



COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ 2007 SEMPOZYUMU
30 EKİM – 2 KASIM 2007 TRABZON



İSTANBUL METROPOLİTAN ALANINDAKİ ARAZİ KULLANIM
DEĞİŞİMİ VE NÜFUS ARTIŞININ İZLENMESİ

Yrd. Doç. Dr. Abdurrahman GEYMEN,
Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fak.
Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Kayseri

Prof. Dr. İbrahim BAZ,
Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Müh. Fak.
Gebze / Kocaeli

Karadeniz Teknik Üniversitesi Prof. Dr. Osman Turan Kongre Merkezi

GİRİŞ

- ❖ İstanbul ili 5512 km² olan yüzölçümü ile Türkiye yüzey alanının %0,97'sine sahiptir. İde 2000 nüfus sayımına göre yaklaşık 10 milyon kişi yaşamaktadır. Bu nüfus, Türkiye toplamının yaklaşık %15'ine ve Marmara Bölgesi'nin % 58'ine denk gelmektedir(DİE, 2000).
- ❖ İllerin cari fiyatlarla Türkiye Gayri Safi Yurtiçi Hasıla içindeki payına göre yapılan sıralamada İstanbul % 21,3 pay ile birinci sırada yer almaktadır (DPT, 2001).
- ❖ Sınırlı bir alanda, nüfus ve ekonomik faaliyetlerin bu oranda yoğunlaşması, gerek doğal kaynaklar üzerinde gerekse kentsel alanda sosyal ve çevresel altyapı üzerinde giderek artan baskı oluşturmaktadır. (Geymen vd., 2005).
- ❖ İstanbul'un yaşam kaynakları olan su havzaları, ormanlar ve yeşil alanlar şehrin kuzey bölümündedir. Bu alanların korunmasına rağmen hızlı kentleşme ve nüfus artışından dolayı metropol sürekli kuzeye doğru büyümektedir. Özellikle su havzaları, TEM ve Boğaz Köprüsü'nün sebep olduğu plansız yapılaşma ve göç artışı ile karşı karşıya kalmıştır.

GİRİŞ

❖ İstanbul'un içme suyunu sağlayan barajlardan birisi olan Elmalı Barajı yanlış arazi kullanımı ve planlamadan dolayı tehdit altındadır. Yüzey su kaynakları arazi kullanımının hızla değişiminden dolayı fiziksel, kimyasal ve biyolojik kirlenme ile karşı karşıyadırlar.

❖ Su havzaları içerisinde 7.000 ha yerleşim alanı mevcuttur.

❖ Bu çalışmada, Uzaktan algılama ve CBS teknikleri kullanılarak, Landsat TM (1995-2005) ve Landsat GeoCover (1990-2000) uydu görüntülerinden yararlanılarak, Metropolitan alan içerisindeki arazi kullanımı değişikliği incelenmiştir. Arazi kullanımına ait 10 farklı arazi kullanım kategorisi belirlenmiştir. Analiz sonuçlarının, daha doğru ve hızlı elde edilip raporlanması için ArcGIS 9.2 platformunda yazılım geliştirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, gelecekte sürdürülebilir bir kent planlamasına, arazi ve su kaynaklarının geliştirilmesi ve yönetilmesine temel oluşturacaktır.

ÇALIŞMA ALANI

İstanbul, Türkiye'nin kuzey-batısında yer alır. Batısında Tekirdağ, doğusunda Kocaeli ili, kuzeyinde Karadeniz, ve güneyinde Marmara Denizi yer almaktadır. İstanbul'un su ihtiyacının 90%'u yedi su havzası tarafından sağlanmaktadır. Bu su havzalarından Terkos, Büyükçekmece, Alibeyköy, ve Sazlıdere Avrupa kıtasındadır. Ömerli, Darlık, ve Elmalı, su havzaları ise Asya kıtasında yer almaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Çalışma Alanı

METODOLOJİ

❖ Bu çalışmada İstanbul metropolitan alanındaki arazi kullanımında meydana gelen değişiklikleri belirlemek için 1990-2005 yıllarına ait Landsat ve GeoCover uydu görüntüleri kullanılmıştır. Çalışma alanını kapsayan 5750 km² bir alan görüntülerden çıkarılmıştır. Görüntülerin karakteristik özellikleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tarih	Görüntü Çeşidi	Path/ Row	Konumsal Çözünürlük(m)	Sun elevation (°)	Sun azimuth (°)
Nisan 1990	GeoCover	N-35-40	28.5	54.30	136.75
Nisan 2000	GeoCover	N-35-40	28.5	55.20	136.40
Haziran 1995	ETM+	175/31	30	56.40	137.90
Haziran 2005	ETM+	175/31	30	55.10	138.50

Tablo 1: Çalışma alanında kullanılan uydu görüntülerinin karakteristik özellikleri

❖ Çalışmada Erdas Imagine 8.7 ve ArcGIS 9.1 yazılımları kullanılmıştır. Çalışma alanı ait 1990 ve 2000 yılları Landsat verilerinden üretilmiş olan Geocover verileri incelenmiş, çalışma sonuçlarının Geocover verileri ile uyumlu olması amacıyla Geocover da yer alan 1976 yılında Anderson tarafından belirlenen on sınıfın elde edilmesine karar verilmiştir. Çalışmada kullanılan sınıflar; su, yerleşim, yaprak dökmeyen ağaçlar, yapraklarını döken ağaçlar, tarım, boş alanlar, çalılık alanlar, bulut , yeşil alanlar ve ıslak alan sınıflarıdır.

METODOLOJİ

Sınıflandırma ve Doğruluk

❖ GeoCover LC bağımsız bir doğruluk değerlendirmesine sahiptir. GeoCover LC verilerinin konumsal çözünürlüğü 28.5 m’dir. (<http://www.mdaefederal.com/geocover>). Bu görüntülerin doğruluk analizleri EarthSat tarafından yapılmıştır.

❖ Landsat (1995-2005) görüntüleri için ilk önce kontrollü sınıflandırma işlemi yapılmıştır. Örnekleme bölgelerinin oluşturulması sırasında Geocover sınıflarının konumları ve referans verilerden yararlanılmıştır. Sınıflandırma işlemlerinin tüm aşamalarında Erdas Imagine 8.7 yazılımı kullanılmıştır. Sınıflandırma işlemi bitirildikten sonra yapılan işlemlerin doğruluğunu tespit etmek amacıyla sınıflandırılan görüntüler için doğruluk analizi yapılmıştır.

METODOLOJİ

Doğruluk

2005 Landsat görüntüsünde 36 kontrol noktası seçilmiştir. Karesel Ortalama Hatası 0.52 piksel'dir. 1995 Landsat görüntüsünde 29 kontrol noktası seçilmiştir. Karesel Ortalama Hatası 0.59 piksel'dir. 1990 ve 2000 Landsat GeoCover LC görüntüleri üzerinde 35 kontrol noktası seçilmiştir. Karesel Ortalama Hatası 0.61 piksel bulunmuştur.

Görüntüler	Sınıflandırma Doğruluğu (%)	Kappa (%)
1995 Landsat	82.67	80
2005 Landsat	80	85

Tablo 2: Sınıflandırma Doğruluk Değerleri

BULGULAR

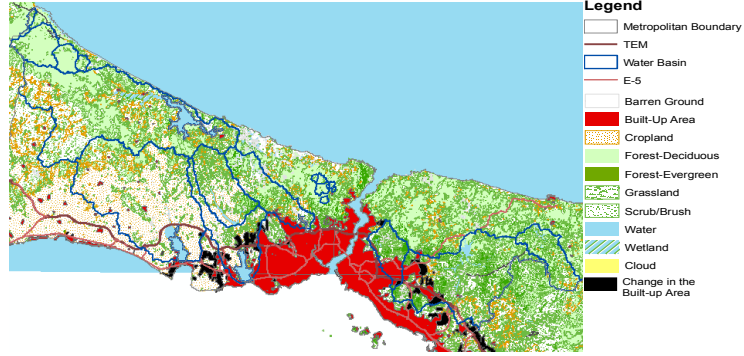
Elde edilen sonuçlara bakıldığında, 1990-2005 yılları arasında çalışma alanında hızlı ve plansız bir nüfus artışı gözlenmektedir. 1990 ve 2005 yılları arasında toplam alana göre Yerleşim alanlarının dağılımı %11 ve %16, Tarım alanlarının dağılımı %27 ve %23' dür. Orman alanları bu bölgede koruma altında tutulduğu için toplam alana göre, orman alanlarının dağılımı %25'dir (Tablo 3).

Sınıflar	1990		1995		2000		2005	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1. Yerleşim Alanları	60524	11,13	68512	12,60	71345	13,12	85239	15,68
2. Boş Alanlar	13166	2,42	13235	2,43	13749	2,53	12880	2,37
3. Bulut	-	-	7437	1,37	-	-	8944	1,64
4. Tarım	144775	26,62	144230	26,52	139392	25,63	126339	-23,23
5. Yaprak döken ağaçlar	137169	25,23	136671	25,13	134452	24,73	132058	-24,29
6. Yaprak dökmeyen ağaçlar	17415	3,20	17332	3,19	17031	3,13	16993	-3,13
7. Yeşil Alanlar	30552	5,62	28362	5,22	26317	4,84	25038	-4,60
8. Çalılık Alanlar	122344	22,50	122727	22,57	123202	22,66	120302	-22,12
9. Su	16935	3,11	4494	0,83	16889	3,11	14965	-2,75
10. Islak Alanlar	890	0,16	770	0,14	1392	0,26	1011	-0,19
Toplam	543769		543769		543769		543769	

Tablo 3: Sınıflandırılmış görüntülerden elde edilen arazi yüzeylerine ait değişim matrisi

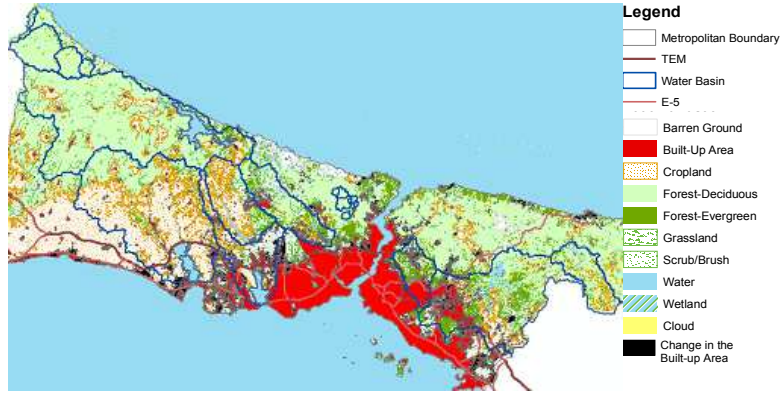
BULGULAR

Şekil 2 ve Şekil 3'de 1990-2005 yılları arasında TEM ile E-5'e yakın bölgelerde endüstri ve yerleşim alanlarının dağılımının arttığı görülmektedir. Şekil 2 ve Şekil 3'den görüleceği üzere kırmızı (periyodun başlangıcı) ve siyah renklerle (10 yıllık bir periyot içerisindeki arazi kullanımındaki değişim) gösterilen yerleşim alanlarının değişimi görülmektedir.



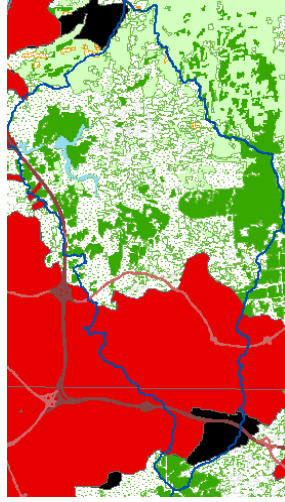
Şekil 2: 1990-2000 Landsat GeoCover LC görüntüleriyle arazi kullanım sınıflandırması

BULGULAR

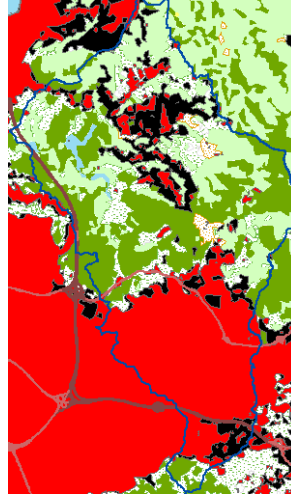


Şekil 3: 1995-2005 Landsat görüntüleriyle arazi kullanım sınıflandırması

BULGULAR



Şekil 4: 1990-2000 Landsat GeoCover görüntüsüyle Elmalı Havzasının 10 yıllık yerleşim alanlarının değişimi



Şekil 5: 1995-2005 Landsat görüntüsüyle Elmalı Havzasının 10 yıllık yerleşim alanlarının değişimi

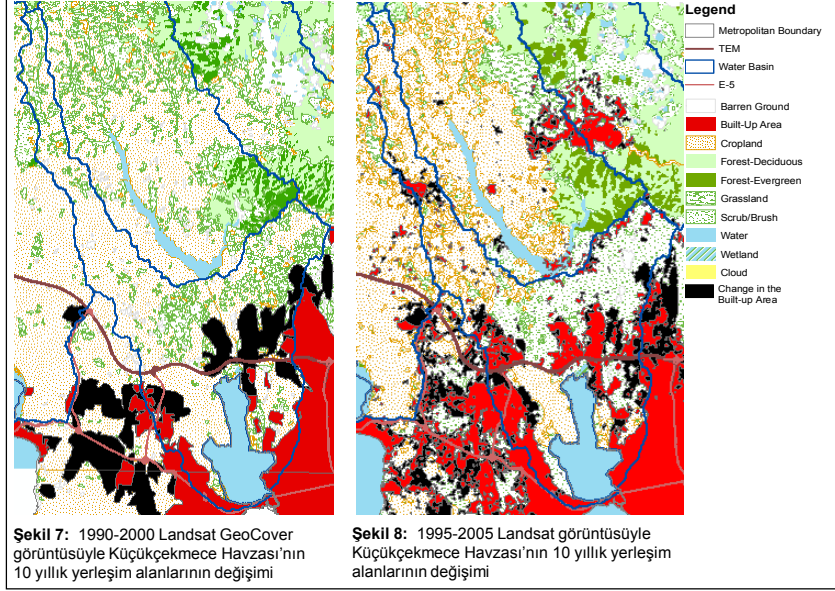


BULGULAR



Şekil 6: Elmalı Havzası yerleşim alanları

BULGULAR



BULGULAR



Şekil 9: Küçükçekmece Havzası yerleşim alanları

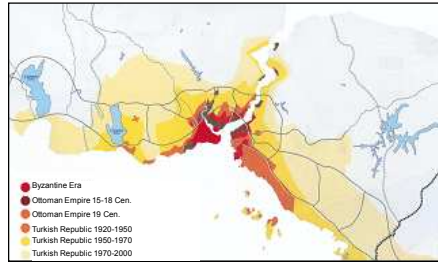
Nüfus ile Yerleşim Alanları Arasındaki İlişki

❖ Türkiye son 80 yıldan bu yana endüstri ve tarım alanlarında hızlı bir değişimle karşı karşıya kalmıştır. Bu hızlı değişim beraberinde Büyükşehirlere özellikle İstanbul, Ankara, İzmir, Adana gibi illere göçleri hızlandırmıştır. Bugün, İstanbul metropol ölçeğinde dünyanın en büyük şehirlerinden birisidir.

❖ İstanbul'un 1950-2000 yılları arasında büyüme oranı Tablo 5'de görüldüğü üzere % 4.5 dir. Tablo 5'e benzer bir büyüme oranı Şekil 10'da gösterilmiştir. Bu anlamda ne ilçe belediyeler nede Büyükşehir belediyeleri göçleri kontrol altına alamamışlardır. Orman alanlarını, tarım alanlarını ve su havzaları kontrolsüz ve plansız yapılaşmaya maruz kalmışlardır.

Nüfus ile Yerleşim Alanları Arasındaki İlişki

Yıllar	Nüfus	Yıllık Büyüme Oranı	Nüfus	Yıllık Büyüme Oranı
1950	1.166.477		1.002.085	
1955	1.533.822	5,6	1.297.372	5,3
1960	1.822.092	4,2	1.506.040	3,0
1965	2.293.823	4,0	1.792.071	3,5
1970	3.019.032	5,6	2.203.337	4,2
1975	3.904.588	5,3	2.648.006	3,7
1980	4.741.890	4,0	2.909.455	1,9
1985	5.842.985	4,3	5.560.908	13,8
1990	7.309.190	4,6	6.753.929	4,0
2000	10.018.735	3,2	9.085.599	3,0
Ortalama		4,4		4,5

Tablo 5: İstanbul'un nüfus değişimi

Şekil 10: İstanbul'un nüfus ile yerleşim alanları arasındaki ilişki ve büyüme oranı

SONUÇLAR

- ❖ Uzaktan Algılama CBS teknolojileri kullanılarak, konumsal verilerde meydana gelen değişiklikler sürekli olarak izlenebilmektedir.
- ❖ Sınırlı bir alanda, nüfus ve ekonomik faaliyetlerin bu oranda yoğunlaşması, gerek doğal kaynaklar üzerinde gerekse kentsel alanda sosyal ve çevresel altyapı üzerinde giderek artan baskı oluşturmuştur. Örneğin su havzaları içerisinde bulunan kamu arazilerinin işgal edilmesinde TEM ve Boğaz Köprüsü'nün katkıda büyüktür.
- ❖ Havzaların etrafında bulunan büyük iş potansiyeline sahip organize sanayi bölgeleri ve sanayi kuruluşları nüfus artışını ve yerleşimi hızlandırmıştır.
- ❖ Böylelikle, yerleşim alanların izlemesinde, arazi kullanımının değişiminde, planlanmamış veya gayri resmi yapıların tespit edilmesinde, yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden yararlanılacaktır. Bu bağlamda, bu projenin devamında nüfus tahmini ve arazi kullanım değişiminin gelecekteki tahminleri, İstanbul'un bütününde analizler yapılabilecek ve CBS ile planlamalar devamlılık kazanacaktır.

**DİNLEDİĞİNİZ İÇİN
TEŞEKKÜR EDERİZ**