

# ÇEVRE DEĞİŞİMLERİNİN UZAKTAN ALGILAMA VERİLERİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Şinasi KAYA, Nebiye MUSAOĞLU

İTÜ İnşaat Fakültesi, Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Bölümü

Uzaktan Algılama Anabilim Dalı 80626 Maslak/İstanbul

## 1. GİRİŞ

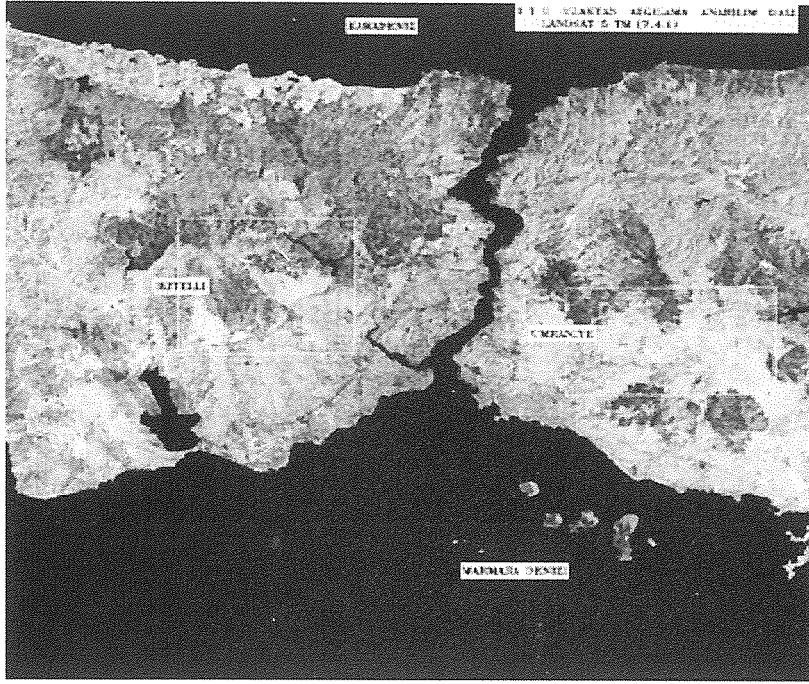
Sanayi ve Endüstri gelişmişliğin bir göstergesidir. Gelişmekte olan ülkelerin sorunlarından biride sanayi ve endüstri tesislerini ülke geneline yayamamaktan kaynaklanmaktadır. Bu iki faktör, gerekli altyapının gelişmiş kentlerde sağlanması nedeniyle bu kentlerin çevrelerinde veya yakınlarında yapılanmıştır. Bu da ülkemizde önemli göç nedenlerinden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yapılanmadan en çok zarar gören dünya kenti rolü olan İstanbul metropoliten alanı ve çevresi olmuştur. Hızla değişen metropoliten alanların çevresini kontrol etmek, arazi kullanımını belirlemek, çevre değişimini zamansal olarak ortaya koymak, yersel çalışmalarla oldukça zordur. Şehir planlamacılar ve yöneticiler güncel bilgilere gereksinim duyarlar. Günümüzde bilinen yöntemlerle güncel bilgilerin toplanması, değerlendirilmesi, yorumlanması ve bir ürün olarak sunulması, büyük alanlarda hem ekonomik yönden hem de zaman yönünden mümkün olmamaktadır. Özellikle göçe ve sanayiye bağlı olarak hızla değişen metropoliten alanların ekolojik dengesi gün geçtikçe bozulmaktadır.

Günümüzde uydulardan elde edilen uzaktan algılama verilerinin, bilgisayar teknolojisine ve görüntü işleme tekniklerine bağlı olarak değerlendirme olanağının ortaya çıkması, spektral yansımaya bağlı olarak sınıflandırılabilmesi mevcut arazi kullanımının saptanmasına ve çevre değişiminin zamansal olarak belirlenmesine teknolojik bir yenilik getirmiştir [1]. Özellikle plansız gelişen alanların saptanmasında, şehir gelişme akslarının belirlenmesinde ve planlamanın izlenmesinde uzaktan algılama verilerinin kullanılması hızlı, güvenilir ve ekonomik bir yöntemdir. Ayrıca mevcut verilerle, uzaktan algılama verilerinin bir bilgi sisteminde değerlendirme olanağının olması ve değişimin kısa sürede belirlenebilmesi uzaktan algılama verilerinin kullanılabilir bir kaynak olduğunu göstermektedir [2].

## 2. İNCELENEN BÖLGELERİN YAPISI

Bu çalışmada, İstanbul'un tarihi kimliği dışında kalan Ümraniye ve İkitelli bölgeleri ele alınmıştır. Gecekondu bölgesi olarak gelişmeye başlayan ve daha sonra yapılan sanayi siteleri, toplu konutlar gibi planlı yerleşmelerle çevresi değişen bu bölgeler İstanbul metropoliten alanında birer çekim alanı olarak ortaya çıkmıştır. Sanayi, gerek ülke gerek bölge ölçüsünde ve gerekse şehirselleşmede olsun, gelişme sürecinde önemli bir faktördür. Arazi kullanımı bakımından sanayi alanlarının şehir içi ve dışında kapladığı alan ve yerleşme için uygun yerler, fiziki planlama kararları sırasında önemli bir rol oynar [3]. Bu nedenle organize sanayi bölgelerinin kurulma aşamasında, bölgenin arazi kullanım planlarının elde edilmesi ve organize sanayi gelişme akslarının faaliyete geçme sürecinden önce belirlenmesi gerekir [4].

Çalışma alanı olarak belirlenen her iki bölgede korunması gereken su havzası, askeri alan, sanayi alanı, orman, yeşil alan, yerleşim alanı, planlı ve plansız gelişen alanlar mevcuttur. Özellikle Ümraniye bölgesinde kontrol altında tutulması çok zor bir gelişme süreci başlamıştır. Bölgenin çevresindeki plansız kentleşmenin su havzalarına ve ormanlık alanlara girmesi çevre ve insan sağlığı açısından tehlike ortaya koymaktadır. Ayrıca bölgede yapılan sanayi alanlarının etrafının, yerleşim alanları ile dolmaya başlamasından dolayı sanayinin genişleyeceği alan kısıtlanmaktadır [5,6].



Şekil 1. Çalışma Bölgesi,Landsat 5 TM ( 7.4.1 )

### 3.KULLANILAN UYDULARIN ÖZELLİKLERİ VE SINIFLANDIRMA

Çalışmada Landsat 5 TM ve Spot P algılayıcılarından elde edilen görüntüler kullanılmıştır (Tablo 1.)

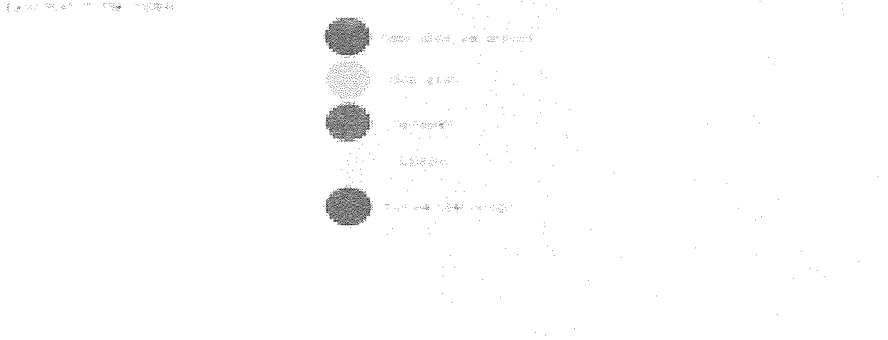
Tablo 1: Uyduların özellikleri

Kullanılan uydu	Yükseklik KM.	Algılama zamanı	Band sayısı	Çözünürlük	Tekrarlama zamanı	Tarama genişliği
Landsat 5 TM	705	12.08.1984	7	30 m. 6.band, 120m.	16 gün	185 km.
Landsat 5 TM	705	05.09.1992	7	30 m. 6.band, 120m.	16 gün	185 km.
Spot P	832	13.06.1993	1	10m.	26 gün,nadirde	60 km.

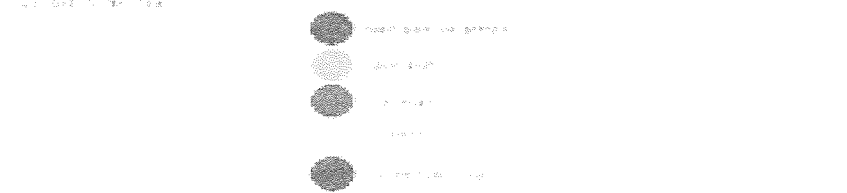
Yeryüzündeki cisimlerin elektromanyetik spektrumun değişik bölgelerinde yansıttıkları veya yaydıkları ışınım farklılık göstermektedir [7]. Uydular tarafından algılanan veriler bu farklılıktan yararlanılarak sınıflandırılabilir. Amaç görüntüdeki her bir pikseli spektral özelliklerine göre farklı gruplara kategorize etmek ve pikseli yansıma değerlerine göre yer yüzeyinde karşılık geldiği kümeye atamaktır [8,9].

Şehrsel açıdan zamansal irdeleme ve değerlendirme yapılan bu çalışmada Ümraniye ve İkitelli çevresinin 12.08.1984 ve 06.09.1992 tarihlerine ait Landsat 5 TM görüntüleri kullanılmıştır.06.09.1992 tarihli Landsat 5 TM verilerin sınıflandırılmasında örnek bölge seçimi için yersel çalışmalardan, 1 / 25000 ölçekli haritalardan, Spot P görüntülerinden, Spot P ile karşılaştırılmış Landsat 5 TM görüntülerinden yararlanılmıştır [10].12.08.1984 tarihli görüntünün sınıflandırılabilmesi için örnek bölge seçimi yapılamamış, ancak 1 / 25000 ölçekli haritalardan ve belediyenin ürettiği bölge haritalarından yararlanılmıştır. Çalışmada kontrollü sınıflandırma yöntemi olarak En Çok Benzerlik(Maximum Likelihood) yöntemi kullanılmıştır [11]. Uygulamalar Erdas 7.5 görüntü işleme yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

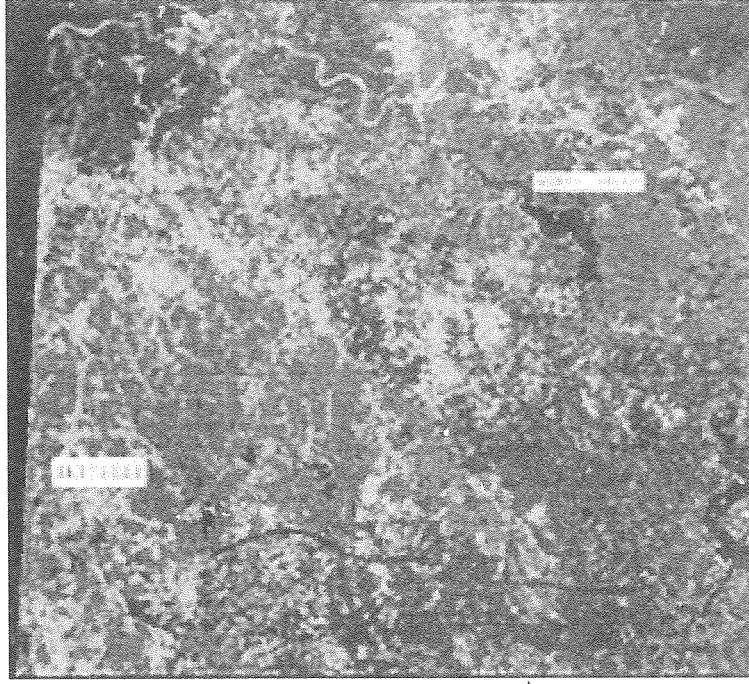
İkitelli bölgesinde Su, Yerleşim, Orman+Yeşil alan,Boş alan,Sanayi,Taş ocağı+Yol ; Ümraniye bölgesinde Yerleşim, Sanayi,Orman+Yeşil alan,Boş alan, ,Yol sınıflarına göre değerlendirme yapılmıştır. Sınıflandırma sonucunda her sınıfa ait toplam piksel sayısı bulunarak alan değerleri hektar cinsinden verilmiştir.



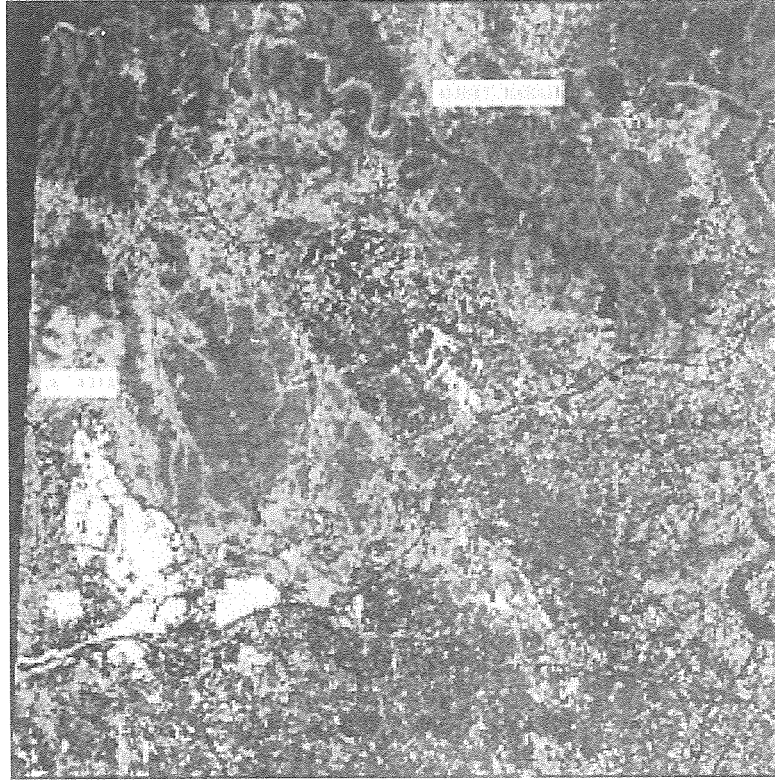
Şekil 2. Sınıflandırılmış Görüntü ,1984 (Ümraniye)



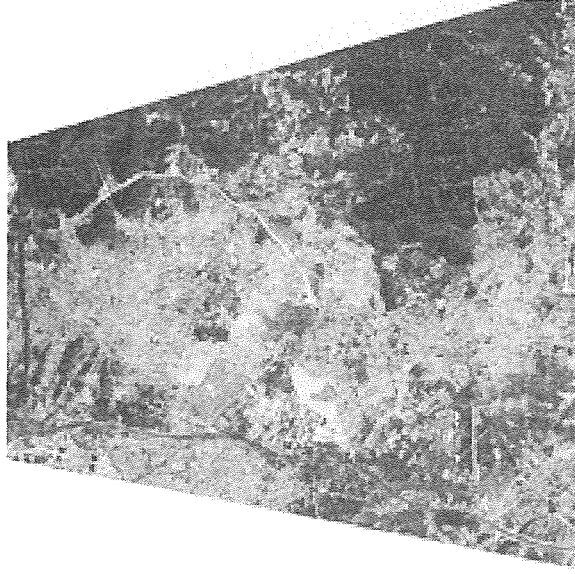
Şekil 3. Sınıflandırılmış Görüntü , 1992 ( Ümraniye)



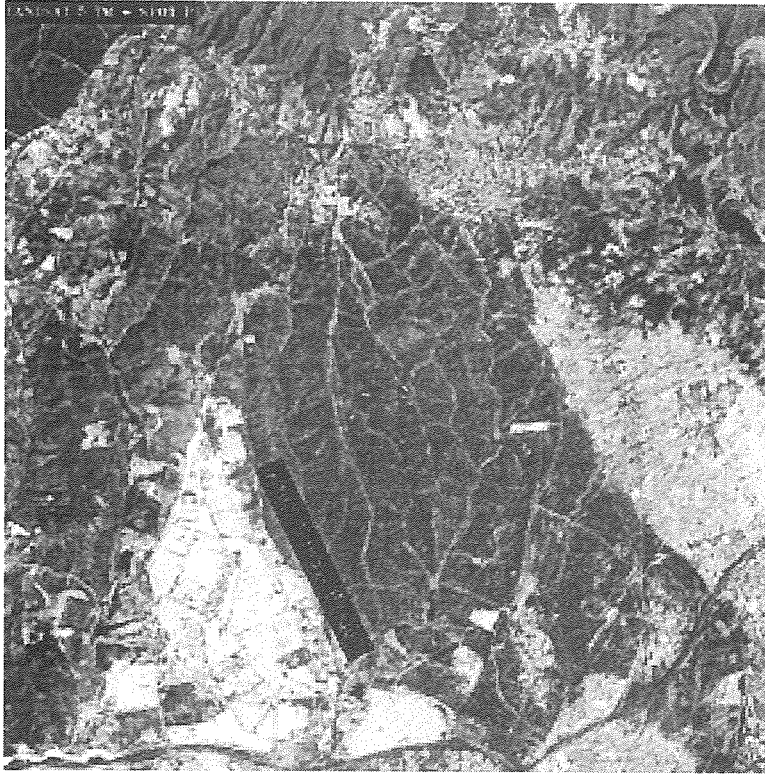
Şekil 4. Sınıflandırılmış Görüntü , 1984 ( İkitelli)



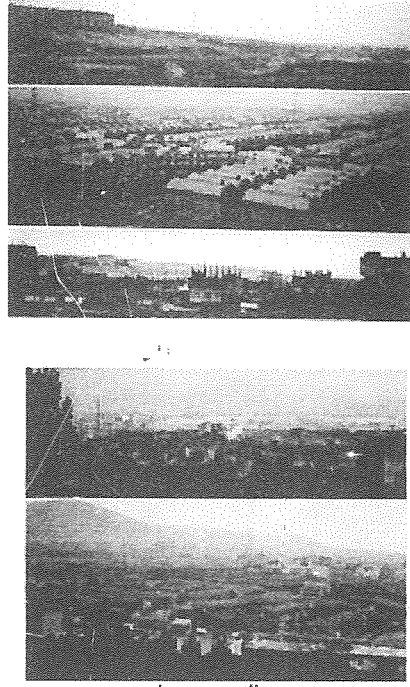
Şekil 5. Sınıflandırılmış Görüntü , 1992 ( İkitelli)



Şekil 6.Çakıştırılmış Görüntü,Landsat 5 TM+Spot P(Ümraniye)



Şekil 7.Çakıştırılmış Görüntü,Landsat 5 TM+Spot P(İkitelli)



Şekil 8. Yersel Veriler,İkitelli-Ümraniye,1993.

#### 4.SINIFLANDIRMA SONUÇLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Sınıflandırma doğruluğu rasgele örnekleme tekniği kullanılarak 250 piksel için test edilmiştir. Seçilen pikseller, sınıflandırma sonuçları ve araziye ait bilgilerle karşılaştırılarak sınıflandırma doğruluğu irdelenmiştir(Tablo 3,4) [12].

Tablo 3:Sınıflandırma doğruluğu (İkitelli,1984-1992)

Sınıflar	Toplam piksel		Toplam test edilmiş piksel		Test piksel sayısı		Üretici doğruluğu		Kullanıcı doğruluğu	
	1984	1992	1984	1992	1984	1992	1984	1992	1984	1992
Su	6	11	6	11	6	11	%100	%100	%100	%100
Yerleşim	17	75	15	72	14	66	%82.4	%88.	%93.	%91.
Or+Yeşil alan	154	84	151	83	148	80	%96.1	0%95	3%98	7%96
Boş alan	66	27	72	35	52	26	%78.8	.2	.0	.4
Sanayi	-----	34	-----	32	----	28	-----	%96.	%72.	%74.
Taş ocağı+Yol	7	19	6	17	6	16	%85.7	3	2	3
								%82.	-----	%87.
								4	%100	5
								%84.		%94.
								2		1

Toplam = 250 250 250 250 226 227

Sınıflandırma doğruluğu =(226\*100)/250 = % 90.4 (1984)

Sınıflandırma doğruluğu =(227\*100)/250 = % 90.8 (1992)

Tablo 4: Sınıflandırma doğruluğu (Ümraniye, 1984-1992)

Sınıflar	Toplam piksel		Toplam test edilmiş piksel		Test piksel sayısı		Üretici doğruluğu		Kullanıcı doğruluğu	
	1984	1992	1984	1992	1984	1992	1984	1992	1984	1992
Orman	5	22	5	22	5	22	%100	%100	%100	%100
Yerleşim	25	69	18	67	18	61	%72.0	%88.4	%100%	%91.0%
Yeşil alan	138	60	135	56	128	53	%92.8	%88.3	94.8	94.6
Boş alan	76	61	87	71	72	58	%94.7	%95.1	%82.8	%81.7
Sanayi	6	24	5	19	5	19	%83.3	%79.2	%100	%100

Toplam = 250 250 250 250 228 226

Sınıflandırma doğruluğu =  $(228*100)/250 = \% 91.2$  (1984)

Sınıflandırma doğruluğu =  $(226*100)/250 = \% 90.4$  (1992)

Sınıflandırma sonucuna göre 1984'den 1992'ye kadar Ümraniye ve İkitelli bölgesinde seçilen sınıflarda çevre değişimleri alansal olarak ortaya konmuştur. 1984 verilerine göre Modoko sanayi sitesinin etrafında küçük sanayi alanları görülmekte, yeşil alanlar daha çok yer kaplamakta ve yerleşim henüz yoğunlaşmamıştır. 1992 verilerine göre sanayi alanlarının Modoko ve İmes gibi planlı bir gelişim gösterdiği, ancak yerleşim alanlarıyla iç içe olduğu belirlenmiştir. Fatih Sultan Mehmet Köprüsü çevre yolunun bu bölgeden geçmesi nedeniyle yola yakın bölgelerde yoğun yerleşim olduğu tesbit edilmiştir. Bunun dışında bölgenin, plansız kentleşmenin tehdidi altında olduğu görülmektedir. İkitelli bölgesinde de aynı sorunların yaşanacağı, sanayi alanlarının yerleşimlerin tehdidi altında olduğu, orman alanlarının ve yeşil alanların azaldığı sınıflandırma sonuçlarına göre değerlendirilmiştir (Tablo 5)

Tablo 5: Değişimlerin alan olarak zamansal karşılaştırılması ( İkitelli ).

Sınıflar	12.08.1984 (hektar)	06.09.1992 (hektar)	1984-1992 değişimi (hektar)	1984-1992 değişimi %
Su	176.40	267.75	91.35	0.40
Yerleşim	4116.51	5681.61	1565.10	6.90
Orman+Yeşil alan	13060.89	10873.17	-2187.72	-9.65
Boş alan	5062.95	4247.64	-815.31	-3.60
Sanayi	0.00	929.88	929.88	4.11
Taş ocağı+Yol	233.10	649.80	416.70	1.84

Toplam= 22649.85

Tablo 6: Değişimlerin alan olarak zamansal karşılaştırılması ( Ümraniye ).

Sınıflar	12.08.1984 (hektar)	06.09.1992 (hektar)	1984-1992 değişimi (hektar)	1984-1992 değişimi %
Orman+Yeşil alan	3846.69	2193.75	-1652.94	-23.94
Yerleşim	495.99	1810.80	1314.81	19.04
Yol	-----	400.68	400.68	5.80
Boş alan	2399.67	1972.53	-427.14	-6.19
Sanayi	161.73	526.32	364.59	5.28

Toplam = 6904.08

## 5.SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ümraniye ve İkitelli sanayi alanlarının ve çevresinin 1984'den 1992'ye kadar Landsat 5 TM verileri kullanılarak nasıl bir değişim gösterdiği incelenmiştir. Büyük şehirlerdeki göç ve plansız kentleşmenin çevre açısından oluşturduğu tehdit yapılan alan karşılaştırmaları ile ortaya konmuştur. Yersel verilerle birleştirilen yüksek çözünürlüklü uydu verileri kullanarak, şehir ve çevre analizlerinin yapılması hızlı ve etkin bir yöntemdir. Çevre değişiminin sürekli ve güncel

bilgilerle izlenmesi gerekliliği ortaya konarak, sorunun uzaktan algılama verileri kullanılarak çözülebileceği açıklanmıştır.

## 6.KAYNAKLAR

- [1] Kaya, Ş.:” İstanbul İkitelli Örneğinde Uzaktan Algılama Verileri Kullanarak Metropolitan Analizi”.Yüksek Lisans Tezi,İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü,1993.
- [2] Musaoğlu, N.:” İstanbul Ümraniye Örneğinde Uzaktan Algılama Verileri Kullanarak Metropolitan Analizi ”.Yüksek Lisans Tezi,İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü,1993.
- [3] Atalık, G.:” Kent Planlama Teknikleri ”.İTÜ. Matbaası,1984.
- [4] Laurie, J.,Philipson,T.,Philipson,W.R.:”Visual Analysis of Landsat Thematic Mapper Images for Hhdrolojik Land Use and Cover ”.Fotogrammetric Engineering and Remote Sensing,Vol 52,No 9,1986.
- [5] Musaoğlu, N.:” Uydu Görüntüleri İle Arazi Kullanım Analizleri ; Bir Uygula Örneđi”.Yayımlanmak Üzere Kabul Edilmiş Makale,İTÜ Dergisi,1996.
- [6] Kaya, Ş.:” Uzaktan Algılama Verileri İle İkitelli Örneğinde Şehir Çevre Analizi ”. Yayımlanmak Üzere Kabul Edilmiş Makale,İTÜ Dergisi,1996.
- [7] Örmeci, C.:” Uzaktan Algılama ( Temel Esaslar ve Algılama Sistemleri”.Cilt 1,İTÜ. Matbaası,1987.
- [8] Sunar, F.:” Körfezdeki Su Kalitesinin Uydu Görüntü Verileri Yardımıyla İncelenmesi”. Doktora Tezi,İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü,1991.
- [9] Sabins,F.F.:” Remote Sensing Principles And İnterpretation”.W.H.Freeman Company, New York,1987.
- [10] Welch, R.:”Merging Multiresolotion Spot HRV and Landsat TM Data ”.Fotogrammetric Engineering and Remote Sensing,Vol 53,Sayfa 301-303,1987.
- [11] Erdas Field Guide.: Second Edition ,Version 7.5, 1991.
- [12] Frei,U.:” Compilation and Cartographic and Spaceborne Remote Sensing Data For Thematic/Topographic Mapping ”.Remote Sensing Laboratories Department of Geography, Üniversity of Zurich,1993.