe Peninsula, Ordu province, and Gül Cape, located within the boundaries of Espiye district of Giresun (Figure 1). The shoreline of the site today is 150 km. The area, which generally has a high coastal feature, has a low coastal profile in the coastal plains formed in the downstream part of some streams.

The site is hydrographically rich and its most prominent rivers are Melet, Turnuyu, Pazarsuyu, Batlama and Aksu Creeks from the west to the east. These rivers create narrow coastal plains on the coastline, which are under the pressure of population and settlement.

RESEARCH METHOD AND TECHNIQUES

Stereoscopic analog aerial photographs from 1956 and 1975 from the General Directorate of Mapping (HGM) to determine the temporal change in the coastline of the exploration area; Orthophoto images of 2013 were obtained from Ordu and Giresun Directorates of Cadaster (Figure 2). Using orthophoto images, analog aerial photographs from 1956 and 1975 were coordinated. Google Earth Pro software was used for the current coastline of the period. These data digitized coastlines and produced vector coastlines from the aforementioned years (Figure 2). By creating coastline change maps for all years, areas of progress and regression on the coastline were calculated.

In literature found out studies using different methods and tools for analyzing the temporal changes of the coastline. The Digital Shoreline Analysis System (DSAS) tool, which can be added as a tool especially to ArcGIS software, contains several statistical methods within it: NSM, EPR, SCE, LRR, WLR, ECI, LSE/WSE, LR2/WR2 (Albuquerque et al., 2013; Ataol et al., 2019; Bera & Maiti, 2019; Beyazıt et al., 2014; Bheeroo et al., 2016; Erdem et al., 2018; Kale et al., 2019; Kılar & Çiçek, 2018, 2019; Kuleli et al., 2011; Nassar et al., 2019; Oyedotun, 2014; Thieler & Danforth, 1994; To & Thao, 2008). However, these tools and methods are mostly used in literature to detect natural coastal changes in areas of low coastal profile, such as delta and coastal lowlands. While natural coastal line changes appear in narrow and limited areas in the research area, DSAS tools and other statistical methods have not been used in our study since changes in coastline occur with human effects on most of the field.

FINDINGS

According to the coastline analyzes, the length of the coastline of the research area is 121 kilometers for 1956, 124 kilometers for 1975, 148 kilometers for 2013 and 150 kilometers for 2020 (Table 1). Areas that show high and rocky coastal profiles in the working area comprise areas where the coast stays the same more or less, while areas that show a low coastline profile are the areas with the most change at the coastline. The change in the length of the coastline between years is due to natural and other human causes such as coastal protection structures (breakwaters, groynes, etc.), coastal embankments, airport, fishery harbours and boatyards built on the shore in order to protect them from the erosional effects of waves and currents. With these onshore interventions, natural view of the coast has been disrupted, holes and spikes have increased and the shoreline has been extended.

Coastline Change Between 1956-1975

In the early part of this period, the influence of human activities on the coasts is low and shapes formed by natural processes are known to maintain their current state (Image 1). Along with the coastal fillings built towards the end of this period, the

actual cliff, abrasion platform, beach etc. are removed. Furthermore, coastline changes during this period were mostly under the supervision of natural processes.

Foundations were laid for three fishery harbours (Kışlaönü, Gülyalı and Piraziz) and two boatyards (İncivez and Yalıköy) in the research area during this period. The Port of Giresun was also revised during this period, and the coastal fillings were completed with new additional areas. While the areas of some delta and coastal plains were widened with the alluvions brought by the rivers, some suffered from coastal erosion and lost their area (Figure 3).

As part of the Black Sea Coastal Road Project, many coves were filled and converted into land, and then eliminated. The net coastline progression of the 1956-1975 period was found to be 1,408 decares.

Coastline Change between 1975-2013

In this period, human interventions on the coasts increased, and natural coasts began to be artificial. The beach was covered with coastal fillings that began to be removed from the beach. (Image 2) During this period, the construction of the Black Sea coastal road was completed, coastal protection structures (breakwaters, T-head shaped groynes, etc.) were built to protect the road from the high waves of the Black Sea, and the coastal morphology was reshaped and the coastline progressed.

In the previous period, construction of fishery harbours and boatyards were completed also in this period. In addition, new fishery harbours and boatyards (Kumbaşı, Bulancak, Kumyalı Gemilerçekeği-Üçkayalar fishery harbours and Gacalı, Talipli, Küçükülü, Aksu, Keşap and Tepeköy boatyards) were also built during this period. Various coastal fillings have been built to cater for the recreational space needs of the urban population. Ordu Giresun Airport is one of the most important coastal fillings made during this period. The 16,520 decares of the airport were filled during this period (Figure 4).

With the mentioned human interventions, marine area was gained and the coastline was improved. However, there are also areas of coastal regression with coastal erosion processes. The amount of sediment transported to the shore was reduced, particularly with the Topçam Dam, which was built on the Melet Creek (Table 2). Civil, Melet and Turnasuyu Creeks and Divane Brook created a joint coastal plain caused by coastal regression.

Giresun Municipality has also established that since the beginning of the 2000s, it has been established that domestic solid waste has been stored on the coast between Boğacak Brook and Aksu Creek in violation of the coastal legislation, and that this way, land is obtained from the sea. The net coastline progression of the research area was 43,743 decares in the period 1975-2013.

Coastline Change Between 2013-2020

Since the structures built on the shore in previous periods pose an obstacle to the waves and currents, it is established that sand is deposited especially in the western parts of these structures and that recent beaches form. In addition, construction of coastal fillings with human impacts continued in this period. Many natural beaches are covered, especially to save space from the sea.

Ordu Giresun Airport dominated the developments at the coastline during this period. Construction on the airport began in the previous period, and the construction was completed by filling it another 4,900 decares in this period. As a result, a total area of 21,420 decares (2.14 km²) of land was filled and reclaimed from the sea for the construction of the airport. In addition, during this period, coastal protection structures were built and land was gained from the sea (Figure 5).

The wild storage area built on the shore by Giresun Municipality was eroded by waves and currents, and the material stored here was transported from west to east and accumulated along the coast. The net coastline progression from the research area in 2013-2020 was reported to be 7,311 decares.

Coastal Use and Problems

Over the years, the shores of the exploration site have been used for various purposes and re-shaped in line with these purposes. A number of problems have emerged in the field of research, stemming from coastal use. Particularly the landfill areas built on the shore, the fishery harbours and the boatyards affected the coastal stream pattern, leading to some changes. With the change in the coastal flow pattern, sand accumulation was observed in the mouth parts of the fishery harbours and boatyards (Photo 5). Sand deposition especially blocks the entry and exit of fishermen and prevents them from being used efficiently.

The required filling material for the airport, coastal road and other filling areas is supplied from quarries that open behind the shore. With the quarries opened, changes were observed in the coastal topography and morphometric characteristics.

While working on the coastal road, a lot of digging, filling and tunnel work has been carried out. The coastal fillings caused changes in the morphology of the sea floor. In fact, occasional landslides occur due to the deterioration of slope stability on the route along the Black Sea Coastal Road (Photo 9).

CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

We have reached the desired purpose and expected results through this study, which aims to identify the problems arising from temporal changes in the coastline between Çam Cape and Gül Cape and help establish a solution for these problems. The study assessed the coastline change in three periods, and found that the coastline changes in the 1956-1975 period were mostly under the supervision of natural processes, and were mainly caused by human processes in the 1975-2013 and 2013-2020 periods.

Research area shores used to represent the natural coastal character, but today it's an artificial shore. Areas that are still considered natural coasts are very limited. Furthermore, there have been changes in coastline morphology and length at every period. The length of the coastline has increased since 1956.

By seaside filling, a large part of the shores of the research area was obtained from the sea, and the shoreline was advanced in a sea direction. Between 1956 and 2020, the ground was converted into 52,432 decares (5.2 km²) of land with filling activities on the shore. Such filling activities bring different problems. For example, a bottling problem caused by sand deposition in the mouth part of fishery harbours and boatyards resulting in inefficient use of these areas. Each of these structures should be individually hand revised according to their special location.

Some coastal fillings have been made in violation of the legislation. In particular, it has been determined that Giresun Municipality has stored domestic solid wastes in the Boğacak Brook bed and along the seashore between Boğacak Brook and Aksu Creek until 2017. Furthermore, waves and currents eroded this area causing material migration and coastal pollution.

Coastal fillings also had negative effects on the marine ecosystem. Other studies from the literature show that there was a decrease in the fish population which formerly showed rocky coastal characteristics and used these areas as feeding and lodging areas. Artificial rock feeding in the front coastal area should be done to support the fish nesting and ovulation environment and thereby increase the fish population.

The Black Sea coastal road project is without doubt the biggest cause of change in coastal topography. Since the supply of the filler material for the project was obtained from the coastal art region, from the surrounding rocky areas and cliffs, changes have been observed in coastal topography and morphometric characteristics. In order to prevent incidents such as landslides and rockfalls triggered by topographic changes, local administrations must perform the necessary inspections and take necessary precautions.

KAYNAKÇA

- Albuquerque, M., Espinoza, J., Teixeira, P., de Oliveira, A., Corrêa, I., & Calliari, L. (2013). Erosion or coastal variability: An evaluation of the DSAS and the change polygon methods for the determination of erosive processes on sandy beaches. *Journal of Coastal Research*, 65, 1710–1714. <https://doi.org/10.2112/SI65-289.1>
- Alesheikh, A. A., Ghorbanali, A., & Nouri, N. (2007). Coastline change detection using remote sensing. *International Journal of Environmental Science & Technology*, 4(1), 61–66. <https://doi.org/10.1007/BF03325962>
- Altun, E. (2013). *1/100.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları Giresun-G40 paftası no:186*. Ankara: MTA Yayını.
- Apaydın, A., & Durmaz, M. (2020). Giresun-Piraziz arasında Karadeniz sahil yoluna bağlı kıyı çizgisi değişimi ve güncel plaj oluşumları. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 9(1), 150–166. <https://doi.org/10.21923/jesd.817317>
- Ataol, M., Kale, M. M., & Tekkanat, İ. S. (2019). Assessment of the changes in shoreline using digital shoreline analysis system: A case study of Kızılırmak Delta in northern Turkey from 1951 to 2017. *Environmental Earth Sciences*, 78(19), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s12665.019.8591-7>
- Aydın, M., & Uysal, M. (2013). Kıyı çizgisi değişiminin uydu görüntüleri yardımıyla izlenmesi: Sakarya-Karasu. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5(3), 24–32.
- AYGM. (2016). *Kıyı yapıları planlama ve tasarım teknik esasları*. T.C. Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanlığı Altyapı Yatırımları Genel Müdürlüğü.
- Ayut, N. O. (2019). İnsansız hava araçlarının kıyı çizgisinin belirlenmesinde kullanılabilirliğinin araştırılması. *Geomatik Dergisi*, 4(2), 141–146. <https://doi.org/10.29128/geomatik.503055>
- Bahadır, M. (2012). Eber ve Akşehir göllerinin bütünlük kıyı alanları yönetimi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 10(1), 63–90.
- Bahadır, M. (2013). Akşehir Gölü'nde alansal değişikliklerin uzaktan algılama teknikleri ile belirlenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 246–275.
- Balık, İ., & Topçu, T. (2013). Ordu ili balıkçı barınakları ve sorunları. *Ordu Üniversitesi Mavi Yaşam Araştırma Bülteni*, 4(2), 8–14.
- Baştuğ, İ. (2013). *Fotoğraf ve kartpostallarla yüz yıl önce Ordu şehri*. İstanbul: Doğan Burda Dergi Yayıncılık ve Pazarlama A.Ş.
- Bekdemir, Ü., & Güner, İ. (1999). Giresun Limanı ve hinterlandı. *Türk Coğrafya Dergisi*, 34, 597–624.
- Benassai, G. (2006). *Introduction to coastal dynamics and shoreline protection*. UK: Wit Press.
- Bera, R., & Maiti, R. (2019). Quantitative analysis of erosion and accretion (1975–2017) using DSAS—A study on Indian Sundarbans. *Regional Studies in Marine Science*, 28, 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100583>
- Beyazıt, I., Öztürk, D., & Kılıç, F. (2014, Ekim). Kızılırmak Deltası kıyı çizgisinin zamansal değişimi. 5. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2014)'te sunulmuştur. İstanbul, Türkiye.
- Bheeroo, R. A., Chandrasekar, N., Kaliraj, S., & Magesh, N. S. (2016). Shoreline change rate and erosion risk assessment along the Trou Aux Biches–Mont Choisy beach on the northwest coast of Mauritius using GIS-DSAS technique. *Environmental Earth Sciences*, 75(5), 444. <https://doi.org/10.1007/s12665.016.5311-4>
- Çakaroz, D., Öztürk, B., & Özalkan, E. (2018, Ekim). Umurbey deltası kıyı çizgisinin zamansal değişiminin uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri ile belirlenmesi. TÜCAUM 30. YIL Uluslararası Coğrafya Sempozyumu'nda sunulmuştur. Ankara, Türkiye.
- Carter, R. W. G., & Woodroffe, C. D. (1994). *Coastal evolution Late Quaternary shoreline morphodynamics*. UK: Cambridge University Press.
- Çoban, H., Koç, Ş., & Kale, M. M. (2020). Çoruh Deltası (Gürcistan/Batum) kıyı çizgisi değişimi (1984–2019). *International Journal of Geography and Geography Education*, 42, 589–601. <https://doi.org/10.32003/igge.741573>
- Dervişoğlu, T., & Işık, A. (2011). *Ey gidi Giresun*. Ankara: Özyurt Matbaacılık.
- DSİGM. (2013). Türkiye akarsularında süspanse sediment gözlemleri (2006-2012). Devlet Su işleri Genel Müdürlüğü. <https://cdn.nys.tarimorman.gov.tr/api/File/GetFile/425/KonuIcerik/767/1115/DosyaGaleri/t%C3%BCrkiye-akarsular%C4%B1nda-s%C3%BCspanse-sediment-g%C3%B6zlemleri-2006-2012.pdf>
- Erdem, F., Derinpınar, M. A., Nasirzadehdizaji, R., Oy, S., Şeker, D. Z., & Bayram, B. (2018). Rastgele orman yöntemi kullanılarak kıyı çizgisi çıkarımı İstanbul örneği. *Geomatik Dergisi*, 3(2), 100–107. <https://doi.org/10.29128/geomatik.362179>
- Evcimen, Ö. (2018). *1/100.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları serisi Giresun-F41 ve G41 paftaları No:241*. Ankara: MTA Yayını.
- Güney, Y., & Polat, S. (2015). Uzaktan algılama verileri ile kıyı çizgisi değişiminin belirlenmesi: Aliğa ve Çandarlı örneği. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 8(1), 11–17.
- Harita Genel Müdürlüğü [@harita_turkiye]. (2019, 5 Ağustos). *Batlama Çayı/Giresun 1952*. Instagram. <https://www.instagram.com/p/B0xp-V3JS8H/>
- Kadıoğlu, Y., & Güner, Ö. (2018). Kıyı çizgisi değişimine etkileri açısından Yoro Burnu-Sera Deresi arasındaki kıyı sanat yapıları (2002-2016). *Studies of The Ottoman Domain (Osmanlı Hakimiyet Sahası Çalışmaları)*, 8(15), 41–54. <https://doi.org/10.19039/sotod.2018.88>
- Kadıoğlu, Y., Güner, Ö., & Özkan, G. (2019). Kocadere deltasında (Muğla/Ören) kıyı çizgisi değişimi (1964-2014). *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(68), 379–385. <https://doi.org/10.17719/jisr.2019.3835>

- Kale, M. M., Ataol, M., & Tekkanat, İ. S. (2019). Assessment of shoreline alterations using a Digital Shoreline Analysis System: A case study of changes in the Yeşilirmak Delta in northern Turkey from 1953 to 2017. *Environmental Monitoring and Assessment*, 191(6), 1–13. <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7535-8>
- Keskin, İ. (2011). *1/100.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları Perşembe-F39 ve Giresun-G39 paftaları No: 152*. Ankara: MTA Yayını.
- Kılar, H., & Çiçek, İ. (2018). Göksu Deltası kıyı çizgisi değişiminin DSAS aracı ile belirlenmesi. *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 16(1), 89–104. https://doi.org/10.1501/Cogbil_000.000.0192
- Kılar, H., & Çiçek, İ. (2019). Kıyı çizgisinin gelecekteki konumunun belirlenmesinin önemi: Göksu deltası örneği, Mersin (Türkiye). *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 17(1), 193–216. <https://doi.org/10.33688/aucbd.559328>
- Kıyı Kanunu. (1990, 17 Nisan). *Resmî Gazete* (Sayı: 3621). Erişim adresi: <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.3621.pdf>
- Köle, M. M., Ataol, M., & Erkal, T. (2016, Ekim). *Eber ve Akşehir gölleri'nde 1990-2016 yılları arasında gerçekleşen alansal değişimler*. TÜCUAM Uluslararası Coğrafya Sempozyumu'nda sunulmuştur. Ankara, Türkiye.
- Kopar, İ., & Sevindi, C. (2013). Tortum Gölü'nün (Uzundere-Erzurum) güneybatısında aktüel sedimantasyon ve siltasyona bağlı alan-kıyı çizgisi değişimleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 60, 49–66.
- Kuleli, T., Guneroglu, A., Karsli, F., & Dikhan, M. (2011). Automatic detection of shoreline change on coastal Ramsar wetlands of Turkey. *Ocean Engineering*, 38(10), 1141–1149. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2011.05.006>
- Nassar, K., Mahmud, W. E., Fath, H., Masria, A., Nadaoka, K., & Negm, A. (2019). Shoreline change detection using DSAS technique: Case of North Sinai coast, Egypt. *Marine Georesources & Geotechnology*, 37(1), 81–95. <https://doi.org/10.1080/1064119X.2018.144.8912>
- Oyedotun, T. D. (2014). Shoreline geometry: DSAS as a tool for historical trend analysis. *Geomorphological Techniques*, 3(2.2), 1–12.
- Öztürk, D., & Sesli, F. A. (2015, Mayıs). *Kızılırmak lagünlerinin kıyı çizgisinde meydana gelen değişimlerin analizi*. TUFUAB VIII. Teknik Sempozyumu'nda sunulmuştur. Konya, Türkiye.
- Sesli, F. A. (2006). Sayısal fotogrametri ile kıyı alanlarındaki değişimin izlenmesi. *Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi*, 2(95), 11–17.
- Süme, V., & Yüksek, Ö. (2018). Doğu Karadeniz kıyılarında balıkçılık kıyı yapılarının sığlaşmasının incelenmesi. *Mühendislik Mimarlık Fakülte Dergisi*, 33(3), 843–852. <https://doi.org/10.17341/gazimmfd.416387>
- Tağlı, Ş., & Cürebal, İ. (2005). Altınova sahilinde kıyı çizgisi değişimini belirlemede uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(2), 51–68.
- Terlemeç, İ., & Yılmaz, A. (1980). Ünye-Ordu-Koyulhisar-Reşadiye arasında kalan yöre nin stratigrafisi. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 23(2), 179–191.
- Thieler, E. R., & Danforth, W. W. (1994). Historical shoreline mapping (II): Application of the digital shoreline mapping and analysis systems (DSMS/DSAS) to shoreline change mapping in Puerto Rico. *Journal of Coastal Research*, 10(3), 600–620.
- To, D. V., & Thao, P. T. P. (2008). A shoreline analysis using DSAS in Nam Dinh coastal area. *International Journal of Geoinformatics*, 4(1), 37–42.
- Topuz, M. (2018). Sarıkum Lagünü (Sinop) kıyı çizgisinde meydana gelen değişimlerin uzaktan algılama teknikleriyle incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 71, 481–493. <https://doi.org/10.9761/JASSS7853>
- Tulan, H., & Yalçın Erçoşkun, Ö. (2019). Dolgu havalimanlarının çevresel etkileri: Hong Kong Havalimanı ve Ordu-Giresun Havalimanı karşılaştırması. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(3), 104–116.
- Türk, H. (2015). *Ordu Giresun Havalimanı (mekan seçimi ve muhtemel etkileri)*. (Yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Giresun).
- Turoğlu, H. (2005, Eylül). *Trabzon-Sarp arası, Karadeniz sahil yolu inşaatının jeomorfolojik etkileri*. Ulusal Coğrafya Kongresi 2005 (Prof. Dr. İsmail Yalçınlar Anısına)da sunulmuştur. İstanbul, Türkiye.
- Turoğlu, H. (2009). 3621 sayılı kıyı kanunu ve onun uygulama problemleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 53, 31–40.
- Turoğlu, H. (2019). Yapay kıyıların jeomorfolojik tanımlanması: Diliskelesi kıyıları Örneği (Kocaeli, Türkiye). *Coğrafya Dergisi*, 39, 11–17. <https://doi.org/10.26650/JGEOG2019-0015>
- Uzun, A. (2000). Karadeniz sahil yolunun doğal kıyıları üzerindeki etkileri ve ulaşım sorununa coğrafi bir bakış. *OMÜ Fen Ed. Fak. Dergisi, Coğrafya Serisi*, 1, 59–80.
- Uzun, A. (2006). Samsun deltaları ve beklenen değişimler. C. Yılmaz (Ed.), *Geçmişten Geleceğe Samsun* içinde (Cilt1, s. 541–548). Samsun: Samsun Büyükşehir Belediyesi Kültür ve Eğitim Hizmetleri Daire Başkanlığı Yayınları.
- Uzun, A., Zeybek, H. İ., & Yılmaz, C. (2011, Ekim). *Atakum kıyılarında inşası devam eden dolgu ve sanat yapılarının akıntı desenine etkisi ve kıyı morfolojisinde beklenen değişimler*. Samsun Sempozyumu 2011'de sunulmuştur. Samsun, Türkiye.
- Uzun, M. (2020). Hersek Deltasında (Yalova) kıyı çizgisi-kıyı alanı değişimleri ve etkileri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 19(32), 27–42. <https://doi.org/10.17295/dcd.78126>
- Yılmaz, C. (2008, Ekim). *Karadeniz sahil yolunun kıyı kentleri üzerine etkileri*. TÜCAUM V. Coğrafya Sempozyumu (16-17 Ekim 2008)'de sunulmuştur. Ankara, Türkiye.

- Yılmaz, C. (2005, Haziran). *Kızılırmak Deltasında meydana gelen erozyonun coğrafi analizi*. Türkiye Kuvaterner Sempozyumu'nda sunulmuştur.
- Yüksek, Ö. (2008, Kasım). *Samsun'un batı kıyılarındaki erozyonun incelenmesi*. TMMOB Samsun Kent Sempozyumu'nda sunulmuştur. Samsun, Türkiye.
- Zeybek, H. İ., Uzun, A., Yılmaz, C., Bahadır, M., & Dinçer, H. (2013, Ekim). *Kızılırmak Deltasında kıyı çizgisi değişikliklerinin CBS ve uzaktan algılama teknikleriyle değerlendirilmesi*. III. Ulusal Sulak Alanlar Kongresi 23-25 Ekim 2013'te sunulmuştur. Samsun, Türkiye.
- Zeybek, H. İ., Uzun, A., Yılmaz, C., & Özdemir, S. (2010, Ekim). *Kızılırmak delta bütçesine yapılan müdahalelerin delta sahası ve morfolojisi üzerine etkileri*. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu'nda sunulmuştur. Afyon: Türkiye.