

TÜRKİYE'DE KIYI BÖLGELERDE UZAKTAN ALGILAMA UYGULAMALARI

Doç.Dr. Derya Maktav
İTÜ İnşaat Fakültesi
Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü
Uzaktan Algılama Anabilim Dalı

ÖZET

Türkiye, büyük bir bölümü denizlerle çevrili bir ülkedir. Ayrıca, çok sayıda göl, akarsu, yeraltı suları ve dereler de, ülkede büyük bir su potansiyeli oluşturmaktadır. Su ile örtülü bu alanların kendileri kadar kıyı bölgeleri de, insan yaşamı için büyük önem taşıdığından, bu kıyıların incelenmesi, yıllara, mevsimlere hatta günlere göre olan değişimlerinin bilinmesi ve kontrol altında tutulması çok önemlidir. Bu amaçla, sürekli yersel ölçümler yapılması yanında, uydu veya uçak uzaktan algılama teknolojilerinden de yararlanmak gerekir.

II. Uzaktan Algılama ve Türkiye'deki Uygulamaları adlı bu sempozyumda, İstanbul Teknik Üniversitesi, Uzaktan Algılama Anabilim Dalı laboratuvar olanakları kullanılarak yapılmış olan, yurdumuzun kıyı bölgelerine yönelik uydu uzaktan algılama çalışmaları anlatılacaktır. Çalışmalarla ve elde edilen sonuçlarla ilgili görüntüler, slaytlar hâlinde gösterilecektir.

GİRİŞ

Yurdumuz, kuzeyden, güneyden ve batıdan denizlerle çevrilmiş bir ülkedir. Ayrıca, sahip olduğu göller, lagünler, yeraltı suları, akarsular ve dereler gibi, suyla örtülü alanlar açısından da önemli bir potansiyele sahiptir. Bu tür su alanları, ülkenin içmesuyu, tuz, enerji, balık ve sulama ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Ancak, bütün bunların dışında, başta denizler olmak üzere, göllerin ve diğer su ile örtülü alanların kıyı bölgeleri de ülke ekonomisi açısından büyük önem taşımaktadır. Nitekim, kıyı bölgeler, turizm yatırımları

ve yerleşim bölgeleri olmaları açısından odak noktalar konumundadır. Ayrıca, balıkçılık açısından da, yakın kıyı bölgeler önem taşımaktadır.

Kıyı bölgelerin bu önemi nedeniyle, kıyı yapılaşmasının, nüfusun, su kirliliğinin, morfolojik yapının, kıyı çizgisinin konumunun, kum hareketlerinin, kum özelliklerinin ve kıyıda buna benzer tüm oluşumların dikkatli bir biçimde incelenmesi, yani kıyı yönetimi için gerekli tüm verilerin hazırlanması gerekir.

Kıyı bölgelerin önemli özelliklerinden biri, bu bölgelerdeki koşulların büyük bir bölümünün, yıllık, mevsimsel ve hatta günlük olarak değişime uğramasıdır. Bu değişimlerin saptanabilmesi için, belirli bölgelerde ve belirli zamanlarda, belirli periyotlarla bu bölgelerin gözlenmesi (izlenmesi) ölçülmesi gereklidir. Bu işlemlerin, klasik yöntemlerle yapılması oldukça pahalı ve zaman alıcı olması nedeniyle, zaman zaman yeni teknolojilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu teknolojiler içerisinde en çok kullanılanlardan bir tanesi de, uzaktan algılamadır. Uzaktan algılama dendiğinde, uydulardan elde edilen veriler yanında uçaktan elde edilen veriler de anlaşılmalıdır. Daha sonra, bu verilerin, dijital görüntü işlemleri ile işlenmesi ile de yorumlama için gerekli olan çıktılar elde edilmektedir.

Tüm dünyada olduğu gibi, Türkiye'deki su ile örtülü alanların kıyı bölgelerine yönelik çalışmalarda da uzaktan algılama yöntemleri kullanılmaktadır. Bu bildiride, İstanbul Teknik Üniversitesi, Uzaktan Algılama Anabilim Dalı bünyesinde kurulmuş olan laboratuvar olanakları ile, Karadeniz kıyılarının, Marmara Denizi kıyılarının, ve Ege Denizi kıyılarının bazı bölümleri ile çeşitli göllere yönelik olarak yapılan çalışmalara değinilmiş ve elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

YÖNTEMLER, YAZILIMLAR VE DONANIMLAR

Yapılan çalışmalarda kullanılan veriler, genellikle Landsat ve SPOT uydularından elde edilmiştir. Ayrıca, hem MSS, hem de TM verileri kullanılmıştır. Çalışma amacına göre seçilen bölgelerin bantları yurtdışından satın alınmakta, ancak verilerin işlenmesi için gerekli yazılım ve donanım, laboratuvar olanakları ile karşılanmaktadır.

Verilerin işlenmesi, ERDAS, Resource ve MBrian görüntü işleme

yazılımları ile sağlanmaktadır. Bunların hepsi, PC bazlıdır ve DOS sisteminde çalışmaktadır. Bu yazılımlar, dünyada en fazla kullanılan ve bu konuda en gelişmiş yazılımlardır. Özellikle, Windows üzerinden çalışan New Technology (NT) versiyonları da yakında sisteme eklenecektir. Yazılımlarda, çeşitli sınıflandırma algoritmaları ve uzaklık kriterleri mevcuttur (Harrison, B.; Jupp, D. 1990). Ayrıca, Core, Image Processing, Raster GIS Modelling, Hardcopy, Tapes, Topographic, Tablet Digitizing, Image Scanning, 3 Dimension, Data Conversion, Multivariate Image Analysis gibi temel menü olanakları mevcuttur.

Bu yazılımlar için gerekli olan bilgisayar donanımı network bazında mevcuttur (Maktav, D. 1993).

TÜRKİYE'DEKİ UYGULAMALAR

Yapılan çalışmalardan bir tanesi, İTÜ Araştırma Fonu tarafından desteklenen, Dalaman kıyılarının incelenmesine yönelik bir çalışmadır. Bu çalışmada, kıyının batimetrik yapısı saptanmış ve batimetrik yapının zamana bağlı olarak değişimi gösterilmiştir. Ancak bu noktada yeterli bir prezisyondan söz etmek mümkün olamamıştır. Örneğin, SEKA atıksuyunu açık denize gönderecek boru hattının döşenmesinden önce gerekli olan batimetrik veriler için istenen 50 cm den fazla bir prezisyonun, oldukça renk bulanıklığına sahip Dalaman suyunda Thematic Mapper verilerinden elde edilmesi mümkün olamamıştır (Maktav, D. 1993). Batimetri çalışmalarında, uzaktan algılama verileri, prezisyon açısından genellikle yetersiz kalmaktadır. 1992 yılından itibaren dünyanın birçok ülkesinde kullanılmaya başlanan ve yeni bir uzaktan algılama teknolojisi olarak nitelenen compact airborne spectrographic scanner sistemlerinde dahi, uçuş yüksekliğinin az olmasına rağmen 3 metre derinlik için 20 cm civarında bir doğruluk verilmektedir. Bunun sağlanması için de çok berrak bir su olmalıdır (Borstad, G. 1994), (Bagheri, S.; Zetlin, C. 1994). Aynı bölgede, su kalitesine yönelik çalışmada ise, Dalaman Çayı'nın gerçekte temiz sayılabileceği, ancak belirli bir mesafeden sonra, kâğıt imâlatında kullanılan bir boyayı içeren suyun nehre karışması nedeniyle, bulanık bir renge dönüştüğü gözlenmiştir. Bu bulanıklık, Dalaman Nehri ile birlikte Akdeniz'e doğru yönelmekte ve akarsu ağzından itibaren deniz içerisinde doğu ve batı yönlerinde yayılmaktadır. Bu yayılış, farklı yıllarda, farklı meteorolojik koşulların etkisi altında değişik yönlerde olmaktadır. Özellikle batıya doğru yöneldiğinde, birçok tatil köyü ve oteli etkilemektedir.

Yapılan diğerk bir çalışmada da, İstanbul Boğazı'nın Karadeniz çıkışının batısında kalan kıyılardaki kömür ocaklarının kıyı çizgisinde yaptığı tahribat ortaya konmuştur. Bölge üzerinden uçaktan çekilen video ve amatör kamera çekimlerine ek olarak Landsat Thematic Mapper görüntüleri elde edilmiş ve bölgeye ait meteorolojik veriler çıkarılmıştır. Bütün bu verilerin, yukarıda sözü edilen yazılımlarla işlenmesi ve yorumlanması ile, bu bölgenin verdiği zararlar detaylı bir biçimde ortaya konmuştur. Ayrıca, bu kadar kısa periyotlarla değişim gösteren bir kıyı yapısının sürekli olarak izlenmesi ve kontrol altında tutulması için uzaktan algılama yöntemlerinin madden ve zaman açısından çok ekonomik olacağı gösterilmiştir. (Maktav, D.; Kapdaşlı, S. 1994).

Türkiye, sulak alanlar açısından da zengin bir ülkedir. Sulak alanların korunması, o bölgedeki radaki doğal dengenin korunması ile sağlanır. Bu tür alanlardan bir tanesi, Akdeniz kıyılarında, Dalyan yöresidir. Bu yöredeki sulak alanların, deniz ile olan bağlantıları zaman zaman değişmekte, sulak alanlarla deniz arasındaki kıyı çizgisindeki yükselme ve alçalmalar, sulak alanların, denizle olan bağıntısını etkilediğinden, yeraltı sularını da devreye sokmakta ve sulak alanların su kalitesini etkilemektedir. Bu araştırmada yeralan kıyı mühendislerinin çalışmalarında ve yorumlarında, sulak alan yapısının uydudan elde edilen görüntülerle izlenmesi çok yardımcı olmuştur (Maktav, D.; Kapdaşlı, S. 1994).

Akarsuların taşıdığı sedimentlerin denize doğru yönelmesine ve meteorolojik koşullara bağılı olarak denizde yayılmasına diğerk bir örnek de, Koca Mustafa Paşa Nehri'nin getirdiğı sedimentlerin Marmara Denizi kıyılarındaki hareketlerdir. Bu tür hareketler, kıyı yapılarının inşa edilmesinden önce mutlaka izlenmeli, incelenmeli ve yorumlanmalıdır. Aksi halde, yanlış bir konumlandırma, ileride problemler yaratabilir. Sınıflandırılmış görüntüler, yukarıda sözü edilen sediment hareketlerini net bir biçimde göstermektedir.

Yapılan çalışmalardan bir tanesi de, Salda Gölü kıyılarındaki magnezit yataklarının saptanmasıyla ilgili olmuştur. Kısmen Melbourne Üniversitesi, kısmen de İTÜ olanakları ile gerçekleştirilen bu çalışmada da, kıyıdaki magnezit yatakları saptanmış, sınıflandırma yöntemlerinin kullanılması, örneklerin laboratuvar testleri ve arazi gözlemleri birleştirilerek, magnezit yataklarının oluşum bölgeleri, taşıma ile geldiğı bölgeler ve hidromagnezit kümeleri saptanmıştır (Maktav, D.; Kapdaşlı, S.; Çoban, F. 1994).

Türkiye'deki kompleks su alanlarının incelenmesi için en uygun

teknolojilerden bir tanesi, özellikle sinoptik görüşü nedeniyle, gene uzaktan algılamadır. Bir göldeki, bir akarsudaki veya bir deniz kıyısındaki doğal yapıyı inceleyip bazı sonuçlara varılmak isteniyorsa, bunları tek tek incelemekten ziyade, ilişkide buldukları diğer doğal yapılarla birlikte gözönüne alıp karşılıklı etkileşimlerini gözlemek gerekir. Manyas Gölü, Uluabat Gölü, K. Mustafa Paşa Nehri ve bunlara bağlı akarsular veya küçük göller bir bütün olarak kompleks bir sistem oluşturmaktadır. Bu sistemi bir bütün olarak görebilmek, birbirleriyle olan bağlantılarını araştırabilmek, en iyi, uzaktan algılama ile mümkündür. Bu nedenle, bu kompleks sistemin Landsat Mutispectral Scanner (MSS) görüntüsü elde edilmiş ve basit bir sınıflandırma yöntemi olan gri tonu dilimleme ve diğer sınıflandırma yöntemleri kullanılarak, göl sularının taşınımı izlenmiştir. Marmara kıyısındaki göllerden, lagün biçiminde olanın, sisteme yüzeyden bir bağlantısı olmayan göle nazaran farklı bir su kalitesine sahip olduğu görüntülerden ve yersel gözlemlerden saptanmıştır (Maktav, D; Kapdaşlı, S. 1994), (Casacchia, R.; Picchioti, A; Salvatori, R. 1994).

SONUÇLAR

Bu bildiriye, Türkiye'nin çeşitli kıyı bölgelerinde, uzaktan algılama verileri ve yöntemleri kullanılarak yapılmış olan bazı çalışmalar verilmiştir. Bu çalışmalar, Akdeniz, Marmara Denizi ve Karadeniz kıyılarında yapılmış, ayrıca, göller ve akarsulara yönelik çalışmalar da anlatılmıştır. Çalışmalar, genellikle su kalitesi, sediment hareketi, kompleks su sistemlerinin karşılıklı etkileşimleri ve kıyıda morfolojik değişimler üzerine olmuştur. Burada sunulan spesifik çalışmalar dışında, henüz tamamlanmamış diğer çalışmalar da ileride sunulacaktır.

Klâsik yöntemlerin pahalı ve zaman alıcı olduğu her zaman ifade edilmektedir ve de doğrudur. Zira, geniş bölgelerde ölçmeler yapmak, âlet ve insan gücü bulundurmak, hele erişilmesi zor olan bölgelerde bu çalışmaları yapmak gerçekten zordur. Zaten uzaktan algılama teknolojisine olan gereksinim de, bu ve buna benzer problemlerden ortaya çıkmıştır. Ancak, gözden kaçırılmaması gereken diğer bir husus da, ister uydudan olsun ister uçaktan olsun uzaktan algılama verilerinin değerlendirilmesinde, yersel çalışmalardan da destek alınma gerekliliğidir. Bu çalışmalar tabiki çok geniş kapsamlı olmayacak, ancak belirli noktalarda belirli verilerin ölçülmesi

kalibrasyon için istenecektir. Ayrıca, bölgenin iyi bilinmesi, o bölgeyle ilgili her türlü envanterin sağlanması çok yararlı olacaktır.

Uydu görüntüleri, genellikle çalışmanın amacına göre sipariş edilmekte ve bu veri bantları için dolar bazında ücret ödenmektedir. Her ne kadar bu durum diğer ülkelerde de böyle ise de, çalışmaların daha geniş çapta bölgelere yayılması ve daha fazla süreklilik kazanması durumunda, bantları sürekli sipariş sistemine bağlanması ile ekonomiklik sağlanabilir.

KAYNAKLAR

Borstad, G.; Kerr, R.; Zacharias, M.: Monitoring Near Shore Water Quality and Mapping of Coastal Areas with a Small Airborne System and GIS. Second Thematic Conference on Remote Sensing for Marine and Coastal Environments, New Orleans, Louisiana, 31 January- 2 February 1994.

Bagheri, S.; Zetlin, C.: Bathymetric Mapping with Airborne Imaging Spectrometer Data. Second Thematic Conference on Remote Sensing for Marine and Coastal Environments, New Orleans, Louisiana, 31 January- 2 February 1994.

Casacchia, A; Picchiotti, A; Salvatori, R.: Multitemporal Spectral Analysis of Venice Lagoon Features from Landsat 5 TM. Tenth Thematic Conference on Geologic Remote Sensing, San Antonio, Texas, 9-12 May 1994.

Harrison, B.; Jupp, D.: Introduction to Image Processing, CSIRO, 1990

Maktav, D.: Study of Correlations between Microcomputer Based Remote Sensing Software and Hardware and Suggestions. International Computer Applications Symposium, Selçuk University, Konya, Turkey, June 9-10, 1993.

Maktav, D.: Türkiye'de Kıyı Alanlarının Optimum Kullanımında Uydu Uzaktan Algılama Teknolojisinin Uygulanması. Araştırma Projesi, İTÜ Araştırma Fonu Desteği ile, İstanbul, 1992/93 (Yürütücü).

Maktav, D.; Kapdaşı, S.: An Engineering Application of Landsat Data to Wetland Investigations in Turkey. Tenth Thematic Conference on Geologic Remote Sensing, San Antonio, Texas, USA, 9-12 May, 1994.

Maktav, D; Kapdaşı, S.: The Monitoring of Complex Water Resources Systems by Remote Sensing Technology: A Case Study. First International Airborne Remote Sensing Conference, Strasbourg, France, 11-15 September 1994.

Maktav, D.; Kapdaşı, S.: Landsat Thematic Mapper Monitoring of the Lake Salda in Turkey: A Case Study. 1994 ACSM/ASPRS Annual Convention, Reno, Nevada, USA, April 25-28 1994.

Maktav.D.; Kapdaşı, S.: The Determination of the Effects of Coal Mining on the Coastal Morphology at Black Sea Coasts of Istanbul Using Landsat Data. Fourth International Offshore and Polar Engineering Conference, Osaka, April 10-15 1994.