

[1252]

SOSYAL SORUMLULUK KAMPANYALARINA DESTEK İÇİN UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİNİN KULLANILMASI

Selen OY¹, Hasan Bora YAVUZ^{2,3,4}, Nusret DEMİR^{3,4}

¹Yüksek Lisans Öğrencisi, Akdeniz Üniversitesi, Uzay Bilimleri ve Teknolojileri Bölümü, 07058, Antalya, selenoy171@gmail.com

²Harita Mühendisi, Leica Geosystems, Dubai, bora.yavuz@leica-geosystems.com

³Yard. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Uzay Bilimleri ve Teknolojileri Bölümü, 07058, Antalya, nusretdemir@akdeniz.edu.tr

⁴Akdeniz Üniversitesi, Uzaktan Algılama Araştırma ve Uygulama Merkezi, 07058, Antalya

ÖZET

Edirne'nin Keşan ilçesinde bulunan Yayla Sahili'nde yoğun tahribat ve yıkım olduğu düşünülmektedir. Bu tahribat ve yıkımı durdurabilmek için çeşitli sosyal sorumluluk kampanyaları başlatılmıştır. Bu çalışmada kıyı çizgisi değişimini göstermek ve başlatılan sosyal sorumluluk projelerini Uzaktan Algılama verileri ile desteklemek amaçlanmıştır. Bu kapsamda bölgedeki kıyı değişiminin belirlenmesi için 08.08.1999 tarihli Landsat-7 ETM+, 29.06.2005 tarihli Landsat-5 TM ve 07.03.2016 tarihli Landsat-8 OLI uydu görüntüleri kullanılmıştır. 1999, 2005 ve 2016 tarihli üç uydu görüntüsü kontrollü bir sınıflandırma yöntemi olan SVM (Support Vector Machines) yöntemi ile sınıflandırılmıştır. Bu yöntem ile deniz ve kara alanın birbirinden ayrılması sağlanmıştır. Sınıflandırılmış görüntülerden elde edilen bu kıyı çizgileri ile değişimin tespit edilebilmesi için görüntüler 1999-2005, 2005-2016 ve 1999-2016 yılları için gruplandırılarak incelenmiştir. Yapılan bu incelemeler sonucunda ortalama fark ve medyan değerleri sırasıyla 1999-2005 yılları için 15.03 metre, 12.61 metre 2005-2016 yılları için 15.79 metre, 12.52 metre ve 1999-2016 yılları için ise 53.03 metre, 19.79 metre olarak hesaplanmıştır. Görüntülerden çıkarılan kıyı seritlerindeki değişim istatistiksel sonuçlarla da desteklenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Kıyı Çizgisi Değişimi, Landsat, SVM, Uzaktan Algılama

ABSTRACT

USE OF REMOTE SENSING TECHNIQUES FOR SUPPORTING SOCIAL RESPONSIBILITY PROJECTS

It seems there is a huge destruction at Yayla beaches in Edirne – Keşan. There are some social responsibility projects started to stop this destruction. In this study, it is aimed to detect changes along shoreline and to support the social responsibility projects with use of remote sensing data sets. In this context Landsat-7 ETM+ dated 08.08.1999, Landsat-5 TM dated 29.06.2005 and Landsat-8 OLI dated 07.03.2016 satellite images are used to detect shoreline change. Three satellite images dated 1999, 2005 and 2016 are classified with SVM (Support Vector Machines) method. Images are grouped for the years 1999-2005, 2005-2016, 1999-2016 and examined to detect coastline changing with the coastlines that extracted from classified images. After all this inspection mean of differences and median values are respectively for 1999-2005; 15.03 and 12.61 meter, for 2005-2016; 15.79 and 12.52 meter, for 1999-2016; 53.03 and 19.79 meter were obtained. The changing of coastlines that extracted from images is supported with statistical results.

Keywords: Landsat, Remote Sensing, Shoreline Change, SVM

1.GİRİŞ

Su ile karanın etkileşim halinde olduğu kıyı alanları sahip olduğu doğal kaynaklar ile tarih boyunca farklı amaçlar için kullanılmıştır. Barınma, sanayi, tarım alanı, turizm, doğal ve kültürel faaliyetler gibi çeşitli alanlarda kullanılan kıyı alanları bu kullanımlar sonucunda insan kaynaklı değişimlere, kendi fiziksel yapısı nedeniyle ise doğal kaynaklı değişimlere maruz kalmıştır (Aydın ve Uysal, 2013; Garipağaoğlu vd.,2014; Akça, 2004). Ancak kıyıları doğal yapısı nedeniyle beşeri faaliyetlerin imkânını ve kullanım alanını kısıtlamaktadır. Bu amaçla kıyı alanlarına müdahale edilerek kullanım alanları artırılmakta ve her türlü faaliyete imkân sağlanmaktadır. Bu faaliyetler ise kıyının doğal yapısını bozmakta ve geri dönüşü olmayacak tahriplere neden olmaktadır (Uzun, 2014). Oluşan bu tahribatlar sonucunda kıyı çizgilerinde önemli değişimler meydana gelmektedir. Kıyı çizgisinde oluşan zamansal değişimlerin tespiti ise kıyı gelişiminin sürdürülebilmesi ve planlaması için önemli olmaktadır (Döker,2012). Bunun dışında yapılan bu çalışmaların sonucunda doğru çevre politika ve stratejilerinin oluşturulması ile kıyı bozulmalarının azaltılması da sağlanabilmektedir (Mahboob ve Atif, 2016).

Kıyı çizgisi değişimlerinin tespiti için uzun dönemli verilere ihtiyaç duyulmaktadır ve bu veriler genellikle coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ve uzaktan algılama (UA) teknikleri kullanılarak incelenmektedir (Alesheikh vd., 2004; Tağıl ve Cürebal, 2005; Çölkesen ve Sesli, 2007; Sesli vd., 2009; Karakaç ve Karabulut, 2010; Doygun vd., 2011; İkiel ve Ustaoglu,2011; Sun vd.,2015; Ataol, 2016; Uzun ve Özcan,2016). Son yıllarda bu konu ile ilgili yapılmış birçok çalışma mevcuttur.

Bunlar içerisinde Landsat uydu görüntülerinin kullanıldığı çalışmalarda önemli bir yere sahiptir. Zeybek vd.(2013) 1990-2010 yılları için yapmış oldukları çalışmada Landsat görüntülerinde kontrollü sınıflandırma tekniğini uygulayarak kıyı çizgisi değişimi analiz etmiştir. Alesheikh vd. (2004) ve Beyazıt vd.(2014) yapmış olduğu çalışmada histogram eşikleme ve bant oranlama yöntemlerini birleştirerek kıyı çizgisini belirlemişlerdir. Alesheikh vd. (2004) çıkarılan kıyı çizgilerini karşılaştırarak değerlendirirken, Beyazıt vd.(2014) SCE (Shoreline Change Envelope), EPR (End Point Rate) ve LRR (Linear Regression Rate) yöntemleri ile değişimi tespit etmişlerdir. Bunlar dışında farklı veriler kullanılarak yapılan çalışmalarda mevcuttur. Chalabi vd.(2006) geliştirmiş olduğu yöntem segmentasyon tekniğine dayanmaktadır. Uydu ve hava fotoğraflarını kullanarak Kuala Terengganu bölgesinin 38 yıllık değişimi incelenmiştir. Bioresita ve Hayati(2016) SENTINEL-1 SAR görüntülerini kullanarak birkaç aylık değişimleri tespit etmişlerdir. Geliştirdikleri yöntemde segmentasyon ve eşiklemeyi kullanarak çıkarmış oldukları kıyı çizgisini görüntüleri üst üste bindirilerek kıyı değişimi haritalamışlardır. Demir vd. (2016) bulanık mantık kullanarak SENTINEL 1A SAR görüntüsünden okyanus kıyı çizgisi çıkarmışlar ve LIDAR verisi ile karşılaştırmışlardır.

Sosyal sorumluluk kampanyalarını desteklemek amacıyla yapılmış olan bu çalışmada change.org sitesi üzerinden oluşturulmuş olan bir kampanyaya odaklanılmıştır. Bu çalışma kapsamında Şekil 9'de gösterilmiş olan 'Sahillerimizi, tarihimizi yok eden Yayla Balıkçı Limanı tahribatına dur diyelim' adlı kampanya incelenmiştir. Kampanyanın içeriğinde 2007 yılında yapımı biten Yayla Balıkçı Barınağı nedeniyle Yayla sahilleri ve eski Bizans yapısı kale ile şehir kalıntılarının yoğun bir tahribat altında olduğundan ve balıkçı barınağının yapımının tamamlanmasından sonra sahilin 20 metre ile 100 metre arasında bir tahribata maruz kaldığından bahsedilmiştir. Çalışmada bahsedilen bu tahribatı göstermek ve bu kampanyaya destek olmak amacıyla birçok alanda kullanılan uzaktan algılama teknikleri kullanılmıştır. Çalışmanın diğer bölümlerinde çalışma alanı tanıtılarak kıyıda meydana gelen 17 yıllık değişim incelenmiştir.

change.org

✍ Bir kampanyaya başlat ☰ Göz at 🔍 Ara

👤 Giriş yap

Kampanyanın muhatabı: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı

Sahillerimizi, tarihimizi yok eden Yayla Balıkçı Limanı tahribatına dur diyelim

🌐 Eren ÖZ edirne, Türkiye



Bu kampanyayı imzala

1151 destekçi

1.500 destekçiye ulaşmak için 349 imza daha gerekiyor

Ad

Soyisim

Email

Şekil 9. Yayla Sahili sosyal sorumluluk kampanyası sayfası

2.KULLANILAN VERİLER

Çalışma kapsamında kullanılan veriler Edirne'nin Keşan ilçesine bağlı olan Yayla Sahilini kapsamaktadır. Yayla Sahili yaklaşık olarak 26 18'81'' Doğu boylamında, 40 34'06'' Kuzey enleminde yer almaktadır ve rakımı 59 metredir. Çalışma alanının görüntüsü Şekil 10'de mevcuttur.



Şekil 10. Çalışma alanı: Yayla Sahili

Bu çalışma kapsamında kıyı değişiminin tespiti için kullanılan farklı tarihlerdeki uydu görüntüleri glovis.usgs.gov sitesinden sağlanmıştır. Kullanılan Landsat-5 TM, Landsat-7 ETM+ ve Landsat-8 OLI uydularının özellikleri ise Çizelge 2’de verilmiştir. Kıyı değişiminin belirlenmesi ve incelenmesinde 08.08.1999 tarihli Landsat-7 ETM+, 29.06.2005 tarihli Landsat-5 TM ve 07.03.2016 tarihli Landsat-8 OLI uydu görüntüleri kullanılmıştır.

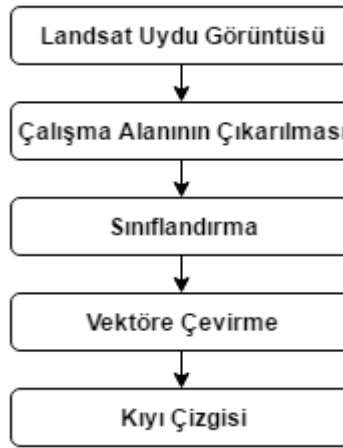
Çizelge 2. Kullanılan Uyduların Özellikleri

Özellikler	Algılayıcılar		
	Landsat-5 TM	Landsat-7 ETM+	Landsat-8 OLI
Mekânsal Çözünürlük	30 m	30 m	30 m
Spektral Çözünürlük	0.45 – 0.52 μm (B)	0.45 – 0.52 μm (B)	0.45 – 0.51 μm (B)
	0.52 – 0.60 μm (G)	0.52 – 0.60 μm (G)	0.53 – 0.59 μm (G)
	0.63 – 0.69 μm (R)	0.63 – 0.69 μm (R)	0.64 – 0.67 μm (R)
	0.76 – 0.90 μm (NIR)	0.77 – 0.90 μm (NIR)	0.85 – 0.88 μm (NIR)
Radyometrik Çözünürlük	8 bit	8 bit	12 bit
Zamansal Çözünürlük	16 gün	16 gün	5 gün
Tarama Genişliği	170 km x 185 km	170 km x 185 km	170 km x 185 km

3.METOT

Analizi yapılacak olan verinin tarihlerinin belirlenmesi kıyı çizgisindeki değişimin tespiti için son derece önemli olmaktadır. Çalışmanın bu aşamasında oluşturulmuş sosyal sorumluluk kampanyalarındaki bilgiler dikkate alınarak yaptığımız araştırmalar sonucunda çalışma adına en doğru tarihler belirlenmiştir. Belirlenen bu tarihler doğrultusunda görüntüler seçilmiş ve seçilen görüntü üzerinde uygulanan sıralı işlemler ile elde edilen sonuçlar kıyı çizgisi belirlenmesi ve kıyı çizgisindeki değişimleri olmak üzere iki aşamada incelenmiştir.

Çalışmada Landsat uydu görüntülerinden kıyı çizgisinin belirlenmesi için Şekil 11’de verilen gösterilen yöntem uygulanmıştır. Kullanılan görüntüler GeoTIFF formatındadır ve görüntüler geometrik olarak uyumludur. Seçilen görüntüler çalışma yapılacak olan bölgeden daha geniş bir alanı kapsamaktaydı. Bu nedenle gereksiz veriden kurtulmak ve istenilen alana odaklanmak adına çalışma alanı uydu görüntülerinden çıkartılmıştır. Bu işlem sonucunda elde edilen çalışma alanının görüntüsü Şekil 12’de verilmiştir. Daha sonra veriler üzerinde kontrollü sınıflandırma uygulanarak kara deniz ayrımının yapılması sağlanmıştır.



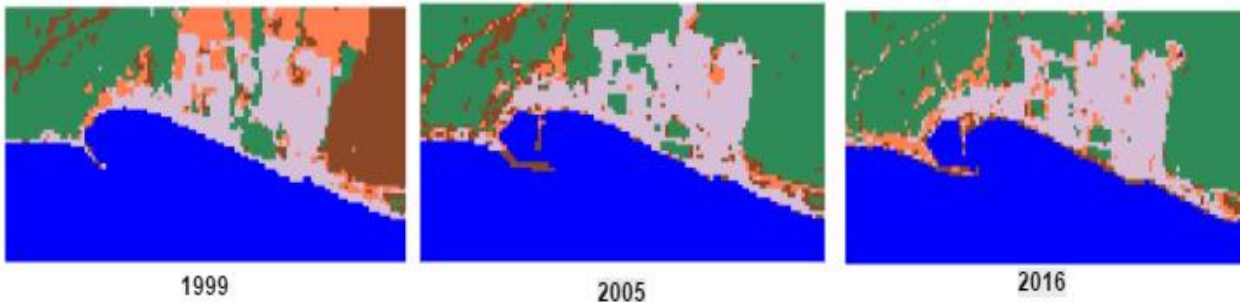
Şekil 11. Kıyı çizgisi belirme iş akış şeması

Ham halde elde edilen uydu görüntülerinden veriyi bilgiye dönüştürebilmek için kullanılan en yaygın yöntemlerden biri sınıflandırma yöntemidir (Çölkesen, 2009). Bu amaçla uydu görüntülerini çalışma adına anlamlı ve analize uygun hale dönüştürebilmek için sınıflandırma tekniği kullanılmıştır. Kara ve su yüzeylerinin birbirinden ayrılması esas alınan bu işlemde kontrollü sınıflandırma tekniği kullanılmıştır. Bu teknik için öncelikli olarak çalışma alanının yeryüzü özellikleri incelenerek sınıflandırma için beş temel sınıf belirlenmiştir ve belirlenen her sınıf için yeterli sayıda örneklem toplanmıştır. Örneklem toplama tamamlandıktan sonra görüntüler SVM (Support Vector Machines) yöntemi ile sınıflandırılmıştır. Sınıflandırma sonucunda elde edilen görüntüler Şekil 13’de görüldüğü gibidir. Yapılan işlemler sonucunda kara ile deniz alanları arasındaki ayrımın yapılması sağlanmıştır.



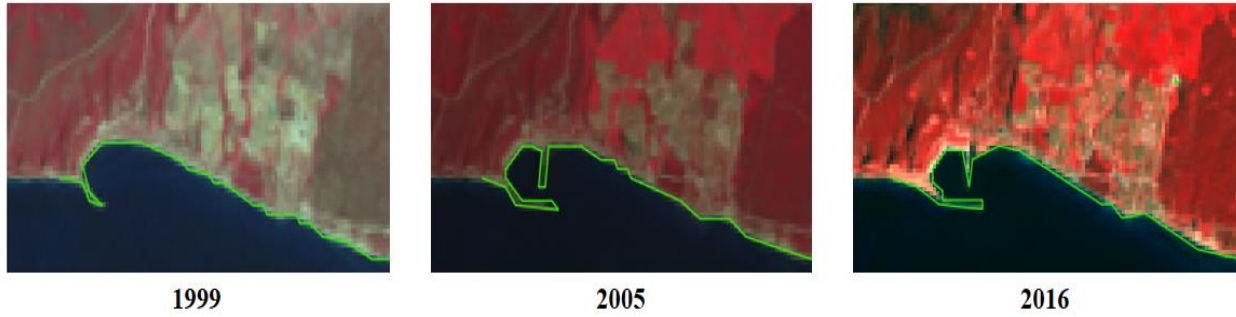
Şekil 12. Yıllara göre çalışma alanı görüntüleri

Sınıflandırma sonucu elde edilen raster formatındaki veri vektör formuna dönüştürülmüştür. Bu dönüşüm sırasında raster verinin piksel yapısından kaynaklı kıyı çizgisinde keskin kıvrımlar oluşmuştur. Elde edilen kıyı çizgisi bu yapıdan kurtarmak ve doğal kıyı çizgisi haline getirmek için bir takım işlemden geçirilmiş ve keskin kıvrımlı yapıdan kurtarılması sağlanmıştır. Elde edilen kıyı çizgisi Şekil 14Şekil 13’da verilmiştir.



Şekil 13. Yıllara göre sınıflandırılmış görüntüler

Vektör biçimine dönüştürüldükten sonra, meydana gelen değişim birbirine en yakın noktalar tespit edilip bu noktalar arasındaki mesafeler hesaplanarak belirlenmiştir. Bu analizler görüntülerin 1999-2005, 2005-2016 ve 1999-2016 olarak ikili eşleştirilerek yapılmıştır. İşlemler sonucunda üç farklı tarih aralığına ait olan değişimler belirlenmiştir.

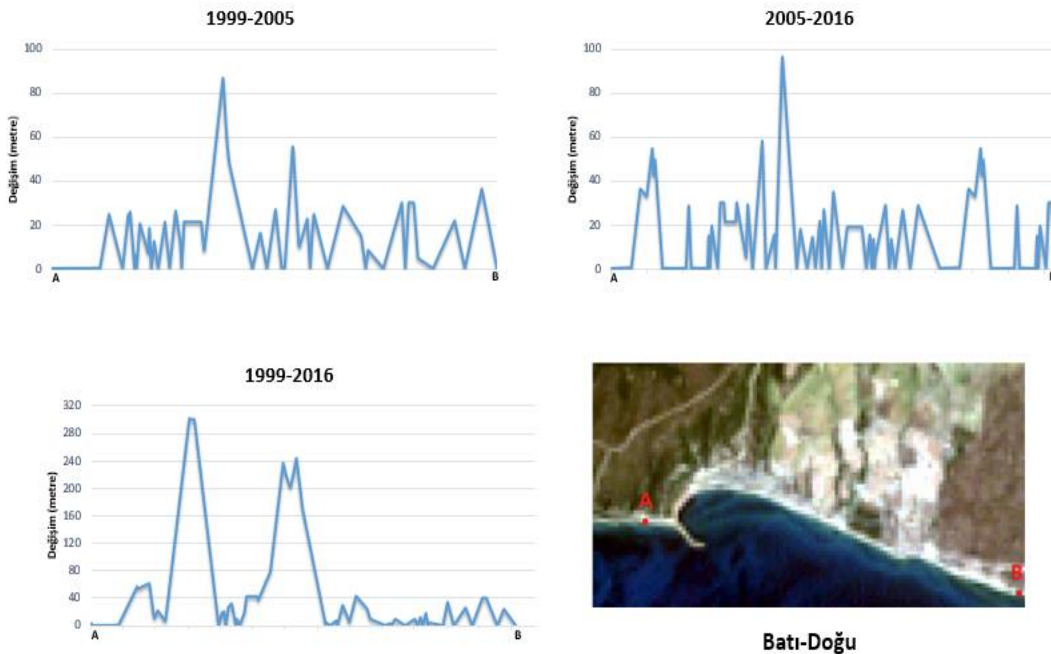


Şekil 14. Yıllara göre belirlenen kıyı çizgisi

4.SONUÇ

Sosyal sorumluluk kampanyaları oluşturularak olumsuz ve istenmeyen sonuçlar doğuran proje ve faaliyetler için farkındalık yaratarak kamuoyuna duyurulması veya durdurulması amaçlanmaktadır. Kampanyalarda yapılan faaliyetler sonucu görülen olumsuzluklardan bahsedilmekte ancak çoğunlukla somut verilerle desteklenmemektedir. Bu çalışma ile istenmeyen faaliyetler sonucu oluşan olumsuzlukların gerçekliğinin uzaktan algılama teknikleri kullanılarak desteklenmesi amaçlanmıştır. İncelediğimiz Yaylaköy Sahili'ne yapılmış olan liman veya balıkçı barınağı olarak adlandırılan yapı bu alandaki tahribatın nedeni olarak gösterilmektedir. Limanın yapımından sonra mevcut olan kumsalın zamanla yok olup dalgaların yazlıklara zarar verdiğinden bahsedilmektedir. Bu doğrultuda yok olan kumsalı gösterip kıyı çizgisinde meydana gelen değişimi tespit etmek amacıyla başlatılan çalışmada bu bölgeye ait farklı tarihlerde alınan görüntülerinden çıkarılan kıyı çizgileri değişim tespiti için analiz edilmiştir. Bu analizlerde kıyı boyunca görülen değişimlerin grafiklendirilmiş hali Şekil 15'de verildiği gibidir. Yapılan analizler sonucunda ortalama fark ve medyan değerleri hesaplanmıştır. 1999-2005 yılları için ortalama fark 15.03 metre, medyan değeri ise 12.61 metre olarak hesaplanmıştır. Aynı işlemler sonucunda elde edilen ortalama fark ve medyan değeri 2005-2016 yılları için 15.79 metre, 12.52 metre olarak hesaplanırken 1999-2016 yılları için 53.03 metre, 19.79 metre olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde 1999-2005 yılları için hesaplanan sonuçlar 2005-2016 yılları ile yakın değere sahiptir. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde ise görüntülerde de açıkça görülen kıyıda tahrip sayısal olarak da doğrulanmıştır.

Yapılan çalışmanın sonuçlarında da görüldüğü gibi sahillerde yapılacak olan bütün yatırım ve planlamalarda kıyı çizgilerinde meydana gelecek olan değişiklikler dikkate alınmalı ve buna göre faaliyetlerin uygulanmasına karar verilmelidir. Çünkü bu faaliyetler sonucunda kıyıda meydana gelen tahribatın ortadan kaldırılması mümkün olmayabilir; sadece bu tahribatı önlemek için çalışmalar başlatılabilir.



Şekil 15. Yıllara göre kıyı değişim grafikleri

KAYNAKLAR

- Alesheikh, A. A., Ghorbanali, A., Talebzadeh, A.**, 2004, Generation the coastline change map for Urmia Lake by TM and ETM+ imagery, *In Map Asia Conference*, Beijing, China, 10 syf. CDROM.
- Akça, N.**, 2004, Kıyı Kenar Çizgisinin Tespiti ve Uygulama Sorunları, *Türkiye'nin Deniz ve Kıyı Alanları V. Ulusal Konferansı*, Türkiye Kıyıları 04 Bildiriler Kitabı, 275-285.
- Ataol, M.**, 2016, Ceyhan Nehri Eski ve Yeni Ağzında Son 70 Yıldaki Kıyı Çizgisi Değişimi, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(42), 881-885.
- Aydın, M., Uysal, M.**, 2013, Kıyı Çizgisi Değişiminin Uydu Görüntüleri Yardımıyla İzlenmesi: Sakarya-Karasu, *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 5(3), 24-32.
- Beyazıt, I., Öztürk, D., Kılıç, F.**, 2014, Kızılırmak Deltasının Zamansal Değişimi, *V. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*, İstanbul.
- Bioresita, F., Hayati, N.**, 2016, Coastline Changes Detection Using SENTINEL-1 Satalitte Imagery in Surabaya, East Java, Indonesia, *Geoid*, 11(2), 190-198.
- Chalabi, A., Mohd-Lokman, H., Mohd-Suffian, I., Karamali, K., Karthigeyan, V., Masita, M.**, 2006, Monitoring Shoreline Change Using IKONOS Image and Aerial Photographs: A Case Study of Kuala Terengganu Area, Malaysia, *In ISPRS Commission VII Mid-term Symposium "Remote Sensing: From Pixels to Processes"*, Enschede, the Netherlands, pp. 8-11.
- Çölkesen, İ., Sesli, F. A.**, 2007, Kıyı Çizgisinde Meydana Gelen Zamansal Değişimlerin Bilgi Teknolojileri ile Belirlenmesi: Trabzon Örneği, *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*, Trabzon, 8 syf. CDROM.
- Çölkesen, İ.**, 2009, Uzaktan Algılamada İleri Sınıflandırma Tekniklerinin Karşılaştırılması ve Analizi, *Yüksek lisans tezi*, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Gebze.
- Demir, N., Kaynarca, M., Oy, S.**, 2016, Extraction Of Coastlines With Fuzzy Approach Using Sentinel-1 SAR Image, *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci.*, XLI-B7, pp. 747-751.
- Doygun, H., Oğuz, H., Atak, B. K., & Nurlu, E.**, 2011, Alan Kullanım Değişimlerinin Doğal Karakterli Kıyı Alanları Üzerindeki Etkilerinin Uzaktan Algılama ve CBS Yardımıyla İncelenmesi: Çiğli/İzmir Örneği, *I. Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, Kahramanmaraş, syf: 1-7.
- Döker, M.F.**, 2012, İstanbul İli Marmara Denizi Kıyı Çizgisinde Meydana Gelen Zamansal Değişimin Belirlenmesi, *International Journal of Human Sciences*, 9(S 2), 1250-1369.
- Garipağaoğlu, N., Özcan, S., Uzun, M.**, 2014, Moda-Caddebostan (Kadıköy) Arası Kıyı Alanındaki Değişiminin İncelenmesi, *Marmara Coğrafya Dergisi*, (29), 60-80.
- İkiel, C., Ustaoglu, B.**, 2011, Sakarya Deltasının Doğu Kesiminde Kıyı Çizgisi Değişiminin Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Analizi, *Türk Coğrafya Kurumu Yayınları*, 5, 483-492.
- Karakoç, A., Karabulut, M.**, 2010, Göksu Deltası kıyı çizgisinde meydana gelen değişimlerin CBS ve Uzaktan Algılama teknikleri ile incelenmesi, *II. Ulusal Jeomorfoloji Sempozyumu*, Afyon, syf: 195-205.
- Mahboob, M. A., Atif, I.**, 2016, Coastline Change Detection Using Modarate Resolution Satellite Imagery: A Case Study of Makran Coast, Arabian Sea, Pakistan, *Science International(Lahore) Journal*, 28(1), 273-277.
- Sesli, F. A., Karsli, F., Colkesen, I., Akyol, N.**, 2009, Monitoring the changing position of coastlines using aerial and satellite image data: an example from the eastern coast of Trabzon, Turkey, *Environmental Monitoring and Assessment*, 153(1-4), 391-403.
- Sun, F., Hua, L., Li, H., Wang, Y., Chen, Y.**, 2015, Detecting and Analysis of Coast Changes of Xiamen Island by RS&GIS, *in 2015 2nd IEEE International Conference on Spatial Data Mining and Geographical Knowledge Services (ICSDM)*, Fuzhou, P.R.China , pp. 197-201.

Tağıl, Ő., Cürebal, İ., 2005, Altınova sahilinde kıyı çizgisi değişimini belirlemede uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 15(2), 51-68.

Uzun, M., 2014, Hersek Deltasındaki Kıyı Alanı Kullanımı Değişiminin Coğrafi Analizi, *Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(5), 2033-2052.

Uzun, M., Özcan, S., 2016, Solaklı Dere-İyidere Arasında (Trabzon/Of) Kıyı Kullanımının Zamansal Değişimi ve Sürdürülebilir Yönetimi, *Doğu Cođrafiya Dergisi*, 21(35), 175-196.

Zeybek, H.İ., Uzun, A., Yılmaz, C., Bahadır, M., Dinçer, H., 2013, Kızılırmak Deltasında Kıyı Çizgisindeki Değişiklerinin CBS ve Uzaktan Algılama Teknikleri ile Deđerlendirilmesi, *III. Ulusal Sulak Alanlar Kongresi*, Samsun, syf: 203-208.