

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**KÖRFEZ İLÇESİ'NDE (KOCAELİ) ARAZİ ÖRTÜSÜ
DEĞİŞİMLERİNİN COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VE
UZAKTAN ALGILAMA İLE ANALİZİ (1987-2015)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Suzan YILDIZ

Enstitü Anabilim Dalı : Coğrafya

Tez Danışmanı: Yrd. Doç.Dr Beyza USTAOĞLU

TEMMUZ-2016

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

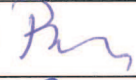
**KÖRFEZ İLÇESİ'NDE (KOCAELİ) ARAZİ ÖRTÜSÜ
DEĞİŞİMLERİNİN COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ VE
UZAKTAN ALGILAMA İLE ANALİZİ (1987-2015)**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Suzan YILDIZ

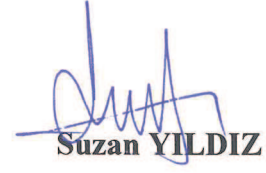
Enstitü Anabilim Dalı : Coğrafya

“Bu tez 15/07/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.”

JÜRİ ÜYESİ	KANAATI	İMZA
Yrd.Doç. Dr. Beyza Ustaşlı	Başarılı	
Yrd. Doç. Dr. Selvak HAYLI	Başarılı	
Yrd. Doç. Dr. M. Fatih DÖKEK	Başarılı	

BEYAN

Bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, kullanılan verilerde herhangi bir tahribat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmında bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.



Suzan YILDIZ

15.07.2016,

ÖNSÖZ

Bu tezin yazılması aşamasında, çalışmamı sahiplenerek titizlikle takip eden danışmanım Yrd. Doç. Dr. Beyza USTAOĞLU'na değerli katkı ve emekleri için içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım. Tez hazırlama süresince yardımlarını benden esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Cercis İKİEL ve bölümümün diğer değerli hocalarına teşekkürlerimi sunarım. Son olarak bugünlere ulaşmamda emeklerini hiçbir zaman ödeyemeyeceğim aileme teşekkürlerimi sunarım.

Suzan YILDIZ

15.07.2016

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
FOTOĞRAF LİSTESİ.....	vi
ÖZET.....	vii
SUMMARY.....	viii

GİRİŞ	1
-------------	---

BÖLÜM 1: KAVRAMSAL ÇERÇEVE	5
---	----------

1.1 Arazi Örtüsü	5
1.2 Uzaktan Algılama.....	6
1.3 Uydu Görüntüleri	7
1.4 Uyduların Yeryüzünden Veri Toplaması	8
1.5 Çalışma Alanının Yeri, Sınırları ve Özellikleri	8
1.6 Kocaeli'nin İlçelere Göre Nüfus Dağılımı	14
1.7 Körfez İlçesi 'nin Nüfus Yapısı	15
1.8 Kocaeli İli Sanayisi	16
1.9 Kocaeli Limanları.....	17
1.10 Körfez İlçesi'nde Yetiştirilen Tarım Ürünleri	20

BÖLÜM 2: ÇALIŞMADA KULLANILAN VERİLER	22
--	-----------

2.1 Çalışmada Kullanılan Uydu Görüntüleri ve Özellikleri.....	22
2.2 Çalışmada Kullanılan Uydu Görüntülerinin Karakteristik Özellikleri	24
2.3 Landsat Uydu Verilerinin Uygulama Alanları	25
2.4 Yer Gerçeği Verileri.....	28
2.5 CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırması	28
2.6 Ulusal Arazi Örtüsü Veri tabanları	33

BÖLÜM 3.METODOLOJİ	36
---------------------------------	-----------

3.1 Uydu Görüntülerinin Geometrik Düzeltmesi.....	39
3.2 Uydu Görüntülerinin Sınıflandırılması ve Sınıflandırma Yöntemleri	40
3.3 Kontrollü Sınıflandırma	41
3.4 Alansal Hesaplama ve Doğruluk Analizi	42

BÖLÜM 4: BULGULAR.....	44
4.1 Arazi Örtüsü Sınıflarının Belirlenmesi	44
4.2 Kontrollü Sınıflandırma Sonucu Arazi Örtüsü Sınıflarının Belirlenmesi.....	49
4.3 Çalışma Alanına Ait Arazi Kullanım Verilerinin Zamansal ve Mekânsal Değişimi	61
BÖLÜM 5: SONUÇ VE ÖNERİLER.....	70
KAYNAKÇA	76
ÖZGEÇMİŞ.....	80



TABLO LİSTESİ

Tablo 1: Uzaktan Algılama Uydularının Yörüngeye Çıkış Tarihleri.....	7
Tablo 2: Körfez İlçesi 1990- 2015 Yılları Arasındaki Nüfus Miktarı	14
Tablo 3: Kocaeli'nde Bulunan Limanların 2011 Yılına Ait Yük Trafığı.....	19
Tablo 4: Landsat 5 TM Uydu Görüntülerine Ait Bantların Özellikleri	24
Tablo 5: Landsat 8 OLI Uydu Görüntülerine Ait Bantların Özellikleri.....	25
Tablo 6: CORINE Arazi Sınıfları	30
Tablo 7: Türkiye İçin Geliştirilen CORINE Kodları	32
Tablo 8: Çalışma Alanında Tespit Edilen CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları	33
Tablo 9: Arazi Örtüsü Değişim, (1987-2015) Arazinin Kapladığı Alan (hektar ve oran) ve Değişim	64

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1: Uzaktan Algılamanın Temel Prensibi Elektromanyetik Spektrum Çalışma Prensibi.....	8
Şekil 2: Araştırma Alanının Lokasyon Haritası	10
Şekil 3: Körfez İlçesine Ait Yükseklik Değerleri.....	11
Şekil 4: Körfez İlçesine Ait Eğim Değerleri.....	12
Şekil 5: Körfez İlçesine Ait Bakı Değerleri.....	13
Şekil 6: Kocaeli İli ve İlçelerine Ait Nüfus Grafiği.....	14
Şekil 7: Körfez İlçesi 1990-2015 Yıllarına Ait Nüfus Grafiği.	15
Şekil 8: Çalışma Alanı İçin Kullanılan Ham Uydu Görüntüleri	23
Şekil 9: Ulusal Arazi Kullanım / Arazi Örtüsü Veri tabanlarında CORINE 1990 Haritası İçin Kullanılan Uydu Görüntüsü.....	34
Şekil 10: Ulusal Arazi Kullanım / Arazi Örtüsü Veri tabanlarında CORINE 2000 Haritası İçin Kullanılan Uydu Görüntüsü	34
Şekil 11: Ulusal Arazi Kullanım / Arazi Örtüsü Veri tabanlarında CORINE 2006 Haritası İçin Kullanılan Uydu Görüntüsü	35
Şekil 12: Çalışma alanına ait uydu görüntüleri a) Landsat 5 TM 1987 b) Landsat 5 TM 1995 c) Landsat 5 TM 2003 d) Landsat 8 OLI 2015	37
Şekil 13: Sürekli Şehir Yapısı	44
Şekil 14: Endüstriyel ve Ticari Birimler.....	45
Şekil 15: Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar.....	45
Şekil 16: Maden Çıkarım Sahaları.....	46
Şekil 17: Sulanmayan Ekilebilir Alanlar	46
Şekil 18: Karışık Orman	47

Şekil 19: Su Kütleleri	47
Şekil 20: Sahiller, Kumsallar, Kumluklar	48
Şekil 21: Deniz ve Okyanuslar	48
Şekil 22: Limanlar	49
Şekil 23: Kontrollü Sınıflandırma Sonucu Elde Edilen Arazi Örtüsü Sınıflar 1987 Yılı	50
Şekil 24: Kontrollü Sınıflandırma Sonucu Elde Edilen Arazi Örtüsü Sınıflar 1995 Yılı	51
Şekil 25: Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen arazi örtüsü sınıflar 2003 yılı.....	52
Şekil 26: Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen arazi örtüsü sınıflar 2015 yılı.....	53
Şekil 27: Körfez ilçesi 1987 yılı Yılı Arazi Örtüsü Sınıfları (ha).....	54
Şekil 28: Körfez ilçesi 1995 yılı Yılı Arazi Örtüsü Sınıfları (ha).....	54
Şekil 29: Körfez ilçesi 2003 yılı Yılı Arazi Örtüsü Sınıfları (ha).....	55
Şekil 30: Körfez ilçesi 2015 yılı Yılı Arazi Örtüsü Sınıfları (ha).....	55
Şekil 31: 1990 Yılı Arazi Örtüsü /Arazi Kullanımı Ana Sınıf Verilerine Ait Yüzdeler	57
Şekil 32: 2000 Yılı Arazi Örtüsü /Arazi Kullanımı Ana Sınıf Verilerine Ait Yüzdeler	58
Şekil 33: 2006 Yılı Arazi Örtüsü /Arazi Kullanımı Ana Sınıf Verilerine Ait Yüzdeler	59
Şekil 34: CORİNE 1990 arazi sınıfları.....	60
Şekil 35: CORİNE 2000 arazi sınıfları.....	60
Şekil 36: CORİNE 2006 arazi sınıfları.....	61
Şekil 37: Uydu Görüntülerinden “subset image” yapılarak kesilen alan ve değişimin ham görüntü üzerinden tespit edilmesi a) Landsat 5 TM 1987 b) Landsat 8 OLI 2015	62
Şekil 38: Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen arazi sınıfları üzerinde belirlenen arazi örtüsü değişimi: a) Landsat 5 TM 1987 b) Landsat 8 OLI 2015.....	63

Şekil 39: Körfez ilçesi Arazi Örtüsünün Zamansal Değişimi (1987-2015)	64
Şekil 40: Corine 1990- 2000 Yılları Arazi Değişim.....	64
Şekil 41: Corine 2000- 2006 Yılları Arazi Değişim.....	65
Şekil 42: 1990-2000 Yılları Arasında Arazi Örtüsünde Meydana Gelen Değişim.....	66
Şekil 43: 2000-2006 Yılları Arasında Arazi Örtüsünde Meydana Gelen Değişim.....	67
Şekil 44: 1990 Yılı Corine Arazi Sınıfları.....	68
Şekil 45: 2000 Yılı Corine Arazi Sınıfları.....	68
Şekil 46: 2006 Yılı Corine Arazi Sınıfları.....	69

FOTOĞRAF LİSTESİ

Fotoğraf 1: Tüpraş.....	73
Fotoğraf 2: Körfez İlçesi Taş ocakları.....	73
Fotoğraf 3: Körfez İlçesi Hereke Beldesi.....	74
Fotoğraf 4: Nuh Çimento Fabrikası.....	74
Fotoğraf 5: Körfez İlçesi Tarım Alanları.....	75
Fotoğraf 6: Körfez İlçesi Tarım Alanları.....	75



Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans Tez Özeti

Tezin Başlığı: Körfez İlçesi'nde (Kocaeli) Arazi Örtüsü Değişimlerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri Ve Uzaktan Algılama İle Analizi (1987-2015)	
Tezin Yazarı: Suzan YILDIZ	Danışman: Yrd. Doç.Dr. Beyza USTAOĞLU
Kabul Tarihi: 15 Temmuz 2016	Sayfa Sayısı: ix (ön kısım) + 80 (tez)
Anabilim Dalı: Coğrafya	Bilim Dalı: Coğrafya
Bu çalışmanın amacı uydu görüntüleri kullanılarak Körfez ilçesinde 1987, 1995, 2003 ve 2015 yılları arasında arazi örtüsü değişimlerini belirlemektir. Çalışma alanı Marmara Bölgesi'nin Çatalca-Kocaeli bölümünde, İzmit Körfezi'nin kuzey kıyısında, TEM Otoyolu, D-100 Karayolu ve demiryolu güzergâhında yer almaktadır. Çalışma alanında Tüpraş, İgşaş, Gübretaş ve Nuh Çimento gibi Türkiye'nin büyük ve önemli sanayi kuruluşları bulunmaktadır. Bunlar içerisinde Tüpraş Türkiye'nin en büyük 500 sanayi kuruluşu arasında 1. sırada yer almaktadır. Körfez ilçesi 2015 yılı nüfus sayımına göre 151.149 nüfusuyla Kocaeli'nin nüfusu artmakta olan ilçelerinden birisidir. Özellikle sanayileşmenin etkisiyle oluşan nüfus artışı, arazi örtüsünü meydana getiren yerleşme, sanayi alanları, tarım alanları ve ormanlık alanların mekânsal dağılışını etkilemektedir. Arazi örtüsündeki bu değişimi belirlemek amacıyla CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları ile Landsat 5 TM 1987, Landsat 5 TM 1995, Landsat 5 TM 2003 ve Landsat 8 OLI 2015 tarihli uydu görüntüleri kullanılmıştır. Yöntem olarak Erdas Imagine 9.2 yazılımında kontrollü sınıflama tekniği uygulanmıştır. Çalışma alanında 1987-2015 yılları arasındaki değişime bakıldığında arazi örtüsünde artış yönünde en fazla değişim %2'lik bir oranla Endüstriyel, Ticari ve Ulaşım Birimleri ile Maden Ocağı, Boşaltım ve İnşaat Sahalarında olmuştur. İkinci olarak %0.4'lük bir oranla Şehir Yapısı olarak sınıflandırdığımız yerleşmede görülmüştür. 1987 ve 2015 yılları arasında Arazi Örtüsünde azalış yönünde en fazla değişim %1.69 'luk bir oranla tarım alanlarında görülmüştür. İkinci olarak %0.8'lik bir oranla Orman ve Yarı doğal alanlarda görülmüştür. Endüstriyel, Ticari ve Ulaşım Birimleri ile Maden Ocağı, Boşaltım ve İnşaat Sahaları ile Şehir Yapısı artarken, tarım alanlarında ve Orman ve Yarı doğal alanlarda bir azalma söz konusudur. Elde edilen sonuçlar arazi çalışmalarından elde edilen bilgiler ve T.C Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından oluşturulan Arazi İzleme Sistemi Ulusal Arazi Örtüsü (Aris) veri tabanı ile karşılaştırılmıştır. Anahtar Kelimeler: Arazi Örtüsü Değişimi, Landsat 5 TM 1987, Landsat 8 OLI 2015, Körfez İlçesi	

Sakarya University Institute of Social Sciences Abstract of Master's/PhD Thesis

Title of the Thesis: Determining Land Cover Change In Korfez District (Kocaeli) With Remote Sensing Ang Gis (1987-2015)	
Author: Suzan YILDIZ	Supervisor: Assist Prof. Beyza USTAOĞLU
Date: 15 July 2016	Nu. of pages: ix (pre text) +80 (main body)
Department: Geography	Subfield: Geography
The aim of this study is to identify the land cover changes between the years of 1987, 1995, 2003 and 2015 by using satellite images. The study area has taken place in Çatalca – Kocaeli part of the Marmara Region, The North side of İzmit Gulf, in the route of TEM motorway, D-100 Highway and the Railway. Some of big and important industrial foundations of Turkey such as Tüpraş, İgşaş, Gübretaş and Nuh Çimento have existed in the study area. Among this, Tüpraş is the first in 500 industrial company in Turkey. With the population of 151.149 in 2015 census, Korfez District is one of Kocaeli districts which are growing in population. The population growth by the influence of especially industrialization has affected the spatial distribution of the settling that shapes land cover, the industrial zone, agricultural and forest zone. CORINE land cover classes with Landsat 5 TM 1987, Landsat 5 TM 1995, Landsat 5 TM 2003 and Landsat 8 OLI 2015 dated images has been used to identify this change in the land cover. As the method, controlled classification technique in the Erdas Imagine 9.2 software has been applied. When looked at the change in the study area between 1987 - 2015, the most increasing change in the land cover by the rate of 2% has been in the Industrial, Commercial, and Transportation units with Mine, Discharge and Building areas. Secondly with the rate of 0,4 %, it has been in the area that we classified as Urban Structure. by the rate of 1,69%, the most decreasing change in the land cover between 1987 – 2015 has been observed in the agricultural area. Secondly with the rate of 0.8%, it has been seen in the forest and semi-natural areas. A decrease in agricultural area, and forest and semi-cultural areas is in question while Industrial, Commercial and Transportation units with Mine, Discharge and Building areas with Urban Structure are increasing. To obtained results are compared with the data obtained from land studies and the database of Land Monitoring System National Land Cover (ARIS) which is formed by the T.R. Ministry of Forestry and Waterworks. Keywords: Land Cover Change, Landsat 5 TM 1987, Landsat 5 TM 1995, Landsat 5 TM 2003 and Landsat 8 OLI 2015, Körfez District	

GİRİŞ

Uzaktan algılama, yeryüzündeki kaynakların yönetimi, doğal ve kültürel çevrenin gözlenmesi ve haritalanması amacıyla yönelik olarak kullanılan bir teknik olup, 1970’li yıllarda uzaya fırlatılan uydular aracılığıyla 20. yüzyılın son çeyreğinde gelişmeye başlamıştır. “Cisimler ile fiziksel bir temasta bulunmaksızın onlar hakkında bilgi edinilmesi, onların tanınması, çevrelerinden ayırt edilmesi ve bu bilgilerin görüntü şeklinde oluşturulması bilimi” olarak tanımlanan “uzaktan algılama bilimi”, yeryüzü kaynaklarının kolay, güvenilir, çabuk ve ekonomik olarak tespit edilmesini ve yönlendirilmesini sağlamaktadır. Uygulamada uzaktan algılama, çoğunlukla, uydu görüntüleri ile Dünya ve çevresi hakkında bilgi edinilmesi ve yeryüzünün incelenmesi anlamında kullanılmaktadır. Uydular tarafından algılanmış uzaktan algılama verilerinin kullanımı, yeryüzünde bulunan ve diğer ölçme teknikleri ile bilgi edinilmesi mümkün olmayan çok geniş alanları kaplama kapasitesi nedeniyle son derece önemlidir.(Ekercin, 2007).Teknolojik olanaklar doğrultusunda istenilen ayrıntıda ve yüksek doğrulukta arazi örtüsü haritaları elde etmek için arazi çalışmaları yapılması ve zaman içinde farklı tarihlerde arazi örtüsünün sayısal olarak tanımlanması, değişimin hangi büyüklükte olduğunun görülmesine yardımcı olmaktadır (Dimyati ve 1996; Jensen 2000). Özellikle geniş alanlardan hızlı ve istenen zamanda görüntü elde edilmesi ile arazi örtüsü ana sınıflarının belirlenmesi mümkün olmaktadır. Arazi örtüsü haritaları, arazi örtüsü dinamiğinin izlenmesinde hızlı ve ekonomik araçlar olmaları nedeniyle yerleşim planlarının ve değişim haritalarının hazırlanmasında da kullanılmaktadır. Arazi örtüsü ve kullanımındaki değişim, doğal ya da insan etkisi ile meydana gelmektedir. Dünya nüfusu, ormanların yok olması, seller, yiyecek sıkıntısı, kontrolsüz yapılaşma gibi sorunların birçoğu arazi örtüsü ve kullanımı değişimleri ile doğrudan ilgilidir. Bu değişimin belirlenmesinde en etkili veri olarak uydu görüntüleri kullanılmaktadır (İkiel ve diğerleri, 2013).

Çalışmanın Konusu

Bu çalışmada uydu görüntüleri kullanılarak Körfez ilçesinde 1987, 1995, 2003 ve 2015 yılları arasında arazi örtüsü değişimlerini belirlenmiştir Çalışma alanı Marmara Bölgesi'nin Çatalca-Kocaeli bölümünde, İzmit Körfezi'nin kuzey kıyısında, TEM Otoyolu, D-100 Karayolu ve demiryolu güzergâhında yer almaktadır. Çalışma alanında Tüpraş, İgşaş, Gübretaş ve Nuh Çimento gibi Türkiye'nin büyük ve önemli sanayi

kuruluşları bulunmaktadır. Körfez ilçesi 2015 yılı nüfus sayımına göre 151.149 nüfusuyla Kocaeli'nin nüfusu artmakta olan ilçelerinden birisidir. Özellikle sanayileşmenin etkisiyle oluşan nüfus artışı, arazi örtüsünü meydana getiren yerleşme, sanayi alanları, tarım alanları ve ormanlık alanların mekânsal dağılışını etkilemektedir. arazi örtüsünde meydana gelen değişimin belirlenebilmesi için son yıllarda özellikle teknolojik gelişmelere bağlı olarak uzaktan algılama teknolojileri ve uydu görüntüleri yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüzde uydu görüntüleri arazi çalışmalarının güçlü ve önemli araçlarından biridir. Daha araziye çıkmadan arazi hakkında detaylı bilgi sahibi olmak görüntüler sayesinde mümkündür. Bu arazi çalışmalarının kolaylaşmasını ve doğruluğun artmasını sağlamaktadır. Uydu görüntüleri ve arazi çalışmaları birbiriyle uyumlu şekilde kullanılarak başarılı sonuçlar elde edilmektedir. Uydu görüntüleri gelişen teknolojiye paralel olarak çözünürlük ve doğruluk açısından önemli gelişmeler göstermektedir. (Kaya ve Musaoğlu, 2002) Bu doğrultuda izlenen yöntem özellikle uydu görüntülerinin analiz edilmesi ve yorumlanması daha sonra da buna göre arazi çalışmalarının yürütülmesidir. Bu çalışmada da kullanılan Landsat Tematik Mapper (TM) görüntüleri 30 metre mekansal çözünürlüktedir. Landsat verileri, ticari, endüstriyel, sivil, askeri ve eğitim amaçlı olarak bütün dünya çapında kullanılan bir veri olup küresel değişim çalışmaları başta olmak üzere, ziraat, ormancılık, jeoloji, kaynak yönetimi, coğrafya, haritalama, su kalitesi ve oşinografi gibi birçok geniş kapsamlı uygulamalarda kullanılmaktadır ([www http://glovis.usgs.gov](http://glovis.usgs.gov)). Çalışmada Kocaeli Körfez ilçesi çevresinde 1987, 1995, 2003 ve 2015 yıllarına ait arazi örtüsü değişim haritaları Landsat 5 TM 1987 Landsat 5 TM 1995 Landsat 5TM 2003 ve Landsat 8 OLI 2015 uydu görüntüleri kullanılarak belirlenmiştir. Çalışma, Sakarya Üniversitesi Coğrafya Bölümü Coğrafi Bilgi Sistemleri laboratuvarında bulunan ArcGIS© 10.2.2 yazılımı ve ERDAS Imagine© 9.2 görüntü işleme yazılımı kullanılarak yapılmıştır.

Çalışmanın Önemi

Körfez ilçesi Türkiye'nin önemli sanayi alanları içinde yer almaktadır İzmit Körfezi'nin kuzeyinde yer alan ilçenin doğusunda Derince ilçesi, batısında Gebze ilçesi, kuzeyinde İstanbul ili Şile ilçesi ve güneyinde İzmit Körfezi bulunmaktadır. Körfez İlçesinden; TEM Otoyolu, D-100 Karayolu ve demiryolu geçmektedir. İlçe de aynı zamanda deniz yolu ulaşımı ve önemli limanlar (Tüpraş Terminali, Evyap Limanı ,Nuh Çimento

Limanı) da bulunmaktadır. Gerek coğrafi açıdan önemli ulaşım güzergahında bulunması, gerekse yoğun sanayileşmenin etkisiyle Körfez ilçesi önemli bir yere sahiptir. Çalışma alanında bulunan Tüpraş, İgşaş, Gübretaş ve Nuh Çimento gibi Türkiye'nin büyük ve önemli sanayi kuruluşları Körfez ilçesinin önemini daha da arttırmaktadır. Bunlar içerisinde Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TÜPRAŞ) Türkiye'nin en büyük 500 sanayi kuruluşu arasında 1. sırada yer almaktadır. Körfez ilçesi; ilçe merkezi, Hereke bucağı, Kirazlıyalı beldesi ve 16 köyden oluşmaktadır. Körfez ilçesi 1990 yılı nüfusu 84.492 iken 2015 yılı nüfus sayımına göre ilçe nüfusu 151.149 kişiye yükselmiştir. Türkiye de özellikle 1950 ler de başlayan sanayileşme ve bu sanayileşme sürecinden etkilenen Körfez ilçesinde artan sanayi faaliyetleri ve buna paralel olarak nüfusunda artışına bağlı olarak arazide bir değişimin olduğu varsayılmıştır. Körfez ilçesinde 1987-2015 yılları arasında arazi örtüsünde meydana gelen değişim uzaktan algılama teknolojileri ve uydu görüntüleri kullanılarak belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre Körfez ilçesinde yerleşme birimleri ve sanayi alanlarında artış tespit edilirken orman yeri ve yarı doğal alanlar ile tarım alanlarında azalmanın olduğu ortaya konulmuştur. Bu durum, zamana ve mekana bağlı plansız bir yapılanmaya doğru gitmektedir.

Çalışmanın Amacı

Bu tez çalışması İzmit Körfezinin kuzeyinde yer alan Türkiye'nin önemli sanayi alanlarından biri olan Kocaeli'nin Körfez ilçesinde 1987 ve 2015 yılları arasında arazi örtüsü değişimini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Özellikle son yıllarda sanayisiyle ön planda olan Kocaeli'nin Körfez ilçesinde artan nüfusunda etkisiyle arazi örtüsünde meydana gelen değişim ve değişimi tespit etmek için çalışmada veri olarak Landsat uydu görüntüleri, yer gerçeği verileri, CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırması, Ulusal Arazi Kullanım (ARİS) kullanılmıştır.

Çalışmanın Yöntemi

Arazi örtüsünde meydana gelen zamansal ve mekânsal değişimin belirlenebilmesi için çalışmada kullanılan veriler sistematik bir biçimde birbirini tamamlayan metotlarla analiz edilmiştir. Bu amaçla öncelikle www.glovis.usgs.gov.tr (USGS-United States Geological Service) sitesinden çalışma alanına ait Landsat 5 TM ve Landsat 8 OLI uydu görüntüleri indirilmiştir (1987,1995,2003 ve 2015 veriler .tif uzantılı olarak elde edilmektedir.) Daha sonra elde edilen .tif uzantılı bant görüntülerini ERDAS Imagine

9.2 yazılım yardımı ile yazılım için daha uygun olan. img uzantısına çevrilmiştir (import işlemi) Import edilen görüntülerden çalışma alanı belirlenmiş ve ardından görüntülerimize histogram eşitleme ve lineer germe işlemlerini uygulayarak görüntülerde iyileştirme yapılmıştır. Histogram eşitleme ve lineer germe işlemlerini uygulanan görüntüler birleştirilmiştir. İkinci olarak, yer kontrol noktaları belirlenerek, çalışmada kullanılacak uydu görüntülerinin, 2015 yılı hava fotoğrafı ve Google Earth görüntülerinin geometrik düzeltilmesi yapılmıştır. Bu işlem için, 1/25.000 ölçekli standart topoğrafik haritalar kullanılmıştır. Geometrik düzeltme işlemi ile uydu görüntüleri UTM (Universal Transverse Mercator) projeksiyon sistemine (36. dilim) göre referanslandırılmıştır. Üçüncü aşamada ERDAS Imagine© 9.2 yazılımında öncelikle Kontrollü Sınıflama ISODATA sınıflandırma yöntemi uygulanarak arazi örtüsü CORINE arazi örtüsünde tespit edilen sınıflara bağlı kalınarak 5 sınıfa ayrılmıştır.. Arazi örtüsü verisi CORINE arazi kullanımı/arazi örtüsü sınıflandırma sistemi dikkate alınarak oluşturulmuştur. Arazi örtüsü sınıfları ve bu sınıfların kapladıkları alanlar ERDAS Imagine© 9.2 yazılımında ayrı ayrı hesaplanmıştır. Ayrıca CBS ortamında arazi sınıfları uydu görüntü verisi kullanılarak ekran üzerinden sayısallaştırma (on screen digitizing) yöntemiyle belirlenmiştir. Bu amaçla her bir sınıf için “vektörel katmanlar” oluşturulmuştur. Bu sınıfların kapladıkları alanlar ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu aşamada kullanılan CBS uygulamaları için ArcGIS© 10.2.2 yazılımından yararlanılmıştır .Böylelikle 1987 yılından 2015 yılına hangi arazi örtüsü sınıfında ne oranda değişim olduğu tespit edilmiştir. ERDAS Imagine© 9.2 yazılımında uydu görüntülerinin sınıflandırma sonucu doğruluk değerlendirmesi (Accuracy Assesment) yapılmıştır.Elde edilen sonuçlar Ulusal arazi kullanım/Arazi örtüsü veritabanı (ARIS)ile karşılaştırılmıştır.

BÖLÜM 1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1 Arazi Örtüsü

Arazi yüzeyini kaplayan doğal ve beşeri unsurlar arazi örtüsü olarak tanımlanmıştır (Kandemir ve Ustaoglu, 2011). Arazi örtüsü terimi sıkça arazi kullanımı tanımı ile birlikte kullanılır. Fakat bu iki terim eş anlamlı değildir. Arazi örtüsü yeryüzünü kaplayan bitki örtüsü ve insan yapımı yapıları ifade eder. Arazi kullanımı ise araziye ilişkin insan aktivitelerini ifade eder. Arazi örtüsü terimi, dünya üzerinde var olan özelliklerin çeşidi ile ilgilidir. Tarım alanları, göller, ağaçlar ve otoyolların hepsi arazi örtüsü çeşitlerine örnektir. Arazi kullanımı terimi ise belirli arazi parçası ile ilgili insan aktivitesi ve ekonomik fonksiyonu ile ilişkilidir. Bununla beraber, "arazi kullanımı" terimi normal olarak arazinin uygunluğunun veya arazinin potansiyel kullanımının aksine, hem arazinin örtü tiplerini hem de arazinin gerçek kullanımını içeren birbiriyle bağıntılı bir anlamda kullanılır. Örneğin, bir alanın örtü tipi orman olsa bile bu, ormanlaşmış alanın kullanım amacının kereste üretimi mi, orman rekreasyon bölgesi mi yoksa yaban hayatı koruma bölgesi veya su toplama havzası mı olduğunu belirtmez. Böylece, arazinin birçok gerçek kullanımının, herhangi bir yükseltiden toplanmış uzaktan algılama verileri ile doğrudan bilinemeyeceği, ancak bu verilerden dolayı yoldan elde edilebileceği anlaşılmaktadır. Diğer bir şekilde anlatırsa, uzaktan algılanan verilerden çeşitli yüzey özelliklerini veya bitki örtüsü tiplerini tanımak ve sınıflandırmak olasıdır. Ancak halkın bu alanı kullanımını ifade eden belirli aktivite ise, çoğu kez yersel çalışmalarla belirlenmek veya incelenmek zorundadır. Örtü tipi ve arazi kullanımı arasındaki temel fark, uzaktan algılamada kullanılan aletsiz (manual) yorumlama teknikleri ile bilgisayar destekli analiz teknikleri karşılaştırıldığında, daha anlaşılır olur. Aletsiz yorumlama teknikleri, daha çok çeşitli yeryüzü özelliklerini ve bitkisel örtü tiplerini tanımlamada ve sınıflandırmada kullanılır ve daha sonrada söz konusu alanın arazi kullanımı aktiviteleri yorumlayıcı tarafından belirlenir. Böylece arazi kullanım haritalara oluşturulmuş olur. Diğer taraftan, bilgisayar destekli analiz teknikleriyle, bitki örtüsü haritaları, çeşitli yüzey özellikleri ve bitki örtüsü tiplerinin tanımlanması, sınırların belirlenmesi ve görüntülenmesi ile elde edilir. Verileri sınıflandırmak için sadece patern tanıma teknikleri ile arazi kullanımı belirlenemez. Bir arazi kullanım haritası gerektiğinde, örtü tipi ile ilgili olarak başlangıçta bilgisayarla üretilen bilgilerin, diğer kaynaklardan elde edilmiş yardımcı veya referans verileri ile

birleştirildiği ikinci bir adım daha gerekir. Örneğin bir bilgisayar sınıflandırması sonucu olarak bir alan, orman su ve çayır ile örtülü bir alan olarak gösterilebilir. Ancak, bu belirli alanı temel bir rekreasyon arazi kullanımına sahip olarak sınıflandırabilmek için, yeşil alanların konumu gibi ek bilgilere gereksinim vardır. Bu durumda, arazi kullanımının belirlenmesini sağlayan ek bilgiler, hava fotoğraflarından veya hâlihazırda var olan yersel kaynaklardan toplanıp sınıflandırma verileriyle birlikte kullanılmalıdır (www.aris.gov.tr). Genel arazi bölünüşü, bir alandaki arazi bütünü üzerindeki yararlanma biçimlerinin genel hatlarıyla, ayrıntıya inilmeden belirlenmesidir. Bu amaçla arazideki tarım alanları, otlak alanları ve doğal bitki örtüsü ile kaplı alanlar belirlenir. Bu kullanım gruplarının toplam alan içindeki dağılışı ise arazi bölünüşünü göstermektedir. Genel arazi bölünüşü içerisinde, arazinin kullanımına ilişkin ayrıntılı bilgilere yer verilmez. Örneğin, tarım alanlarının ne şekilde kullanıldıkları; yani ekili tarım alanı olarak mı, yoksa dikili tarım alanı olarak mı kullanıldıkları, ya da bu tarım alanları üzerinde yetiştirilen ürünlerin türleri ve özellikleri gibi bilgiler, arazinin kullanım durumu içerisinde değerlendirilir (Özdemir, 2005).

1.2 Uzaktan Algılama

Uzaktan algılama, yerde, atmosferde ya da uzayda konumlanmış bir platform üzerinde yer alan algılayıcılar aracılığı ile gerçekleştirilir. Bu platform uçak, balon, uzay aracı ya da uydu üzerinde kurulu olabilir. “Uzaktan algılama uyduları bilimsel anlamda yeryüzünün araştırılması için 1970 yılından sonra uzaya yerleştirilmiştir. İlk çalışmalar uydu verilerinin çözünürlüklerinin düşük olması nedeniyle tarım arazilerinin izlenmesi üzerine yapılmıştır. Günümüzde uydu teknolojisi ve elde edilen uydu görüntülerindeki hızlı gelişmeler, çok farklı uygulama alanlarında sorunların hızlı ve ekonomik çözümüne büyük kolaylıklar getirmiştir. Uydu görüntülerinin çözünürlüklerinin iyileştirilmesi, renkli görüntü elde edilebilmesi, uyduların sağladığı sinoptik görüş, uydu verilerinin çok zamanlı ve kolay erişimli olması, hızlı bilgi toplayarak aranan bilgileri hızla ortaya koyabilmesi, uydu görüntülerinin hava fotoğrafları, yersel veriler ve sayısal arazi modelleriyle birlikte kullanılabilir olması birçok disipline önemli bilgiler sağlamaktadır. Bu gelişmelerin temelinde bu teknolojiye paralel olarak gelişen bilgisayar teknolojisindeki gelişme yatmaktadır (Sesören, 1999). Uzaktan algılama için uydular sıklıkla kullanılır. Başlıcaları LANDSAT, SPOT, IRS, TERRA, ERS, JERS, IKONOS, QUICKBIRD ve RADARSAT'dır. Birbirlerine benzer ya da birbirlerinden

farklı algılayıcılara sahip bu uydulardan, yerbilim çalışmalarında özellikle LANDSAT ve TERRA (ASTER) uyduları kullanılmaktadır.

1.3 Uydu Görüntüleri

Hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri uzaktan algılama sürecinin ürünleridir. Dünya çevresinde farklı kullanım amaçlarına yönelik; farklı teknik özellik ve çözünürlükte uydu sistemleri mevcuttur (Tablo 1).Günümüzde haritacılık ve uzaktan algılama alanında yoğun olarak kullanılan uydu sistemleri bulunmaktadır. Bu uydu sistemlerinin konumsal çözünürlükleri çoğunlukla 1 km ile 1 metre, radyometrik çözünürlükleri 3 bit ile 12 bit ve zamansal çözünürlükleri 1 gün ile 40 gün arasında değişmektedir.

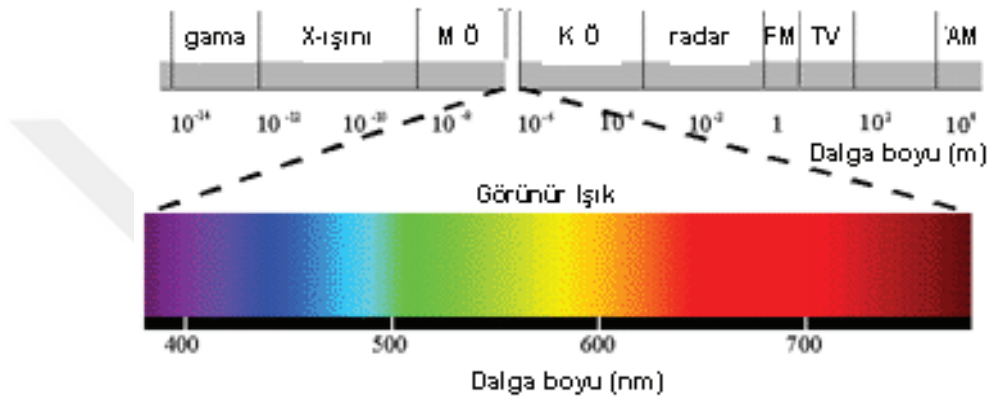
Tablo 1: Uzaktan Algılama Uydularının Yörüngeye Çıkış Tarihleri

Algılayıcı	Yörüngeye Çıkış Tarihi	Ülke
LANDSAT	1972	ABD
SPOT	1986	Fransa
SPOT5	2002	Fransa
ERS	1991	Avrupa
RADARSAT-1	1995	Kanada
RADARSAT-2	2007	Kanada
IRS	1995	Hindistan
JERS	1992-1999	Japonya
TERRA / ASTER	1999	ABD/Japonya
EO1 / Hyperion	2000	ABD

Kaynak: www.glovis.usgs.gov.tr

1.4 Uyduların Yeryüzünden Veri Toplaması

Veri toplama işlemi elektromanyetik alanlar ve kuvvet alanları içinde oluşan spektral farklılıkların ölçülmesiyle yapılmaktadır. Uzaktan algılamanın temel prensibi her cinsin aynı ışık kaynağına farklı dalga boylarında gösterdikleri farklı tepkiler olarak ifade edilir (Şekil 1). Bu görüşten yola çıkarak uzaktan algılama insan gözünün göremediği dalga boylarından da veri sağlayarak yorumlamaya giden süreçte eldeki veri setini zenginleştirir.



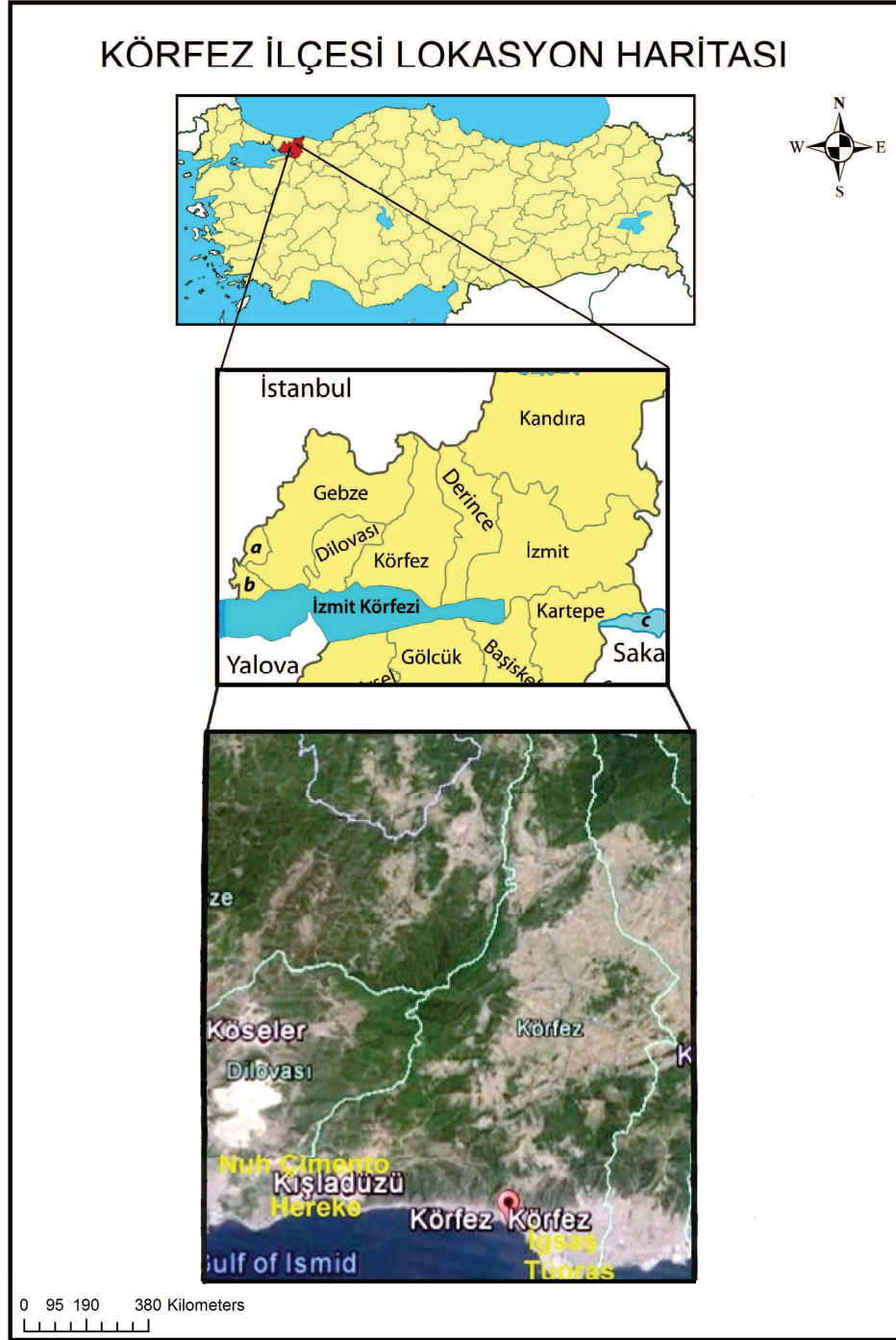
Şekil 1 : Uzaktan Algılamanın Temel Prensibi Elektromanyetik Spektrum Çalışma Prensibi

Kaynak: (<http://www.radartutorial.eu.2014>)

1.5 Çalışma Alanının Yeri, Sınırları ve Özellikleri

Körfez ilçesi İzmit Körfezi'nin kuzeyinde yer alır. Doğusunda Derince ilçesi, batısında Gebze ilçesi, kuzeyinde İstanbul ili Şile ilçesi ve güneyinde İzmit Körfezi bulunmaktadır. (Şekil 2) İlçenin kuzey kesimi Çenedağı'nın devamı şeklinde uzanmıştır. Bu kütle Kocaeli Pennepleni içerisinde yer almaktadır ve çalışma alanının kuzeyini sınırlandırmaktadır. Bu yükselti batıya doğru devam ederek Hereke sırtlarını oluşturmaktadır.(Şekil 3) Yarımca beldesinden Hereke'ye doğru bu yükselti iyice dikleşmektedir. Kıyı kesimi fazla girintili çıkıntılı değildir (Şekil 4). İlçenin kıyı kesimlerinde eğim en fazladır.(Şekil 5)Yüzölçümü 398 km² dir. 3392 sayılı kanun ile

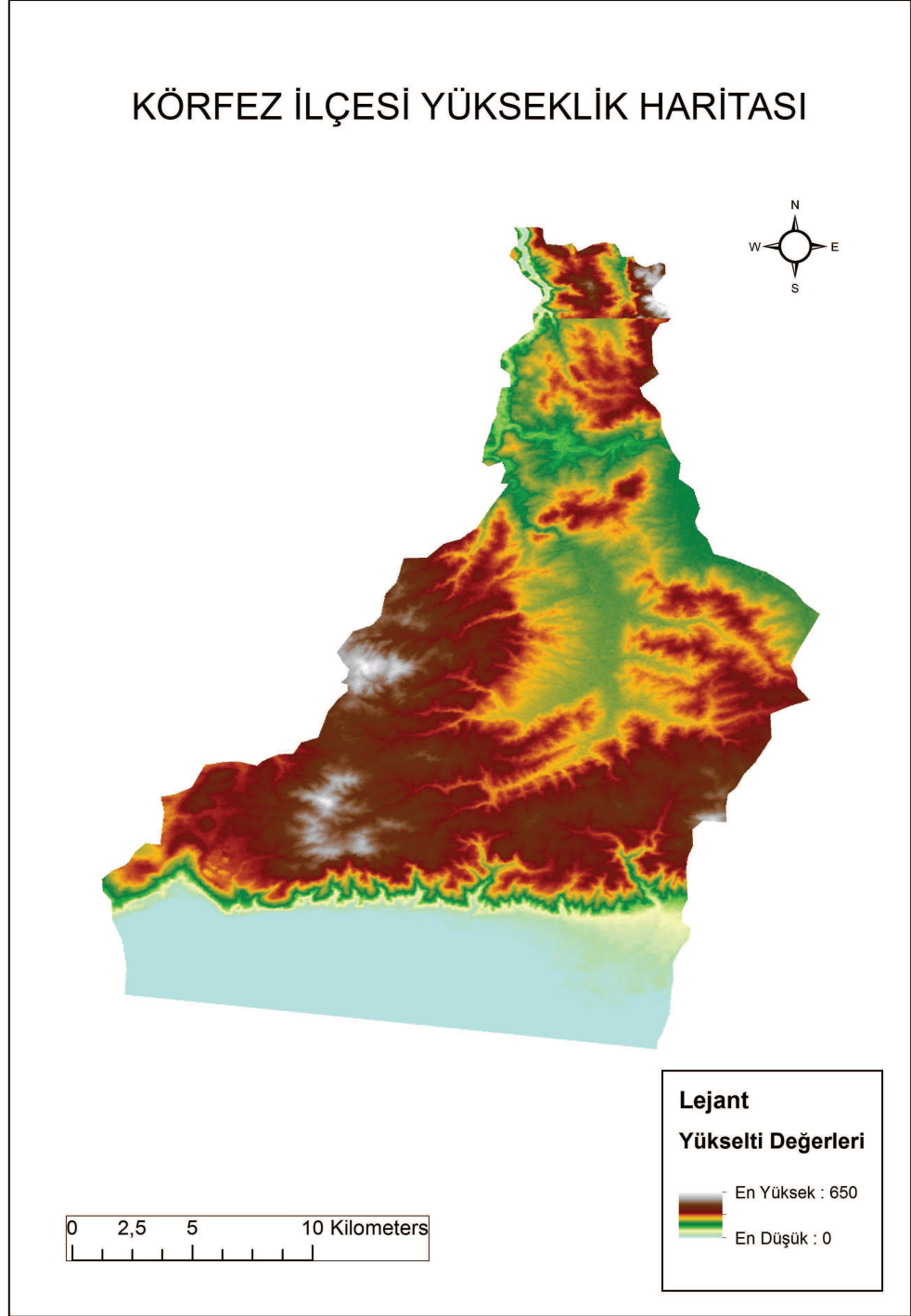
1987 yılında ilçe olmuştur. Körfez ilçesi 2014 yılı nüfus sayımına göre 146.210 nüfusuyla Kocaeli'nin nüfusu artmakta olan ilçelerinden birisidir. Çalışma alanında Tüpraş, İgsaş, Gübretaş ve Nuh Çimento gibi Türkiye'nin büyük ve önemli sanayi kuruluşları bulunmaktadır. Bunlar içerisinde Türkiye Petrol Rafinerileri A.Ş. (TÜPRAŞ) Türkiye'nin en büyük 500 sanayi kuruluşu arasında 1. sırada yer almaktadır (İstanbul Sanayi Odası Raporu, 2015). Bu birinciliği uzun yıllar boyunca korumuştur. Gerek coğrafi açıdan önemli ulaşım güzergahında bulunması, gerekse yoğun sanayileşmenin etkisiyle Körfez önemli bir yere sahiptir. Körfez ilçesi; ilçe merkezi, Hereke bucağı, Kirazlıyalı Beldesi ve 16 köyden oluşmaktadır. Körfez, Kocaeli'nin 10 ilçesinden biri olup, son nüfus sayımına göre nüfusu 151.149'dur (Şekil 7). İlçe de 16 köy, 11 mahalle ve 865 cadde ve sokak bulunmaktadır. Körfez İlçesinden; TEM Otoyolu, D-100 Karayolu ve Demiryolu geçmektedir. Karayollarının ilçe boyunca uzunluğu 10,000 metreyi bulmaktadır. Deniz ulaşımı da bulunmaktadır. Çalışma alanı olarak Körfez ilçesinin belirlenmesinin nedeni 1950'li yıllarda başlayan sanayileşme ve bu sanayileşme sürecinden etkilenen Körfez ilçesinde artan sanayi faaliyetleri, nüfusu ve buna bağlı olarak ilçede meydana gelen arazi kullanımındaki değişimlerdir. Bölgeye sanayi gelene kadar uğraş olarak (sebze, meyve) bahçıvanlığı ve tarımı seçen yöre halkı 1950'li yıllarda başlayan ve hızlanan sanayileşme sonucu halkın geçim kaynağı hemen hemen sanayiye yönelmiş durumdadır. Körfez ilçesi günümüzde sanayisiyle tanınır hale gelmiştir.



Şekil 2: Araştırma Alanına ait Lokasyon Haritası

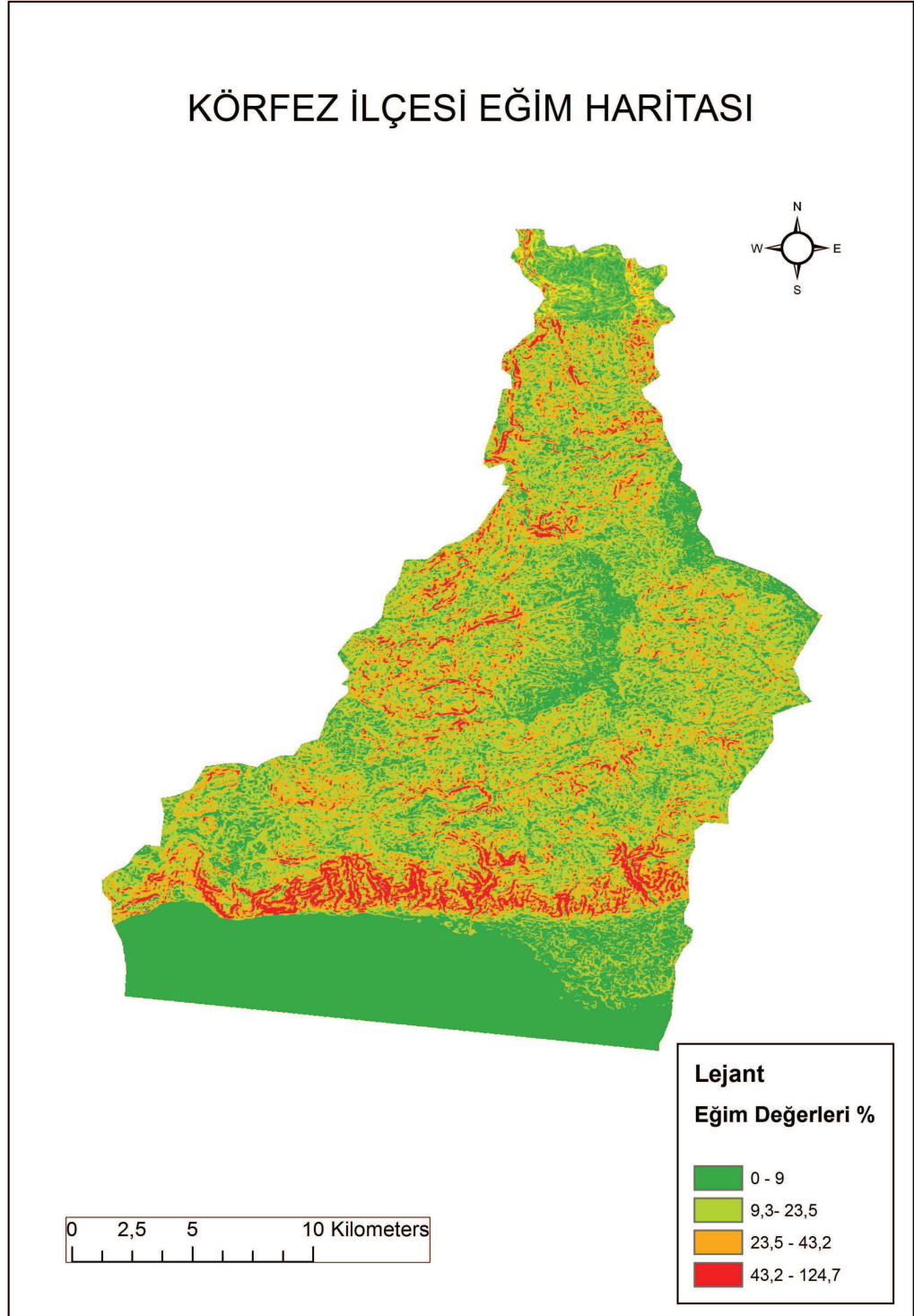
Kaynak: (<http://google earth.com/>26 Eylül 2015)

KÖRFEZ İLÇESİ YÜKSEKLİK HARİTASI



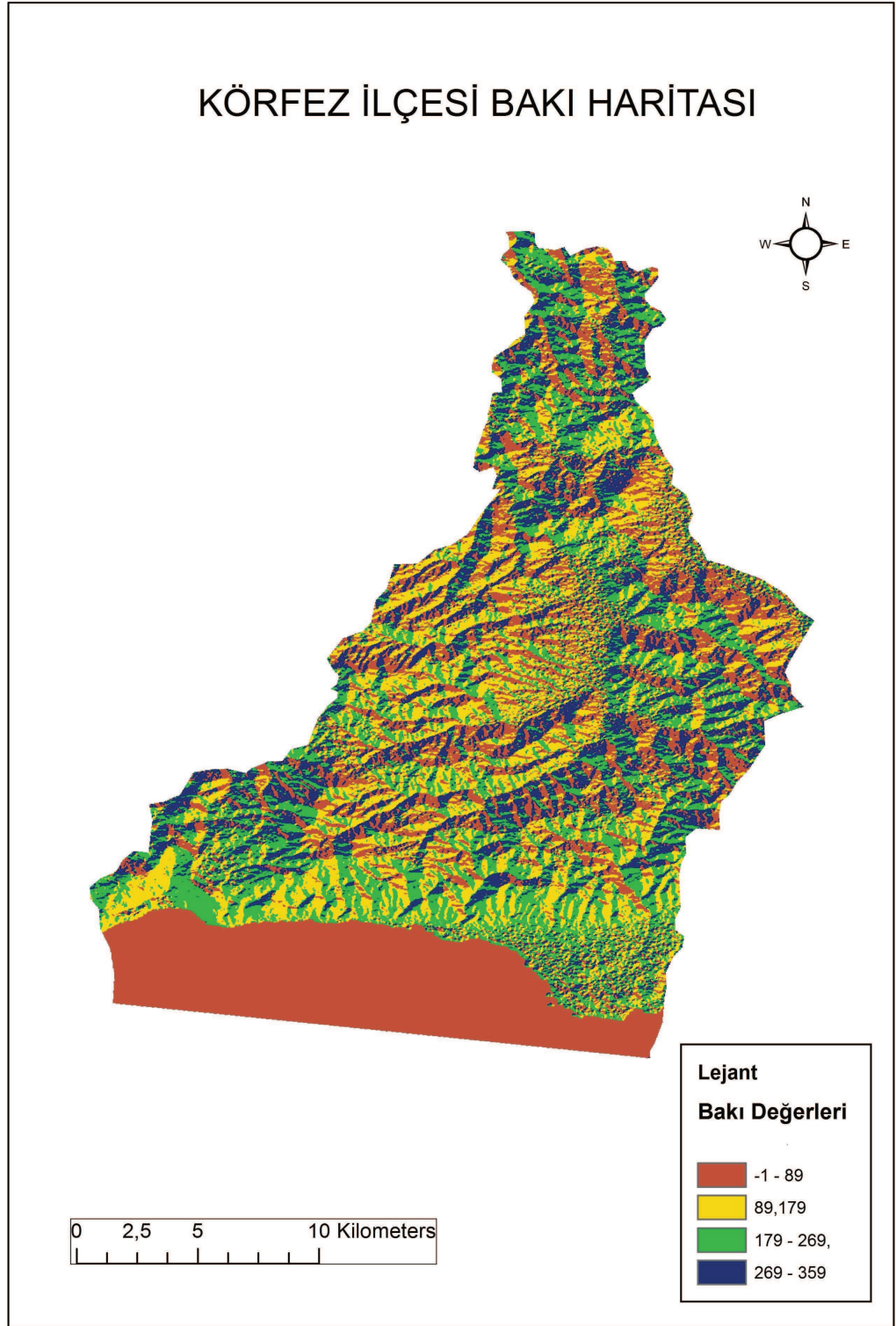
Şekil 3: Körfez İlçesine Ait Yükseklik Değerleri; En fazla yükseklik 650 metredir.

Kaynak: ASTER GDEM sayısal yükseklik verilerinden üretilmiştir.



Şekil 4: Körfez İlçesine Ait Eğim Değerleri; İlçenin kıyı kesimlerinde eğim en fazladır.

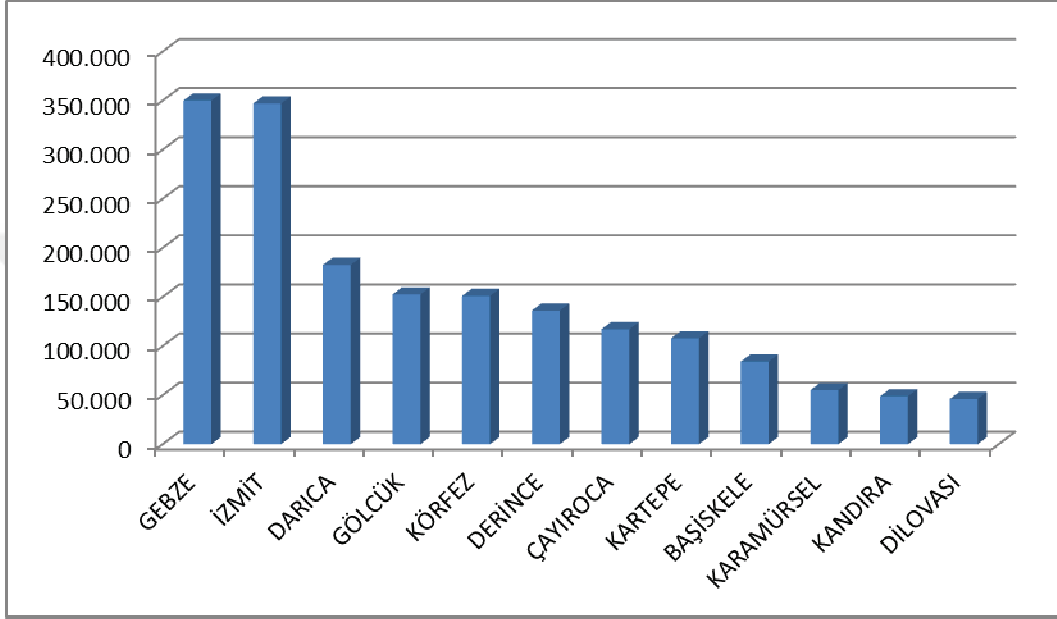
KÖRFEZ İLÇESİ BAKI HARİTASI



Şekil 5: Körfez İlçesine Ait Bakı Değerleri.

1.6 Kocaeli'nin İlçelere Göre Nüfus Dağılımı

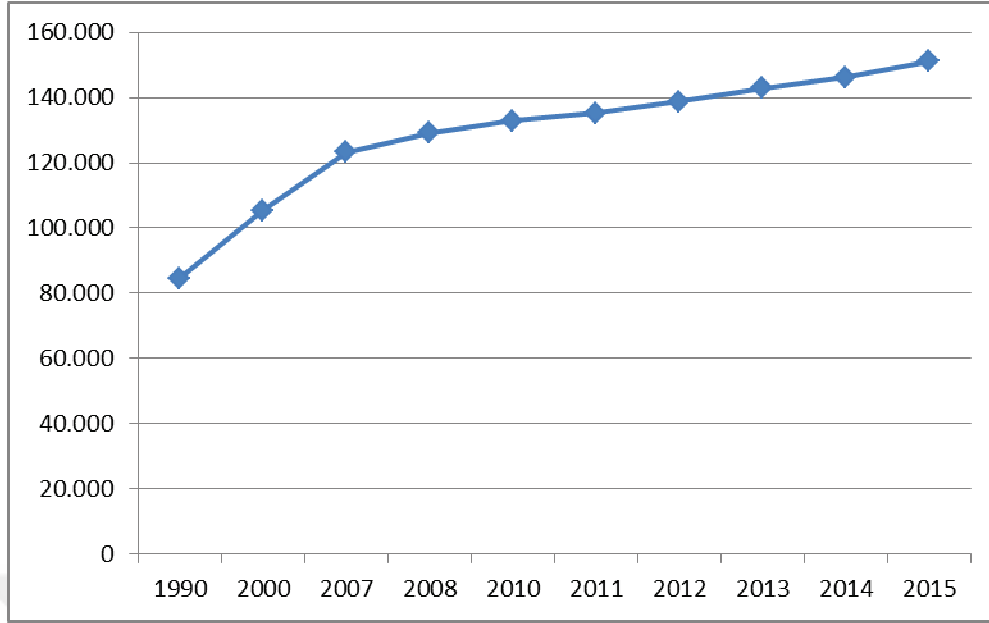
Kocaeli 2015 yılı il geneli nüfusu 1.780.055 dir. İlçe nüfuslarına bakıldığında sırasıyla Gebze 350.115 İzmit 347.074, Darıca 182.710, Gölcük 152.607,Körfez 151.149,Derince 136.142, Çayirova 117.230, Kartepe 107.988 Başiskele 84.135, Karamürsel 55.169, Kandıra 48.937 ve Dilovası 46.099 kişidir (Şekil 6).



Şekil 6 : Kocaeli İli İlçelerine Ait Nüfus Grafiği

Yıllar	1990	2000	2007	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Nüfus	84.492	105.295	123.283	129.110	132.779	135.137	138.691	142.884	146.210	151.149

Tablo 2: Körfez İlçesi 1990- 2015 Yılları Arasındaki Nüfus Miktarı



Şekil 7: Körfez İlçesi 1990-2015 Yıllarına Ait Nüfus Grafiği.

Nüfus kıyı şeridinde yüksek iç kısımlarda düşüktür. Körfez ilçesi; ilçe merkezi, Hereke bucağı, Kirazlıyalı Beldesi ve 16 köyden oluşmaktadır.

1.7 Körfez İlçesi 'nin Nüfus Yapısı

Körfez ilçesi; ilçe merkezi, Hereke bucağı, Kirazlıyalı Beldesi ve 16 köyden oluşmaktadır. 2015 yılı Genel Nüfus sayımına göre ilçe nüfusu 151.149 dur. Nüfus yoğunluğu oranı kıyı şeridinden yüksek kesimlere gidildikçe düşmektedir. İlçe 1960 yılında çok az bir nüfusa sahip iken (2000-3000 gibi) sanayi tesislerinin kurulması ile hızlı bir nüfus artışına sahip olmuştur. İlçe nüfusunun %90' ı dışarıdan gelen insanlardan oluşmaktadır. "Manav" diye tabir edilen yerli nüfus % 10 seviyesindedir. 17 Ağustos 1999 tarihinde meydana gelen deprem sonucunda bazı vatandaşlar ilçeden kendi memleketlerine dönmüşlerse de bir süre sonra hayatın normale dönmesiyle bu insanların birçoğu geriye dönmeye başlamıştır (Körfez Ticaret Odası Ekonomik Veriler Durum Raporu, 2013).

1.8 Kocaeli İli Sanayisi

Konumu itibariyle tarihsel gelişim sürecinde Kocaeli, Cumhuriyet sonrası Türkiye'nin ekonomik yapılanmasında bölgede yapılan sanayi yatırımları ile sanayinin önemli merkezlerden biri olmuştur. Önemli ulaşım ağlarının merkezinde bulunan Kocaeli, Avrupa'yı Asya'ya bağlayan önemli bir kavşak noktasıdır. Cumhuriyetin ilk yıllarında Kocaeli, sanayileşme ve kentleşme için çok önemli iki faktöre birden kavuşmuştur. Bir taraftan, İzmit'te motorla elde olunan ilk elektrik enerjisi (kurulan bir elektrik fabrikası ile) sağlanırken öte yandan kentin su ihtiyacı modern ve sıhhi araçlarla karşılanmaya başlanmıştır. 1927 yılı sanayi sayımı sonuçlarına göre toplam 1215 işletme sayısı, 3821 çalışan sayısı bulunmaktadır. 1927 sanayi sayımı sonuçları, Türkiye'de (en küçük esnaf atölyeleri de dahil) kuruluşların %1.86'sının, çalışanların %1.48'inin Kocaeli ilinde yer aldığını göstermektedir. Kocaeli'deki kuruluşların %35.56'sı, 2-3 kişi çalıştıran kuruluşlardır. Kocaeli, kuruluşların %98.94'ü 20 ve daha az eleman çalıştıran, %0.65'i 20-100 eleman çalıştıran, %0.41'i 100'den fazla eleman çalıştıran sınıfına girerken Türkiye'de bu dağılım sırasıyla, %98.67, %1.09, %0.24 olarak belirlenmiştir. Dağılıma dikkat edecek olursak büyük (100'den fazla eleman çalıştıran) kuruluşların toplam içindeki dağılımı, Kocaeli'de Türkiye'ye oranla daha geniş yer tutmaktadır. Kocaeli'deki bu büyük kuruluşların 3'ü dokuma sanayisinde, 2'si bina inşaat sanayisinde yer almaktadır. 1927 yılında Kocaeli'de, 1215 işletmenin %43.45'i tarım, evcil hayvanlar, balık ve av ürünleri sanayisinde yoğunlaşmıştır. İkinci ana grup %22.71 ile maden ve maden işletmesi sanayi ile makina imalatı sanayiidir. Bu işletmelerde çalışan sayısı, 2131'dir. Yani çalışanların %55.77'si, iki sektörde istihdam edilmektedir. 1964 sanayi sayımından elde edilen verilere göre, Kocaeli'de 21 büyük sanayi kuruluşu anket kapsamına girmiştir. 10 tanesi kamu, 11'i özel sektör kuruluşu olan bu işletmelerin 6'sı, 1940'dan önce kurulmuştur. 1950 yılından sonra, özel sektör kuruluşlarının kamu kuruluşlarına oranla sayısı, daha hızlı bir gelişim göstermiştir. 1964 yılında 817.343.000.-TL. üretim gerçekleştirmiştir. Yaratılan katma değer, 324.532.000.-TL.'dir. Buradan 1 TL. ile üretimde 39 kuruşluk katma değer yaratılabildiği görülmektedir. 1 TL.lık üretimi gerçekleştirebilmek için ise 1964'te, 60 kuruş input (girdi) harcaması gerekli olmuştur. 1964 yılında, çalışan başına ödenen yıllık ücret 9800.-TL. olarak belirlenirken ülke sanayisinde çalışanların %0.73'ü (8.907 kişi) Kocaeli'de istihdam edilmiştir. Bunlara ödenen ücret ise toplam ücretlerin

%4.24'üdür. Aynı yıl yaratılan katma değerin %4.89'u, tüketilen elektrik enerjisinin %11.4'ü, Kocaeli sanayisinin içinde oluşmuş değerlerdir. Kocaeli'ye yönelik sanayi yatırımlarının nedeni kısaca özetlenirse;

- Ulaşım olanakları, (Türkiye'nin en işlek kara trafiği -karayolu ve demiryolu-yanında, deniz ulaşımı olanağı bulunmaktadır.)
- Türkiye'nin en büyük metropolüne olan yakınlığı, (İstanbul'a mesafesi sadece 83 km'dir).
- Altyapı olanakları (doğalgaz, yuvacık barajı, vb.) ve zengin yer altı ve yer üstü, (göl) su olanakları,
- Enerji nakil hatlarının yeterli düzeyde olması,
- Kalifiye insan kaynağı (Kocaeli Sanayi Odası, <http://docplayer.biz.tr/3226108-Hareketlilik-yenilesim-korfezi.html>)

1.9 Kocaeli Limanları

İlkçağdan beri süregelen tersane ve harp limanı şehri olma niteliği günümüzde de İzmit'in ayrılmaz bir parçası kabul edilmektedir.(Tuncel,2015).Kocaeli, Türkiye'nin önde gelen ticaret ve sanayi merkezlerinden biri olmasının yanı sıra coğrafi konumu dolayısıyla lojistik sektörü açısından önemli bir potansiyele sahiptir. Karadeniz ve Marmara Denizi'ne kıyı olması, körfezin etrafında konumlanması ve önemli ulaşım ağlarının merkezinde yer alması kenti erişilebilirlik yönünden avantaja sahip kılmaktadır. Kentte 404 km il ve devlet yolu, 91 km otoyol, 158 km demiryolu bulunmaktadır. Türkiye karayolu ağında trafik yoğunluğunun en yüksek olduğu kesim Marmara Bölgesi olurken, bölge içinde en yoğun eksen İstanbul-Kocaeli-Sakarya güzergahıdır. Hammadde ve nihai ürün bazında İstanbul ile Anadolu arasında yoğun ürün ve trafik akışı vardır. Bu trafik zorunlu olarak TEM otoyolu ve D100 karayolu vasıtasıyla Kocaeli ili üzerinden geçmektedir. Bunun yanında Haydarpaşa'dan başlayan demiryolu ağı kent merkezinden geçerek Arifiye'ye kadar uzanmakta ve Eskişehir üzerinden Ankara'ya ulaşmaktadır. Kentte hizmete açık bir havaalanı bulunsa da, henüz yoğun kullanılmamaktadır. Buna rağmen Kocaeli, İstanbul'un Avrupa yakasındaki Atatürk Havalimanına ve Anadolu yakasındaki Sabiha Gökçen Havalimanı'na yakın konumundan dolayı İstanbul havalimanlarından faydalanabilmektedir. Kocaeli'nde denizcilik sektörü gün geçtikçe gelişme göstermektedir. Kocaeli limanları, bölgede hızla

gelişen sanayinin ihraç ve ithal ürünlerinin, ülke giriş ve çıkışlarını deniz yoluyla sağlayan en önemli kapılarıdır. Kocaeli sınırları içinde 33 adet faal, 2 adet ise inşa halinde olmak üzere toplam 34 adet liman tesisi (iskele, rıhtım, şamandıra, platform, dolfin) bulunmaktadır. Bunlardan 12'si temel faaliyet alanı olarak liman işletmeciliği yapmaktadır. Bu tesislerin kapasite kullanım oranları genel olarak yüksektir. Kalan 22 tesis ise bağlı oldukları fabrika ve işletmelere hizmet vermek amacı ile kurulmuştur. Bu tesislerin kapasitesi ise genellikle düşük ve orta seviyede kalmaktadır. Kapasite düşüklüğünün başlıca nedeni, iskele boyunun yeterince uzun olmaması ve iskeleye yanaşma derinliğinin düşük olmasından ötürü büyük tonajlı gemilerin yanaşamamasıdır. Düşük kapasite kullanımının diğer bir nedeni de liman sahasında bulunan stoklama ve depolama alanlarının yetersizliği ve liman tesislerinin demiryolu bağlantılarının bulunmamasıdır. Sadece, TCDD Derince Liman İşletmesi, Karayolları Tavşancıl Asfalt Tesisleri, Tüpraş İzmit Rafinerisi ve Gübretaş tesislerinin demiryolu bağlantısı bulunmaktadır. İzmit Körfezinde bulunan liman tesisleri, Gölcük ile Çayırova arasındaki yaklaşık 70 kilometrelik kıyı boyunca, belirli bölgelerde kümeleşmiş olmakla birlikte, genel olarak dağınık bir yapıda bulunmaktadır (Tablo 3). Komşu iller ve burada yer alan organize sanayi bölgeleri dikkate alınırsa, Körfez'in hinterlandı oldukça geniş bir alana yayılmaktadır. Hinterland başta İstanbul olmak üzere Kocaeli, Sakarya, Yalova, Bursa, Bilecik, Düzce, Bolu ve Ankara'ya uzanmaktadır (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013).

Tablo 3: Kocaeli'nde Bulunan Limanların 2011 Yılına Ait Yük Trafiği.

Sıra	Limanlar	Toplam ithalat -ihracat (ton)	Toplam kabotaj (ton)	Toplam transit (ton)	Toplam elleçlenen yük (ton)
1	Tüpraş Terminali	13.003.506	3.952.040	0	16.955.546
2	Yılport Terminali	4.837.195	206.969	0	5.044.164
3	Evyap Limanı	3.501.625	53.875	38	3.555.538
4	Çolakoğlu Limanı	3.314.593	51.300	0	3.365.893
5	Poliport Limanı	2.910.848	327.141	0	3.237.989
6	Diler İskelesi	3.002.765	19.450	0	3.022.215
7	Kroman Çelik İskelesi	2.612.528	193.742	0	2.806.270
8	Efesanport Limanı	1.836.403	182.867	0	2.019.270
9	Nuh Çimento Limanı	1.834.747	79.148	0	1.913.895
10	Rota Limanı	1.286.612	623.668	0	1.910.280
11	İgşaş Limanı	1.655.416	43.606	0	1.699.022
12	Derince TCDD Limanı	1.589.021	15.083	2.662	1.606.766
13	Solventaş Limanı	1.400.805	118.856	0	1.519.661
14	Limaş İskelesi	852.575	130.327	0	982.902
15	Derince Poaş Terminali	701.595	199.087	0	900.682
16	Autoport Limanı	659.520	3.655	0	663.175
17	Yarımca Aygaz Terminali	580.241	17.250	0	597.491
18	Gebze Total Oil Terminali	465.523	98.774	0	564.297
19	Gübretaş Liman Tesis	448.611	89.320	0	537.931
20	Milangaz Terminali	373.641	22.047	0	395.688
21	Aslan Çimento Limanı	171.641	164.459	0	336.100
22	OP-AY Terminali	16.916	312.924	0	329.840

Tablo 3' ün devamı

Sıra	Limanlar	Toplam ithalat -ihracat (ton)	Toplam kabotaj (ton)	Toplam transit (ton)	Toplam elleçlenen yük (ton)
23	Derince Shell&Turcas Terminali	105.853	96.170	0	202.023
24	Habaş Körfez Terminali	190.767	0	0	190.767
25	Koruma Klor Alkali Limanı	127.751	13.475	0	141.226
26	Altıntel İskelesi	136.694	0	0	136.694
27	Aktaş Terminali	117.584	4.900	0	122.484
28	Turkuaz Melas İskelesi	72.025		0	72.025
29	Marmara Transport İskelesi	46.574	0	0	46.574
30	Bayramoğlu İskelesi	1.500	24.390	0	25.890
31	Kocaeli Limanı Demir Sahası	5.286	1.030	0	6.316
32	Petline Körfez Terminali	0	3.650	0	3.650
33	Ford Otosan Limanı	32	0	0	32
	Kocaeli Limanları Toplam	47.860.393	7.049.203	2.700	54.912.296
	Türkiye Toplam	255.323.090	43.644.483	64.379.150	363.346.723

Kaynak: (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013).

1.10 Körfez İlçesi'nde Yetiştirilen Tarım Ürünleri

Türkiye’de 2011 yılında yürürlüğe giren “Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli” tarım havzalarında doğal kaynakların korunarak üretimin planlanması ve artırılması, etkin ve rasyonel bir destekleme politikası uygulanabilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Bu kapsamda, iklim, toprak, topografya, arazi sınıfları ve kullanım şekillerine dayalı olarak yaklaşık 528 milyon veri değerlendirilerek ülke geneli 30 tarım havzasına ayrılmıştır. Belirlenen her havza için; stratejik, arz açığı ve rekabet şansı olan ürünler ile özel ürünler saptanarak tarım havzalarına dayalı haritalar oluşturulmuştur. Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli ile ülkenin tarım envanterinin ortaya çıkarılması ve hangi bölgede, hangi üründen en iyi verimin alınacağını tespit edilmesi,

hangi ürünlerin desteklenmesi gerektiği ortaya konulması amaçlanmıştır. Tarım Havzaları Üretim ve Destekleme Modeli “Ekolojik olarak benzer olan, ülkenin idari yapılanmasına uygun, yönetilebilir büyüklükte, tarım ürünlerinin ekolojik ve ekonomik olarak en uygun yetiştirilebildiği bölgeler” olarak tanımlanmaktadır. Bu kapsamda, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı’nın 2012 yılı çalışması sonucunda, “Güney Marmara Havzası’nın bir parçası olarak tanımlanan Körfez ilçesinde Arpa, Buğday, Çavdar, Çeltik, Dane Mısır, Kanola, Kuru Fasulye, Kütlü Pamuk, Nohut, Soya Fasulyesi, Tritikale, Yağlık Ayçiçeği, Yulaf, Zeytinyağı desteklenen ürünler olarak belirlenmiştir (Körfez Ticaret Odası Ekonomik Veriler Durum Raporu 2013).

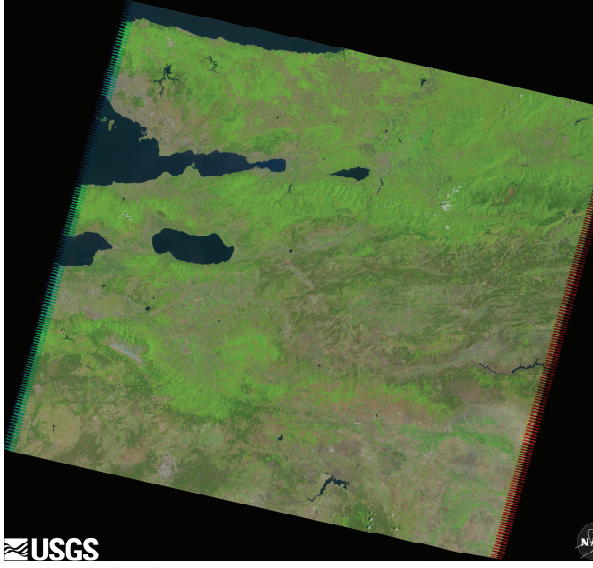


BÖLÜM 2. ÇALIŞMADA KULLANILAN VERİLER

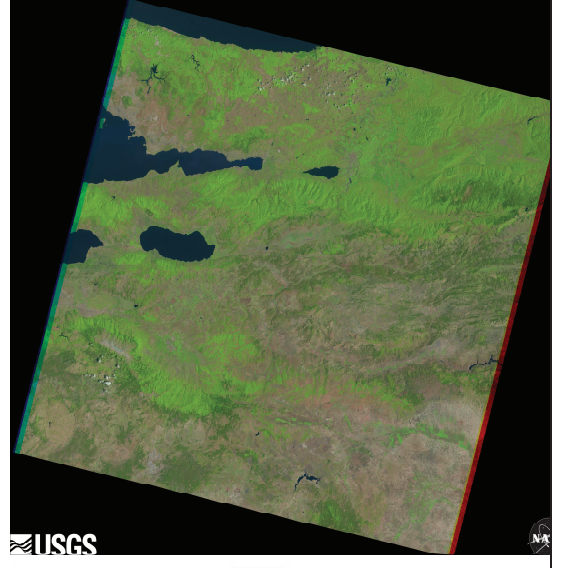
Bu çalışmada arazi örtüsü verisi elde etmek için Landsat 5 TM 01/08/1987, Landsat 5 TM 06/06/1995, Landsat 5 TM 01/04/2003 ve Landsat 8 OLI 29/06/2015 görüntüleri, yer gerçeği verileri, CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları, ASTER GDEM yükseklik verileri, Ulusal Arazi Kullanım / Arazi Örtüsü Veri tabanları kullanılmıştır.

2.1 Çalışmada Kullanılan Uydu Görüntüleri ve Özellikleri

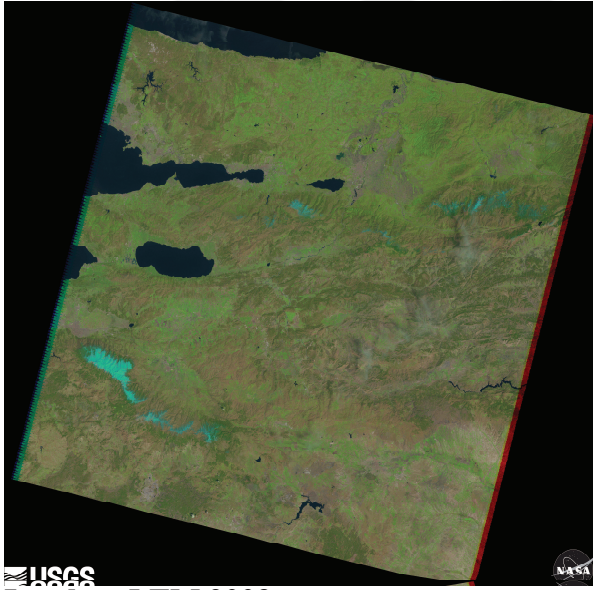
Araştırmada arazi örtüsü değişiminin ve mevcut durumunun ortaya konulması amacıyla, www.glovis.usgs.gov.tr (USGS-United States Geological Service) adresinden ücretsiz olarak indirilen, Landsat 5 TM 01/08/1987, Landsat 5 TM 06/06/1995, Landsat 5 TM 01/04/2003 ve Landsat 8 OLI 29/06/2015 i tarihli uydu görüntüleri kullanılmıştır(Şekil 8). Değişimi doğru bir biçimde belirleyebilmek amacıyla havanın açık ve bulutsuz olduğu yaz mevsimi tercih edilmiştir. Çalışmada kullanılan uydu görüntülerinde bulutluluk oranı % 10 un altındadır.



Landsat 5 TM 1987



Landsat 5 TM 1995



Landsat 5 TM 2003



Landsat 8 OLI 2015

Şekil 8: Çalışma Alanı İçin Kullanılan Ham Uydu Görüntüleri

2.2 Çalışmada Kullanılan Uydu Görüntülerinin Karakteristik Özellikleri

Landsat 5 TM Uydu Görüntüsünün Özellikleri

Landsat Tematik Mapper (TM) görüntüleri gruplar için 30 metre mekansal çözünürlükte yedi spektral banttı oluştur. Landsat 4 ve 5 gelişmiş algılayıcı seti olan geliştirilmiş geometrik çözünürlüklü (30*30 m²) ve termal sıcaklığı ölçen bir band dahil olmak üzere 7 bandlı spektral çözünürlüklü bir konulu haritalayıcıya; Tematik Mapper'e (TM) sahiptir. (Tablo 4). Yaklaşık sahne boyutu 183 km, doğu-batı (114 mi 106 mi) ile kuzey-güney 170 km mesafededir

Tematik Mapper (TM)	Landsat 4-5	Dalgaboyu (mikrometre)	Çözünürlük (metre)
	Band 1	0.45-0.52	30
	Band 2	0.52-0.60	30
	Band 3	0.63-0.69	30
	Band 4	0.76-0.90	30
	Band 5	1.55-1.75	30
	Band 6	10,40-12,50	120 * (30)
	Band 7	2,08-2,35	30

Tablo 4: Landsat 5 TM Uydu Görüntülerine Ait Bantların Özellikleri

Kaynak: http://landsat.usgs.gov/band_designations_landsat_satellites.php

Landsat 8

LANDSAT 8 serideki sekizinci uydusu olup yiyecek, su ve ormanlar gibi insan geçim kaynakları için gerekli kaynakların düzenlenmesi, izlenmesi ve anlaşılmasında LANDSAT programının en önemli rolünün devam etmesi sağlanmıştır. LANDSAT 8, LANDSAT 7' nin yörüngesine katılmış olup bilimsel veriler sağlamaktadır. LANDSAT 8 uydusu görünür ve yakın-infrared(kızılötesi)(VNIR), kısa dalga infrared(SWIR) ve termal infrared(TIR) aralıklarında görüntü almakta olup, spektral aralığa bağlı olarak 15 ile 100 m. arasında bir orta uzaysal çözünürlüğe sahiptir(Tablo 5). LANDSAT 8 iki farklı cihaz taşımaktadır:

OLI (Operational Land Imager) daha önceki bantların yanında kıyı/aerosol (bir katının veya bir sıvının gaz ortamı içerisinde dağılması) çalışmaları için derin mavi bandı, sirrus bulutlarının tespiti için kısa dalga infared band ve bir de kalite

değerlendirme bandı içermektedir. Yeni iki spektral band Coastal/Aerosol ve kısa dalga infrared CIRRUS bandları ile yüksek ve ince bulutları tespit etmesine ve su kalitesinin ölçülmesine imkân verecektir. OLI, dokuz adet spektral band (Coastal/Aerosol + VNIR + SWIR + PAN + CIRRUS)olarak veri toplamaktadır. Bu 9 bandın 7' si daha önceki LANDSAT 5 TM ve 7 ETM sensörlerinde bulunan aralıklarına sahiptir ki böylece eski Landsat verileri ile uyumlu olması sağlanmıştır.

TIRS (Thermal Infrared Sensor); Sensörü iki adet termal banda sahiptir. Bu sensörler sinyal-gürültü radyometrik performansı 12 bit üzerinde radyometrik çözünürlük sağlamaktadır. Ürünler 16 bit olarak teslim edilmektedir. TIRS verisi, radyometrik, geometrik ve arazi düzeltmeli 12 bit LANDSAT 8 verisi üretilmesi için OLI verisine uygun kayıt edilmiştir.

Şerit Genişliği (km)	185	
Radyometrik Çözünürlük (bit)	8 TIR – 12	
Spektral Band (µm=mikron) (VNIR = visible and near infrared) (SWIR = shortwave infrared) (TIR = thermal infrared) (OLI = Coastal/Aerosol + VNIR + SWIR + PAN + CIRRUS)	Coastal/Aerosol VNIR SWIR PAN CIRRUS TIR	Band 1 - 0.43-0.45 Band 2 - 0.45-0.51 Band 3 - 0.52-0.60 Band 4 - 0.63-0.68 Band 5 - 0.84-0.88 Band 6 - 1.56-1.66 Band 7 - 2.10-2.30 Band 8 - 0.50-0.68 Band 9 - 1.360-1.390 Band 10 - 10.60-11.19 Band 11 - 11.50-12.51
Yersel Çözünürlük (m) (PAN = siyah beyaz)	PAN - 15 OLI - 30 TIR – 100	

Tablo 5: Landsat 8 OLI Uydu Görüntülerine Ait Bantların Özellikleri

Kaynak: http://landsat.usgs.gov/band_designations_landsat_satellites.php

Bant -1 (0.45 -0.52 μm) Mavi renge, su yüzeylerine, nemli alanlara, H₂O içeren minerallere hassastır. Su yüzeylerini tespit etmek, orman tiplerini belirlemek için kullanılır. Kıyı harita yapımında yararlanma ve toprağın bitkilerden ayırt edilmesinde rol oynar.

Bant -2 (0.52 -0.62 μm) Bitkilerin canlılığını saptamada; görülen spektrumda ki yeşil bölgede oluşan pik yansımanın ölçülmesinde kullanılır.

Bant -3 (0.63 -0.69 μm) Klorofil soğurma bandı olup, bitki türlerinin ayırt edilmesinde önemli rol oynar.

Bant -4 (0.76 -0.90 μm) Yoğun bitki örtüsünün tespitinde, tarımsal bitkilerin ayırt edilmesinde ve su kütlelerinin ayırt edilmesinde yararlanır.

Bant -5 (1.55 -1.75 μm) Bitki ve topraktaki nemi gösterir. Aynı zamanda karın buluttan ayırt edilmesinde yardımcı olur.

Bant -6 (10,40-12,50 μm) Termal kızılötesi olan bu bant ısı yayan materyallere karşı hassastır. Suda kirlenme tespitinde, yerleşim üretim alanlarının tespitinde kullanılır.

Bant -7 (2.08 -2.35 μm) Kayaç cinslerinin ayırt edilmesinde ve hidrotermal haritalamada kullanılabilir

2.3 Landsat Uydu Verilerinin Uygulama Alanları

1. Arazi Kullanımı ve Haritalaması

- Arazi kullanımı sınıflandırılması,
- Kentsel büyümenin gözlenmesi,
- Kartografik harita yapımı ve güncelleştirilmesi,
- Bölgesel planlamanın desteklenmesi,
- Ulaşım ağlarının haritalanması,
- Sel bölgelerinin haritalanması ve yönetimi,
- Kara-su sınır haritalaması.

2. Tarım ve Ormancılık

- Tarım ürünleri ve kereste alanlarının ölçülmesi,

- Bitki örtüsü ve tarım ürünlerinin çeşitlerinin ayırımı, - Orman örtüsü ayırımı,
- Toprak durumunun saptanması,
- Böcek istilalarının izlenmesi ve haritalanması.

3. Jeoloji

- Jeolojik özelliklerin ve yapıların haritalanması,
- Jeolojik haritaların gözden geçirilmesi ve güncelleştirilmesi,
- Volkanik yüzey tabakalarının haritalanması,
- Jeolojik yer oluşumlarının haritalanması,

4. Hidroloji

- Su sınırlarının ve su yüzeylerinin saptanması,
- Sulak arazilerin sınırlarının belirlenmesi,
- Göl envanterlerinin çıkartılması,
- Tropikal yağmurların sınıflandırılması,
- Kar ve buzla kaplı alanların saptanması ve izlenmesi,
- Buzul özelliklerindeki değişimlerin ve buzul kitlelerinin ölçülmesi,
- Sellerin ve sel alanlarının özelliklerinin haritalanması.

5. Kıyı Kaynakları

- Kıyı şeridi değişikliğinin gözlenmesi ve haritalanması,
- Deniz yüzeyi sıcaklıklarının ölçülmesi,
- Bulanıklık özelliklerinin ve yayılımının araştırılması,
- Deniz yüzeyine yakın kayaların ve sığ alanların haritalanması,
- Gelgit olaylarının izlenmesi ve görüntülenmesi.

6. Çevre

- Su kirliliğinin görüntülenmesi ve haritalanması,
- Doğal felaketlerin etkilerinin saptanması,
- Orman alanlarının gözlenmesi,

- Volkanik aktivitelerin görüntülenmesi,
- Orman yangınlarının görüntülenmesi ve değerlendirilmesi
- Kuraklık etkisinin değerlendirilmesi
- Yağ tabakalarının izlenmesi

2.4 Yer Gerçeği Verileri

Uydu verilerinin geometrik olarak düzeltilmesi için dönüşümde kullanılacak yer kontrol noktalarının seçilmesinde, Harita Genel Komutanlığı tarafından 2002 yılında yayınlanmış 1/25.000 ölçekli standart topoğrafik haritaları kullanılmıştır. Ayrıca güncel Google Earth görüntüleri, 12/09/2015 ve 15/03/2016 tarihli arazi çalışmalarında çekilen fotoğraflar ve GPS ölçümleri de destekleyici veriler olarak kullanılmıştır.

2.5 CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırması

Bu çalışmada arazi örtüsü sınıflarını belirlemek için CORINE arazi kullanımı / arazi örtüsü sınıflandırma sistemi kullanılmıştır. İngilizce açılımı Coordination of Information on the Environment olan CORINE, Çevresel Bilgilerin Koordinasyonu Projesi anlamına gelmektedir. CORINE Projesi; Avrupa Birliği GMES (Global Monitoring for the Environment and Security) Çevre ve Güvenlik için Küresel İzleme programı kapsamındaki önemli arazi yönetimi projelerinden biridir. CORINE Projesi'nin amacı Avrupa Çevre Ajansı kriterlerine göre "Arazi Kullanım ve Arazi Örtüsü" haritalarının oluşturulmasıdır. CORINE programı dört temel amaca hizmet etmektedir. Bunlar;

- Avrupa Birliği'nin bütün üye devletleri için belirlenmiş öncelikli konulara göre çevrenin durumu ile ilgili bilgilerin toplanması,
- Üye devletler içinde ya da uluslararası düzeyde, verilerin toplanması ve bilgilerin uyumlu hale getirilmesi,
- Bilgilerin tutarlılığının ve verilerin uyumluluğunun sağlanması,
- Avrupa Çevre Ajansı kriterlerine göre "Arazi Kullanım ve Arazi Örtüsü" haritalarının oluşturulmasıdır.

Ayrıca CORINE arazi örtüsü değişiminin bir diğer amacı da toplanan çevre bilgilerinin değişiminin izlenmesi için farklı düzeylerde (Uluslararası, Birlik, Ulusal ve Bölgesel)

yapılan çok sayıdaki çalışmaların yıllar itibariyle bir araya getirilmesidir (<http://www.infomab.com>). CORINE Projesi, arazi örtüsü sınıflandırması çalışmaları 1985 yılında Portekiz’de başlatılmış ve 1985-1990 yılları arasında tüm AB üye ülkelerinde bu çalışmalar tamamlanmıştır. Ülkemizde ise projeye 1998 yılında başlanmış, 2000 yılı Landsat uydu görüntüleri kullanılarak yapılan ilk çalışma 2008 yılı ortalarında tamamlanmıştır (Tablo 7), (Çivi ve diğerleri, 2009). CORINE Projesi Arazi Örtüsü Sınıflandırması Avrupa Çevre Ajansı tarafından belirlenen üç hiyerarşik seviyeden oluşmaktadır.(Tablo 6) Birinci seviyede;

- Yapay Bölgeler
- Tarım Alanları,
- Orman Yeri ve Yarı Doğal Alanlar,
- Sulak Alanlar,
- Su Yapıları

olmak üzere 5 ana grup, ikinci seviyede 15 ve üçüncü seviyede kullanılması zorunlu olan 44 alt sınıf mevcuttur.

Tablo 6: CORINE Arazi Sınıfları

Düzy 1	Düzy 2	Düzy 3
1. Yapay Bölgeler	1.1 Şehir Yapısı	1.1.1 Sürekli Şehir Yapısı
	1.2 Endüstriyel, Ticari ve Ulaşım Birimleri	1.2.1 Endüstriyel ve Ticari Birimler
		1.2.2 Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar
		1.2.3 Limanlar
		1.2.4 Havalimanları
	1.3 Maden, Boşaltım ve İnşaat Sahaları	1.3.1 Maden Çıkarım Sahaları
		1.3.2 Boşaltım Sahaları
	1.4 Yapay, Tarımsal Olmayan Alanlar	1.4.1 Yeşil Şehir Alanları
		1.4.2 Spor ve Eğlence Alanları
2. Tarım Alanları	2.1 Ekilebilir Alanlar	2.1.1 Sulanmayan Ekilebilir Alanlar
		2.1.2 Sürekli Sulanan Alanlar
		2.1.3 Piriç Tarlaları
	2.2 Sürekli Ürünler	2.2.1 Üzüm Bağları
		2.2.2 Meyve Alanları
		2.2.3 Zeytinlikler
	2.3 Meralar	2.3.1 Mera Alanları
	2.4 Karışık Tarım Alanları	2.4.1 Sürekli Ürünlerle Birlikte Bulunan Senelik Ürünler
		2.4.2 Karışık Tarım Alanları
		2.4.3 Doğal Bitki Örtüsü İle Bulunan Tarım Alanları
		2.4.4 Ormanla Karışık Tarım Alanları

Tablo 6 ‘in devamı

3. Orman Yeri ve Yarı Doğal Alanlar	3.1 Ormanlar	3.1.1 Geniş Yapraklı Ormanlar
		3.1.2 İğne Yapraklı Ormanlar
		3.1.3 Karışık Ormanlar
	3.2 Maki ve Otsu bitkiler	3.2.1 Doğal Çayırliklar
		3.2.2 Fundaliklar
		3.2.3 Sklerofil Bitki Örtüsü
		3.2.4 Bitki Değişim Alanları
	3.3 Bitki Örtüsü Az ya da Olmayan Alanlar	3.3.1 Sahiller, Kumsallar, Kumluklar
		3.3.2 Verimsiz Toprak ve Kayalar
		3.3.3 Seyrek Bitki Alanları
		3.3.4 Yanmış Alanlar
		3.3.5 Buzul ve Kalıcı Kar
4. Sulak Alanlar	4.1 İç Sulak Alanlar	4.1.1 Bataklıklar
		4.1.2 Turbalıklar
	4.2 Kıyisal Sulak Alanlar	4.2.1 Tuz bataklıkları
		4.2.2 Tuzlalar
		4.2.3 Gel-git Olayı İle Oluşan Düzlükler
5. Su Yapıları	5.1 Karasal sular	5.1.1 Su Yolları
		5.1.2 Su Kütleleri
	5.2 Deniz suları	5.2.1 Kıyı Lagünleri
		5.2.2 Nehir Ağızları, Deltalar
		5.2.3 Deniz ve Okyanuslar

Kaynak: <http://aris.ormansu.gov.tr/crn/>

Tablo 7: Türkiye İçin Geliştirilen CORINE Kodları

Kodu	Sınıfı
1.1.2.1	Sürekli Olmayan Kentsel Yerleşim Alanları
1.1.2.2	Sürekli Olmayan Kırsal Yerleşim Alanları
2.1.1.1	Kuru Tarım
2.1.1.2	Kuru Tarım Alanı İçinde Seralar
2.1.2.1	Sulu Tarım
2.1.2.2	Sulu Tarım Alanı İçinde Seralar
2.2.2.1	Sulanmayan Meyve Alanı
2.2.2.2	Sulanan Meyve Alanı
2.4.2.1	Sulanmayan Karışık Tarım Alanları
2.4.2.2	Sulanan Karışık Tarım Alanları
3.3.2.1	Çıplak Kayalık
3.3.2.2	Tuz İçeriği Yüksek Çıplak

Kaynak: <http://aris.ormansu.gov.tr/crn/>

Bu çalışmada kullanılan uydu görüntülerinden CORINE Arazi örtüsü sınıflandırması kullanılarak araştırma alanında 10 farklı sınıf tespit edilmiştir (Tablo 8). Bu sınıflar; Sürekli Şehir Yapısı; Endüstriyel ve Ticari Birimler; Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar; Limanlar; Maden Çıkarım Sahaları; Sulanmayan Ekilebilir Alanlar; Karışık Ormanlar; Sahiller, Kumsallar, Kumluklar; Su Kütleleri ve Deniz ve Okyanuslardır.

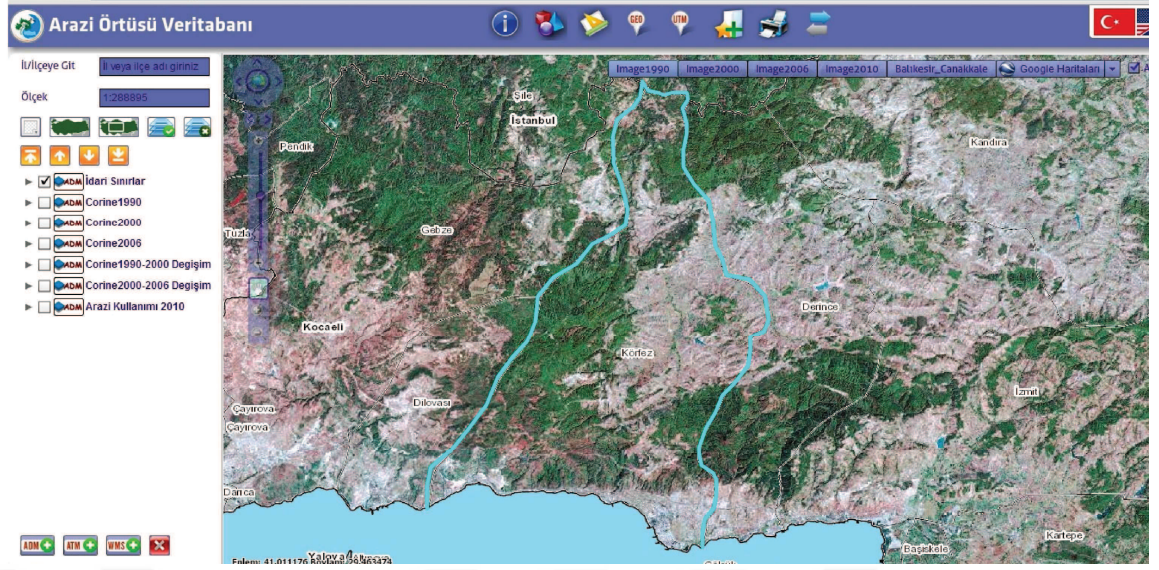
Tablo 8: Çalışma Alanında Tespit Edilen CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları

Kodu	Sınıfı
1.1.1	Sürekli Şehir Yapısı
1.2.1	Endüstriyel ve Ticari Birimler
1.2.1	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar
1.2.3	Limanlar
1.3.1	Maden Çıkarım Sahaları
2.1.1	Sulanmayan Ekilebilir Alanlar
3.1.3	Karışık Ormanlar
3.3.1	Sahiller, Kumsallar,Kumluklar
5.1.2	Su Kütleleri
5.2.3	Deniz ve Okyanuslar

Bu çalışmada kontrollü (supervised) sınıflandırma metoduyla elde edilen arazi örtüsü değişim haritalarının doğruluğunu tespit edebilmek amacıyla Türkiye Cumhuriyeti Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan Ulusal Arazi İzleme Sistemleri projeleri kapsamında Arazi Kullanım / Arazi Örtüsü Veri tabanı bilgileri kullanılmıştır.

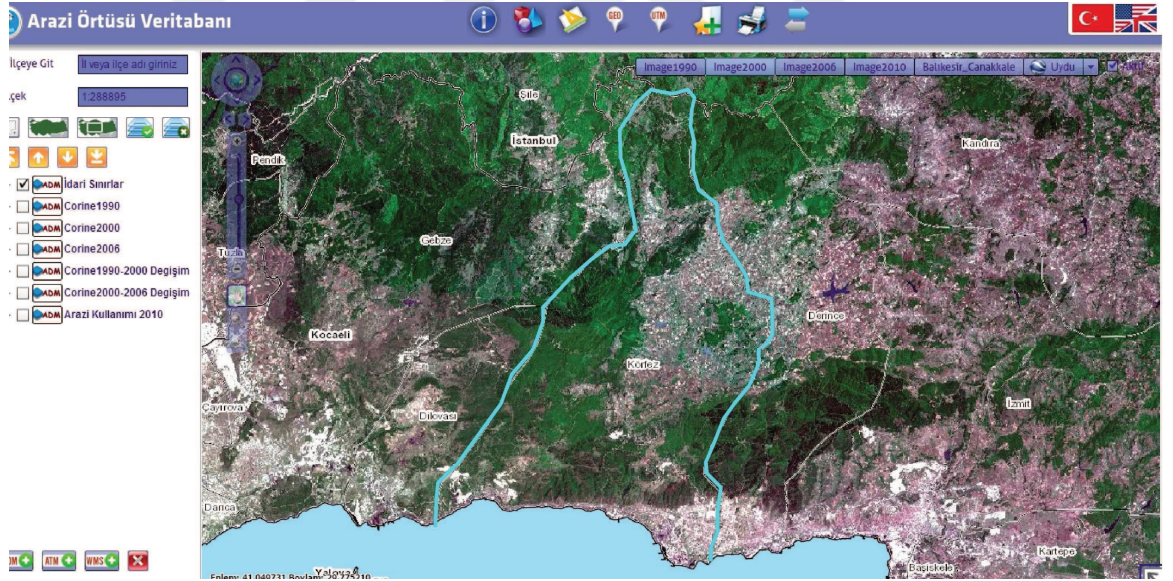
2.6 Ulusal Arazi Örtüsü Veri tabanları

Bu tez çalışmasında elde ettiğimiz arazi örtüsü haritasını doğrulamak amacıyla Türkiye Cumhuriyeti Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan Ulusal Arazi Kullanım / Arazi Örtüsü Veri tabanları göre oluşturulmuş olan 1990, 2000 ve 2006 yılları arazi örtüsü haritaları ve 1990-2000, 2000-2006 yılı arazi örtüsü değişimi haritaları kullanılmıştır.(Şekil 9,Şekil 10,Şekil 11) Bu haritalar CORINE haritalarda veri olarak 2000 yılına ait Türkiye'yi kapsayan 30 m çözünürlüklü 63 adet Landsat uydu görüntüsünü, 2006 yılına ait Türkiye'yi kapsayan 20 m çözünürlüklü SPOT 4-5 ve IRS görüntüleri, Çevre Düzeni Planları Kapsamında Çevre ve Orman Bakanlığı bünyesinde bulunan Quickbird, Ikonos, Landsat, IRS, SPOT görüntüleri, 1/100.000 ve 1/25.000' lik topoğrafik haritaları kullanılmıştır (<http://aris.ormansu.gov.tr/crn/>).



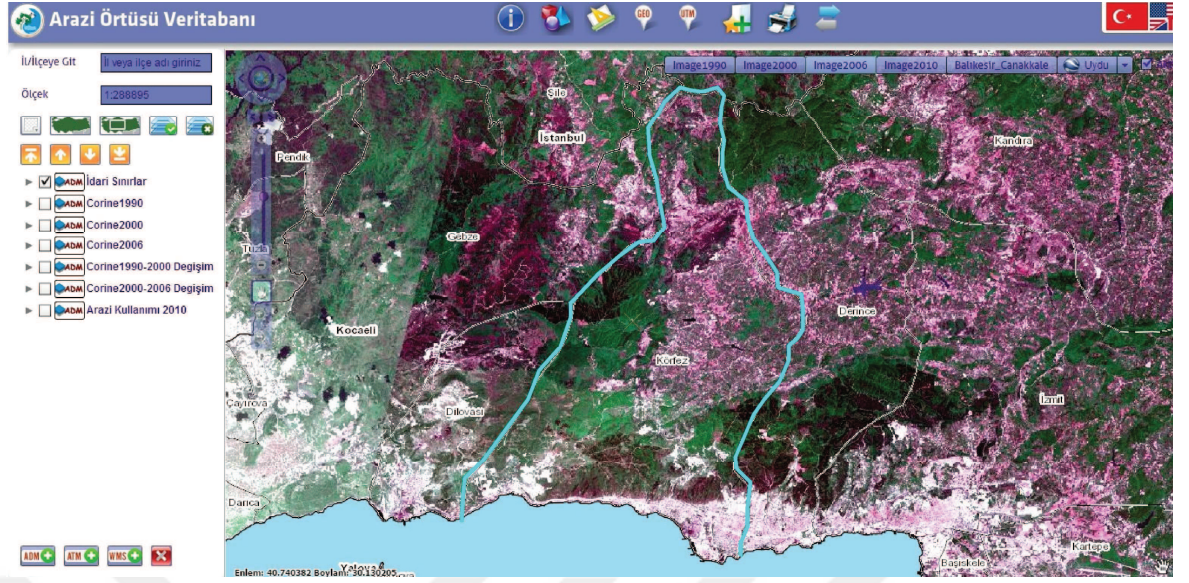
Şekil 9: Ulusal Arazi Kullanım / Arazi Örtüsü Veri tabanlarında CORINE 1990 Haritası İçin Kullanılan Uydu Görüntüsü

Kaynak: <http://aris.ormansu.gov.tr/crn/>



Şekil 10: Ulusal Arazi Kullanım / Arazi Örtüsü Veri tabanlarında CORINE 2000 Haritası İçin Kullanılan Uydu Görüntüsü

Kaynak: <http://aris.ormansu.gov.tr/crn/>



Şekil 11: Ulusal Arazi Kullanım / Arazi Örtüsü Veri tabanlarında CORINE 2006 Haritası İçin Kullanılan Uydu Görüntüsü

Kaynak: <http://aris.ormansu.gov.tr/crn/>

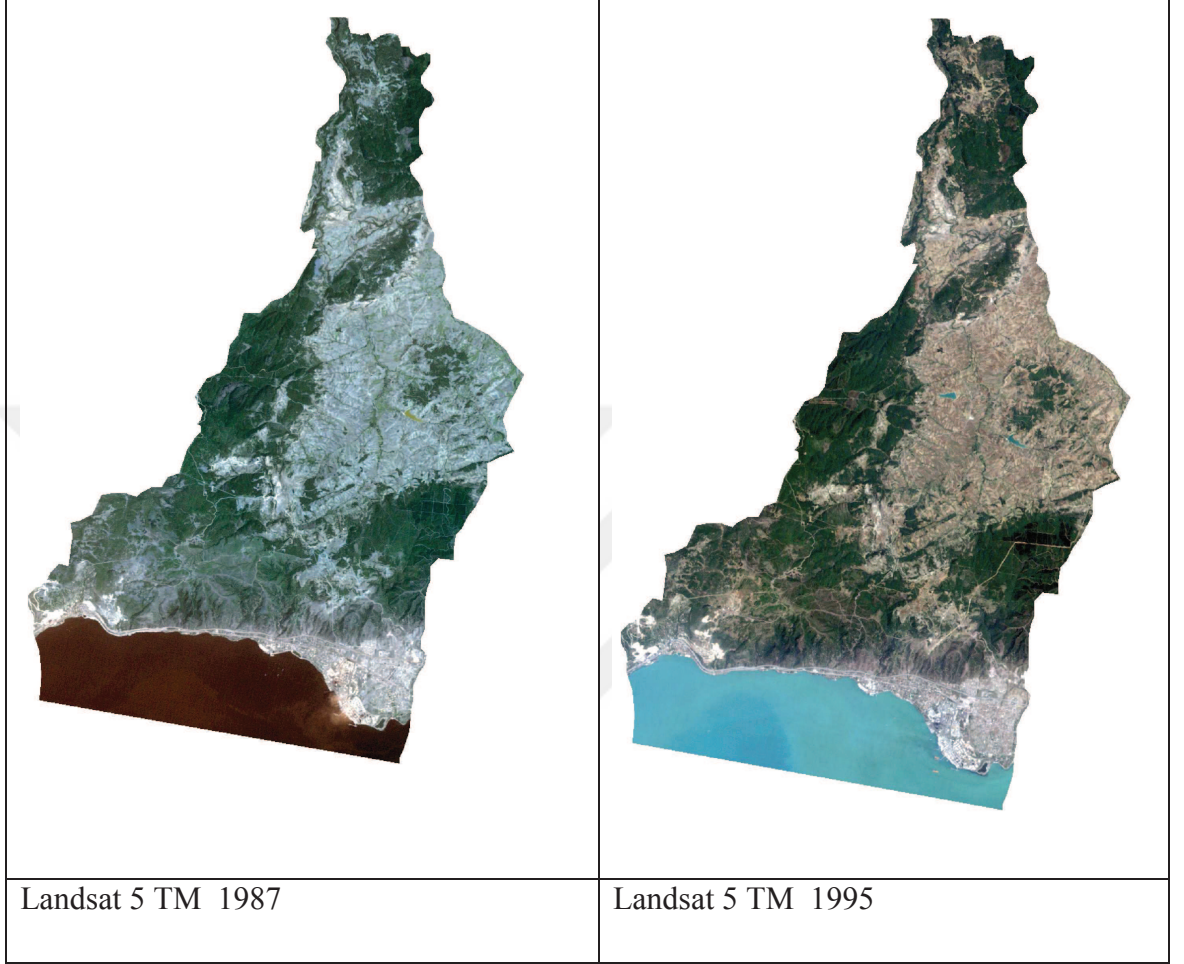
BÖLÜM 3. METODOLOJİ

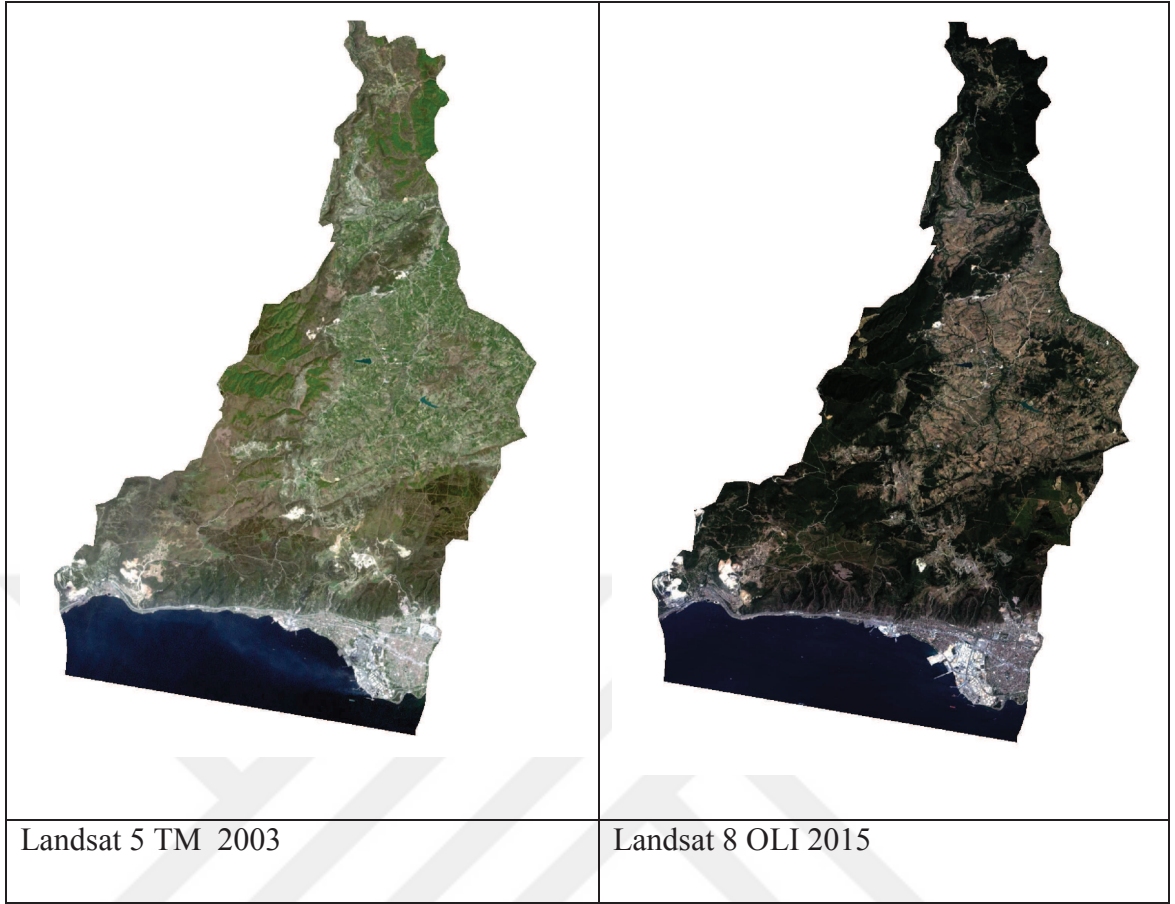
Arazi örtüsünde meydana gelen zamansal ve mekânsal değişimin belirlenebilmesi için çalışmada kullanılan veriler sistematik bir biçimde birbirini tamamlayan metotlarla analiz edilmiştir. Bu amaçla öncelikle;

<http://earthexplorer.usgs.gov/> sitesinden çalışma alanına ait Landsat 5 TM 01/08/1987 Landsat 5 TM 06/06/1995 uydu Landsat 5 TM 01/04/2003 ve Landsat 8 OLI 29/06/2015 uydu görüntülerinin ait bant görüntüleri indirilmiştir. (Veriler .tif uzantılı olarak elde edilmektedir.) Daha sonra elde edilen .tif uzantılı bant görüntülerini ERDAS Imagine 9.2 yazılım yardımı ile yazılım için daha uygun olan. img uzantısına çevrilmiştir (import işlemi). Bu çevirme işlemindeki amaç Erdas Imagine yazılımının .tif uzantılı dosyalardaki meta veriyi tam olarak çağırıp, .img uzantılı dosya ile daha verimli çalışabilmesidir. Import edilen görüntülerden çalışma alanı belirlenmiştir. Çalışma alanının dışında kalan kısımlar Data Preparation Subset Image Tool kullanılarak düzenlenmiştir.

Kesilen görüntülerimize histogram eşitleme ve lineer germe işlemlerini uygulayarak görüntülerde iyileştirme yapılmıştır.(Şekil 12) Histogram eşitleme kontrast zenginleştirme yöntemlerinden biridir. Histogram eşitlemesi ile görüntüde parlaklık en çok toplandığı alana en büyük kontrast zenginleştirme uygulanmaktadır. histogram eşitleme ve lineer germe işlemleri uygulanan görüntüler birleştirilmiştir. Birleştirme işleminde tüm yıllara ait uydu görüntülerinde 6.thermal bant kullanılmamıştır. Görüntüleri Birleştirme İşlemi (Layer Stack) komutu kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Şekil 12 :Çalışma alanına ait uydu görüntüleri a) Landsat 5 TM 1987 b) Landsat 5 TM 1995 c) Landsat 5 TM 2003 d) Landsat 8 OLI 2015





Kaynak: www.glovis.usgs.gov.tr

İkinci olarak, yer kontrol noktaları belirlenerek, çalışmada kullanılacak uydu görüntülerinin, 2015 yılı hava fotoğrafı ve Google Earth görüntülerinin geometrik düzeltmesi yapılmıştır. Bu işlem için, 1/25.000 ölçekli standart topoğrafik haritalar kullanılmıştır. Geometrik düzeltme işlemi ile uydu görüntüleri UTM (Universal Transverse Mercator) projeksiyon sistemine (36. dilim) göre referanslandırılmıştır. Bu işlem sırasında karesel ortalama hata tüm uydu verileri için ± 1 pikselin altında bulunmuştur.

Üçüncü aşamada ERDAS Imagine© 9.2 yazılımında öncelikle Kontrolsüz Sınıflama ISODATA sınıflandırma yöntemi uygulanarak arazi örtüsü CORINE arazi örtüsünde tespit edilen sınıflara bağlı kalınarak 5 sınıfa ayrılmıştır. İkinci aşamada daha ayrıntılı bir sınıflandırma için ERDAS Imagine© 9.2 yazılımında kontrollü sınıflandırma (supervised classification) yapılmıştır.

Arazi örtüsü verisi CORINE arazi kullanımı/arazi örtüsü sınıflandırma sistemi dikkate alınarak oluşturulmuştur. Arazi örtüsü sınıfları ve bu sınıfların kapladıkları alanlar ERDAS Imagine© 9.2 yazılımında ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Uydu görüntüleri kullanılarak Uzaktan Algılama yöntemleriyle belirlenen arazi örtüsü sınıflarının doğruluğu (verifikasyonu) için farklı tarihlerde arazi çalışmaları yapılmış, güncel Google Earth görüntüleri kullanılmış, çalışma alanıyla ilgili ayrıntılı literatür taraması yapılmış ve örnek çalışmalar referans olarak alınmıştır. Bunun yanı sıra Türkiye Cumhuriyeti Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından yürütülmekte olan Ulusal Arazi İzleme Sistemleri projeleri kapsamında yürütülen Arazi Kullanım/Arazi Örtüsü Veritabanı bilgileri kullanılmıştır.

3.1 Uydu Görüntülerinin Geometrik Düzeltmesi

Uydu görüntüleri, algılayıcılar tarafından kayıt edilirken bir takım geometrik bozulmalara uğrarlar ve bu nedenle bunların düzeltilmesi gerekir. Bunun için, Jensen (1996)'ın belirttiği gibi uydu görüntülerinin diğer veri gruplarıyla bir arada değerlendirilmesi için aynı koordinat sisteminde tanımlanması gerekmektedir. Geometrik düzeltme, arazi çalışmaları sonucunda toplanan yer kontrol noktalarının koordinat bilgileri ya da yöreye ait topoğrafik haritalardan vb. elde edilebilecek koordinat bilgileri girilerek (rektifikasyon), ya da uydu görüntüsünün koordinatları belli bir başka görüntü veya harita ile çakıştırılması yöntemiyle gerçek düzleme taşınması sonucunda gerçekleştirilir (Altınbaş, 2003).

Uzaktan algılanmış görüntüler ilk kaydedildikleri zaman geometrik hatalar içerirler. Bu hatalar sistematik olan ve sistematik olmayan geometrik hatalar olmak üzere ikiye ayrılır. Sistematik hatalar (distorsiyonlar), yeryüzü tarama hataları, tarama aynası hızındaki değişimler, panoramik distorsiyon, platform hızı değişimleri, yeryüzü eğikliği ve perspektif görüş hataları nedeniyle meydana gelir. Sistematik hatalar platform verileri ve iç algılayıcı distorsiyon bilgileri kullanılarak düzeltilebilir. Sistematik olmayan distorsiyonlar; uydunun konumu ve yüksekliğinde meydana gelen değişimler nedeniyle ortaya çıkar. Sistematik olmayan hatalar ise; görüntü üzerinde keskin ve net olarak ayırt edilebilen yer kontrol noktaları ile bu noktaların yeryüzündeki koordinatları arasındaki matematiksel bağıntıyı kurarak giderilir. Geometrik düzeltme işlemi; görüntüyü standart bir projeksiyona getirerek harita amaçlı kullanabilmek, farklı zamanda elde edilmiş aynı bölgeye ait görüntülerden değişim analizi yapabilmek, görüntüleri mozaik hale getirebilmek, sınıflandırma işlemi için harita koordinatlarına göre örnekleme alanlarının

belirleyebilmek ve bilgi sistemine entegrasyon sağlayabilmek için gerekli bir adımdır. Geometrik düzeltme işlemini gerçekleştirmek amacıyla görüntüler üzerinde yaklaşık olarak homojen dağılmış, yol kesişimleri, limanlar vb. keskin ayırt edilebilen nesneler yer kontrol noktası olarak seçilir. (Sertel ve Örmeci, 2009). Bu işlem için, 1/25.000 ölçekli standart topoğrafik haritalar kullanılmıştır. Geometrik düzeltme işlemi ile uydu görüntüleri UTM (Universal Transverse Mercator) projeksiyon sistemine (36. dilim) göre referanslandırılmıştır. Bu işlem sırasında karesel ortalama hata tüm uydu verileri için ± 1 pikselin altında bulunmuştur

3.2 Uydu Görüntülerinin Sınıflandırılması ve Sınıflandırma Yöntemleri

Sınıflandırma, uydu görüntülerinin çeşidine, tanımladıkları elemana ve alınma zamanlarına bağlı olarak ayrımlı yansıma özelliği gösteren piksellerin gruplandırılmaları işlemidir. Sınıflandırma yöntemleri, kullanıcının sınıflandırmaya müdahale edip etmemesine bağlı olarak, “kontROLSÜZ (unsupervised)” ve kontrollü (supervised)” olmak üzere iki başlık altında incelenir (Shrestha, 1998). KontROLSÜZ sınıflandırma, görüntüdeki veri hakkında yeterli yer bilgisine sahip olunmadığı durumlarda tercih edilen bir metottur. Kontrollü sınıflandırmadan farklı olarak, bu sınıflandırmada başlangıçta arazi örtüsüyle ilgili ön bilgiye ihtiyaç duyulmamaktadır. Yapılacak olan ilk iş sınıf sayısının belirlenmesidir (Erdas Field Guide, 2003). Sınıf sayısı belirlenirken, düşünülen daha fazla sınıf adedi verilmesi daha iyi sonuç alabilmek için uygulanması gereken yöntemlerden biridir. Bu tür sınıflandırma veri bantlarındaki yansıma değerlerine bağlı olarak benzer piksellerin otomatik olarak tespit edilmesi ve sınıflara atanması esasına dayanır. KontROLSÜZ sınıflandırma sonucu elde edilen sınıfların gerçekte hangi arazi örtüsü tipini temsil ettiği bilinmemektedir, hatta bu sınıflar arazi üzerinde herhangi bir sınıfı temsil etmiyor da olabilir. Çünkü bu sınıflar bantlardaki yansıma değerlerine göre elde edilmişlerdir. KontROLSÜZ sınıflandırma sonucunda elde edilen sınıfların gerçekte hangi tematik sınıfa karşılık geldiği çeşitli haritalar ya da referans veriler kullanılarak tespit edilebilir. Kontrollü ve kontROLSÜZ olmak üzere iki farklı yöntemle sınıflandırılmış görüntüleri incelediğimizde, kontrollü sınıflandırmanın diğerine göre daha iyi netice verdiğini ve kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilmiş tematik haritada sınıfların daha belirgin olduğu sonucunu çıkarılabilir. Bu bölümde bilgi teknolojilerinin bir parçası olan uzaktan algılama ile

planlama disiplininin ortak bir çalışması olan kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırmalar ile arazi kullanım haritasının çıkarılması örnek olarak verilmiştir. Geleneksel yöntemlerle yapılan arazi kullanım çalışmaları söz konusu alana gidilip ölçümler yapılmasını ve bir ekip çalışmasını gerektirmektedir. Bunun aksine teknoloji tabanlı çalışmalarda alana ait uydu görüntüsü ve alana ait imza çalışması çalışılan alana ait arazi kullanımı yeterli olmaktadır. Çalışmaların GIS tabanına aktarımı kullanılan programlar ile bir komutta yapılabilmektedir. Böylelikle alansal olarak çıkartılan arazi kullanım sayısal olarak da üzerinde işlem yapmaya elverişli hale gelmektedir. Sonuç olarak, bilgi teknolojilerinin planlama disiplinde kullanımı hem maliyetten, hem iş gücünden hem de zamandan kazanç sağlamaktadır. Bunun yanında gelecekte yapılacak çalışmalar için kolay güncellenebilecek tabanlar oluşturmakta ve doğru bilgiye en kısa zamanda ulaşımı mümkün kılmaktadır. Bu çalışmada da, ERDAS Imagine© 9.2 yazılımında Kontrollü Sınıflama ISODATA sınıflandırma yöntemi uygulanarak arazi örtüsü CORINE arazi örtüsünde tespit edilen sınıflara bağlı kalınarak 5 sınıfa ayrılmıştır.

3.3 Kontrollü Sınıflandırma

Sınıf, aynı türe ait görüntü elemanları ya da belli biyofiziksel özelliklerle tanımlanan arazi ya da alan türü olarak tanımlanmaktadır. Sınıflandırma analizleri için ‘bilgi sınıfları’ ve ‘spektral sınıflar’ arasındaki farkın bilinmesi gerekmektedir. Bilgi sınıfları arazinin kullanıcı tarafından belli kriterlere göre ayrılmasıyla oluşturulan anlamlı ve belli tanımları olan sınıflardır. Tematik sınıf olarak da adlandırılan bilgi sınıfları; tarım alanı, yerleşim alanı, orman alanı vb. gibi sınıflardır. Spektral sınıflar; ise uydu görüntülerinin çeşitli bantlarında kaydedilen elektromanyetik enerjinin benzer özelliklerine göre gruplanması ile elde edilen sınıflardır. Bir spektral sınıfın kullanıcı tarafından belirlenen bilgi sınıfıyla her zaman eşdeğerde olması beklenemez. Ancak bazen bir bilgi sınıfıyla spektral sınıfının es tutulabilecekleri durumlar söz konusu olabilir. Kontrollü sınıflandırma analizcinin kontrolünde uygulanan bir metottur. Analizi yapan kişi sınıflandırmanın ön aşaması olan imza toplama aşamasında devreye girmektedir. Kontrollü sınıflandırmada, çalışma alanının arazi örtüsü hakkında verilen ön bilgiler kullanılarak, sınıflandırma için gerekli istatistikî temel oluşturulur ve sınıflandırma bu temel üzerine kurulur. (www.erdas.com, 2004). Kontrollü sınıflandırmada ilk yapılması gereken iş sınıfların belirlenmesidir. Alanın kaç sınıfa

ayrılması gerektiği ve bu sınıfların neler olduğu açıkça ortaya konmalıdır. Sınıflar belirlendikten sonra, bu sınıfları görüntü üzerine isleyebilmek için bir arazi çalışması yapılır. Araziye çıkılması mümkün olmadığı durumlarda bunun yerine doğru bir harita ya da başka bir kaynak kullanılabilir. Daha sonra her bir arazi sınıfı için görüntü üzerinden örnek pixeller toplanır. Pixel gruplarından oluşan bu sete eğitim seti denir. Kontrolü sınıflandırma işlemi her sınıf için toplanan pixel değerlerini analiz ederek sınıfların istatistiki özelliklerini belirler. Daha sonra bu örnek özellikleri kullanarak görüntüyü sınıflara ayırır. Bu çalışmada ERDAS Imagine© 9.2 yazılımı kullanılarak Landsat 5 TM 01/08/1987 Landsat 5 TM 06/06/1995 uydu Landsat 5 TM 01/04/2003 ve Landsat 8 OLI 29/06/2015 uydu görüntüleri üzerinde kontrollü sınıflandırma yöntemi işlem olarak ‘En Büyük Benzerlik’ (Maximum Likelihood) uygulanmıştır. Uzaktan algılama ile ilgili yazılımlarda yaygın olarak kullanılan kontrollü sınıflandırma yöntemlerinden kimileri “Parallelepiped veya Box” sınıflandırma, “Minimum Distance” sınıflandırma, “Maximum Likelihood” sınıflandırma ve “Mahalanobis Distance” dırlar (Shrestha, 1998). ‘En Büyük Benzerlik’ (Maximum Likelihood), sınıflar için eş olasılık eğrilerinin tanımlanması ve sınıflandırılacak pixellerin üyelik olasılığı en yüksek olan sınıfa atanması ilkesine dayanır. Kontrollü sınıflandırma yönteminde elde edilecek sınıf düzeylerinin doğruluğunun tespiti için çalışma alanında arazi çalışması yapılmış ayrıca Google Earth güncel uydu görüntüleri ve araziye ait diğer haritalardan da yararlanılmıştır.

3.4 Alansal Hesaplama ve Doğruluk Analizi

ERDAS Imagine© 9.2 yazılımında uydu görüntüsü üzerinden alınan homojen noktalar (.aoi) gruplandırılarak hektar bazında alansal hesaplama yapılmıştır. Ayrıca CBS ortamında arazi sınıfları uydu görüntü verisi kullanılarak ekran üzerinden sayısallaştırma (on screen digitizing) yöntemiyle belirlenmiştir. Bu amaçla her bir sınıf için “vektörel katmanlar” oluşturulmuştur. Bu sınıfların kapladıkları alanlar ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu aşamada kullanılan CBS uygulamaları için ArcGIS© 10.2.2 yazılımından yararlanılmıştır. Böylelikle 1987 yılından 2015 yılına hangi arazi örtüsü sınıfında ne oranda değişim olduğu tespit edilmiştir. ERDAS Imagine© 9.2 yazılımında uydu görüntülerinin sınıflandırma sonucu doğruluk değerlendirmesi (Accuracy Assesment) yapılmıştır. Doğruluk analizi sınıflama işlemi yapıldıktan sonra yapılan sınıflama işlemlerinin doğruluğunu tespit etmek amacıyla yapılır. Seçilen piksellerle

referans verilerinin karşılaştırılması sonucu sınıflandırılmış piksellerin ait olduğu sınıflara atanma doğrulukları sınıflandırma hata matrisinden elde edilebilir. Ayrıca hata matrisleri Kappa katsayısı ile istatistik olarak analiz edilir. Kappa istatistik değeri 0-1 aralığında değişmekte olup 0,8 oranında büyük kappa istatistik değerine ulaşıldığında çalışmanın başarılı olduğu söylenebilmektedir.(Kansu 2006).Genellikle tahmin doğruluğunun %80'in üzerinde olması durumunda sınıflama doğru ve güvenilir kabul edilir (Güney ve Ülgen 2009).Çalışma 1987 yılı için doğruluk analiz değeri %91 kappa katsayı değeri 0,8880, 1995 yılı için doğruluk analiz değeri %90 kappa katsayı değeri 0,8870, 2003 yılı için doğruluk değeri %91 kappa katsayı değeri 0,8880 ve 2015 yılı için doğruluk analiz değeri % 90 kappa katsayı değeri 0,8760 bulunmuştur.



BÖLÜM 4. BULGULAR

4.1 Arazi Örtüsü Sınıflarının Belirlenmesi

Landsat 5 TM 01/08/1987 Landsat 5 TM 06/06/1995 uydu Landsat 5 TM 01/04/2003 ve Landsat 8 OLI 29/06/2015 tarihli uydu görüntülerinin ERDAS Imagine© 9.2 yazılımında uydu görüntüsü üzerinden CORINE arazi örtüsü sınıflandırmasına göre analiz edilmesiyle 1987 ve 2015 yılları için arazi örtüsü sınıfları belirlenmiştir Buna göre çalışma alanında tespit edilen arazi örtüsü sınıflarının Düzey 3'te ve Türkiye için oluşturulan sınıflar içinde yer aldığı görülmüştür;



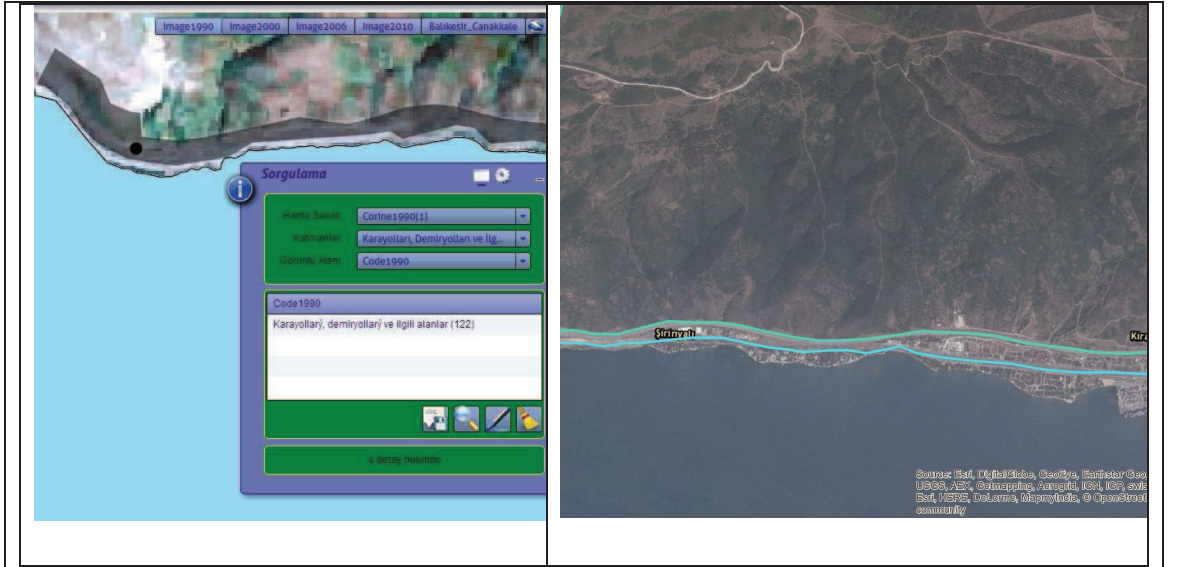
Şekil 13: Sürekli Şehir Yapısı

Şehir Yapısı çalışma alanımızda üç alt bölümden oluşur: Sürekli Şehir Yapısı alanın çoğu binalar ve ulaşım ağı ile kaplanmıştır. Bina, yollar ve yapay olarak kaplanmış alanlar toplam yüzeyin %80'ini kapsar.(Şekil 13) Lineer olmayan bitki örtüsü alanları ve çıplak araziler hariçtir. Sürekliliği Olmayan (Kesikli) Kentsel Yerleşim Alanları: Büyük şehirlerin kenarında kalan banliyölerdir. Sürekliliği Olmayan (Kesikli) Kırsal Yerleşim Alanları: Büyükşehirlerin kenarında bulunmayan ilçeler ve kasaba özelliğine sahip yerleşimleri kapsar. Yerleşim dokusu tam kapalı olmayan, aralarda boş parsellerin rahatlıkla görüldüğü yerleşim alanlarını ifade eder

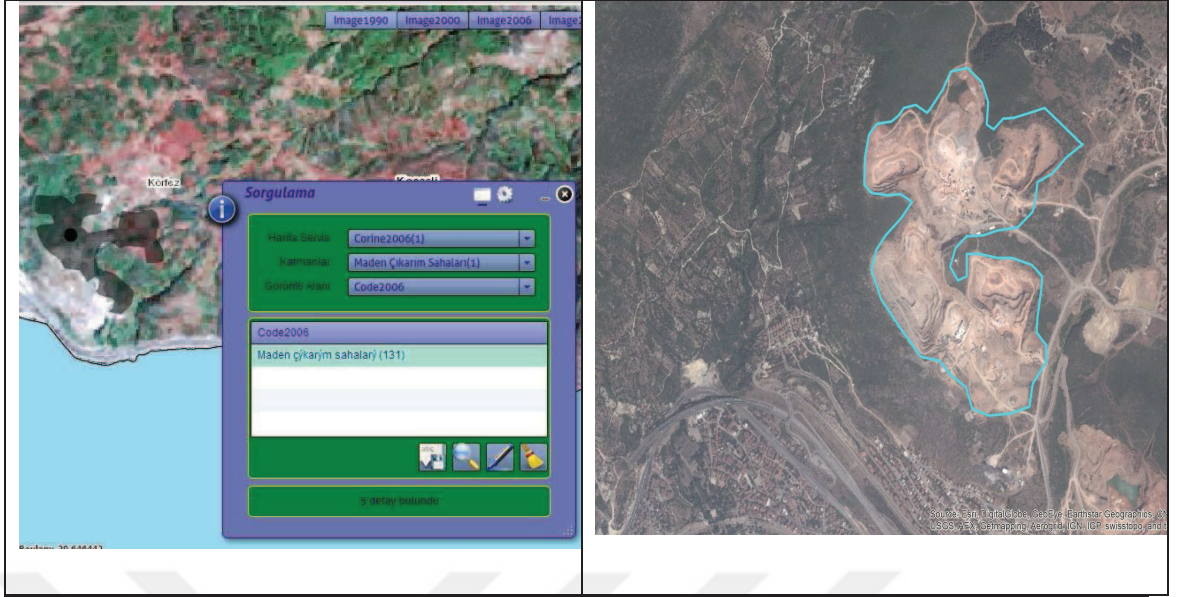


Şekil 14 : Endüstriyel ve Ticari Birimler

Endüstriyel, Ticari ve Ulaşım Birimleri: Endüstriyel, Ticari ve Ulaşım Birimleri ile Maden Ocağı, Boşaltım ve İnşaat Sahaları Endüstriyel, Ticari ve Ulaşım Birimleri üç alt bölümden oluşur (Şekil 14) Endüstriyel, Ticari ve Ulaşım Birimleri: Endüstriyel ve ticari kuruluşlara ait yapıların oluşturduğu alanları içerir. Bitki örtüsü alanının çok olmadığı yapay olarak kaplanmış alanlardır.

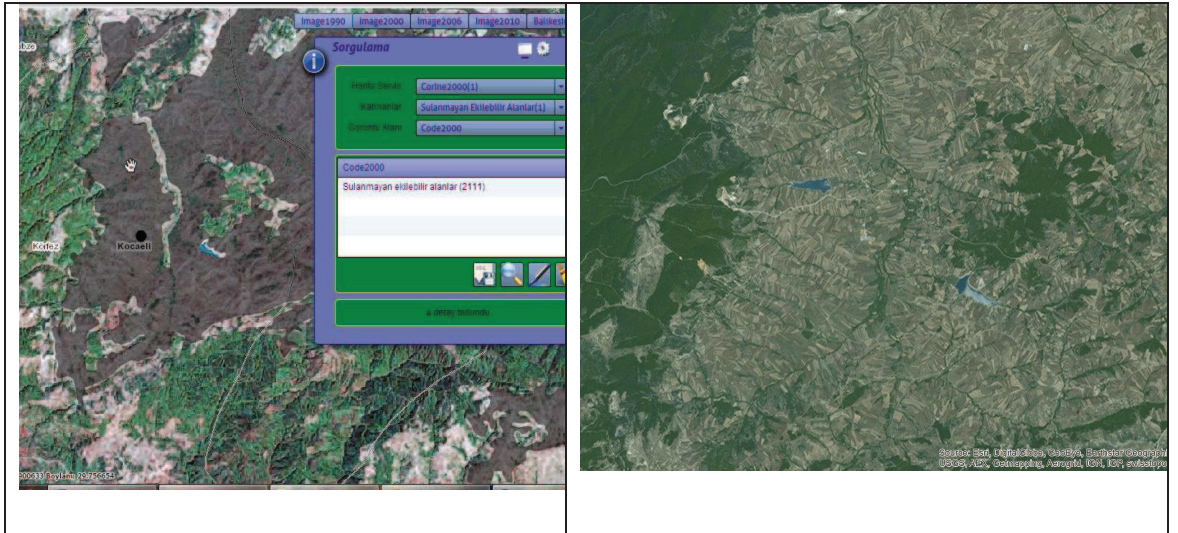


Şekil 15: Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar: İstasyonlar, peronlar, platformlar, bariyerler, otobanlar ve demiryolları gibi ilgili tesisleri içeren alanlardır.(Şekil 15)

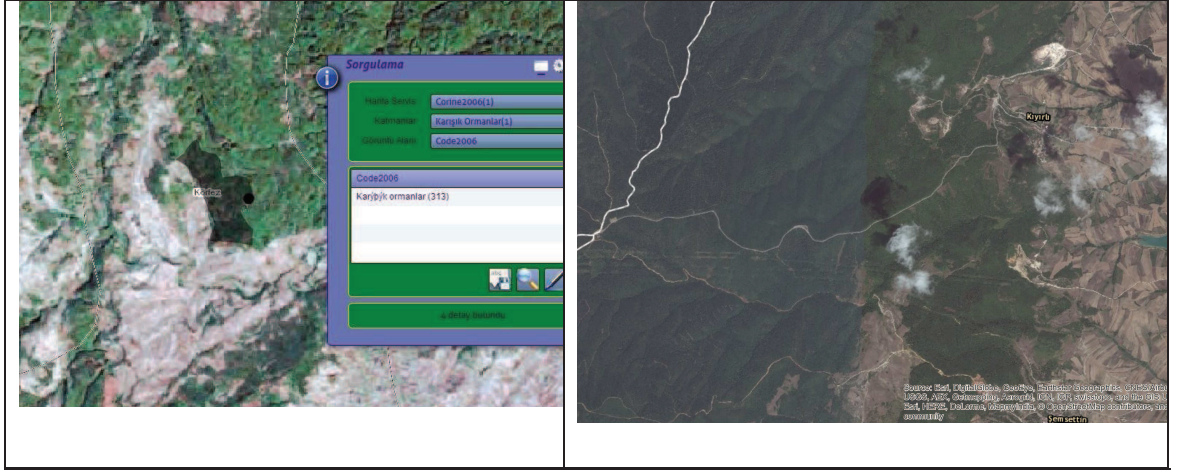


Şekil 16: Maden Çıkarım Sahaları

Maden Ocağı, Boşaltım ve İnşaat Sahaları üç alt bölümden oluşur: Maden Çıkarım Sahaları: Kum havuzu, taşocağı gibi inşaat malzemelerinin veya diğer minerallerin (açık maden ocakları) çıkarıldığı açık ekstraksiyon alanlarını içerir.(Şekil 16) Nehir yatağı kökenliler hariç su altında kalmış çakıl ocaklarını içerir. Boşaltım Sahaları: Bu sınıf hammaddelerin veya sıvı atıkların boşaltım sahalarını içerir. İnşaat Sahaları: Yapım aşaması geliştirme sahaları, toprak veya yerli kaya kazıları, toprak işleri, hafriyat alanlarını içerir.

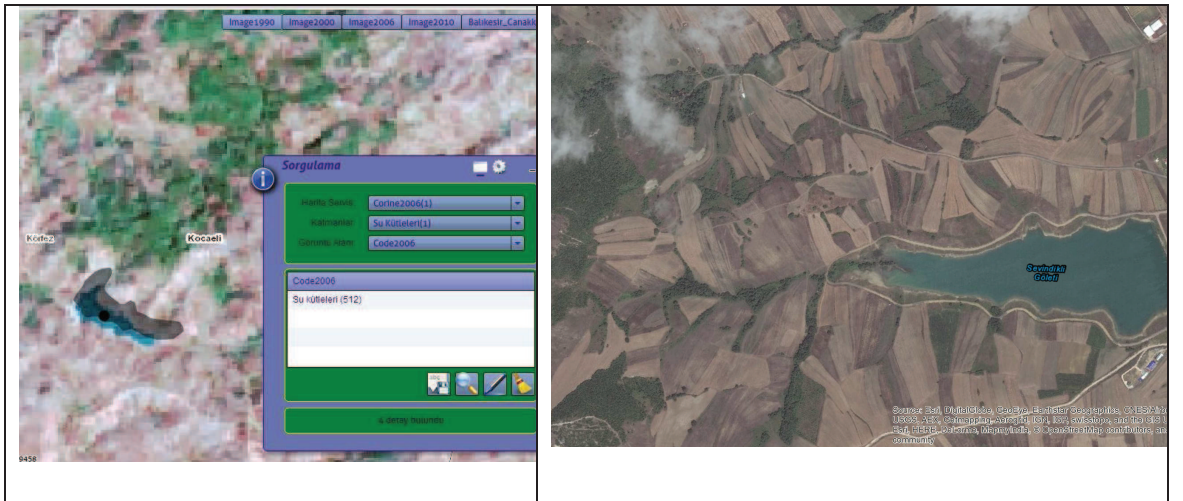


Şekil 17: Sulanmayan Ekilebilir Alanlar : Sulanmayan tahıllar, baklagiller, yemler ve kök ürünlerin bulunduğu alanlar ile nadasa bırakılmış toprakları içerir.



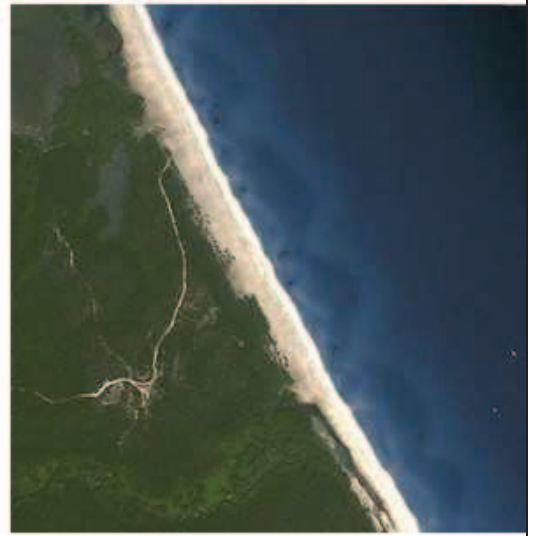
Şekil 18: Karışık Orman

Ormanlar ve Maki ve Otsu Bitkilerden oluşmaktadır. Ormanlar çalışma alanında Karışık Ormanlardan oluşmaktadır. Karışık Ormanlar: Ne geniş yapraklı ne de iğne yapraklı türlerin çoğunlukta olduğu fundalık ve çalılıkların da bulunduğu temel olarak ağaçlardan kompoze bitki örtüsü oluşumudur.(Şekil 18) Maki ve/veya Otsu Bitkiler Doğal Çayırliklar ve Bitki Değişim Alanlarından oluşmaktadır. Doğal Çayırliklar: Düşük verimlilikteki otlak alanlarını içerir. Çoğu kez düz olmayan ve engebeli toprakta bulunur. Sıkça kayalık alanları, dikenli çalıları ve geniş fundalıkları içerir. Bitki Değişim Alanları: Dağınık ağaçlarla birlikte çalı veya otsu bitkilerin bulunduğu alanları içerir. Ormanların azalmasını, yeniden oluşumunu ya da yeniden kolonize olmasını simgeler.



Şekil 19 : Su Kütleleri

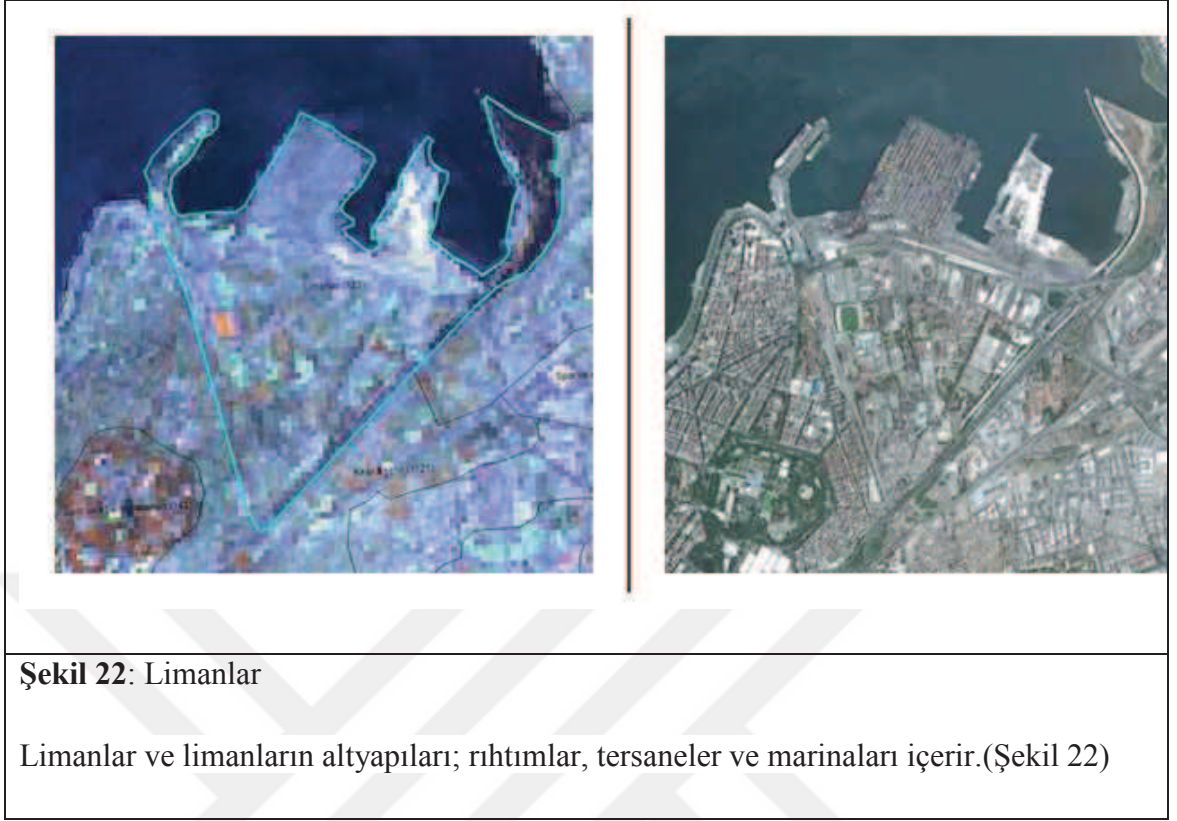
Doğal veya yapay su bölümleridir(Şekil 19)



Sahiller, kumullar ile kıyısal veya karasal yerlerdeki geniş kum ve çakıl alanları; şiddetli akan dere yatakları da bu gruba dahildir (Şekil 20).



Deniz ve Okyanuslar: Denizde en aşağı gelgit sınırından itibaren başlayan alanlardır.(Şekil 21)



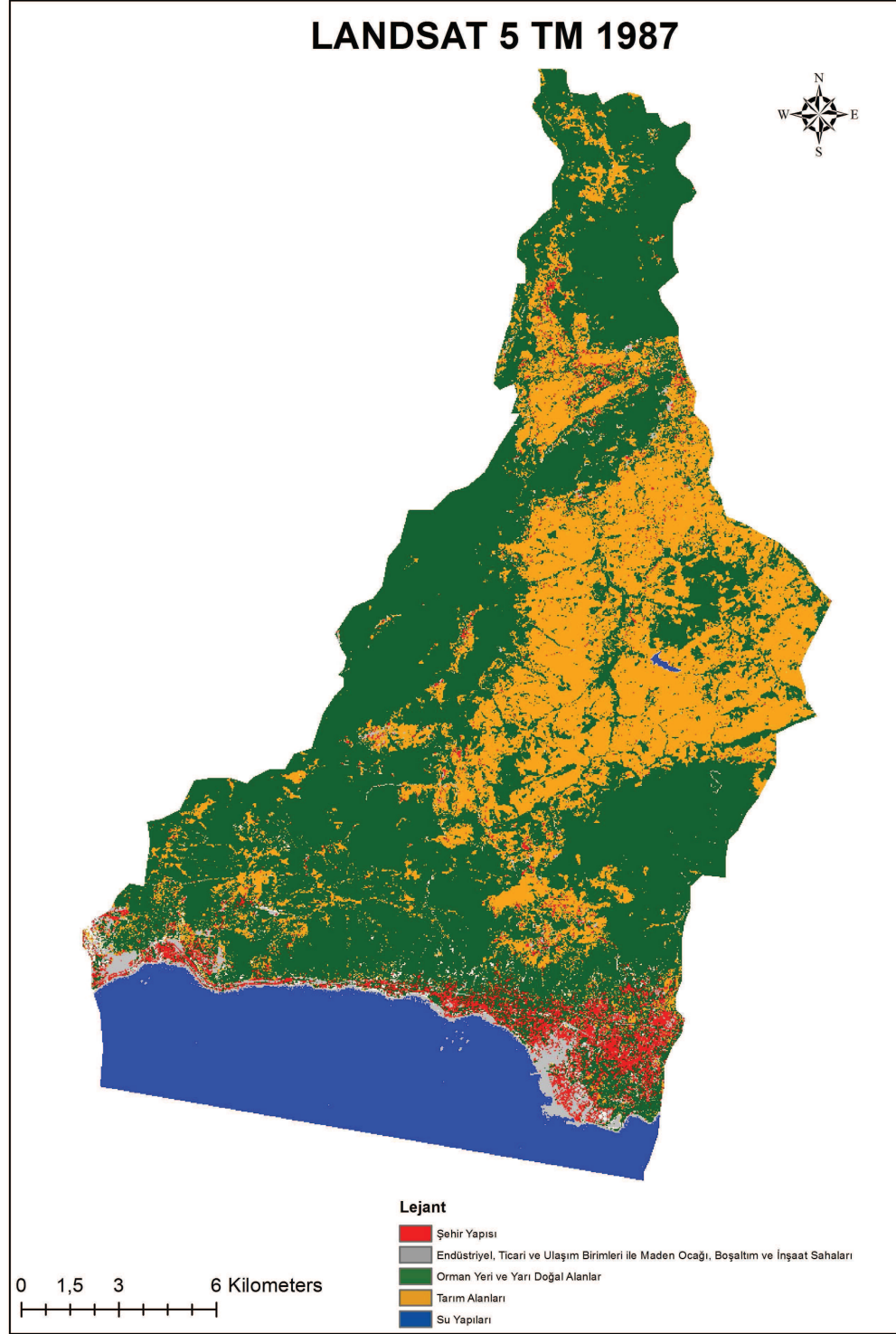
Şekil 22: Limanlar

Limanlar ve limanların altyapıları; rıhtımlar, tersaneler ve marinaları içerir.(Şekil 22)

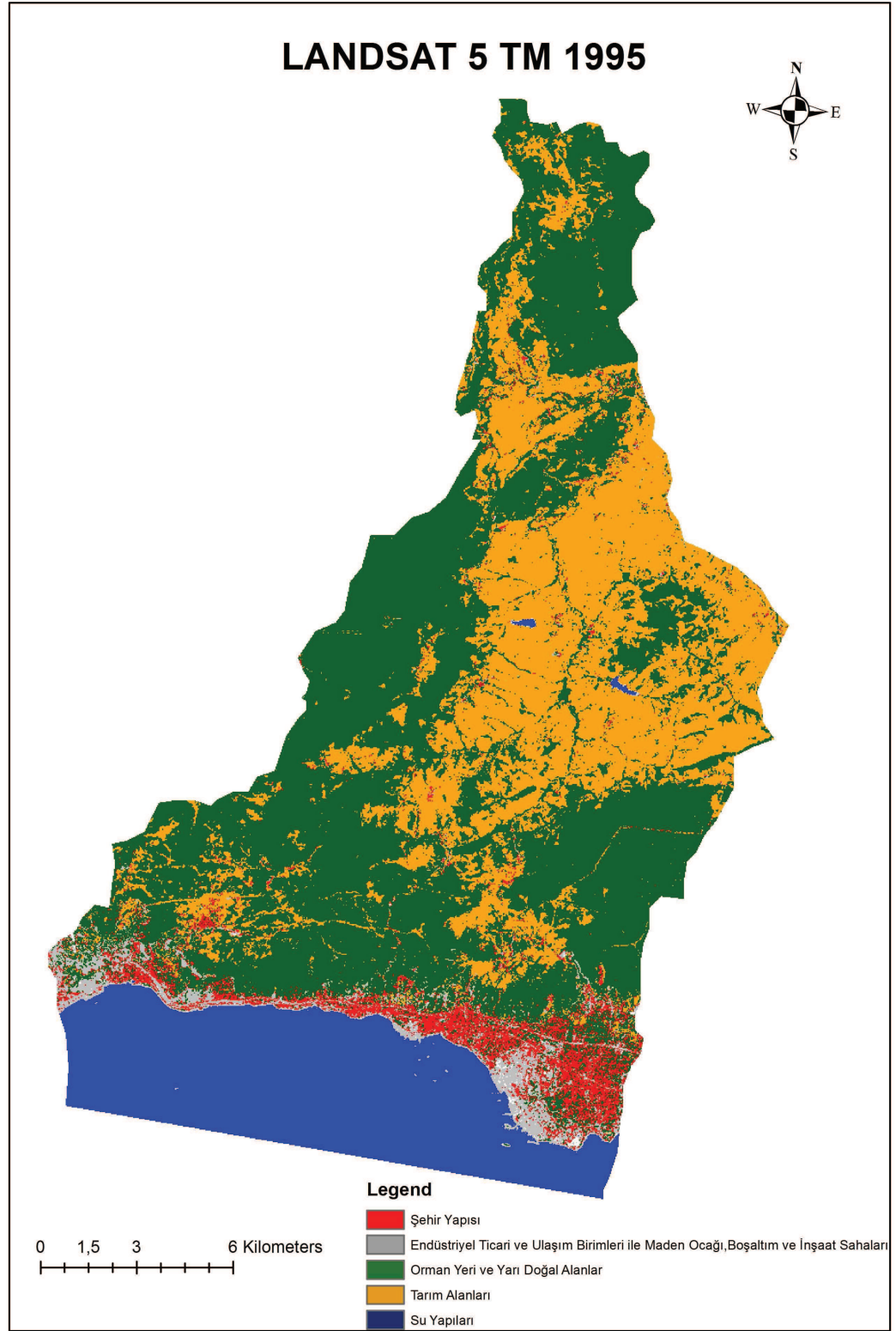
4.2 Kontrollü Sınıflandırma Sonucu Arazi Örtüsü Sınıflarının Belirlenmesi

Kontrollü sınıflandırma sonucu çalışma alanına ait 5 sınıf belirlenmiştir. Bu sınıflar şehir yapısı, endüstriyel ticari ve ulaşım birimleri ile maden boşaltım inşaat sahaları, orman yeri ve yarı doğal alanlar, tarım alanları ve su yapılarıdır. Bu sınıflar belirlenirken her bir sınıf için yer kontrol noktaları (aoi verileri) belirlenmiştir. Bu noktalar şehir yapısı için 30, endüstriyel ve ticari ve ulaşım birimleri ile maden boşaltım inşaat sahaları için 30, orman yeri ve yarı doğal alanlar için 40, tarım alanları için 40 ve su yapıları için 20 dir. Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen bilgiler şu şekildedir; 1987 yılında su yapıları 5859 (ha) orman yeri ve yarı doğal alanlar 17241 (ha) tarım alanları 10665 (ha) endüstriyel, ticari ve ulaşım birimleri ile maden ocağı, boşaltım ve inşaat sahaları 1119 (ha) şehir yapısı 2843 (ha) (Şekil 23) 1995 yılında su yapıları 5869 (ha) orman yeri ve yarı doğal alanlar 17209 (ha) tarım alanları 10561 (ha) endüstriyel, ticari ve ulaşım birimleri ile maden ocağı, boşaltım ve inşaat sahaları 1213 (ha)(Şekil 24) şehir yapısı 2003 yılında su yapıları 5869 (ha) orman yeri ve yarı doğal alanlar 17093 (ha) tarım alanları 10366 (ha) endüstriyel, ticari ve ulaşım birimleri ile maden ocağı, boşaltım ve inşaat sahaları 1509 (ha) şehir yapısı 2890 (ha)(Şekil 25) 2015 yılında ise su Yapıları 5869 (ha) orman yeri ve yarı doğal alanlar 16942 (ha) tarım

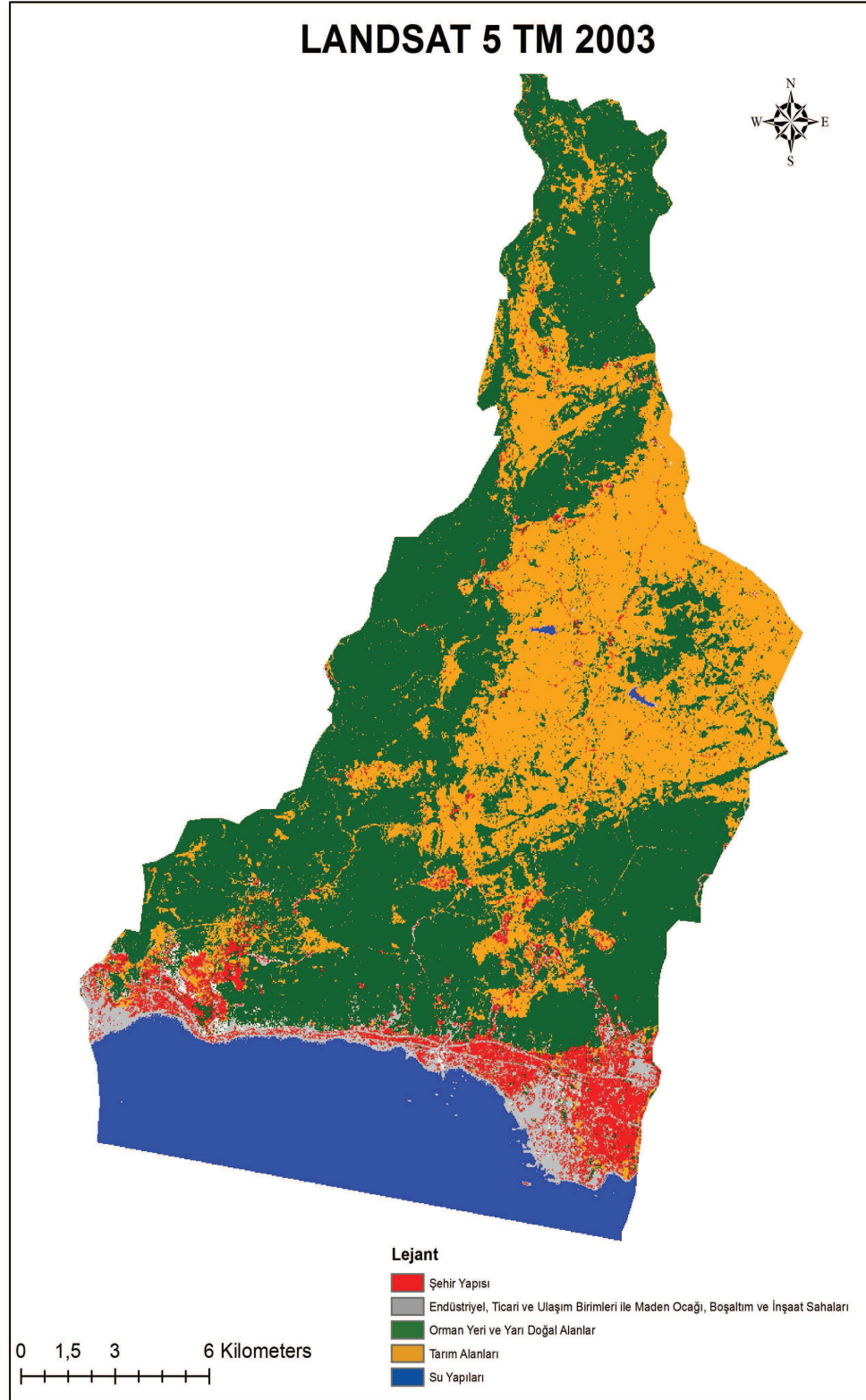
Alanları 10026 (ha) endüstriyel, ticari ve ulaşım birimleri ile maden ocağı, boşaltım ve inşaat sahaları 1897 (ha) şehir yapısı 2993 (ha) bulunmuştur .(Şekil 26)



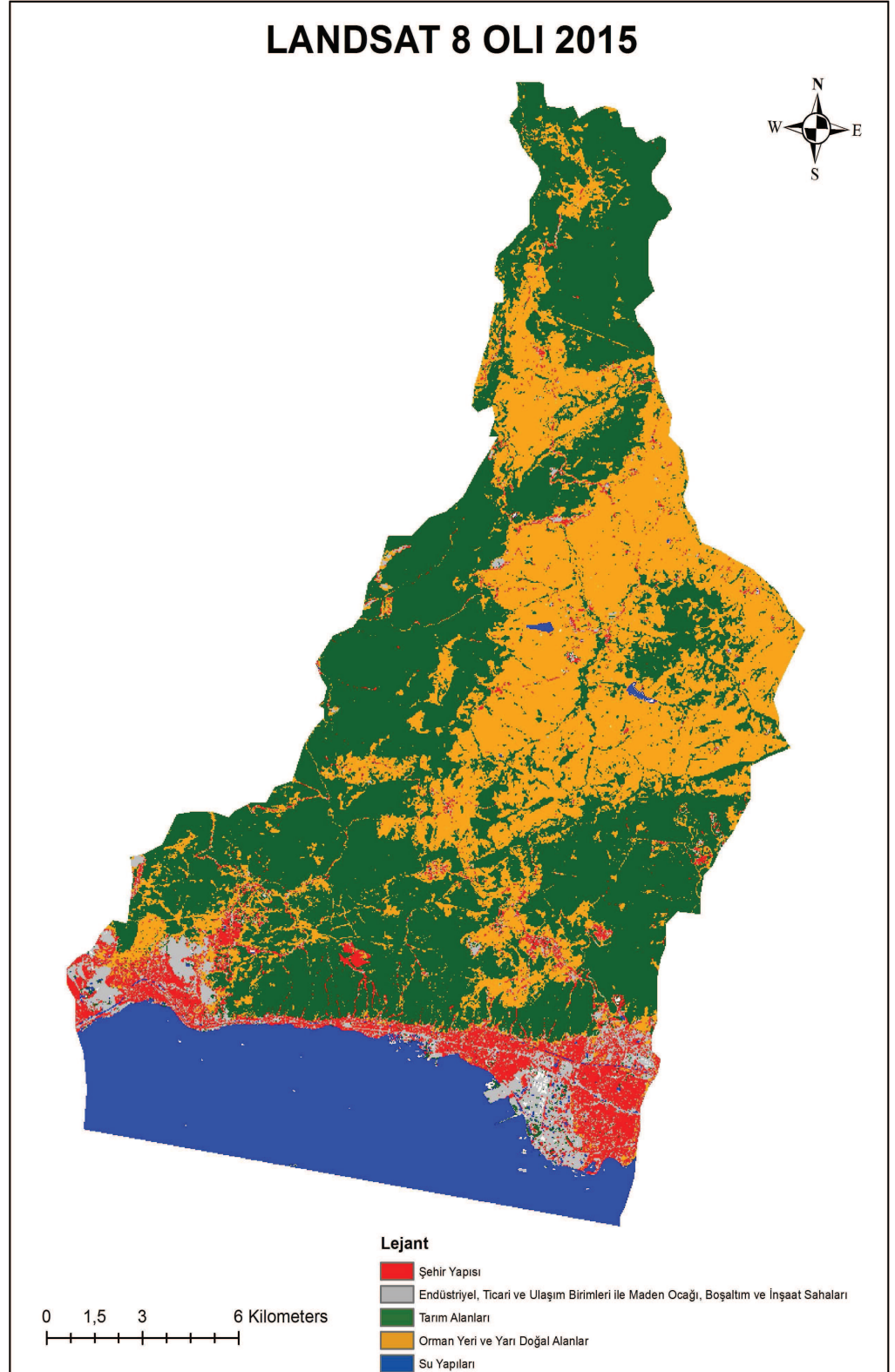
Şekil 23: Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen arazi örtüsü sınıflar 1987 yılı



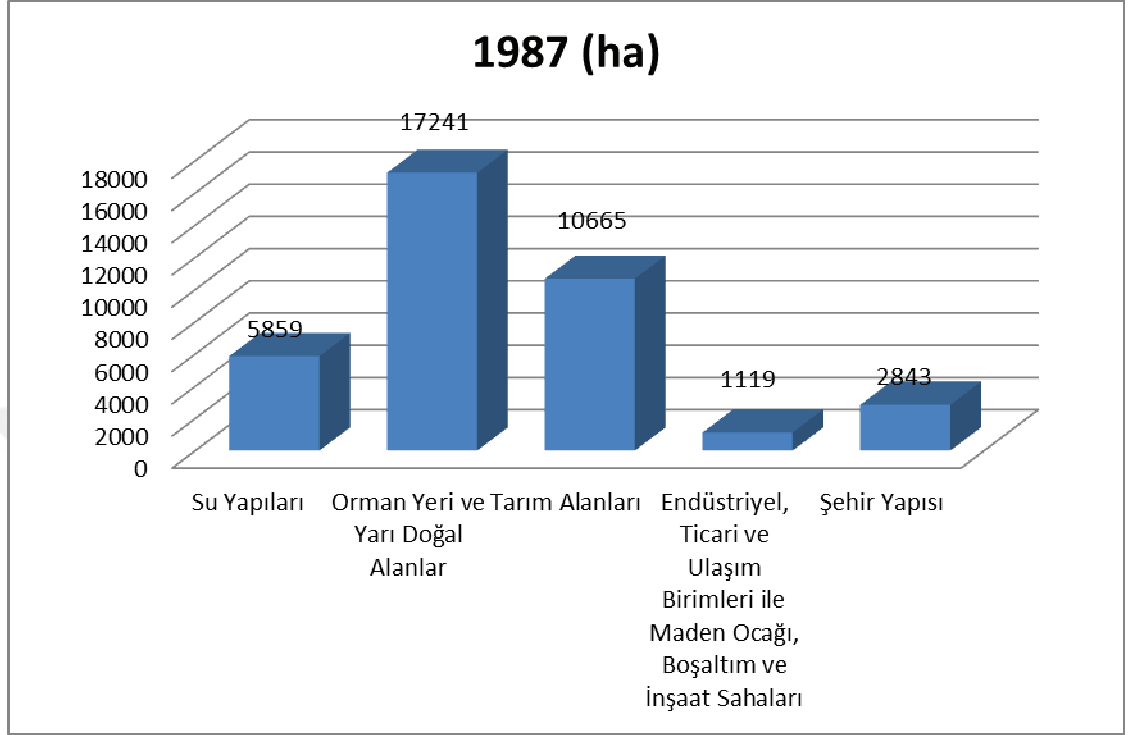
Şekil 24 : Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen arazi örtüsü sınıflar 1995 yılı



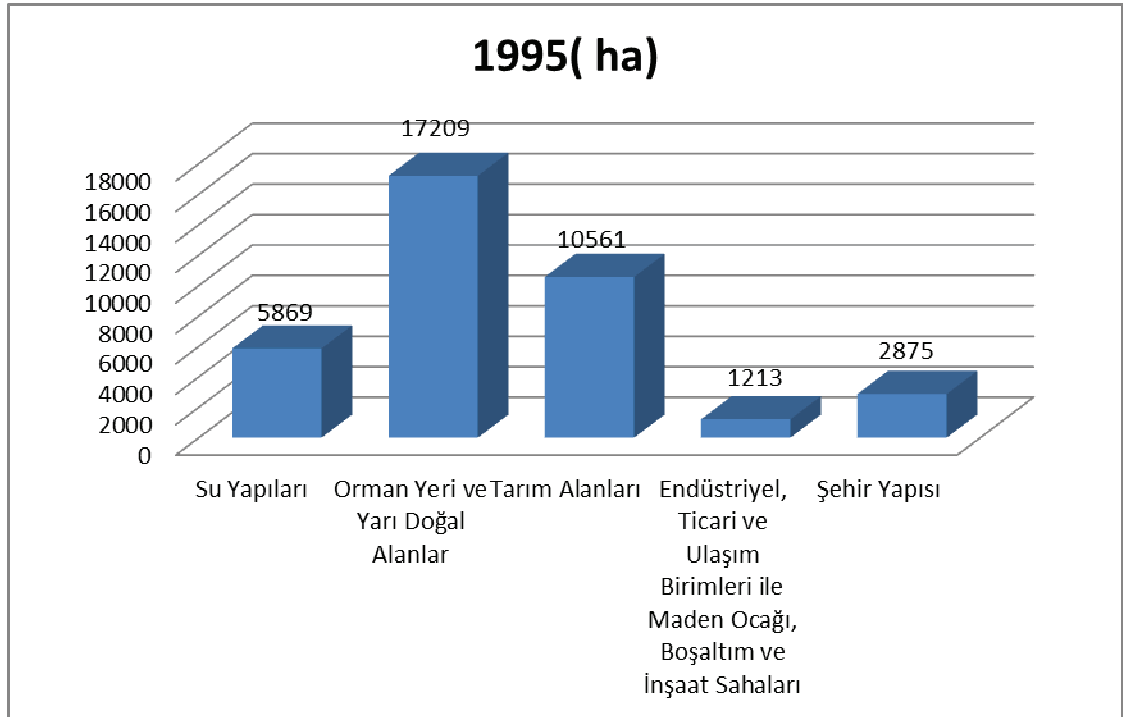
Şekil 25 : Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen arazi örtüsü sınıflar 2003 yılı



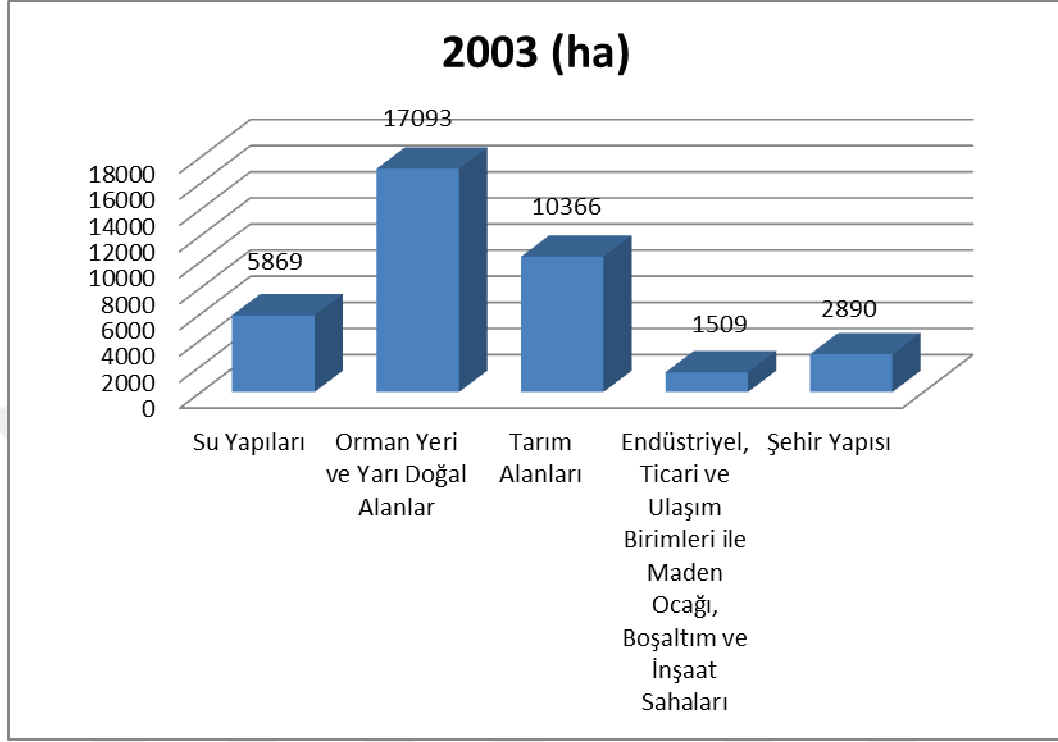
Şekil 26 : Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen arazi örtüsü sınıflar 2015 yılı



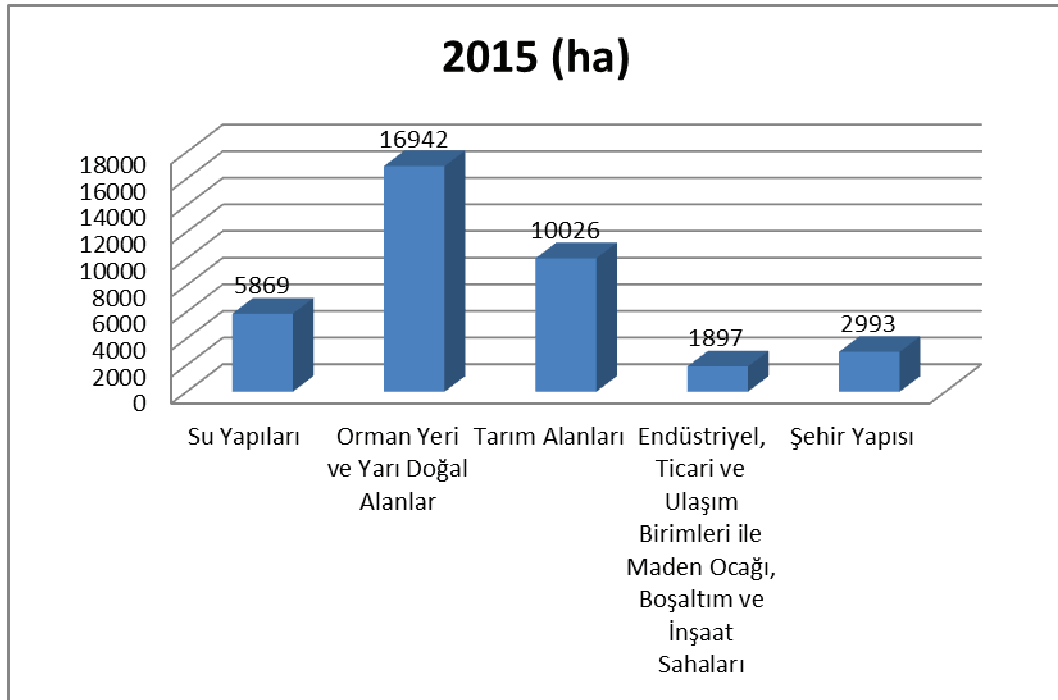
Şekil :27 Körfez ilçesi 1987 yılı arazi örtüsü sınıfları (ha)



Şekil 28: Körfez ilçesi 1995 yılı arazi örtüsü sınıfları (ha)



Şekil 29: Körfez ilçesi 2003 yılı arazi örtüsü sınıfları (ha)

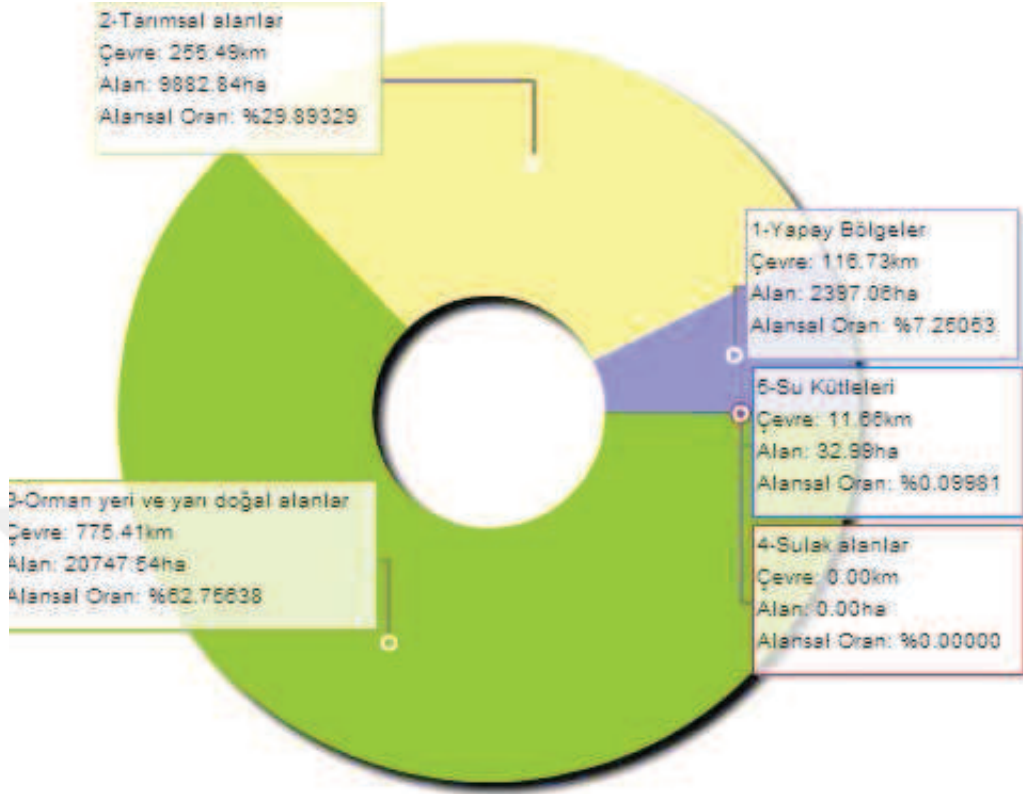


Şekil 30 : Körfez ilçesi 2015 yılı arazi örtüsü sınıfları (ha)

Ulusal Arazi Örtüsü Veritabanına göre çalışma alanındaki arazi örtüsü sınıfları orman yeri ve yarı doğal alanlar, tarımsal alanlar, yapay bölgeler, su kütleleri ve sulak alanlar olarak 5 sınıfa ayrılmaktadır.1990 yılı arazi örtüsü arazi kullanımı verilerine bakıldığında orman yeri ve yarı doğal alanlar %62.75 ,tarımsal alanlar % 29.89 yapay bölgeler % 7.25 su kütleleri % 0.09 sulak alanlar % 0. 0 iken (Şekil 31) 2000 yılı arazi örtüsü/ arazi kullanımı ana sınıf verileri orman ve yarı doğal alanlar % 61.32 tarımsal alanlar %29.94 yapay bölgeler % 8.62 su kütleleri % 0.09 sulak alanlar % 0.0 (şekil 32) 2006 yılı arazi örtüsü arazi kullanımı ana sınıf verilerine bakıldığında ise orman yeri ve yarı doğal alanlar % 61.33 tarımsal alanlar % 29.57 yapay bölgeler % 8.99 su kütleleri % 0.09 ve sulak alanlar %0.0 dır.(şekil 33)

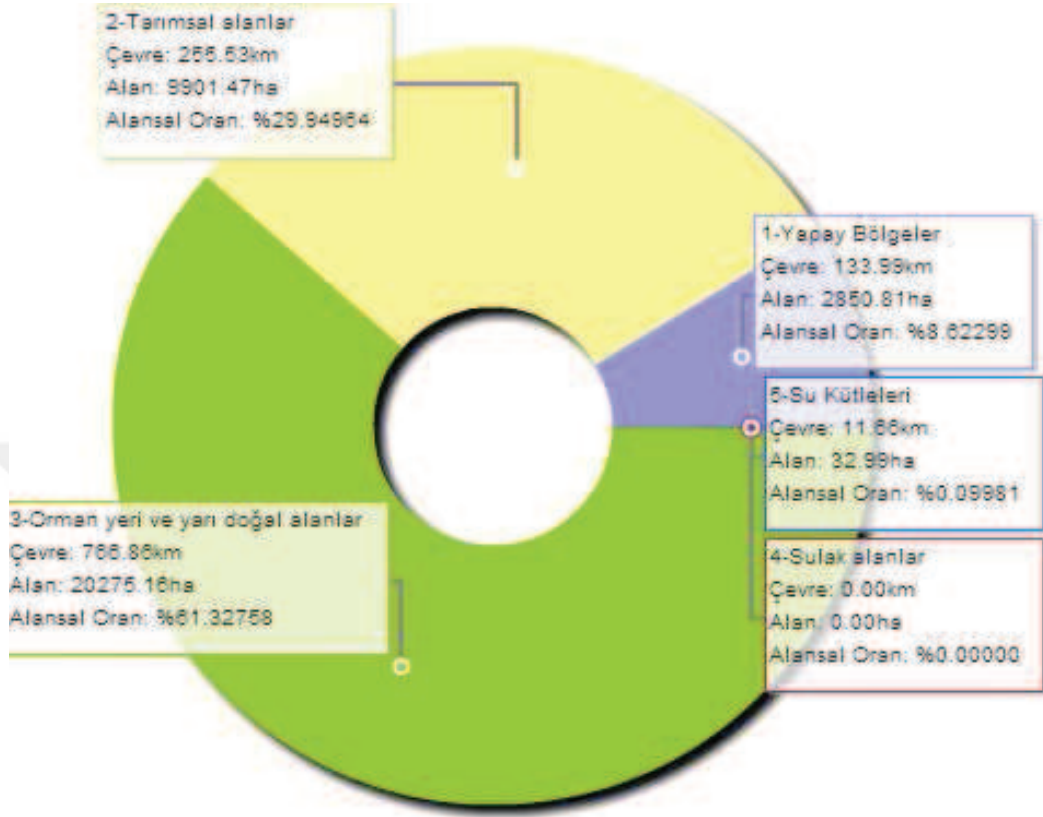
1990-2006 yılları arasında orman yeri ve yarı doğal alanlarda % 1. 42 lik azalma yönünde değişim, tarımsal alanlarda %0. 32 azalma yapay bölgelerde %1. 74 artış yönünde değişim görülürken su kütleleri ile sulak alanlarda herhangi bir değişim olmamıştır.

Şekil 31: 1990 yılı arazi örtüsü /arazi kullanımı ana sınıf verilerine ait yüzdelere



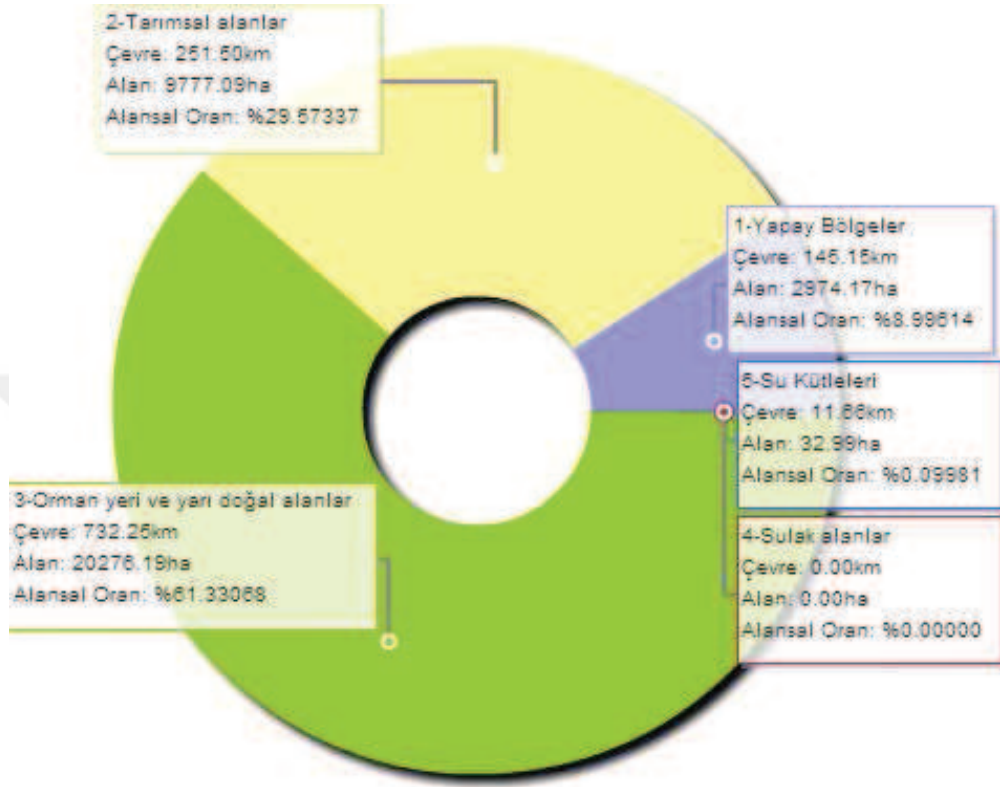
Kaynak: <http://aris.ormansu.gov.tr/crn/>

Şekil 32 : 2000 yılı arazi örtüsü /arazi kullanımı ana sınıf verilerine ait yüzdelere

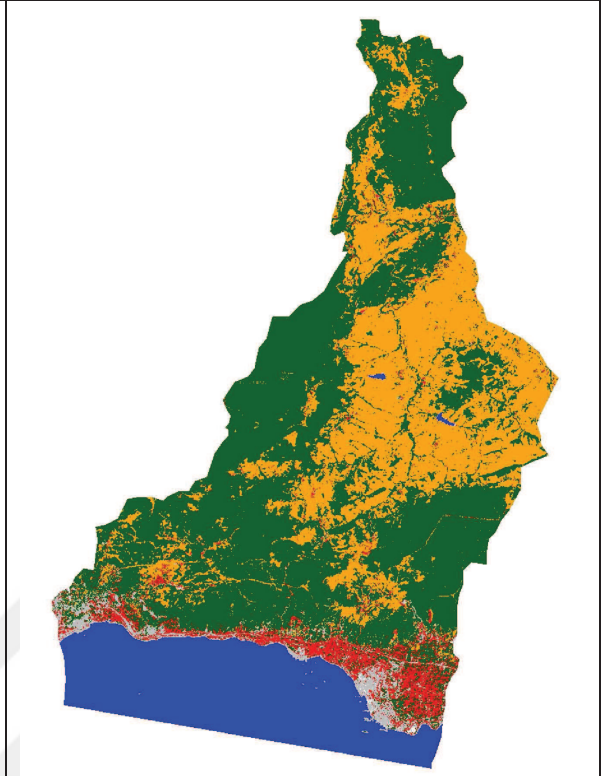


Kaynak: <http://aris.ormansu.gov.tr/crn/>

Şekil 33 : 2006 yılı arazi örtüsü /arazi kullanımı ana sınıf verilerine ait yüzdeler

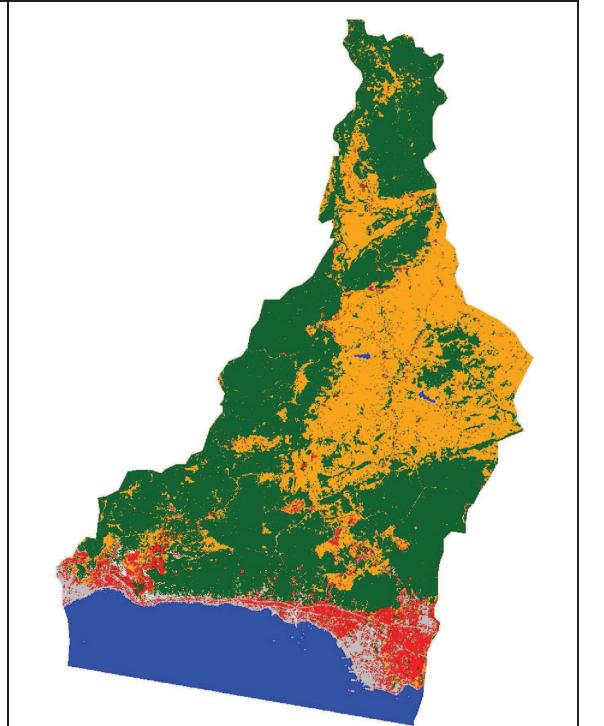
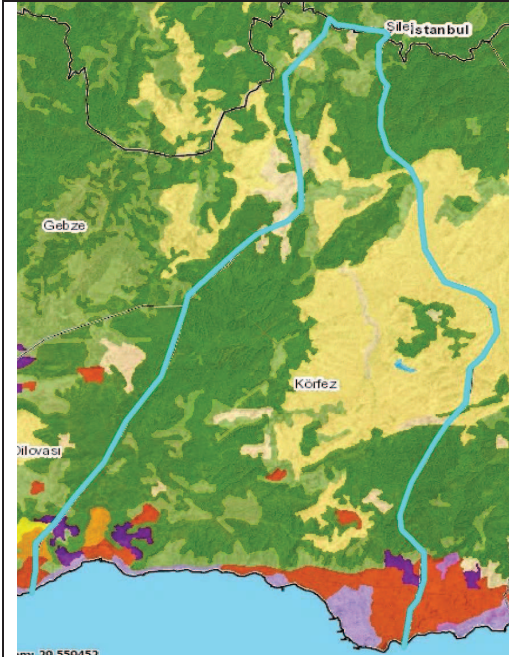


Kaynak: <http://aris.ormansu.gov.tr/crn/>

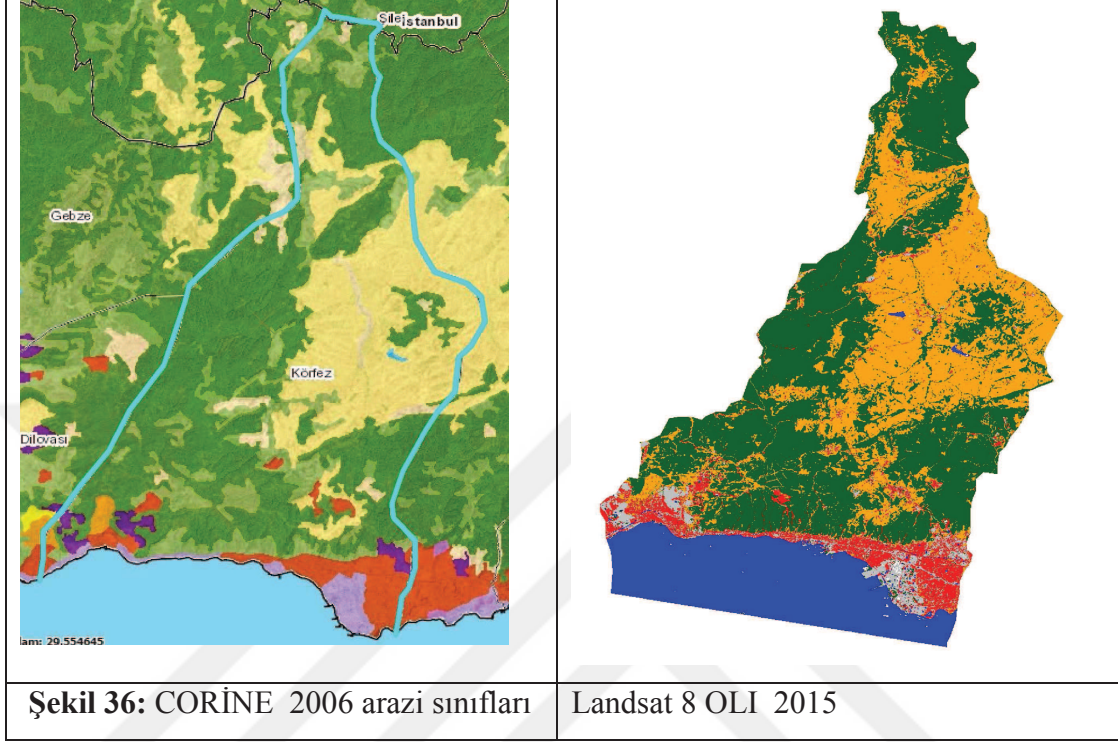


Şekil 34:CORİNE 1990 arazi sınıfları

Landsat 5 TM 1995



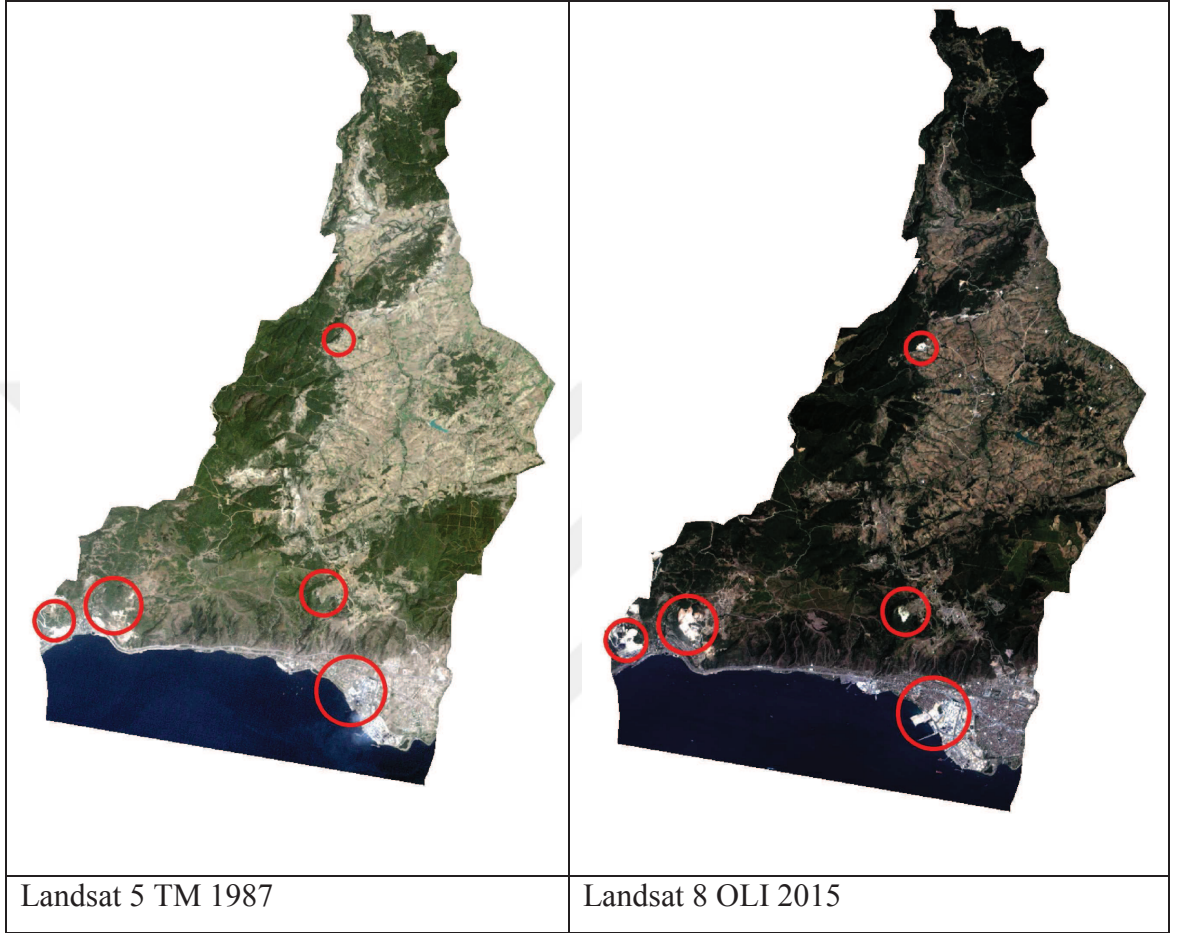
Şekil 35 :CORİNE 2000 arazi sınıfları	Landsat 5 TM 2003
---------------------------------------	-------------------



4.3 Çalışma Alanına Ait Arazi Kullanım Verilerinin Zamansal ve Mekânsal Değişimi

Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen arazi sınıflarındaki değişim ile Corine arazi örtüsü sınıfları karşılaştırılmıştır. 1990 yılı Corine arazi sınıfına ait veriler ile 1995 yılına ait kontrollü sınıflandırma sonucu ile (Şekil 34) 2000 yılı Corine arazi sınıfına ait veriler ile 2003 yılı kontrollü sınıflandırma (Şekil 35) ve 2006 Corine arazi sınıfları ile 2015 yılı kontrollü sınıflar karşılaştırılmıştır.(Şekil 36) Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen arazi sınıflarındaki değişim şu şekildedir: 1987 ve 2015 yılları arasında arazi örtüsünde artış yönünde en fazla değişim %2’lik bir oranla endüstriyel, ticari ve ulaşım birimleri ile maden ocağı, boşaltım ve inşaat sahalarında olmuştur.(Şekil 37,38) İkinci olarak %0.4’lük bir oranla şehir yapısı olarak sınıflandırdığımız yerleşmede görülmüştür. 1987 ve 2015 yılları arasında arazi örtüsünde azalış yönünde en fazla değişim %1.69 ’luk bir oranla tarım alanlarında görülmüştür. İkinci olarak %0.8’lik bir oranla orman ve yarı doğal alanlarda görülmüştür. endüstriyel, ticari ve ulaşım birimleri

ile maden ocağı, boşaltım ve inşaat sahaları ile şehir yapısı artarken, tarım alanlarında ve orman ve yarı doğal alanlarda bir azalma söz konusudur.(Tablo 9 ,10).

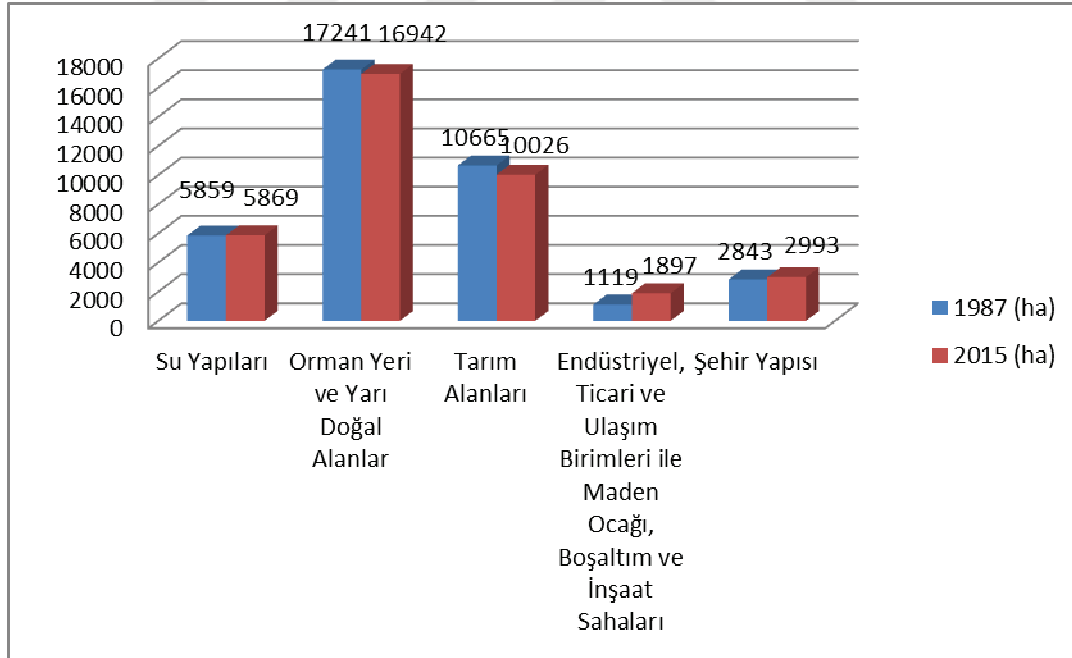


Şekil 37 :Uydu Görüntülerinden “subset image” yapılarak kesilen alan ve değişimin ham görüntü üzerinden tespit edilmesi a) Landsat 5 TM 1987 b) Landsat 8 OLI 2015

Kaynak: www.glovis.usgs.gov.tr

Tablo 10: Arazi Örtüsü Değişim, (1987-2015) Arazinin Kapladığı Alan (hektar ve oran) ve Değişim

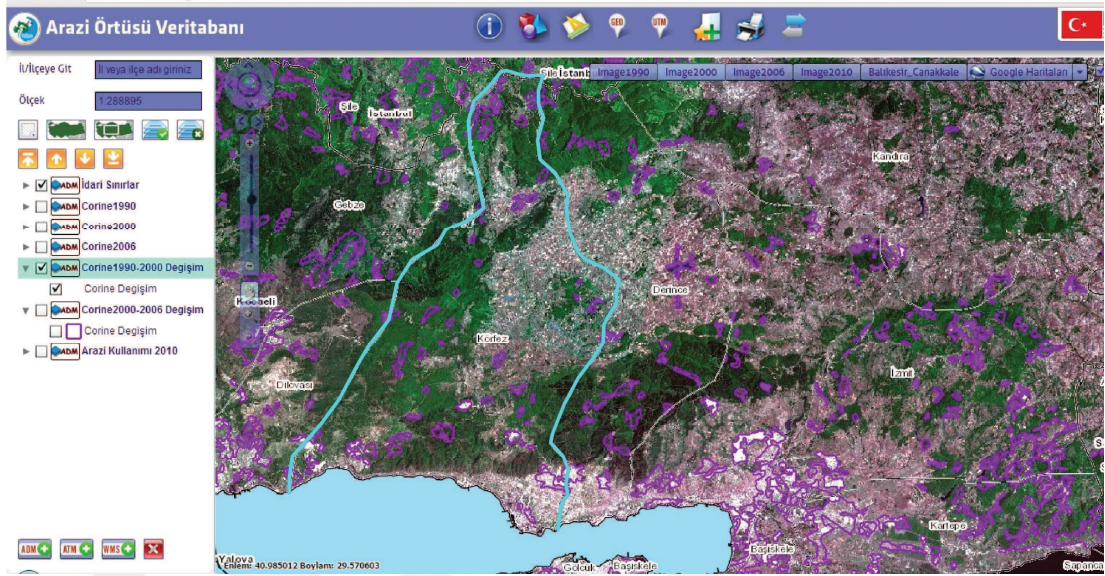
Arazi Örtüsü Sınıfları	1987		2015		1987-2015	
	ha	%	ha	%	ha	%
Su Yapıları	5859	15,5	5869	15,6	10	0,03
Orman Yeri ve Yarı Doğal Alanlar	17241	45,7	16942	44,9	-299	-0,79
Tarım Alanları	10665	28,3	10026	26,6	-639	-1,69
Endüstriyel, Ticari ve Ulaşım Birimleri ile Maden Ocağı, Boşaltım ve İnşaat Sahaları	1119	3,0	1897	5,0	778	2,06
Şehir Yapısı	2843	7,5	2993	7,9	150	0,4
Toplam	37727	100,0	37727	100,0	0	0,0



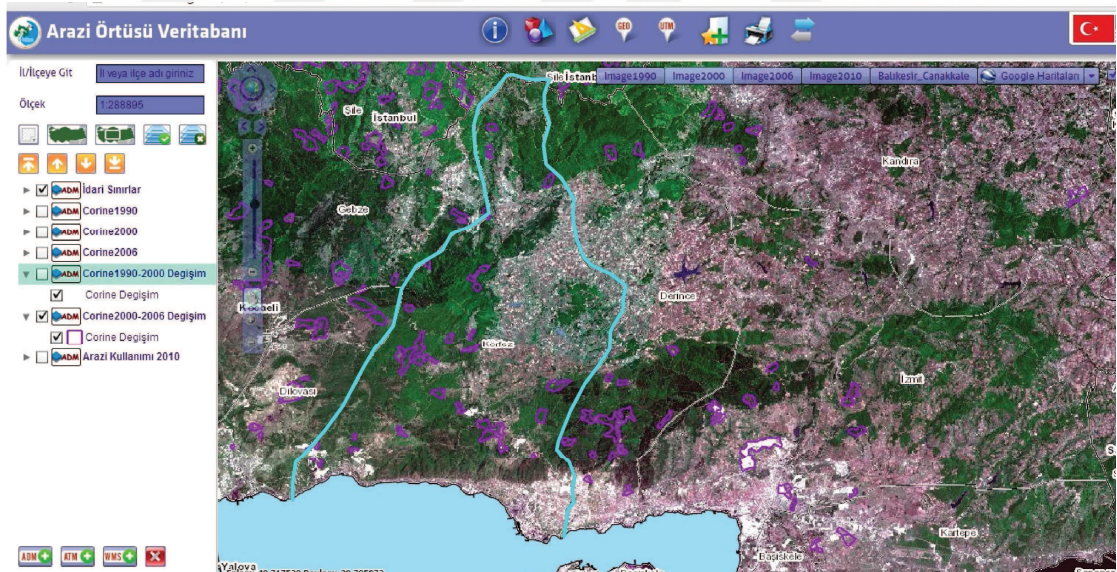
Şekil 39: Körfez ilçesi Arazi Örtüsünün Zamansal Değişimi (1987-2015)

1990 -2000 yılları arazi örtüsü arazi kullanımı verilerine bakıldığında 1990 yılında orman yeri ve yarı doğal alanlar %62.75, tarımsal alanlar % 29.89 yapay bölgeler % 7.25 su kütleleri % 0.09 sulak alanlar % 0. 0 iken 2000 yılı arazi örtüsü/ arazi kullanımı

ana sınıf verileri orman ve yarı doğal alanlar % 61.32 tarımsal alanlar %29.94 yapay bölgeler % 8.62 su kütleleri % 0.09 sulak alanlar % 0.0 dır.(Şekil 40 ,41).



Şekil 40: Corine 1990- 2000 Yılları Arazi Değişim

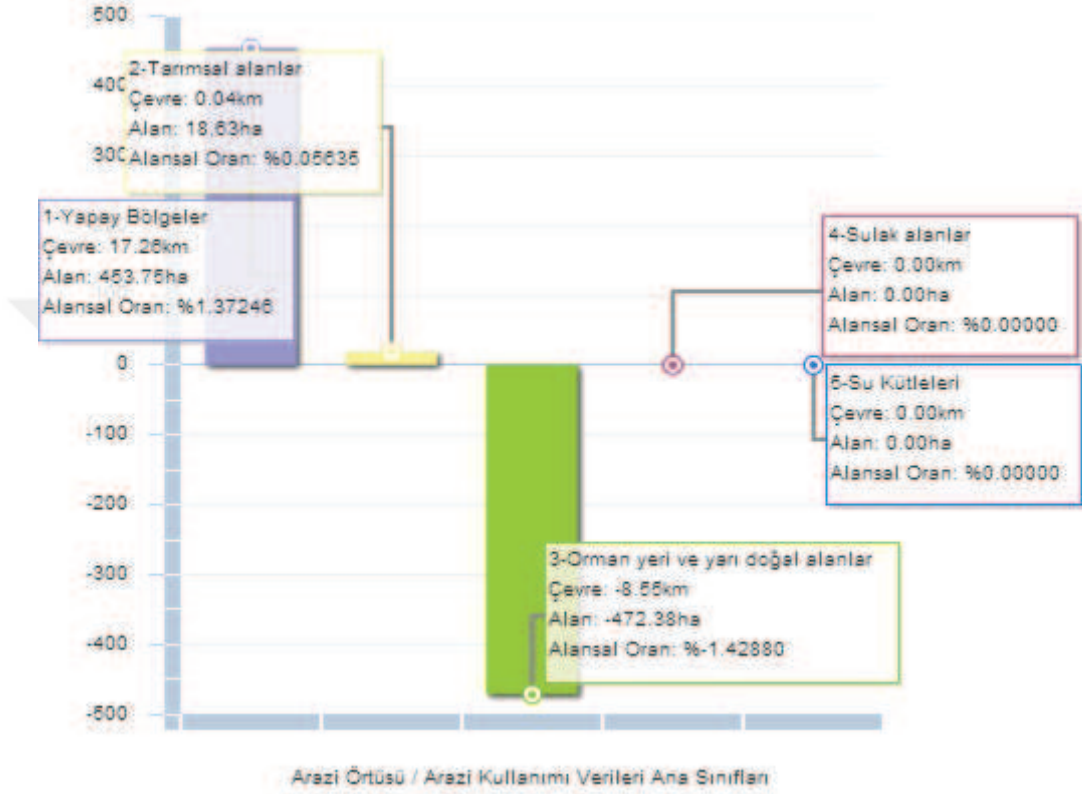


Şekil 41 :Corine 2000- 2006 Yılları Arazi Değişim

Kaynak: <http://aris.ormansu.gov.tr/crm/>

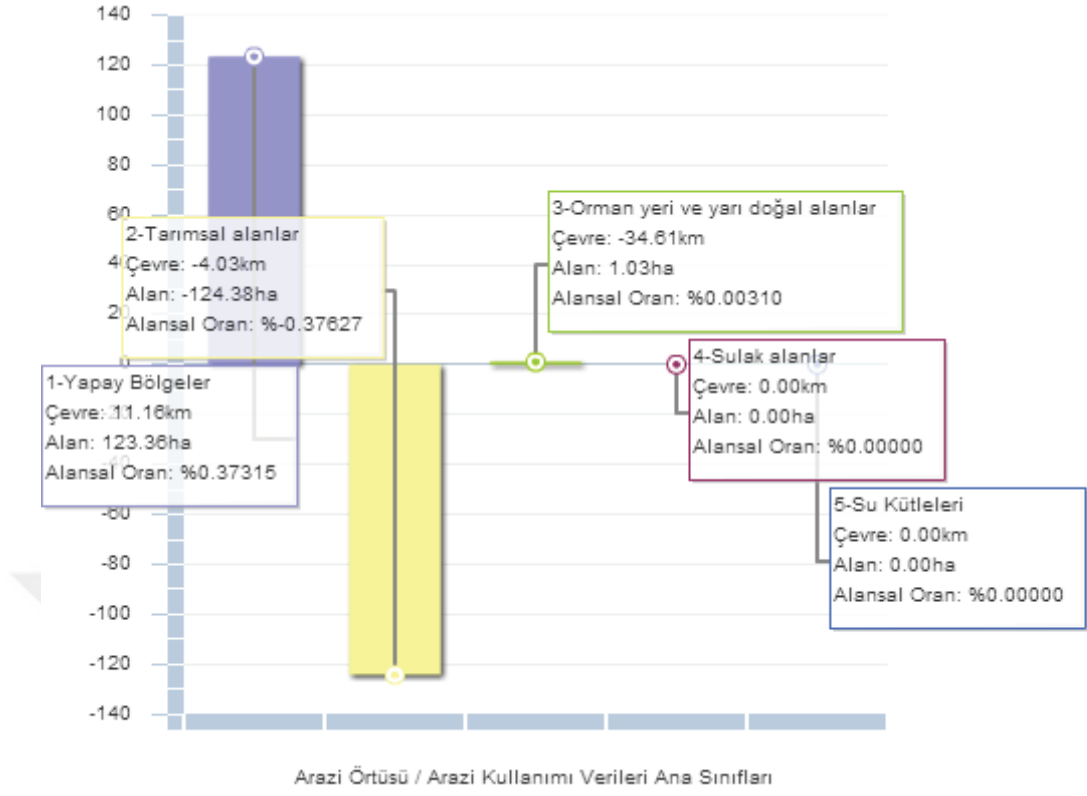
Kocaeli ili arazi örtüsü değişimim verilerine göre, 2000-2006 yılları arasında arazi kullanım değişikliği en fazla 1626 ha artış ile yapay bölgelerde, 1218 ha azalma ile tarımsal alanlarda tespit edilmiştir.(Şekil 42.43) Orman ve yarı doğal alanlar 426 ha

azalma gösterirken, su yapılarında 73 ha artış gözlenmektedir. Sulak alanlarda ise herhangi bir değişiklik meydana gelmemiştir.



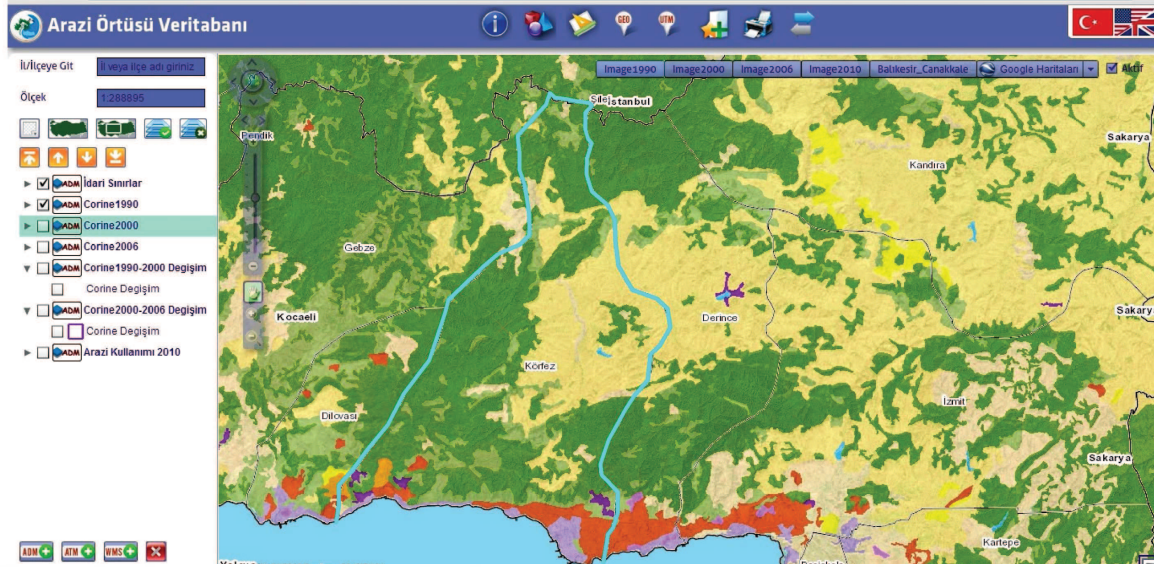
Şekil 42:1990-2000 yılları arasında arazi örtüsünde meydana gelen değişim

Kaynak: <http://aris.ormansu.gov.tr/crn/>

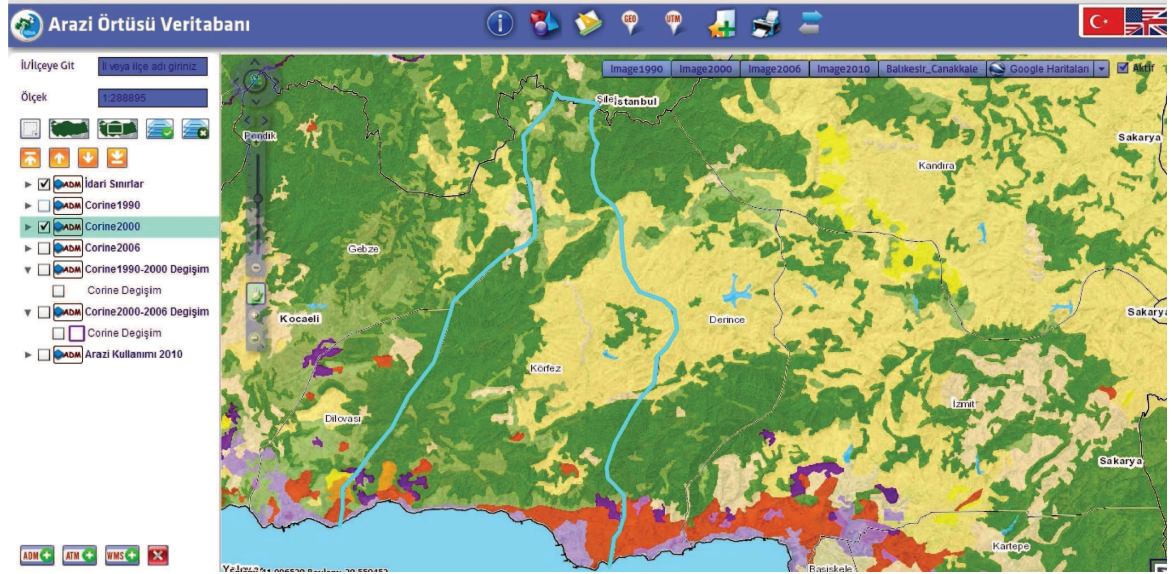


Şekil 43 : 2000-2006 yılları arasında arazi örtüsünde meydana gelen değişim

Kaynak: <http://aris.ormansu.gov.tr/crn/>



Şekil 44 : 1990 Yılı Corine arazi sınıfları



Şekil 45 : 2000 Yılı Corine arazi sınıfları

Kaynak: <http://aris.ormansu.gov.tr/crn/>

BÖLÜM 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması İzmit Körfezinin kuzeyinde yer alan Türkiye'nin önemli sanayi alanlarından biri olan Kocaeli'nin Körfez ilçesinde 1987 ve 2015 yılları arasında arazi örtüsü değişimini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada veri olarak Landsat 5 TM 1987 Landsat 5 TM 1995 Landsat 5 TM 2003 ve Landsat 8 OLI 2015 uydu görüntüleri, yer gerçeği verileri, CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırması, Ulusal Arazi Kullanım / Arazi Örtüsü Veri tabanları kullanılmıştır. Çalışmada metot olarak, ERDAS Imagine© 9.2 yazılımında Kontrollü sınıflandırma yöntemi ve son olarak arazi örtüsünün hektar olarak alansal hesaplaması yapılmış ve istatistiksel olarak arazi örtüsü değişim miktarları hesaplanmıştır. Sonuç olarak Körfez ilçesinde 1987 ve 2015 yılları arasında arazi örtüsü değişimi gösteren tematik haritalar elde edilmiştir. Bu çalışmadan elde ettiğimiz arazi örtüsü haritasını doğrulamak amacıyla Türkiye Cumhuriyeti Orman ve Su İşleri Bakanlığı tarafından CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırma Sistemi kullanılarak, Ulusal Arazi Kullanım / Arazi Örtüsü Veri tabanları göre oluşturulmuş 1990, 2000 ve 2006 yılları arazi örtüsü haritaları ve 1990-2000, 2000-2006 yılı arazi örtüsü değişimi haritaları kullanılmıştır. Buna göre aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir

Landsat 5 TM 01/08/1987 Landsat 5 TM 06/06/1995 uydu Landsat 5 TM 01/04/2003 ve Landsat 8 OLI 29/06/2015 tarihli uydu görüntülerini CORINE arazi örtüsü sınıflandırmasına göre analiz edilmesiyle Körfez ilçesinde 1987 ve 2015 yılları için arazi örtüsü sınıfları belirlenmiştir. Buna göre Arazi Örtüsü Sınıfları 10 sınıftan oluşmaktadır.

- Sürekli Şehir Yapısı
- Endüstriyel ve Ticari Birimler
- Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar
- Limanlar
- Maden Çıkarım Sahaları
- Sulanmayan Ekilebilir Alanlar
- Karışık Ormanlar
- Sahiller, Kumsallar, Kumluklar
- Su Kütleleri

- Deniz ve Okyanuslar

Kontrollü sınıflandırma sonucu belirlenen sınıflar şehir yapısı, endüstriyel ticari ve ulaşım birimleri ile maden boşaltım inşaat sahaları, orman yeri ve yarı doğal alanlar, tarım alanları ve su yapılarıdır. Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen bilgiler şu şekildedir;

- 1987 yılında su yapıları 5859 (ha) orman yeri ve yarı doğal alanlar 17241 (ha) tarım alanları 10665 (ha) endüstriyel, ticari ve ulaşım birimleri ile maden ocağı, boşaltım ve inşaat sahaları 1119 (ha) şehir yapısı 2843 (ha)
- 1995 yılında su yapıları 5869 (ha) orman yeri ve yarı doğal alanlar 17209 (ha) tarım alanları 10561 (ha) endüstriyel, ticari ve ulaşım birimleri ile maden ocağı, boşaltım ve inşaat sahaları 1213 (ha) şehir yapısı 2875 (ha)
- 2003 yılında su yapıları 5869 (ha) orman yeri ve yarı doğal alanlar 17093 (ha) tarım alanları 10366 (ha) endüstriyel, ticari ve ulaşım birimleri ile maden ocağı, boşaltım ve inşaat sahaları 1509 (ha) şehir yapısı 2890 (ha)
- 2015 yılında ise su yapıları 5869 (ha) orman yeri ve yarı doğal alanlar 16942 (ha) tarım alanları 10026 (ha) endüstriyel, ticari ve ulaşım birimleri ile maden ocağı, boşaltım ve inşaat sahaları 1897 (ha) şehir yapısı 2993 (ha) bulunmuştur.
- Kontrollü sınıflandırma sonucunda elde edilen sonuçlar, ulusal arazi örtüsü veritabanından elde edilen sonuçlarla yüksek doğruluk oranında benzerlik göstermektedir.

Kontrollü sınıflandırma sonucu elde edilen arazi sınıflarındaki değişim şu şekildedir: 1987 ve 2015 yılları arasında arazi örtüsünde artış yönünde en fazla değişim %2'lik bir oranla endüstriyel, ticari ve ulaşım birimleri ile maden ocağı, boşaltım ve inşaat sahalarında olmuştur. ikinci olarak %0.4'lük bir oranla şehir yapısı olarak sınıflandırdığımız yerleşmede görülmüştür. 1987 ve 2015 yılları arasında arazi örtüsünde azalış yönünde en fazla değişim %1.69 'luk bir oranla tarım alanlarında görülmüştür. ikinci olarak %0.8'lik bir oranla orman ve yarı doğal alanlarda görülmüştür. endüstriyel, ticari ve ulaşım birimleri ile maden ocağı, boşaltım ve inşaat

sahaları ile şehir yapısı artarken, tarım alanlarında ve orman ve yarı doğal alanlarda bir azalma söz konusudur. Körfez ilçesi topografik özellikleri bakımından yerleşme ve sanayi kıyı kesimlerde yoğunlaşmıştır, Çalışma alanında bulunan büyük sanayi kuruluşları Nuh Çimento Sanayi, Tüpraş Rafineri Tesisi, İgsaş Gübretaş Tesisleri ile büyük limanlar Evyaport Limanı Nuh Çimento Limanların bulunması nüfusun artmasına olanak sağlamıştır. Bu sebeplere bağlı olarak arazi örtüsünde değişim meydana gelmiştir. Nüfusun artışına paralel olarak arazide meydana gelen değişime göre daha önce tarım alanı ve orman yeri ve yarı doğal alanlar olarak sınıflandırılan alanlar yerleşim alanı ve sanayi alanlarına dönüşmüştür.

Bu durum, zamana ve mekana bağlı plansız bir yapılanmaya doğru gitmektedir. Elde edilen sonuçlar sürdürülebilir bir kalkınma planı için karar vericiler ile paylaşılacaktır.



Fotoğraf 1 : Tüpraş



Fotoğraf 2: Taş Ocakları



Fotoğraf 3: Hereke



Fotoğraf 4 : Nuh Çimento Fabrikası



Fotoğraf 5: Tarım alanları



Fotoğraf 6: Tarım alanları

KAYNAKÇA

Kitaplar

JENSEN, J.R., (1996), Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective (2nd eddition), *Prentice-Hall, Inc., Upper Sandle River, NJ*

ÖZÇAGLAR, A., (2003), *Coğrafyaya Giriş*, Hilmi Usta Matbaacılık. Ankara.

SESÖREN, A. (1999). Uzaktan algılamada temel kavramlar

Sürelili yayınlar

BAYRAKTUTAN, Y,Özbilgin, M, M, (2013) Limanların Uluslararası Ticarete Etkisi ve Kocaeli Limanlarının Ülke Ekonomisindeki Yeri ,*Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26: 11-41

DİMYATİ M, Mizuno K, Kobayashi S & Kitamura T (1996). An analysis of land use/cover change using the combination of MSS Landsat and land use map -a case study in Yogyakarta, Indonesia. *International Journal of Remote Sensing* 17: 931–944

ERİNÇ, S., (1959), Bölge Planı Nasıl Yapılır?, *İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enst. Dergisi*, 10

GENÇ,L.Saçan,M ,Turhan,H.,Asar,B. (2010),Arazi Örtüsünün Landsat TM Uydu Görüntüleri Yardımıyla Belirlenmesi”, *Tarım Bilimleri Dergisi*, s:107, ss: 213-224

KANDEMİR. Ustaoglu,.B,(2011),Analaysing Land Cover Changes With Gis And Satellite Images In Akfırat And Its Surroundings (Tuzla-Istanbul),North-West Turkey, *Saü Fen Edebiyat Dergisi* ,Sayı 3, s.163-183

ÖZÇAGLAR, A. (2005), Türkiye’de Mülki idare Bölümlerinin idari Coğrafya Analizi, Türkiye Coğrafyası Uyg. ve Araştırma Merkezi, *Coğrafi Bilimler Dergisi*, 3, 1,Ankara

ÖZDEMİR, M.A. ve Sunkar, M. (2005), Çelikhan Ovası (Adıyaman) ve Yakın Çevresinde Dogal Ortam İnsan İlişkileri, *Dogu Coğrafya Dergisi*, Sayı 13., s.151-186.

RANDOLPH, İ.(2003), Environmental Land Use Planning and Management. *Island Press, Washington*, ISBN 1-55963-948-2.

SERTEL, E. ve Örmeci, C. (2009), “Bölgesel İklim Modellemede Kullanılan Arazi Örtüsü Verilerinin Doğruluğunun Araştırılması”, *İTÜ Dergisi*, c: 8, s: 3, ss: 29-38.

TUNÇDİLEK, N. (1986), Araziden Yararlanmada Yeni Bir Yöntem Denemesi için Coğrafi Gerekçe, *İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enst. Bülteni*, 2, 3, İstanbul

Diğer

ALTINBAŞ, Ü. Y. Kurucu, M. Bolca, M. T. Esetlili, N. Özden, F. Özen, ve T. Türk, (2003). *Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Uygulamalı Temel Kursu Ders Notları*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, İzmir

BEKTAS, F. (2003). Remote Sensing and Geographic Information Integration: A Case Study; *Bozcaada & Gökçeada Island, Msc Thesis, Institution of Science and Technology*, Istanbul a Technical University

ÇİVİ, Akgündüz, E, Kalaycı, K.,İnan, Ç.,Sarica, E., Toru, E. (2009). “CORINE (Coordination of Information On The Enviroment) Projesi ”, *TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemler Kongresi*, İzmir

EKERCİN, S. (2007), “Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Entegrasyonu ile Tuz Gölü ve Yakın Çevresinin Zamana Bağlı Değişim Analizi”, *Doktora Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Erdas Field Guide, (2003).

GÜNEY,Y.,Ölgen,M.K.,(2009) “Landsat Uydu Görüntüleri Yardımıyla Bornova’da Arazi Kullanımı Değişiminin Belirlenmesi”, 3.Deü Cbs Sempozyumu

- KANSU,O.,(2006) Uzaktan Algılamada Görüntü Sınıflandırma Yöntemleri Analizi ,*Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon
- İKİEL, C, Ustaoglu, B, Atalay Dutucu, A., Kilic, D. E., (2013), “Remote sensing and GIS-based integrated analysis of land cover change in Duzce plain and its surroundings (north western Turkey), *Environmental monitoring and assessment*, Vol. 185, p. 1699-1709.
- KANDEMİR,N, Ustaoglu,B (2012) Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Akfırat ve Çevresinde (Tuzla-İstanbul) Arazi Örtüsü Değişimlerinin Belirlenmesi,Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,. *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya
- KAYA, Ş.ve Musaoğlu, N. (2002), “Kentsel Değişimlerin Uydu Görüntüleri ile Analizi”, Selçuk Üniversitesi, s. 416-424, *Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Öğretiminde 30.Yıl Sempozyumu*, Konya.
- SEZGİN E.(2006).Uzaktan Algılama(UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemi(CBS) Teknikleri Kullanılarak Uludağ Üniversitesi Yerleşkesinde Arazi Örtüsü/Kullanım Türlerinin ve Zamansal değişimlerinin Belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü *Yüksek Lisans Tezi*, Bursa
- SHRESTHA, A. K, (1998). Improvement of Image Classification Using Ancillary Data, Master of Science Thesis. ITC, Enschede, The Netherlands, 66p
- TAS, B, (2006), Tosya İlçesinde (Kastamonu) Araziden Yararlanma ve Planlamaya Yönelik Öneriler. *Doktora Tezi (Yayımlanmamıs)*, Ankara
- TUNCEL, M, (2015) Tarihi Coğrafya Açısından İzmit Şehrinin Ayrıcalıkları, s.37 *Uluslararası Gazi Akçakoca ve Kocaeli Tarihi Sempozyumu*,Kocaeli
- İstanbul Sanayi Odası Raporu, 2015.
- T.C. 1990, *Kıyı Kanunu Kanun No: 3621* Yayın Tarihi 17.04.1990.
- Körfez Ticaret Odası, (2013) *Ekonomik Veriler Durum Raporu* (2013)

KocaeliSanayiOdası,<http://docplayer.biz.tr/3226108-Hareketlilik-yenilesim-korfezi.html>

www.erdas.com,

2004http://aris.ormansu.gov.tr/index.php?q=tr/arazi_kullanım/ulusal_arazi_ortusu_sınıflandırma_sistemi

<http://landsat.usgs.gov>

http://landsat.usgs.gov/band_designations Landsat_satellites.php

<http://maps.google.com/>

<http://www.infomab.com>

ÖZGEÇMİŞ

Suzan Yıldız Tunceli’de doğdu. İlk ve ortaöğreniminin İstanbul’da tamamladı. 2008 yılında Sakarya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü’nde başladığı üniversite öğrenimini 2012 yılında bölüm 1.’si olarak tamamladı. 2011 yılında ikinci üniversite olarak başladığı Anadolu Üniversitesi Sosyoloji bölümünden 2015 yılında mezun oldu. 2012 yılında Sakarya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü’nde Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 2013 yılında Kocaeli’nin Körfez ilçesinde coğrafya öğretmeni olarak atandı hala görevine devam etmektedir.

