



CBS VE UA DESTEKLİ KIYI ALANI PLANLAMASI:

KÖRFEZ İLÇESİ ÖRNEĞİ

Yüksek Lisans Tezi

Gülenay ŞAHİN

Eskişehir, 2019

**CBS VE UA DESTEKLİ KIYI ALANI PLANLAMASI:
KÖRFEZ İLÇESİ ÖRNEĞİ**

Gülenay ŞAHİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı
Danışman: Doç. Dr. Saye Nihan ÇABUK**

**Eskişehir
Eskişehir Teknik Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Ocak 2019**

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Gülenay ŞAHİN”nin “CBS ve UA Destekli Kıyı Alanı Planlaması: Körfez İlçesi Örneği” başlıklı tezi 09/01/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek “Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği”nin ilgili maddeleri uyarınca, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalında Yüksek Lisan tezi olarak kabul edilmiştir.

| | <u>Unvanı Adı Soyadı</u> | <u>İmza</u> |
|-----------------------|--------------------------|-------------|
| Üye (Tez Danışmanı) : | | |
| Üye : | | |
| Üye : | | |

.....
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof. Dr. Ersin YÜCEL

ÖZET

CBS VE UA DESTEKLİ KIYI ALANI PLANLAMASI: KÖRFEZ İLÇESİ ÖRNEĞİ

Gülenay ŞAHİN

Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı.

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ocak 2019

Danışman: Doç. Dr. Saye Nihan ÇABUK

Denize kıyısı olan alanlar tarihin her döneminde; turizm, ulaşım, sanayi gibi farklı sektörlerle ev sahipliği yaparak ülkenin ekonomik ve sosyal gelişmesine katkı sağlamıştır. Ancak kıyı alanları zaman içinde değişime ve dönüşüme uğramaktadır. Bu alanlardaki değişim ve dönüşüm kimi zaman ilçe, kimi zaman il ve hatta ülke geneline yansımaktadır. Kıyıda oluşan değişimin izlenmesi, denetlenmesi ve olumsuz etkilerin ortadan kaldırılması sürdürülebilir bir kıyı alanı planlamasıyla mümkün olmaktadır.

Planlamanın temeli alanın iyi tanınmasıdır. Eski plan kararlarının araziye yansımaları, etkileri ve bu etkilerinin sonuçlarının analiz edilmesi yeni plan kararlarının sağlıklı bir şekilde alınmasında kritik rol oynamaktadır. Bu kritik rolü vurgulamak için Körfez ilçesi örneklem alanında önce CBS ve UA metotları kullanılarak zamansal değişim analizi yapılmıştır. İlçenin 2009 ve 2015 yıllarına ait SPOT uydu görüntüleri ile tematik haritalar incelenip arazi kullanım değişiklikleri UA ve CBS desteği ile ortaya konularak analiz edilmiştir. Alana ait belirlenen tarihlerdeki uydu görüntülerinin, imar plan kararları, sayısal tematik ve topoğrafik haritaların birlikte değerlendirilmesi neticesinde alan kullanım kararlarının kıyı alanları üzerindeki etkisi yorumlanmıştır.

Sonuç olarak zamansal değişim analizini esas alan bir planlama modeli önerilmiştir. Önerilen planlama modeli ile kıyı alanlarında alan kullanım kararlarının olumlu ve olumsuz etkileri ortaya koyulabilecek, sonuçlar analizlerle önceden öngörülebilecek ve gerekli tedbirler alınarak sürdürülebilir bir anlayışla planlanabilecektir.

Anahtar Sözcükler: Coğrafi Bilgi Sistemleri, Uzaktan Algılama, Zamansal Değişim, Kıyı Planlama Modeli

ABSTRACT

GIS AND UA SUPPORTED COASTAL PLANNING: KÖRFEZ CASE

Gülenay ŞAHİN

Remote Sensing and Geographic Information Systems Program

Eskişehir Technical University, Graduate School of Science, January 2019

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Saye Nihan ÇABUK

“Throughout the history, the coastal lands have significantly contributed to the economic and social development of the countries, as they have hosted a variety of sectors such as tourism, transportation and industry. However, within this process, the coasts themselves have also changed and transformed. These changes and transformations in coastal areas have reflections on the surrounding districts, sometimes on the provincial territories and even on the whole country. The monitoring, inspection and the mitigation of the negative impacts on the coastal lands can most preferably be achieved with a sustainable coastal planning process.

The planning process is primarily based on the existence of the proper inventory and analyses about the land. The effects of the former plan decisions on land as well analysis of these effects, has a critical role on the success of the plans. In order to highlight this critical role, temporal change detection analysis for Körfez province was made with the support of GIS and RS methods. 2009 and 2015 SPOT imagery and thematic maps were examined to perform the change detection process. As a result of an integrated evaluation of satellite images, development plan decisions, digital thematic maps and topographical maps, the effects of the land use decisions on coastal areas were interpreted for the study area.

Consequently, a planning model supported with temporal change detection analysis was proposed. The model is expected to help detect the positive and negative impacts of land use decisions on coastal lands, foresee the possible effects and thus, perform the planning process with a sustainable approach.”

Keywords: Geographic Information Systems, Remote Sensing, Temporal Landuse Change, Coastal Area Planning Model

TEŞEKKÜR

Hayatım boyunca daima yanımda olup her konuda desteklerini esirgemeyen annem ve ilk öğretmenim Muazzez ŞAHİN'e, ablam ve meslektaşım Ülkü Gülmiray ZARARSIZ'a öncelikle çok teşekkür ederim, iyi ki varlar.

Tez çalışmam boyunca benden ilgi ve sabırlarını esirgemeyen, bilgileriyle ışık tutan sevgili tez danışmanım Doç. Dr. Saye Nihan ÇABUK ve Araş. Gör. Resul CÖMERT'e çok teşekkür ederim.

Yine tecrübelerini, bilgi ve desteklerini esirgemeyen değerli arkadaşlarım Murat LATİFOĞLU, Cem Naim GÜLLÜOĞLU, Hakan GÜVEN ve Erdem ÖZER'e çok teşekkür ederim.

Gülenay ŞAHİN

09/01/2019

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Gülenay ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|--|------|
| BAŞLIK SAYFASI | i |
| JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI..... | ii |
| ÖZET | iii |
| ABSTRACT..... | iv |
| TEŞEKKÜR | v |
| ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ..... | vi |
| İÇİNDEKİLER | vii |
| TABLolar DİZİNİ | x |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | xi |
| GÖRSELLER DİZİNİ | xii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ | xiii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 1.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi..... | 2 |
| 1.2. Çalışmanın Kapsamı..... | 3 |
| 2. KURAMSAL TEMELLER | 5 |
| 2.1. Literatür Araştırması | 5 |
| 2.1.1. Uluslararası literatürde konuyla ilgili yapılan önceki çalışmalar | 5 |
| 2.1.2. Ulusal literatürde konuyla ilgili yapılan çalışmalar..... | 9 |
| 2.1.3. Uygulama sahasına yönelik önceki çalışmalar | 12 |
| 2.2. Uzaktan Algılama (UA) | 14 |
| 2.2.1. Veri işleme..... | 16 |
| 2.2.2. UA ile değişim belirleme analizi..... | 17 |
| 2.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)..... | 18 |

| | |
|---|-----------|
| 2.4. Kıyı Alanı Kullanımı ve Alan Kullanım Değişiminin Sonuçları..... | 20 |
| 2.5. Kıyı Alanı Planlaması ve Yönetimi..... | 25 |
| 2.6. Kıyı Alanı Planlamasında UA ve CBS | 28 |
| 3. MATERYAL VE YÖNTEM | 29 |
| 3.1. Materyal..... | 29 |
| 3.1.1. Raster veriler | 29 |
| 3.1.2. Vektör veriler | 31 |
| 3.1.2.1 <i>CORİNE</i> verileri | 31 |
| 3.1.2.2 <i>İmar planları</i> | 32 |
| 3.1.3. Kullanılan yazılım ve donanımlar | 34 |
| 3.2. Yöntem | 34 |
| 3.2.1. Uydu görüntülerinin ortorektifiye edilmesi..... | 35 |
| 3.2.2. Sınıflandırma işlemi | 37 |
| 3.2.3. Doğruluk analizi | 38 |
| 3.2.4. Alan kullanım değişim analizi..... | 39 |
| 4. BULGULAR | 40 |
| 4.1. Çalışma Alanına İlişkin Bilgiler | 40 |
| 4.1.1. Çalışma alanının konumu..... | 40 |
| 4.1.2. Nüfus verileri | 41 |
| 4.1.3. Ekonomik durum | 43 |
| 4.1.4. İmar durumu | 47 |
| 4.2. Verilerin İşlenmesine İlişkin Bulgular | 50 |
| 4.2.1. Çalışmada kullanılacak yardımcı verilerin düzenlenmesi | 50 |
| 4.2.2. Uydu görüntülerinin ortorektifiye edilmesi..... | 54 |
| 4.2.3. Sınıflandırma işlemi | 56 |
| 4.2.4. Doğruluk analizi | 61 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3. Alan Kullanım Değişim Analizi | 63 |
| 4.4.CBS ve UA Metotlarıyla Zamansal Değişim Odaklı Kıyı Alanı Planlama Modeli Önerisi | 67 |
| 5. SONUÇ VE DEğERLENDİRME | 69 |
| KAYNAKÇA | 75 |
| ÖZGEÇMİŞ | 82 |



TABLolar DİZİNİ

Sayfa

| | |
|---|-----------|
| Tablo 2.1. <i>Bazı ülkelerin sahip olduğu kıyı kuşağı derinlikleri</i> | 21 |
| Tablo 3.1. <i>SPOT 5 uydusu özellikleri.....</i> | 30 |
| Tablo 3.2. <i>SPOT 7 uydusu özellikleri.....</i> | 31 |
| Tablo 4.1. <i>Yıllara göre Körfez ilçe nüfus değişimi</i> | 42 |
| Tablo 4.2. <i>İlçelerin aldığı göç, verdiği göç, net göç, net göç hızı ADNKS 2016.....</i> | 42 |
| Tablo 4.3. <i>Körfez ilçesinin bazı mahallerinin yıllara göre nüfus dağılımı</i> | 43 |
| Tablo 4.4. <i>İlçede bulunan önemli bazı sanayi kuruluşları.....</i> | 44 |
| Tablo 4.5. <i>17 Ağustos 1999 depreminden sonra yapılan veya revize edilen imar planları ve onay tarihleri</i> | 49 |
| Tablo 4.6. <i>Mevcut ve yeniden düzenlenen CORİNE verisi arazi sınıfları</i> | 50 |
| Tablo 4.7. <i>Çalışmada kullanılan arazi sınıfları</i> | 56 |
| Tablo 4.8. <i>2009 yılı alan kullanım tablosu</i> | 58 |
| Tablo 4.9. <i>2015 yılı alan kullanım oranları</i> | 60 |
| Tablo 4.10. <i>2009 yılı sınıflandırma verisine göre hazırlanan hata matrisi</i> | 62 |
| Tablo 4.11. <i>2015 yılı sınıflandırma verisine göre hazırlanan hata matrisi</i> | 62 |
| Tablo 4.12. <i>Körfez ilçesi alan kullanım değişimi tablosu</i> | 64 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

| | |
|--|----|
| Şekil 2.1. İzmit Körfezi dar kıyı alanındaki kıyı kullanım oranları | 13 |
| Şekil 2.2. İzmit Körfezi kuzey kıyılarındaki kullanım oranları..... | 14 |
| Şekil 2.3. UA sistemi bileşenleri..... | 15 |
| Şekil 2.4. Kıyı bölgesinin başlıca yapı şekilleri | 22 |
| Şekil 2.5. Kıyı Alanı Planlama Sistemi..... | 27 |
| Şekil 3.1. Körfez ilçesine ait SPOT 5 ve SPOT 7 uydu görüntüleri | 30 |
| Şekil 3.2. 2006 yılı CORİNE arazi kullanım verisi | 32 |
| Şekil 3.3. İmar planı örnekleri | 33 |
| Şekil 3.4. Yöntem akış şeması..... | 35 |
| Şekil 3.5. Görüntünün ortorektifiye edilmesi | 36 |
| Şekil 4.1. Çalışma alanının konumu..... | 41 |
| Şekil 4.2. Yeniden düzenlenmiş 2006 yılı CORİNE arazi kullanım haritası | 51 |
| Şekil 4.3. Yeniden düzenlenmiş 2012 yılı CORİNE arazi kullanım haritası | 51 |
| Şekil 4.4. Kocaeli ili 1/25000 ölçekli çevre düzeni planı örneği..... | 52 |
| Şekil 4.5. Körfez ilçesi 1/5000 ölçekli nazım imar planı | 53 |
| Şekil 4.6. Körfez ilçesi revize edilen ve 1/1000 ölçekli uygulama imar planları | 54 |
| Şekil 4.7. 2009 yılına ait alan kullanımı haritası | 57 |
| Şekil 4.8. 2009 yılına ait alan kullanım oranlarının grafiksel gösterimi | 58 |
| Şekil 4.9. 2015 yılına ait alan kullanımı haritası | 59 |
| Şekil 4.10. 2015 yılına ait arazi örtüsü/kullanım oranlarının grafiksel gösterimi..... | 60 |
| Şekil 4.11. Doğruluk analizi için kullanılan test noktaların alandaki dağılımı | 61 |
| Şekil 4.12. Körfez ilçesi 6 yıllık alan kullanım değişim oranları | 64 |
| Şekil 4.13. Değişim analizi grafiksel gösterimi..... | 65 |
| Şekil 4.14. Körfez ilçesi kıyı bölgesinin 6 yıllık alan kullanım değişimi | 66 |
| Şekil 4.15. CBS ve UA metotlarıyla kıyı alanı planlama modeli | 68 |

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

| | |
|--|-----------|
| Görsel 2.1. İki görüntüdeki hücrelerin karşılaştırılmasına dayalı değişim analizi | 17 |
| Görsel 2.2. Sınıflandırma sonrası yapılan değişim analizi | 18 |
| Görsel 4.1. Körfez ilçesi limanların uydu görüntüsü | 45 |
| Görsel 4.2. Körfez ilçesi kıyı şeridindeki sanayi yapılaşması | 45 |
| Görsel 4.3. Yarımca sahil bölgesinde sanayi ve yerleşim alanlarının görüntümü | 46 |
| Görsel 4.4. Dar kıyı hinterlandından görünüş | 46 |
| Görsel 4.5. Körfez ilçesi yarımca kıyı şeridi | 48 |
| Görsel 4.6. Ortorektifiye işlemi yapılmış 2009 yılı SPOT uydu görüntüsü..... | 55 |
| Görsel 4.7. Ortorektifiye işlemi yapılmış 2015 yılı SPOT uydu görüntüsü..... | 55 |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler Dizini

κ Kappa Değeri

Kısaltmalar Dizini

| | |
|----------------|---|
| AB | : Avrupa Birliği |
| ABD | : Amerika Birleşik Devletleri |
| AÇA | : Avrupa Çevre Ajansı |
| AEP | : Akdeniz Eylem Planı |
| BKAP | : Bütünleşik Kıyı Alanları Planı |
| BKAY | : Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi |
| CAD | : Bilgisayar Destekli Tasarım |
| CBS | : Coğrafi Bilgi Sistemleri |
| CORINE | : Çevresel Bilginin Koordinasyonu |
| DEM | : Sayısal Yükseklik Modeli |
| GENESIS | : Simultane Kıyı Değişiminin Genelleştirilmiş Modeli |
| GeoEye | : ABD Merkezli Ticari Uydu Görüntüleri Sistemi |
| GPS | : Küresel Konumlandırma Sistemi |
| ICZM | : Akdeniz’de Entegre Kıyı Alanları Yönetimi Protokolü’ne |
| KAY | : Kıyı Alanları Yönetimi |
| KAY-TKM | : Kıyı Alanları Yönetimi Milli Komitesi |
| KY-BKAP | : Kocaeli-Yalova Bütünleşik Kıyı Alanları Planı |
| MEMPIS | : Marmara Denizi Havzası Çevre Master Planı ve Yatırım Stratejileri |
| NDVI | : Normalize Edilmiş Bitki İndeksi |
| PAP/RAC | : Öncelikli Eylem Programı Faaliyet Merkezi |

Kısaltmalar Dizininin Devamı

| | |
|----------------------|--|
| PCA | : Temel Bileşenler Analizi |
| RPC | : Rasyonel Polinom Katsayıları |
| SPICOSA | : Kıyı Sistemlerinin Değerlendirilmesi İçin Bilim ve Politikaların Bütünleşmesi |
| SYM | : Sayısal Yükseklik Modeli |
| TUBİTAK | : Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu |
| TUBİTAK – MAM | : TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi |
| TÜİK | : Türkiye İstatistik Kurumu |
| UA | : Uzaktan Algılama |
| UHUZAM | : İstanbul Teknik Üniversitesi, Uydu Haberleşme ve Uzaktan Algılama UYG-AR Merkezi |
| USGS | : ABD Jeoloji Araştırmaları Kurumu |
| YSS | : Yüksek Su Seviyesi |
| WMS | : Depo Yönetim Sistemi |

1. GİRİŞ

Denize kıyısı olan alanlar tarihin her döneminde turizm, ulaşım, sanayi gibi farklı sektörlere ev sahipliği yaparak ülkenin ekonomik ve sosyal gelişmesine katkı sağlamıştır. Ancak, zamanla dünya nüfusunun hızla artması sektörel çeşitliliğin yanı sıra doğal zenginliklerle dolu kıyı alanlarının bilinçsizce kullanılmasına neden olmuştur. Bu sorunun farkında olan ülkeler, gelecek nesillere sağlıklı kıyı alanları bırakabilmek için benzersiz güzelliği olan bu alanlardan doğal yapıyı bozmadan faydalanabilmek adına kıyı politikalarını geliştirmektedir (Sesli, Aydınoglu ve Akyol, 2003).

Üç tarafı denizlerle çevrili ülkemizde, benzer durumdaki ülkelerde olduğu gibi, nüfus kıyı alanlarında yoğunlaşmaktadır. Kıyı alanları, tarım ve turizm potansiyellerinin yanı sıra endüstri mallarının ihracat ve ithalatının da büyük oranda limanlar aracılığıyla yapılması nedeniyle ticaret ve sanayi sektörleri açısından da çok büyük öneme sahiptir. Kıyı kaynaklarının farklı sektörlerce kullanımı, getirdiği gelir ve işgücüne katkısı gibi etmenler, ülkemizde kıyıların ekonomiye katkısını ortaya koymaktadır. Ancak birçok sektör tarafından tercih edilen bu alanlar, doğal ve beşeri sebeplerle değişmekte, etkileri ise değişimin nedenleri ve büyüklüğüne göre il, ilçe, kimi zaman ülke geneline yansımaktadır. Bu nedenle kıyı alanlarında doğal ve yapay çevre ile canlıların bir bütün içinde sürdürülebilir yaşamlarının devam ettirilmesi, kirletici kaynakların belirlenmesi, bunların ortadan kaldırılması ya da en aza indirilmesi, kıyıda oluşan değişimin izlenmesi ve denetlenebilmesi kritik öneme sahiptir. Bu işlemlerin etkin bir şekilde yapılması ise ancak sürdürülebilir kıyı planlamasıyla mümkün olabilmektedir (Bayraktutan ve Özbilgin, 2013).

Ülkemizde kıyı alanlarının kullanımı ve korunmasına yönelik yapılan hukuksal çalışmaların öncelikli konusu kıyıların kamu malı sayılması ve herkesin kıyılardan eşit ve serbestçe faydalanabilmesidir. Kıyının planlanması ve yönetimi konusunda kanun ile belirlenen usul ve esaslar çerçevesinde merkezde düzenleyici ve denetleyici tek yetkili kurum Çevre ve Şehircilik Bakanlığıdır. Bütünleşik kıyı alanları yönetimi ve planlaması çalışmaları 644 sayılı Kanun Hükmünde Kararname gereğince Bakanlığın Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde bütünleşik kıyı alanları planı (BKAP) olarak tanımlanan planlar, mekânsal planlama kademelenmesinde yer almamakta, ancak kıyı ve etkileşim alanına özgü stratejik yaklaşımla imar planlarını yönlendiren planlar olarak hazırlanmaktadır (http-1).

Ülkemizdeki kıyı alanlarının planlanması ve yönetimi çalışmaları incelendiğinde bu planların hazırlanma süreçlerinde tüm dünyada kabul gören ileri teknolojinin kullanılmadığı, planlama kapsamında ele alınması gereken verilerin etkin ve sistematik bir biçimde izlenip yönetilmediği görülmektedir. Dolayısıyla hızlı nüfus artışının beraberinde gelen niteliksiz kentleşmenin tüm olumsuz etkileri kıyı bölgelerinde de yoğun olarak yaşanmakta, bu nedenle kıyılarıdaki ekolojik değerler ve kaynaklar da hızla tüketilmektedir. Ayrıca bu alanların farklı afetler için savunmasız yerleşimler ve potansiyel riskler oluşturduğu da unutulmamalıdır.

Bahsi geçen nedenlerle, kıyı ve etki alanlarının sürdürülebilir bir şekilde planlanmasında geleneksel yöntemlerin uygulanmasının, sürdürülebilir mekânsal kullanım kararlarının üretilmesinde yetersiz kaldığı anlaşılmaktadır. Bu sebeple kıyı ve etki alanlarında planlama yapılırken gelişen ve değişen teknolojiye uygun yöntemlerin kullanılması son derece önemlidir. Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), günümüzde planlama süreçlerinde kullanılan gelişmiş teknolojilerin başında gelmektedir. CBS ve UA uygulamaları ile coğrafi verilere hızlı ve doğru bir şekilde ulaşılmakta, bu teknolojilerin analiz ve sorgulamaya olanak sağlamasıyla sorunlara kısa zamanda çözüm üretilebilmekte, sağlıklı ve hızlı plan kararları alınabilmektedir (Ayhan, Karşlı ve Tunç, 2010). Kıyı alanlarında plan kararları alınırken, mevcut alan kullanımı ile kullanım değişiminin sonuçları ve etki alanları incelenmeli, geçmişten ders alınarak geleceğe yönelik tahminler yapıp alana en uygun kullanıma izin verilmelidir. Aksi halde planlamanın sürdürülebilirliğinden söz edilemeyecektir.

Bu tespitlerden hareketle bu yüksek lisans tez çalışmasında Körfez ilçesi örneğinde yaşanan zamansal değişim UA ve CBS teknolojileri vasıtasıyla ortaya konmuş, UA ve CBS destekli yapılan analizlerin kıyı alanı planlamasındaki önemi vurgulanmış, UA ve CBS destekli bir planlama modelinin sürdürülebilir planlama kapsamında ne denli gerekli olduğu anlaşılmıştır.

1.1. Çalışmanın Amacı ve Önemi

Ülkemizde kıyı alanlarında yaşanan hızlı değişimin doğru araç ve teknolojilerle tespit edilmesi ve bu tespitlere bağlı bilimsel dayanağı olan ve sürdürülebilir bir kıyı yönetim planının gerçekleştirilmesi son derece önem arz etmektedir. Bu çerçevede bu yüksek lisans tez çalışmasının temel amacı, kıyı alanlarımızda yaşanan değişimin oluşturduğu risklere ve planlama süreçlerinde bu değişimlerin etkilerinin göz ardı

edilmesinin neden olduğu sorunlara vurgu yaparak, zamansal alan kullanım değişimlerinin UA ve CBS teknolojileriyle hızlı, doğru ve hassas bir şekilde tespit edilmesine ve bu tespitlerin kıyı alanlarının planlanmasındaki katkısına yönelik örnek bir çalışma gerçekleştirmektedir. Bu bağlamda, ülkemizde kıyı ve etki alanlarında yaşanan hızlı değişimi ve dönüşümü UA ve CBS teknolojileri kullanılarak ortaya koyabilen, bu teknolojilerin kullanımıyla başta zamansal değişim analizi olmak üzere mekânsal planlamaya girdi oluşturacak birçok analizin de doğru ve hızlı yapılmasına olanak sağlayan bir planlama modeli de önerilmiş olacaktır.

Önerilen CBS ve UA destekli planlama modeli ile kıyı ve etki alanlarında alan kullanım kararlarının olumlu ve olumsuz etkilerinin ortaya koyulması, sonuçların analizlerle önceden öngörülmesi ve gerekli tedbirler alınarak sürdürülebilir bir anlayışla planlanabilmesi amaçlanmaktadır.

1.2. Çalışmanın Kapsamı

Çalışma kapsamında veri temin ve veri işleme yöntemlerinin örneklenmesi, kıyı planlama modelini oluşturma sürecinde bu yaklaşımların sağlayacağı faydaların vurgulanması amacıyla 1950 yılından beri hızlı bir gelişim sürecine girmiş olan Körfez ilçesindeki alan kullanım değişiminin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Söz konusu çalışma alanı daha önce 17 Ağustos 1999 depremi ile yıkım ve kayıpların yaşandığı İzmit Körfezi'nin kuzey kıyı bölgesinde yer alması nedeniyle özellikle tercih edilmiştir.

Örneklem alanında yapılan mekânsal planlama çalışmalarındaki mevcut durum değerlendirildiğinde veri standardı olmaksızın, farklı teknolojik yazılımlar kullanılarak ve bir modele bağlı kalımsızın planlama yapıldığı tespit edilmiştir. Bu planlama anlayışı sonucunda nüfus kıyı alanlarında yoğunlaşmış, parlayıcı ve patlayıcı maddelerin yer aldığı sanayi alanları ile konut alanları içi içe konumlanmıştır. Sanayi alanlarının kıyıda yoğunlaşması, dolgu planları ve liman alanlarının yapılmasıyla doğal kıyı alanı hemen hemen kalmamıştır. 17 Ağustos 1999 depreminin ilçedeki yıkıcı etkisi de düşünüldüğünde planlamada alınan kararların ne derece sağlıklı yapıldığı büyük tartışma konusu haline gelmiştir. İlçede alınan yanlış alan kullanım kararları sürdürülebilir planlama anlayışından da uzaktır. Tüm bu nedenlerle planlama yapılacak alanın eski plan kararlarının yansımalarının ve mevcut alan kullanım kararlarının etkilerinin çok yönlü analiz edilebilmesi ve bu işlemlerde veri toplama ve işlemlerin çağın gereksinimlerine uygun teknolojilerle gerçekleştirilmesi hayati önem arz ettiği

anlaşılmaktadır. Ayrıca çalışma kapsamında Körfez ilçesine dair hedef ve stratejilerin yer aldığı Kocaeli-Yalova Bütünleşik Kıyı Alanları Planı (KY-BKAP) incelenmiş, çalışmada planların yapımı, analizi ve teknolojilerine dair bir standardın yer almadığı tespit edilerek sürdürülebilir planlama anlayışına uygun bir planlama modelinin gerekliliği tespit edilmiştir.

Mekânsal planlamada alanın iyi tanınması çok önemlidir. Alan kullanımının doğal ve beşeri sebeplerle değişim ve dönüşümünü, etkileri ve bu etkilerin sonuçlarının analiz edilmesi yeni plan kararlarının sağlıklı bir şekilde alınmasında kritik rol oynamaktadır. Bu kritik rolü vurgulamak için örneklem alanda önce CBS ve UA metotları kullanılarak zamansal değişim analizi yapılmıştır. İlçenin 2009 ve 2015 yıllarına ait SPOT uydu görüntüleri ile tematik haritalar incelenip arazi kullanım değişiklikleri UA ve CBS desteği ile ortaya konulmuştur. Belirlenen tarihlerdeki uydu görüntüleri, imar plan kararları, sayısal tematik ve topoğrafik haritaların birlikte değerlendirilmesi neticesinde alan kullanım kararlarının kıyı alanları üzerindeki etkisi yorumlanmıştır.

2. KURAMSAL TEMELLER

Kıyı alanlarında oluşan değişim ve dönüşümün izlenmesi, denetlenmesi, verilerin analiz edilebilmesi, geleceğe yönelik yorum ve projeksiyon yapılabilmesinde UA ve CBS'nin rolü giderek artmaktadır. UA ve CBS yardımıyla verilerin büyük bir kısmı kolay ve kısa sürede belirlenebilmekte, analiz edilebilmekte ve denetlenebilmektedir. UA teknolojileriyle elde edilen güncel yeryüzü verilerinin CBS teknolojileriyle değerlendirilmesi neticesinde geleneksel yöntemlere kıyasla proje hedefine daha hızlı, daha ucuz, daha az insan gücüyle ulaşması sağlanmakta ve söz konusu sistemlerle verilerin kolay güncellenebilir olması ile de alışlagelmiş yöntemlere kıyasla üstünlük elde edilmektedir (Çabuk vd., 2011).

UA ve CBS teknolojilerinin kullanıldığı alanlardan biri de kıyıların planlaması ve yönetimidir. Bu çerçevede bu bölümde UA, CBS ve kıyı planlaması hakkında literatür ve mevzuat araştırmaları ile çalışmada kullanılan sistemlerin temel kavramsal bilgilerine yer verilmiştir.

2.1. Literatür Araştırması

Bu yüksek lisans tez çalışmasında UA ve CBS metotları kullanılarak uygulamalar gerçekleştirilmiş ve öneriler geliştirilmiştir. UA teknolojilerinin geniş alanlara ait verileri kısa sürede ve düşük maliyetle elde edebiliyor olması, CBS'nin ise bu veriler üzerinde analiz yapma, izleme ve verileri yönetme imkânı sunması nedeniyle söz konusu teknolojiler tercih edilmiştir. Özellikle arazi kullanım ve arazi örtüsündeki zamansal değişimlerin izlenmesinde UA önemli bir araç olduğu için son zamanlarda kıyı alanı planlaması ve kıyı çizgisindeki ya da kıyı kullanımındaki değişimin izlenmesi amacıyla da UA ve CBS yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Kızılelma vd., 2013).

Bu kapsamda bu bölümde, çalışma konusuna benzerlik gösteren uluslararası ve ulusal literatürde yer alan çalışmalar ile uygulama alanına ilişkin yapılan önceki çalışmalar incelenmiştir.

2.1.1. Uluslararası literatürde konuyla ilgili yapılan önceki çalışmalar

UA teknolojileri kullanılarak değişimin analiz edilmesine yönelik pek çok araştırma ve çalışma mevcuttur. Örneğin Dewidar (2003) tarafından yapılan çalışmada Mısır'ın Nil Delta'sında 1984-1997 yılları arasında alan kullanım ve arazi örtüsündeki değişimin tespit edilmesi, Nil Nehri kıyısındaki gelecekteki değişimin de belirlenmesi

amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Landsat TM uydu görüntüleri kullanılmış, kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırma yapılarak sınıflandırma sonrası değişim tekniği uygulanmıştır. Sonuç olarak 9 adet alan kullanım arazi örtüsü sınıfı belirlenmiş ve % 78- % 80 oranında doğruluk ile 1984-1997 yılları arasında arazi kullanım değişimi tespit edilmiştir.

Shalaby ve Tateishi (2007) tarafından yapılan çalışmada ise Mısır'ın kuzeybatı kıyı şeridinde 1987-2001 yılları arasında meydana gelen arazi örtüsü değişiminin tespiti amaçlanmıştır. Çalışmada 1987 ve 2001 yıllarına ait Landsat uydu görüntüleri, yeryüzü referans noktaları ve alana ait eski arazi çalışmaları kullanılmıştır. Araştırmacılar, kontrollü sınıflandırma işlemini, yeryüzü referans noktaları yardımıyla her iki görüntünün altı yansıtıcı bandına uygulamışlardır. Referans nokta verisi 1998 ve 2002 yıllarında yapılan arazi çalışmalarıyla elde edilmiş, ayrıca doğruluk oranını arttırmak için 1998 yılındaki arazi örtüsü haritası da kullanılmıştır. Değişiklik saptama tekniği kullanılarak farklı arazi örtüsü sınıflarına ait değişim miktarları analiz edilmiştir.

Yuan, Bauer ve Sawaya (2005), Minnesota metropoliten alanında 1986, 1991, 1998 ve 2002 yıllarındaki arazi örtüsü değişimini izlemek ve haritalamak amacıyla Landsat TM uydu görüntüleri kullanarak yeni bir yöntem geliştirmişlerdir. Çalışmalarında 7 sınıf belirleyerek bahsi geçen 4 yıl için %80- %90 doğruluk oranı hesaplamışlardır. Çalışma sonunda değişimi saptama yöntemleri ve farklı değerlendirme yöntemleriyle Minnesota metropoliten alanında arazi örtüsü değişimini haritalandırmışlardır. Söz konusu haritalama ve analiz işlemlerinde doğru sonuçlar elde edilebilmesi ve ekonomik olması açısından Landsat uydu verilerinin potansiyeline de vurgu yapılmıştır.

Muttitanon ve Tripathi (2004) tarafından Ban Don Körfezi kıyılarında yapılan çalışmada ise karides çiftliklerinin, ormanların, kentsel alanların, tarımsal ve sulak alanların 1990, 1993, 1996 ve 1999 tarihlerindeki zamansal değişiminin saptanması amaçlanmıştır. Yazarlar, çalışmalarında Landsat 5 TM uydu görüntülerini kontrollü sınıflandırma tekniği ile sınıflandırmışlardır. Ayrıca NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) analizi ile alan kullanım değişimi daha net ortaya konulmuştur.

Bauer, Yuan ve Sawaya (2005) tarafından yapılan bir çalışmada Minnesota eyaletinde 1986, 1991 ve 1998 yıllarında gerçekleşen kentsel alan değişimi belirlenmiştir. Çalışmada Landsat TM ve Landsat ETM uydu verileri kullanılmış, sınıflandırma ve doğruluk analizi yapılmıştır. Sınıflandırma doğruluğu %88- %90

olarak belirtilmiştir. Çalışma sonucunda, Minnesota eyaletinde 1986-1998 yılları arasında kentsel alan kullanımının %25'ten %30'a çıktığı tespit edilmiştir.

Wright ve Gallant (2007) tarafından Amerika Birleşik Devletleri sınırları içerisinde yer alan Yellowstone Milli Parkı'nda yapılan çalışmada, alanın sulak ve bataklık bölgeleri modellenmiş ve iklim odaklı sulak alan değişimini izleme çalışmalarında kullanılmak üzere yeni bir yöntem geliştirilmiştir. Çalışmada Landsat TM görüntüleri ile çevreye ait diğer veriler kullanılmıştır. Model eğitim ve test alanları ulusal bataklık envanteri haritalarından tanımlanmış ve sınıflandırma ağaçları yıllık yağış aralıklarını kapsayan yedi yıl için oluşturulmuştur. Sadece TM verisinden türetilen değişkenler, ıslak alanların yüksek alanlardan ayrılmasında nispeten doğru değerler vermekte iken model hata oranları üretilen değişkenlerin ve yardımcı CBS katmanlarının eklenmesiyle kademeli olarak azalmıştır. Sınıflandırma ağaçları için tüm belirleyiciler kullanıldığında genel ortalama test hataları, bataklık sulak alanlar/yüksek alanlar modeli için %7.8 ve bataklık sulak alan türü modeli için %17 olarak yıllara göre tutarlı doğruluklarla elde edilmiştir. Çalışma sonucunda sulak alan modellerinin tahminlerin ötesinde çıktığı belirlenmiş, fazla sulak alanların TM alıcısının mekânsal ve spektral sınırlamalarının birleşiminden dolayı oluşan sınıf dengesizliği nedeniyle ortaya çıktığı tahmin edilmiştir. Çalışmada sulak alan olduğu düşünülen yüzeyler, kontrollü sınıflandırma işlemi yapılarak iklim odaklı sulak alan değişim izleme çalışmalarında kullanılabilir potansiyele sahip olduğu görülmüştür. Geliştirilen yöntemin; kullanışlı, kolay gerçekleştirilebilir ve farklı uygulamalarla daha geniş alana uygulanabilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Mundia ve Aniya (2005-a), Nairobi kenti için yaptıkları çalışmada, alan kullanımını haritalayarak alan kullanım değişimini etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada 1976, 1988 ve 2000 yıllarına ait Landsat uydu görüntüleri kullanılmış ve yapılan sınıflandırma sonrası (post classification) analizde kullanılacak sosyal ve fiziksel veriler değerlendirilmiştir. Uydu görüntüleri kontrolsüz sınıflandırma yöntemiyle sınıflandırılmış ve sınıflandırmada %87-%90 doğruluk oranına ulaşılmıştır. Çalışma sonucunda 1976-2000 yılları arasında gerçekleşen arazi kullanımı değişiminde, tarım alanlarının arttığı, orman alanlarının azaldığı, ayrıca nüfus artışı ve kentleşmenin alan kullanımı ve arazi örtüsü değişimi üzerinde önemli bir rolü olduğu tespit edilmiştir. Kentsel büyümenin doğa üzerindeki olumsuz etkisine bağlı olarak çevresel sorunların arttığı vurgulanmıştır.

Hanson (1989) yaptığı çalışmada, dalga etkisi ile kıyı çizgisi değişim oranını hesaplamak için GENESIS (Simultane Kıyı Değişiminin Genelleştirilmiş Modeli) olarak adlandırdığı modeli tanıtmayı amaçlamıştır. Bu model, sahil profilinin değişmeden kaldığı tek çizgi teorisi üzerine kurulmuştur. Modelin temel amacı, birkaç ay ile birkaç yıl arasında değişen uzun vadeli bir süreç içerisinde simultane kıyı değişimini ortaya çıkarmaktır. Araştırmacı çalışma sonucunda, geliştirdiği GENESIS modelinin çeşitli fiziksel özelliklerin ve insan faaliyetlerinin etkilerinin ekonomik olarak taklit edilebileceği bir eğitim aracı olarak kullanılabileceği sonucuna varmıştır.

Symeonakis vd., (2005) tarafından Güney İspanya kıyılarında yapılan çalışmada son 15 yılda ormanlık alanların değişim haritası oluşturulmuştur. Çalışmada Landsat TM ve ETM uydu görüntüleri kullanılmış ve çalışma alanının %91'inin orman alanlarıyla kaplı olduğu tespit edilmiştir.

Jat, Garg ve Khare (2008) tarafından yapılan çalışmada, nüfus yoğunluğu dağılımının analiz edilmesinde UA ve CBS teknolojilerinin kullanılmasının oldukça etkili sonuçlar verdiği belirtilerek kentsel yayılımın mekânsal dağılımı Shannon Entropi yaklaşımına bağlı olarak ortaya konulmuştur. Çalışmada Landsat MSS, TM, ETM+ ve IRS LISS-III görüntüleri kullanılmış ve görüntüler istatistiksel sınıflandırma yaklaşımı ile sınıflandırılmıştır. Shannon Entropi ve arazi ölçütleri, kentsel yapıyı belirleyebilmek için mekânsal olarak hesaplanmıştır. Ayrıca çok değişkenli istatistiksel teknikler, kentsel yayılım ile bu yayılıma sebep olan faktörler arasında ilişkiler ortaya çıkarabilmek için kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, kentsel gelişme bölgelerindeki büyümenin (%160.8), nüfus oranındaki artışa (%50.1) nazaran üç kat fazla gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Nurlu ve ark., (2003-b), Karaburun Yarımadası'nda yaptıkları çalışmada ise yarımada'nın doğal yapısını, nüfus dağılımını, yerleşim birimleri ile alan kullanımını incelenmiştir. Çalışmada Landsat TM uydu görüntüleri yardımıyla arazi örtüsü CORINE standartlarına göre kontrollü ve kontrolsüz şekilde sınıflandırarak alanın doğal yapısı, nüfus dağılımı, yerleşim birimleri ile alan kullanımı verileri elde edilmiştir. Araştırma sınıfları; arazi örtüsü, yapay yüzeyler, tarımsal alanlar, orman ve yarı doğal alanlar, sulak alanlar, su yüzeyleri ve diğer olarak belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; alanın %50'sinin orman ve yarı doğal alanlarla örtülü olduğu tespit edilmiştir. Alanın batı bölümünün %39,9'u, doğu bölümünün ise %7,9'u sit alanı kapsamında

korunmaktadır. Araştırmada ikinci konutlardaki artışın arazi tahribine yol açtığı vurgulanmıştır.

Lee (2004), Ordos Gölü'ne dair yaptığı çalışmada 1998-2000 tarihleri arasında alan değişimini saptamıştır. Bunun için Landsat 5 TM ve Landsat 7 ETM uydu görüntüleri üzerinde Temel Bileşenler Analizi (Principle Component Analysis- PCA) ile kontrolsüz sınıflandırma yapılmıştır. Çalışma sonucunda, alanda 2 yıl içerisinde çıplak alanların arttığı, nehir alanının ve bitki örtüsünün azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca çöl alanlarının sınıflandırılmasında kontrolsüz sınıflandırma yönteminin (ISODATA) ve PCA görüntülerinin kullanılmasının değişimi saptama analizlerinde çok etkili bir yöntem olduğu belirtilmiştir.

2.1.2. Ulusal literatürde konuyla ilgili yapılan çalışmalar

E. Kırtıloğlu, Karabörk (2014) ve O.S. Kırtıloğlu (2014) tarafından yapılan çalışmada UA ve CBS araçları kullanılarak Hotalmış Gölü çevresindeki arazi kullanımının son 20 yıl içerisindeki değişiminin izlenmesi ve bu değişimin gölü çevreleyen alanlardaki arazi kullanımı ve yeryüzü örtüsünde meydana getirdiği etkilerin analiz edilmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Landsat MSS, Landsat TM, Landsat ETM, SPOT 2 ve CORONA uydu görüntüleri kullanılmıştır. Landsat uydu görüntüleri sınıflandırması için SPOT ve CORONA uydu görüntülerinden sınıflandırmanın eğitim verileri elde edilmiştir. Çalışma sonucunda Hotalmış Gölü alanının tamamen kurduğu ve tarım arazilerinin yaklaşık 10 kat büyüdüğü tespit edilmiştir.

Kesgin (2007) tarafından yapılan çalışmada Ege Bölgesi'nin kuzeyinde yer alan Aliağa ve Çandarlı ilçeleri arasında kalan ve Bakırçay Deltasını da kapsayan kıyı alanlarında 1975-2005 tarihleri arasında meydana gelen değişimin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada Landsat TM ve ASTER uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. Elde edilen görüntüler en yüksek olasılık (maximum likelihood) yöntemiyle sınıflandırılmış ve sonra karşılaştırma tekniği kullanılarak alan kullanımı ve arazi örtüsündeki değişim gözlenmiştir. Araştırmada, uydu görüntülerinin kullanımı ile sınıflandırma sonrası değişim tekniğinin uygulanmasının alan kullanım ve arazi örtüsündeki değişimlerin saptanmasında ve çevresel kaynaklar hakkında ayrıntılı bilgi elde edilebilmesinde çok yararlı bir teknik olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda orman alanlarının azaldığı tespit edilmiş ve yakın gelecekte bölgenin ekolojik dengesinin tamamen tahrip olacağı öngörülmüştür.

Arlı (2004) tarafından Çandarlı Körfezi'nde yapılan çalışmada kıyı alanlarında UA yöntemi ile değişimlerin belirlenmesi amaçlanmıştır ve elde edilen sonuçlara göre, kaynak kullanımları ve insan aktivitelerinin yönü ve yoğunluğuna ilişkin kıyı alanlarındaki planlamalarda karar vericiler tarafından kullanılacak çıkarımlara yer verilmiştir.

Oğuz (2004) tarafından yapılan çalışmada Houston metropoliten alanında 1974, 1984, 1992 ve 2002 yıllarına ait uydu görüntüleri kullanılarak SLEUTH modeli yardımıyla 2030 yılı için alan kullanımını öngörülmüştür. Çalışma sonucunda 2030 yılına kadar geçen sürede, 2000 km² orman alanı, 600 km² tarım alanı ve 400 km² sulak alan kaybı yaşanacağı tahmin edilmiştir.

Salihoglu ve Karaer (2005), "Ulubat Gölü için Ekolojik Risk Değerlendirmesi" adlı çalışmalarında Ulubat Gölü'ne yönelik riskleri belirlemişlerdir. Çalışma sonucunda gölün risk haritası oluşturulmuş, riskler derecelerine göre sıralanarak önerilerde bulunulmuştur.

Şener, Davraz ve İsmailov (2005), Burdur Gölü çevresinde yaptıkları çalışmada 1975-2002 yıllarındaki uydu görüntülerinden yararlanarak 27 yıllık alan değişimini ortaya koymuşlardır. Çalışma sonucunda göl alanının 27 yılda %27 oranında azaldığı tespit edilmiştir.

Akkartal, Türüdü ve Erbek (2005), yaptıkları çalışmada Kırıkkale ili, Lüleburgaz ilçesindeki bitki örtüsünün zamansal değişimini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada Landsat TM ve SPOT XS uydu görüntülerini kullanmışlardır. Bitki örtüsü indekslerinin de yardımıyla ilçedeki zamansal bitki örtüsü analizi gerçekleştirilmiştir.

Demirbükten (1996), yaptığı çalışmada Ankara ili arazi örtüsü değişimini UA ve CBS yöntemleriyle ortaya koymayı amaçlamıştır. Çalışmada Landsat TM, SPOT XS uydu verileri kullanılmıştır. Görüntü yorumlama işleminin diğer bant kombinasyonuna göre daha kolay olduğu 4, 5, 3 bant kombinasyonunu tercih etmişlerdir. Ayrıca hava fotoğrafları ve topoğrafik haritalardan da yararlanmışlardır.

Doygun ve vd., (2003), Burgaz kıyılarında yaptıkları çalışmada 1972-2000 yılları arasında kıyı alanı kullanımı ve arazi örtüsü değişimi incelemiş, sonrasında ise bu değişimin kıyı zonuna etkilerini ortaya koymuşlardır. Çalışmalarında Landsat ETM uydu görüntülerinden yararlanmışlar ve en yüksek olasılık yöntemi ile kontrollü sınıflandırma yaparak arazi örtüsü haritası oluşturmuşlardır. Çalışma sonucunda 1972-2000 yılları arasında sazlık, bataklık alanların %57 oranında azaldığı, kıyı kumullarının

%67, kumul vejetasyonunun %85 ve tarım alanlarının %12 oranında arttığı belirlenmiştir.

Kavazoğlu ve Çetin (2005), Kocaeli ili Gebze ilçesinde yaptıkları çalışmada 1987-2002 yılları arasında sanayileşme ve buna bağlı kentleşmenin arazi kullanımı üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada Landsat TM ve Terre/Aster uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda 1987-2002 yılları arasında sanayileşme ve kentleşmenin ilçede iki kattan fazla yapılaşmaya neden olduğu ve orman alanlarında da kayda değer bir azalmanın olduğu tespit edilmiştir.

Nurlu ve ark., (2003-a) yaptıkları çalışmada İzmir ili, Çeşme ve Alaçatı bölgelerinde CORİNE verilerini kullanarak, söz konusu bölgelerde alan kullanımı kararlarına yönelik planlama kararlarına temel olacak Çevresel Bilgi Sistemi oluşturmayı amaçlamışlardır. Çalışmada standardizasyonu sağlamak için kullanım/razi örtüsü standartları üzerinde aynı temel verileri toplamada kullanılan CORİNE LCCS (Arazi Örtüsü Sınıflaması) kullanılmıştır. Ayrıca 2000 yılına ait Landsat TM Uydu görüntüsü, Karaburun Kıyı Alanı Çevre Düzeni Planı ve Nazım İmar Planı ile topoğrafik haritalar da girdi olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda planlama kararlarına temel olacak Çevre Bilgi Sistemi oluşturulmuştur.

Nişancı ve ark. (2007), “Su Havzalarına Yönelik CBS Veri Tabanı Modellemesi: Trabzon Örneği” adlı çalışmalarında havzaların korunması, planlanması ve yönetiminin güçlüklerine vurgu yaparak, birçok disipline altlık oluşturabilecek konumsal analizleri CBS ortamında gerçekleştirerek sektöre yön vermeyi amaçlamışlardır. Çalışmada CBS ortamında gerçekleştirilen analizlerle heyelana duyarlı alanlar, eğim grupları, çevresel kirlenmeye maruz kalabilecek risk bölgeleri gibi planlamaya altlık oluşturabilecek karar parametreleri belirlenmiştir.

Olgun (2012), yaptığı çalışmada Göksu Deltasında kıyı çizgisinde belirli periyotlardaki değişimi UA ve CBS yöntemleri ile ortaya koymuştur. Çalışmada 28 yıllık kıyı çizgisi değişim verileri Landsat TM ve Terra/Aster uydu görüntüleri, 1/25000, 1/100000 ölçekli topoğrafik haritalar, Yüksek Su Seviyesi (YSS)’nden alınan GPS (Global Positioning System) ölçümlerinin değerlendirilmesiyle elde edilmiştir. Farklı kaynaklardan elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonucunda kıyı değişim alanları belirlenmiş ve değişim oranları hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda 1980-2008 yılları arasında 28 yıllık kıyı değişiminin transgresyon (denizin karaya doğru ilerlemesi) yönünde olduğu tespit edilmiştir.

Topaloğlu ve Ekercin (2013) tarafından Konya Kapalı Havzası'nda yapılan çalışmada 1984 ve 2011 yılları arasında arazi örtüsü kullanımının zamansal değişimini belirlemek amacıyla UA ve CBS teknolojilerinden faydalanılmıştır. Amaç doğrultusunda bahsi geçen yıllarda elde edilen Landsat uydu görüntüleri üzerinde, görüntü zenginleştirme, geometrik, radyometrik düzeltme, görsel yorumlama yapmak için sınıflandırma, değişim analiz tablosu oluşturulması ve yorumlanması işlemleri gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak Konya Kapalı Havzası'nda 27 yıllık alan kullanım değişimleri elde edilen analizlerle yorumlanmıştır.

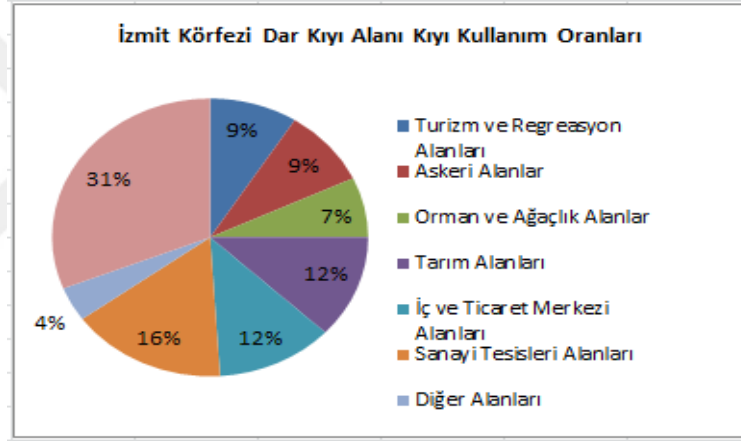
2.1.3. Uygulama sahasına yönelik önceki çalışmalar

Çalışma alanına yönelik olarak gerçekleştirilen önemli uygulamalardan biri evre ve şehircilik Bakanlığı tarafından yapılan Kocaeli ve Yalova illerini kapsayan bütünleşik kıyı alanları planıdır. Bakanlıktan alınan bilgiye göre; 1/50.000 lekli İzmit Körfezi Bütünleşik Kıyı Alanları Planı (KY-BKAP), 644 sayılı evre ve şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin 7/i maddesi uyarınca Bakanlık Makamının 02.10.2014 tarih ve 15997 sayılı Olur'u ile onaylanmış ve 05.06.2015 tarih ve 9573 sayılı Bakanlık Olur'u ile kesinleşmiştir. Bu çalışmanın amacı, Kocaeli ve Yalova il sınırları içerisinde yer alan kıyı alanlarının koruma kullanma dengesi gözetilerek sürdürülebilir gelişiminin sağlanmasıdır. Projenin, kıyı bölgesi ve geri sahasında yer alan kara kullanımlarına dair tüm planlama ve uygulamalara rehberlik etmesi, çeşitli sektörler itibarıyla kullanımları, talepleri ve çatışmaları yönetmesi beklenmekte, ayrıca kıyının planlama sürecini, ilke ve stratejileri, kurumlar arası işbirliğini geliştirmesine nder olması öngörülmektedir.

İzmit Körfezi bazı uluslararası finansmanlı projelere de konu olmuştur. Bu projelerden biri 01.02.2005 tarihinde başlayan ve 2008 yılı içerisinde tamamlanan MEMPIS (Marmara Environmental Master Plan for Investment Strategies - Marmara Denizi Havzası evre Master Planı ve Yatırım Stratejileri) alışmasıdır. Çalışma kapsamında, Marmara Denizi'nin Krfeze etkileri araştırılmıştır. Diğer bir proje ise Türkiye ayağı TUBİTAK - MAM tarafından gerçekleştirilen SPICOSA (Science and Policy Integration for Coastal System Assessments - Kıyı Sistemlerinin Değerlendirilmesi İçin Bilim ve Politikaların Bütünleşmesi, 2007-2011) alışmasıdır. Söz konusu alışma AB yesi veya aday ülkelerde, her ülkede ne çıkan sorunlara göre tematik olarak gerçekleştirilen bir çalışmadır. Ülkemizde ise bu çalışmaya konu olan

alan, özellikle sanayiden kaynaklı kirliliği ile öne çıkan İzmit Körfezi'dir. (İzmit Körfezi Bütünleşik Kıyı Alanları Planı Stratejileri ve Plan Açıklama Raporu, 2015).

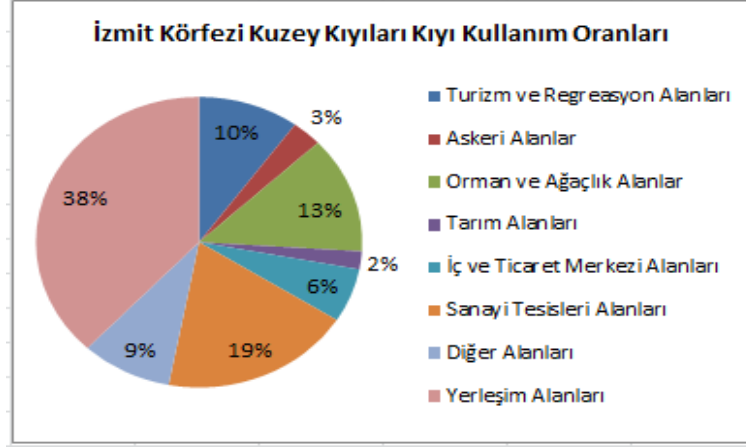
Garipağaoğlu ve Uzun 2014 tarihinde yaptıkları çalışmada, Marmara Bölgesi'nin doğusunda yer alan 129.7 km'lik kıyı uzunluğuna sahip İzmit Körfezi kıyılarının alan kullanımını ortaya koymayı amaçlamışlardır. Söz konusu çalışma kapsamında, alan kullanımını geniş kıyı alanı ve dar kıyı alanı olarak kategorize edilerek iki açıdan da incelenmiş ve haritalanmıştır. Şekil 2.1'de dar kıyı alan çalışması şemalandırılmıştır. Dar kıyı alanı olarak nitelenen 100 km² büyüklüğünde bir alanda kıyı alanı kullanımına (kıyı çizgisinden kara içlerine doğru 1-1.5 km genişliğinde kadar) dair yapılan çalışmada, 25 farklı kıyı kullanımı belirlenmiş ve bu kullanımların başında %31 oranla yerleşme alanının geldiği tespit edilmiştir. Çalışmada bahsi geçen 25 farklı kıyı alanı kullanımı Şekil 2.1'de görülen 8 ana grup altında toplanmıştır.



Şekil 2.1. İzmit Körfezi dar kıyı alanındaki kıyı kullanım oranları. (Garipağaoğlu ve Uzun, 2004)

İzmit Körfezi dar kıyı alanı 2004 yılı alan kullanım oranlarının, yerleşim alanları (31.12), sanayi tesis alanları (%16), iş ve ticaret merkezi alanları (%12), tarım alanları (%12), turizm ve rekreasyon alanları (%9), askeri alanlar (%9), orman ve ağaçlık alanlar (%7) ve diğer alanlar (%4) olarak dağıldığı görülmektedir (Garipağaoğlu ve Uzun, 2014).

Aynı çalışmada ayrıca, Darıca'nın Yelkenkaya burnundan başlayarak İzmit fuar alanına kadar olan ve İzmit Körfezi "kuzey kıyı sınırı" olarak tanımlanan kıyı şeridindeki alan kullanımını Şekil 2.2'de görülen 8 ana grupta incelenmiştir.



Şekil 2.2. İzmit Körfezi kuzey kıyılarındaki kullanım oranları. (Garipağaoğlu ve Uzun, 2004)

Şekil 2.2’de yer alan İzmit Körfezi kuzey kıyılarındaki 2004 yılı alan kullanım oranlarının, yerleşim alanları (%38), sanayi tesis alanları (%19), turizm ve rekreasyon alanları (%10), orman ve ağaçlık alanlar (%13), iş ve ticaret merkezi alanları (%6), tarım alanları (%2), askeri alanlar (%3) ve diğer alanlar (%9) olarak dağıldığı görülmektedir.

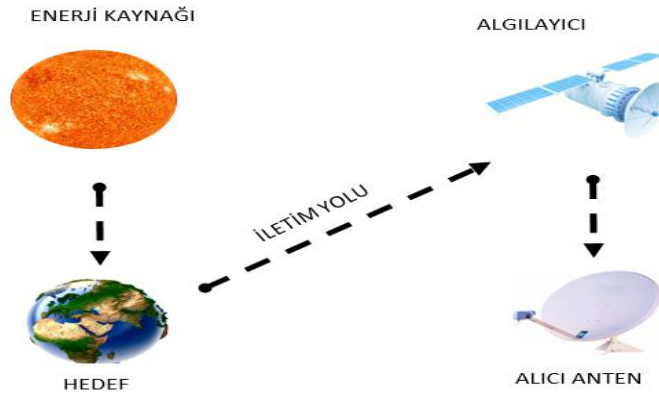
2.2. Uzaktan Algılama (UA)

UA, hedef cisim hakkındaki başta konumsal bilgi olmak üzere birçok bilgiyi cisme herhangi bir fiziksel temas olmaksızın sadece cisimden yayılan veya yansıtılan ışınının ölçülmesi yoluyla elde etme bilimi olarak tanımlanmaktadır. Yeryüzü hakkındaki coğrafi veriler çalışma konusuna göre farklı kaynaklardan elde edilebilmektedir. Uydu görüntüleri, hava fotoğrafları, havadan hiperspektral ve lidar taramalar, taranmış ve sayısallaştırılmış haritalar ve GPS verileri önemli veri kaynakları arasında sayılmaktadır. Uydu görüntüleri, harita ve kaynak yönetimi projelerinde öncelikli olarak tercih edilmektedir. Bu görüntüler sayesinde geleneksel yöntemlerle çok zaman alan, insan gücü ve maddi olanağa ihtiyaç duyan birçok bilgi kolayca elde edilebilmektedir. UA teknolojileri yeryüzünün görüntüsünü kaydetme prensibiyle çalıştığı için bu teknoloji ile yer yüzeyi düzenli olarak izlenebilmekte, kontrol edilebilmekte ve veriler kolayca güncellenebilmektedir. Ayrıca UA, ulaşımı zor coğrafi bölgelerde çalışabilme olanağı sağladığı için birçok alanda tercih edilmektedir (Erbay, 2005).

UA teknolojisinin çalışma prensibi yeryüzünün görüntüsünü almak olduğu için UA’nın başlangıcı fotoğrafın icadı olarak kabul edilmektedir. Sovyet Rusya’nın

1957’de Sputnik1 uydusunu fırlatmasıyla uzaya ilk adım atılmıştır. Yer gözlem amaçlı uzaydan UA dönemi ise 1972 yılında Landsat 1 uydusunun fırlatılmasıyla başlamaktadır. Türkiye, 2003 yılında fırlattığı Bilsat ve 2011 yılında fırlattığı Rasat uydularıyla bu ülkeler arasında yerini almıştır. Günümüzde yer gözlem amaçlı fırlatılan uydular her geçen gün geliştirilmektedir. Başlarda Landsat 1 80 m görüntü çözünürlüğüne sahipken, her geçen gün çözünürlük oranı yükseltilmiştir. UA sistemlerindeki algılama platformları, algılayıcı gereçleri, algılar (görüntüler), algıların yere iletilmesini sağlayan alt sistem, alıcı yer istasyonları ve algıları değerlendirme uzmanları gibi tüm sistem elemanlarında bu gelişmeler teknolojinin etkisiyle artmaktadır. İnsansız ve basit bir uydu olan Sputnik1 uydusuyla başlanan bu yolculukta günümüzde atılan hızlı adımlar sayesinde uzaydan dünyanın bütünü seyredilebilir, kaydedilebilir ve analize uygun verilere dönüştürülebilir hale gelmiştir (Oğuz Çoban, 2013).

UA teknolojileri; Şekil 2.3’te gösterildiği gibi hedef, enerji kaynağı, iletim yolu ve algılayıcı olarak nitelendirilen temel bileşenleri içermektedir.



Şekil 2.3. UA sistemi bileşenleri (Marangoz, 2013)

Hedef cisim yeryüzünde herhangi bir cisim olarak tanımlanmaktadır. Hedefe bir kaynak tarafından enerji gönderilmesi gerekmektedir. Bu kaynak hedefi aydınlatmakta ve enerji kaynağı tarafından aydınlatılıp elektromanyetik enerji oluşturulmasıyla sistem başlamaktadır. Enerji kaynağı optik uydular için güneştir, ancak radar uyduları kendi enerji kaynaklarını üzerlerinde taşıdığı için elektromanyetik enerjiyi kendileri üreterek hedefe yollamaktadırlar. Bu enerjinin hedef ile etkileşimde bulunarak hedeften algılayıcıya bilginin iletilmesi için bir yol oluşturması neticesinde algılayıcı hedef tarafından yayılan ve saçılan enerjiyi algılamakta, ışınımı ölçmekte ve kaydetmektedir.

Hedeften toplanan enerji miktarına ait veri, algılayıcı tarafından kayıt edildikten sonra, görüntüye dönüştürülmek ve işlenmek üzere bir uydu yer istasyonuna gönderilir. Sistem bileşenlerinin çalışma prensibi bu yönde tanımlanmaktadır (Marangoz, 2013).

UA sistemlerinde algılayıcıların yerleştirilmesi için tercih edilen stabil platformlar genellikle uydulardır. Uydulara yerleştirilen algılayıcılar hedeften yansıyan enerjiyi kaydederek deniz, kara ve atmosfer olaylarının incelenmesi gibi birçok farklı alanlarda yapılan çalışmalarda kullanılabilir. Ayrıca, yeryüzüne geniş bir açıyla bakarak alandaki değişim ve dönüşümü farklı açılardan gözlemleyebildikleri için birçok çalışmada uydu görüntüleri tercih edilmektedir (Onur, 2007).

Uydu görüntülerinin elde edilmesinde insan gücü kullanılmadığı için elde edilen bilgiler tarafsız, objektif ve doğru bilgi olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca görüntülerin sayısal olarak elde ediliyor olması verilerin sayısal ortama hemen yüklenerek CBS ve harita işleme yazılımları ile işlenebilmekte ve üzerinde analiz yapılabilir. Bu nedenle uydu görüntüleri; şehir planlama, jeoloji, çevre izleme, verinin zamansal değişim araştırmaları, afet yönetimi ve kaynak yönetimi gibi birçok alanda tercih edilmektedir (Erbay, 2005).

2.2.1. Veri işleme

UA'da uydu görüntülerinden elde edilen bilgilerin doğruluğu, alanın gerçeğe uygun olarak tanımlanması ve yorumlanmasında çok önemlidir. Uydulardan elde edilen ham görüntüler yeryüzü nesnelere hakkında sağlıklı bilgi veremedikleri için projenin amacı doğrultusunda kullanımına uygun olamamaktadır. Gerekli hassasiyet gösterilmeden hazırlanan verilerin kullanılması ile yapılan projeler gerçeği yansıtmayacaktır. Bu nedenle görüntüler üzerinde coğrafi, geometrik ve radyometrik kapsamlarda birtakım işlemler yapılarak görüntülerin gerçeğe uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Bahsi geçen işlemler sayısal görüntü işleme teknikleri olarak adlandırılmaktadır. Uydu görüntülerinin sayısal olarak elde edilip kaydedilebiliyor olması sayesinde görüntünün gerçeğe uygun hale getirilmesi işlemleri bilgisayar ortamında kısa sürede yapılabilir (Çabuk vd., 2011).

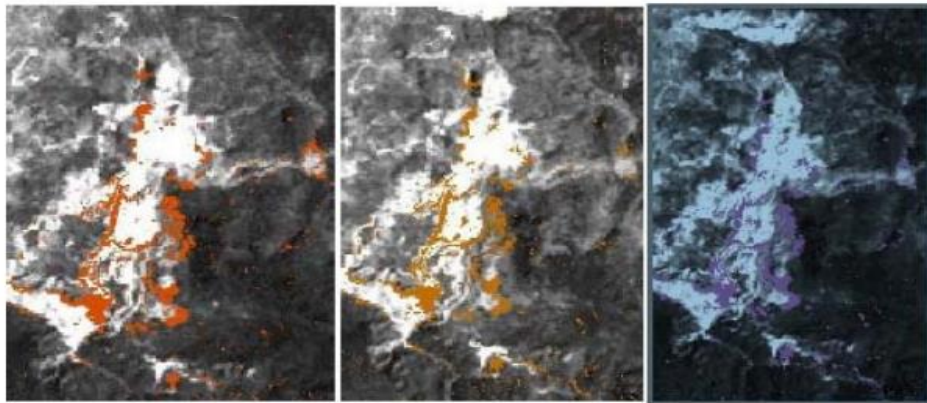
UA çalışmalarıyla elde edilen görüntülere tercih edilen yazılım aracılığıyla uygulanan işlemler genellikle; ön işlemler, görüntülerde farklılık belirleme analizleri, sınıflandırma, doğruluk analizi ve CBS'ye aktarılması olarak ele alınmaktadır. Elde edilen verilerin görüntü iyileştirme ve sınıflandırma işlemlerinden önce bir düzeltmeye

tabii tutulması gerekmektedir. Ön hazırlık olarak ifade edilen bu düzeltme işlemleri görüntülerde meydana gelen bozulmaların giderilmesi için yapılmaktadır. Ortorektifikasyon, sınıflandırma, doğruluk analizi ve UA ile değişim belirleme analizi ise görüntü işleme tekniklerinin bir parçasıdır (Altuntaş ve Çorumluoğlu, 2002).

2.2.2. UA ile değişim belirleme analizi

Bir alanın zamansal değişimini analiz edebilmek için kullanılan yöntemler iki ana başlık altında incelenmektedir. Bu yöntemlerden biri görüntülerin bantları kullanılarak iki görüntüdeki hücrelerin karşılaştırılmasına, diğeri ise görüntülerin işlenerek sınıflandırılması sonrası yapılan karşılaştırmaya dayalı yöntemdir. Görüntülerin bantları kullanılarak iki görüntüdeki hücrelerin karşılaştırılmasına dayalı yaklaşımda farklı zamanlara ait ilgili görüntü bantlarının oranlanması ya da görüntü bantlarının farklarının alınması ile değişim belirlenmektedir. Bant farklılığına dayalı değişim belirleme yaklaşımında bant farklılığı iki farklı zamanda çekilmiş görüntülerin farklarının ya da oranlarının hesaplanarak yeni bir görüntü elde edilmesine dayanmaktadır. Bu aritmetik işlemler için görüntülerin geometrik rektifikasyonunun çok hassas şekilde yapılmış olması gerekmektedir. Görüntüler farklı zamanda çekildiğinden iki görüntü, yılın aynı ay, gün ve saatinde bile ait olsa parlaklık değerleri aralıklarında uyumsuzluklar olabilmektedir. Böyle durumlarda fark analizi uygulaması görüntülerin birbirlerine göre normalizasyon işleminden sonra yapılmalıdır (Erener ve Düzgün, 2009).

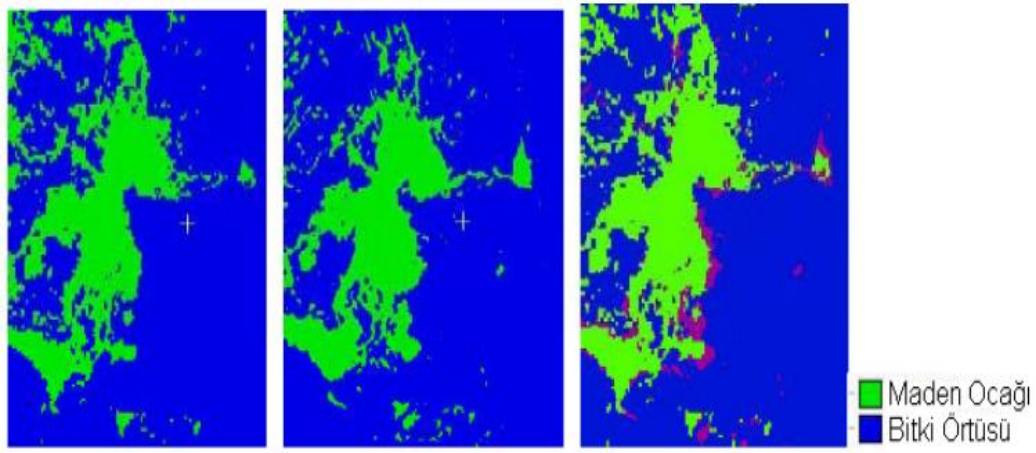
Görsel 2.1.'de görüntülerin bantları kullanılarak yapılan değişim analizi örneği yer almaktadır.



Görsel 2.1. İki görüntüdeki hücrelerin karşılaştırılmasına dayalı değişim analizi (Erener ve Düzgün, 2009)

Görüntülerin sınıflandırma sonrası karşılaştırılması ile yapılan değişim belirleme yaklaşımlarında ise farklı zamanlarda elde edilmiş görüntülerin sınıflandırma sonuçlarının karşılaştırılmasına, bitki indeksinin karşılaştırılmasına ya da temel ana bileşenler analizine dayalı yöntemler kullanılmaktadır. Bu yöntemlerde görüntü belirli bir derecede işlenerek işlenmiş görüntü üzerinde değişen alanlar saptanmaktadır (Çoban ve Koç, 2008).

Görsel 2.2.'de görüntülerin işlenerek sınıflandırılması sonrası yapılan karşılaştırmaya dayalı değişim analizi örneği yer almaktadır.



Görsel 2.2. Sınıflandırma sonrası yapılan değişim analizi (Erener ve Düzgün,2009)

2.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)

CBS, konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir. CBS, coğrafi tabanlı bilginin depolanması, analizi, kullanımı ve görüntülenmesi için gerekli uygulama ortamını sunmakta ve CBS'deki gelişmelerle fonksiyonlara kişisel bilgisayardan veya internetten de erişim sağlanmaktadır (Turoğlu, 2016).

Literatür araştırmalarında CBS'nin ortaya çıkışı 1960 yılları olarak ifade edilmektedir. CBS, yıllar içerisinde teknolojik gelişmelerle değişip dönüşmektedir. 1960'lı yılların ortalarında basit veri oluşturma ve kodlama yapılarak işlemler sonuçlandırılmaya çalışılmaktayken, 1960 ve 1970 yılları arasındaki dönemde daha gelişmiş konumsal analiz yöntemleri yapılmaya başlanmıştır. 1970'li yıllardan sonra diğer meslek disiplinleriyle işbirliğinin, küçük ve ucuz bilgisayarların kullanılmaya başlanmasıyla basit ve esnek verilere erişim kolaylaşmış, analitik ve grafik üreten yazılımlar üretilerek geliştirilmiştir. CBS, öğrenebilen ve bilgiyi yorumlayabilen

yazılımların çıkmasıyla da gittikçe gelişen ve değişen bir teknoloji haline gelmiştir (Yomralıoğlu, 2000).

CBS'nin altyapısının kurulabilmesinde gerekli temel bileşenler; veriler, yazılımlar, donanımlar, yöntemler ve insanlar olarak tanımlanmaktadır. CBS'de kullanılan veriler konumsal (grafik) veriler ve konumsal olmayan (sözel) veriler olarak iki temel yapıdadırlar. Konumsal veriler CBS proje verilerinin koordinat bilgisini içeren konum bilgilerini, geometrilerini ve diğer mekânsal özelliklerini belirlemektedir. Konumsal veriler veri tabloları arasındaki ilişkiyi açıklayan, vektör veri ve raster veri olarak 2 farklı veri modeli kullanılmaktadır. Raster veriler satır ve sütunları eşit olan pikseller ile temsil edilmektedir ve her bir hücre bir renk değeri depolanmaktadır. Hava fotoğrafları, uydu görüntüleri, taranmış kâğıt haritalar raster veriye örnek olarak gösterilebilir. Vektör veriler ise, gerçek dünya üzerindeki konumu bilinen, koordinat bilgisine sahip verilerdir. Temelde noktalara bağlı olarak temsil edilen, nokta, çizgi ve alan olarak üç farklı geometriye sahip verilerdir. Konumsal olmayan veriler ise konumsal verilerle ilişkili olarak, veritabanında tutulan özniteliksel verilerdir. Öznitelik verileri, CBS projeleri için büyük önem taşımaktadır. Grafik veri ile sözel veri arasında ilişki kurulduğunda, tek bir grafik veriden özniteliklere bağlı istenilen sayıda sorgulama ve analiz yapılabilen, ekonomik, sosyal ve demografik analizler mekânsal olarak da ifade edilebilmektedir (Özçatal, 2016).

CBS projelerinde grafik ve sözel veriler birbirleri ile ilişkili bir yapıda yönetilirler. CBS yazılımları; ilişkisel veritabanı yönetim sistemi yazılımlarına entegre olabilme, diğer CBS yazılımlarının ürettikleri verileri okuyabilme, kendi ürettikleri CBS verilerini farklı formatlarda yazabilme, CAD verilerini okuyabilme ve CBS yapısına dönüştürebilme, topolojik hataları toplu olarak bulup düzeltebilme özelliklerine sahip olmalıdır. CBS projelerinin masaüstü, web ve mobil ortamlarda yönetilmesi önem arz etmektedir. CBS bileşenlerinden bir diğeri de yazılımdır. CBS projeleri CBS yazılımları sayesinde yönetilmektedir. Bu yazılımlar sayesinde veriler üretilmekte, depolanmakta, görüntülenmekte ve analiz edilebilmektedir. CBS yazılımlarını yöneten CBS bileşenleri ise donanımlardır. Donanım altyapısının doğru kurgulanması CBS projelerinin de doğru yönetilmesini sağlamaktadır. Bu sistemleri kuran, yöneten, geliştiren ve yaşatan en temel bileşen ise insandır. Projelerin kavramsal tasarım aşamasında verilen kararlar her aşamayı doğrudan etkileyecek, olası bir eksiklik ve hatada geri dönüş maliyeti çok yüksek olabilecektir. CBS projeleri, saha çalışmaları, veritabanı yönetimi, veri giriş

operatörleri, veri işleyici uzmanlar ve son kullanıcıların sistematik bir şekilde çalışması gereken bir sistemler bütünü olduğu için iş gücünü oluşturan bu kadrolar ne kadar doğru ve yeterli kurulursa CBS projeleri de o denli başarılı olacaklardır (Arca, Keskin Çıtıroğlu, 2011).

Farklı meslek guruplarının etkin bir konumsal analiz aracı olarak kullandığı CBS; özel sektör, kamu kurumları ve akademik çalışmalarda geniş uygulama alanına sahip bir bilgi sistemidir. CBS'ye olan bu ilgi, CBS destekli birçok projenin hayata geçirilmesini sağlamıştır. Alan kullanım değişiminin izlenmesi, takibi ve yönetimi gibi konularda CBS teknolojileri kullanılabilir (Yomralıoğlu, 2000).

2.4. Kıyı Alanı Kullanımı ve Alan Kullanım Değişiminin Sonuçları

Kıyı alanları, devletin hüküm ve tasarrufu altında olan herkesin eşit ve adilce kullanımına açık kamu alanlarıdır. Bu alanlar, doğal yapının en önemli kaynaklarından ve her ülke için farklı anlamlar taşımaktadır. Bir ülkenin kıyı uzunluğunun ülkenin toplam yüzölçümüne oranı veya kıyı uzunluğunun ülkenin sınır uzunluğuna oranı gibi çıkarımlar o ülkenin kıyıların önem derecesini ortaya koyan faktörler olarak değerlendirilmektedir. Dünyada kıyı alanlarının kamuya açık olması son derece önemsenen bir konudur. Ülkenin kıyı şeridinin uzun olması o ülke için doğal ve ekonomik kaynaklarının da artması anlamına gelmektedir (Ünal, 1997).

Tablo 2.1'de dünyanın farklı bölgelerindeki ülkelerin sahip olduğu kıyı kuşağı derinlikleri yer almaktadır.

Tablo 2.1. Bazı ülkelerin sahip olduğu kıyı kuşağı derinlikleri (Gülbitti, 2017)

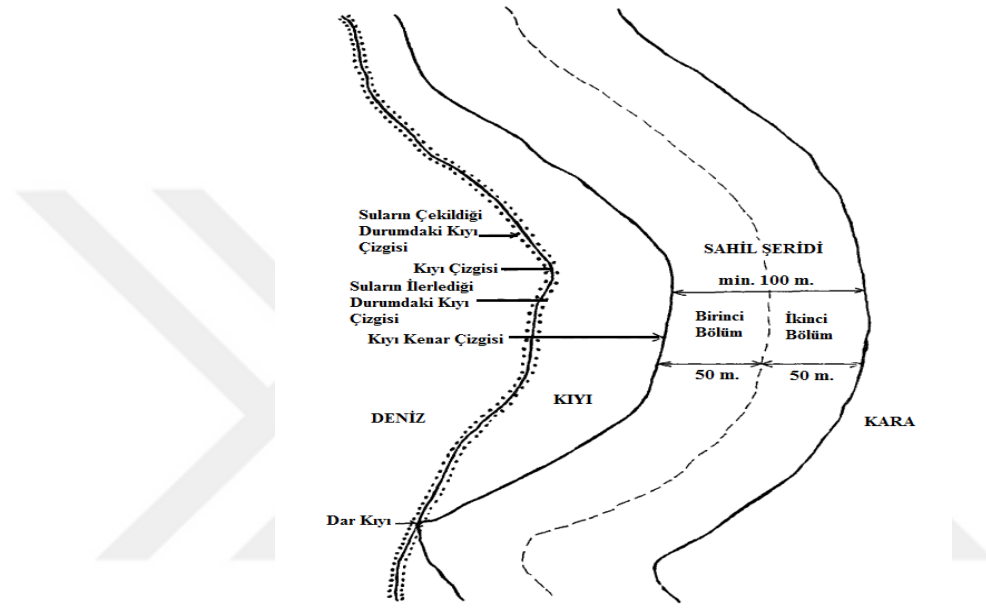
| | |
|--|------------------------------------|
| Ekvador | - 8 m |
| Hawaii | -- 40 foot (12 m) |
| Filipinler | ---- 20 m |
| Meksika | ---- 20 m |
| Yeni Zelanda | ----- 66 foot (20 m) |
| Brezilya | ----- 33 m |
| Oregon | ----- Bitki örtüsüne göre değişken |
| Kolombiya | ----- 50 m |
| Kosta Rika | ----- 50 m |
| Endonezya | ----- 50 m |
| Venezuela | ----- 50 m |
| Şili | ----- 80 m |
| Fransa | ----- 100 m |
| Norveç | ----- 100 m |
| İsveç | ----- 100 m |
| İspanya | ----- 100/200 m |
| Kosta Rika | ----- 50 m ----- 200 m |
| Uruguay | ----- 250 m |
| Endonezya | ----- 400 m |
| Yunanistan | ----- 500 m |
| Danimarka | ----- 1-3 km |
| (Eski) Sovyetler Birliği (Karadeniz Kıyıları) | -----3 km |

Tablo 2.1’de görüldüğü gibi Latin Amerika ülkelerinde kıyı derinliği az, Akdeniz ülkelerinde daha fazladır. Ancak burada önemli olan kıyı alanlarının kullanımınıdır. Kıyı kaynaklarının farklı sektörlerce kullanımı, ihracatı, getirdiği gelir ve doğrudan veya dolaylı olarak işgücüne katkısı gibi etmenler, kıyıların ekonomiye katkısını ortaya koymaktadır. Tropikal iklim kuşağındaki devletler ve adalar için ise kıyı alanlarındaki turizm faaliyetleri ekonomik kalkınmayı sağlayan yegâne sektör olduğu için daha fazla öneme sahiptir (Sesli, Aydınoglu ve Akyol, 2003).

Günümüzde hızlı nüfus artışının olumsuz etkileri nedeniyle kıyı alanları tehdit altındadır ve gelecek nesillere sağlıklı kıyı alanları bırakabilmek, doğal ve beşeri unsurların olumsuz etkilerini en aza indirebilmek adına tüm kıyı ülkelerinin geniş çaplı kıyı politikaları geliştirmeleri son derece önemlidir. Nüfusu fazla olan ülkelerde kaynakların kullanımı konusu çeşitli düzenlemeleri zorunlu kılmıştır. Batı Avrupa’nın yoğun nüfuslu demokrasilerinde demokratik olarak arazi kullanımının belirlendiği bir bölge planı sistemi geliştirilmiştir. Planın temel çıkış noktası, belirli kaynaklara bireysel olarak sahip olunamayacağı ancak ortaklaşa kullanıma müsaade edilmesi gerekliliğidir. Bu gereklilik, detaylı bir mevzuat planlamasıyla beraber planlama işlemini yönetecek kurumların da olması zorunluluğunu doğurmuştur ve bölge planı buna göre oluşturulmaya çalışılmıştır. ABD ise kıyı alanları nüfus artışının baskısı nedeniyle kıt kaynaklara dönüşmüştür. ABD’de kıyısız alan kaynaklarının kullanımının planlanması

için bir hareket başlamıştır. Bu gelişme, Avrupa'daki bölge planlamasına oldukça benzemektedir, ama kıyı ile sınırlandırılmış ve 1972'deki ABD Kıyı Alanları Yönetimi (KAY) Hareketi ile sonuçlanmıştır (Gülbitti, 2017).

Üç tarafı denizlerle çevirili ülkemizde de nüfus, kıyısı olan il ve ilçelerde yoğunlaşmaktadır. 3621 Sayılı Kıyı Kanunu ve Uygulama Yönetmelik ekinde yer alan başlıca yapı şekilleri Şekil 2.4'te yer almaktadır.



Şekil 2.4. Kıyı bölgesinin başlıca yapı şekilleri (http-2)

Ülkemizde kıyı alanlarının korunmasına yönelik planlama ve kullanma gibi birçok konuda hukuksal çalışmalar yapılmış ve yapılmaktadır. Bu çalışmaların öncelikli konusu kıyıların kamu malı sayılması ve herkesin kıyılardan eşit ve serbestçe faydalanabilmesi olmuştur. Osmanlı kanunlarında da kıyıların devletlerin malı sayıldığı bilinmektedir. Cumhuriyet Döneminde ise 1926 yılında kabul edilen Medeni Kanunu'nun 641. maddesinde "sahipsiz şeyler ile menfaat-ı umuma ait mallar devletin hüküm ve tasarrufu altındadır" hükmü ile kıyıların herkesin kullanımına açık alanlar olduğu ilkesi benimsenmiştir. 1921, 1924 ve 1961 Anayasalarında kıyıların hukuki statüsüyle ilgili bir hüküm bulunmamaktadır (Sesli, Aydınoglu ve Akyol, 2003). 1982 Anayasası'nın 43. maddesinde kıyı alanlarının kamu yararına kullanılması ilkesi tescil edilmiştir. Kıyı alanlarına dair kanuni düzenleme olarak ise, 01.12.1984 tarihinde yürürlüğe giren 3086 Sayılı Kıyı Yasası, 17.04.1990 tarihinde yürürlüğe giren 3621 Sayılı Kıyı Kanunu ve 11.07.1992 tarihinde kabul edilen 3830 sayılı Kanun, kıyı

alanları konusunda özel hukuk metinleri olarak hukuk sistemine giren ilk yasal düzenlemelerdir. 3621 Sayılı Kıyı Kanunu ve Uygulama Yönetmeliği'ne göre, kıyının planlanması ve yönetimi konusunda kanun ile belirlenen usul ve esaslar çerçevesinde merkezde düzenleyici ve denetleyici tek yetkili kurum Çevre ve Şehircilik Bakanlığıdır. Bakanlık, Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde bütünleşik kıyı alanları planı (BKAP) tanımlama yapılmış ve esasları belirlenmiştir. BKAP; kıyıları, etkileşim alanı ile birlikte tüm sektörel faaliyet ve planları, sosyal ve ekonomik konuları da içerecek şekilde bütünleşik bir yaklaşımla ele almakta; kıyı alanlarındaki fonksiyon ve faaliyetler ile kıyı alanlarına yönelik hedefler arasındaki uyumu sağlayan; ulaşım türleri ile ilgili kıyıda yapılması gerekli altyapı tesislerini içeren; koruma ve kullanma dengesini sağlayacak biçimde mekânsal hedef, strateji ve eylem önerilerini ve yönetim planını kapsamaktadır (http-1).

Kıyı alanlarının planlamasının sürdürülebilirliği etkin bir yönetimi gerekli kılmaktadır. Kıyı yönetimine dair çalışmalar ülkemizde 1980'li yıllardan itibaren kıyıda sanayi alanlarının deniz ve karadaki olumsuz etkilerine yönelik tartışmalar ile birlikte başlatılmıştır. 1993 yılı başında Kıyı Alanları Yönetimi Milli Komitesi (KAY-TKM) bütünleşik kıyı yönetimini hayata geçirmeyi amaçlayan bir çalışma olarak ortaya çıkmıştır. Kapsamlı araştırmalar ise 2002-2003 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmaların raporları 2004 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programı Akdeniz Eylem Planı Öncelikli Projeler Programı Bölgesel Etkinlikler Merkezi tarafından yayımlanmıştır (KAY-TKM,2005). 644 sayılı KHK, Türkiye'de Bütünleşik Kıyı Alanı Yönetimi (BKAY) kavramının geçtiği ilk yasal düzenlemedir. BKAY, Kıyı Kanunu ve ilgili mevzuatı içerisinde yer almamaktadır, ancak kıyı alanlarını ilgilendiren bir yasal düzenleme içerisine eklenmesi olumlu bir gelişmedir. BKAY ile amaçlanan, belirli bir coğrafi kesimde; kıyı alanlarında doğal kaynaklara olan talepleri gözeterek ve değişik eylemler arasındaki nedensellikleri ve etkileşimleri kavrayarak, sürdürülebilir ekolojik gelişmeyi başarabilmek üzere, ilgi alanları farklı olan ancak, ortak hedeflerle hareket eden yönetimler, sektörler ve topluluklar için kurumsal yapılanmayı sağlamaktır. BKAY farklı bileşenlerden oluşmaktadır. Bunlar; doğal kaynak yönetimi, çevre yönetimi mekânsal boyutu, donatı ve altyapı planlarını da kapsar biçimde kıyı alanları yönetimidir (Atik, 2011).

Ülkemizin BKAY ve planlaması ile ilgili uluslararası yükümlülükleri bulunmaktadır. Akdeniz Eylem Planı (AEP) (Birleşmiş Milletler Çevre Programı–

UNEP) üyesi 21 ülkeden biridir. AEP Bölgesel Faaliyet Merkezleri'nden olan ve kıyı alanları entegre yönetimi üzerine çalışan Öncelikli Eylem Programı Faaliyet Merkezi (PAP/RAC) odak noktasıdır. Barselona Sözleşmesi – Akdeniz'in Deniz Ortamı ve Kıyı Bölgesinin Korunması Sözleşmesi'nde imzamız bulunmaktadır. Ayrıca 7 Adet Ek Protokolün sonuncusu olan ve Ülkemizin taraf olma çalışmaları sürdürülen Akdeniz'de Entegre Kıyı Alanları Yönetimi Protokolü'ne (ICZM) uyum hazırlıkları devam etmektedir (http-3).

Kıyı alanları, tarım ve turizmin yanı sıra endüstri mallarının ithalat ve ihracatının da büyük oranda limanlar aracılığıyla yapılması nedeniyle ticaret ve sanayi sektörleri içinde de çok büyük öneme sahiptir (Garipağaoğlu, Özcan, Uzun, 2014). Kıyı alanlarının birçok sektöre tercih ediliyor olması bu alanların doğal ve beşeri sebeplerle değişim ve dönüşüme uğramasına neden olmuştur. Değişime neden olan doğal faktörler olarak; gel git etkisi, dalga aşındırması, biriktirmesi, suların materyallerin kıyıda birikmesi, depremin etkisi, sedimantasyon gibi unsurlar sıralanabilmektedir. İlgili idarenin imar planı kararlarıyla kıyı alanları üzerinde tasarrufta bulunması, gerekli görüldüğünde de doldurma ve kurutma yoluyla arazi kazandırması veya mevcut alan kullanımının değiştirilmesi ise beşeri faktörlere örnek olarak gösterilebilmektedir (Kurt, 2015).

Kıyı alanlarındaki doğal ve beşeri sebeplerle herhangi bir alan kullanım değişiminin deniz ve kara alanlarındaki farklı etkileri olmakta, bu nedenle bu alanlardaki plan ve proje çalışmalarının daha hassas yapılması gerekmektedir. Bir plan dahilinde yapılan alan değişimleri diğerlerine göre daha doğru bir işlem olsa da planlı olarak yapılan bu değişimin dahi kıyı alanları üzerine olumsuz etkileri olabileceği unutulmamalıdır. Çünkü bu plan ve projeler mevcut durum ve risk analizleri yapılarak değerlendirmeye alınmadan onaylandığında yine geri dönüşü mümkün olmayan sorunlarla karşılaşmak kaçınılmaz olacaktır.

Doğal yapının önemli kaynaklarından olan kıyı alanlarında yukarıda bahsi geçen doğal ve beşeri faktörlerin etkisiyle yaşanan değişim ve dönüşümün yaratacağı risklerin bazıları aşağıda sıralanmaktadır (Garipağaoğlu ve Uzun, 2014).

- Kıyı alanlarında hızlı nüfus artışına bağlı olarak plansız kentleşme ve bunun sonucunda kentsel hizmet ve altyapının plansız ve yetersiz gelişmesi,
- Bu alanlardaki kontrolsüz yapılaşma sonucunda doğal alanların tahribatı ve arazi işgalleri,

- Beşeri faktörlerle doğal dengenin bozulması ve böylece heyelan, sel, taşkın ve deprem riskinin artması,
- Fen ve sanat kuralları dikkate alınmaksızın yapılan yapıların, insan hayatını ve doğal hayatı tehdit etmesi,
- Doğal ve fiziki yapıya müdahalelerin kara ve deniz ekosistemine zarar vermesi,
- Yoğun kıyı kullanımı sonucunda çevresel sorunlarının (hava, su, toprak ve deniz kirlenmesi vb.) artması,
- Kıyı çizgisi değişimi sonucunda ortaya çıkacak sorunlar,
- Büyük sanayi tesislerinin kıyıyı tehdit etmesi,
- Parlayıcı ve patlayıcı madde depoları ile konut alanlarının iç içe olması,
- Dolgu alanlarının, doğal akıntı sisteminin değişmesine ve doğal dengenin bozulmasına neden olması,
- Deniz seviyesi yükselmesi ve alçalmasının iklim üzerindeki etkisi,
- Sanayi tesislerinin denize doğru kara alanlarını arttırıcı etki kara-deniz dengesini bozması,
- Tüm bu müdahaleler neticesinde kıyının jeomorfolojik yapısının olumsuz etkilenmesi.

Yukarıda bahsi geçen nedenler kıyı alanı planlamasının önemini gözler önüne sermektedir. Doğal ve beşeri birçok unsurun baskısı altındaki kıyı alanlarının planlamasında alan kullanım kararları alınırken bu kararların etkileri ve olası risklerinin değerlendirilmesi son derece önemlidir. Alan kullanımı ve kullanım değişiminin sonuçlarının analizi, risklere karşı gerekli önlemlerin alınmasında ve planın sürdürülebilirliğinin sağlanmasında kritik rol oynamaktadır.

2.5. Kıyı Alanı Planlaması ve Yönetimi

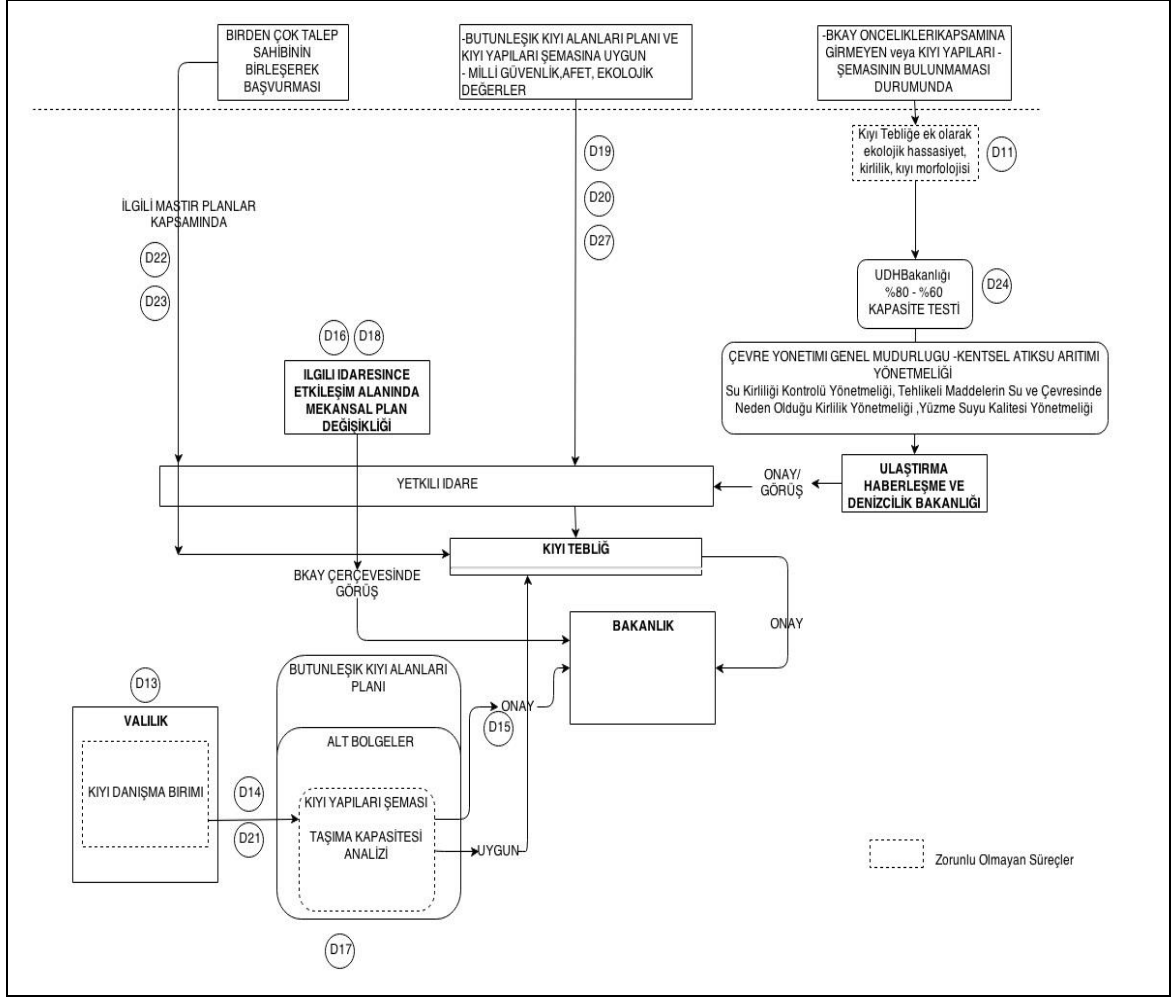
Çeşitli sektörlerde ev sahipliği yapan kıyı alanlarındaki değişimin etki alanları her geçen gün genişlemektedir. Kıyı alanlarındaki değişim ve dönüşüm mevzuat dışında daha geniş bir alana yansıdığı ve geri dönüşü olmayan riskler içerdiği için kıyı ve etki alanındaki değişimin ve nedenlerinin izlenmesi önemlidir. Kıyıda oluşan bu değişim ve etkilerinin sonuçlarının tespiti, denetimi, olası riskleri ve yönetimi ancak sürdürülebilir bir planlama ile mümkündür (Alpaslan ve Ortaçşme, 2009).

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın teşkilat ve görevleri ile ilgili 04.07.2011 tarih ve 644 sayılı Kanun Hükmünde Kararnameye göre; Mekânsal Planlama Genel

Müdürlüğü, bütünleşik kıyı alanları yönetimi ve planlaması çalışmaları, kıyı alanlarının düzenlenmesine dair iş ve işlemler ile bu alanlara ilişkin jeolojik ve jeoteknik etütleri yapmak, yaptırmak ve onaylamak, kıyı kenar çizgisini tespit etmek, onaylamak ve tescilini sağlamakla yükümlüdür (http-1).

Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde tanımlanan BKAP mekânsal planlama kademelenmesinde yer almayan, kıyı ve etkileşim alanına özgü stratejik yaklaşımla hazırlanan ve imar planlarını yönlendiren planlardır ve kıyı alanlarındaki alt ölçekli plan kararlarını etkileyen stratejik yaklaşımla hazırlanmaktadır. Kıyı alanlarında mekânsal gelişme stratejilerinin belirlenmesi ve sektörel uyumun temin edilmesi çerçevesinde hazırlanmakta olup, üst ölçekli bir plan olma özelliği ile çevre düzeni planları, kıyı alanlarına ilişkin nazım ve uygulama imar planları dâhil tüm planlama ve uygulamalara girdi sağlamaktadır. Ayrıca kıyı kenar çizgisinin kıyı ve deniz tarafına ilişkin karar ve stratejiler üreterek sahil şeridi ve kara tarafına ilişkin getirdiği stratejilerle de ilgili idarelerin uygulamalarına yol gösterici bir plandır.

Şekil 2.5. te ilgili genel müdürlükten alınan ve kıyı alanı planlamasındaki mevcut sistemi anlatan görsel yer almaktadır.



Şekil 2.5. Kıyı Alanı Planlama Sistemi (Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğü)

Şekil 2.5’de yer alan, kıyı planlama işlemlerinde yol haritası olarak kullanılan sistemde kıyı alanlarının plan onaylama süreçlerine yer verildiği görülmektedir. Planlamada standart bir veri toplama, işleme ve analiz süreçlerine dair bir kabuldendir bahsedilmemektedir. Bu belirsizlik plan tekliflerinin format ve hazırlama süreçlerinden plan onay süreçlerine kadar yansımakta, bu da planlamanın bütünlük ve denetim ilkeleriyle beraber birçok soruna neden olmaktadır. Ayrıca mevcut durum analizi doğru ve güncel bir şekilde ortaya koyulamamaktadır. Bu ve bunun gibi bir çok eksik alanın doğru tanımlanarak doğru plan kararlarının verilmesinin yanı sıra denetim ve yönetiminin önünde de engel oluşturmaktadır. Halihazırda hazırlanan bütünleşik kıyı alanları yönetiminde ise sistemin planlamaya yön vermesi beklenirken yine standart bir model olmaması mükerrer işlerin yapılmasına ve planlama ile yönetim sisteminin bütünlük içerisinde yürütülememesine neden olmaktadır.

2.6. Kıyı Alanı Planlamasında UA ve CBS

Nüfus ve hızlı kentleşmenin baskısı altında gün geçtikçe kıt kaynaklara dönüşen kıyı alanlarının kullanılmasında bu alanların arz-talep kuralına bakılmaksızın korunması, geliştirilmesi, etkilerinin tespit edilerek bütüncül olarak analiz edilmesi ve sürdürülebilir yönetim çerçevesinde değerlendirilmesi son derece önemli bir konudur. Kıyının etki alanı analizinin yapılması, alanın taşıma kapasitesi ve ihtiyaçlarının belirlenerek uygun tesislere izin verilmesi ve bu tesislerin çevresel etkilerinin tespit edilerek önlemler alınması gibi işlemlerin bütüncül bir yaklaşımla gerçekleştirilmesi güçlü bir kıyı alanı planlaması ve yönetiminin belirlenmesine bağlıdır (Çakır, 2010).

Kıyı ve etki alanlarının sürdürülebilir bir şekilde planlanmasında geleneksel yöntemler çağın gereksinimleri düşünüldüğünde yetersiz kalmaktadır. Çünkü planlamanın altlığını oluşturan coğrafi bilgi geleneksel yöntemlerle doğru ve hızlı bir şekilde temin edilememekte, sorgulama, analiz ve raporlama gibi işlemler yapılamamaktadır. Bu nedenle kıyı ve etki alanlarında planlama yapılırken gelişen ve değişen teknolojiye uygun bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Son yıllarda kıyı alanı kullanımına dair yapılan çalışmalarda gelişen UA ve CBS teknikleri ile zamansal ve mekânsal değişim analizleri yapılmakta ve bu değişimlerin boyutları değerlendirilebilmektedir. UA teknolojileri ile elde edilen yeryüzü verileri CBS ile coğrafi varlıklara ait veriler belli bir standart veri modeli oluşturularak incelenebilmekte ve değerlendirilebilmektedir (Alkış, 1997).

UA ve CBS teknolojileriyle kıyı ve etki alanındaki zamansal alan kullanım değişimleri, kullanım çeşitliliği, kıyı kullanımını etkileyen doğal ve beşeri faktörler, kıyı kullanımı değişimlerinin etkileri, boyutları ve ortaya çıkardığı sonuçlar hakkında bilgiler ortaya konulabilmektedir (Arlı, 2004). Bu durum, çevresel kaynakların geçmiş ve güncel durumlarının karşılaştırılmasını sağlamanın yanı sıra, değişiminin etki ve boyutunun belirlenerek gerekli önlemlerin alınmasını da sağlamaktadır. Kıyı alanlarındaki tüm bu bahsi geçen veri temini, analizi, yorumlanması, sorgulanması, değişimin nedenlerinin ve etkilerinin belirlenmesi ile sürdürülebilir kıyı alanları planlaması çalışmaları yapılabilecektir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Alan kullanımının doğal ve beşeri sebeplerle değişim ve dönüşümünü, etkileri ve bu etkilerinin sonuçlarının analiz edilmesi yeni plan kararlarının sağlıklı bir şekilde alınmasında kritik rol oynamaktadır.

Bu yüksek lisans çalışmasının bu bölümde, sürdürülebilir planlama çerçevesinde, zamansal değişim analizinin önemini vurgulayan planlama modeli oluşturmak için kullanılan materyal ve yöntemlere yer verilmiştir. Coğrafi bilgiye en doğru ve hızlı bir şekilde ulaşabileceğimiz, analiz ve sorgulamaya izin veren, kıyı alanlarında alan kullanım kararlarının olumlu ve olumsuz etkileri ortaya koyabilecek bir yöntem belirlenerek, bulgular bölümünde sonuçları verilen uygulama adımları ve çalışmada kullanılan materyal bilgileri detaylandırılmıştır.

3.1. Materyal

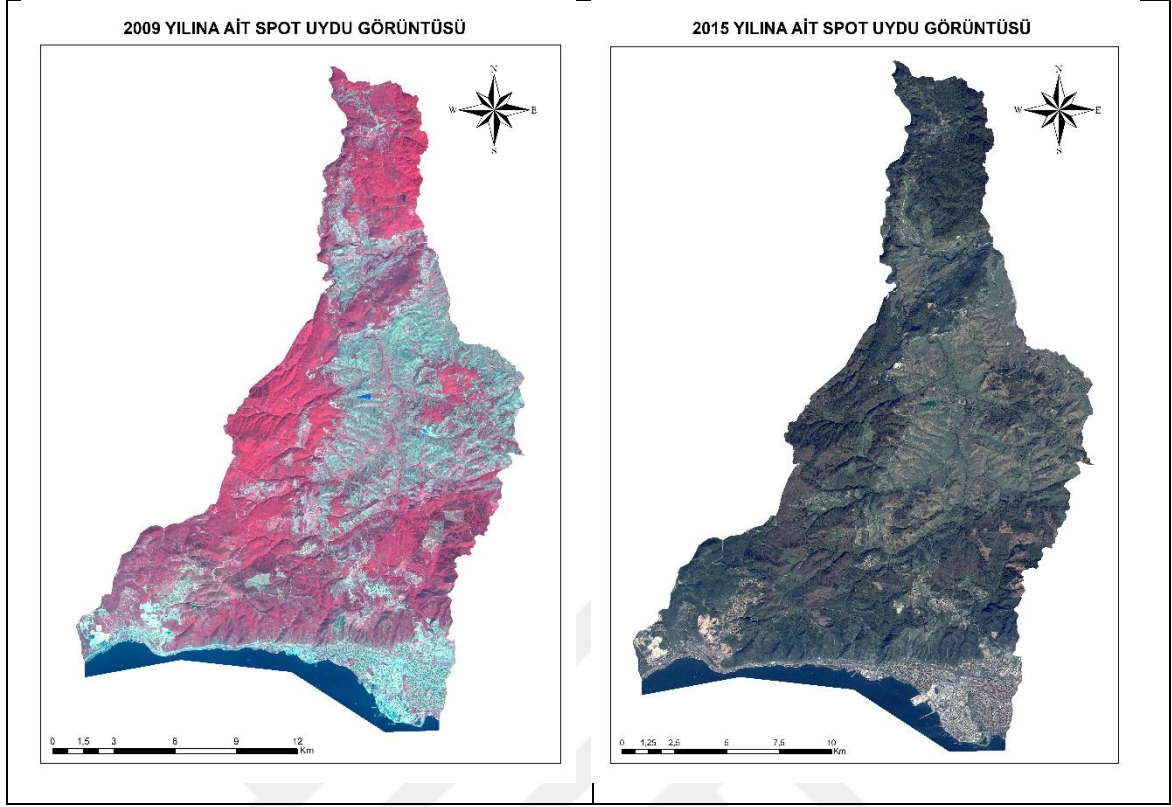
Mekânsal planlamanın temel dayanağı coğrafi verilerdir. Bu verilere doğru, güncel, güvenilir ve hızlı bir şekilde ulaşabilmek son derece önemlidir.

Bu kapsamda çalışmada temel veri olarak uydu görüntüleri kullanılmıştır. SPOT uydu görüntüleri İstanbul Teknik Üniversitesi, Uydu Haberleşme ve Uzaktan Algılama UYG-AR Merkezi (UHUZAM)'nden, Landsat uydu görüntüleri ise "landsat.usgs.gov" internet adresinden temin edilmiştir. Ortorektifiye işleminde, 10 cm/piksel çözünürlüklü ortofoto görüntülerin yanı sıra 50 cm/piksel çözünürlüklü GeoEye ve Worldview ortorektifiye arşif görüntüleri kullanılmıştır. Görüntüler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı CBS Genel Müdürlüğü'nün paylaştığı WMS ortamından temin edilmiştir.

3.1.1. Raster veriler

Körfez ilçesinde 2009 ve 2015 yıllarına kadar alan kullanım değişiminin ortaya konulması çalışmalarında UHUZAM'dan elde edilen SPOT uydu görüntüleri kullanılmıştır. UHUZAM'dan temin edilen SPOT 5 ve SPOT 7 uydu verileri 1.5 metre ile 2.5 metre çözünürlüğe sahiptir. SPOT 5 görüntüsü 11.10.2009 tarihinde, SPOT 7 görüntüsü ise 04.10.2015 tarihinde elde edilmiştir. Çalışmada uydu görüntüleri alan kullanım değişiminin belirlenmesinde kullanılacağı için bu çözünürlük değerleri yeterli görülmüştür.

Çalışmada kullanılan SPOT 5 ve SPOT 7 uydu görüntüleri Şekil 3.1. de, görüntü özellikleri ise Tablo 3.1. ve Tablo 3.2'de verilmektedir.



Şekil 3.1. Körfez ilçesine ait SPOT 5 ve SPOT 7 uydu görüntüleri (UHUZAM)

Tablo 3.1. SPOT 5 uydusu özellikleri (UHUZAM)

| SPOT 5 Uydusu Özellikleri | |
|---------------------------|--|
| Yörünge | Güneş Senkronize |
| Yörünge Döngüsü | 26 gün |
| Tarama Alanı | 60 Km x 60 Km - 80 Km nadirde |
| Cell Size(X,Y) | 2,5 m 2,5 m |
| Piksel Tipi | 16 bit |
| Ürün Seviyesi | Level 1 B |
| Görüntü Bandları | PanSharpen 3 band (GR nIR) <ul style="list-style-type: none"> • Pan: 480-710 nm • Yeşil: 500-590 nm • Kırmızı: 610-680 nm • Yakın KÖ: 780-890 nm |
| Projeksiyon | WGS 84 UTM |

Tablo 3.2. SPOT 7 uydusu özellikleri (UHUZAM)

| SPOT 7 Uydusu Özellikleri | |
|---------------------------|--|
| Yörünge | Güneş Senkronize |
| Yörünge Döngüsü | 26 gün |
| Cell Size(X,Y) | 1,5 m 1,5 m |
| Tarama Alanı | 60 Km (nadir) |
| Piksel Tipi | 16 bit |
| Ürün Seviyesi | Level 1 B |
| Görüntü Bandları | PanSharpen 4 band (RGR nIR) <ul style="list-style-type: none">• Mavi: 0.450-0.520 μm• Yeşil: 0.530-0.590 μm• Kırmızı: 0.625-0.695 μm• Yakın İnfrared 0.760-0.890 μm |
| Projeksiyon | WGS 84 UTM |

3.1.2. Vektör veriler

Bu yüksek lisans tez çalışmasında doğru ve anlamlı sonuçlara ulaşabilmek için alan kullanımının belirlenmesi işlemlerinde uydu görüntülerinin yanı sıra CORİNE verileri ve imar planları kullanılmıştır. CORİNE arazi verileri ve imar planları SPOT uydu görüntüsünün kontrollü sınıflandırılması işleminde eğitim verisi alınırken ve zamansal değişim analizini yorumlarken kullanılmıştır.

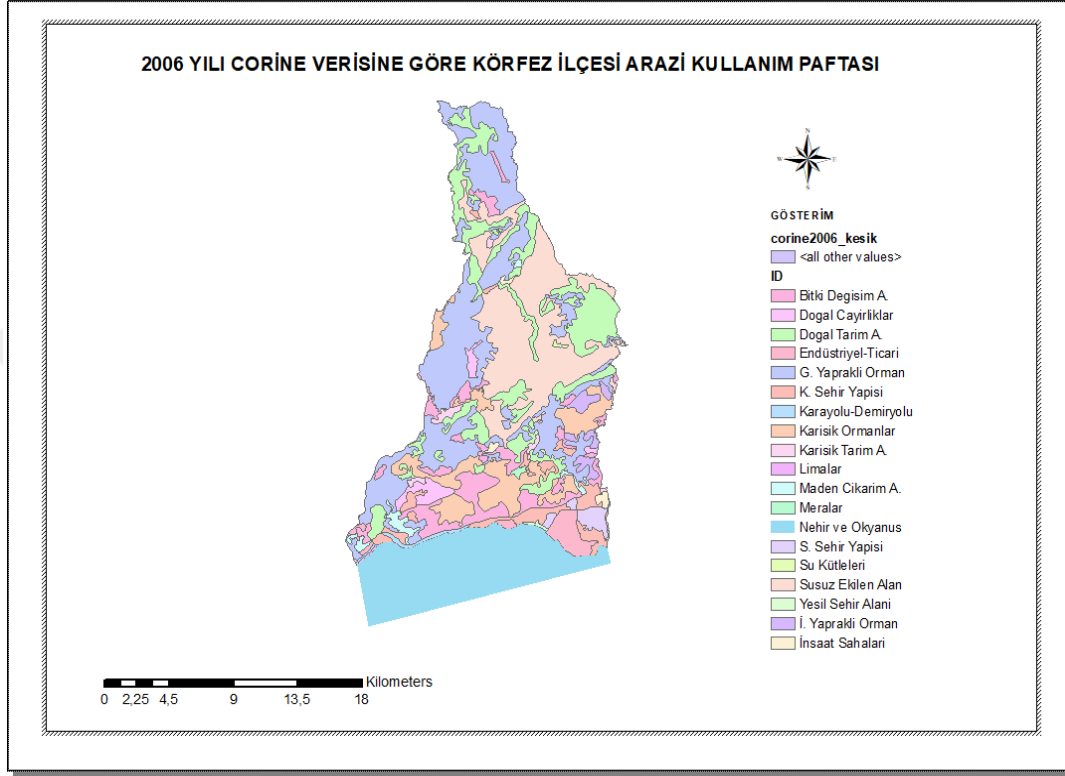
3.1.2.1 CORİNE verileri

CORINE programı, AB tarafından 1985 yılında başlatılan uydu görüntüleri üzerinden görsel yorumlama metodu ile arazi örtüsü/kullanım bilgilerini toplamak amacıyla başlatılan bir programdır. Avrupada çevreye dair bilgileri toplamaktan sorumlu olan Avrupa Çevre Ajansı (AÇA) 1994 yılından itibaren CORINE’i kendi programına dahil etmiştir. Proje, Türkiye’nin de içinde bulunduğu 39 ülkede gerçekleştirilmektedir. AÇA tarafından belirlenen kriterler ve sınıflandırma sistemi ile AÇA’ya üye tüm ülkelerde aynı temel verilerin ve standart veritabanının oluşturulması amaçlanmaktadır (Ateşoğlu, 2006).

2006 ve 2012 yıllarına ait CORİNE verileri land.copernicus internet sitesinden temin edilmiştir. CORİNE projesi, 1:100.000 ölçekte ve minimum haritalama birimi 25 ha olduğu için çalışmada kullanılan uydu görüntülerinin sınıflandırmasında yardımcı veri olarak kullanılmasının uygun olduğu tespit edilmiştir. Kontrollü sınıflandırma

işleminde uydu görüntüsü üzerinden eğitim verisi alınırken ve zamansal değişim analizi yorumlanırken bu veriler yardımcı veri olarak değerlendirmeye alınmıştır.

Şekil 3.2’de kontrollü sınıflandırma işleminde kullanılan 2006 yılı CORİNE arazi sınıflandırması yer almaktadır.



Şekil 3.2. 2006 yılı CORİNE arazi kullanım verisi ([http-4](#))

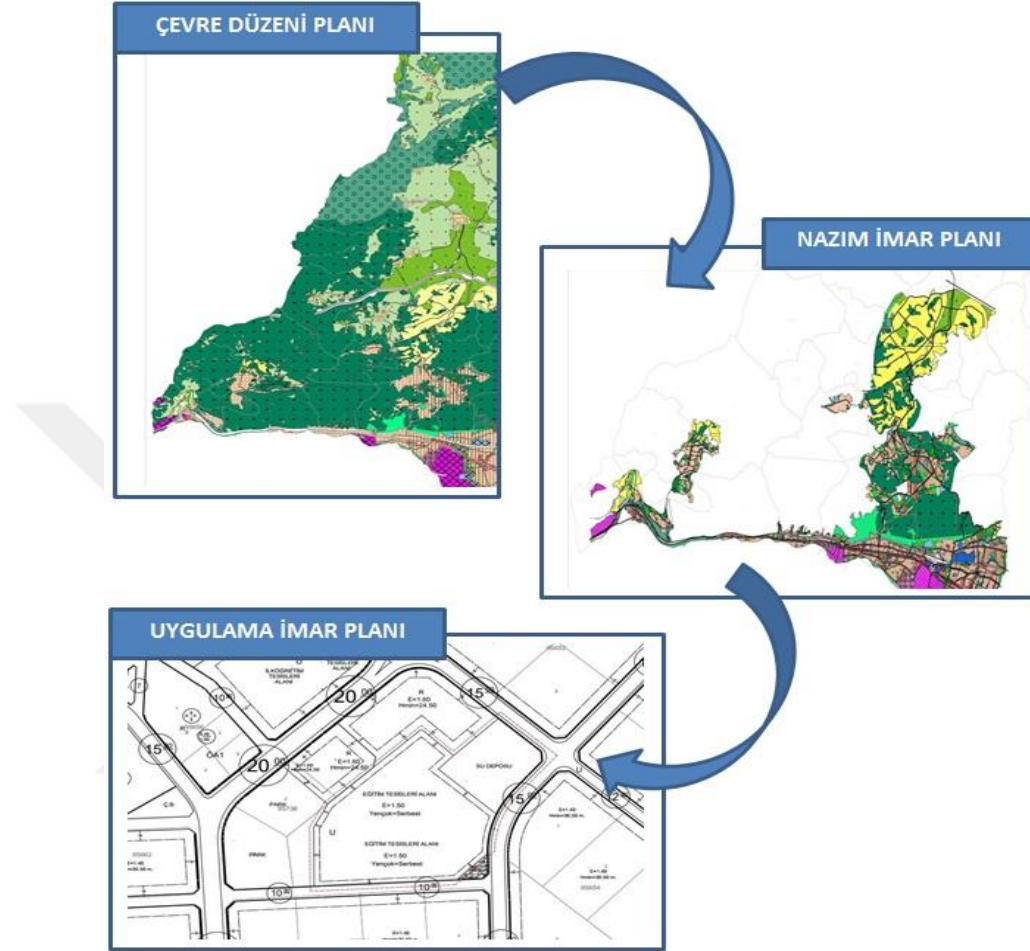
Şekil 3.2’de görülen CORİNE arazi sınıflandırması öncelikle tez çalışmasında kullanılması planlanan arazi sınıflarına göre yeniden düzenlenmiş ve gruplandırılmıştır. Kontrollü sınıflandırma işlemi için 2009 yılı uydu görüntülerinden eğitim verisi alınırken 2006 yılı CORİNE verisi, 2015 yılı için eğitim verisi alınırken ise 2012 yılı CORİNE verisi yardımcı veri olarak kullanılmıştır.

3.1.2.2 İmar planları

Mekânsal planlar, 3194 sayılı İmar Kanunu uyarınca hazırlanmaktadır ve kapsadıkları alan ve amaçları açısından üst kademeden alt kademeye sırasıyla; mekânsal strateji planı, çevre düzeni planı ve imar planı olarak sıralanmaktadır. Mekânsal strateji planları, çevre düzeni planları ve imar planları kararları arazi kullanımı ve yapılaşma uygulamalarında kullanılacak planlardır. Mekansal planlar yürürlükteki üst kademe planların kararlarına uygun olarak, raporu ile bütün oluşturacak şekilde bir alt

kademedeki planı yönlendirici şekilde hazırlanmak zorundadır (Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği).

Şekil 3.3’de imar plan örnekleri yer almaktadır.



Şekil 3.3. İmar planı örnekleri

Şekil 3.3’de görüldüğü gibi nazım imar planı çevre düzeni planı esaslarına uygun olarak, uygulama imar planı ise nazım imar planı kararlarına uygun olarak hazırlanmaktadır. Mekansal planlar alan kullanım kararlarının alındığı planlar olduğu için alan hakkında çok yönlü bilgiler sağlamaktadır.

Bu yüksek lisans tez çalışmasında Körfez ilçesi örneklem alanına ilişkin imar planları, uydu görüntüsünün kontrollü sınıflandırılması işlemiyle eğitim verisi alınırken ve zamansal değişim analizi yorumlanırken kullanılmıştır. 1/25000 ölçekli çevre düzeni planı Kocaeli Büyükşehir Belediyesinden, 1/5000 ölçekli nazım imar planı ve 1/1000 ölçekli uygulama imar planı ise Körfez Belediyesi’nden “.ncz” formatında temin edilerek kullanılmıştır. Planlarla ilgili ayrıntılı bilgilere “Bulgular” bölümünde “Verilerin İşlenmesine İlişkin Bulgular” başlığı altında yer verilmiştir.

3.1.3. Kullanılan yazılım ve donanımlar

Vektör verilerin depolanması, işlenmesi ve analizi ArcGIS yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ortorektifiye işlemi için ise PCI Geomatica 2014 yazılımı kullanılmıştır. Doğruluk analizi sonrasında elde edilen veri tabloları Microsoft Excel yazılımında kayıt altına alınmıştır. Analizlerin grafiksel gösterimleri yine Microsoft Excel yazılımı ile yapılmıştır.

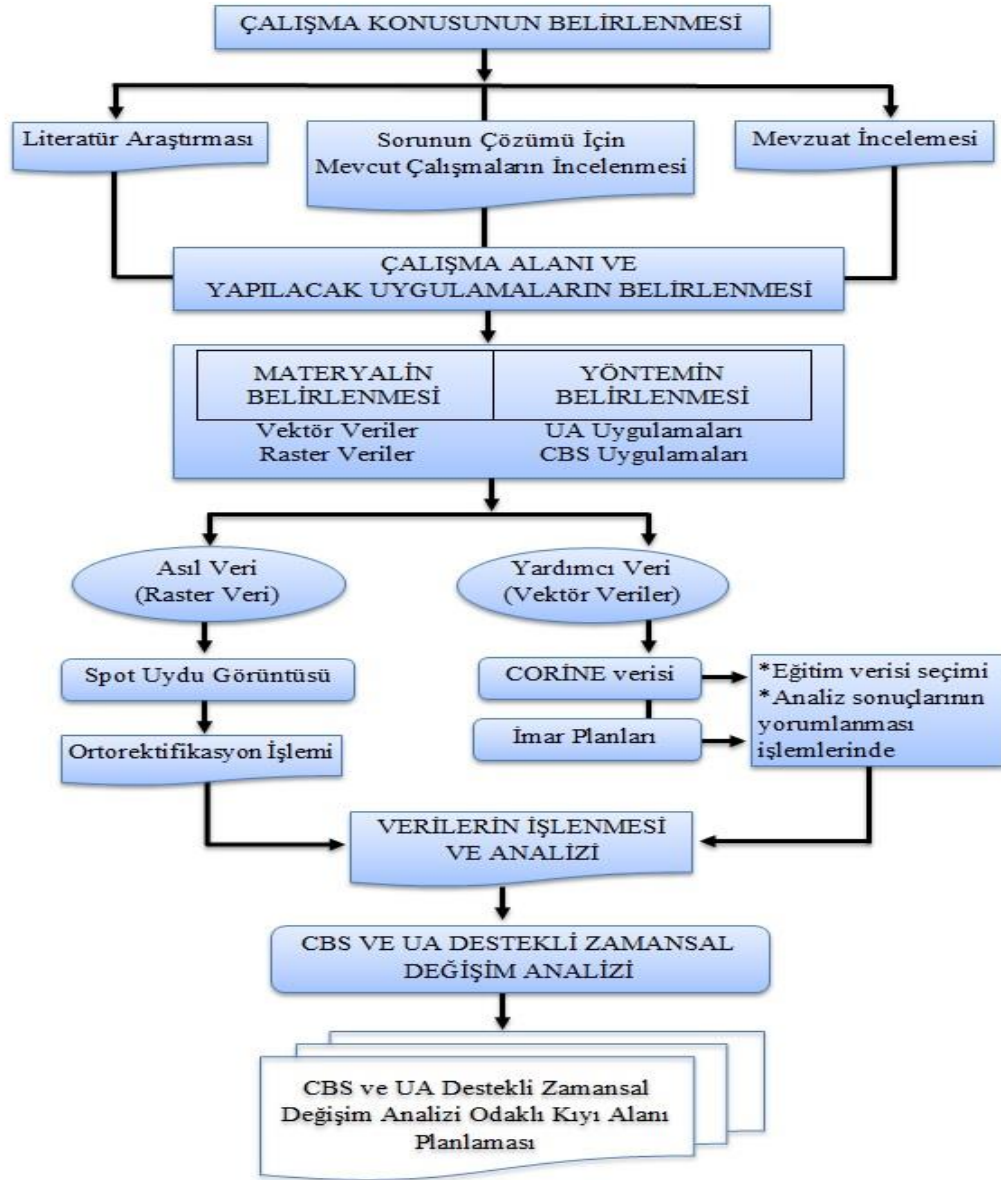
Mekansal görüntü işleme uygulamalarında kullanılan ArcGIS teknolojisi, ESRI tarafından geliştirilmiş, ölçeklendirilebilir entegre bir CBS yazılımıdır. Yazılım bileşenlerinin ortak kütüphanesi ArcObjects üzerine kurulmuş bir sistemdir. PCI Geomatica, yer gözlemlemenin işlenmesi için uzaktan algılanan bir masaüstü yazılım paketidir.

3.2. Yöntem

Bu yüksek lisans tez çalışmasında sürdürülebilir planlamaya girdi sağlayacak zamansal alan kullanım değişimi analizi odaklı bir planlama modeli geliştirilmesi amaçlanmıştır. Literatür ve mevzuat araştırması yapılmış, sorunların çözümü için çalışma alanına yönelik çalışmalar incelenmiş, çalışmalar sürdürülebilir kıyı planlaması açısından değerlendirilerek eksik görülen noktaların giderilmesi için materyal ve yöntem seçimi yapılmıştır.

Temel veri olarak kullanılan uydu görüntüleri, dedektör normalizasyonu ve radyometrik düzeltme işlemleri yapılmış olarak 1B seviyesinde elde edildiği için görüntüye sadece ortorektifiye işlemi uygulanmıştır. CORINE verisi ve imar planları ise uydu görüntüsünden eğitim verisi seçimi ve analizlerin yorumlama işleminde yardımcı veri olarak kullanılmıştır. Çalışmada UA ve CBS metodları kullanılarak analizler yapılmış ve planlama modeli önerilmiştir.

Şekil 3.4’de kullanılan yönteme ait akış şeması yer almaktadır.

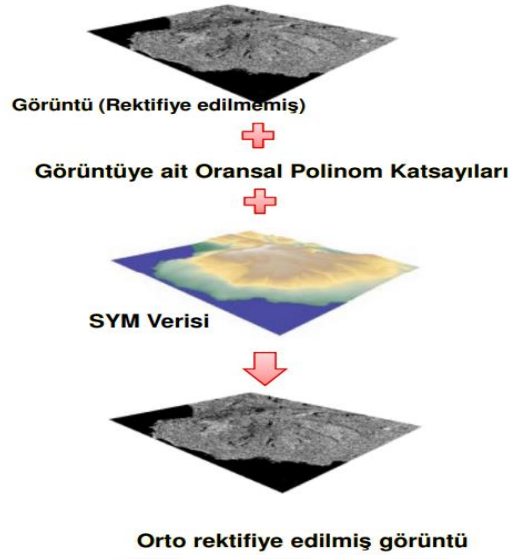


Şekil 3.4. Yöntem akış şeması

3.2.1. Uydu görüntülerinin ortorektifiye edilmesi

Hava ve uydu görüntülerinin elde edilmesi sırasında topoğrafyanın engebeli yapısı ve tam düşey görüntünün alınamaması gibi sebeplerle alınan görüntülerde meydana gelen bozulmaların giderilmesi için ise bütün nesnelerin ortogörüntüsünün oluşturulması gerekmektedir ve bu işlem ortorektifikasyon veya ortorektifiye olarak adlandırılmaktadır (http-5)

Şekil 3.5’de ortorektifiye işlemi gösterilmiştir.



Şekil 3.5. Görüntünün ortorektifiye edilmesi (http-5)

Çalışmada kullanılan SPOT uydu görüntülerinde mekânsal bozulmalar tespit edilmiş ve bozulmaları ortadan kaldırmak için ortorektifiye işlemi yapılması gerektiği anlaşılmıştır.

Çalışma alanına ilişkin SPOT 5 uydu görüntüsü için kırmızı, yeşil, yakın kızıl ötesi band kombinasyonlarıyla, SPOT 7 uydu görüntüsü için ise kırmızı, yeşil, mavi ve yakın kızıl ötesi spektral band kombinasyonlarıyla, her iki görüntü de geometrik kalibrasyon (ortorektifikasyon) işleminin yapılması için uygun ürün seviyesi olan level 1-b görüntü seviyesinde temin edilmiştir. Level 1-b görüntülerde sadece sistematik hatalar giderilmiş olup topografik düzeltme işlemi uygulanmamıştır. Bu nedenle ortorektifikasyon işlemi için tercih edilmiştir. Oluşan mekânsal bozulmalar PCI Geomatica 2014 yazılımı orto engine modülü ile rasyonel polinom katsayıları (RPC) kullanılıp ortorektifikasyon işlemi yapılarak düzeltilmiştir. Görüntüler PCI Geomatica yazılımı orto engine modülü altında yer alan yöreğe yönelim modülü (toutin) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ortalama karesel hata düzlemsel RMSE 2 pikselin altında gerçekleşmiştir. Arazi modeli ortorektifikasyon işlemi için SRTM + ASTER DEM veri setlerinin birleştirilmesinde elde edilen hibrit arazi modelinden yararlanılmıştır. Yer kontrol noktaları CBS Genel Müdürlüğü tarafından temin edilen 10 cm/piksel çözünürlüklü ortofoto görüntülerin yanı sıra 50 cm/piksel çözünürlüklü GeoEye ve Worldview ortorektifiye arşif görüntüleri kullanılarak seçilmiştir. Görüntüler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı CBS Genel Müdürlüğünün paylaştığı WMS ortamından temin edilmiştir.

3.2.2. Sınıflandırma işlemi

UA teknolojileriyle elde edilen uydu görüntülerinden faydalanmak hem geleneksel yöntemlerin olumsuz etkilerini minimize etmekte hem de farklı alternatifler sunma konusunda fayda sağlamaktadır. Geliştirilen farklı yazılımlar ile işlem adımlarında çeşitlilik sağlanmakta, farklı çözümler üretilmesi kolaylaşmaktadır. Bu işlemlerden biri de sınıflandırma işlemleridir (Erbay, 2005). Görüntü sınıflandırma işlemi, arazi kullanım farklarının spektral yansıma değerlerinin kullanılarak spektral desen tanımlaması ve benzer spektral sınıflara ayrılması işlemidir. Her piksel için bantlardaki değerler baz alınarak pikselin ait olduğu sınıf belirlenmektedir. Görüntü sınıflandırma işlemi kontrollü ve kontrolsüz sınıflandırma olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Görüntü hakkında hiçbir bilgiye sahip olunmadığı durumlarda kontrolsüz sınıflandırma, görüntü hakkında bazı terimlerin ve bunların işlevlerinin önceden bilinmesi halinde ise kontrollü sınıflandırma işlemi kullanılmaktadır (Çabuk vd., 2011).

Bu yüksek lisans tez çalışmasında sınıflandırma aşamasında öncelikle SPOT uydu görüntüleri üzerinde kontrolsüz ve kontrollü sınıflandırma işlemi yapılması amaçlanmıştır. Sınıflandırma işlemine geçilmeden önce yüksek lisans tezinin amacına uygun ve alanı iyi tanımlayan aşağıdaki sınıflar belirlenmiştir.

- Orman_Yeşil Alan
- Tarım Alanı
- Yerleşim Alanı
- Deniz
- Göl

Sınıflandırma işleminde kullanılacak sınıfların belirlenmesinden sonra, kontrolsüz sınıflandırma işlemi yapılmıştır. Sınıflandırma işleminde arazi kullanımındaki zamansal değişimin belirlenmesinde tercih edilen ISODATA yöntemi kullanılmıştır. Ancak kontrolsüz sınıflandırmada denizdeki kirliliğin orman alanlarıyla, orman alanlarının ise tarım alanları ile karıştığı gözlenmiştir. Denizdeki kirlilik ve dağlık arazide gölgenin etkisi de sınıflandırma doğruluğunu etkilemiştir. Bahsi geçen nedenlerle çalışmaya kontrollü sınıflandırma işlemi yapılarak devam edilmesine karar verilmiştir.

Kontrollü sınıflandırma işleminde eğitim verisi seçiminde CORİNE verileri ve imar planları değerlendirilmiş, belirsizlik tespit edilen alanlar için bizzat ilçeye gidilerek gözlem yapılmıştır. Sınıflandırma işleminde ArcGIS programı kullanılmıştır.

Kontrollü sınıflandırma işleminde en yüksek olasılık yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemde bilinmeyen bir pikselin hangi sınıfa dahil olacağı konusunda sınıflandırılacak spektral desenlerin hem varyansı hem kovaryansı değerlendirilmektedir (Ayhan, Karşlı ve Tunç, 2003). Bu yöntemle sınıflandırma işleminde, piksellerin parlaklık değerlerinin, her sınıf için ayırım oluşturacak varyans-kovaryans matris değerlerine göre de işlem yapıyor olması, yöntemin güvenilirliğini önemli ölçüde arttırmaktadır. Bir pikselin eğitim sınıflarından herhangi birinde yer alma olasılığı istatistiksel olarak hesaplanmaktadır (Kuşçu, 2005).

3.2.3. Doğruluk analizi

Doğruluk analizi, otomatik arazi sınıflandırması işleminin ne kadar doğruluk oranıyla gerçekleşmiş olduğunun tespit edilmesi için yapılmaktadır. Bu işlem, sınıflandırılmış görüntüde test noktaları belirlenip bu noktaların piksel değerlerinin referans arazi hakkında kesin bilgiler veren bir kaynak ile istatistiksel olarak karşılaştırma esasına dayanmaktadır (Evsahibioğlu, 1993).

Doğruluk analizi hata matrisi oluşturularak veya Kappa (κ) katsayısı tespiti ile gerçekleştirilmektedir. Bu yüksek lisans tez çalışmasında her iki yöntem de kullanılmıştır. Hata matrisi oluşturularak istatistiksel hata göstergeleri tespit edilebilmektedir. Sınıflandırma matrisinin köşegeni doğru sınıflandırılmış hücre sayılarını vermektedir. Hata matrisi yönteminde sınıflandırmanın tüm sınıflar için doğruluğu her bir sınıf için bulunan doğruluk yüzdelerinin ortalaması alınarak hesaplanmaktadır. Kappa katsayısı ise, hata matrisi bilgilerini özetleyen, sınıflandırmanın doğruluğunu ağırlıklı olarak hesaplayan istatistiksel ölçüdür. Yorumlamada hata matrisinden alınan doğruluk oranının kullanılması hatalara yol açabilecektir ve bu nedenle kappa katsayısının hesaplanması gerekmektedir (Wather, 1999).

Kappa değeri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmaktadır.

$$\kappa = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r x_{i+} * x_{+i}}{N^2 - \sum_{i=1}^r x_{i+} * x_{+i}} \quad (3.1)$$

Burada;

r = Sınıf sayısı ; x_{ii} = Hata matrisinin köşegen elemanları

x_{i+} = Satır toplamı ; x_{+i} = Sütun toplamı

N = Hata matrisindeki toplam piksel sayısıdır.

Kappa değeri 0,75 ve fazlası bir değer olduğunda sınıflandırma performansının çok iyi olduğunu, 0,40 ve aşağısı değerler ise sınıflandırma performansının yetersiz olduğunu ifade etmektedir (Ayhan, Karlı ve Tunç, 2003).

Doğruluk analizi ArcGIS yazılımıyla gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veri tabloları Microsoft Excel yazılım programında açılarak hesaplama işlemi yapılmıştır.

3.2.4. Alan kullanım değişim analizi

Değişim analizi için; görüntülerin sınıflandırma sonrası karşılaştırılması ile yapılan değişim belirleme yaklaşımı tercih edilmiştir. Bu yöntemde alan kullanım değişimi, görüntü işlenerek işlenmiş görüntü üzerinde değişen alanların saptanması yöntemiyle gerçekleştirilmiştir.

Kontrollü sınıflandırma yöntemiyle sınıflandırılan 2009 ve 2015 yılı uydu görüntüleri işleme alınarak Körfez ilçesinin 6 yıllık alan kullanım değişimi ortaya konulmuştur.

4. BULGULAR

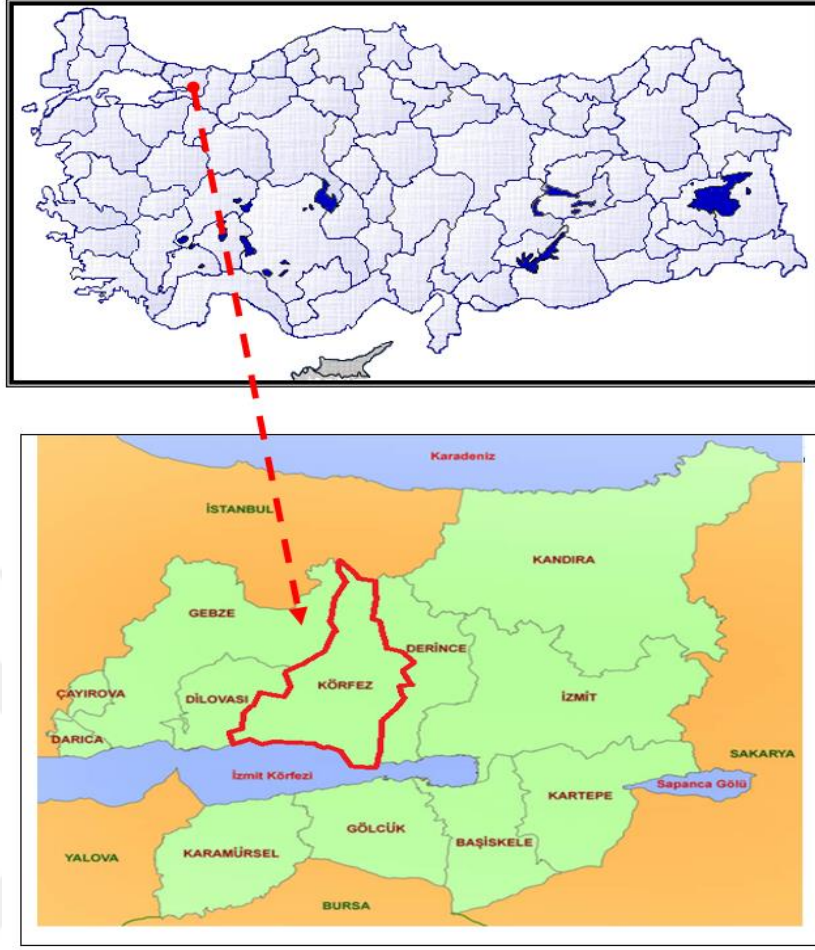
Yüksek lisans tezinin bu bölümünde, çalışma alanına ilişkin bilgilerin yanı sıra, yönetime bağlı olarak yapılan analiz, yeniden sınıflandırma ve doğruluk analizi ile değişim belirleme analizleri sonuçlarına yer verilmiştir. Bu çerçevede ilk kısmında, çalışma alanı tanımlanmış, çalışma alanına ait sözel ve vektör veriler açıklanmıştır. İkinci kısmında, yardımcı verilerin de desteğiyle uydu görüntüleri üzerinde veri işleme yöntemleri kullanılarak tematik haritalar elde edilmiş, sonuçlar tablo ve grafiksel anlatımla zenginleştirilmiştir. Üçüncü kısımda; veri işleme yöntemleriyle elde edilen pafta, tablo ve grafikler değişim analiziyle yorumlanmıştır. Analiz ve yorumlama sonrasında alan kullanımına dair riskler, gereklilikler göz önüne alınarak CBS ve UA metodlarıyla sürdürülebilir kıyı planlamasına girdi sağlayacak temel adımları içeren, zamansal alan kullanım değişim analizi odaklı bir kıyı alanı planlama modeli önerilmiştir.

4.1. Çalışma Alanına İlişkin Bilgiler

Bu bölümde çalışma alanı hakkında özet bilgilere yer verilmiş, bilgiler, görseller ve tablolar yorumlanarak alanın tanıtılması amaçlanmıştır.

4.1.1. Çalışma alanının konumu

Çalışma alanı, Marmara bölgesinde yer alan, Kocaeli ilinin 12 ilçesinden biri olan Körfez ilçesidir. Kocaeli iline 15 km mesafede konumlanmıştır. İlçe, Şekil 4.1'de görüldüğü gibi batısında Dilovası, kuzeyinde İstanbul, doğusunda Derince ve güneyinde İzmit Körfezi ile sınırı bulunmaktadır. İlçe, 40° 46' 36" kuzey ile 29° 43' 46" doğu koordinatları arasında kalmaktadır.



Şekil 4.1. Çalışma alanının konumu (http-6)

Körfez Belediyesinin resmi web sitesinden elde edilen bilgiye göre ilçenin iklimi, içinde bulunduğu Marmara Bölgesi'nin iklim özelliklerinin yanı sıra Akdeniz iklimi ile Karadeniz iklimi arasında bir geçiş iklimi özelliği taşımaktadır.

4.1.2. Nüfus verileri

İlçe nüfusu, 1960 yıllarında 2000-3000 civarında iken 1970'li yıllardan itibaren bölgeye sanayi tesislerinin kurulmasıyla artmaya başlamıştır. Sanayi tesislerinin kurulması ilçeye göçleri hızlandırmış ve bu göçlerle gelen nüfus şimdiki nüfusun %90'nını oluşturur hale gelmiştir. Sanayi tesislerinin ilçedeki kapasitesi ve yoğunluğu, ilçenin sanayi kenti olarak anılmasına neden olmaktadır (Körfez Ticaret Odası Ekonomik Veriler Raporu, 2016).

Tablo 4.1'de ilçenin yıllara göre nüfus değişimi ve değişim miktarı yer almaktadır.

Tablo 4.1. Yıllara göre Körfez ilçe nüfus değişimi (TÜİK)

| Yıl | Kadın | Erkek | TOPLAM | Bir önceki yıla göre artış miktarı |
|------|-------|-------|--------|------------------------------------|
| 2009 | 62930 | 63686 | 126616 | 1604 |
| 2010 | 64158 | 64592 | 128750 | 2134 |
| 2011 | 65555 | 66209 | 131764 | 3014 |
| 2012 | 67380 | 67999 | 135379 | 3615 |
| 2013 | 71010 | 71874 | 142884 | 7505 |
| 2014 | 72659 | 73551 | 146210 | 3326 |
| 2015 | 75063 | 76086 | 151149 | 4939 |
| 2016 | 78061 | 79221 | 157282 | 6133 |
| 2017 | 80507 | 81723 | 162230 | 4948 |

Körfez Belediyesi Etüd Proje Şefliğinden (kişisel iletişim, Haziran 2017) alınan bilgiye göre nüfus, sanayi tesis kapasitelerinin artmasıyla doğru orantılı olarak artmıştır. 17 Ağustos 1999 tarihinde meydana gelen deprem, ilçedeki toplu göçlere neden olmuşsa da hayatın normal hale gelmesiyle ilçe yeniden göç almaya başlamıştır (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. İlçelerin aldığı göç, verdiği göç, net göç, net göç hızı ADNKS 2016 (TÜİK)

| İL | İLÇE | ADNKS 2016 NÜFUSU | ALDIĞI GÖÇ | VERDİĞİ GÖÇ | NET GÖÇ (Aldığı - Verdiği) | NET GÖÇ HIZI (Binde) |
|--------------------------|---------------|-------------------------|---------------|----------------|----------------------------------|----------------------------|
| KOCAELİ | GEBZE | 357.743 | 16.504 | 13.896 | 2.608 | 7,32 |
| | GÖLCÜK | 156.901 | 6.944 | 4.876 | 2.068 | 13,27 |
| | KANDIRA | 49.221 | 1.530 | 1.354 | 176 | 3,58 |
| | KARAMÜRSEL | 55.895 | 2.268 | 1.912 | 356 | 6,39 |
| | KÖRFEZ | 157.282 | 8.056 | 5.098 | 2.958 | 18,99 |
| | DERİNCE | 138.050 | 5.019 | 3.933 | 1.086 | 7,90 |
| | BAŞİSKELE | 88.910 | 3.661 | 2.112 | 1.549 | 17,58 |
| | ÇAYIROVA | 122.460 | 7.792 | 5.344 | 2.448 | 20,19 |
| | DARICA | 191.123 | 11.496 | 6.472 | 5.024 | 26,64 |
| | DİLOVASI | 46.933 | 1.833 | 1.400 | 433 | 9,27 |
| | İZMİT | 354.464 | 15.700 | 11.354 | 4.346 | 12,34 |
| KARTEPE | 111.790 | 4.799 | 2.728 | 2.071 | 18,70 | |
| KOCAELİ İL TOPLAM | | 1.830.772 | 85.602 | 60.479 | 25.123 | 13,82 |

Tablo 4.3'te ise nüfusu 9000'i geçen mahalle nüfus verileri yer almaktadır ve sanayinin yoğun olduğu Güney Mahallesi ve Mimarsinan Mahallesi nüfus yoğunlukları ve artışlarıyla dikkatleri çekmektedir.

Tablo 4.3. Körfez ilçesinin bazı mahallerinin yıllara göre nüfus dağılımı (TUIK)

| Mahalle Adı | 2009 | 2015 | 2017 |
|------------------|-------|-------|-------|
| Mimar Sinan Mah. | 14090 | 17926 | 19243 |
| Güney Mah. | 12337 | 15692 | 17453 |
| Esentepe Mah. | 10174 | 9605 | 9800 |
| Yeniyah Mah. | 9982 | 11572 | 11954 |
| Hacı Osman Mah. | 9649 | 12435 | 13844 |
| Fatih Mah. | 9008 | 11815 | 13131 |

TUIK verilerine göre Körfez ilçesi nüfusu toplamda 2009 yılında 126.616, 2015 yılında 151.149, 2015 yılında ise 162.230 kişi olarak kayıtlara geçmiştir.

4.1.3. Ekonomik durum

Körfez Belediyesi resmi web sitesinden alınan bilgiye göre; ilçenin geçim kaynağı tarım ve hayvancılık iken 1950'li yıllardan itibaren sanayileşme sonrasında geçim kaynağı sanayiye yönelmiştir. İlçedeki sanayi kuruluşlarının şehir merkezi ve çevresinde konumlanması sebebiyle tarım ve hayvancılık artık köylerde yapılmaktadır. İlçenin endüstriyel alanda gelişmesi sonucunda kırsal yaşam değişmiş ve planlı kentleşme hız kazanmıştır.

Körfez ilçesinin sanayileşmesinde en önemli etken; deniz, hava, demiryolu ve kara yolu gibi çeşitli ulaşım imkânlarına sahip olmasıdır. Kara ve demiryolu ağları ile Avrupa ve Ortadoğu'ya ihracat yapılmaktadır, ayrıca limanlar ile yapılan deniz taşımacılığı da önemli bir boyuta ulaşmıştır. İstanbul ve Bursa gibi önemli ticaret ve sanayi merkezlerine yakınlığı, ilçenin önemini artırmaktadır. İlçenin Türkiye'nin en büyük liman bölgesinde yer alması, TEM Otoyolu, D-100 Karayolu ve Demiryolunun (Hızlı Tren) ilçeden geçmesi ve uluslararası İstanbul Atatürk Havalimanı ve uluslararası Sabiha Gökçen Havalimanı'na yakın olması jeo-stratejik konuma sahip olmasına neden olmuştur (Körfez Ticaret Odası Durum raporu, 2016).

İlçede ilk endüstri gelişimi kamu kuruluşlarınca başlatılmıştır. Körfez Belediyesi Etüd Proje Şefliğinden (kişisel iletişim, Haziran 2017) alınan bilgiye göre; ilçenin en eski endüstri kuruluşu, Osmanlı İmparatorluğundan bu yana (1834) etkinliğini sürdüren Hereke Dokuma fabrikasıdır. Bu fabrika ile önce dokuma ürünleri etrafında oluşan endüstri kompleksi daha sonra Petrol Ofisi (1941) ve Tüpraş'ın (1960) kurulmasıyla petrol ürünleri etrafında gelişmiş; son yıllarda da organik kimya, metal, gıda, ilaç, gübre, boya ve tersane endüstrilerine yönelerek çeşitlilik kazanmıştır.

Tablo 4.4'te ilçede faaliyet gösteren diğer sanayi kuruluşları sıralanmaktadır.

Tablo 4.4. İlçede bulunan önemli bazı sanayi kuruluşları (Körfez Belediyesi)

| KURULUŞ ADI |
|--|
| Tüpraş İzmit Rafineri Müdürlüğü Liman Tesisleri |
| İGSAŞ-İstanbul Gübre Fabrikaları A.Ş. Liman Tesisleri |
| Rota Liman Hizmetleri A.Ş. |
| Turkuaz Petrol Ürünleri |
| Gübretaş Liman Tesisleri |
| Marmara Transport Tersane |
| Evyap Deniz İşletmeciliği Lojistik ve İnşaat A.Ş. (Liman Tesisi) |
| Nuh Çimento San. A.Ş Liman Tesisleri |
| Diler Gemi Kiralama A.Ş. |
| Habaş Petrol Ürünleri San. ve Tic A.Ş. (Platform) |
| Milangaz LPG Dağıtım San. ve Tic. A.Ş. (Platform) |
| Opay Akaryakıt Ticaret Ltd.Şti. (Platform) |
| Petline Petrol Ürünleri Tic. A.Ş. (Platform) |
| Dubai Port Limanı(DP World) |

Limanlar aracılığıyla yapılan deniz taşımacılığı nedeniyle sanayi yapılaşmasının kıyı alanlarında yoğunlaştığı görülmektedir.

Görsel 4.1'de Körfez ilçesi kıyısında yer alan bazı sanayi kuruluşlarının uydu görüntüsü, görsel 4.2'de ise alanın sahil şeridi fotoğrafı yer almaktadır.



Görsel 4.1. Körfez ilçesi limanların uydu görüntüsü (Google Earth)



Görsel 4.2. Körfez ilçesi kıyı şeridindeki sanayi yapılaşması

Görsel 4.3 ve görsel 4.4'te mevcut durum değerlendirmesinde saptanan bazı mekânsal sorunların görselleri yer almaktadır.



Görsel 4.3. *Yarımcı sahil bölgesinde sanayi ve yerleşim alanlarının görünümü*

Görsel 4.3'te sanayi ve kentsel yaşam alanlarının iç içe olduğu görülmektedir. Sanayi alanlarında patlayıcı ve parlayıcı madde depolarının varlığı, hava kirliliği, çevre kirliliği gibi birçok sıkıntıyı da beraberinde getirmektedir.



Görsel 4.4. *Dar kıyı hinterlandından görünüş*

Görsel 4.4'de ise ilçenin hinterlandının darlığı görülmektedir. Gelişebilir alanlar ise sanayinin baskısı altındadır.

Görsellerde de görüldüğü gibi ilçede faaliyet gösteren sanayi tesislerinin hem kıyı şeridi hem de iç kesimlerde yer alması sanayinin konut alanları üzerindeki baskısını da arttırmakta, buna paralel olarak da altyapı ve hava kirliliği sorunları ortaya çıkmaktadır. Sanayinin etkisiyle konut yapılanmasının ilçenin kuzeyine doğru kaydığı görülmekte, son dönemde yapılması planlanan özel sektör liman yatırımları da göz önüne alınarak, ilçenin yaşam ve üretim alanlarının düzgün planlanması gerektiği düşünülmektedir.

4.1.4. İmar durumu

Körfez Belediyesi Etüd Proje Şefliği ve Strateji Dairesi Başkanlığından (Kişisel iletişim, Haziran 2018) alınan bilgilere göre, ilçenin ilk imar planları Mülga Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından hazırlanan Yarımca Kasabası (1971) ve Tütünçiftlik Mevkii (1973) 1/1000 Ölçekli Uygulama İmar Planı olarak iki ayrı plan şeklinde yapılmış; 1975 yılında ise Körfez İlave ve Revizyon İmar Planı adıyla 1/5000 Nazım İmar Planı onaylanmıştır. Körfez'in ilçe olmasıyla birlikte, 1980'den itibaren ilave imar planlarıyla ilçe sınırları genişlemiş ve kentleşme süreci hızlanmıştır. 17 Ağustos 1999 depremine kadar nüfus yoğunluğu daha çok D-100 Karayolu'nun güneyinde, deniz tarafında sanayinin etkisiyle artış göstermiş, imar planlarının uygulanmasında problemler yaşanmasına sebep olmuştur. 1999 depremi sonrasında imar planları kent ihtiyaçları doğrultusunda revize edilmeye başlanmıştır. 2001-2003 yıllarında Körfez kuzeyinde yer alan Belen-Balıköy (Revizyon), Dereköy (Revizyon), Erikli (İlave) imar planları yapılarak yerleşim alanlarının deniz ve sanayiden uzaklaştırılması ve planlı bir kentleşme sağlanması hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda fiziki durumu iyileştirme adına önce imar planlarında düzenlemeye gidilmiştir. Deprem öncesi yoğun konut alanlarının yer aldığı kıyı bölgesi yenilenen imar planlarıyla rekreasyon alanı olarak düzenlenmiştir.

Görsel 4.5'te 17 Ağustos 1999 Depremi sonrasında yıkılan binaların yerine, revize edilen imar planı kararları ile yapılan yeşil alan düzenlemesine ait görüntü yer almaktadır.



Görsel 4.5. Körfez ilçesi yarımca kıyı şeridi

Körfez Belediyesi İmar İşleri Dairesi Başkanlığından (Kişisel iletişim, Haziran 2018) alınan bilgiye göre, sanayi alanları ve çevresinde 2001 yılında yapılan revizyon imar planıyla, sanayi tesisleri ve konut alanları arasına geniş yeşil bir güvenlik bandı oluşturulmuş, sanayi ve yerleşim alanları arasında bir tampon bölge bırakılmıştır. Alanın “Özel Güvenlik Bölgesi” ilan edilmesiyle de uygulamada kesinlik sağlanmıştır. Deprem sonrası hasar tespit çalışmaları ve yenilenen jeolojik etüd raporları sonuçları imar planlarında kat yüksekliklerinin revize edilmesi gerekliliğini ortaya koymuştur. Bunun üzerine binalardaki kat yükseklikleri 5 kattan 3 kata düşürülmüştür. Ancak zamanla depremin psikolojik etkilerinin azalması mevcut imar planlarında yeniden değişime neden olmuştur. Depremi hemen sonrasında onaylanan bu imar planları; zamanla uygulamada karşılaşılan zorluklar ve kentteki fiili durum nedeniyle tekrar revize edilmeye başlanmıştır.

Tablo 4.5’te 17 Ağustos 1999 depreminden sonra yapılan veya revize edilen imar planları ve onay tarihleri yer almaktadır.

Tablo 4.5. 17 Ağustos 1999 depreminden sonra yapılan veya revize edilen imar planları ve onay tarihleri (Körfez Belediyesi, Strateji Daire Başkanlığı)

| İmar Planı İsimleri | Körfez Belediye Meclisi | | Kocaeli Büyük Şehir Belediye Meclisi | |
|---|-------------------------|-----------|--------------------------------------|------|
| | Tarih | Sayı | Tarih | Sayı |
| 1/1000 Körfez Kent Merkezi Revizyon Uygulama İmar Planı | 02.08.2001 | 8 | | |
| Körfez İlave İmar Planı (Dereköy) | 10.0.9.2003 | 76 | – | – |
| Erikli Uygulama İmar Planı | 20.6.2001 | 967 | – | – |
| İlimtepe Uygulama İmar Planı | 9.2.2001 | 10 | – | – |
| Belen-Balıköy Uygulama İmar Pl | 19.10.2001 | 136 | – | – |
| Kirazlıyalı Revizyon Plan | – | – | 13.10.2005 | 1199 |
| Hereke ve Şirinyalı Revizyon | 29.3.2001 | 6 | Hereke Belediye Başkanlığı | |
| Yukarı Hereke ve Cumhuriyet Mahalleleri İlave ve Revizyon Uygulama İmar Planı | 2.2.2010 | 14 | 18.6.2010 | 349 |
| Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Tarafından Hazırlanan / Onaylanan Planlar | | | | |
| İlimtepe Afetzedede Yerleşim Planı | 15.3.2002 | 410131201 | Bayındırlık ve İskân Bakanlığı | |
| Hereke Afetzedede Yerleşim Planı | 6.6.2000 | 410131201 | Bayındırlık ve İskân Bakanlığı | |

Kocaeli ili hakkında da hedef ve stratejilerin yer aldığı Kocaeli-Yalova Bütünleşik Kıyı Alanları Planı (KY-BKAP) incelenmiş, planda mekânsal planlamanın yapım ve denetlenmesinin öneminin vurgulandığı, ama mekânsal planlama ile analiz yöntem ve teknolojilerine dair stratejide eylemlerde bir açıklamaya yer verilmediği görülmüştür. Sorunlar, gereklilikler ve mevcut sistemdeki eksiklikler değerlendirildiğinde, sürdürülebilir bir mekân yönetimi için sistematik bir planlama modeli olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle kıyı ve etkileşim alanındaki değişim ve dönüşümün boyutlarının tespiti için risk analizinin gelişen ve değişen teknolojiye uygun bir şekilde yapılmasının son derece önemli olduğu anlaşılmıştır.

























4.2. Verilerin İşlenmesine İlişkin Bulgular

4.2.1. Çalışmada kullanılacak yardımcı verilerin düzenlenmesi

Yüksek lisans tezinin bu bölümünde uydu görüntülerinin sınıflandırma doğruluğunu arttırmak için kullanılan yardımcı verilerin çalışmaya hazır hale getirilme işlemleri anlatılmıştır. Yardımcı veri olarak CORİNE verileri ve imar planları kullanılmıştır. Öncelikle CORİNE verilerindeki arazi sınıfları yeniden çalışmada kullanılan arazi sınıflarına göre yeniden düzenlenmiştir.

Tablo 4.6’da mevcut ve yeniden düzenlenen CORİNE arazi sınıfları yer almaktadır.

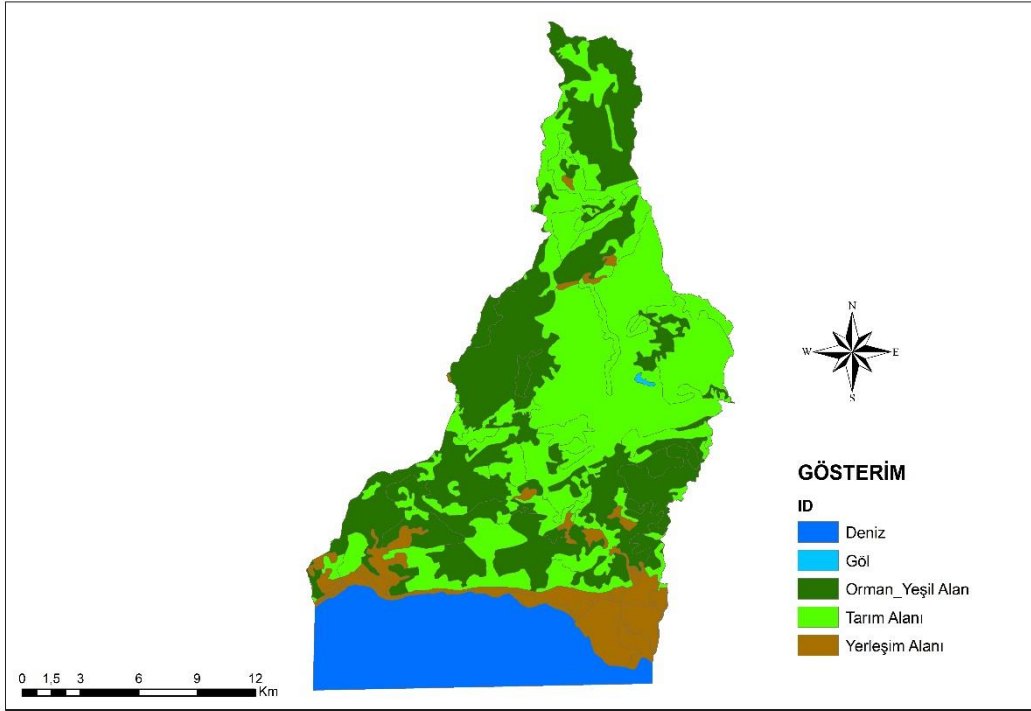
Tablo 4.6. Mevcut ve yeniden düzenlenen CORİNE verisi arazi sınıfları

| CORİNE SINIFLARI | YENİDEN DÜZENLENEN SINIFLAR |
|---|---|
| GÖSTERİM ID  Bitki Degisim A.  Dogal Cayirliklar  Dogal Tarim A.  Endüstriyel-Ticari  G. Yaprakli Orman  K. Sehir Yapisi  Karayolu-Demiryolu  Karisik Ormanlar  Karisik Tarim A.  Limalar  Maden Cikarim A.  Meralar  Nehir ve Okyanus  S. Sehir Yapisi  Su Kütleleri  Susuz Ekilen Alan  Yesil Sehir Alani  İ. Yaprakli Orman  İnsaat Sahalari | GÖSTERİM  Yerlesim Alanı  Deniz  Göl  Tarim Alanı  Orman_Yesil Alan |

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi CORİNE veri sınıfları yeniden düzenlenirken piksel tabanlı bir sınıflandırma yapılacağı için benzer piksel özellikli sınıflar birleştirilmiştir.

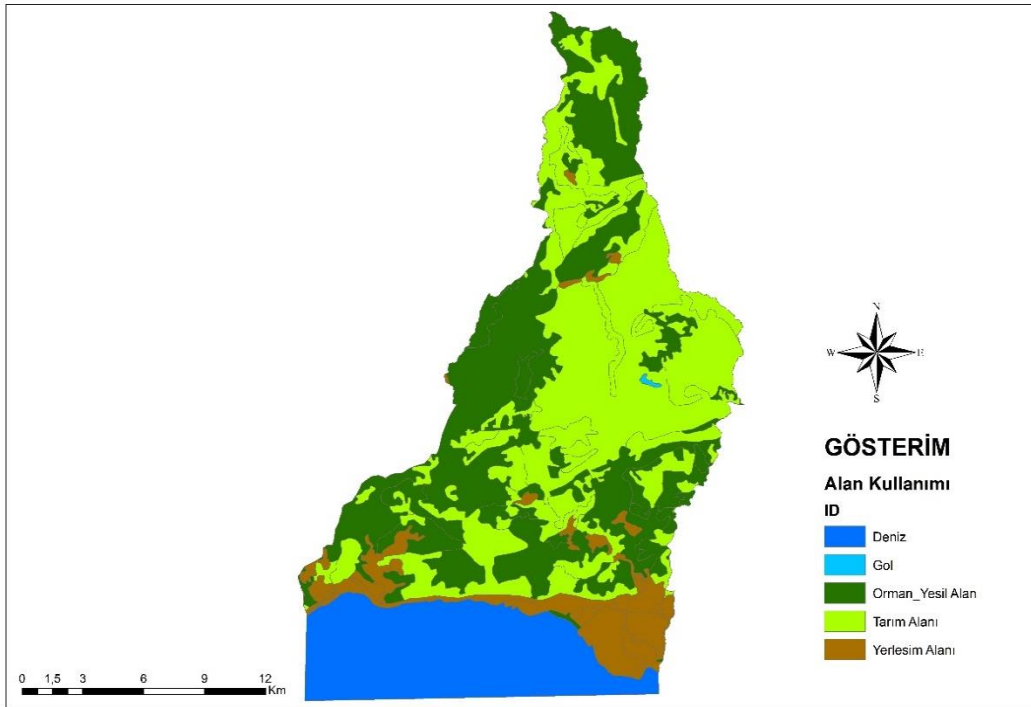
Şekil 4.2 ve Şekil 4.3’de çalışma konusunda göre yeniden düzenlenen arazi kullanım sınıfları yer almaktadır.

2006 CORİNE VERİSİNE GÖRE KÖRFEZ İLÇESİ ALAN KULLANIMI



Şekil 4.2. Yeniden düzenlenmiş 2006 yılı CORİNE arazi kullanım haritası

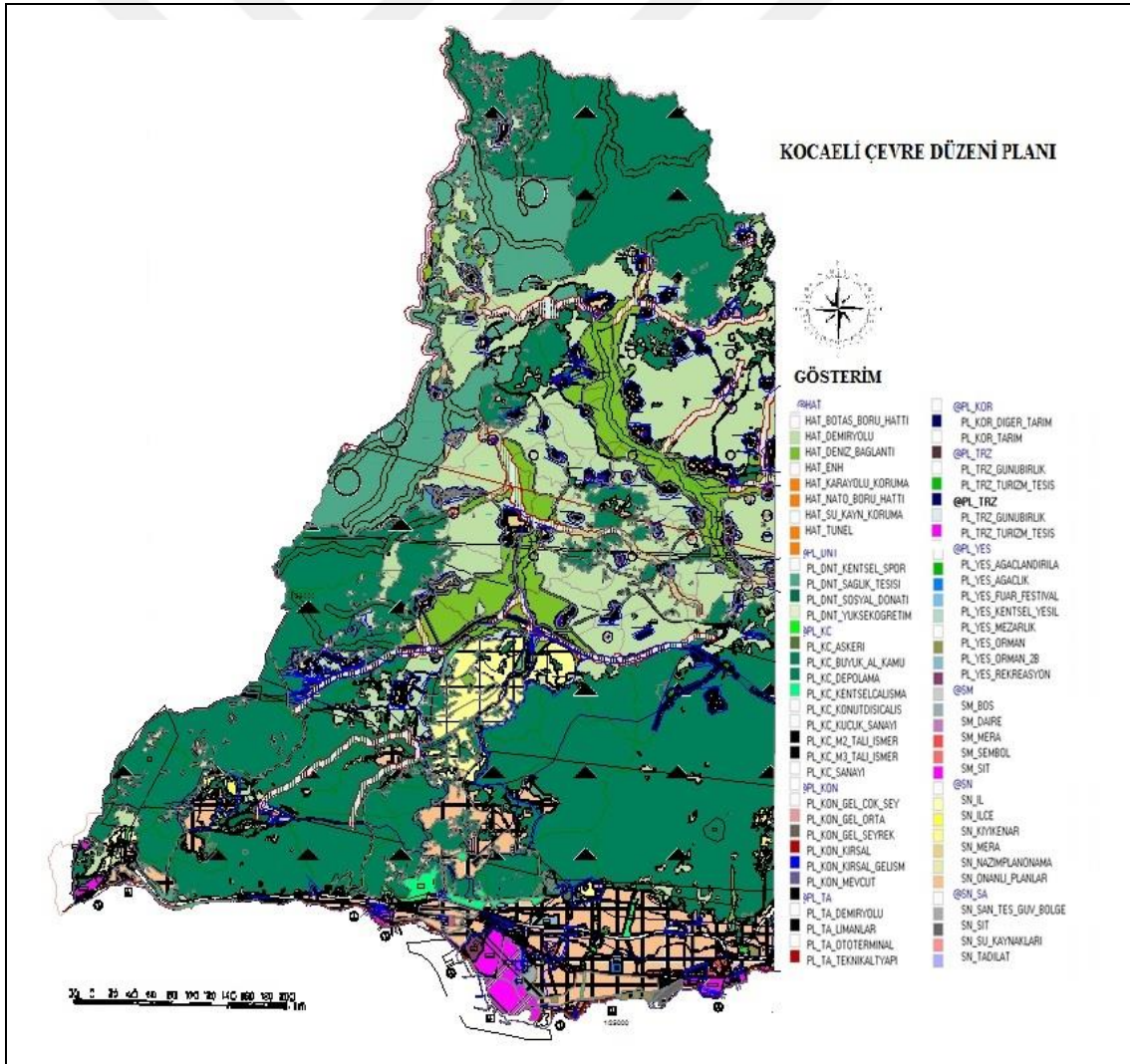
2012 YILI CORİNE VERİSİNE GÖRE KÖRFEZ İLÇESİ ALAN KULLANIMI



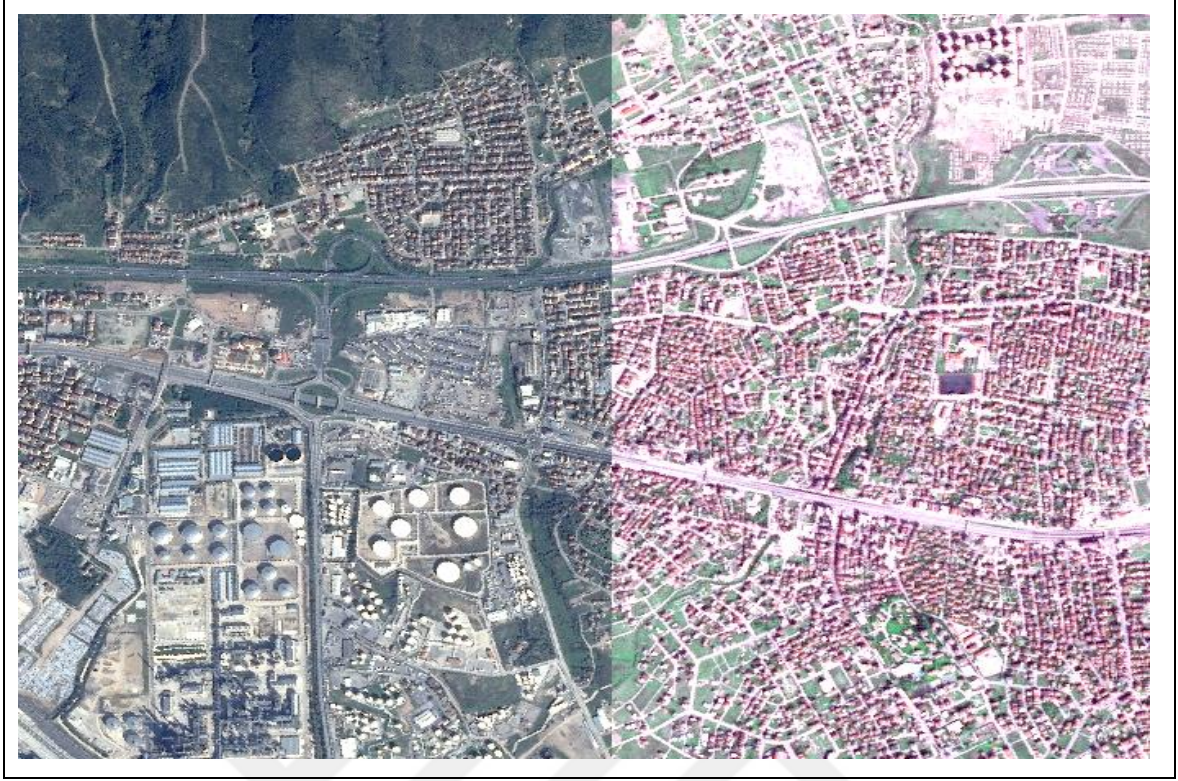
Şekil 4.3. Yeniden düzenlenmiş 2012 yılı CORİNE arazi kullanım haritası

Çalışmada arazi kullanım kararlarını doğru analiz edebilmek, yerleşim alanları ve ulaşım hatlarını yüksek doğrulukta tanımlayabilmek, çalışmada oluşturulacak arazi sınıflarına doğru karar verebilmek amacıyla, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi ve Körfez Belediyesinden temin edilen ve Körfez ilçesini kapsayan 1/25.000 ölçekli çevre düzeni planları, 1/5.000 ölçekli nazım imar planları ve 1/1.000 ölçekli uygulama imar planları “.ncz” formatında temin edilerek yardımcı veri olarak kullanılmıştır. İmar planları mevcut ve gelecekte öngörülen arazi kullanımını yansıttıkları için öncelikle mevcut kullanımı yansıtan alanların tespit edilmesi gerekmiştir. Bu işlem Körfez Belediyesi İmar İşleri Şubesi görevlileriyle beraber incelenerek tespit edilmiş ve alan kullanımında imar planlarının araziye uygulanmış bölümleri dikkate alınarak işlem yapılmıştır.

Şekil 4.4 de çalışma alanını içine alan 1/25000 ölçekli çevre düzeni planı görseli yer almaktadır.



Şekil 4.4. Kocaeli ili 1/25000 ölçekli çevre düzeni planı örneği



Görsel 4.6. *Ortorektifiye işlemi yapılmış 2009 yılı SPOT uydu görüntüsü*



Görsel 4.7. *Ortorektifiye işlemi yapılmış 2015 yılı SPOT uydu görüntüsü*

4.2.3. Sınıflandırma işlemi

SPOT uydu görüntülerinde sınıflandırma işlemi yapılmadan önce çalışma konusu ve yöntemine uygun olarak deniz, göl, yerleşim alanı, orman_yeşil alan ve tarım alanı olmak üzere 5 sınıf belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan arazi sınıfları tablo 4.7’de yer almaktadır.

Tablo 4.7. Çalışmada kullanılan arazi sınıfları

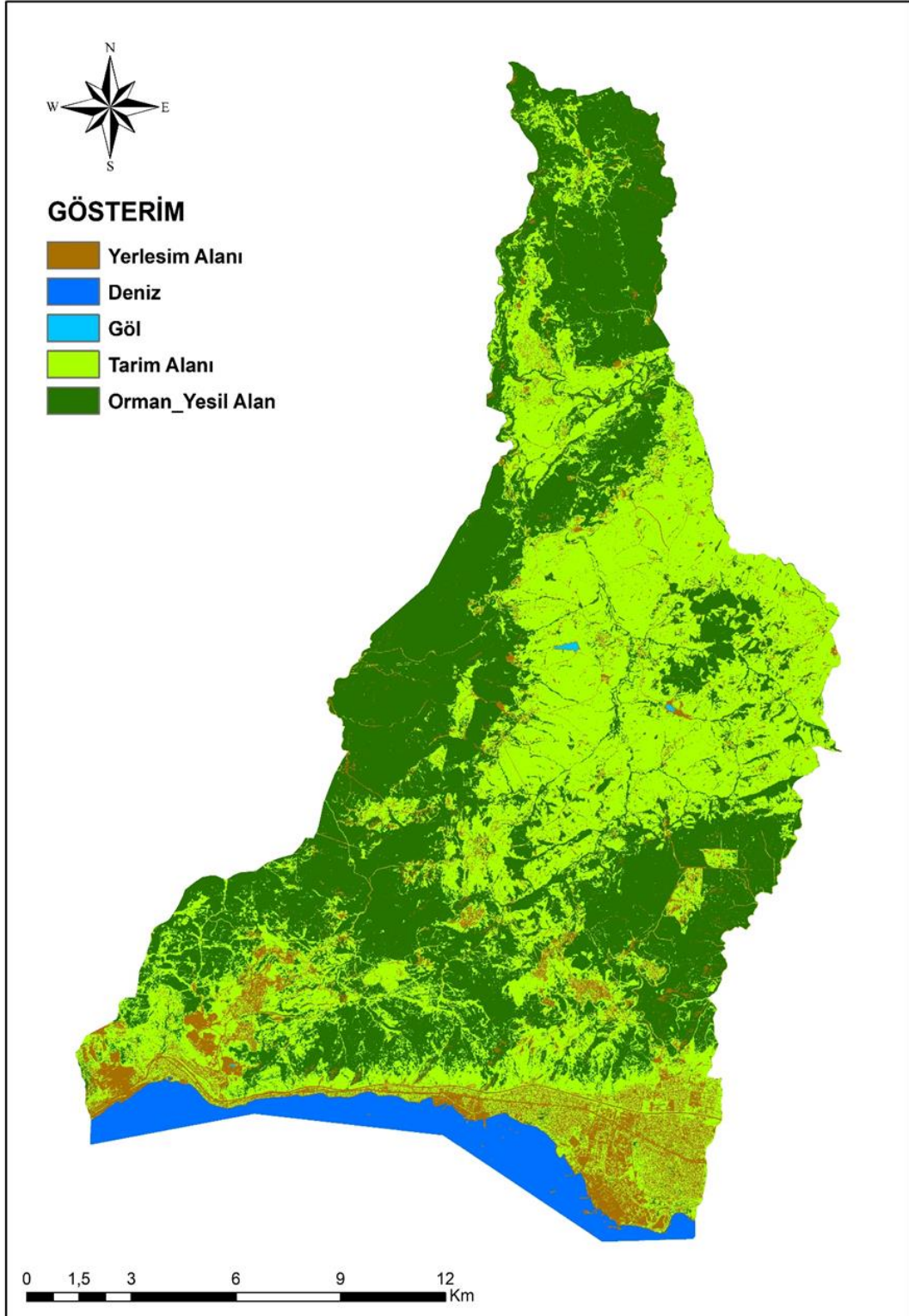
| GÖSTERİM | |
|---|------------------|
|  | Yerleşim Alanı |
|  | Deniz |
|  | Göl |
|  | Tarım Alanı |
|  | Orman_Yesil Alan |

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi çalışmada piksel tabanlı bir sınıflandırma yapılacağı için çalışmanın güvenilirliğini ve doğruluğunu etkileyebilecek yakın piksel özellikli alanlar bir sınıfta toplanmıştır. Bu nedenle orman ve kentsel yeşil alanlar “orman_yeşil alan” sınıfı altında, sanayi ve konut alanları “yerleşim alanı” sınıfı altında, göl ve gölet alanları ise “göl” sınıfı altında birleştirilmiştir.

Uydu görüntülerine, yerinde inceleme çalışmaları ve yardımcı veri olarak kullanılan vektör veriler ile birlikte değerlendirilerek kontrollü sınıflandırma işlemi yapılmıştır. Sınıflandırma işleminde en yüksek olasılık yöntemi kullanılmıştır.

Şekil 4.7’de 2009 yılına ait SPOT uydu görüntüsünün arazi incelemesi ve yardımcı veriler kullanılarak hazırlanan kontrollü sınıflandırma işlemi sonrasında oluşan arazi kullanım haritası yer almaktadır.

KÖRFEZ İLÇESİ 2009 YILI ALAN KULLANIMI

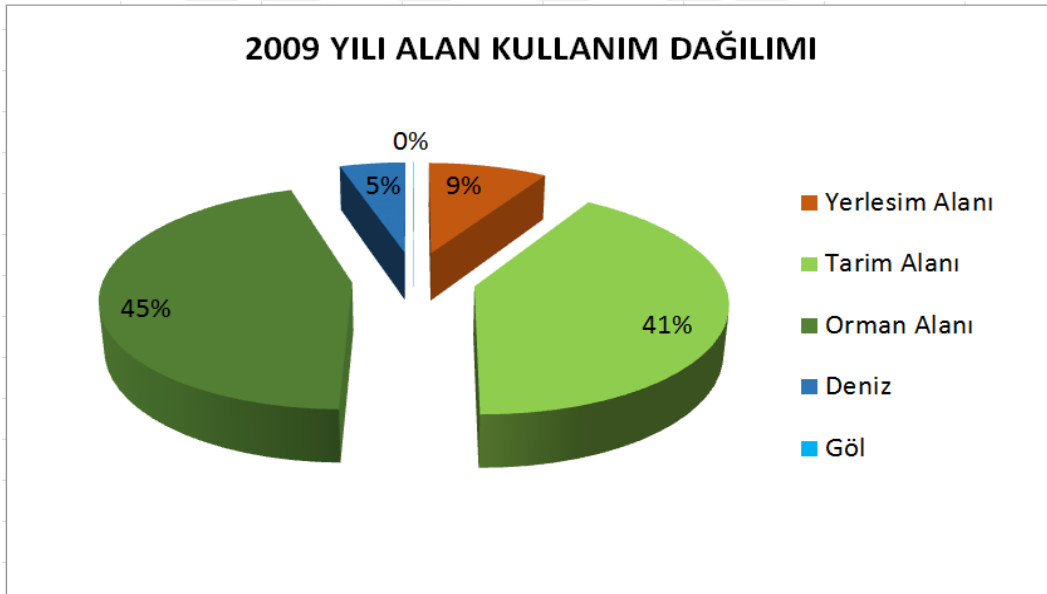


Şekil 4.7. 2009 yılına ait alan kullanımı haritası

Şekil 4.7’deki alan kullanım bilgileri tablo 4.8’de özetlenmiş, grafiksel dağılımları ise şekil 4.8’te verilmiştir.

Tablo 4.8. 2009 yılı alan kullanım tablosu

| Arazi Kullanım Sınıfları | Kapladığı Alan (ha) | Alan Yüzdesi (%) |
|--------------------------|---------------------|------------------|
| Tarım Alanı | 13325,45 | 41,26 |
| Deniz | 1590,75 | 4,92 |
| Göl | 13,66 | 4,004 |
| Orman_Yeşil Alan | 14474,02 | 44,82 |
| Yerleşim Alanı | 2888,12 | 8,94 |
| TOPLAM | 32292 | 100 |

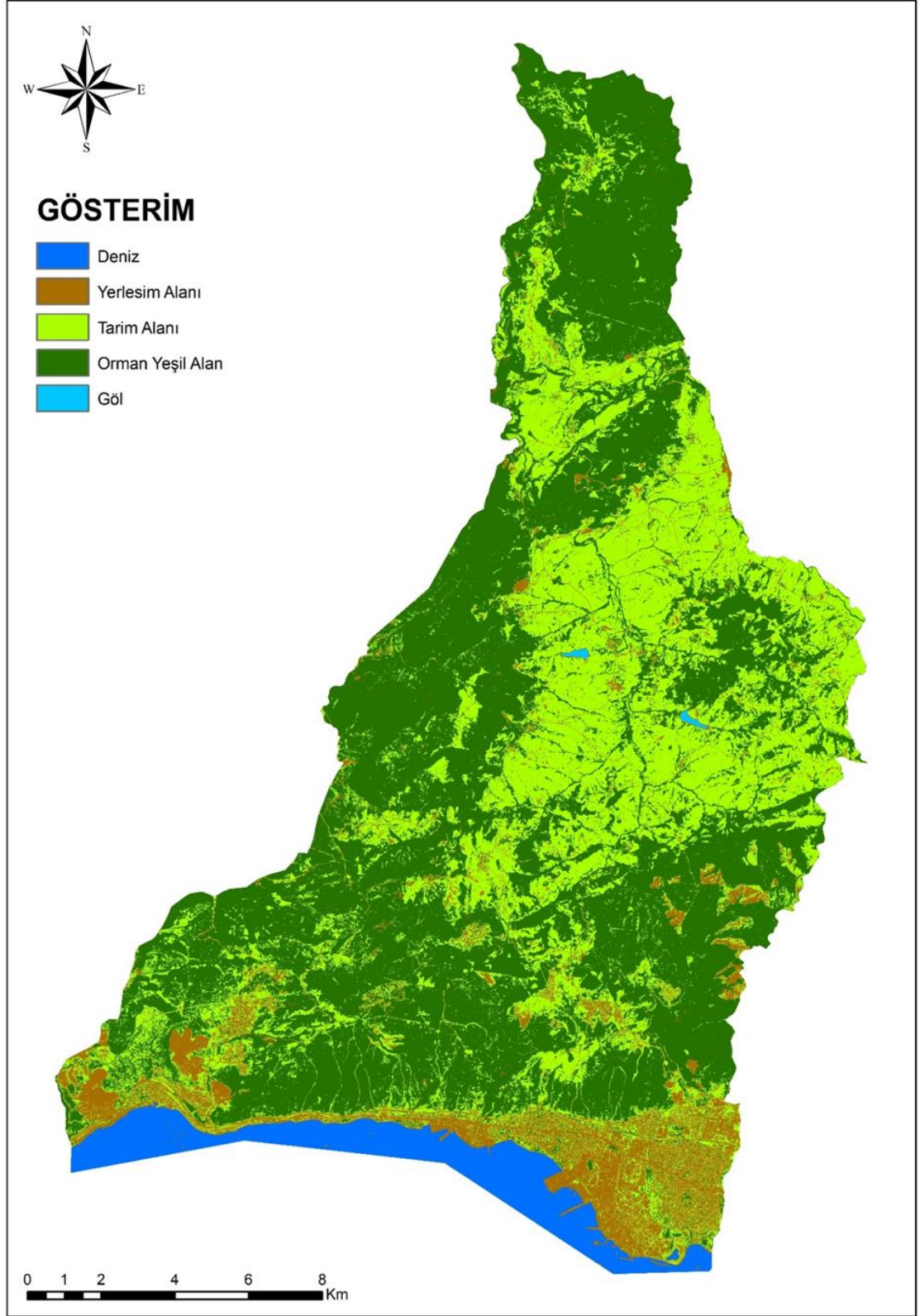


Şekil 4.8. 2009 yılına ait alan kullanım oranlarının grafiksel gösterimi

Sonuç olarak sınıflandırma işlemi sonrasında elde edilen verilere göre, Körfez ilçesinde 2009 yılında 13325,45 ha tarım alanı, 1590,75 ha deniz alanı, 13,66 ha göl alanı, 14474,02 ha orman ve yeşil alan, 2888,12 ha ise yerleşim alanı olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 4.9’da 2015 yılına ait SPOT uydu görüntüsünün kontrollü sınıflandırma sonuçları yer almaktadır.

KÖRFEZ İLÇESİ 2015 YILI ALAN KULLANIMI

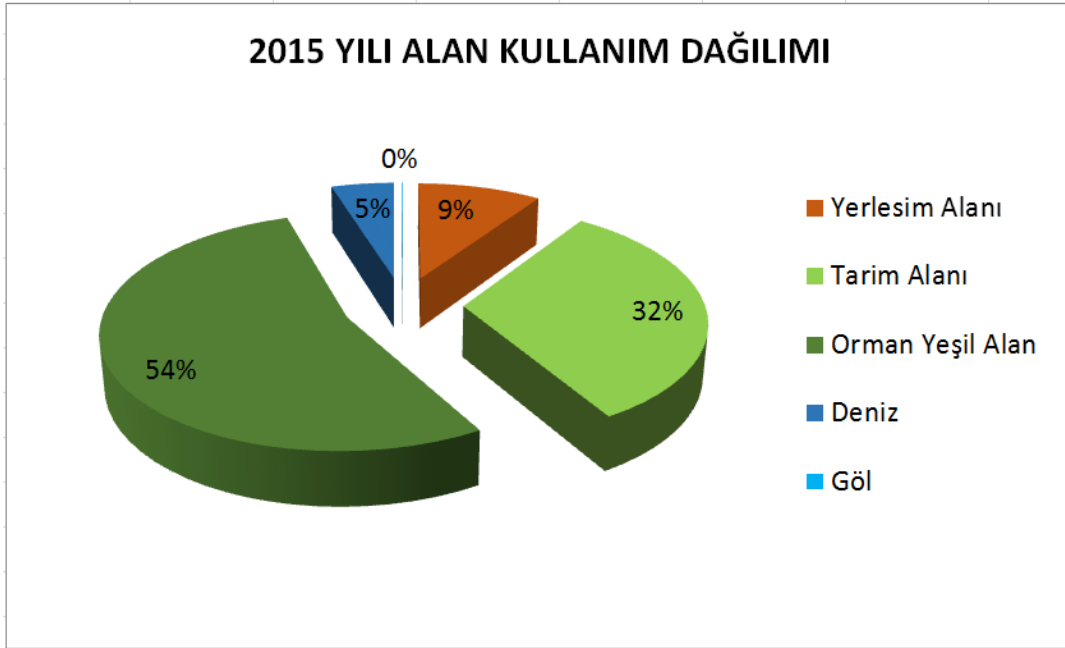


Şekil 4.9. 2015 yılına ait alan kullanımı haritası

Tablo 4.9’da kontrollü sınıflandırılması sonrası elde edilen alan ve yüzde bilgileri, şekil 4.10’da ise bunların grafiksel dağılımı verilmiştir.

Tablo 4.9. 2015 yılı alan kullanım oranları

| Arazi Kullanım Sınıfları | Kapladığı Alan (ha) | Alan Yüzdesi (%) |
|--------------------------|---------------------|------------------|
| Tarım Alanı | 10333,29 | 31,99 |
| Deniz | 1554,21 | 4,81 |
| Göl | 23,78 | 0,073 |
| Orman_Yeşil Alan | 17306,89 | 53,59 |
| Yerleşim Alanı | 3073,83 | 9,51 |
| TOPLAM | 32292 | 100 |



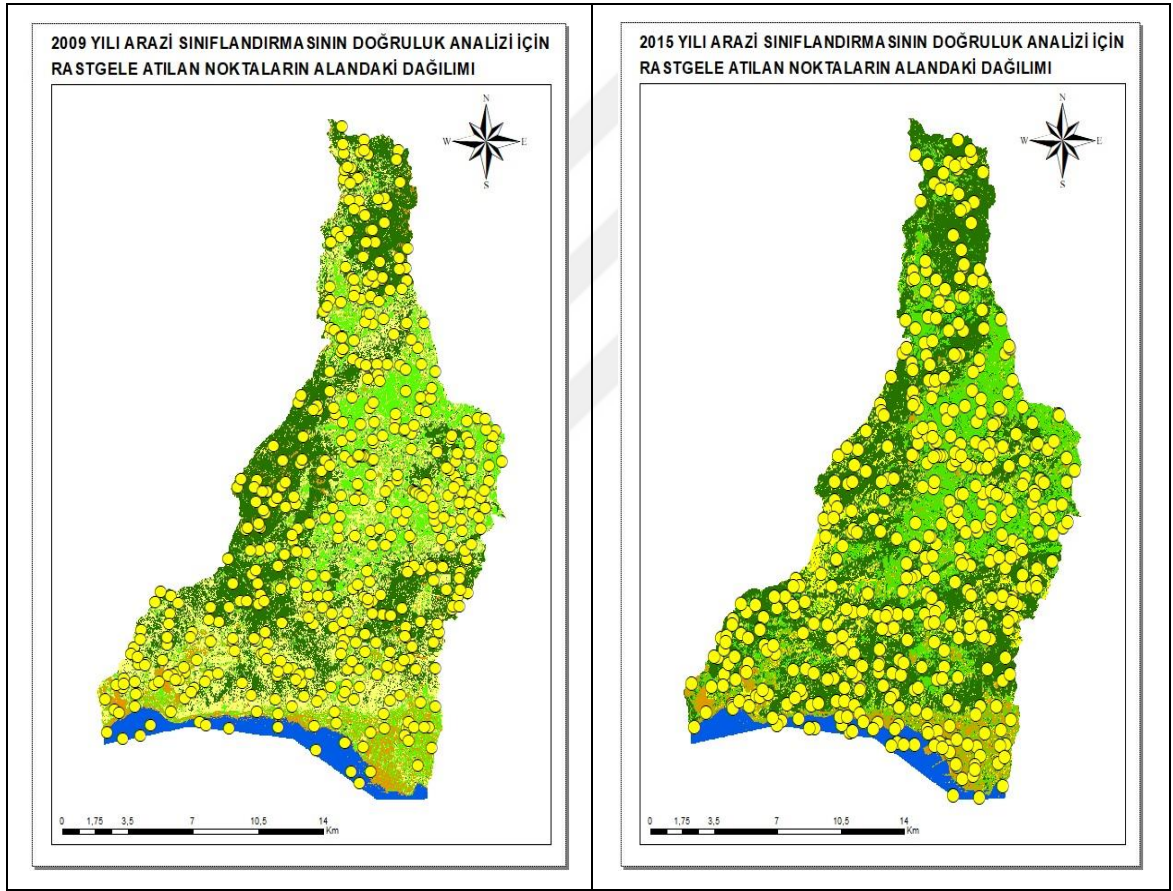
Şekil 4.10. 2015 yılına ait arazi örtüsü/kullanım oranlarının grafiksel gösterimi

Sonuç olarak sınıflandırma işlemi sonrasında elde edilen verilere göre, Körfez ilçesinde 2015 yılında 10333,29 ha tarım alanı, 1554,21 ha deniz alanı, 23,78 ha göl alanı, 17306,89 ha orman ve yeşil alan, 3073,83 ha ise yerleşim alanı olduğu tespit edilmiştir.

4.2.4. Doğruluk analizi

2009 ve 2015 yıllarına ait görüntülerin sınıflandırılmasında hata matrisi oluşturularak doğruluk analizi yapılırken her görüntüde ayrı ayrı create random points aracı kullanılarak rastgele 470 adet test noktası oluşturulmuştur. Her bir sınıfın test noktaları ile temsil edilip edilmediğinin kontrol edilmesi sonucunda “göl” sınıfının temsil edilmediği görülmüş, bu sınıf için manuel olarak 10 test noktası oluşturulmuştur. Toplamda her bir görüntü için 480 adet test nokta ile analiz işlemi başlatılmıştır.

Şekil 4.11’de 2009 yılı ve 2015 yılı görüntüsü için oluşturulan test noktalarının alandaki dağılımı görülmektedir.



Şekil 4.11. Doğruluk analizi için kullanılan test noktalarının alandaki dağılımı

480 adet test noktasının teker teker “gerçek” değerinin tanıtılması için ArcGIS programında işlemler gerçekleştirilmiş ve bu işlemlerin sonunda 2009 yılı için Tablo 4.10’daki, 2015 yılı için ise tablo 4.11’de ki hata matrisleri oluşturulmuştur.

Tablo 4.10. 2009 yılı sınıflandırma verisine göre hazırlanan hata matrisi

| ObjelD | Sınıflar | Değer | Gerçek 1 | Gerçek 151 | Gerçek 295 | Gerçek 323 | Gerçek 673 | Toplam |
|----------------------------------|------------------|-------|----------|------------|------------|------------|------------|--------|
| Birim Sınıf Tipi Referans Verisi | Yerleşim Alanı | 1 | 33 | 0 | 0 | 3 | 7 | 43 |
| | Deniz | 151 | 0 | 23 | 0 | 0 | 0 | 23 |
| | Göl | 295 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 11 |
| | Tarım Alanı | 323 | 15 | 0 | 0 | 157 | 21 | 193 |
| | Orman Yeşil Alan | 673 | 0 | 0 | 0 | 1 | 190 | 191 |
| Toplam | | | 48 | 23 | 11 | 161 | 218 | 461 |

Tablo 4.10'daki hata matrisi incelendiğinde, yerleşim alanlarının %77, deniz alanının %100, göl alanının %100, tarım alanlarının %81, orman ve yeşil alanların ise %99 oranında doğru sınıflandırıldığı tespit edilmiştir. Tüm veriler değerlendirildiğinde 2009 yılı uydu görüntüsünün sınıflandırma işleminin doğruluk oranı: $(414/461)*100=$ %89,8 olarak hesaplanmaktadır.

Tablo 4.11. 2015 yılı sınıflandırma verisine göre hazırlanan hata matrisi

| ObjelD | Sınıflar | Değer | Gerçek1 | Gerçek 1231 | Gerçek 257 | Gerçek 581 | Gerçek 935 | Toplam |
|----------------------------------|------------------|-------|---------|-------------|------------|------------|------------|--------|
| Birim Sınıf Tipi Referans Verisi | Deniz | 1 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 |
| | Göl | 1231 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | Yerleşim Alanı | 257 | 1 | 0 | 35 | 7 | 2 | 45 |
| | Tarım Alanı | 581 | 0 | 0 | 5 | 128 | 15 | 148 |
| | Orman Yeşil Alan | 935 | 0 | 0 | 0 | 36 | 211 | 247 |
| Toplam | | | 20 | 10 | 40 | 171 | 228 | 469 |

Tablo 4.11'deki hata matrisi incelendiğinde, yerleşim alanlarının %78, deniz alanının %100, göl alanının %100, tarım alanlarının %86, orman ve yeşil alanların ise %85 oranında doğru sınıflandırıldığı tespit edilmiştir. Tüm veriler değerlendirildiğinde 2015 yılı uydu görüntüsünün sınıflandırma işleminin doğruluk oranı: $(403/469)*100=$ %85,9 olarak hesaplanmaktadır.

Yapılan sınıflandırmanın gerçek doğruluk oranının sadece hata matrisinden çıkan sonuca göre değerlendirilmesi doğru değildir. Bu matrise göre hesaplanacak kappa katsayısı işlemin doğruluğu hakkında daha sağlıklı bilgi vermektedir. Kappa değeri 0,75 ve fazlası bir değer olduğunda sınıflandırma performansının çok iyi olduğunu, 0.40 ve aşağısı değerler ise sınıflandırma performansının yetersiz olduğunu ifade etmektedir. Kappa katsayısının tespiti için aşağıdaki işlemler gerçekleştirilmiştir.

$$K = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r x_{i+} * x_{+i}}{N^2 - \sum_{i=1}^r x_{i+} * x_{+i}} \quad (4.1)$$

2009 yılı için hazırlanan hata matrisindeki veriler için K değeri;

$$N^2=461^2 =212521$$

$$K = [(461*414)-75425] / (212521-75425)$$

$$= 115429 / 137096$$

$$= \mathbf{0,84} \text{ (%84)}$$

2015 yılı için hazırlanan hata matrisindeki veriler için K değeri;

$$N^2=469^2 =219961$$

$$K = [(469*403)-83904] / (219961-83904)$$

$$= (105729/136057)$$

$$= \mathbf{0,78} \text{ (%78)}$$

Sonuç olarak 0,75 ve fazlası sınıflandırma performansının çok iyi olduğunu gösterdiği için sınıflandırma işleminin çok iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir.

4.3. Alan Kullanım Değişim Analizi

Körfez ilçesinin 6 yıllık alan kullanım değişimini ortaya koymak için, kontrollü sınıflandırma yöntemiyle sınıflandırılan 2009 ve 2015 yılı uydu görüntüleri işleme alınmıştır.

Analiz sonrası elde edilen verilere göre; Körfez İlçesinde 2009-2015 yılları arasında yerleşim alanı 185,71 ha artmış, deniz alanı 36,54 ha azalmış, göl alanı

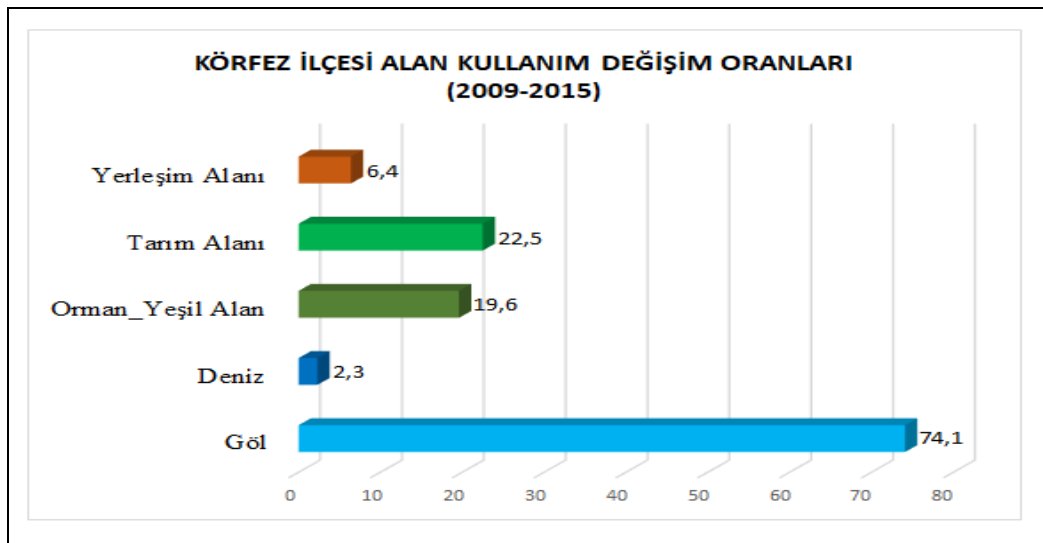
10.12ha artmış, orman ve yeşil alan 2832,9 ha artmış, tarım alanı ise 2992,16 ha azalmış görünmektedir.

Tablo 4.12’de Körfez ilçesinin tamamının 2009 ve 2015 yıllarına ait alan kullanımını değişimi verileri yer almaktadır.

Tablo 4.12. Körfez ilçesi alan kullanım değişimi tablosu

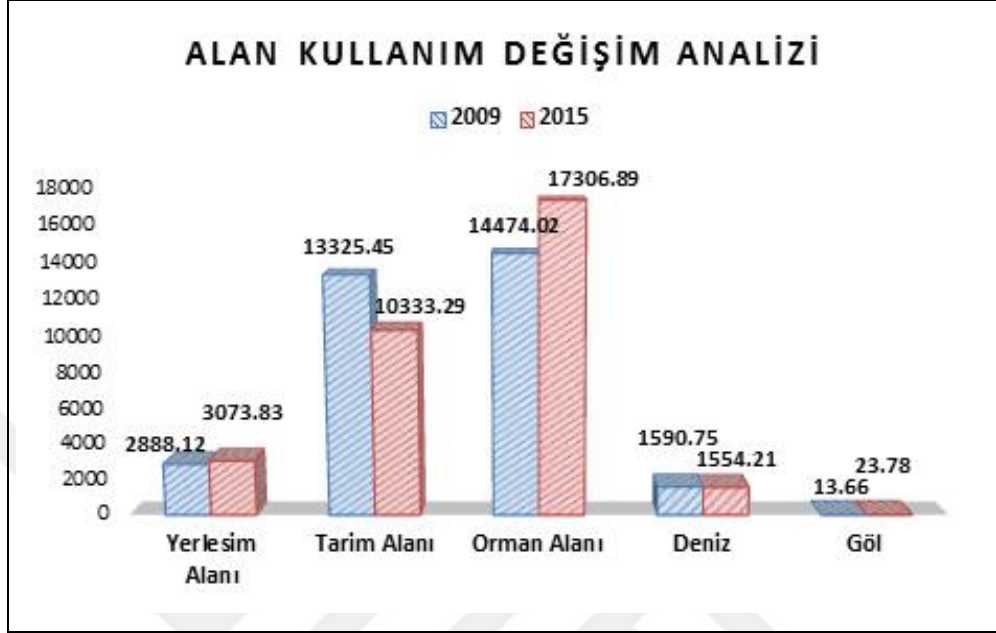
| Arazi Kullanım Sınıfları | 2009 (ha) | 2015 (ha) | Değişim (ha) |
|--------------------------|-----------|-----------|--------------|
| Tarım Alanı | 13325,45 | 10333,29 | -2992,16 |
| Deniz | 1590,75 | 1554,21 | -36,54 |
| Göl | 13,66 | 23,78 | +10,12 |
| Orman_Yeşil Alan | 14474,02 | 17306,89 | +2832,9 |
| Yerleşim Alanı | 2888,12 | 3073,83 | +185,71 |
| TOPLAM | 32292 | 32292 | |

Tablo 4.12’de görüldüğü gibi, Körfez ilçesinde 2009 ile 2015 yılları arasında tarım alanları %22,5 ve deniz alanı %2,3 azalmış, göl alanı %74,1, orman_yeşil alan %19,6 ve yerleşim alanları ise %6,4 oranında artmıştır. Şekil 4.12’de 6 yıllık alan kullanım değişimi grafiğe aktarılarak sunulmuştur.



Şekil 4.12. Körfez ilçesi 6 yıllık alan kullanım değişim oranları

Alan kullanım değişim analizi sonrasında elde edilen veriler Şekil 4.13’de grafiksel gösterimle sunulmuştur.



Şekil 4.13. Değişim analizi grafiksel gösterimi

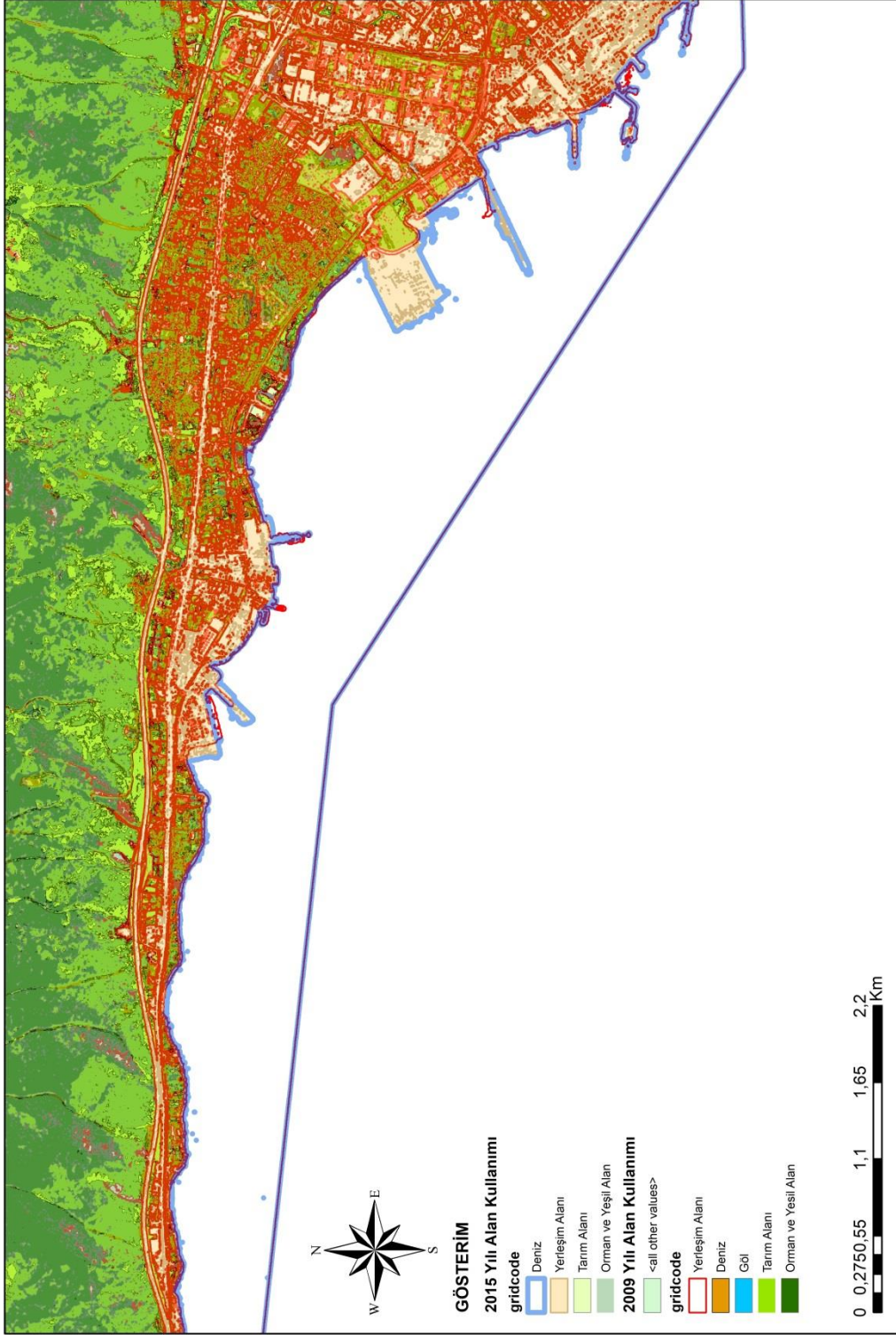
Değişim analizini incelerken doğruluk analizi ile beraber değerlendirilmesi sonuç yorumlamasının sağlıklı yapılabilmesi adına önemlidir. Bu yüksek lisans tez çalışmasında gerek sınıflandırma işlemi yapılırken gerekse çalışma sonucu yorumlanırken yardımcı veriler dikkate alınmıştır.

Alan kullanım değişimleri yardımcı veriler yardımıyla incelendiğinde; gl alanının 2011 tarihinden itibaren baraj yapma çalışmalarına hız kazandırılması ve su tutmasının sağlanması nedeniyle arttığı, deniz alanının kıyıdaki dolgu alanlarındaki artış nedeniyle azaldığı, orman ve yeşil alanların alanının kadastro çalışmaları nedeniyle daha önce orman olmayan alanlarında ağaçlandırılması ve kent merkezindeki yeşil alanların arttırılması nedeniyle arttığı, tarım alanlarının artan yapılaşma ve ilçenin geçim kaynağının tarımdan sanayi sektörüne kayması nedeniyle azaldığı Şeklinde yorumlanmıştır.

Körfez ilçesinde nüfus kıyı alanlarında yoęunlaŐmakta değişimin etkileri de en çok bu alanlarda göze çarpmaktadır.

Şekil 4.14’de Körfez ilçesinin kıyı bölgesinin 2009 ve 2015 yılları arasında 6 yıllık değişim haritası yer almaktadır.

KÖRFEZ İLÇESİ KIYI BÖLGESİNİN 6 YILLIK ALAN KULLANIM DEĞİŞİMİ



Şekil 4.14. Kırfez ilçesi kıyı bölgesinin 6 yıllık alan kullanım değişimi

4.4. CBS ve UA Metotlarıyla Zamansal Değişim Odaklı Kıyı Alanı Planlama Modeli Önerisi

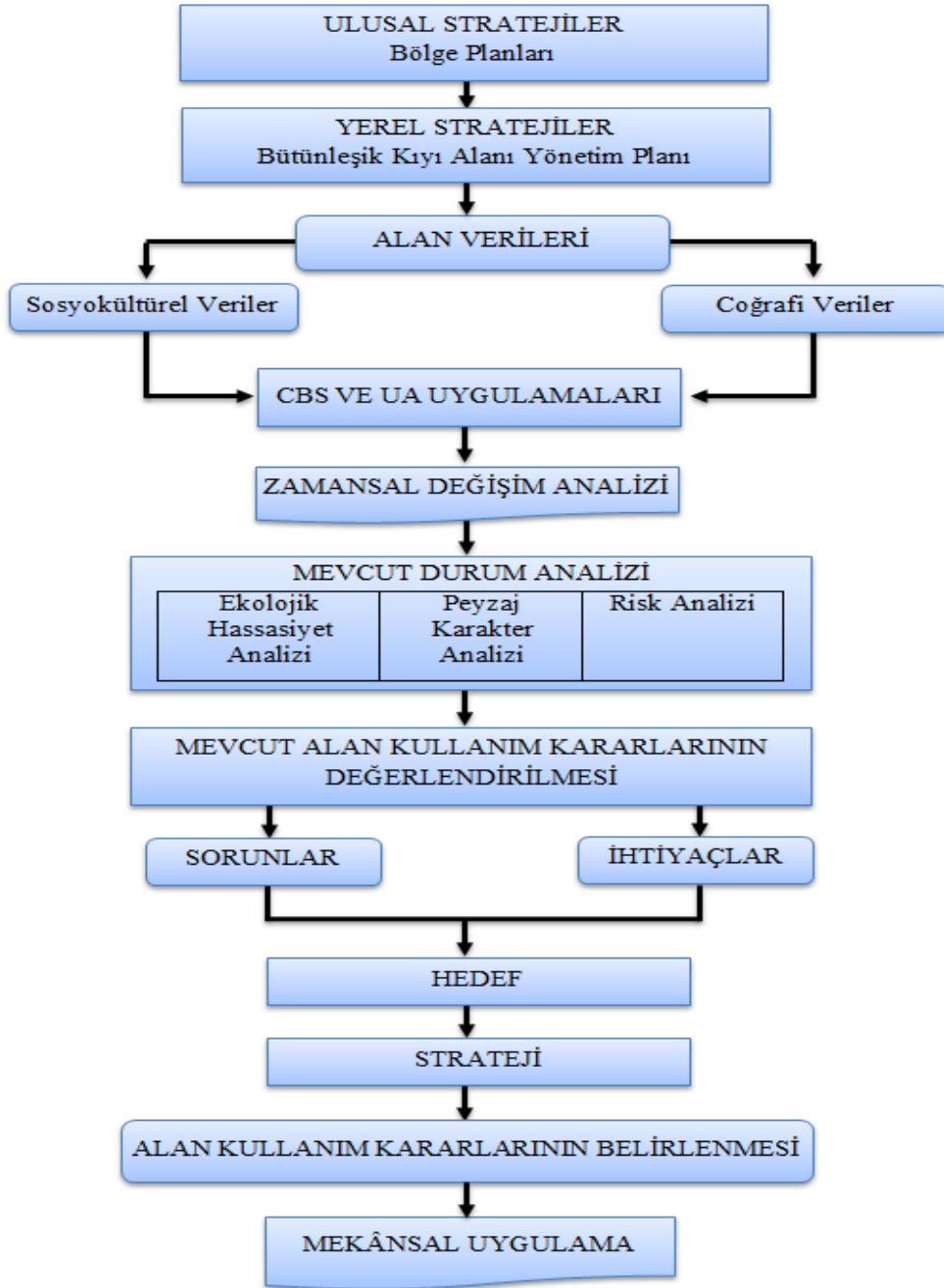
Kıyı alanları, etki alanlarıyla beraber korunması ve geliştirilmesi gerekli doğal kaynaklarımızdandır. Ülkemizde kıyı alanlarının korunmasına yönelik planlama ve kullanma gibi birçok konuda hukuksal çalışmalar yapılmış ve yapılmaktadır. Bu çalışmaların öncelikli konusu kıyıların kamu malı sayılması ve herkesin kıyılardan eşit ve serbestçe faydalanabilmesi olmuştur. Kıyı alanı planlamasına dair mevcut sisteminde planlamada standart bir veri toplama, işleme ve analiz süreçlerine dair bir kabulden bahsedilmemektedir. Bu belirsizlik plan tekliflerinin format ve hazırlama süreçlerinden plan onay süreçlerine kadar yansımakta, bu da planlamanın bütünlük ve denetim ilkeleriyle beraber birçok soruna neden olmaktadır. Ayrıca mevcut durum analizi doğru ve güncel bir şekilde ortaya koyulamamaktadır. Bu ve bunun gibi birçok eksik alanın doğru tanımlanarak doğru plan kararlarının verilmesinin yanı sıra denetim ve yönetiminin önünde de engel oluşturmaktadır. Halihazırda hazırlanan bütünleşik kıyı alanları yönetiminde ise sistemin planlamaya yön vermesi beklenirken yine standart bir model olmaması mükerrer işlerin yapılmasına ve planlama ile yönetim sisteminin bütünlük içerisinde yürütülememesine neden olmaktadır.

Kıyı alanlarında plan kararları alınırken, mevcut alan kullanım ile kullanım değişiminin sonuçları ve etki alanları incelenmeli, geçmişten ders alınarak geleceğe yönelik tahminler yapıp alana en uygun kullanıma izin verilmelidir. Aksi halde planlamanın sürdürülebilirliğinden söz edilemeyecektir.

Sürdürülebilir bir kıyı alanı planlama sisteminin oluşturulabilmesi için öncelikle mevcut sistemin eksikliklerini gideren, çağın gereksinimlerine uygun bir planlama modeli geliştirilmesi gerekmektedir.

Bu yüksek lisans tez çalışmasında Kocaeli ili, Körfez ilçesi özelinde örnek bir çalışma yapılmıştır. Örneklem alanına dair hedef ve stratejilerin yer aldığı KY-BKAP ve Mekânsal Planlama Genel Müdürlüğüne kıyı alanlarındaki planlama çalışmalarına dair işlemler incelenmiş ve sürdürülebilir planlama anlayışına göre belirlenen eksikliklerin çağın gereksinimlerine uygun bir şekilde giderilmesi amacıyla örneklem alanında önce CBS ve UA metotları kullanılarak zamansal değişim analizi yapılmış sonrasında ise zamansal değişim analizi odaklı temel kararları içeren bir planlama modeli önerilmiştir. Söz konusu modelin BKAP mevzuatına da eklenerek modelin uygulanabilirliğinin sağlanması önerilmektedir.

Şekil 4.14’de CBS ve UA metotlarıyla zamansal değişim analizi odaklı kıyı alanı planlaması modeli yer almaktadır.



Şekil 4.15. CBS ve UA metotlarıyla kıyı alanı planlama modeli

Şekil 4.14’de yer alan öneri planlama modeli ile geleneksel yöntemlerde; zaman, maliyet, verilerin güncelliği, doğruluğu ve analizi gibi birçok konuda yapılan hatalar ve kayıpların ortadan kaldırılması ve mekânsal planlamanın standart bir modele kavuşturulması amaçlanmıştır.

5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Kıyılarımız etki alanları gün geçtikçe genişleyen korunması gerekli doğal kaynaklarımızdandır. Kıyıda yapılan bir alan kullanım değişiminin sektörel yansımaları ve olası riskleri gözden kaçırılmamalı, zaman içerisinde değişen alan kullanımlarının etkileri analiz edilerek alana en uygun kullanıma izin verilmelidir.

Doğal çevrenin yapılaşma biçimlenmesine etkisi, yapılaşmanın doğal çevreye etkisi gibi parametreler kentin zamansal değişimi incelendiğinde daha anlaşılır hale gelmektedir. Bu değişim belirlenirken doğruluk oranını arttırmak için bir takım yardımcı veriler ile desteklenmesi gerekmektedir. Alan kullanım değişim analizi alanın mevcut durumunun ortaya konulmasında ve yorumlanarak uygun planlamanın yapılmasında kritik rol oynamaktadır.

Kıyı mevzuatındaki mevcut uygulamalar, kıyı ve etki alanlarının sürdürülebilir bir şekilde planlanmasında geleneksel yöntemlerin çağın gereksinimleri düşünüldüğünde yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle kıyı ve etki alanlarında planlama yapılırken coğrafi verilerin gelişen ve değişen teknolojiye uygun bir şekilde toplanarak analiz edilmesi gerekmektedir. Kıyı alanı kullanımına dair yapılan çalışmalarda gelişen UA ve CBS teknikleri ile zamansal ve mekânsal değişim analizleri yapılmakta ve bu değişimlerin boyutları değerlendirilebilmektedir. UA teknolojileri ile elde edilen yeryüzü verileri CBS ile belli bir standart veri modeli oluşturularak incelenebilmekte ve değerlendirilebilmektedir.

Bu çerçevede ülkemizde kıyı ve etki alanlarında yaşanan değişim ve dönüşüm belirlenmesi, bu anlamda veri temin ve yöntemlerinin örneklenmesi, plan oluşturma sürecinde bu yaklaşımların sağlayacağı faydalar düşünüldüğünde UA ve CBS destekli bir planlama modeli ihtiyacı tespit edilmiştir. Bahsi geçen modelde, önceki plan kararlarının alana yansımaları ve sonuçlarının tespit edilerek yorumlanmasına imkân veren, yeni alan kullanım kararlarında etkili olacak zamansal alan kullanım değişim analizinin vurgulanmasına karar verilmiştir. Sonuç olarak bu tez çalışmasında, kıyı ve etki alanlarının sürdürülebilir bir anlayışla planlanmasını sağlayacak UA ve CBS destekli zamansal alan kullanım değişimini esas alan bir planlama modeli önerilmesi amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda çalışmanın örneklem alanı olarak belirlenen 1950 yılından beri hızlı bir gelişim sürecine girmiş olan Körfez ilçesi ele alınmıştır. Örneklem alanında mekânsal planlama çalışmalarındaki mevcut durum değerlendirildiğinde veri

standardı olmaksızın farklı teknolojik yazılımlar kullanılarak ve bir modele bağlı kalımsızın planlama yapıldığı tespit edilmiştir. Bu planlama anlayışı sonucunda nüfus kıyı alanlarında yoğunlaşmış, parlayıcı ve patlayıcı maddelerin yer aldığı sanayi alanları ile konut alanları içi içe konumlanmıştır. Sanayi alanlarının kıyıda yoğunlaşması, dolgu planları ve liman alanlarının yapılmasıyla doğal kıyı alanı hemen kalmamıştır. 17 Ağustos 1999 depreminin ilçedeki yıkıcı etkisi de düşünüldüğünde planlamada alınan kararların ne derece sağlıklı yapıldığı büyük tartışma konusu haline gelmiştir. İlçede alınan yanlış alan kullanım kararları sürdürülebilir planlama anlayışından da uzaktır. Tüm bu nedenlerle planlama yapılacak alanın eski plan kararlarının yansımalarının ve mevcut alan kullanım kararlarının etkilerinin çok yönlü analiz edilebilmesi ve bu işlemlerde veri toplama ve işlemlerin çağın gereksinimlerine uygun teknolojilerle gerçekleştirilmesi hayati önem arz etmektedir.

Bahsi geçen nedenlerle çalışmada ilk olarak Körfez ilçesi alan kullanım değişiminin tespit edilmesi hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda uydu görüntülerinin kullanılması uygun görülmüştür. Uydu görüntüsü ile alan kullanımını belirlenmesi çalışmaları önce Landsat 7 ve Landsat 8 uydu görüntüleri kullanılarak başlatılmış, değişiminin çok daha iyi değerlendirilebilmesi amacıyla proje kapsamında kullanılan uydu görüntüleri özellikle yaz başlangıcı ve bahar görüntüleri olacak şekilde seçilmiştir. Landsat uydu görüntüleri bulutluluk, yersel çözünürlük verileri işlenerek çalışma için uygun hale getirilmesine rağmen yapılan işlemler ve analizler sonrası hatalı sonuçlar vermiştir. Landsat 7 ve landsat 8 uydu görüntülerinin çözünürlüğünün çalışma konusuna uygun olmadığına anlaşılması üzerine çalışma durdurulmuş ve UHUZAM'dan elde edilen SPOT uydu görüntüleriyle devam etmeye karar verilmiştir. Böylece alan kullanım değişim analizlerinde görüntü çözünürlüğünün önemi ortaya çıkmıştır. SPOT uydu görüntülerine sınıflandırma işlemi uygulanmadan önce çalışma konusu ve yöntemine uygun olarak; deniz, göl, yerleşim alanı, orman_yeşil alan ve tarım alanı olmak üzere 5 sınıf belirlenmiştir. Çalışmada piksel tabanlı bir sınıflandırma yapılacağı için çalışmanın güvenilirliğini ve doğruluğunu etkileyebilecek yakın piksel özellikli alanlar bir sınıfta toplanmıştır. Bu nedenle orman ve kentsel yeşil alanlar “orman_yeşil alan” sınıfı altında, sanayi ve konut alanları “yerleşim alanı” sınıfı altında, göl ve gölet alanları ise “göl” sınıfı altında birleştirilmiştir. Sınıflandırma işleminde eğitim verisi

alınırken CORİNE verileri ve imar planları yardımcı veri olarak kullanılmıştır. Sonuç olarak Körfez 2009 ve 2015 tarihindeki alan kullanımları ortaya konulmuştur.

Analiz sonrası elde edilen verilere göre; Körfez İlçesinde 2009-2015 yılları arasında yerleşim alanı 185,71 ha artmış, deniz alanı 36,54 ha azalmış, göl alanı 10.12 ha artmış, orman ve yeşil alan 2832,9 ha artmış, tarım alanı ise 2992,16 ha azalmış görünmektedir.

Alan kullanım değişimi belirlendikten sonra bu alan kullanımları ilçenin sosyo-kültürel verileriyle beraber yorumlanmıştır. Zamansal alan kullanım değişim analizi sonucunda ilçedeki ekonomik gelişmelerin alan kullanımı üzerindeki etkisi net bir şekilde tespit edilmiştir. İlçeye sanayi kuruluşlarının gelmesi ve zaman içerisinde daha geniş alanlara yayılmaları nüfus artışının yanı sıra birçok sektörü de tetiklemiş ve bu etki alan kullanım kararlarına da yansımıştır. İlçedeki ekonomik çeşitlilik ulaşım akslarının artmasına ve ulaşımın çeşitlenmesine neden olmuştur. Sanayi alanları ilçenin kıyı kesimlerinde yoğunlaşmıştır. Alan kullanım değişimi incelendiğinde kıyıda sanayi alanlarının yer aldığı bölgelerde denizin doldurulmasıyla kazanılan dolgu alanları görülmektedir. Denizin doldurulması bu yüksek lisans tez çalışmasında tespit edilen deniz alanındaki azalmayı açıklamaktadır. Sanayi alanlarının 2009 yılından 2015 yılına kadar daha da geniş bir alana yayılması bu alanların konut alanları üzerinde baskı yaratmasına ve konut alanlarının ilçenin iç kesimlerine kaymasına neden olmuştur. Böylece iç kesimlerde yeni yerleşim alanları oluşmuştur. Konut alanlarının iç kesimlere kayması ise tarım alanları açısından olumsuz bir duruma neden olmuştur. Çünkü yeni yerleşim alanları için tercih edilen ilk alanlar tarım alanları olmuştur ve tarım alanları zaman içerisinde azalmıştır. Sanayileşme ve kentleşmenin geniş alanlara yayılması birçok ihtiyaçla beraber su ihtiyacını da gündeme getirmiş, göl alanında 2011 tarihinden itibaren baraj yapma çalışmalarına hız kazandırılarak göl alanının daha çok su tutması sağlanmıştır. Bu etmen 2015 yılında göl alanının 2009 yılına göre fazla olmasının sebebini açıklamaktadır. Orman alanlarındaki artış incelendiğinde, ilçede orman kadastrosunun güncellendiği ve vatandaş mülkiyetinde olsa dahi çok eski kayıtlarda orman alanı olarak görülen bölgelerin de orman alanına dahil edilerek ağaçlandırıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca sınıflandırmanın hata oranlarından gelen paylarının da alan değişimindeki verilere etkileri unutulmamalıdır. Elde edilen bulgular ilçe hakkında çok yönlü bilgiler vermiş ve mevcut durumu anlama ve yorumlama adına kolaylık tanımıştır.

Çalışma alanında mevcut bilgilerden faydalanılarak tespit edilen bazı sorunlar ve gereklilikler aşağıda sıralanmaktadır;

- Nüfus kıyı kesiminde yoğunlaşmaktadır.
- Nüfus yoğunluğu nedeniyle kentsel gelişme alanı olarak değerlendirilebilir alan azalmıştır.
- Ulaşım akslarında ve çeşitliliğinde artış yaşanmaktadır.
- Kıyı kesimi büyük ölçüde doğal niteliğini kaybetmiştir.
- Parlayıcı ve patlayıcı madde depoları ile konut alanları iç içe geçmiş konumdadır.
- Yoğun çevre sorunları yaşanmaktadır.
- Çevresel etki yeterince analiz edilmemektedir.
- Alanın başta deprem olmak üzere afet riski yüksektir.
- Ulaşım sistemi ve trafiğinin kontrol altına alınması gerekmektedir.
- Kıyı alanları planlaması ve yönetimi sistematik bir düzende yapılmamaktadır.
- Kıyıda kentsel kullanımlar ve yoğun deniz trafiği nedeniyle denizde balıkçılık yapılamamaktadır.
- Kıyıda sanayi sektörünün konut alanları üzerindeki baskısı ve depremin etkisi konut alanlarının iç ve yüksek kesimlere doğru yayılmasına neden olmuştur.

Körfez ilçesi örneğinde yapılan zamansal alan kullanım analizi ile elde edilen veriler çeşitli açılardan analiz edilmeye çalışılmış ve ilçeye yapılacak yeni imar planı kararlarında bu bulgulara dikkat edilmesi gerektiği öngörülmüştür.

Bahsi geçen bulgular dikkate alındığında, yeni yapılacak imar planlarında kıyıda ki yoğunluğu azaltmak adına kat adedi düşürülebilir, sanayi ve konut arasına geniş ağaçlandırma alanları eklenebilir, iç kesimlere kayan yerleşim alanlarında kat artışı yapılarak tarım alanlarının konuta dönüşmesi kısmen önlenir. Alanda nüfus yoğunluğu ve buna bağlı olarak kaynakların bilinçsizce kullanımı dikkate alındığında geri dönüşüm sistemlerinde, kent hizmetlerinde akıllı çözümlerin kullanılması önerilebilir. İmar planı değişikliklerinde bu tez çalışmasında önerilen çok yönlü analizler yapılmadan değişikliğe izin verilmemesi de alanın sürdürülebilir gelişimi açısından son derece anlamlı bir adım olacaktır.

Körfez ilçesi örnekleminde de görüldüğü gibi CBS ve UA destekli zamansal alan kullanım değişim analizi ile plan yapılacak alanın mevcut durum analizi için önemli veriler elde edilmiştir. Alanın sektörel gelişimi de ortaya konulmuş ve bunun etkileri tespit edilerek yorumlanabilmiştir. Böylece eski plan kararlarının mekâna yansımaları ve sonuçları tespit edilerek gelecekteki riskler belirlenebilmekte, alana en uygun kullanım kararlarının verilebilmesi sağlanmaktadır.

Sorunlar, gereklilikler ve mevcut sistemdeki eksiklikler değerlendirildiğinde, sürdürülebilir bir mekân yönetimi için sistematik bir planlama modeli olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle kıyı ve etkileşim alanındaki değişim ve dönüşümün boyutlarının tespiti için zamansal değişim analizinin gelişen ve değişen teknolojiye uygun bir şekilde yapılmasının son derece önemli olduğu anlaşılmıştır. Çünkü geleneksel yöntemlerde doğru bilgiye ulaşım zor şartlar altında gerçekleşmekte ve uzun zaman almakta, işlemlerin uzun zamana yayılması ise verinin güncelliğini olumsuz etkilemektedir. Ayrıca nitelikli insan gücü ihtiyacı, verilerin analiz ve denetimine uygun şartların bulunmaması da yine bahsi geçen teknolojilerin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak bu çerçevede bu yüksek lisans tez çalışmasında önerilen CBS ve UA destekli zamansal değişim analizi odaklı kıyı alanı planlama modeli ile işlemlerde zamandan tasarrufun yanı sıra doğruluk, güvenilirlik, analiz, yorumlama ve denetim gibi konulara çözüm sağlaması amaçlanmaktadır. Öneri model ile, kıyı alanlarında alan kullanım kararlarının olumlu ve olumsuz etkileri ortaya koyulabilecek, sonuçlar analizlerle önceden öngörülebilecek ve gerekli tedbirler alınarak sistematik ve sürdürülebilir bir planlama anlayışla kontrol altına alınabilecektir. Söz konusu modelin BKAP mevzuatına da eklenerek modelin uygulanabilirliğinin sağlanması önerilmektedir.

Bahsi geçen tüm nedenlerle bu yüksek lisans tez çalışmasıyla mevcut sistemin eksikliklerinin giderilmesi ve sürdürülebilir bir kıyı planlaması için rehber olacağı düşünülmektedir.



KAYNAKÇA

- Spatial Decision Support System Vis The Web. (2003). *Geomatica 5 Cartography, Telematics and Navigation*. Barcelona, Spain.
- RPC Dosyası Kullanılarak Ortorektifikasyon. (2018, 06 17). MicroImages: <https://www.microimages.com/> adresinden alınmıştır
- Akkartal, A., Türüdü, O., & Sunar Erberk, F. (2005). Çok Zamanlı Uydu Görüntüleri İle Bitki Örtüsü Değişim Analizi. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*.
- Alkış, Z. (1997). Kıyı Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Önemi. *Türkiye' nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı*, (s. 107-114). Ankara.
- Alpaslan, Ö., & Ortaçesme, V. (2009). Side-Manavgat Kıyı Kesimi Alan Kullanımlarının Kıyı Planlaması Ve Yönetimine Yönelik Değerlendirilmesi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*.
- Altuntaş, A., & Çorumluoğlu, Ö. (2002). Uzaktan Algılama Görüntülerinde Digital Görüntü İşleme ve Rsmage Yazılımı. *Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu*. Konya: Selçuk Üniversitesi.
- Arca, D., & Keskin Çıtroğlu, H. (2011). Coğrafya Bilgi Sistemleri ve Jeolojideki Uygulama Alanları. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 48-57.
- Arlı, Ö. (2004). *Kıyı Alanlarında Uzaktan Algılama Yöntemi İle Değişimlerin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ateş, A. (2014). Türkiye' de Liman Özelleştirmeleri İskenderun Liman Örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.
- Atik, A. S. (2011). Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi ve Türkiye'deki Bazı Uygulamaların Değerlendirilmesi. *7. Kıyı Mühendisliği Sempozyumu*. Trabzon: İnşaat Mühendisleri Odası.
- Ayhan, E., Karlı, F., & Tunç, E. (2003). Uzaktan Algılanmış Görüntülerde Sınıflandırma ve Analiz. *Harita Dergisi*.
- Bauer, E., Yuan, F., & Sawaya, K. E. (2005). Multi-Temporal Landsat Image Classification And Change Analysis Of Land Cover In The Twin Cities (Minnesota) Metropolitan Area. *Remote Sensing and Environment*, 317-328.
- Bayraktutan, Y., & Özbilgin, M. (2013). Limanların Uluslararası Ticarete Etkisi ve Kocaeli Limanlarının Ülke Ekonomisindeki Yeri. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*.

- Beyazıt, I., & Kılıç, F. (2014). Kızılırmak Deltası Kıyı Çizgisinin Zamansal Değişimi. *Uzaktan Algılama-Coğrafi Bilgiler Sempozyumu (UZAL-CBS)*. İstanbul.
- Beyazıt, I., Öztürk, D., & Kılıç, F. (2014). Kızılırmak Deltası Kıyı Çizgisinin Zamansal Değişimi. *Uzaktan Algılama-Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu(UZAL-CBS)*. İstanbul.
- Büyüksalih, İ., Sefercik, U. M., Karakış, S., & Marangoz, A. M. (2005). Batı Karadeniz Sahil Bölgesindeki Filyos Nehri ve Deltasındaki Değişimlerin Zamansal Cbs İle İncelenmesi. *EGE Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*. İzmir: Ege Üniversitesi.
- Çabuk, A., Avgan, U., Çömert, R., Uyguçgil, H., Şorman, A., Küpçü, S., . . . Işık, Ö. (2011). *Coğrafi Bilgi Sistemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi.
- Çakır, B. (2010). *Kentsel Kıyı Yerleşmeleri: Bir Kıyı Alanı Değerlendirme Modelinin İskenderun Örneğinde Uygulanması, Doktora Tezi*. Ankara: Doğal ve Uygulamalı Bilimler Enstitüsü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Çatal Reis , H., & Bayram, B. (2014). Watershed Yöntemi İle Landsat Görüntülerinden Kıyı Çizgisi Çıkarılması: Akşehir Gölü. *Uzaktan Algılama-Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS)*. İstanbul.
- Çoban, O. H., & Koç, A. (2008). Sınıflandırma Sonrası Karşılaştırma Tekniği Kullanılarak Heterojen Yapıya Sahip Ormanlarda Zamansal Değişimlerin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi* , 72-84.
- Çölkesen, İ. (2009). *Uzaktan Algılama İleri Sınıflandırma Tekniklerinin Karşılaştırılması ve Analizi Yüksek Lisans Tezi*. Gebze: Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çölkesen, İ., & Kavzaoğlu, T. (2008). Destek Vektör Makineleri Kullanarak Arazi Örtüsünün Sınıflandırılması: Gebze Örneği. *Uzaktan algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu UZAL-CBS*. Kayseri .
- Çölkesen, İ., & Sesli, F. A. (2007). Kıyı Çizgisinde Meydana Gelen Zamansal Değişimlerin Bilgi Teknolojileri İle Belirlenmesi: Trabzon Örneği. *TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*. Trabzon.
- Demirbüken, H. (1996). *Ankara İli Yerleşim Alanı Arazi Örtüsünün ve 1986-1995 Yılları Arasındaki Değişimin Uzaktan Algılama Teknikleri İle Belirlenmesi, Bilim Uzmanlığı Tezi*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Çevre Bilimleri Anabilim Dalı.

- Dewidar, K. H. (2003). Detection of land use/land cover changes for the northern part of the Nile delta (Burullus region), Egypt. *International Journal of Remote Sensing*, 4079-4089.
- Doygun, H., Oğuz, H., Keşgin Atak, B., & Nurlu, E. (2011). Alan Kullanım Değişimlerinin Doğal Karakterli Kıyı Alanları Üzerindeki Etkilerinin Uzaktan Algılama ve CBS Yardımıyla İncelenmesi: Çiğli/İzmir Örneği. *Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*. Kahramanmaraş.
- Ekercin, S. (2011). *Uzaktan Algılama Uygulamaları Ders Sunumu*. Niğde: Aksaray Üniversitesi.
- Erbay, A. (2005). *Uydu Görüntüleri Rehber Kitapçığı*. İstanbul: NİK İnşaat Ticaret LTD. ŞTİ.
- Erener, A., & Düzgün, H. S. (2009). Murgul Bakır Ocaklarındaki Alansal Ddeğişimin Uzaktan Algılama Yöntemleri İle Belirlenmesi. *12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*. Ankara: TMMOB Harita veKadastro Mühendisleri Odası.
- Erener, A., & Yakar, M. (2015). Uzaktan Algılama ve CBS Teknolojileri İle Kıyı Sınır Değişim Analizi: Meke Gölü Örneği. *TUFUAB VII. Teknik Sempozyumu*, (s. 193). Konya.
- Ergin, E. (2006). *Uzaktan Algılamanın Havza Yönetiminde Kullanımı: Çandarlı Örneği Yüksek Lisans Tezi*. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Ensttütüsü.
- Evsahıbioğlu, N. A. (1993). *Uzaktan Algılama Temel Eğitimi Kurs Notları*. Gebze: Tübitak Marmara Araştırma Merkezi Uzay Bilimleri Teknolojisi.
- Funda, T. (2006). *Kent Plan Kararları ve İzmir İç Körfezi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi*. İzmir: Efe Üniversitesi.
- Garipağaoğlu, N., & Uzun, S. M. (2014). İzmit Körfezi kıyılarında kıyı alanı kullanımı. *Türk Coğrafya Dergisi*.
- Gülbitti, M. (2017). *Türkiye'deki Bütünleşik Kıyı Alanları Yönetimi Ve Planlamasının İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi*. Ankara: Gazi Üniversitesi.
- Güney, Y., & Polat, S. (2015). Uzaktan Algılama Verileri İle Kıyı Çizgisi Değişiminin Belirlenmesi: Aliğa ve Çandırlı Örneği. *Havacılık ve Uzay Teknolojileri Dergisi*, 11-17.
- Hanson, H. (1989). Genesis: A Generalized Shoreline Change Numerical Model. *Journal of Coastal Research* 5, 1-27.
- Jat, M. K., Garg, P. K., & Khare, D. (2008). Monitoring And Modelling Of Urban Sprawl. *International Journal of Applied Earth*, 26-43.

- Kara, F., & Karatepe, A. (2012). Uzaktan Algılama Teknolojileri İle Beykoz İlçesi (1986-2011) Arazi Kullanım Değişim Analizi. *Marmara Coğrafya Dergisi* .
- Kavzaoğlu, K., & Çetin, M. (2005). Gebze Bölgesindeki Sanayileşmenin Zamansal Gelişiminin ve Çevresel Etkilerinin Uydu Görüntüleri İle İncelenmesi. *10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı*. Ankara.
- Kavzaoğlu, T., & Çölkesen, İ. (2011). Uzaktan Algılama Teknolojileri ve Uygulama Alanları. *Türkiye'de Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Çalıştayı*. İstanbul: Okan Üniversitesi.
- Kesgin, B. (2007). *Kıyı Alan Kullanımlarındaki Değişimin Uzaktan Algılama Teknikleri İle İzlenmesi (Monitoring) Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi*. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kırtıloğlu, E., Karabörk, H., & Kırtıloğlu, O. S. (2014). Hotalmış Gölü Çevresinin Arazi Kullanımının Uydu Görüntüleri Yardımıyla Zamansal Analizi. *5. Uzaktal Algılama- Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS)*. İstanbul.
- Kızılelma, Y., Karabulut, M., Gürbüz, M., Topuz, M., & Ceylan, E. (2013). Niğde Şehri ve Yakın Çevresinin Zamansal Değişiminin Uzaktan Algılama ve CBS Kullanılarak İncelenmesi. *Zeitschrift Für Die Welt Der Türken*, Vol: 5-3.
- Kurt, S. (2015). Türkiye'de Kıyı Kullanımına Yönelik Yasa Ve Düzenlemelerin Tarihi Seyri. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 33-110.
- Kuşçu, C. (2005). *Antalya-Aksu Tarım Alanlarında Expert Sınıflandırma Yöntemi ile Arazi Kullanımının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Mundia, C. N., & Ania, M. (2005). Dynamics Of Landuse/Cover Changes And Degradation Of Nairobi City, Kenya. *International Journal of Remote Sensing*, ol. 26, No. 13, 2831- 2849.
- Muttitanon, W., & Tripathi, N. K. (2004). Land use/land cover changes in the coastal zone of Ban Don Bay, Thailand using Landsat 5 TM data. *International Journal of Remote* , Vol 26, No.11 2311-2323.
- Nişancı, R., Yıldırım, V., & Yıldırım, A. (2007). Su Havzalarına Yönelik CBS Veri Tabanı. *Tmmob Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi* . Trabzon: Ktü.
- Nurlu, E., Erdem, Ü., Güvensen, A., & Yılmaz, O. (2003). *Plant Cover and Degradation Relationship on Aegean Coastal Zone, Environmental Monitoring in the South-Eastern Mediterranean Region Using RS/ GIS Techniqu*. Greece: Mediterranean Agronomic Institute of Chania.

- Nurlu, E., Güvensen, A., Yılmaz, O., & Yiğiter, S. (2003). Alaçatı Kıyı Bölgesinde Alan Kullanım Planlamasına Yönelik Arazi Örtüsü Sınıflandırması. *Coğrafi Çevre Koruma ve Turizm Sempozyumu* (s. 103-108). İzmir: Ebiltem.
- Oğuz Çoban, H. (2016). Türkiye'nin Yer Gözlem Uydu Sistemleri Ve Ormancılık Uygulamalarında Kullanılabilirliği. *Turkish Journal of Forestry* , 99-107.
- Oğuz, H. (2004). *Modeling Urban Growth and Land Use / Land Cover Change In The*, PhDDissertation. Texas: Texas A&M University.
- Olgun, A. (2012). *Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yöntemiyle Göksu Deltası Kıyı Çizgisi Değişiminin İzlenmesi, Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Onur, I. (2007). *Uzaktan Algılama Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yöntemleriyle Kıyı Bölgelerde Arazi Örtüsü/Arazi Kullanımı Değişiminin İzlenmesi Ve Analizi: Antalya-Kemer Örneği Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Onur, I. (2007). *Uzaktan Algılama Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yöntemleriyle Kıyı Bölgelerde Arazi Örtüsü/Arazi Kullanımı Değişiminin İzlenmesi ve Analizi: Antalya-Kemer Örneği, Yüksek Lisans Tezi*. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Önal, İ., & Nuray, A. (1997). Türkiye' de Kıyı Alanları Yönetimi ve Sorunları. *Türkiye' nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı* (s. 15-20). Ankara: ODTÜ.
- Özçatal, H. M. (2016). *Kentsel Dönüşüm Alanı Belirlemede CBS Tekniklerinin Kullanımı: Bozüyük Kent Merkezi Örnekleme, Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Salihoğlu, G., & Karaer, F. (2005). Ulubat Gölü İçin Ekolojik Risk Değerlendirmesi. *İtü Dergisi*, Cilt 15, Sayı 1-3, Sayfa 17-28.
- Sesli, F. A. (2006). Sayısal Fotogrametri ile Kıyı Alanlarındaki değişimin izlenmesi. *Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi*.
- Sesli, F. A., Aydınoğlu, A. Ç., & Akyol, N. (2003). Kıyı Alanlarının Yönetimi. *Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası*, 757-768.
- Shalaby, A., & Tateishi, R. (2007). Remote Sensing And GIS For Mapping And Monitoring Land Cover And Land-use Changes In The Northwestern Coastal Zone Of Egypt. *Applied Geography*, 28-41.

- Simav, Ö. (2012). *Deniz Seviyesi Yükselmelerinin Kıyı Alanlarına Olası Etkilerinin Araştırılması, Doktora Tezi*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Symeonakisab, E., Caccettab, P. A., Wallaceb, J. F., & Koukoulasa, S. (2005). *Multi-Temporal Land Use/Cover Change Detection In The Spanish Mediterranean Coast*. Australia: aCSIRO Mathematical and Information Sciences, Private Bag 5.
- Şener, E., Davraz, A., & İsmailov, T. (2005). *Burdur Gölü Seviye Değişimlerinin Çok. Türkiye Kuvaterner Sempozyumu*. İstanbul: İstanbul Üni. Avrasya Yer Bilimleri Enst.
- Topaloğlu, R. H., & Ekercin, S. (2013). *Coğrafi Bilgi Sistemi ve Uzaktan Algılama Entegrasyonu İle Konya Kapalı Havzası'nda Arazi Örtüsü/Kullanımı Zamansal Değişimlerinin Belirlenmesi. TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi*. Ankara.
- Topaloğlu, R. H., & Ekercin, S. (2013). *Coğrafi Bilgi Sistemi Ve Uzaktan Algılama Entegrasyonu İle Konya Kapalı Havzası'nda Arazi Örtüsü/Kullanımı Zamansal Değişimlerinin Belirlenmesi. TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 2013*. Aksaray.
- Turoğlu, H. (2016). *Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Temel Esasları*. İstanbul: Çantay Kitapevi.
- Uzun, M. (2014). *Hersek Deltasında(Yalova) Kıyı Çizgisi-Kıyı Alanı Değişimleri ve Etkileri. Doğu Coğrafya Dergisi Cilt 19, 27-48*.
- Uzun, M. (2018). *İzmit Körfezi Doğu Kıyısındaki Kıyı Alanı Ve Kıyı Çizgisinde Meydana Gelen Zamansal Değişimlerin Cbs ve Uzaktan Algılama Teknikleri İle İncelenmesi. Uluslararası Sosyal Araştırma Dergisi, Cilt:7 Sayı:33*.
- Ünal, Ö. (1997). *Kıyıların Yönetimi ve Planlamasında Kamu Yararı. Türkiye' nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı*. Ankara: ODTÜ.
- Wather, P. M. (1999). *Computer Processing of Remotely Sensed Images*. Wiley-Blackwell.
- Wright , C., & Gallant, A. (2007). *Improved Wetland Remote Sensing İn Yellowstone National Park Using Classification Trees To Combine TM İmagery And Ancillary Environmental data. Remote Sensing of Environment, 582-605*.
- Yomralıoğlu, T. (2000). *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. Akademi Kitabevi 2. Baskı.

Yuan , F., Bauer, E., & Sawaya, K. E. (2005). Multi-Temporal Landsat Image Classification And Change Analysis Of Land Cover In The Twin Cities (Minnesota) Metropolitan Area. *Remote Sensing and Environment*, 317-328.

Yücer, E. (2014). *Şehir Alanlarındaki Mekansal Değişimin Uydu Görüntüleri İle Zamansal Takibi Yüksek Lisans Tezi*. Konya: Selçuk Üniversitesi.

http 1: <http://www.csb.gov.tr/gm/mpgm/>

http 2: <http://www.mevzuat.gov.tr>

http 3: <https://csb.gov.tr/>

http 4: <http://www.land.copernicus.eu>

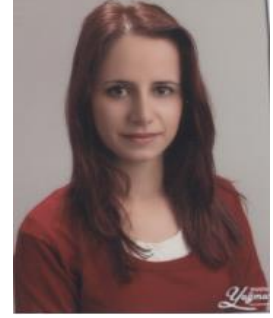
http 5: <http://www.microimages.com/>

http 6: <http://www.kocaeli.bel.tr>

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Gülenay ŞAHİN
Uyruğu : TC
Medeni Hali : Bekar
Telefon : 0312-4102341
E-mail : gulenay.sahinn@gmail.com



EĞİTİM BİLGİLERİ

LİSANS

Üniversite Adı : Erciyes Üniversitesi
Fakülte ve Bölüm : Mimarlık-Mühendislik Fakültesi – Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

2. LİSANS

Üniversite Adı : Anadolu Üniversitesi
Fakülte ve Bölüm : İktisat Fakültesi – Kamu Yönetimi Bölümü

LİSE

Lise Adı ve Türü : Yozgat Anadolu Lisesi

İŞ TECRÜBESİ

Kurum Adı: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
Görevi : Şehir Plancısı, (2011-halen)

AKADEMİK ÇALIŞMALAR

Bildiri : “CBS Destekli Sürdürülebilir İnşaat Atıkları Yönetim Modeli Önerisi” ISUEP Uluslararası Kentleşme ve Çevre Sorunları Sempozyumu, 2018, Eskişehir

Yabancı Dil Bilgisi: İngilizce