

UZAKTAN ALGILAMA VERİLERİ İLE KIYI ÇİZGİSİ DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ: ALIĞA VE ÇANDARLI ÖRNEĞİ

Yıldız GÜNEY*

Uşak Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi
Coğrafya Bölümü Uşak
yildiz.guney@usak.edu.tr

Selahattin POLAT

Uşak Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi
Coğrafya Bölümü Uşak
spolat@usak.edu.tr

Geliş Tarihi: 24 Ocak 2014, Kabul Tarihi: 21 Ocak 2015

ÖZET

Bu çalışma kapsamında Çandarlı ve Aliğa sahilinde kıyı çizgisinin Uzaktan Algılama yöntemi kullanılarak yıllara göre değişimi incelenmiştir. Araştırmada kıyı çizgisindeki değişimin belirlenebilmesi için 31.05.1975 tarihli Landsat MSS, 11.05.1987 tarihli Landsat TM ve 07.06.2000 tarihli Landsat ETM uydu görüntüleri kullanılmıştır. Yöntem olarak tamamen Uzaktan Algılama metotları ile elde edilen verilerin analizine dayanan yöntemler kullanılmıştır. 1975, 1987 ve 2000 uydu görüntülerinden kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırma yöntemi ile kara ve deniz alanı belirlenmiştir. Ortaya çıkan değişimin yönünü ve miktarını belirlemek için, sınıflama sonrası elde edilen tematik haritalar üzerinde değişim analizi yapılmıştır. Elde edilen sınıflandırılmış görüntüler kullanılarak 1975-1987 ve 1987-2000 yılları için değişim matrisleri oluşturulmuştur. Böylece sınıflandırma sonrası karşılaştırma tekniği kullanılarak kıyı çizgisindeki değişimler 1975-1987 ve 1987-2000 olarak iki dönem halinde izlenmiştir. Tüm bu işlemler sonrasında, araştırma alanı olarak seçilen Aliğa ve Çandarlı kıyılarında kısa sayılabilecek bir zaman içerisinde sudan karaya ve karadan suya olmak üzere çift yönlü değişimler tespit edilmiştir. Bu hızlı değişimin antropojenik kaynaklı olduğu ve araştırma alanının sosyo-ekonomik gelişim dönemlerinden etkilendiği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Algılama, Kıyı Çizgisi Değişimi, Landsat, Değişim Analizi.

COASTLINE CHANGE DETECTION USING REMOTE SENSING DATA: THE CASE OF ALIĞA AND ÇANDARLI

ABSTRACT

In scope of this study, coastline of Çandarlı and Aliğa shore was studied according to yearly distribution by using the method of Remote Sensing. In order to determine coastline change, the satellite imagery of Landsat MSS dated 31.05.1975, Landsat TM dated 11.05.1987 and Landsat ETM dated 07.06.2000 were used in the study. Only methods that are based on the analysis of data obtained with Remote Sensing methods were used. With supervised and unsupervised classification methods, land and sea areas were determined from Landsat satellite imagery dated 1975, 1987 and 2000. Change detection was used to determine the direction and amount of change. Using the obtained classified imagery, a convergence matrix was created between the years of 1975-1987 and 1987-2000. This way, the coastline changes were monitored in two periods, namely 1975-1987 and 1987-2000, by using Post-Classification Comparison Technique. Shortly, coastline was changed rapidly in research area. It is thought that this change is influenced by anthropogenic factors and socio-economical development of research area.

Keywords: Remote Sensing, Coastline Change, Landsat, Change Detection.

* Sorumlu Yazar

1. GİRİŞ

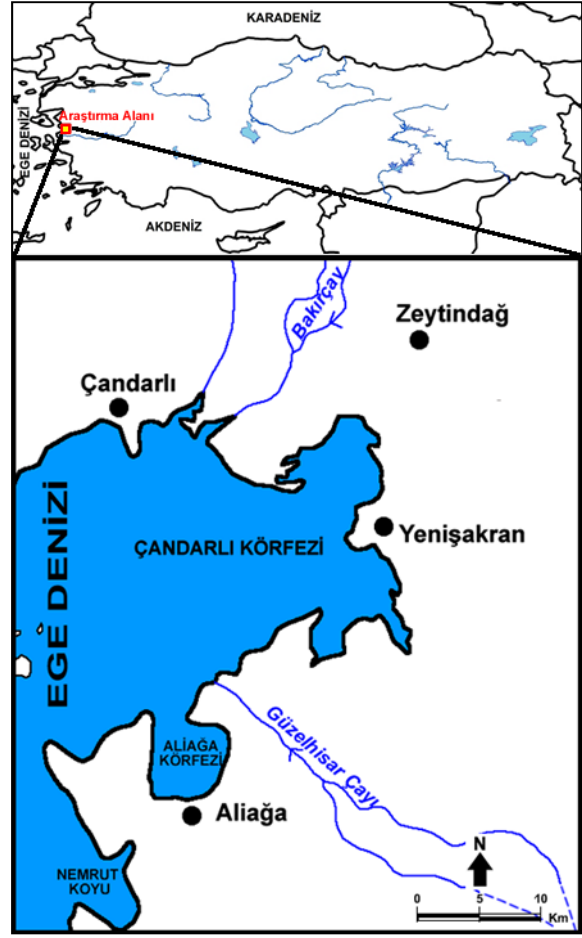
Özellikle son 25 yılda Türkiye kıyıların iç ve dış turizm talebine bağlı olarak yoğun bir nüfus baskısı altına girmesi, ikinci konut ve tatil siteleri yapımı, koruma alanlarında günübirlik turizm adına yapılan sakıncalı uygulamalar, arazi kazanmak için yapılan dolgular, ulaşım sorunu adına gerçekleştirilen otoyollar ve daha birçok uygulamalar, uygarlığın beşiği ve ekolojinin can damarları olan kıyılarımızın günümüzde ne denli büyük bir baskı altında olduğunu açık bir şekilde ortaya koymaktadır [2]. Bu baskının sonuçlarından birisi de kıyı çizgisi değişimleridir. Araştırma alanı olarak Aliğa ve Çandarlı kıyıları 1960'lerden beri kentleşme, sanayileşme, turizm ve ikinci konut baskısı altındadır. Sadece İzmir'in değil aynı zamanda Türkiye'nin de en yoğun sanayi ve liman bölgesi olan bu sahada, iç ve dış kuvvetlerin yanı sıra insanın da topografyaya olan müdahalesi sahanın yıllar içinde geçirdiği değişime neden olan başlıca faktörlerdendir.

Farklı tarihlerde elde edilen görüntüler doğal olarak veya insan aktiviteleriyle ortaya çıkan değişimleri yansıtırlar. Değişim bilgileri yeryüzü haritalarının güncelleştirilmesi ve doğal kaynakların yönetimi için gerekli ve önemlidir. Bu önem ve gereklilik doğrultusunda birçok araştırmacı farklı tarihlerde değişim belirleme çalışmaları yapmıştır [1]. Kıyı çizgileri yeryüzünde değişim halinde olan bir özellik olarak göze çarpmaktadır ve Uluslararası Jeoloji Bilimleri Birliği (IUGS) tarafından belirlenen 27 yer belirtecinden biridir [8]. Küçük alanlarda kıyı çizgilerinin belirlenmesi için klasik arazi ölçme yöntemleri kullanılmaktadır [5]. Günümüzde ise kıyı çizgisi belirlemede en çok kullanılan yöntem fotogrametridir. Yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin elde edilebilir olması ile Uzaktan Algılama teknikleri de bu çalışmalarda yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır [7].

Bu çalışma kapsamında Uzaktan Algılama teknolojileri ile farklı tarihli uydu görüntüleri kullanılarak Aliğa ile Çandarlı arasında kalan alandaki kıyı çizgisinin zamansal değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla farklı tarihlere ait Landsat uydu görüntüleri kullanılmıştır. Kullanılan uydu görüntülerinin farklı çözünürlük ve hassasiyette olmaları nedeniyle bazı hatalar olmuştur. Fakat bu hatalar kabul edilebilir orandadır.

2. ARAŞTIRMA ALANI

Çalışma alanı Batı Anadolu kıyı kuşağında Çandarlı Körfezi'nin doğusundadır. Kabaca kuzeyde Haldere Burnu'ndan başlayarak güneyde Baltacıbağları mevkiinde sona eren kıyı çizgisindeki zamansal değişim belirlenmeye çalışılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanının lokasyon haritası.

Türkiye'nin diğer kıyılarında olduğu gibi Aliğa ve Çandarlı kıyıları da geçmişte başlayıp günümüze kadar değişen ve gelişen ekonomik faaliyetlerle karşı karşıya kalmıştır. Araştırma alanı kıyıları sanayi, ticaret, turizm ve balıkçılık gibi ekonomik getiri sağlayan aktivitelerden olumsuz bir şekilde etkilenmiş ve etkilenmeye devam etmektedir. Araştırmada bu etkiler ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada kıyı çizgisi değişimlerini belirlemek için kullanılan veriler araştırmanın amacına uygun olarak seçilen çeşitli tarihlere ait Landsat uydu görüntüleridir. Kıyı çizgisi değişimlerinin saptanması ve izlenmesinde 31.05.1975 tarihli Landsat MSS, 11.05.1987 tarihli Landsat TM ve 07.06.2000 tarihli Landsat ETM uydu görüntüleri kullanılmıştır. Bu görüntülere ait özellikler Tablo 1' de verilmiştir.

Uydu görüntülerinin aynı aylara ait olmasına veri seçiminde özen gösterilmiştir. Uydu görüntülerini analiz etmek için ERDAS IMAGINE 9.1 ve ENVI 4.3 görüntü analiz programı kullanılmıştır.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan uydu görüntülerinin özellikleri.

UyduGörüntüleri	Tarih	Band Numarası	DalgaBoyu (µm)	Format
LANDSAT MSS	31.05.1975	1	0.5-0.6	GeoTIFF
		2	0.6-0.7	
		3	0.7-0.8	
		4	0.8-1.1	
LANDSAT TM	11.05.1987	1	0.45-0.52	GeoTIFF
		2	0.52-0.60	
		3	0.63-0.69	
		4	0.76-0.90	
		5	1.55-1.75	
		6	10.4-12.5	
		7	2.08-2.35	
LANDSAT ETM+	07.06.2000	1	0.450-0.515	GeoTIFF
		2	0.525-0.605	
		3	0.630-0.690	
		4	0.750-0.900	
		5	1.550-1.750	
		6	10.40-12.50	
		7	2.080-2.350	

3.2. Yöntem

Uzaktan Algılama verileri kullanarak kıyı değişimlerinin tespit edilmesinde kullanılan yöntemler genel olarak beş ana kategori altında toplanabilir: el ile, WFMI (Write Function Memory Insertion), görüntü geliştirme, çok tarihli görüntülerin sınıflandırma ve sonra karşılaştırma, iki bağımsız arazi örtüsü sınıflandırması [6]. Bu çalışmada Sınıflandırma Sonrası Karşılaştırma (Post Classification Technique) yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada izlenen yöntemin adımları Şekil 2’de özetlenmeye çalışılmıştır.

Kıyı çizgisi değişimi ile ilgili analizlere geçmeden önce ham uydu görüntüleri ön hazırlık kapsamında analize hazır hale getirilmiştir. Bunun için çalışma alanının uydu görüntüsünden kesilip çıkarılması ve uydu görüntülerinin mekânsal çözünürlüklerinin eşit hale getirilmesi gibi işlemler yapılmıştır.

İlk aşamada araştırma alanının uydu görüntüsünden kesilip çıkarılması (subset image) işlemi yapılmıştır. Bunun için kabaca kuzeyde Haldere Burnu’ndan başlayarak güneyde Baltacıbağları mevkiinde sona eren kıyı çizgisini içine alan bölge uydu görüntüsünden kesilip çıkarılmıştır. Daha sonra değişim analizi işleminde sorun çıkarmaması için uydu görüntülerinin mekânsal çözünürlükleri eşit hale getirilmiştir.

Çalışmada kullanılan Landsat uydu görüntüleri GeoTIFF (Geo-referenced Tagged Image File Format) formatında olduğu için verilere jeoreferanslama işlemi yapılmasına gerek kalmamıştır.

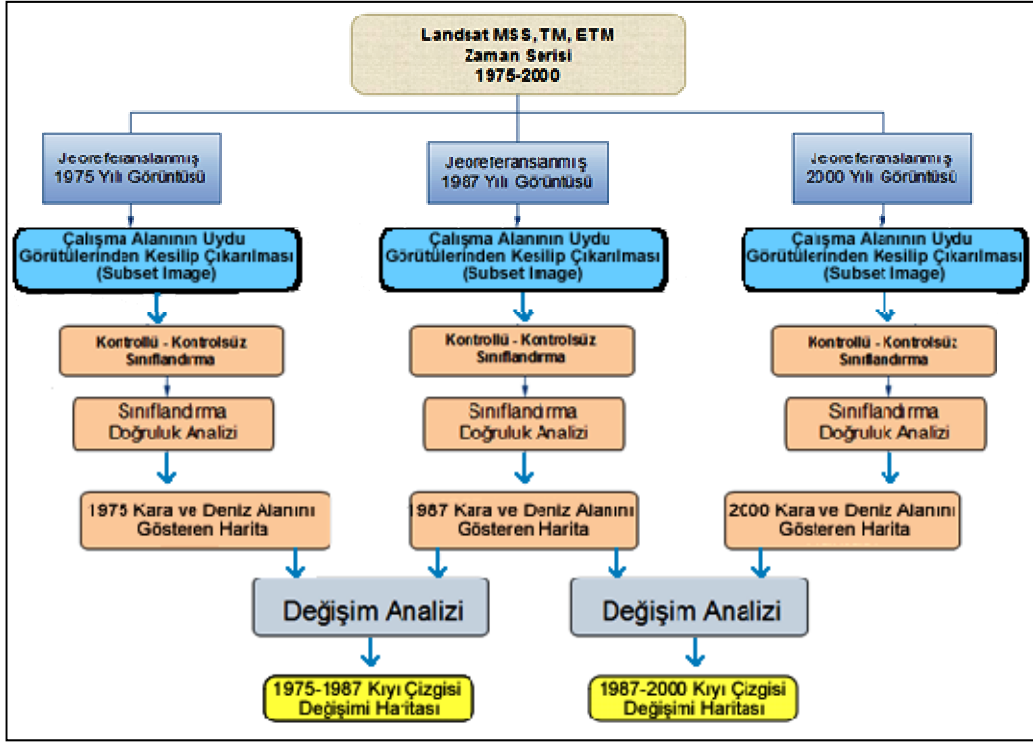
Uydu görüntülerinin içerdiği veriler ham haldedir ve karmaşık görünen bu verileri bilgiye dönüştürmek için çeşitli istatistiksel analizler ve yorumlama teknikleri kullanmak gereklidir. Verileri bilgiye dönüştürebilmek için en yaygın yöntem görüntü sınıflandırmasıdır. Görüntü sınıflandırma, bir görüntü veri setinden anlamlı sayısal konu haritaları üretme işlemidir. Başka kelimelerle, uydu görüntülerindeki

her pikseli spektral özelliklerine göre farklı gruplara ayırmak ve pikseli yansıtma değerlerine göre yeryüzünde karşılık geldiği kümeye atamaktır. Sınıflandırma sonucu elde edilen görüntü tematik harita olarak adlandırılmaktadır. Sınıflandırma için yaygın olarak kullanılan kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırma adı altında iki metot bulunmaktadır [4].

Çalışmada kontrollü ve kontrolsüz sınıflama yöntemleri kullanılmıştır. Kontrolsüz sınıflandırma, çok bantlı verinin içindeki doğal sınıfların belirlenmesi, tanımlanması ve isimlendirildikten sonra haritalanması işlemidir [3]. Bu sınıflandırma sonucu oluşan sınıflar, çoğunlukla doğrudan görüntünün özel anlam taşıyan detaylarına veya analistin istediği sınıflara karşılık gelmez. Bu sınıflandırma, spektral özellikleri birbirine benzeyen piksel grupları oluşturulur. Bu metot genellikle, analistin sınıflandırma öncesinde, görüntü hakkında yeterli bilgi sahibi olmadığı durumlarda kullanılır [4].

Yapılan sınıflandırma çalışması sonucu kontrolsüz sınıflandırmanın kontrollü sınıflandırmadan daha iyi sonuç verdiği görülmüştür. Bunun nedeni de elimizdeki uydu görüntülerinin mekânsal çözünürlüklerinin yüksek olmamasıdır. Şekil 5’te kontrolsüz sınıflama sonucu elde edilmiş 1975, 1987 ve 2000 yılı görüntüleri görülmektedir. Kontrolsüz sınıflandırmada sınıf sayısı ilk etapta 15 olarak belirtilmiştir. 1975, 1987 ve 2000 yıllarına ait görüntüler, ISODATA (Iterative-Self Organizing Data Analysis) yöntemi kullanılarak 15 sınıf ile kontrolsüz olarak sınıflandırılmış ve görsel inceleme sonucunda bazı sınıflar birleştirilerek bölgenin sadece kara ve deniz alanının sınıflandırılması yapılmıştır. Böylece sınıflar birleştirilerek sadece kara ve deniz alanını gösteren iki sınıflı görüntü elde edilmiştir.

Sınıflandırma işlemi bitirildikten sonra yapılan işlemlerin doğruluğunu tespit etmek amacıyla kontrolsüz sınıflandırılan görüntüler için doğruluk analizi yapılmıştır. Doğruluk analizi için Erdas Imagine yazılımının Accuracy Assessment fonksiyonu kullanılmıştır. Doğruluk analizinde yazılımın görüntüde rastgele seçtiği 200 nokta kullanılmıştır. Bu noktaların her biri sınıflandırılan görüntü ve referans veriler (topografya haritası, uydu görüntülerinin görsel yorumlaması) üzerinde tek tek karşılaştırılarak yapılan çalışmanın doğruluğu hakkında fikir verecek “hata matrisi” “genel doğruluk” ve “kappa” değerleri 1975, 1987 ve 2000 görüntüleri için elde edilmiştir. Sınıflandırma sonucunda çeşitli hatalarla karşılaşmıştır. Genellikle tahmin doğruluğunun % 80 ve üzerinde olması durumunda sınıflandırmanın doğru ve güvenilir olduğu kabul edilmektedir (Jensen, 1996). Sayısal görüntü analizinde kullanılan kontrolsüz sınıflandırma yöntemi sonucunda oluşan tematik haritalar, yaklaşık % 80 doğrulukla oluşturulmuştur. Bu doğruluk oranı tematik haritaların kullanılması için yeterlidir.



Şekil 2. Araştırma yönteminin akış şeması.

4. BULGULAR

Şekil 5' teki sınıflandırılmış görüntülerde Güzelhisar Deltası'nın ağzındaki kıyı aşınımı dikkati çekmektedir. 1987 görüntüsünde deltanın ağız kısmındaki mahmuz benzeri oluşum 2000 görüntüsünde görülmemektedir. Bu değişimin sebebi de yine antropojenik faktörlere dayanmaktadır. 1975-1981 yılları arasında Güzelhisar Çayı üzerine yapılan Güzelhisar Barajı deltayı besleyecek sediman akışını kesmiştir. Bu nedenle Güzelhisar Çayı'nın yüksek kesimlerinden deltaya malzeme taşınması azalmıştır. Bunun sonucunda da Güzelhisar Çayı ağzında şiddetli bir aşınma meydana gelmektedir. Güzelhisar Çayı'nın bol alüvyon getirdiği dönemde ağız kısmındaki aşınma ve taşınma dikkat çekmezken, günümüzde ağızdaki mevcut malzeme hızla geriye doğru aşınmakta ve bölge için önemli bir sorun oluşturmaktadır. Akarsularında baraj bulunan deltaların alüvyon akışının kesilmesine bağlı olarak ortaya çıkan ortak sorun olan kıyı aşınımı Güzelhisar Deltası'nda da görülmektedir (Şekil 4).

Araştırma alanında özellikle Aliğa kıyılarında antropojen etkilerle bir kıyı çizgisi değişimi yaşanmaktadır. Araştırma alanı güneyinde sanayileşme ve buna dayalı yine antropojenik olarak oluşturulan iskele ve liman alanları ve bunların dolgu sahaları Aliğa ve Nemrut Körfezi'nde hızla artmıştır ve bu artış devam etmektedir. Özellikle Aliğa ve Nemrut kıyıları beşeri müdahaleler sonucu asli kıyı özelliğini yitirmiştir. Liman ve iskele inşası sırasında denizin doldurulması ile denizden yer kazanılmış ve kıyı çizgisi denize doğru ilerlemiştir (Şekil 3). Bu

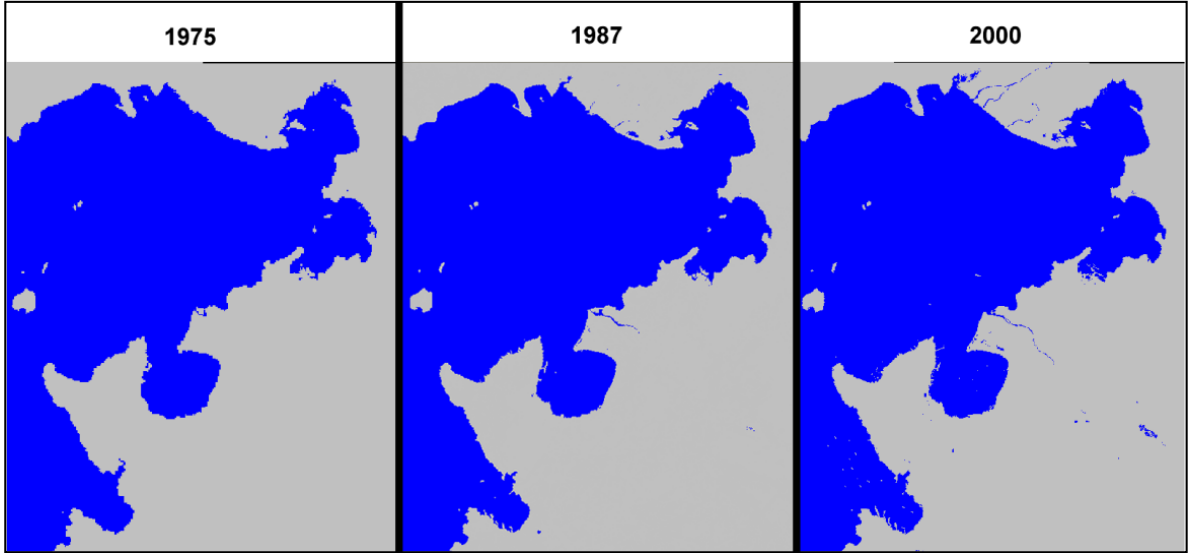
ilerleme farklı tarihli uydu görüntülerinden yapılan sınıflandırma sonucu oluşan tematik haritalardan incelenebilecek boyuttadır (Şekil 5).



Şekil 3. Nemrut Limanı ve kıyı çizgisi değişimine neden olan dolgu alanları [9].



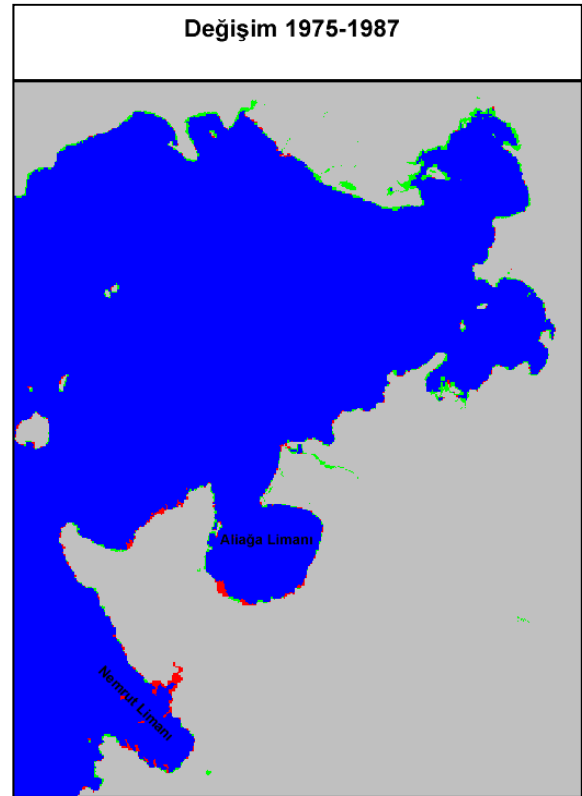
Şekil 4. Güzelhisar deltası kıyılarında oluşan kıyı erozyonu sonucu temeli su altında kalan baraka. Yıkılma tehlikesi ile karşı karşıya kalan barakanın duvarları taşlarla desteklenmiştir.



Şekil 5. Sınıflandırma sonucu elde edilen 1975, 1987 ve 2000 yılı uydu görüntüleri.

Bu çalışmada kıyı çizgisindeki değişimi belirlemek için değişim saptamasında en yaygın olarak kullanılan sayısal yöntemlerden biri olan Sınıflandırma Sonrası Karşılaştırma Tekniği (Post Classification Technique) kullanılmıştır. Bu yöntemle göre farklı tarihlere ait uydu görüntülerinin ayrı ayrı sınıflandırılması yapılarak üst üste çakıştırılmıştır. Bu işlem sonrasında farklı tarihler arasında değişiklik gösteren alanların yer aldığı değişim görüntüleri elde edilmiştir (Şekil 6-7). Kıyı çizgisindeki değişimi saptama çalışmaları içinde önemli olan bu yöntem 3 farklı tarihe ait sınıflandırılmış görüntünün elde edilmesi ve kıyı çizgisi değişiminin yönü hakkında bilgi sağlaması açısından önemlidir. Bu yöntem gerekli ön işlemler uygulandıktan sonra iki farklı tarihe ait uydu görüntüsünün amaca uygun olarak ayrı ayrı sınıflandırılması ve sınıflandırma sonucunda oluşan tematik görüntülerin piksel piksel karşılaştırması esasına dayanır.

Planlanan değişim belirleme amaçlarına göre sınıflandırılan görüntülerin kıyaslanması için Değişim matrisi oluşturmak için 1975, 1987 ve 2000 yılı sınıflandırılmış uydu görüntülerine Erdas Imagine 9.1 yazılımının "Interpreter" modülündeki CBS analizlerinden biri olan matris işlemi uygulanmıştır. Böylece 1975-1987 ve 1987-2000 arasındaki yılları arasındaki kıyı çizgisi değişimini ortaya koyan iki adet değişim görüntüsü elde edilmiştir.



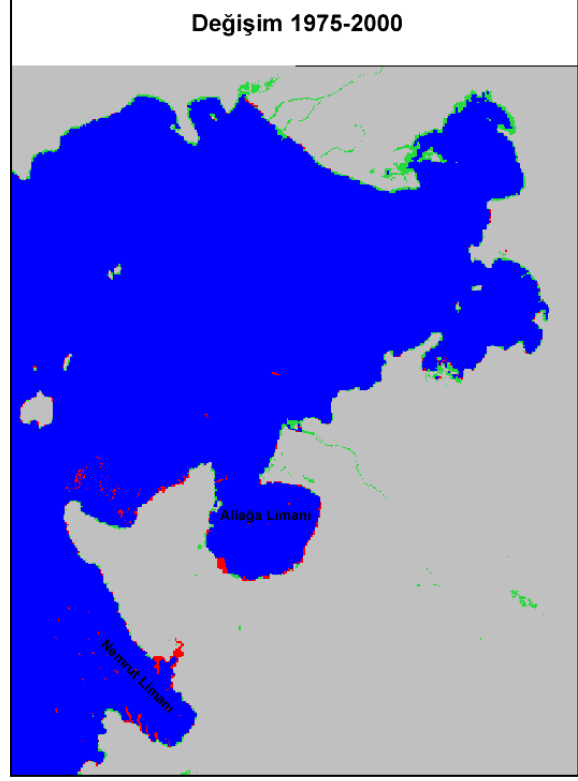
Şekil 6. 1975-1987 yılları arasında araştırma alanında tespit edilen kıyı çizgisi değişimi (Kırmızı alanlar denizden karaya dönüşen yerlerdir. Yeşil alanlar karadan denize dönüşen yerlerdir.)

Elde edilen yeni görüntüler 1975 yılındaki bir ana bilgi sınıfından 1987 yılındaki diğer bir ana bilgi sınıfına geçişlerin konumsal olarak incelenemediği ve bu değişimlerin alansal değerlerinin de sorgulanabildiği tematik bir görüntüdür. Burada Çandarlı-Aliğa arasındaki kıyı çizgisi değişimi 1975'ten 1987'ye ve 1987'den 2000'e olmak üzere iki

döneme ayrılarak incelenmiştir (Şekil 6-7). Ayrıca 1975-2000 arasındaki toplam kıyı çizgisi değişimini ortaya koyabilmek için 1975-2000 yılları arasında da bir değişim matrisi oluşturulmuştur (Şekil 8). Bu yüzden 3 adet değişim matrisi bulunmaktadır. Değişim analizleri sonucunda elde edilen bilgiye göre 1975'ten 2000'e kadar yaklaşık 153 hektarlık bir alan deniz iken karaya dönüşmüştür. Yaklaşık 460 hektarlık bir alan da kara iken denize dönüşmüştür. Bu dönüşüm özellikle araştırma alanındaki delta alanlarında dikkati çekmektedir. Araştırma alanında özellikle Aliğa kıyılarında antropojen etkilerle bir kıyı çizgisi değişimi yaşanmaktadır. Nemrut ve Aliğa Koyları'nda kıyı çizgisi dolgularla birlikte değiştirilmiş, doğal kıyı mekânı yok edilmiştir.



Şekil 6: 1975-1987 yılları arasında araştırma alanında tespit edilen kıyı çizgisi değişimi (Kırmızı alanlar denizden karaya dönüşen yerlerdir. Yeşil alanlar karadan denize dönüşen yerlerdir).



Şekil 7: 1975-2000 yılları arasında araştırma alanında tespit edilen toplam kıyı çizgisi değişimi (Kırmızı alanlar denizden karaya dönüşen yerlerdir. Yeşil alanlar karadan denize dönüşen yerlerdir).

5. SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bölge üzerindeki tehditlerin başında büyük liman ve iskele inşaatları, turizm ve ikinci konut amaçlı plansız yapılaşma ve dolgu çalışmaları gelmektedir. Çalışma alanının farklı zamanlara ait uydu görüntüleri analiz edildiğinde (1975-2000) yaklaşık 153 hektar alanın denizin doldurulması suretiyle kazanıldığı tespit edilmiştir. Özellikle Aliğa kıyılarında son yıllarda sanayinin gelişmesi sonucu kıyı boyunca yerleşim ve liman-iskele talepleri yoğunlaşmıştır. Bu doğrultuda farklı yıllara ait uydu görüntüleri (1975, 1987, 2000) ve arazi çalışmaları değerlendirildiğinde denizin doldurulması suretiyle kazanılan alanların, yoğunlaşan taleplerin bir kısmını karşılamak amacıyla sanayi, liman ve iskele projeleri kapsamında kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca bölgede şu anki durumu yansıtan yersel incelemelerden elde edilen veriler ve sunulan yeni ÇED raporları (BATIÇİM Batı Anadolu Çimento Sanayi A.Ş.'nin Liman Tevsii (Dolgu Alanı, Rıhtım ve İskele Kapasite Artışı) Çevresel Etki Değerlendirmesi Başvuru Dosyası, 2010; PETKİM Petrokimya Holding A.Ş.'nin İskele ve Rıhtım (Petkim Limanı) Kapasite Artışı Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu, 2010; Demiryolları, Limanlar ve Hava Meydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü'nün Kuzey Ege (Çandarlı) Limanı Nihai Çevresel Etki Değerlendirmesi Raporu, 2005) karşılaştırıldığında yapay dolgu sürecinin devam ettiği

ve antropojenik etkilerle kıyı çizgisi değişiminin devam edeceği söylenebilir.

Araştırma alanının özellikle güneyindeki kıyılar asli özelliğini beşeri müdahaleler sonucu yitirmiştir. Sanayi alanı kazanma, liman ve iskele inşası sırasında denizin doldurulması ile denizden yer kazanılmış ve kıyı çizgisi denize doğru ilerlemiştir. Eski kıyı çizgisinin yeri ile ilgili en önemli kanıt 1975 yılına ait uydu görüntüsüdür. Mukavemet açısından zayıf ve dirençsiz sahalar olan bu dolgu alanlarında yapılaşmanın denetlenmesi, tektonik açıdan aktif olan araştırma alanında alınması gereken önlemlerden biridir.

Kıyı çizgisindeki değişim araştırma alanındaki deltalarda kıyı çizgisi gerilemesi olarak yaşanmaktadır ve bu değişimin nedeni de yine beşeri müdahalelere dayanmaktadır. Akarsular üzerine yapılan barajlar deltaların sediman akışını engellemekte ve ayrıca delta alanlarında kum alınması da kıyı aşınımını desteklemektedir. Sonuçta beşeri müdahalelerin etkisiyle araştırma alanındaki delta alanlarında kıyı aşınımı ve gerilemesi söz konusudur. Özellikle Güzelhisar Deltası'nda kıyı erozyonu sorunu ciddi boyutlara ulaşmıştır.

Bütün bu sebeplerle araştırma alanında kıyı çizgisindeki en büyük değişimler Aliğa'da yaşanmıştır. İzmir ilinde sanayinin merkezini oluşturan bu yerde sanayi alanı ve liman için yapılan kıyının doldurulması kıyı çizgisini kısa bir zaman içinde büyük ölçüde değiştirmiştir.

Sonuç olarak araştırma alanında özellikle beşeri sebeplerde kaynaklanan kıyı çizgisi değişikliklerinin önümüzdeki yıllarda da sürmesi öngörülmektedir. Çünkü bu kıyılarda doğal ekosistemi bozan yapılaşma halen devam etmekle birlikte yeni liman ve iskele projeleri de söz konusudur.

6. KAYNAKLAR

- [1] Açıkgöz, G., Yumurtalık Sulak Alan Sistemindeki Kıyı Değişimlerinin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Ü.Fen Bil. Ens.*, Adana, 2010.
- [2] Akyol, N., Tüfekçi, M., Seyhan, K. ve Demir, O., "Türkiye' de Kıyıların Kullanımı ve Kamu Yararı İlişkileri: Trabzon İli Kıyı Kullanımı ve Sonuçları," *Türkiye' nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı*, Ankara, 1997.
- [3] Campbell, J. B., Introduction to Remote Sensing (2nd Ed.), *Guildford Press*, Newyork, 1996.
- [4] Erdas Field Guide, Second Edition, *Erdas Inc.*, Atlanta, USA, 2003.

[5] Ingham, A. E., Hydrography for surveyors and engineers, p. 132., *Blackwell Scientific Publications*, London, 1992.

[6] Jensen, J.R.. Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective (3rd Ed.), *Prentice-Hall*, New Jersey, 1996.

[7] Li, R., K. Di, and R. Ma., 3-D shoreline extraction from IKONOS satellite imagery, The 4th Special Issue on Marine & Coastal GIS, *Journal of Marine Geodesy*, 26(1/2):107-115, 2002.

[8] Lockwood, M., NSDI Shoreline briefing to the FGDC Coordination Group, *NOAA/NOS*, Washington, 1997.

[9] <http://www.demircelik.com.tr> (Erişim Tarihi: 10.12.2013)

TEŞEKKÜR

2012/TP011 nolu tez projesi kapsamında desteğini gördüğümüz Uşak Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür ederiz.

ÖZGEÇMİŞLER

Arş. Gör. Yıldız GÜNEY

Yıldız GÜNEY 1986'da Şarkışla'da (Sivas) doğdu. 2009 yılında Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü'nden mezun oldu. 2010 yılı Şubat ayında Uşak Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü'nde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı'ndaki yüksek lisans eğitimini "Çandarlı-Aliğa Arasındaki Kıyı Bölgesinin Jeomorfolojisi ve Kıyı Çizgisindeki Değişimler" isimli tezini 2012 yılında savunarak tamamladı. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı'nda doktora eğitimine başladı ve halen doktora eğitimine devam etmektedir.

Yrd. Doç. Dr. Selahattin POLAT

1970 yılında Pınarbaşı (Kayseri) de doğdu. 1991 yılında Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Coğrafya Öğretmenliği Bölümü'nden mezun oldu. 1994 yılında aynı üniversitenin Sosyal Bilimler Enstitüsü'nde Yüksek lisans, 2003 yılında ise doktorasını yaptı. 1995 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Türkiye Coğrafyası Anabilim Dalı'na araştırma görevlisi olarak göreve başladı. 2005 yılında Afyon Kocatepe Üniversitesi Uşak Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı'na yardımcı doçent olarak atanmış Polat görevini sürdürmektedir.