

KIYI ÇİZGİSİ VE KULLANIMINDAKİ DEĞİŞİMLERİN UZAKTAN ALGILAMA YÖNTEMLERİYLE BELİRLENMESİ

F. A. Sesli^{a,*}, F. Karşlı^b, İ. Çölkesen^b

^a OMÜ, Mühendislik Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, 55139 Kurupelit-Samsun (fasesli@omu.edu.tr)

^b KTÜ, Mühendislik Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü, 61080 Merkez-Trabzon
(fkarsli@ktu.edu.tr, icolkesen@ktu.edu.tr)

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Fotogrametri, Çevre, Uydu Görüntüsü, Uzaktan Algılama, Kıyı Alanı, Zamansal Değişim

ÖZET:

Kıyı çizgisinin haritalanması ve kıyı çizgisindeki değişimlerin belirlenmesi güvenli navigasyon, kıyı kaynakları yönetimi, kıyı çevresinin korunması, sürdürülebilir kıyı gelişimi ve planlaması açısından önemlidir. Kıyı çizgisindeki değişimler kıyı bölgesi çevresini etkileyebilir. Bu değişimler doğal olaylar ya da insanların meydana getirdiği faaliyetler sonucu ortaya çıkmaktadır. Özellikle son otuz yıl içerisinde Türkiye'nin kıyı alanları iç ve dış turistik talepler neticesinde yoğun bir nüfus baskısı altında kalmıştır. Artan nüfusun ihtiyaç duyduğu yeni yerleşim alanları, turizm ihtiyacı, ikinci konut talebi, ulaşım amaçlı inşaat çalışmaları sürekli bu alanlar üzerinde değişimlere neden olmuştur. Bununla birlikte dolgu alanlarında meydana gelen yapılaşmalar, trafik probleminin çözümü için inşa edilen karayolları ve kıyı bölgelerinde yapılan diğer faaliyetler bu yoğun baskıyı açıkça göstermektedir. Trabzon şehri kıyıları da Türkiye kıyılarının bu karakteristik özelliklerini fazlasıyla taşımaktadır. Özellikle kamu kurum ve kuruluşları ile özel kişilerin bu alanları yasada belirtilen amacı dışında kullanmaları nedeniyle, kıyılarındaki değişimin izlenmesi karar verici ve denetleyiciler açısından büyük önem arz etmektedir. Orta çözünürlükteki hava fotoğrafları ve yüksek çözünürlükteki uydu görüntüleri geniş kıyı alanlarındaki kullanımları ve bu alanlarda meydana gelen değişimlerin izlenmesi açısından ideal veri kaynaklarıdır. Bu çalışmada değişik tarihlerde çekilen hava fotoğrafları (1973 ve 2002) ve aynı çalışma alanına ait uydu görüntüleri (2005) kullanılarak, Trabzon ili kıyı alanlarının kullanımındaki zamansal değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla temin edilen hava fotoğrafları ve uydu görüntüsü Z/I Imaging Sayısal Fotogrametrik iş istasyonunda değerlendirilerek bölgeye ait haritalar üretilmiştir. Yapılan çalışma; veri kaynağı olarak görüntüleri kullanan dijital fotogrametri ve uzaktan algılama yöntemlerinin geniş kıyı alanlarındaki kullanımların izlenmesi açısından etkili bir yaklaşım olduğunu göstermektedir. Çalışma alanında 1973 – 2005 yılları arasında kıyı bölgesi boyunca 161 hektarlık alanın dolgu yoluyla kazanılmış olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak; iklimsel değişimler, olumsuz etkilere sahip diğer kıyı faaliyetleri sonucu meydana gelen değişimlerden kıyı alanlarının korunması amacıyla yapılacak kıyı planlaması için kıyı alanları kullanımının belirlenmesi gereklidir.

1. GİRİŞ

Türkiye üç tarafı denizlerle çevrili iç denizi ve boğazları bulunan, oldukça uzun kıyılarına sahip bir ülkedir. Ülke genelinde kıyı alanlarında; sağlıksız ve plansız yapılaşmalar, denizlerin doldurulması ile alan kazanımı, atık suların arıtılmadan denize boşaltımı sonucu ortaya çıkan su kirliliği, çöplerin denize dökülmesi, gibi pek çok sorunla karşı karşıya kalmaktadır. Özellikle ulaşım problemlerinin çözümü adına, denizler doldurulmakta, çok geniş dolgu alanları üzerinde karayolu inşa edilerek kumsallar yerini büyük beton yapılara bırakmaktadır.

Kıyı bölgelerinin önemli özelliklerinden biri, bu bölgelerdeki koşulların büyük bir bölümünün, yıllık, mevsimsel ve günlük olaylara bağlı olarak değişime uğramasıdır. Bu değişimlerin saptanabilmesi için, belirli bölgelerde ve zamanlarda, belirli periyotlarla bu bölgelerin izlenmesi gereklidir (Dellepiane ve diğerleri, 2004; Alesheikh ve diğerleri, 2004).

Zamanla değişime uğrayan alanların değişiminin belirlenmesi, geleceğe yönelik akılcı kararlar almada büyük yarar sağlamaktadır. Zamansal değişimin belirlenmesi, geçmişe ait

veriler ile güncel verilerin karşılaştırılması ile mümkün olmaktadır (Chen ve diğerleri, 1998; Skalet ve diğerleri, 1992). Güncel veri mevcut olmasa da üretilebilir, ancak asıl olan sorun geçmişe ait verilerin ortaya konulabilmesi ve değerlendirilebilmesidir. Bu nedenle özellikle korunması ve kamu yararına kullanılması gereken kıyıların bu amaçla kullanılıp kullanılmadığının tespiti önem arz etmektedir.

Son zamanlarda kıyı alanı yönetimi ve kıyı çizgisindeki yada kıyı kullanımındaki değişimin izlenmesi amacıyla, uzaktan algılama ve fotogrametri yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Kıyıdaki değişimi izleyebilmek için seçilen bölgeye ait eski ve yeni tarihli hava fotoğrafları alınarak bu iki farklı zaman dilimindeki fotoğrafların değerlendirilmesi sonucu değişim ortaya çıkarılabilmektedir (Sesli ve Karşlı, 2003). Bu bildiri kapsamında, Trabzon ilinde seçilen çalışma bölgesinde, 1973-2002 ve 2002-2005 tarihleri arasındaki kıyı çizgisi ve kıyı bölgesindeki zamansal değişimlerin izlenmesi amacı ile dijital fotogrametri yöntemi kullanılmıştır.

Aşağıda fotogrametri ve dijital fotogrametri hakkında genel bilgiler verildikten sonra çalışma kapsamında yapılan işlemler açıklanacaktır.

1.1. Fotogrametri

Fotogrametri, cisimler ve oluşturdukları çevreden yayılan ışınların şekillendirdiği fotografik görüntülerin ve yaydıkları elektro manyetik enerjinin kayıt, ölçme ve yorumlama işlemleri sonunda, bu cisimler ve çevre hakkında güvenilir bilgilerin elde edildiği bir teknoloji ve bilim dalıdır (Wolf ve Dewitt, 2000).

Temel amacı, plan ve harita yapımı olan, modern tekniğin gelişmesiyle pek çok alanda uygulama imkanı bulunan fotogrametri ile; cismin bir veya birkaç resimden yararlanılarak şeklinin, boyutlarının ve konumunun hassas bir biçimde belirlenmesi mümkün olmaktadır. Genel olarak fotogrametrinin sağladığı üstünlükler; objelere dokunmaksızın detay ölçümü yapılabilmesi, karmaşık yapı ve hareket halindeki cisimlerin şekli ve davranışları kolaylıkla belirlenebilmesi, resimlerin birer belge niteliğinde olup istenildiğinde tekrar kullanılabilir olması şeklinde sıralanabilir.

Bu çalışmada dijital fotogrametri tekniği kullanılmıştır. Bütün ölçme ve değerlendirme işlemleri bilgisayar ortamında yapılmaktadır. Dijital fotogrametrinin temel üstünlükleri; görüntü iyileştirme, işlem kolaylığı, elde edilen ürünlerin elektronik ortamlarda saklanması, veri depolama, gibi sıralanabilir. Sonuç ürünleri bilgisayar teknolojisinin sağladığı imkanlar neticesinde ekonomik olarak saklanabilmektedir (Wolf ve Dewitt, 2000).

Fotogrametri, harita üretimi dışında; Jeoloji, Ormanlık, Tarım, Kent Planlaması, Etüd-Proje, Arkeoloji, Mimarlık, Uzay Araştırmaları, Astronomi, Askeri, Kriminoloji ve Tıp gibi pek çok alanlarda da yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Fotogrametri kullanımı ile; Arazi kullanım haritalarının hazırlanması, kıyı çizgisi değişiminin belirlenmesi, kıyı planlaması, orman alanlarındaki değişimin saptanması, yapılaşmış alanların belirlenmesi, kaçak yapıların tespiti, v.b. mümkün olabilmektedir.

Fotogrametride veri olarak hava fotoğrafı yada uydu görüntüleri kullanılmaktadır. Hava fotoğrafları siyah beyaz (pankromatik) veya renkli kızıl ötesi (color infrared) olabilmektedirler. Özellikle hava fotogrametrisi amacıyla çekilen fotoğraflar enine % 25 boyuna ise % 60 oranında bindirilirler ki, bunlara fotografik bindirmeler adı verilir. Böylece değerlendirilecek detayın da içinde bulunduğu bir stereo model elde edilir (Mikhail ve diğerleri, 2001).

1.2. Dijital Fotogrametri

Günümüzde analog ve analitik fotogrametri alet ve yöntemlerinden sayısal fotogrametri alet ve yöntemlerine doğru hızlı bir geçişin olduğu gözlenmektedir. Bu hızlı geçişin en önemli nedenleri olarak; çok çeşitli ürünlerin (ortofoto, fotomozaik, sayısal ve vektörel harita bilgileri, fotogrametrik nirengi ölçüm ve dengeleme sonuçları gibi) bu sistemlerden elde edilmesi, fotogrametrik açıdan pek çok beklenti ve gereksinimlere cevap verebilmesi sayılabilir.

Dijital fotogrametri; klasik fotogrametri teorisi ile sayısal görüntü işleme tekniklerinin birleştirilmesi şeklinde oluşan yeni bir tekniktir. Bu yöntemi kullanan sistemlere “*dijital fotogrametrik iş istasyonu*” denir. Dijital fotogrametrinin temeli, sayısal formda hava fotoğraflarının kullanımına dayanır.

Uydu görüntüleri ya da hava fotoğrafları görüntü işleme sistemlerinde görsel ve sayısal görüntülere dönüştürülürler. Bu

görüntüler zenginleştirme ve sınıflandırma teknikleri kullanılarak çevre sorunlarının geniş bölgelerde hangi boyutlarda yaşandığını gösterebilmektedir. Bu özelliklerinin yanı sıra, söz konusu veriler, geçmişte yaşanan çevre sorunlarının gelişme seyrini adım adım verebilmektedir. Bu sayede değişimin boyutları ve etkilerinin hesaplanması mümkün olabilmektedir (Gazioğlu ve diğerleri, 1997).

Fotogrametri yardımı ile kıyı çizgisinde meydana gelen değişimin izlenmesi, yersel ölçümlere göre çok daha pratik olmaktadır. Kıyıdağı değişimi izleyebilmek için seçilen bölgeye ait eski ve yeni tarihli hava fotoğrafları kullanılarak bu iki farklı zamandaki fotoğrafların değerlendirilmesi sonucu değişim ortaya çıkarılabilir.

Değerlendirmede öncelikle fotoğraf ile arazi arasındaki ilişkiyi kurabilmek için arazide belirli sayıda kontrol noktaları tesis edilir veya bu noktalar doğruluk ihtiyacına göre uygun haritalardan temin edilir. Arazide noktaların belirlenmesinden sonra sayısal hale dönüştürülmüş fotoğrafların yönlentmeleri yapılır.

Fotogrametride yönlentme işlemi, kullanılan fotoğrafların fotoğraf çekim anındaki konumuna getirilmelerinden ibarettir. Yönlentme işleminin tamamlanması ile artık fotoğraf ile arazi arasında bağlantı kurulduğundan bundan sonraki işlemler ayrıntıların belirlenmesi ile devam eder. Dış yöneltmenin ilk aşaması olan karşılıklı yönlentme ile fotoğraf üzerinde seçilen standart noktalar en az 6 adet olmalıdır. Bu noktalar ile model ölçülür ve böylece obje uzayında arazinin üç boyutlu bir modeli şekillendirilmiş olur. Bu model arazi referans sisteminden bağımsız olması nedeniyle, ikinci aşamada mutlak yönlentme işlemiyle bu sisteme dönüştürülür.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Çalışma Alanının Tanımlanması ve Veri Temini

Çalışmanın bu kısmında; farklı tarihlerde çekilmiş hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri kullanılarak kıyı çizgisindeki ve kıyı bölgesinin kullanımındaki değişikliklerin izlenmesi, gelişim ve değişimlerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Bu amaçla Orman Genel Müdürlüğü'ne bağlı Trabzon Bölge Müdürlüğü'nden 1973 tarihli, 1/23.000 ölçekli siyah-beyaz hava fotoğrafları temin edilerek taranmıştır. Son 30 yıllık süreçteki değişimin belirlenebilmesi amacıyla; 2002 tarihli, 1/15.000 ölçekli, renkli kızıl ötesi hava fotoğrafları Orman Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiş, Genel Müdürlük bünyesindeki tarayıcı vasıtası ile taranmıştır. Temin edilen hava fotoğraflarından renkli kızıl ötesi olanlar 800 dpi, siyah-beyaz olanlar ise 1200 dpi çözünürlükte taranmış, bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Buradaki tarama çözünürlüğünün farklı olmasının nedeni, kullanılan tarayıcıların farklı teknik özelliklere sahip olmalarıdır. Çalışmada GISLAB tarafından sağlanan, 2005 tarihli Quickbird Uydu Görüntüsü de kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan hava fotoğraflarının ve uydu görüntüsünün teknik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Hava fotoğrafları, Trabzon Belediyesinin batı hudutu olan Yıldızlı Deresinden itibaren Trabzon-Rize Devlet Yolu üzerinde, şehrin doğu yönündeki Yalınca Petrol Ofisi Tesislerine kadar uzanan yaklaşık 18 km'lik çalışma alanındaki kıyı bölgesini kapsamaktadır (Şekil 1), (Sesli, 2005).

Çalışmada Zeiss ve Integrapp firmasınca ortaklaşa üretilen Z/I Imaging Digital Fotogrametri Sistemi kullanılmıştır.

Sistemde fotogrametrik işlemler Zeiss SSK (Stereo Softcopy Kit) yazılımı ile yapılmıştır. Bu yazılımın modülleri; ISPM (Image Station Project Management), ISMS (Image Station Model Setup), Image Station (IS) Match-T, ISDM (Image Station Digital Mensuration), ISSD (Image Station Stereo Display), ISFC (Image Station Feature Collection), ISBR (Base Rectifier-Orthophoto) olarak tanımlanmaktadır. Donanım olarak; üç boyutlu 3D Mouse, Stereo Kristal Gözlük, Grafik Kart, 21" monitör, çift işlemci 866 Mhz Pentium IV, donanımlı sistem, verilerin grafik gösterimi için ise, CAD Tabanlı Microstation V.8 yazılımı kullanılmıştır.

Karşılıklı yöneltme: Bindirmeli çekilmiş bir veya daha fazla fotoğraf çiftinin yöneltme parametrelerinin belirlendiği bir metottur. Görüntü üzerinde belirgin bütün detay ya da kontrol noktaları ölçü amacıyla kullanılmıştır. Model üzerinde uygun dağılmış en az 6 adet bağlantı noktasının bulunması gerekmektedir. Bu noktalarda yapılan ölçülerle paralaks (düşey paralaks) bulunmuştur. Bu yöneltme ile resim çiftlerinden oluşan model üç boyutlu hale getirilmiştir. Ancak bu model uzayda keyfi bir konumda yerleşmektedir. Bu modelin istenilen koordinat sistemine dönüştürülmesi, mutlak yöneltme ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 1. Çalışma Alanı

Hava Fotoğrafları				
Tarih	Ölçek	Özelliği	Çekim Amacı	Temin Edildiği Kurum
1973	1/23000	Pankromatik	Topoğrafik Haritaların Revizyonu	Orman Bölge Müdürlüğü (Trabzon)
2002	1/15000	Renkli Kızıl Ötesi	Ormancılık	Orman Genel Müdürlüğü (Ankara)
Uydu Görüntüsü				
Türü	Tarih	Konumsal Çözünürlük (m)	Band Numarası	Radyometrik Çözünürlük
Quickbird	2005	0,61	4	11 bit

Tablo 1. Hava fotoğrafları ve uydu görüntüsünün teknik özellikleri

2.2. Hava fotoğrafların değerlendirilmesi

Fotogrametrik sistemde, dijital hale dönüştürülen görüntülerin değerlendirilmesi için ön işlemler yapılmıştır. İlk aşamada, yazılımın Many-Files-Converter modülü ile büyük boyuttaki görüntüler kullanılır hale getirilerek görüntü piramitleri oluşturulmuştur. Bu işlem sistemin hızını arttırmakta, görüntü hacmini azaltmakta ve kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Böylece sistemde bir görüntünün toplam hacminin kullanılması yerine daha düşük hacimli piramitlere ayrılmış şekli kullanılmaktadır. Bundan sonra yöneltme işlemlerine geçilmiştir.

İç yöneltme: Bir görüntü üzerinde yapılan ilk yöneltme işlemidir. İç yöneltme ile resim işaretleri koordinatları ve bunların piksel koordinatları arasındaki ilişki kurulmaktadır. Kısaca iç yöneltme, resim koordinat sistemi ile piksel koordinat sistemi arasındaki dönüşüm olarak tanımlanabilir. Mevcut kalibrasyon raporları ile resim çerçeve işaretleri (müşir) kullanılarak, görüntülerin iç yöneltme işlemleri ISMS (Image Station Model Setup) modülünde yapılmıştır.

Bu işlemi aynı modülde karşılıklı yöneltme ve mutlak yöneltme takip etmiştir. Uygulamada iç yöneltme işlemi için genellikle Afin Dönüşüm kullanılmaktadır. Böylece dijital görüntü üzerinde piksel koordinatları ölçülen her noktanın, otomatik olarak resim koordinat sistemindeki koordinatları hesaplanabilmektedir. Burada resim koordinat sistemine geçiş nedeni, fotogrametrik nokta belirlemede matematik model içinde daima metrik koordinat sistemindeki bilgilerin kullanılmasının zorunluluğudur.

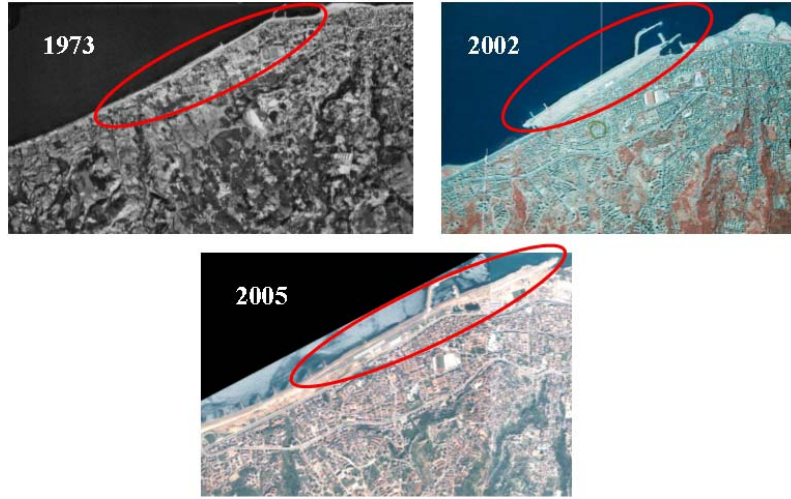
Mutlak yöneltme: Resim koordinat sistemi ve Arazi Koordinat Sistemi arasındaki bağlantı sağlanır. Bunun için model alanına uygun dağılmış en az üç kontrol noktasına ihtiyaç vardır. Bu noktaların koordinatları jeodezik olarak belirlenmelidir ve resimlerdeki karşılıkları kullanılarak, karşılıklı yöneltmede üç boyutlu hale getirilen model, seçilen jeodezik koordinat sistemine oturtulur. Böylece modelin mutlak yöneltmesi yapılmış olur. Çalışma bölgesinde resim üzerinden belirlenen detay noktalarından, özellikle resmin çekildiği yıldan günümüze kadar özelliği değişmemiş noktaların istikşafının yapılması gerekir.

Bu çalışmada; uzun yıllar zeminde değişmemiş olduğu anlaşılan detayların (bina, cami, okul köşesi, v.b.) koordinatları ve kotları halihazır haritadan alınmıştır. Mutlak yöneltme işleminden sonra değerlendirme yapılabilmesi için her bir modelde zeminde koordinatları ve yüksekliği bilinen 4 veya daha fazla sayıda kontrol noktası ölçülmüştür. Bunların ikisi x,y ekseninde üçüncüsü de z ekseninde tanımlanmıştır. En az dört noktanın ölçümü ile mutlak yöneltme işlemi tamamlanmıştır.

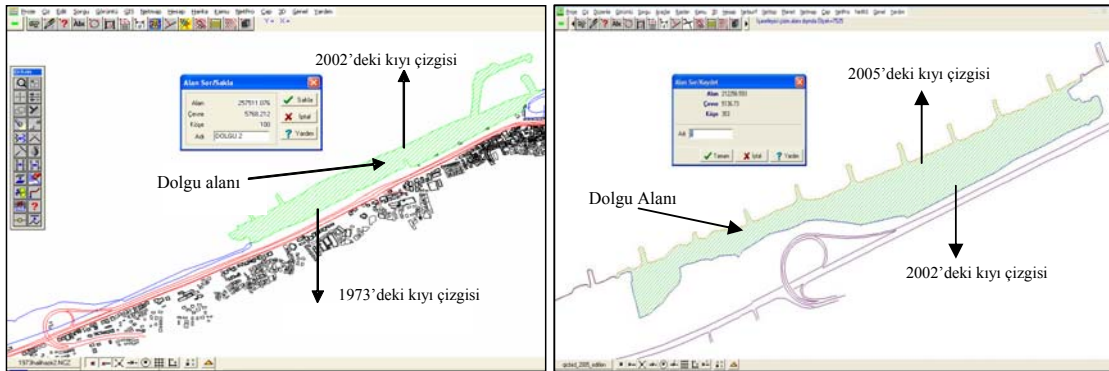
Sayıllaştırma ve detay alımı: Mutlak yöneltmesi de yapılarak arazi koordinat sistemine dönüştürülmüş olan her bir model üzerinde üç boyutlu mouse ve stereo kristal gözlük yardımıyla sayıllaştırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Böylece model alanında, istenilen detaylar çizgisel olarak tespit edilmiştir. Söz konusu her bir model üzerinden sayıllaştırma işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Yazılımın ISDM (Image Station Digital Mensuration) modülünde yapılan çizim işlemleri, üzerinde çalıştığı

Microstation CAD yazılımına otomatik olarak aktarılmakta ve istenilen formata dönüştürülebilmektedir. Dxf formatına dönüştürülen çizimlere ait gerekli düzeltmeler Netcad programında yapılmıştır. 1973-2002 ve 2002-2005 tarihlerine ait çizimler Netcad programında üst üste çakıştırılarak kıyı çizgisi ve kıyı bölgesinin kullanımındaki değişim belirlenmiştir. Aşağıda aynı yere ait farklı tarihlerdeki hava fotoğrafları ve uydu görüntüsü görülmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Aynı yere ait farklı tarihli hava fotoğrafları ve uydu görüntüsü



Şekil 3. Dolgu alanlarının belirlenmesine ilişkin örnek

3. İRDELEME

1973 ve 2002 tarihli hava fotoğraflarının dijital fotogrametri yöntemiyle değerlendirilmesinden sonra, oluşturulan modeller üzerinden o tarihlerdeki mevcut kıyı çizgisi sayısal hale getirilerek mevcut durumu gösteren haritalar oluşturulmuştur. 1973-2002 yılları arasında toplam **101 hektarlık** alanın denizin doldurulması suretiyle kazanıldığı tespit edilmiştir. Hava fotoğrafları incelendiğinde; dolgu alanlarında daha çok; karayolu, ulaşım amaçlı diğer tesisler, yeşil alan, yürüyüş bandı, park, v.b. alanların oluşturulduğu, bir liman kenti olan Trabzon'da liman sahasında da dolgu yapılarak alan kazanıldığı, liman ve tesislerinin genişletildiği görülmüştür (Sesli, 2005).

Yapılan çalışmada 1973-2002 yılları arasında toplam **11.3 hektarlık** alanın kıyı erozyonu, kum çekimi, malzeme alımı, v.b. nedenlerle kaybedilmiş kıyı alanları olduğu tespit

edilmiştir. 2002 tarihli hava fotoğrafları ve 2005 tarihli uydu görüntüsünün değerlendirilmesi ve karşılaştırılması sonucunda ise **60 Hektarlık** alanın denizin doldurulması ile kazanıldığı görülmüştür. Bu alanların Karadeniz Sahil Yolu dolgu çalışmaları olduğu tespit edilmiştir. Şekil 3'de dolgu alanlarına örnekler verilmiştir.

4. SONUÇLAR

Fotogrametri, dijital fotogrametri ve uzaktan algılama, kıyı alanlarına ilişkin verilerin hızla elde edilmesi, zamansal değişiminin izlenmesi, ekolojik ve çevresel kaynakların bu zamansal değişimlerle takibi gibi konularda yarar sağlamaktadır. Kıyı çizgisi ve kıyı bölgesindeki zamansal değişimin izlenmesi amacıyla yapılacak çalışmalarda, 1/1000 duyarlılıkta harita üretimi amaçlayan 1/4000-1/5000 ölçekli hava fotoğraflarının kullanılması tercih edilmelidir. Günümüzde giderek kaybolmaya başlayan kıyı alanlarında planlama büyük önem arz etmektedir. Kıyı alanlarında planlama yapılmadan önce; kıyı alanlarının fiziki yapısı, jeolojisi, mevcut kullanımı, v.b. ortaya konulması gerekmektedir. Uzaktan algılama ve fotogrametri teknolojileri yardımıyla bu verilerin büyük bir kısmı kolay ve kısa sürede belirlenebilmektedir. Kıyı Alanlarının Yönetimi çalışmaları için Fotogrametri, Uzaktan

Algılama ve CBS gibi bilgi teknolojilerinin kullanımı, internet teknolojilerinin sağladığı bilgi paylaşımı ve bilgiye kolay erişim olanakları ile entegre edilerek değerlendirilmelidir.

KAYNAKLAR

Alesheikh, A. A., Ghorbanali, A., and Talebzadeh, A., 2004. Generation the coastline change map for Urmia Lake by TM and ETM+ imagery, *Map Asia Conference*, Beijing, China.

Chen, Y. K., Jan, J. F., and Lai, H.Y., 1998. Mapping and establishing topographic layers for GIS in mountainous forest area by digital photogrammetric technique. *Quart. Journ. Exp. For. National Taiwan University*, 12 (3), pp. 139-156.

Dellepiane, S., De Laurentiis, R., and Giordano, F., 2004. Coastline extraction from SAR images and a method for the evaluation of coastline precision. *Pattern Recognition Letter*, 25:1461-1470.

Gazioğlu, C., Yücel, Z.Y., Doğan, E. ve Kurter, A., 1997. Kilyos-Karaburun Arasında Kıyının Kötü Kullanımı ve Kıyı Çizgisinin Değişimi, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı, Ankara, Bildiriler Kitabı, 567-577.

Mikhail, E.M., Bethel, J.S. ve McGlone, J.C., 2001. Introduction to Modern Photogrammetry, John Wiley&Sons, USA.

Sesli, F.A., 2005. Türkiye'de Kıyı-Mülkiyet İlişkilerinin İrdelenmesi: Trabzon Sahil Geçiş Yolu Örneği, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon.

Sesli, F.A. ve Karşlı, F. , 2003. Monitoring Coastal Land Use Changes on the Turkish Black Sea Coast with Remote Sensing: an Example from Trabzon/Turkey, 2nd FIG Regional Conference and 10th Anniversary of ONIGHT, Marrakech.

Skalet, C. D., Lee, Y. G., and Ladner, L. J., 1992. Implementation of softcopy photogrammetric workstations at the U.S. Geological Survey. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 58 (1), pp. 57-64.

Wolf, P.R. ve Dewitt, B.A., 2000. Elements of Photogrammetry with Applications in GIS, 3rd Edition, McGraw-Hill, USA.