



**ŞEHİR ATLASININ (URBAN ATLAS) AVRUPA'DAKİ VE TÜRKİYE'DEKİ
DURUMUNUN İNCELENMESİ**

– UZMANLIK TEZİ –

HAZIRLAYAN: Kübra EKİNCİ

ANKARA – 2017



**ŞEHİR ATLASININ (URBAN ATLAS) AVRUPA'DAKİ VE TÜRKİYE'DEKİ
DURUMUNUN İNCELENMESİ**

Tezi Hazırlayan : Kübra EKİNCİ
Tez Danışmanı : Dr. Ertan ÖZTÜRK
Birim Amiri : Ömer ALAN

Kübra EKİNCİ tarafından hazırlanan “Şehir Atlasının (Urban Atlas) Avrupa’daki ve Türkiye’deki Durumunun İncelenmesi” adlı bu tezin Çevre ve Şehircilik Uzmanlık Tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Çevre ve Şehircilik Uzmanı
Dr. Ertan ÖZTÜRK
Tez Danışmanı

Bu çalışma, tez savunma komisyonumuz tarafından Çevre ve Şehircilik Uzmanlık tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Ömer ALAN
Genel Müdür V.



Üye : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin BAYRAKTAR
Genel Müdür Yardımcısı



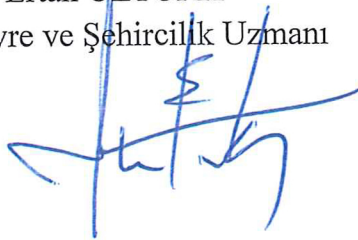
Üye : Dr. Akın KISA
Daire Başkanı



Üye : Süleyman Salih BİRHAN
Daire Başkanı



Üye : Dr. Ertan ÖZTÜRK
Çevre ve Şehircilik Uzmanı



Bu tez, Çevre ve Şehircilik Uzmanlığı Tez Hazırlama Yönergesi’ne uygundur.

İÇİNDEKİLER

DIŞ KAPAK	
İÇ KAPAK.....	i
KABUL VE ONAY SAYFASI	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR	xi
TABLO LİSTESİ	xii
ŞEKİL LİSTESİ	xv
KISALTMALAR	xvii
GİRİŞ	1
<i>İÇİNDEKİLER</i>	<i>iii</i>
<i>ÖZET</i>	<i>vi</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>vii</i>
<i>TEŞEKKÜR</i>	<i>viii</i>
<i>ŞEKİL LİSTESİ</i>	<i>ix</i>
<i>TABLO LİSTESİ</i>	<i>xi</i>
<i>KISALTMALAR</i>	<i>xii</i>
<i>GİRİŞ</i>	<i>1</i>
<i>BÖLÜM 1</i>	<i>7</i>
<i>ŞEHİR (URBAN) ATLASI</i>	<i>7</i>
<i>1.1. Şehir (Urban) Atlaslarının Gelişimi</i>	<i>7</i>
<i>1.2. Şehir (Urban) Atlaslarının Faydaları</i>	<i>9</i>
<i>BÖLÜM 2</i>	<i>11</i>
<i>AVRUPA'DA ŞEHİR (URBAN) ATLASLARININ MEVCUT DURUMU VE ANALİZİ</i>	<i>11</i>
<i>2.1. Veneto Şehri Örneği</i>	<i>13</i>

2.2.	Fas Ülkesi Örneği	15
2.3.	Kanada Fredericton ŞehriÖrneği	15
2.4.	Afrika Kıtası Mozambik Ülkesi Maputo Şehri Örneği	18
2.5.	Hindistan Hyderabad Şehrinde Gecekondü Bölgelerinde Değişim Analizinin İncelenmesi	21
2.6.	Çin Ülkesi Wuhan Şehri Örneği	23
2.7.	Amerika Örneği	23
BÖLÜM 3		29
AVRUPA'DA ŞEHİR (URBAN) ATLASIN OLUŞTURULMA METODOLOJİSİ		29
3.1.	Genel Değişiklik Belirleme Adımları	30
3.2.	Görüntü Ön İşleme	31
3.3.	Değişim Belirleme Analizleri	32
3.4.	Piksel Bazlı Değişim Belirleme	32
3.5.	Sınıflandırma Yöntemleri	32
3.6.	Şehir (Urban) Atlasları Oluşturulurken Kullanılan Girdi Verileri	34
3.7.	Şehir (Urban) Atlasları Oluşturulurken İzlenmesi Gereken Genel Kurallar	34
3.7.1.	COTS Navigasyon Verilerinin Ön İşlem ve Geometrik Uyumluluğu	34
3.7.2.	Tematik Haritalama Süreci Öncesi	34
3.7.3.	Sınıflandırma ve Yorumlama	35
3.7.4.	Fts (Fast Track Sealing) Sızdırmaz Katmanın Uygulanması	35
3.7.5.	Doğruluk Değerlendirilmesi ve Onaylanması	35
3.7.6.	Sonuç Ürünün Veri Formatı	36
3.7.7.	Yorumlama Kuralları	36
3.8.	Lejant Tablosu	40
3.9.	Şehir (Urban) Atlasının Sınıflandırılması	42
BÖLÜM 4		55
TÜRKİYE'DE ARAZİ KULLANIMINA YÖNELİK YAPILAN ÇALIŞMALAR		55
4.1.	Türkiye'de Yapılan Çalışmalar	55

4.2.	Türkiye İstatistik Kurumu	56
4.3.	Orman ve Su İşleri Bakanlığı	58
BÖLÜM 5		69
MEVCUT ARAZİ DURUMUNUN BELİRLENMESİ		69
BÖLÜM 6		71
UYGULAMA		71
6.1.	Materyal	71
6.1.1.	Çalışma Alanı	71
6.1.2.	Veriler	72
6.1.3.	Vektör Veriler ve Özellikleri	73
6.1.4.	Görsel Yorumlamada Kullanılan Veriler ve Özellikleri	76
6.1.5.	Kullanılan Yazılım ve Donanım	76
6.2.	Metodoloji	76
6.3.	Sınıflandırma	78
6.4.	Doğruluk Kontrolü	89
6.5.	Bulgular	90
SONUÇ VE ÖNERİLER		95
KAYNAKÇA		99
ETİK KURALLARINA UYGUNLUK BEYANI		102
ÖZGEÇMİŞ		103

ÖZET

ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI	
Tezin Adı	Şehir Atlasının (Urban Atlas) Avrupa'daki ve Türkiye'deki Durumunun İncelenmesi
Türü	Uzmanlık Tezi
Yazar	Kübra EKİNCİ
Teslim Tarihi	16.05.2017
Anahtar Kelimeler	CORINE, Ortofoto, Şehir Atlası, Uzaktan Algılama, Uydu Görüntüsü
Tez Danışmanı	Dr. Ertan ÖZTÜRK
Sayfa Adedi	116
Gelişen teknoloji ile birlikte uzaktan algılama ve uzaktan algılama veri işleme teknikleri gelişmiştir. Bu teknoloji, şehirlerin arazi kullanımlarına dair en kısa sürede bilgiye ulaşılmasını sağlayan yöntemlerden biri olmaktadır. Kentlerin planlanmasında ve zamansal değişimlerinin izlenmesinde yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarından önemli bilgiler edinilmekte bu da şehir planlamalarında hem zaman, hem maliyet bakımından büyük bir avantaj sağlamaktadır. Günümüzde gittikçe artan nüfus ve yerleşim oranının ilerlemesi ile elimizde sınırlı bir kaynak olarak bulunan arazilerin yönetilmesine olan ihtiyacımız gün geçtikçe artmaktadır. Arazi kullanım sınıflamasına göre ülkemizde bulunan arazilerin mutlak kullanım amaçlarına göre kategorize edilmesi en temel gereksinimlerden birisi olmaktadır. Bu ihtiyaçtan doğan boşluğu doldurmak amacıyla bir sistem geliştirilmiş olup bu yeni sisteme Şehir (Urban) Atlası kavramı adı verilmiştir. Bu kavram kapsamında Şehir (Urban) Atlası uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarından yararlanarak, şehirlerin arazi güncel kullanım durumlarını ortaya çıkarmak ve bu kullanım şekilleri üzerinde daha güvenilebilir politikaları oluşturmak için tasarlanmıştır. Bu çalışmada mevcut arazi güncel durumunun ortaya çıkarılabilmesi için öneriler sunulacak olup, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından ülke genelinde tüm il ve ilçelerde üretilen 4 bantlı gerçek (true) ortofoto veriler kullanılarak Şehir (Urban) atlaslarının oluşturulması ele alınacaktır.	

ABSTRACT

MINISTRY OF ENVIRONMENT AND URBANIZATION	
Thesis	Analysis of Urban Atlas (Urban Atlas) in Europe and in Turkey
Type	Expertise Thesis
Author	Kübra EKİNCİ
Submission Date	16.05. 2017
Key Words	CORINE, Orthophoto, Urban Atlas, Remote Sensing, Satellite Image
Advisor	Dr. Ertan ÖZTÜRK
Total Page	116
Along with evolving technology, remote sensing and remote sensing data processing techniques have been developed. This technology is one of the ways that provides information on land use of cities as soon as possible. Important information is obtained from high resolution satellite images and aerial photographs in urban planning and monitoring of temporal changes which provides a great advantage both in terms of time and cost in city planning. Nowadays, the need for the management of lands, which is a limited source, is increasing day by day due to the population increase and settlement rate. According to the land use classification, categorizing the land in our country according to the absolute usage purposes is one of the basic requirements to fill the gap arising from this need And a system was developed to fill the gap arising from this need and this new system was called as the Urban Atlas concept. Under this concept Urban Atlas is designed to exploit satellite images and aerial photographs to reveal the current use of the city's lands and to create more reliable policies on its use patterns. In this study, suggestions will be presented in order to reveal the current state of the existing lands and an application and its results will be mentioned by using the True orthophoto (4 band) data produced by the General Directorate of Geographical Information Systems in all provinces and districts throughout the country.	

TEŞEKKÜR

Çalışma hayatımın başında personeli olma şansına sahip olduğum, bilgi birikim ve deneyimiyle beni yönlendiren, mesleki gelişimime katkı sağlayan Değerli büyüğüm ve Daire Başkanım Sayın Dr. Akın KISA'ya,

Tez çalışmam süresince gerek teknik bilgisiyle, gerek dostluğuyla yanımda olan Sayın Ezgi SARMUSAK'a,

Desteklerini ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen Sayın Erdem ÖZER'e,

Tez yazım aşamasını kolaylaştıran, paylaşımları ve samimiyetleri ile desteklerini veren mesai arkadaşlarıma,

Bu süreçte desteğini esirgemeyen danışmanın Sayın Dr.Ertan ÖZTÜRK'e

Hayatımın her yol ayrımında bana yol gösterici olan, eşsiz saf sevgilerini ve inançlarını her an hissettiren, beni sabırla dinleyen ve destek olan Annem Emine EKİNCİ'ye ve Babam Osman EKİNCİ'ye

Varlıklarıyla beni daha mutlu hale getiren, bu süreçte yanımda olduklarını her daim hissettiren, Ablam Zarife EKİNCİ ÖZDEMİR'e ve Kardeşim Yusuf EKİNCİ'ye teşekkür ederim.

Kübra EKİNCİ

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Spot 5 Uydu Görüntüsü	14
Şekil 2. Metodoloji	14
Şekil 3. Veneto Şehri Şehir (Urban) Atlası	15
Şekil 4. Örnek Uydu Fotoğrafları(QB,IK)	16
Şekil 5. QB Uydu Görüntüsü Şehir (Urban) Atlası	17
Şekil 6. IK Uydu Görüntüsü Şehir (Urban) Atlası	17
Şekil 7. Örnek Hava Fotoğrafları	19
Şekil 8. Örnek Uydu Fotoğrafları	19
Şekil 9. ISOCLUST yazılımı tarafından elde edilen arazi kullanımına (sol) karşı görsel yorumlama ile elde edilen arazi kullanımı(sağ)	20
Şekil 10. Amerika’da Şehir (Urban) Atlas Çalışması Yapılan Bölgeler	28
Şekil 11. Minimum Haritalama Ölçeği İstisnası	38
Şekil 12. Orman ağaçlarının rasgele dağılımı (A, C) ve düzenli dağılım (B)	38
Şekil 13. Düzenli Dağılım Örnekleri	39
Şekil 14. Şehir(Urban) Atlası Sınıfları	40
Şekil 15. Şehir(Urban) Atlası Terimleri	41
Şekil 16.Münih Şehir Atlası	54
Şekil 17. CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları	60
Şekil 18. Tükiye’ye Ait Arazi Örtüsü Sınıfları	61
Şekil 19. 2000 yılında Mera alanı olan alanın 2006 yılında sulu tarım arazine dönüşümü	62
Şekil 20. Sultan sazlığı 2000 ve 2006 yıllarına ait uydu görüntüsü	63
Şekil 21. Gölbaşı Çalışma Bölgesi	72
Şekil 22. Bina Vektör Verisinin True Ortofoto ile Uyumu	74
Şekil 23. Yol Verisinin True Ortofoto İle Uyumu	74
Şekil 24. CORINE 2006 Orman Alanları	75
Şekil 25. True Ortofotonun Konum Doğruluğu	77
Şekil 26. Multiresolution Segmantasyon	79
Şekil 27. Segmentasyon Örneği	79

Şekil 28. Tematik Veri ile Segmentasyon	80
Şekil 29. Yerleşim Yerleri	81
Şekil 30. Yeşil Alan Sınıflandırması	82
Şekil 31. Orman Sınıflandırması	83
Şekil 32. Su Alanları NDWI	84
Şekil 33. Su Alanları NDWI	85
Şekil 34. Su Sınıflandırması	86
Şekil 35. Yol Sınıflandırması	87
Şekil 36. Endüstriyel, ticari, kamu, askeri ve şahsi birimler ve Spor Tesisi	88
Şekil 37. Segmentasyon Sonucu Sınıflandırma	89
Şekil 38. Gölbaşı Şehir (Urban) Atlası	92
Şekil 39. Gölbaşı Şehir (Urban) Atlası	93
Şekil 40. Gölbaşı Arazi Kullanım Dağılımı	94

TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Nesne Tabanlı Sınıflandırmaya Göre Oluşturulan Sınıf Hiyerarşisi	16
Tablo 2. 1964-2001 Yılları Arası Değişim Oranı	21
Tablo 3. Uzaktan algılayıcı verileri kullanarak dijital değişim algılama gerçekleştirmek için kullanılan genel adımlar	30
Tablo 4. Sonuç Ürünlerin Doğruluğu	37
Tablo 5. Şehir (Urban) Atlası Karar Kuralı	42
Tablo 6. Ulusal Arazi Örtüsü Veri Sınıfları	65
Tablo 7. Geometrik Kriterler Karşılaştırması	67
Tablo 8. Vektör Veri Kod Çizelgesi	73
Tablo 9. True Ortofotonun Konum Doğruluğu	78
Tablo 10.Şehir (Urban) Atlası Sınıfları	91
Tablo 11. Gölbaşı Arazi Kullanım Dağılımı	94

KISALTMALAR

CBS	: Coğrafi Bilgi Teknolojileri
CLC	: CORINE Land Cover
CORINE	: Çevre Bilgi Sistemi
COTS	: Commercial Off The Shelf
DEM	: Sayısal Yükseklik Modeli
EC	: Avrupa Komisyonu
EO	: Earth Online
EIONET	: Avrupa Çevre Bilgi Gözlem Ağı
ERDF	: European Regional Development Fund
FTS	: Fast Track Service
GMES	: Global Monitoring for Environment and Security
GPS	: Global Positioning System
GUS	: GMES Urban Services
HRS	: High Resolution Sensor
NDVI	: Normalised Difference Vegetation Index
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
ORBIS	: Orman Bilgi Sistemi
SRTM	: Shuttle Radar Topography Mission
UTM	: Universal Transverse Mercator
WGS	: World Geodetic System

GİRİŞ

Şehirlerin gelişimi ve nüfus artışlarının hızlı bir şekilde gerçekleşmesi sebebiyle şehirlerin yönetilebilmesi için güncel ve güvenilir bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde güncel verilerin elde edilmesi ile kentsel yerleşim ve gelişme alanlarının mevcut arazi kullanım durumunun, önceden bilinmesi pek çok proje çalışmasına altlık oluşturacaktır. Bu altlıkların kullanılması ile zaman ve maliyet kayıplarının önüne geçilecek, kamu hizmetlerinin verimli olması sağlanacaktır.

Verilerin tek bir kaynaktan sunulması sayesinde tekelden veriler yönetilerek verinin yönetimi kolaylaşmaktadır. Bu sistem stratejik hedeflerin gerçekleşmesinde temel altlıkların oluşturulmasında, kaçak yapı trendinin takibinde, kentsel dönüşüm alanlarının belirlenmesinde, planlama faaliyetlerinin hız kazanmasında kısacası ülkenin gelişimi konusunda destekleyici bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Gelişen teknoloji ile yerleşim yerleri ve gelişmeye açık olan bölgelerin güncel arazi kullanım durumlarının tespit çalışmalarında uzaktan algılama teknolojilerinden faydalanılmaktadır. Uzaktan algılama teknolojisi şehirleşme bölgeleri, tarım bölgeleri, orman ve su bölgelerinin belirlenmesinin yanı sıra sanayileşme, temel ekosistem, küresel çeşitlilik ve bölgesel iklim değişiklikleri gibi analizlerin yapılmasında hız kazandırmaktadır.

Arazi kullanım verilerinin üretilmesi ile mevcut durum analizinin yapılabileceği ve detay sınıflarının oluşturulması incelenecektir. Tez kapsamında mevcut durum analizini yapabileceğimiz sınıfların oluşturulması kapsamında tek bir merkezde güncel, güvenilir ve kaliteli olarak arazi kullanım verilerinin üretilmesi; özellikle kentsel dönüşüm alanları gibi mevcut durumu önceden tespit edilemeyen alanların, önceden bilinmemesinden ötürü ortaya çıkan sorunları önlemek açısından uygun bir şekilde sınıflama yapılması ve bu sınıfların da uzaktan algılama verileri ile üretilmesi sağlanacaktır.

Arazi kullanım verilerinin sınıflaması hassas uzaktan algılama verileri kullanılarak yapılacak olup, özellikle kentsel dönüşüm alanları gibi bölgelerde zamana yönelik değişimlerin incelenmesini sağlayacaktır. Ayrıca tüm verilerin ilgili kamu kurum kuruluşları, yerel yönetimler, özel sektör ve üniversitelerle paylaşılması hususu ele alınacaktır.

Tez çalışmasında, literatür çalışması kapsamında hem yurtdışında hem de yurtiçinde arazi durum verisinin elde edilmesi amacıyla ne tür çalışmaların yapıldığı araştırılmıştır. Bu kapsamda yapılan çalışmalara yönelik kurum ve kuruluşların internet siteleri ziyaret edilmiş, elde edilen tezler, makaleler incelenmiş ve sonuçlanmış proje ve çalışmaların final raporları incelenmiştir.

Yapılan ulusal ve uluslararası ölçekteki incelemeler sonucunda, arazi durumlarını gösterir sınıfların oluşturulma çalışmaları analiz edilmiştir. Ve yapılan analizler sonucunda genel olarak 4 ana temel sınıf altında Yapay Yerleşim alanları, Tarımsal, yarı doğal ve sulak alanlar, Ormanlık alanlar, Su alanları 20 alt sınıf ile bir arazi durum haritası olduğu tespit edilmiştir. Şehir atlasında 4 temel ana sınıf ile belirgin sınırlar gösterilmektedir. Yapılan çalışmalarda, yerleşim alanlarında bulunan yapıların, yolların, alanların kullanım amaçları hakkında daha detaylı bilgi üretimi amaçlanmaktadır.

İncelenen çalışmalar neticesinde mevcut arazi durumu belirlenmesinde hem uzaktan algılamadan hem de coğrafi veri servis havuzundan gelen veriler yukarıda bahsi geçen temel sınıfların oluşturulması aşamasında, kullanılmasının uygun olup olmayacağı incelenmiştir. Bu kapsamda uzaktan algılama verilerinin ve coğrafi veri servislerinin önemi tez kapsamında araştırılmıştır.

Mevcut arazi durumunu belirlemek adına bahsi geçen bu sınıfları irdelemek ve analiz etmek amacıyla örnek bir pilot uygulama çalışması yapılmıştır. Örnek uygulama sonucunda elde edilen arazi durumu ile ilgili elde edilecek kazanımların sonuçları ve geleceğe yönelik yapılması ve uygulanması gereken çalışmalara yer verilmiştir.

Yapılan bu tez çalışması sonucunun, güncel arazi kullanım durumuna yönelik çalışmalara yardımcı olması hedeflenmektedir. Bu kapsamda Bakanlığımızın sorumlu olduğu eylem planlarından işi ve yatırım ortamının iyileştirilmesi programı kapsamında çözüm, Hükümet Eylem Planı içerisinde yer alan eylem 145'e altlık veri sağlaması, 10. Kalkınma Planında bulunan toprak ve su kaynakları yönetimine ilişkin arazi kullanımının planlanmasına, yönelik hedeflere çözüm getirmektedir.

Uluslararası çalışmalar incelendiğinde 2007 yılında Avrupa'da yürürlüğe giren INSPIRE Direktifi üye devletler tarafından uygulanabilecek Ulusal Konumsal veri altyapısının kurulmasında kullanılacak teknik standartlar ve politikalar belirlenmiştir. Yapılan bu çalışmalarda arazi durumunun oluşturulması için hassas coğrafi kodlamaya

sahip dijital formdaki topografik haritaların kullanıldığı segmentasyon ve kümeleme olarak otomatik sınıflandırma rutinlerinin uygulanması uygun olduğunda görülmüştür.

Avrupa örnekleri incelendiğinde, kaynakların yerinde ve etkin bir biçimde kullanılabilmesi için mevcut arazi durumunu gösteren bir sisteme gereksinim duydukları noktasına varılmıştır. Bu kapsamda 1:10.000 ölçekli şehir atlaslarını geliştirmişlerdir. Uzaktan algılama ile elde edilen hava fotoğrafları ve uydu görüntülerinin işlenmesi sonucu binlerce görüntü bir araya getirilmekte ve daha geniş kentsel alanların ayrıntılı ve düşük maliyetli haritalanmasını sağlayarak doğru arazi örtüsü ve kullanım verisi elde edilmektedir. Şehir atlaslarının çeşitli sınıf katmanları sayesinde arazi kullanım durumlarında değişim analizlerinin yapılabilirdiği gözlemlenmiştir.

Tez kapsamında küçük bir alanda şehir atlası oluşturulmuştur. Bu kapsamda Ankara ili Gölbaşı ilçesinde bulunan küçük bir alan, seçilerek örnek çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışma kapsamında Doğal Afet Sigortalar Kurumu tarafından finanse edilen, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğünün teknik koordinatörlüğünü yürütmüş olduğu “Gerçek (True) Ortofoto ve Coğrafi Veri Üretim İşİ” kapsamında elde edilen ortofotolardan faydalanılmıştır. Bu ortofotolar ile nesne tabanlı sınıflandırma işlemi yapılarak şehir atlası terminolojisindeki alt sınıfları içerecek şekilde sınıflandırma yapılmıştır. Sınıflandırma işlemi sırasında ortofotolara ek; yol verilerinden, nesneler hakkında görsel ve öznelik bilgiler sağlayan bina verilerinden yararlanılmıştır. Yapılan çalışmada şehir atlası kavramında bulunan arazi durumunu gösteren sınıfların istenilen doğruluk ölçütünde yapılması sağlanmıştır.

Günümüzde toplumların bilgi ve teknolojinin önemini anlamasıyla birlikte her alanda olduğu gibi harita destekli uygulamaların yerine getirilmesinde, bilgi ve teknolojiye maksimum düzeyde fayda sağlayarak, farklı sistemlerde konuma bağlı olarak grafik ve grafik olmayan verilerden bütünleşik olarak analiz yapmamıza yardımcı sayısız türde haritalar (atlaslar) oluşturulmaktadır.

“Uydu görüntüleri; şehir, orman, tarım alanlarının belirlenmesinde, şehir planlamalarında, arazi kullanımı/örtüsü hakkında, bitki türlerinin ve hastalıklarının belirlenmesinde, hava tahminlerinde, askeri amaçlı uygulamalar olmak üzere birçok farklı disiplinde kullanılmaktadır. Doğa koşulları ve topografik nedenlerden dolayı

hakkında bilgiye ulaşılmakta zorlanan ve hatta imkânsız olan bölgeler hakkında mekânsal bilgi sağlama konusunda önemli rol oynamaktadır. Aynı bölgeye ait farklı zamanlarda görüntüler ile de zamansal analizler yapılmasını sağlamaktadır” (Akay., 2014).

“Arazi kullanımı bakımından; şehirleşme bölgeleri, tarım bölgeleri, orman ve su bölgelerinin belirlenmesi, sanayileşme, temel ekosistem, küresel çeşitlilik ve bölgesel iklim değişiklikleri gibi analizlerin yapılmasında uzaktan algılama verilerinin kullanıldığı bir çok uygulama bulunmaktadır.” (Kavzaoğlu.v.d, 2008, Cölkesenv.d 2011).

“Günümüzde şehirleşmenin gelişimini ve nüfus artışlarının hızlı bir şekilde yönetilmesinde şehirlere ait güncel bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle şehir plancıları mümkün olan her kaynaktan elde ettikleri verileri kullanmaktadırlar. Şehir analizlerinde hızlı elde edilebilen, yüksek doğruluğa sahip bilgi kaynaklarından olan uydu görüntüleri; uygun maliyeti ile birlikte geniş alanlar hakkında sık bilgi verebilmesi özelliği ile yaygın olarak kullanılmaktadır”(Aghababae v.d, 2013).

Gittikçe artan nüfus ve yerleşim oranının ilerlemesi ile elimizde sınırlı bir kaynak olarak bulunan arazilerin yönetilmesine olan ihtiyacımız gün geçtikçe artmaktadır. Arazi yetenek sınıflamasına göre ülkemizde bulunan arazilerin mutlak kullanım amaçlarına göre kategorize edilmesi en temel gereksinimlerden birisi olmaktadır. Ve bu ihtiyaçtan doğan boşluğu doldurmak amacıyla bir sistem geliştirilmiş olup bu yeni sisteme Şehir (Urban) Atlası kavramı adı verilmiştir. Bu kavram kapsamında Şehir (Urban) Atlası Avrupa şehirlerinin arazi kullanım şekillerini karşılaştırmak ve bu kullanım şekilleri üzerinde daha güvenilebilir politikaları oluşturmak için tasarlanmıştır.

Güncel, güvenilir ve yüksek çözünürlüklü çok bantlı, düşük maliyetli uydu görüntülerinden ve hava fotoğraflarından yararlanılarak yerleşim ve gelişme bölgelerinde oluşturulan Şehir (Urban) Atlasları, şehirlerin arazi kullanım şekillerini karşılaştırma ve bu kullanım şekilleri üzerinde daha güvenilir politikalar oluşturmak ve arazi kullanımı ile ilgili analizlerde gerekli verileri sağlamak amacıyla tasarlanmıştır.

Yüksek çözünürlüklü görüntülerin içinde şehirler ve bu şehirlere ait bulunan ağlar bulunmaktadır. Bu yüksek çözünürlüklü görüntülerin altlık olarak kullanıldığı

Şehir (Urban) Atlaslar ile görüntülerin sahip olduğu birçok analizin yapılması sağlanmaktadır. Şehir (Urban) Atlasları sağlamış olduğu bu analizler sayesinde şehirlerin gelişimi hakkında daha doğru bilgiler elde edilebilmektedir. Şehir Atlas (Urban Atlas), elde edilen uydu görüntülerinin ve hava fotoğraflarının ilgili yazılım ve donanımla işlenmesi ve analizi sonucunda hayata geçirilecek olan projelere altlık oluşturulmasında rol almaktadır.

Ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında Avrupa Çevre Ajansı kriterlerine göre, 2000 ve 2006 yıllarına ait uydu görüntüleri kullanılarak çevre koruma amaçlı çevrenin izlenmesine yönelik arazi örtüsü/arazi kullanımındaki değişikliklerin uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla tespit edilmesi ve 2006 yılı arazi kullanım haritalarının oluşturulması amaçlanmıştır. Bu çalışma çerçevesinde 2000 yılı görüntüleri kullanılarak 2000 yılına ait arazi kullanımı verileri güncellenmiş ve düzeltilmiştir. Bu çalışmadan sonra Ulusal Arazi Örtüsü 2006 adı altında 2006 görüntüleri kullanılarak ikinci aşama haritalar hazırlanmıştır. Böylelikle, 2000 ve 2006 yılları arasında meydana gelmiş olan arazi kullanım değişiklikleri ortaya konmuştur. 2011 yılı sonunda yıllar itibariyle arazi örtüsü/kullanım değişiminin izlenmesi açısından 1990 yılına ait uydu görüntüleri kullanılarak CORINE 1990 çalışması tamamlanmıştır. 1/100.000 ölçeğindeki CORINE 1990 çalışması temel alınarak CORINE 2000 çalışması revize edilecek ve sonuçlar 2012 yılında başta TUIK olmak üzere tüm kurumlarla paylaşım sağlanmıştır.

İlgili literatür incelendiğinde, Türkiye’de kentler özelinde Şehir Atlası (Urban Atlası) ilişkin tez kapsamı hariç herhangi bir çalışmanın bulunmaması gerçekleştirilecek olan bu tez çalışmasının özgün bir çalışma olacağını göstermektedir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin 2. Maddesinin i bendinde “657 sayılı Harita Genel Komutanlığı Kanunu hükümleri saklı kalmak kaydıyla, Ulusal Coğrafi Bilgi Sisteminin kurulmasına, kullanılmasına ve geliştirilmesine dair iş ve işlemleri yapmak, yaptırmak, mahalli idarelerin planlama, harita, altyapı ve üstyapıya ilişkin faaliyetleri ile ilgili kent bilgi sistemlerinin kurulması, kullanılması ve Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi ile entegre olmasını desteklemek” Bakanlığımız görevleri arasında sayılmış ve aynı Kanun Hükmünde Kararnamenin 13. maddesinde de “Ulusal Coğrafi Bilgi Sisteminin kurulmasına, kullanılmasına ve geliştirilmesine dair iş ve işlemleri yapmak ve yaptırmak” kapsamında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı görevlendirilmiştir.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen projeler kapsamında tüm kamu kurumların coğrafi verileri veri havuzunda toplanmaktadır.

Ayrıca Ülke genelinde çalışmaları yapılmış olan 30 cm ve 10 cm konum hassasiyeti ile 4 bantlı (Kırmızı, Mavi, Yeşil, Kızılötesi) ortofotoların üretimi sağlanmakta olup, mevcut olan uzaktan algılama ve raster verileri kullanılarak;

- Mekânsal değişim analizlerinin yapılması,
- Kentsel alanlardaki mevcut durumun, planlamadan sonra ortaya çıkacak durum ile karşılaştırılması,
- Uzaktan algılama verileri ile tespit edilen olası değişikliklere ilişkin planlamaların yapılması, amaçlanmaktadır.

BÖLÜM 1

ŞEHİR (URBAN) ATLASI

1.1. Şehir (Urban) Atlaslarının Gelişimi

Yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarını altılık olarak kullanarak, Nüfusu 100.000'den fazla olan kentleri içeren ve bu kentlerin detaylı bir şekilde arazi kullanım yapısını irdeleyen bir sistemdir.

Avrupa'daki şehirlerde arazi kullanım verilerinin eksik olması ve arazi kullanımının nasıl olacağı sorgusuyla başlamış olan bir süreç ortaya çıkmıştır. Bu süreçte bir şehirde bulunan çeşitli varyasyonların bir arada bulunması ve bunlar üzerindeki denetimin yani arazi kullanım amacını sorgulama sisteminin yetersiz olması ve bu sorgu sistemindeki boşluğu doldurmak için bir sisteme gereksinim duyulmuştur. Ve bu ihtiyaçtan doğan boşluğu doldurmak amacıyla bir sistem geliştirilmiş olup bu yeni sisteme Urban Atlas kavramı adı verilmiştir. Bu kavram kapsamında Şehir (Urban) Atlası Avrupa şehirlerinin arazi kullanım şekillerini karşılaştırmak ve bu kullanım şekilleri üzerinde daha güvenilebilir politikaları oluşturmak için ve ayrıca çevre ve arazi kullanımı ile ilgili bir analizde gerekli verileri sağlamak için tasarlanmıştır.

Şehir (Urban) Atlasının düşük yoğunluklu kentsel doku ve CORINE arazi verisinden 100 kat daha yüksek çözünürlüğe sahip kentsel arazi kullanımlarına sahip bir yapısı bulunmaktadır. Üstün çözünürlüklü görüntülerin içinde şehirler ve bu şehirlere ait ağlar bulunmaktadır. Bu yüksek çözünürlüklü görüntülerin altılık olarak kullanıldığı Şehir (Urban) atlasları ile birçok analizin yapılması sağlanmaktadır. Urban atlasın sağlamış olduğu bu analizler sayesinde şehirlerin gelişimi hakkında daha doğru bilgiler elde edilebilmektedir.

Avrupa, en yüksek arazi yerleşim payına sahip olan altyapı, tarım ve ormanlık alanları içeren en yoğun kıtalardan birisidir. Çakışan arazilerdeki kullanım talepleri bu arazilerde sert kararlar vermeye yönelik dengeler içermektedir. Avrupa'da arazi kullanımı için birçok önemli etkenler bulunmaktadır. Kişi başına düşen yaşam alanı istekleri gün geçtikçe artmaktadır ve bu durum arasındaki ilişki artan ekonomik aktiviteler, hareketlilik ve ulaşım, altyapının gelişmesi genellikle arazi alımı ile sonuçlanmaktadır.

Arazi sınırlı bir kaynaktır, bu durumda yaşam ve ekosistem üzerinde önemli etkileri olan ve ayrıca altyapının yönetilmesi konusunda etkili olan çevresel değişimler arazinin nasıl kullanılması gerektiğini oluşturan temel sebeplerden birisi olmakla beraber, Avrupa’da Şehir (Urban) Atlas’ın geliştirilmesini gerekli kılan sorunlardan birkaçını şu şekilde sıralayabiliriz:

- Avrupa’da durağan nüfusa rağmen, kentleşme ya da diğer yapay sebeplerle 250 ha’lık doğal alanın kaybolması; başka deyişle 3 yıl içerisinde Lüksemburg kadar doğal alanın yok olması,
- Belediyelerin kaynakları paylaşmak veya ortak kullanmak yerine sanayi siteleri, ulaşım alanları, havaalanları, depolama ve yerleşim alanları için birbirleriyle rekabet etmeleri,
- Az kontrollü yapısal yardımlar nedeniyle sürdürülemez ve kötü yatırımların yapılması,
- Vahşi yapılaşma ve emlak spekülasyonu,
- Biyolojik çeşitlilik ve insan rekreasyonu için doğal alanların kritik eşiklerin altında parçalanması,
- Değişimlere bağlı baskılar (iklim demografi...)

Şehir (Urban) Atlası’nı kullanarak şehrin yapısını analiz etmenin birçok yolu vardır. Farklı arazi kullanım sınıfları için basit yüzdeler sağlamak bunun başarılmasının bir yoludur. Ancak bölgenin morfolojisini gizlerler. Son on yılda, çeşitli kentlerin yapısını ve şeklini karşılaştırmak için kullanılabilecek göstergeleri tanımlamak için konumsal ve metrik teknikler giderek artmaktadır. Bunlar, kent içi ve kentler arası kent yapısının benzersiz uzamsal bileşenlerinin yanı sıra değişim dinamikleri incelemek için bir çerçeve sağlarlar..

1.2. Şehir (Urban) Atlaslarının Faydaları

Çevresel faktörlerle birlikte arazi kullanımını daha iyi hale getirmek istiyorsak arazi planlamasını ve yönetilmesi bizim açımızdan önem teşkil etmektedir. Bu farklı sektörleri ve çeşitli politik seviyeleri içeren bir sorundur. Arazi kullanımının olumsuz çevresel sonuçlarını görüp düzenlerken Dünya çapında sürdürülebilir gerekli kaynakların üretimi politika yapıcılar için öncelikli faktördür.

Şehir (Urban) atlasları ülkede karar verme odak noktasının doğru bir biçimde görülmesine yardımcı olan bir sistemdir. Şehir (Urban) atlasları 1:10.000 ölçeğinde toplam 20 sınıfta 0.25 ha haritalama ölçeğinde yapay yüzeylerde %85 doğrulukta ve diğer bölgelerde %80 doğruluğunda veri analizini sağlamaktadır. Bu üstün analiz yöntemi yardımıyla da şehirlerin doğru bir şekilde yönetilmesi amacına hizmet sağlayan bir yöntem olarak kabul görmektedir.

Verilerin tek bir havuzda toplanması sayesinde tekelden veriler yönetilerek verinin yönetimi kolaylaşmaktadır. Bu sistem stratejik hedeflerin gerçekleşmesinde temel altlıkların oluşturulmasında, kaçak yapıların takibinde, kentsel dönüşüm alanlarının belirlenmesinde, planlama faaliyetlerinin hız kazanmasında kısacası Ülkenin gelişimi konusunda destekleyici bir sistem olarak karşımıza çıkmaktadır.

Şehir(Urban) Atlası, Avrupa uydularından binlerce görüntüyü bir araya getiriyor ve daha geniş kentsel alanların ayrıntılı ve düşük maliyetli haritalanmasını sağlayarak doğru arazi örtüsü ve kullanımı verisini elde etmektedir.

Şehir (Urban) Atlası, büyük kentsel bölgeler için kentsel denetimle aynı sınırları temel alan yüksek çözünürlüklü arazi kullanımı verileri sağlar. Kentsel denetim, Eurostat tarafından AB-27 üye ülkelerinden toplanan istatistiksel verilerden oluşan bir koleksiyondur. Gelecekte, Şehir (Urban) Atlası verilerinin analizi, aynı alanlar için sosyo-ekonomik verilere erişebilmeye önemli ölçüde fayda sağlayacaktır.

Şehir (Urban) Atlaslarının hayata geçirilmesi sonucunda ;

- Kentsel gelişimin izlenmesinde,
- Tarım alanları, orman alanları, sulak alanlar, kent arazi kullanım envanterlerinin konumsal verilerle ortaya çıkarılmasında,
- Çevre Düzeni Planlarının hazırlanmasında,
- 1:10.000 ölçekli planların yapılmasında,
- Konut dışı alanların şehre dağılımının izlenmesinde,
- Kaçak yapı trendinin oluşturulmasında,
- Çevre Denetiminde ve Çevre Yönetiminde kullanılmasında,
- Çevre ve Güvenlik Küresel izleme (GMES) programı kapsamında arazi değişimlerinin belirlenmesi,
- INSPIRE direktifinde yer alan arazi kullanımı/arazi örtüsü çalışmalarında önemli olan bir katman tamamlanacaktır.

BÖLÜM 2

AVRUPA'DA ŞEHİR (URBAN) ATLASLARININ MEVCUT DURUMU VE ANALİZİ

Avrupa arazi düzenlemesinin bir mozağıdır, arazi kullanımının geçmiş altyapısını oluşturmakta ve arazinin değişimlerinin evrimini yansıtmaktadır.

Değişimler çoğu zaman büyük ve geri alınamaz. Arazi kullanımı ayak izlerini bırakarak, şuan günümüzde arazi kullanımımız konusunda değişimlerini devam ettirmektedir. Toplumların ihtiyaç duyduğu kaynaklar ve boşluk neredeyse her yerde artmaktadır, bununla birlikte arazinin bu ihtiyaçları absorbe etmesi ve ihtiyaçlara cevap verebilme yeteneğiyle ilgili tartışmalarda beraberinde artmaktadır. Bu durum ekosistem ve çevre üzerindeki arazi kullanımındaki yanlışlıkları (bozulmaları) artırmakta ve aşırı kullanımına öncülük etmekte olup, uzun vadeli bir yönetim anlayışına ihtiyaç doğurmaktadır.

Avrupa ekonomisi, hammadde ve toprak kaynaklarının olduğu doğal kaynaklara bağlıdır. Avrupa için bu konuda yol haritası toprakların kullanımı konusunda kaynakların etkin bir şekilde sunulmasıdır. Önemli bir unsur olan sürdürülemez kaynak trendleri ile mücadele etmeyi yönlendirmektedir. Avrupa birliğinin politikaları ve iklim değişikliğine uyumu, doğrudan bugünkü ve gelecekteki arazi kullanım uygulamalarına ve ekonomik sektörlere bağlıdır. Arazi kullanımı, aynı zamanda bölgesel uyum, kentsel planlama, tarım, ulaşım ve doğa koruma gibi diğer birçok politika alanları için önemli bir husustur.

Avrupa da şehir kavramı, toplam nüfusun dörtte üçünden daha fazla olan yerleri kapsamaktadır. Bu durum son yıllarda hızlı bir gelişim kaydetmektedir. Bu hızlı büyüme, Avrupa'nın acil olarak bir çözüm bulması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Buna istinaden cevap olarak, güvenilir ve karşılaştırılabilir planlar yapılmasına yardımcı olan Şehir (Urban) Atlası kavramı GMES (Global Monitoring for Environment and Security) uygulamalarının bir parçası olan ve ERDF (European Regional Development Fund) ve Avrupa Komisyonu (EC) tarafından finanse edilen proje, 2006 yılında hazırlanmıştır.

Avrupa'da Şehir (Urban) atlasları Avrupa Komisyonun şehirlerin ilişkili ve karşılaştırılabilir detaylı analizine ihtiyaç duyması temeline dayanmaktadır. Şehir

bilgileri Avrupa’da, Şehir (Urban) atlasları gelişene kadar 1:100.000 ölçeğinde olan CORINE Land Cover verisinden elde edilmekte idi. Bu sistem Avrupa Komisyonu tarafından yeterince tatmin edici bir bilgi içermemekte olduğundan bu sistem geliştirilmiştir.

Avrupa’da Şehir (Urban) Atlasları çalışmalarına 2008 yılında başlanmış olup, 2011 yılının ortalarına doğru tamamlanmıştır. Toplamda 27 Avrupa şehrinde çalışma yürütülmüş olup Avrupa Başkentlerinin çalışmalara katılım sağlaması hedeflenmiştir.

“Şehir (Urban) Atlası, Avrupa uydularından binlerce görüntüyü bir araya getiriyor ve daha geniş kentsel alanların ayrıntılı ve düşük maliyetli haritalanmasını sağlayarak doğru arazi kaplaması ve kullanım verisi elde ediyor. Başlangıç aşamasında, 27 Avrupa kenti Urban Atlas'a dahil edilmiş olup, 2011 yılının başlarında bu sayıyı 300’ e çıkarılması hedeflenmiştir. Şehir(Urban) Atlasının güncellenmesi her üç ya da beş yılda bir şehrin gelişimine bakılarak güncellenmesi hedeflenmiştir.”(EEA)

Şehirler asla rastgele değildir. Şehirler kaos olarak görünmelerine rağmen her şey bir sorunu çözme ihtiyacından doğar. Aslında bir şehir, bir sorunun çözümü olmaktan öte, çözüme daha fazla ihtiyacı olan daha fazla problem yaratır. Neol Shusterman, 1999'daki Downsiders adlı romanında Yerel, Bölgesel ve Avrupalı politikacıların, kentlerimizdeki sorunlara sürekli çözüm bulmaya çalışmakta olduğundan bahsetmiştir. Bu nedenle örneğin toplu taşıma ağlarını ve çevresel sürdürülebilirliğin yanı sıra, projelerin geliştirilmesi için fon sağlama ve karar vermek için onlar çeşitli veri ve bilgi formlarına bağlıdırlar.

Şehir (Urban) Atlası, politika yapımcıların kararlarının doğru olduğunu garanti altına almak için Avrupa'nın "koz kartlarından" biridir. Bugün, Şehir(Urban) Atlası, Avrupa çapında 305 Büyük Kent Bölgesi için yüksek çözünürlüklü haritalar sağlamaktadır. Avrupa şehirlerinde ve çevresindeki arazi kullanımının ayrıntılarını gösteren bu haritalar, Avrupa bölgesel finansmanının ve politikaların oluşturulmasının altını çiziyor. Urban Atlas'ın son güncellemeleri ile, Büyük Kent Bölgelerinin hemen hemen iki katını kapsayan yüksek çözünürlüklü imgeler dahil olmak üzere, kentlerimizin sorunlarına çözümler üretmeyi çok daha kolay hale getirmektedir.

Şehir(Urban Atlas)'nın tarihi, Avrupa işbirliğinin ve öngörülerinin hikayesini içermektedir. Arazi verilerinin yıllarca toplanmasından sonra, Avrupa Birliği İstatistik

Ofisi “Eurostat” kentsel alanların birçok politika alanında ve gelişmesinde ne kadar önemli olduğunu fark etti. Böylece Avrupa kentleri için karşılaştırılabilir istatistikler ve göstergeler toplamak için 2003 yılında Kentsel Denetimi başlatıldı. Veriler, Büyük Kentsel Alanlar için bir sosyo-ekonomik göstergeleri belirlemek üzere derlendi.

Avrupa Komisyonu'nun Bölgesel ve Kentsel Politika Genel Müdürlüğü (DG REGIO), bu veri ve göstergelerin en önemli son kullanıcısıdır. Ancak DG REGIO, Avrupa kentsel alanının tam bir resmini oluşturmak için coğrafi bilgi istedi. Bu ihtiyacı karşılamak için 2009 yılında Şehir(Urban) Atlası projesi faaliyete geçti. Kentsel Denetim yönergelerini kullandı. Avrupa Uzay Ajansı tarafından Komisyon'un Dünya Gözlemi uzay programı olan Copernicus'un amiral gemisi olan “DG Enterprise and Industry” (DG ENTR) tarafından yönetilen uydu görüntülerini kullanarak mekansal bir bileşen ekledi. Bir ihale prosedürünün ardından Şehir(Urban) Atlas şu anda SIRS adında bir Fransız KOBİ tarafından üretilmektedir. Bu atlaslar büyük kentsel alanlar üzerinde uyumlaştırılmış bir şekilde arazi örtüsü ve arazi kullanımı bilgisi sunmaktadır. Son rol kullanıcısı ise veri servisi aracılığıyla, veri kümelerinin yönetimi, kalite kontrolü ve dağıtımı konusundaki uzmanlığı nedeniyle Avrupa Çevre Ajansı (EEA) tarafından yapılmaktadır.

2.1. Veneto Şehri Örneği

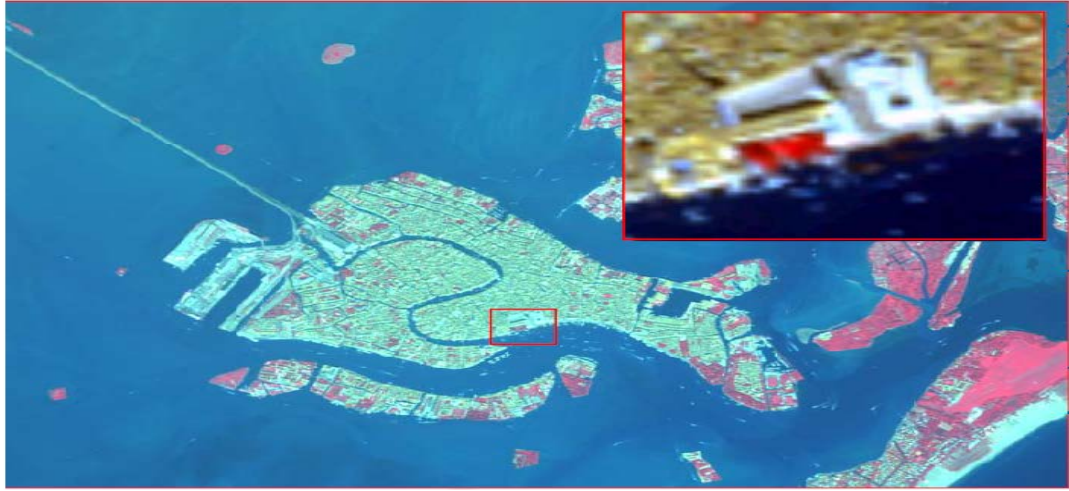
“İtalya’nın özerklik verilmiş 20 bölgesinden birisi olan Veneto şehri Kuzey-doğu İtalya coğrafi bölgesinde bulunmaktadır. Nüfusu 4.7 milyondan fazla olup, İtalya bölgesinin en zengin ve en endüstrileşmiş bölgelerinden birisidir.”(Vikipedia,2017)

“Veneto şehri için Avrupa Uzay Ajansı tarafından desteklenen Spot 5 2.5 m mekânsal çözünürlüklü uydu görüntüleri ile 1:10.000 ölçeğinde 0.25 ha haritalama birimine sahip olarak Tele Atlas haritaları, FTS toprak geçirimsizlik haritaları, ortofotolar, topografik haritalar, orman haritaları kullanarak şehir (urban) atlası oluşturmuşlardır.”(Mantia vd. 2011)

Yapılan çalışma sonuçları göstermektedir ki:

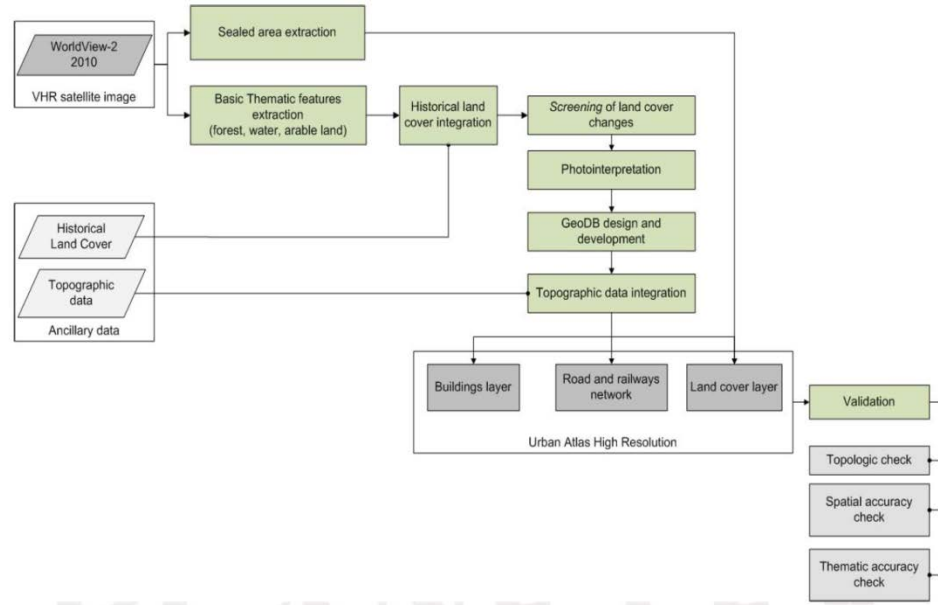
“Daha yüksek çözünürlüklü ve farklı ölçeklerdeki verileri Şehir Atlası’na dahil ederek, daha fazla mekânsal detay veren yüksek çözünürlüklü Şehir Atlası oluşturulabileceğini göstermişlerdir.”(Akay,2014)

Şekil 1. Spot 5 Uydu Görüntüsü



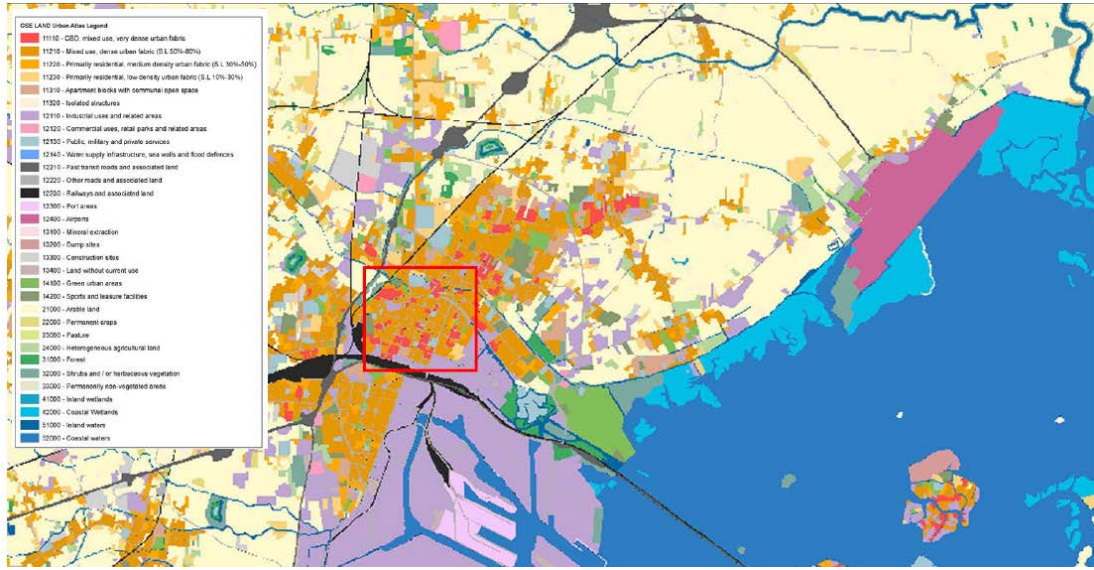
Kaynak: Mantia vd.,2011

Şekil 2. Metodoloji



Kaynak: Mantia vd.,2011

Şekil 3. Veneto Şehri Şehir (Urban) Atlası



Kaynak: Mantia vd.,2011

2.2. Fas Ülkesi Örneği

Rhinane H. ve diğ. (2011), Kasablanka (Fas) şehrinde gecekondu bölgelerinin uydu görüntüleri ile tespit edilmesini amaçladıkları projede; Spot 5 uydu görüntüleri üzerinden şekil, ölçek, spektral parametreleri dikkate alarak nesne tabanlı sınıflandırma işlemi gerçekleştirmişlerdir. Görüntüyü segmentlere ayırdıktan sonra en yakın komşuluk yöntemi ile sınıflandırma işlemini gerçekleştirmişlerdir. Bitki alanları, bina alanları ve gecekondu alanları olmak üzere temel sınıf için sınıflandırma işlemini gerçekleştirmişlerdir. Sınıflandırma işlemi sonucunda, gecekondu yapılarının, konutlardan ayrıldığı fakat birçok alanda gecekondu yapılarının şekil ve doku olarak konut yapılarına benzedikleri görülmüştür. (Akay, 2014)

2.3. Kanada Fredericton ŞehriÖrneği

Bu çalışmada Kanada'daki Fredericton şehrinin kuzey kısmındaki küçük bir alan ve önerilen yöntemin doğruluğunu ispatlamak için şehrin güneyinde bir bölüm seçilerek, Quickbird ve Ikonos uydularından elde edilen görüntüler kullanılmıştır. Yöntem olarak nesne tabanlı sınıflandırma yapılmıştır. Bu metot kullanılarak oluşturulan segmentlere ayrılmış görüntü üzerinde uygun fonksiyonlar belirlenerek

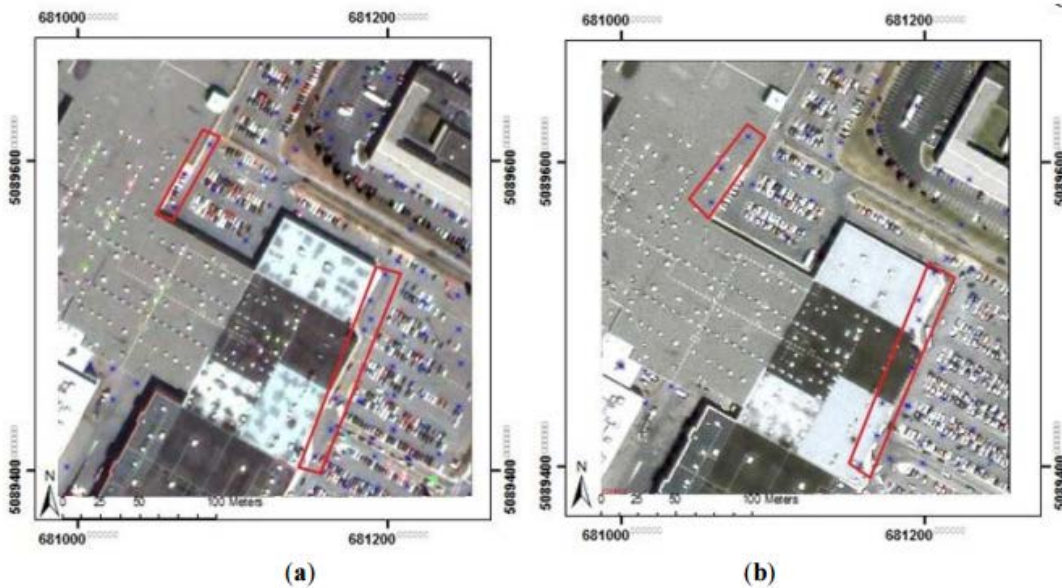
karar ağacı oluşturmuşlardır. Kullanılan indisler ile fonksiyonların sayısal aralıklarının tespit edilmesi ile parlaklık, alan genişliği, yoğunluk, uzunluk, genişlik özelliklerine göre objelerin sınıflandırılabildiği gösterilmiştir. (Salehi vd.,2012)

Nesneye dayalı görüntü analizinde ikinci adım, sınıflandırmadır. Bitki örtüsü, gölgeler (ağaç gölgesi hariç), otoparklar, yollar (geniş ve dar yollar, otoyollar ve sokaklar dahil) ve binalar (büyük bina ve küçük evler dahil olmak üzere) olmak üzere beş arazi örtüsü tanımlanmıştır.

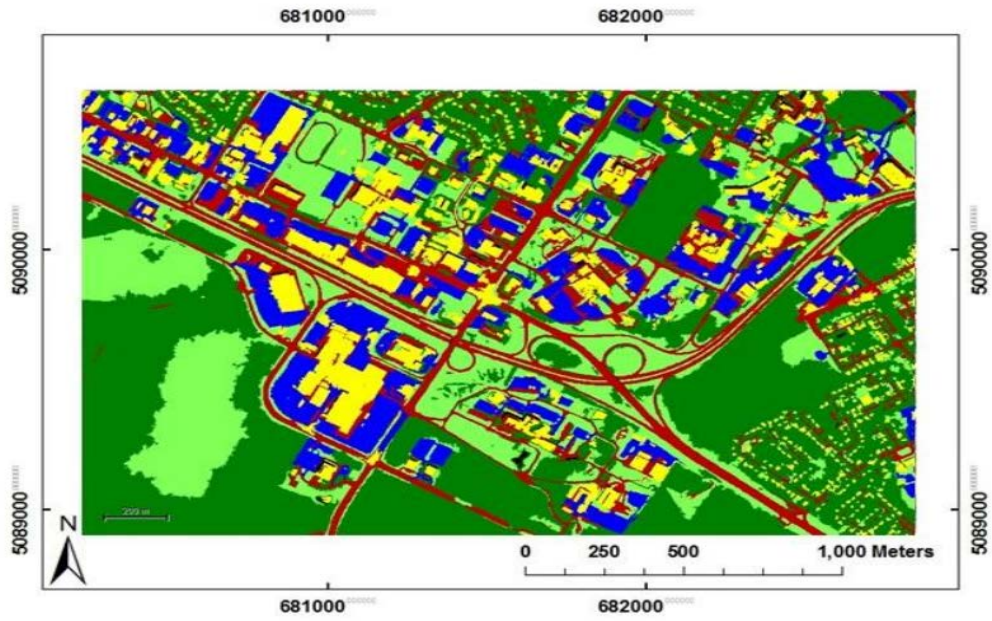
Tablo 1. Nesne Tabanlı Sınıflandırmaya Göre Oluşturulan Sınıf Hiyerarşisi

Sınıf	Segmentasyon Seviyesi	Şekil
Bitki	L1	NDVI
Koyu Alanlar	L1	Açık Bölge, Yoğun Bölge, NDWI
Çalı ve Ağaç	L2	Açık Bölge, GLCM-Homojenlik
Park Alanları	L3	Park yeri L3 Sınırın içine koyulan SH puanlarının sayısı
		Nesneler, Ana eksenin uzunluğu / genişliği, Gölge varlığı
Cadde/Yol	L3	Yoğunluk
İnşaa Yapıları	L3	Sınıflandırılmayan Objeler

Şekil 4. Örnek Uydu Fotoğrafları(QB,IK)



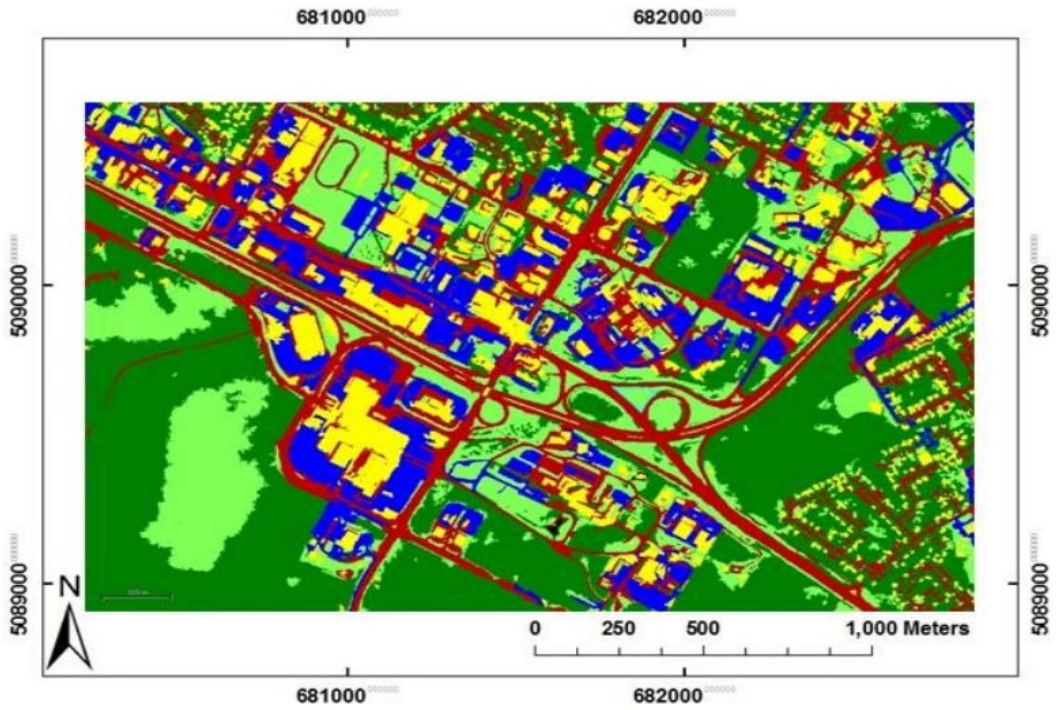
Şekil 5. QB Uydu Görüntüsü Şehir (Urban) Atlası



(a)

Kaynak: Salehi vd.,2012

Şekil 6. IK Uydu Görüntüsü Şehir (Urban) Atlası



(b)

Kaynak: Salehi vd.,2012

2.4. Afrika Kıtası Mozambik Ülkesi Maputo Şehri Örneği

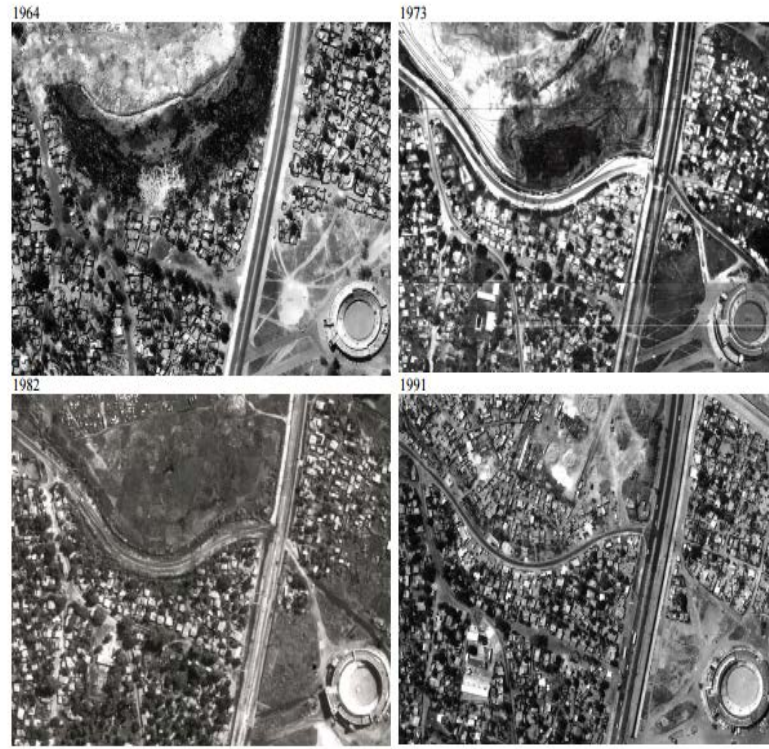
Afrika kıtasında Mozambik'in başkenti olan Maputo şehrinde, Maputo Belediye Meclisi tarafından bir araştırma projesi kapsamında üretilen arazi kullanım haritaları ve arazi kullanım değişiklik haritaları, Belediye Yapı Planının (MSP) hazırlanması için kullanılmıştır. Bu haritaların fonksiyonel kullanımı, uzaktan algılama yöntemiyle elde edilen görüntülerden arazi kullanımlarının otomatik veya yarı otomatik bir şekilde çıkarılmasıyla yaklaşık% 100 tematik doğruluğa ulaşılarak mümkün kılınmıştır.(Cristina vd.,2010)

Fonksiyonel bir terminolojiye dayanan bu arazi kullanım haritalarında, gayri resmi yerleşim alanlarının farklı genişleme biçimlerinin gösterilmesine özellikle önem verilmiştir. Yoğun arazi kullanımı ve yeni kentleşmiş veya kentleşecek alan temini için teklifler, bu arazi kullanım haritaları tarafından desteklenmektedir. Bu durumun örneği olarak, kentin kuzeydoğu kesimindeki kentsel alanın genişletilmesi için öneride bulunulması ve bu nedenle kentsel değişimin görsel yorumlama açısından haritalandırılmasının faydasını göstermektedir.

Afrika kıtasında Mozambik'in başkenti olan Maputo şehrinin arazi kullanım haritasının yapılmasında uydu görüntüleri, hava fotoğrafları ve digital tabanlı harita veri kaynakları kullanılmıştır. Kentin 5 yıldaki değişim gözlemi için, 1964, 1982 ve 1991 yılları içinde mevcut bulunan pankromatik hava fotoğraflarına ve 1973 yılındaki ortofoto haritalarına başvurulmuştur.

Bu görüntüler analog formatta mevcut olup, uygun bir tarayıcı ile dijitalleştirilmiştir. Uçuş parametreleri mevcut olmadığından hava fotoğraflarının ortorektifikasyonun yapılması mümkün olmamıştır. Ancak Maputo şehrinin düz bir yapıda olmasından kaynaklı olarak deformasyon hataları çok önemli olmamıştır.

Şekil 7. Örnek Hava Fotoğrafları



Kaynak: Cristina vd.,2010

Maputo'nun gözlemi için yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri seçilmiştir. 2001 yılı için, IKONOS'un pankromatik sensöründen görüntüler alınmıştır. 2007 yılı için QuickBird pankromatik sensör, 0,7 m'lik bir mekansal çözünürlüklü görüntü sağlamıştır.

Şekil 8. Örnek Uydu Fotoğrafları



Kaynak: Cristina vd.,2010

Afrika kentinin karmaşıklığı ve heterojenliğinin yanı sıra planlama amacıyla gerekli detaylar otomatik sınıflandırma yöntemlerine uygun bulunmamıştır. Bu yüzden birkaç deneme yanılma yöntemi uygulanarak farklı sınıflandırma algoritmalarına (piksel yönelimli, nesne yönelimli) sahip ticari yazılım kullanılarak yapılmıştır. Ve elde edilen sonuçlar, arazi kullanımını ortaya çıkarmıştır (Şekil 3).

Şekil 9. ISOCLUST yazılımı tarafından elde edilen arazi kullanımına (sol) karşı görsel yorumlama ile elde edilen arazi kullanımı(sağ)



Maputo Şehrinin Değişimi:

Arazi kullanımının zamana bağlı olarak değişimlerinin izlenmesi niteliksel ve niceliksel olarak değerlendirilmesi bakımından kentsel peyzaj değişimine yol açan süreçlerin dinamiklerini anlamak temel bir gerekliliktir. Bu durum ayrıca planlama eylemlerinin coğrafi olarak değerlendirilmesi açısından da önem kazanmıştır.

1964 ve 2001 yılları arasında Maputo şehrinde % 80 oranında bir değişim gerçekleşmiştir. 1980'lerden sonra, bu değişim süreci daha çok, doğal çalılık bölgelerinden yerleşim alanlarına doğru bir değişim olduğu gözlenmiştir.

Tablo 2. 1964-2001 Yılları Arası Değişim Oranı

Değişim Zaman Aralığı	Değişim Alanı %
1964-1973	16.4
1973-1982	17.7
1982-1991	23.3
1991-2001	23
1964-2001	80.4

2.5. Hindistan Hyderabad Şhrinde Gecekondü Bölgeleğinde Değişim Analizinin İncelenmesi

Hayderabad, Güney Hindistan'ın merkezi AndhraPradesh eyaletinin başkentidir. 1476 gecekonduya ev sahipliği yapıyor. Şehirdeki toplam gecekondu bölgedeki 1.7 milyon nüfusunun% 66'sı çekirdek bölgede yaşıyor geri kalanı şehrin çevresinde yaşamaktadır. Farklı yerel hükümet kurumları aracılığıyla sunulan resmi veriler çok parçalanmış ve birbirleri arasında tutarlı değiller veya uydu görüntüleriyle karşılaştırıldığında doğru sonuçlar elde edilmektedir.

2013 yılından itibaren gelişmekte olan ve yeni sanayileşmiş ülkelerde, gecekondulaşmalar, bütün çabalara rağmen, büyük kent yığılmasının önemli bir bölümünü şekillendirmeye devam etmektedir. Oldukça kalabalık, az hizmet görmüş ve harap durumda olan enformel yerleşimlerin halen ev sahipliği yaptığı kabul edilmektedir. Bu durum yaklaşık 828 milyon kişiye ulaşmıştır. Hızlı şehirleşme, kurumların sosyal ve demografik değişimi ve zayıflığı, gecekondu mahallelerinde yaşayan nüfus sıralamasında Hindistan, dünyadaki en yüksek seviyede olmayı sürdürmektedir. (BM, 2012). Resmi rakamlara göre, Hindistan şehirlerinin toplam nüfusunun% 22'si ve daha özel olarak Hayderabad şehrinin nüfusunun% 35'i gecekonduda yaşamaktadır. Hindistan Hükümeti, ülkedeki gecekondu bölgesi nüfusunun 2015 yılına kadar 100 milyondan fazla olmasını beklemektedir.

Yoksulların haritası için farklı veri toplama yöntemlerini tartışan Kohli ve diğerleri 2012, nüfus sayımına dayalı, katılımcı ve uzaktan algılama tabanlı yaklaşımları birbirinden ayırmaktadır.

Bireysel konut alanlarını yerinde saymak kuşkusuz gecekondu alanı tahmininde en güvenilir yöntemdir. Bu yöntemin çok doğru olmasına rağmen, bu yöntem son derece zaman ve emek isteyen bir iştir.

Şehirlerin uydu görüntüleri yalnızca kent dokusunun mekansal ve spektral morfolojisini yansıtırken geleneksel sosyo-ekonomik veri toplama yöntemleri hakkında bilgi vermemektedir. Ancak çatılar, toprak ve bitki örtüsü gibi arazi örtücü unsurların mekansal özelliklerinin hem gecekondu gibi benzeri alanların hem de yüksek sosyoekonomik statü ile ilişkili konut alanlarının tanımlanması için hizmet edebileceği kanıtlanmıştır.

Uzaktan algılama ve gelişmiş görüntü işleme yöntemleri, veri toplamasına değer bir alternatif sunma potansiyeline sahiptir. Uydu görüntüsü, Güney'deki kentsel yerleşim alanlarındaki verilerin azlığına değinmek için yararlı bir araçtır ve gelişmekte olan kentleşme modelleri üzerine aktif bir araştırma alanı sunmaktadır.

Çok yüksek çözünürlüklü görüntülerden gecekondu tanımlamasının başarılı

örnekleri, nesne tabanlı görüntü analizine, nesne bölümleme ve sınıflamaya, morfolojik açılma ve kapanışa dayanan yöntemlerdir. Hindistan'daki gecekondu otomatik olarak tespit etmeye yönelik son başarılı girişimlerden biri, Pune'daki gecekondu tanımlamak için e-Bilişimi destekleyen nesne bölümlemesinin ve sınıflandırılmasının kullanıldığı Shekhar tarafından 2012 yılında yapılmıştır. Yürütülen çalışmalar sonucunda, sahadaki gecekondu araştırmasına karşı kıyaslandığında % 87'lik tanımlama doğruluğuna ulaşıldığı belirtilmektedir.

Yapı büyüklüğü ve yoğunluğu, sokak düzeni usulsüzlüğü ve vejetasyon dağılımı gibi sınıflandırma kurallarını kullanarak. Taubenböck ve Kraff (2013) tarafından, morfolojik bir bakış açısıyla Mumbai'deki bir gecekondu alanlarının tanımlanması ve bunların resmi yerleşimlerden ayırt edilebilirlikleri teyit edilmesi için kentsel morfolojinin karakteristik fiziksel özellikleri ve heterojenliği kullanılmıştır.

Bir şehirde gecekondu bir gecede gelişmez. Gecekonduların kurulması ve yok olması, günlerden (gecekondu kaldırma eylemi söz konusu olduğunda) yıllara kadar sürecek olan istikrarlı bir süreçtir. Yukarıda bahsedilen çalışmaların birçoğu, tek bir uydu sahnesindeki gecekondu boyutunu tanımlamak için otomatik veya yarı otomatik yöntemler uygulamada başarılı olmuştur, ancak şaşırtıcı bir şekilde, aynı şehirde gecekondu tanımlamasının çok boyutlu çalışmasında şimdiye kadar çok az çalışma

yapılmıştır. Bu durumun temel sebeplerinden biri yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerine erişim sağlanamaması ve diğer yandan da otomatik olarak gecekondur kavramının tam olarak ortaya çıkarılamamasından kaynaklı olmuştur.

Otomatik olarak gecekondur çıkarımı için 27 Mayıs-11 Haziran 2003 tarihleri arasında satın alınmış olan QuickBird tam aralıklı (11 bit) bulutsuz uydu görüntüsü ve 3 ve 14 Şubat 2010'da edinilen dünya çapında 2 tam şerit (11 bit) bulutsuz mozaik kullanılarak yapılmıştır.

2.6. Çin Ülkesi Wuhan Şehri Örneği

Hubei Eyaletinin başkenti olan Wuhan, Çin'in orta kesiminde ve Yangtze Nehri'nin ortasında bulunan 1 milyondan fazla nüfusa sahip en büyük mega kenttir. Wuhan, son 50 yılda 1949'da 3000 hektardan 2000'de 30151 hektara, hızlı bir büyüme yaşamıştır.

Yaygın olarak kabul edilen veri kaynakları öncelikle uydu görüntüleri ve hava fotoğrafı da dahil olmak üzere uzaktan algılanmış görüntülerden elde edilmektedir. SPOT PAN / XS verileri, kentsel ve kırsal kesimde arazi haritaları üretmek için ideal bir kaynak olarak kullanılmıştır.

“Nesne tabanlı sınıflandırma sonrası karar ağacı oluşturularak; çeşitli indis ve fonksiyonlar kullanarak Çin'in Wuhan şehrindeki kentsel nesne türlerini göstermiştir. Yapılan çalışmada uydu görüntüsünden segmentasyon işlemi ile üretilen objeler indisler yardımı ile ana sınıflara ayrılmıştır. Alt sınıflar ise eCognition Developer yazılımında bulunan ve görüntü işlemede kullanılan fonksiyonlar ile belirlenmiştir. Sınıflandırma sonucunda gerçekleştirilen doğruluk analizine göre yapılarak %94.75 genel doğrulukla kentsel nesne türlerini gösteren haritalar oluşturulmuştur.” (Akay.,2014)

2.7. Amerika Örneği

Planlama, öngörü, birçok seviyede çalışır: eylem, alışkanlık ya da koşullu reflekslerden daha fazla saptanabilen kontroller tarafından yönlendirildiğinde gerçekleşir. Bu tanıma göre şehir planlaması, cılız tahminler veya kararlar, bireyler (hane halkı başkanları, pazar yeri bahçıvanlar, belediye başkanları, gecekondur ev sahipleri, kent

sosyologları) , özel ve kamusal gruplar (kartel, refah organizasyonları, otoyol acenteleri, gayrimenkul örgütleri, okullar) şehirleri şekillendirir.

Kentsel yönetimin her kademedeki etkinliğinin büyük kısmı, kurumsallaşmış şehir planlaması olarak tanımlanabilir.

Planlama mümkün ve yararlı olabiliyorsa kontrol altına almak istediğimiz şeyi veya süreci ve planlarımızın bir sonucu olarak nasıl değiştiğini tanımlayabilmeliyiz. Karşı karşıya kalacağımız başarının ve başarısızlığın standartlara sahip olmalıyız.

Şehir hakkında kesin ve anlaşılır bilginin olmaması bizi harekete geçmekten alıkoymamalı. Mimarların, tarihteki kent hakkındaki yorumcuların, komisyonların planlanması ve borç verme ajanslarının davranışı, bazı ortamları başkalarına göre daha üstün gördüğümüze işaret ediyor. Bu davranışın, sıklıkla eklemli önermelerden ziyade gizli değer yargılarından kaynaklandığı kısmen, çevremizi ve onu şekillendiren kuvvetleri tanımlamak için kullanılan kesin tekniklerin yokluğundan kaynaklanmaktadır.

Bu tekniklerin geliştirilmesini amaçlayan bu çalışma, aşağıdaki önermelere dayanmaktadır:

- Kentin bütün ölçeklerdeki biçimi, çoğu kez görünmez ilişkilerin kristalleşmesidir. Bunlar topografya ve ulaşım arasındaki ilişki olabilir; bir kişinin veya bir kurumun faaliyetleri psikolojik dernekler öyküsü olabilir. Kentsel mimari, geometrik bir ağda, bu kadar çeşitli ve dinamik olan insan ve doğal ilişkilerin yakalanması eseridir.
- Bir kentin biçimi ve birçok ögesinin biçimi, birbirine bağlı kuvvetler tarafından şekillendirilir ve her biri bağımsız bir ölçüye sahiptir.
- Kentsel form, geçmişi, duygusal ve zihinsel geçmişi kendilerine erişebilen insanlar tarafından "algılanabilen ya da okunabilen bir ek getiriyor, bu yüzden çoğunlukla" mimarlık dilinden "ya da formun dilinden söz ediyoruz."
- "Sistematik" yöntemler nadiren gerçekten "mimari" bir şekil oluşturabilirken (bir anda birden fazla birbirine bağlı resmi kalitenin optimizasyonu imkansızdır), bu yöntemler tasarımda da faydalı olabilir ve hatta zorunludur.
- Tasarım sürecinin ilk aşaması, bir programın istemci ya da tasarımcı ya da her ikisi tarafından, faaliyetlerin ilişkilerinin bir listesi ve tasarımın kapsayacağı

miktarların geliştirilmesidir. Program önem arz etmesi için arzulanan fakat kısmen özel ilişkiler düzenleyebilir.

- Bir tasarım çözümünün programlanması ve şekillendirilmesi en iyi iç içe geçmiş ve müşteriyle tasarımcı tarafından birlikte öğrenme sürecidir. Bu öğrenme süreci, faaliyetin zaman ölçeğinin büyük olduğu (şehir içi bir otoyolun tasarımı ve kullanımı) veya istemcinin ihtiyaçlarını ifade edemediği yerlerde (değişen, düşük gelirli bir topluluk) engellendiği ve çoğunlukla ortadan kaldırıldığı anlamına gelir.
- Öge kentsel bir uzantısı çok karmaşık tasarım mimarları ve planlamacılar 6: şimdi karşı karşıya olduğu sorunlar, programlı ilişkiler o kadar büyük ve imkandır ki nadiren birikebilir ve biriktikçe zorlukla anlaşılabilirler.
- Bir program sözlü, grafiksel, üç boyutlu, sinematografik, matematiksel olarak belirtilebilir: yani programın şekli vardır. Bu yapılandırma bilgileri, becerikli tasarımcılar tarafından, yönetilebilir boyuttaki tanıdık sorunları ile çalıştıklarında sezgisel olarak yapılır.
- Bununla birlikte, özellikle proje ya da şehir ölçeğinde çağdaş tasarımın tarihi, kısmen, klasik ve sezgisel programlama yöntemlerinin, bilginin ulaşamaz, parçalı ya da yapılandırılmamış yabancı konularda hızla değişen sorunlarla başa çıkamamasının bir geçmişiştir.
- Politik açıdan metropoliten planlamanın hayali olduğu savunulmaktadır. Ancak arazi kullanımı planlaması, kamu hizmeti tasarımı ve karayolları gibi bu büyük ölçekli projeler yapılmalıdır ve ABD'de olduğu gibi bir metropolde var olmalıdır.
- Metropolitan matriste proje ölçekli gelişmeler bile mevcut ve sadece sınırlarıyla değil aynı zamanda bölgenin özelliklerinden etkilenmelidir. Federal kentsel politikanın kentsel bölgelere akılcı ve koordineli planlama yönünde ilerleyeceğine dair her gösterge mevcuttur.
- Altıncı madde, "programlama" ve "kentsel tasarımlar oluşturma" arasındaki etkileşimi ima etmektedir. Bir başka geri bildirim türü de gereklidir: tasarım, yapım ve kullanım birbiriyle etkileşime girer ve her artımlı eylem, sonraki eylemi şart koşan programlı ilişkileri değiştirir.

Bu nedenle, tasarımcıların çözüm önerileri sunduğu klasik statik modeller büyük ölçüde alakasızdır. Değişimin varsayimsallaştırılarak test edilebileceği ve "öğrenmenin" ima edilebildiği biçimsel modellerin oluşturulabileceği açık olmamakla birlikte, geri bildirimin yapılabileceği ve büyümeyi taklit edebilecek sistematik programların formüle edilebileceği açıktır.

Bu nedenle, bu örnek, metropoliten ölçekli tasarım için programlama bilgi sistemlerinin görsel sistemlerinin ön araştırması olarak karşımıza çıkmaktadır. Amaç açısından, üç ana kategori kentsel bilgi var: (1) halkın doğası, (2) arazinin doğası ve kullanımı, (3) insanların servis(alışveriş) hareketleri ve bilgisidir. Bu haritaların hepsi;

- 1 Olguların sınıflandırmalarını (veya tipini),
- 2 Büyüklüklerini,
- 3 Uzayda ve zamandaki konumlarını tanımlar.

Birtakım şehirler için aynı ölçekte eşlenebilen karşılaştırılabilir veriler faydalıdır, çünkü bilinmeyen durumlar tanıdık durumlarla kıyaslandığında en iyi şekilde tanımlanır ve anlaşılır. Çoğu kentsel olgu hakkında doğru ve eksiksiz bilgi toplamak zordur ve karşılaştırmalı bilgi neredeyse elde edilememektedir.

Bu atlastaki bilgiler (nüfus yoğunluğu, gelir yoğunluğu ve arazi kullanımı), şehir biçiminin anlaşılması için temel bir konudur, ancak mevcut olduğu için de seçilmiştir. On yıllık nüfus sayımından üç tür bilgi elde edilmiştir: nüfus, ırk dağılımı ve kişisel gelir. Arazi kullanım verileri çoğu, çoğu güvenilir kaynaklardan elde edilmiştir. Arazi kullanım sınıflamaları ve tüm kategoriler belirsizlik içermektedir. Sadelik için tarihsel çöküntüleri aldık ve genel olarak kabul edildik. Sanayi ve ticaret arazisini ayrı sembollerle tanımladık, ancak ikisini de istihdamla ilgilendikleri için renklerle grupladık. Parklar, mezarlıklar ve havaalanları renklerle bir araya getirildi. Açık alanları temsil eder. Nüfusa girme belirteçleri otomatik olarak aynı zamanda konut arazi kullanımının belirtecidir.

Nüfus sayımından alındığı üzere 20 ilin tamamına konut koşulları haritalanmıştır. Ancak bu bilgiler genellikle çok hatalıdır. Arazi birimi başına gelir, "değer" kazanacak tek harita grubudur. Bunlar, diğer şeylerin yanında, tüketici satın alma gücünün haritalarıdır. Ayrıca, bunlar, doğrudan doğruya tespit edilmesi zor arazi değeri gibi düşünülmektedir.

Çalışmaların çoğu gönüllüler tarafından yapılmıştır. Tüm haritalar üzerinde ayrıntılı kontroller yapılmıştır. Ancak her birinde de kesinliklerin olması muhtemeldir.

Bu bilgilerin tümü ilk olarak sınıf büyüklüğüne göre karşılaştırılabilir ve konum, yani farklı kent olaylarının ilişkileri (veya ilişkisiz olanakları) doğrudan incelenebilir. İkincil olarak burada görsel olarak organize edilmiştir. Ancak aynı zamanda sistematik ve matematiksel olarak organize edilmiş ve zamana göre planlanıp toplanıp, otomatik yöntemlerle yeniden üretilebilmiştir.

Bu uygulama başlangıçta bağımsız fakat paralel olarak, toplanma zorluğumuzdan dolayı, arazi değerlerinin, ulaşımın, arazi kullanımlarının ve demografinin doğası ve büyümesi hakkındaki basit soruları yanıtlamaktadır. Mevcut bilgiyi çok hızlı bir şekilde kullanamayacağımızdan hatta anlamamızdan kaynaklanıyor.

Bir dizi prosedür denenmiş ve atlaslar(haritalar) manuel ve kısmen otomatikleştirilmiş bir kayıt ve baskı işlemi ile üretilebilmiştir.

Amerika da nüfusun çoğunun kentlerde yaşamasına rağmen iç şehirlere ait kartoğrafya düzensiz karmaşık bir yapıya sahiptir. İlgili diğer verilerin zenginliği harita biçiminde asla sistematikleştirilmemiş ve kentsel öğrenci kaçak planlama literatüründe bireysel olarak ele alınan ve karşılaştırılabilirlik sorunlarıyla uğraşan çok sayıdaki çalışmayı yürüterek başarısız olmuştur. Her veriyi kendi başına analiz etmek zorunda kalmıştır ve bunun sonucunda zor bir görev ile karşı karşıya kalarak Şehir (Urban) Atlası çalışması başlamıştır.(Passeigneur vd.,1966)

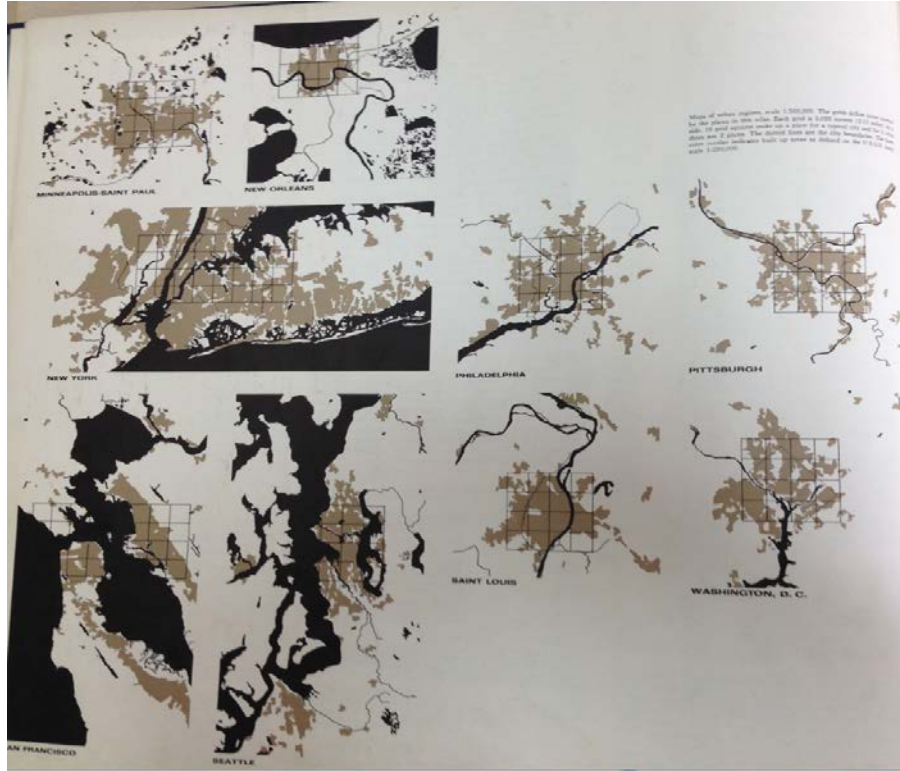
Şehir (Urban) Atlası 1960 yılında nüfusu 900.000'den fazla olan Buffalo, Dallas, Kansas Diego hariç olmak üzere ABD'nin metropoliten alanlarının bir bölümünü kapsamaktadır.

Amerika Birleşik Devletlerinin Jeolojik yüzey araştırması sonucunda yarım sayfada ve tek bir renkte basılmıştır. Temel altlık her bir şehir için ayrı ayrı sunulmaktadır. Veriler nüfus yoğunluğuna, birim başına düşen toplam gelir ve arazi kullanımının birleşimi sonucu sunulmaktadır.

Izgaralı kareli desenlerin her biri ayrı ayrı göstergeleri belirtmektedir. Görsel olarak geometrik şekiller ve farklı renkler değişkenleri sembolize etmektedir.

Şehir(Urban) Atlasları ülkedeki 1910 yılından 1960 yılına kadar olan toplam nüfustaki zencileri, kiliseleri, sinagogları, sanayi bölgelerini, endüstriyel türlere göre kategorileri içeren bir harita üretilmiştir.

Şekil 10. Amerika’da Şehir (Urban) Atlas Çalışması Yapılan Bölgeler



Kaynak: Urban Atlas 20 American Cities

BÖLÜM 3

AVRUPA'DA ŞEHİR (URBAN) ATLASIN OLUŞTURULMA METODOLOJİSİ

Urban Atlas, yüksek çözünürlüklü haritalarla pan-Avrupa, güvenilir ve karşılaştırılabilir kentsel planlama verileri sağlayan dijital bir haritalama aracıdır. Avrupa Kentsel Atlası'nı güncellemek için, iki referans tarihi arasındaki tüm arazi kullanımı değişiklikleri saptayarak haritalandırır. Arazi kullanım değişiklikleri, arazi örtüsü değişikliğinden dolayı parlaklık değerlerinde değişikliğe neden olur. Bu nedenle, arazi kullanım değişikliği tanımlaması, otomatik arazi değişim algılama metodolojileri kullanılarak desteklenebilir. Bu kapsam da üç test edilmiş iş akışı bulunmaktadır:

- Piksel tabanlı görüntü farklılaştırması,
- Nesne tabanlı değişiklik algılaması
- 3HR Geçirmezlik katmanı kullanılarak "Hızlı güncelleme".

Otomatik değişim algılama teknikleri, bir Şehir (Urban) Atlas haritasını güncellemek için arazi kullanım değişikliklerini belirlemek için gereken çabayı önemli ölçüde azalttığını kanıtlamaktadır. Nesneye yönelik yöntemler, akılda bulunan görev için en uygun olduğu kanıtlar niteliktedir.

2006 ± 1 yıl referans yılı için şehirler çok yüksek çözünürlüklü (2.5 m) EO verileri (Spot 5, Formosat-2, Kompsat-2 and ALOS verileri) kullanılarak haritalanmıştır. Şehir (Urban) Atlası kentleri, 0.25 ha minimum eşleme birimi ile 20 sınıf kullanarak yaklaşık 1:10.000 nominal bir ölçekte eşleştirilir. Kentsel doku (CORINE Land Cover 1.1 ve 1.2 sınıfı) LMCS (Kara İzleme Ana Hizmeti) yüksek çözünürlüklü toprak geçirimsizlik tabakasından entegre edilmiş geçirimsizlik derecelerine göre farklılık göstermektedir. Üretimi, CAPI (Bilgisayar Destekli Fotoğraf-Yorumu) ve nesne tabanlı sınıflandırmanın bir karışımına dayanmaktadır.

3.1. Genel Değişiklik Belirleme Adımları

Değişim tespitinde ilk adım, maddenin, zamanın ve mekan açısından sorunun doğasını belirlemektir. Ardından, yardımcı verileri desteklemekle birlikte istenen uzaktan algılama verileri tanımlanabilir. Ardından, sınıflandırma şemaları da dahil olmak üzere, işleme prosedürleri ana hatlarıyla belirtilebilir. Dijital uzaktan algılama verileri kullanılarak değişiklik algılaması gerçekleştirmek için gereken bir dizi adım aşağıda belirtilmiştir:

Tablo 3. Uzaktan algılayıcı verileri kullanarak dijital değişim algılama gerçekleştirmek için kullanılan genel adımlar

Değişiklik tespit problemini belirleme
✓
Değişiklik algılama saptanırken göz önüne alınması gerekenler
✓
Değişim bilgisini çıkarmak için uzaktan algılama verisinin görüntü işlemesi
✓
Kalite güvencesi ve kontrol programı
✓
Sonuçları sınıflandırma

Değişim algılaması için uzaktan algılama verilerini kullanmanın temel önceliği, arazi örtüsü değişikliğinden dolayı radyan değerlerindeki değişikliklerdeki arazi örtüsünün (çoğu zaman) değişikliklerin, atmosferik farklılıklar gibi diğer faktörlerin neden olduğu radyasyon değişimlerine göre büyük olmasıdır. Şartlar, toprak nemindeki farklılıklar ve güneş açılarındaki farklılıklar:

Çevresel koşulların değiştirilmesi, değişim algılama sonuçlarının yorumlanmasını ciddi olarak etkileyebilir. Atmosferik koşullar, toprak nemi ve bitki fenolojisi gibi temel çevresel değişkenler, uydu görüntülerinin tarihlerine göre değişebilir ve belirgin değişimle ilgi gerçek değişimini karışabilir. Bu hatalı hata kaynakları, tarihler arasında mümkün olduğunca sabit tutulması veya için uygun şekilde düzeltilmesi gerekir. Güneş açısı farklılıklarının ve bitki örtüsü fenolojisi farklılıklarının etkisi, yılın aynı zamanına ait verileri seçerek kısmen azaltılabilir.

Bununla birlikte, yılın aynı zamanında çok tarihli verileri elde etmek son derece zor olabilir.

3.2. Görüntü Ön İşleme

Çok tarihli görüntü veri kümeleri ele alındığında, farklı zamanlarda algılayıcılar tarafından elde edilen görüntülerin radyometrik özellikler açısından karşılaştırılabilir olması gerekmektedir. Bu, aynı sensörün zamanla radyometrik performansındaki değişim, güneş aydınlatma koşullarındaki değişiklikler, atmosferik saçılma ve absorpsiyon ve atmosfer koşullarındaki değişiklikler (bulutların varlığı) gibi çeşitli nedenlerle üretilen imge için bile normalde gerçekleşmez. Bu nedenle eğer yüzey değişikliklerini tespit etmek için çoklu tarih analizi durumunda olduğu gibi, radyometrik bilgiye dayalı nicel analiz için herhangi iki veri kümesi kullanılırsa, radyometrik farklılığı telafi edecek şekilde ayarlanmalıdır. Bu radyometrik kompanzasyonu gerçekleştirmenin iki yolu vardır: birincisi radyometrik kalibrasyon yapmak, tüm veri setini dijital sayı değerlerinden zemin yansıma değerlerine dönüştürmek ve ikincisi çok tarihli görüntüler arasında rölatif bir radyometrik normalizasyon gerçekleştirmek. Birinci yol genellikle saniyeden daha karmaşıktır ve genellikle değişim algılamanın basit amacı için gereksizdir. Bağlı radyometrik normalizasyon uygulamak için geleneksel teknikler, tüm tarama görüntüsünün istatistiksel parametrelerini veya spektraya göre kararlı olduğuna inanılan seçilmiş alt grupları kullanır. Bununla birlikte, bu teknikler, özellikle bulutların görüntülerden birinde mevcut olduğu ya da kontrol piksellerinin seçilmesinde bir dereceye kadar insan müdahalesi gerektiren tüm atmosferik etkileri telafi etmez.

Ön işlemenin amacı yalnızca iki edinim zamanında solar aydınlatma, atmosferik koşullar ve sensör performansındaki değişikliklerden kaynaklanan zamansal değişiklikleri düzeltmek değil aynı zamanda her iki görüntü arasındaki geometrik bozulma için de geçerlidir. Geometrik düzeltme için bir görüntüden görüntü kaydı yapılmalıdır, ancak yüksek çözünürlüklü görüntüler için sensörün en uzaktaki görüntüleme sensörünü ve araziyle ilgili distorsiyonları ortadan kaldırmak için ortorektifikasyon prosedürü gerektirir.

3.3. Değişim Belirleme Analizleri

Genel olarak, değişim belirleme algılaması, olgunun geçici etkilerini nicel olarak analiz etmek için çok-zamanlı veri kümelerinin uygulanmasını içerir. Geçtiğimiz yıllarda, etkileşimli prosedürlerden otomatik prosedürlere, sınıflamadan önceki yöntemlere, eşzamanlı ve karşılaştırmalı analizlere, değişim çıkarımı ile sınıf değişikliğine, ikili-zamansal çok boyutlu yöntemlere, spektral tekniklerden mekansal tekniklerden ve en önemlisi de piksel tabanlı nesne tabanlı yaklaşımlar geliştirilmiştir.

Değişim piksellerinin saptanması için, çeşitli istatistiksel teknikler mevcuttur. Dönüştürülen piksel değerlerinin değişimini tahmin etmek veya piksellerin sınıf üyeliklerinin değişimini belirlemek için spesifik veya doku piksel değerleri kullanılır. Ancak, yüksek çözünürlüklü imgeler için kabul edildiğinde, bu piksel tabanlı algoritmaların sonuçları bazen sınırlıdır. Özellikle küçük yapısal değişiklikler tespit edilecek olursa, nesne yönelimli prosedürler daha kesin ve anlamlı görünmektedir. Nesneye yönelik değiştirme algılama ve analiz teknikleri, ortalama nesne özelliklerinin (spektral renk, şekil vb.) değişiklikleri tahmin edebilir, komşu, alt ve süper nesneler arasındaki değiştirilmiş ilişkileri değerlendirebilir ve nesne sınıfıyla ilgili değişiklikler anlaşılabilir.

3.4. Piksel Bazlı Değişim Belirleme

Görüntü farklılığı, görüntü cebirindeki en etkili yöntemlerden biridir ve uygun eşik değerleri seçilirse, anlamlı bir değişiklik / değişim olmayan harita ile sonuçlanabilir. Bu yöntem, yansıtma değerlerinin çeşitli cebirsel manipülasyonlarını içerir. Belirli bir örnek, görüntünün çıkarılmasıdır - belirli bir bant için karşılık gelen kayıtlı ve normalleştirilmiş iki görüntü için yansıma değerleri arasındaki fark elde edilir. Teorik olarak, herhangi bir değişiklik olmazsa, ikisi arasındaki fark sıfır ortalama gürültü dağılımıdır. Bu değer, sıfırdan uzaklığı, meydana gelen değişim derecesini gösterir. Ortaya çıkan değişim görüntüsü, orijinal görüntü çifti içindeki her bir bant-bant karşılaştırması için tek bir bant, gri tonlama görüntüsüdür.

3.5. Sınıflandırma Yöntemleri

Dünyada birçok ülke tarafından Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanımı sınıflandırma çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalardan ilki Amerika Birleşik Devletleri (ABD)

tarafından Amerika Ulusal Jeoloji Araştırma Birimi (U.S Geological Survey) tarafından gerçekleştirilmiştir. ABD'nin Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanımı ihtiyacını karşılamak üzere 1971 yılında NASA (Amerika Havacılık ve Uzay İdaresi) ve USGS işbirliği ile bir çalışma grubu oluşturulmuştur. Çalışma grubu tarafından ulusal ölçekte bir sınıflandırma sistemi geliştirilmiştir. Sınıflandırmanın temel gereksinimini karşılamak üzere hava fotoğrafları ve uydu görüntülerinden temin edilmiş olup, bu görüntüler kullanılmıştır.

Uzaktan Algılama yöntemi ile elde edilmiş verilerin etkin bir şekilde sınıflandırılabilmesi için:

- Uzaktan algılama verisinden elde edilen verinin arazi kullanımı ve arazi örtüsü kategorilerinin tanımlanmasında minimum düzeyde yorumlama doğruluğu en az yüzde 85 olmalıdır.
- Çeşitli kategoriler için yorumlama doğruluğu yaklaşık olarak eşit olmalıdır.
- Tekrarlanabilir veya tekrarlanan sonuçlar bir yorumcudan bir diğer yorumcuya elde edilebilir olmalıdır.
- Sınıflandırma sistemi geniş alanlar için geçerli olmalıdır.
- Sınıflandırma yapılırken kategorilerin ayrılmasına izin vermelidir.
- Farklı zamanlarda elde edilen veriler sınıflandırma sistemine uygun olmalıdır.
- Sonuç ürünler birden fazla kullanıcı tarafından kullanılabilmelidir. (Anderson. vd.,1976)

Kanada'da AÖ/AK tespiti için yapılan çalışmada, ülke genelinde bir Kanada Arazi Örtüsü (LCC/ Land Cover of Canada) projesi gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada 1995 yılında çekilen düşük çözünürlüklü NOAA (Amerikan Ulusal Okyanus ve Atmosfer Yönetimi /National Oceanic Atmospheric Administration) uydu verileri kullanılmıştır.

Burada kullanılan veriler, NOAA-14 uydusunun AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) algılayıcısı görüntüleridir. Bu sınıflamada 1 yerleşim alanı, 2 farklı su yapısı, 13 farklı orman alanı, 3 farklı fundalık alan, 7 farklı buzul alanı ve 7 farklı tarım alanı sınıfları bulunmuştur (LCC, 2009)

3.6. Şehir (Urban) Atlasları Oluşturulurken Kullanılan Girdi Verileri

Avrupa’da yapılan çalışmalar incelendiğinde elde edilen sonuç ürün tematik haritalardan oluşmakta olup koordinat sistemleri her bölgeye özgü olmaktadır. Tematik haritalar temel olarak CORINE LC terminolojisi ve GUS Lejantlarına dayanarak elde edilmektedir.

Şehir (Urban) Atlaslarını oluşturmak için Earth Observation (EO) veri ile 2.5 m çözünürlüğünde multispectral yada pansharpened (pankromatik ile multispectral bandın birleşimi) veri özelliğine sahip görüntüler kullanılmaktadır.

Topografik olarak oluşturulan haritaların ölçeği 1:50 000 ya da daha fazla ölçeğe sahip verilerdir.

Demir yolları oluşturulurken COTS navigasyon verisinden bilgi alınmıştır.

Toprak geçirimsizlik haritaları oluşturulurken 3 ayrı sınıfta derecelendirme yapılmıştır.

Kentsel yerleşim alanları oluşturulurken bölgesel politikalar göz önünde bulundurularak gerekli olan saptamalar yapılmıştır.

Tüm katmanlar için yardımcı veriler olarak; COTS navigasyon verileri (ilgi noktaları, arazi kullanımı, arazi örtüsü, su alanları), Google Earth (yalnızca yorumlama için) ve yerel şehir haritaları kullanılmaktadır. Bazı sınıflar oluşturulurken yerel imar verileri (örneğin, kadastro verileri), alan kontrolü (yerinde ziyaret), çok yüksek çözünürlüklü görüntüler (1 m'den daha iyi zemin çözünürlüğü, örneğin hava fotoğrafları) gibi yardımcı verilerden yararlanılmıştır.

3.7. Şehir (Urban) Atlasları Oluşturulurken İzlenmesi Gereken Genel Kurallar

3.7.1. COTS Navigasyon Verilerinin Ön İşlem ve Geometrik Uyumluluğu

EO verileri, yorumlamanın temelini oluşturmaktadır. EO verileri ile COTS arasında geometrik farklar olması durumunda Navigasyon verileri, COTS navigasyon verileri EO verileri doğrultusunda düzeltilerek kullanım sağlanmıştır.

3.7.2. Tematik Haritalama Süreci Öncesi

Topografik haritalar cisimlerin yorumlanması için kullanılır. Topografik haritalar dijital ortamda kullanılmış olup, basılı (analog) haritaların kullanımı

önerilmemiştir. EO verileri ile topografik haritalar arasında geometrik farklılıklar olması durumunda, hatalı veriler (RS-verileri ya da topo-haritaları) mekansal referans bilgisi sağlayan güvenilir veri setleri kullanılarak tanımlanmıştır. Dolayısıyla haritalama ürününün geometrisi doğru veri setiyle uyuşması sağlanmıştır.

3.7.3. Sınıflandırma ve Yorumlama

Bölümleme ve kümeleme gibi otomatik sınıflandırma yöntemleri uygulanabilmektedir.

Temel kara kaplama sınıfları (şehirle orman arası suya karşı diğer arazi örtüsü) arasında ilk farklılaşmayı sağlamak için otomatik segmentasyon ve sınıflandırma, servis sağlayıcıların kararına göre emümkün olabilmektedir.

Nesne geometrisinin temelini oluşturan COTS navigasyon veri ağı kullanılmaktadır.

3.7.4. Fts (Fast Track Sealing) Sızdırmaz Katmanın Uygulanması

FTS geçirimsizlik tabakası, sınıf 1.1 şehir dokusunun 3. ve 4. seviye geçirimsizlik yoğunluklarının sınıflandırılması için kullanılır.

3.7.5. Doğruluk Değerlendirilmesi ve Onaylanması

Doğruluk Değerlendirmesi ve Doğrulama metodolojisi, en uygun yöntemle göre tanımlanmalıdır. Düzey 1 sınıf içinde bulunan 1 "Yapay yüzeyler" için Minimum Genel Hassaslık, şehir içindeki diğer sınıflarla birlikte eksik ve komisyon hatalarını içermelidir.

3.7.6. Sonuç Ürünün Veri Formatı

Poligon (Kapalı alanların) topolojisine sahip ESRI ArcInfoyadaArcGIS uyumlu vektör biçimi:

Haritanın tek bir katmandaki kapsama alanı;

- Çakışan çokgenler, boşluklar, çoğaltılmalar veya eksik çokgen etiketler veya düğüm aşırımları;
- Son Vektörlerin pürüzsüz bir görünüme sahip olması gerekir (piksel şekilli poligonlara izin verilmemektedir).

Vektörler, nesneler için gereken asgari genişlik ve minimum eşleme birimleriyle uyumlu olmalıdır.

3.7.7. Yorumlama Kuralları

Elde edilen verilerin tanımlaması EO verileri üzerinden yapılmaktadır. Eo verileri Şehir (Urban) Atlaslarının oluşturulmasında birincil veri kaynağını oluşturmaktadır.

Nesnelerin yorumlaması yapılırken temel olarak iki yöntem kullanılmaktadır. Bunları şu şekilde sıralayabiliriz:

- EO verileri, topografik haritalar ve COTS navigasyon verileri
- Lokasyonu içerisinde bulunanyardımcı bilgiler

Yorumlanan alan, poligonların doğruluğunu ve sürekliliğini sağlamak için minimum 100 m uzantılı (100 m tampon) yorumlanmalıdır. Son işlem aşamasında, sonuç ürünün uzamsal kapsamı olan bir alt küme oluşturulur. Bu alt kümenin sınırlarında (yani nihai ürün), minimum haritalama ölçeğinden küçük poligonlar mevcut olabilir.

İki veya daha fazla çakışan bölgelerde çizim ve yorumlama için en son veriler kullanılarak bir yorumlama gerçekleştirilmektedir.

Elde edilen verilerde bulutluluk olması gibi durumlarda bulutun olmadığı bir veri kullanılmalıdır.

İki veya daha fazla nesne farklı seviyelerde örtüşüyorsa, üst seviye de bulunan katmanı sürekli bir yapı olarak kabul ederiz. Örneğin demiryolundaki yol köprüsü

görüldüğü gibi haritalanır, demiryolu poligonu kırılır ve yol sürekli bir özellik olarak haritalanır.

Aynı yükseklik seviyesinde çakışan iki veya daha fazla nesnenin olması durumunda, görsel olarak hakim olan ve eksiksiz olan nesnenin haritalanması yapılır. Örneğin, aynı yükseklik seviyesinde görülen bir karayolu / demiryolu geçişi: demiryolu, yol ağın sürdürmek için sürekli olarak haritalanacaktır. Yolun kesilmesi böyle bir durumda önerilmektedir.

Tablo 4. Sonuç Ürünlerin Doğruluğu

	CORİNE	Level	MinMU	Tematik Doğruluk	Konumsal Pixel Doğruluğu
Şehir (Urban) Atlas	1	I-IV	0.25 ha	≥85%	± 5 m
	2 ...5	I	1 ha	≥80%	± 5 m
Genel Doğruluk				≥80%	

Minimum Haritalama Ölçeği

Minimum haritalama ölçeği minimum büyüklükteki harita birimi olarak tanımlanmaktadır.

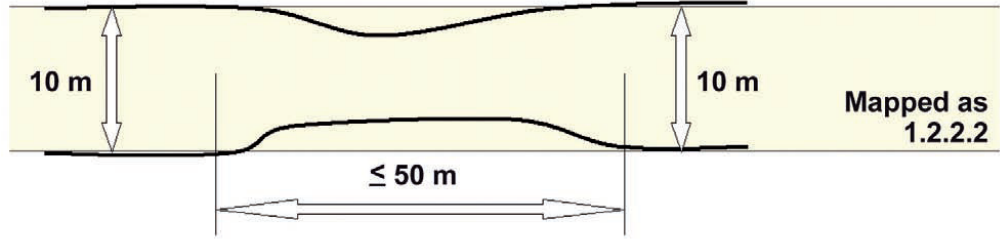
Şehir(Urban) Atlasları belirlenirken sınıflandırma 1. Sınıf için 0.25 ha haritalama ölçeği kullanılır. 2 ile 5. Sınıf arasındaki sınıflar için ölçek 1 ha alınır.

Haritalama ölçeği kullanılırken 2 veya daha fazla alan demiryolu ile bölünmüş durumda ise haritalama ölçeği daha küçük kullanılmaktadır. Bununla birlikte, hiçbir poligon 500 m²'den küçük olamaz (örneğin; Yol ağı eşleştirilmesi gereken 4 poligona bölünmüş 1 hektarlık bir orman gibi).

Ayrı haritalama için 2 nesne arasındaki minimum eşleme genişliği 10 m'dir.

Minimum genişlik 10 m'lik haritalama birimi istisnası: doğrusal yapıların sürekliliğini sağlamak için, 50 m'ye kadar bir mesafe boyunca 10 m'den daha küçük eşleştirilebilir.

Şekil 11. Minimum Haritalama Ölçeği İstisnası



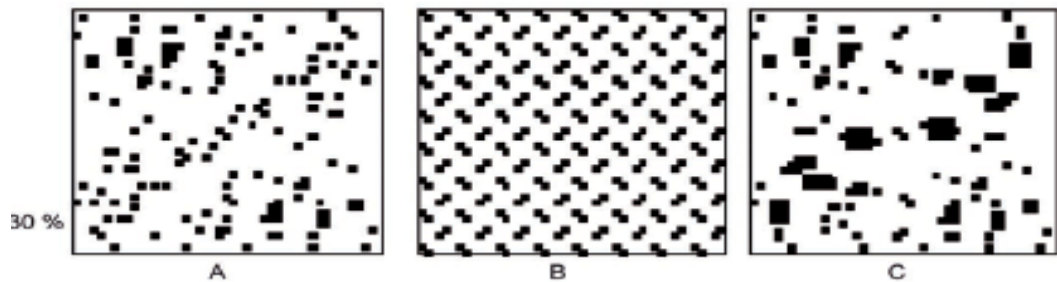
Kaynak: Mapping Guide For An Urban Atlas

Öncelikli Kurallar

Minimum haritalama ölçeğinden daha küçük alanlar için öncelikli kurallar uygulanmaktadır.

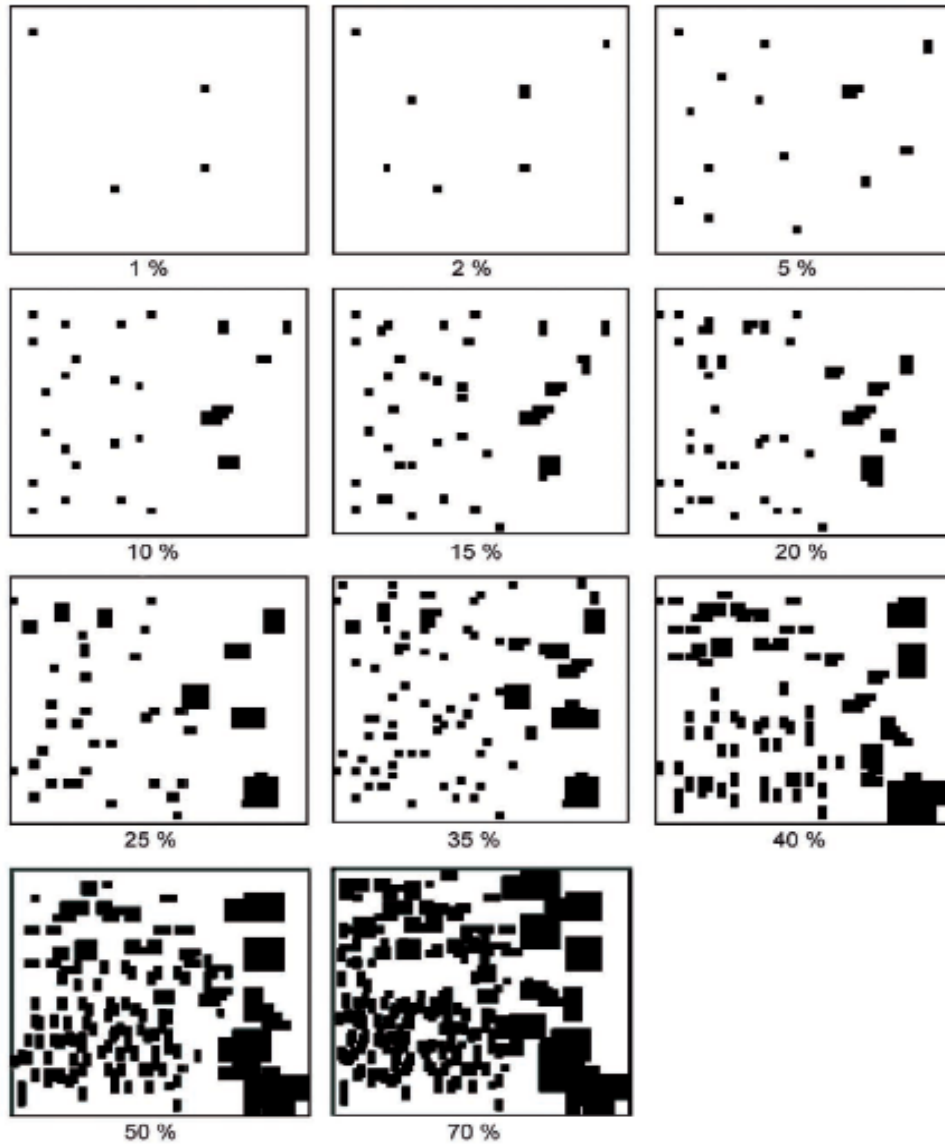
- En küçük alanlar, aynı alt sınıfın bir sonraki daha düşük numarasına bitişik birime eklenir.
- Aynı alanın bitişik birimlerine en küçük alanlar eklenir.
- Demiryolları veya yollar hariç en geniş ortak sınır çizgisi olan bitişik olan yerlere en küçük alanlar eklenir. Burada bir istisna bulunmaktadır. Eğer bir nesne minimum haritalama ölçeği boyutunun altındaysa ve örneğin bir yol ya da demiryolu ağı ile tamamen çevrelenmişse, çevresindeki trafik hattı ile birleşecektir.

Şekil 12. Orman ağaçlarının rasgele dağılımı (A, C) ve düzenli dağılım (B)



Kaynak: Mapping Guide For An Urban Atlas

Şekil 13. Düzenli Dağılım Örnekleri



Kaynak: Mapping Guide For An Urban Atlas

3.8. Lejant Tablosu

2006 yılında çalışmalara başlanmış olan Şehir(Urban) Atlaslarının sınıflandırma yapıları şekil 14 de gösterilmiştir.

Şekil 14. Şehir(Urban) Atlası Sınıfları

Legend	LEJANT
11100: Continuous Urban fabric (S.L. > 80%)	11100 Sürekli Kentsel Doku
11210: Discontinuous Dense Urban Fabric (S.L.: 50% - 80%)	11210 Süreksiz Kentsel Doku
11220: Discontinuous Medium Density Urban Fabric (S.L.: 30% - 50%)	11220 Süreksiz Orta Yoğunluk Kentsel Doku
11230: Discontinuous Low Density Urban Fabric (S.L.: 10% - 30%)	11230 Süreksiz Düşük Yoğunluk Kentsel Doku
11240: Discontinuous very low density urban fabric (S.L. < 10%)	11240 Süreksiz Çok Düşük Yoğunluk Kentsel Doku
11300: Isolated Structures	11300 İzole Yapılar
12100: Industrial, commercial, public, military and private units	12100 Endüstriyel, Ticari, Kamu, Askeri Ve Şahsi Birimler
12210: Fast transit roads and associated land	12210 Hızlı Transit Yollar Ve İlgili Alanlar
12220: Other roads and associated land	12220 Diğer Yollar ve İlgili Arazi
12230: Railways and associated land	12230 Demiryolları ve İlgili Arazi
12300: Port areas	12300 Limanlar ve İlgili Alanlar
12400: Airports	12400 Havalimanları
13100: Mineral extraction and dump sites	13100 Maden Çıkarma ve Döküm Alanları
13300: Construction sites	13300 Şantiyeler
13400: Land without current use	13400 Anlık Kullanımı Olmayan Alanlar
14100: Green urban areas	14100 Yeşil Alanlar
14200: Sports and leisure facilities	14200 Spor ve Eğlence Tesisleri
20000: Agricultural, semi-natural and wetland areas	20000 Tarımsal, Yarı Doğal Ve Sulak Alanlar
30000: Forest	30000 Orman Alanları
50000: Water	50000 Su Alanları

Kaynak: Akay S.

Şekil 15. Şehir(Urban) Atlası Terimleri

GSELand M1.1 Urban Atlas			
Urban Atlas No.	Vector Data Code	Nomenclature	Additional Information
	GSELUA_yy		
1		Artificial surfaces	
1.1		Urban Fabric	
1.1.1	11100	Continuous Urban Fabric (S.L. > 80%)	FTS ¹ required
1.1.2	11200	Discontinuous Urban Fabric (S.L. 10% - 80%)	
1.1.2.1	11210	Discontinuous Dense Urban Fabric (S.L. 50% - 80%)	FTS required
1.1.2.2	11220	Discontinuous Medium Density Urban Fabric (S.L. 30% - 50%)	FTS required
1.1.2.3	11230	Discontinuous Low Density Urban Fabric (S.L. 10% - 30%)	FTS required
1.1.2.4	11240	Discontinuous Very Low Density Urban Fabric (S.L. < 10%)	FTS required
1.1.3	11300	Isolated structures	
1.2		Industrial, commercial, public, military, private and transport units	
1.2.1	12100	Industrial, commercial, public, military and private units	zoning data / field check recommended
1.2.2	12200	Road and rail network and associated land	COTS ² navigation data required
1.2.2.1	12210	Fast transit roads and associated land	COTS navigation data required
1.2.2.2	12220	Other roads and associated land	COTS navigation data required
1.2.2.3	12230	Railways and associated land	COTS navigation data required
1.2.3	12300	Port areas	zoning data / field check recommended
1.2.4	12400	Airports	zoning data / field check recommended
1.3		Mine, dump and construction sites	
1.3.1	13100	Mineral extraction and dump sites	
1.3.3	13300	Construction sites	
1.3.4	13400	Land without current use	
1.4		Artificial non-agricultural vegetated areas	
1.4.1	14100	Green urban areas	
1.4.2	14200	Sports and leisure facilities	
2	20000	Agricultural areas, semi-natural areas and wetlands	1 ha MMU
3	30000	Forests	1 ha MMU
5	50000	Water	1 ha MMU

Kaynak: Mapping Guide For An Urban Atlas

Tablo 5. Şehir (Urban) Atlası Karar Kuralı

Toprak			Su
Tarımsal Dışı Arazi	Çok Az ya da çok az insan etkisi olan tarım alanı, ormanlık alan		
1. Yapay Yüzeyler	2. Tarımsal Alan, Yarı doğal alanlar, Sulak alanlar	3. Ormanlar	4. Su

3.9. Şehir (Urban) Atlasının Sınıflandırılması

- 1.1 Yapay Yüzeyler**

Bu alanlar insan etkisi altında bulunan tarım dışı bölgeleri içermektedir. Yapay yapılar binalar, yollar, altyapıların tüm yapıları ve yapay olarak kapatılmış veya asfaltlanmış diğer alanlar olarak tanımlanır.

Bitki örtüsü bulunan yüzeyler; kullanım bakımından insan aktiviteleriyle bağlantılı alanlardır. Ayrıca, doğal yüzeyin çıkarımı ve / veya birikimle ya diğer (kentsel ya da eğlence parkları gibi) alanlar da bu sınıfta haritalanır. Arazi kullanımı hâkim olarak kalıcı ve yoğun yerleşimler ve/veya trafik, gezme, tarımsal olmayan, üretim, spor, dinlenme ve eğlence alanları şeklindedir.

- 1.1 Şehir Dokuları**

İnşaa edilen alanlar ve bunlarla ilişkili bahçeler, parklar, ekili alanlar ve yüzeysiz alanlar ile altyapı gibi alanlardır. Temel olarak 1.1.1 ve 1.1.2 sınıfları. Toprak geçirimsizlik derecelerine göre ayrılırlar.

Konut yapıları ve şekilleri baskındır. Fakat merkezi iş alanları, yarı yerleşim için kullanımda olan alanlar gibi şehir merkezine yakın yerler de içindedir. Şehirdokular (1.1.) sadece binaların tipine değil (tek aile evleri veya apartman bloklarına) toprak geçirimsizlik derecelerine göre ayrılır.

COTS navigasyon verilerini kentsel alanın iskeleti olacak şekilde kullanarak, birçok durumda bu veri tarafından oluşturulan blokları kendi içinde bir kez daha bölmek gereklidir çünkü farklı geçirimsizlik yoğunluğu olan yerleşim bölgeleri veya binaların ve ilgili bölgelerin farklı fonksiyonları mevcuttur.

Yorumlamanın bitiminde FTS toprak geçirimsizlik haritalarından gelen sızdırma seviyesi bilgisi, genel veriye entegre edilir.

1.1.1 Devamlı Şehir Dokuları

Devamlı şehir dokularında minimum haritalama ölçeği 0.25 ha ve minimum genişlik 10 m olmalıdır.

Arazi Örtüsü:

Arazi örtüsü; ortalama toprak geçirimsizlik derecesi: > 80%.

Eğer ki minimum haritalama birimi ile haritalama birimi boyutları ile haritalanamayacak yerler varsa bu alanlar üzerinde yapıların bulunduğu araziler ve bununla ilişkili bölgelerdir.

Alanın çoğunu binalar, yollar ve geçirimsizlik derecesi yüksek olan araziler kaplamaktadır; doğrusal olmayan bitki örtülü ve çıplak topraklı araziler bu durum için istisnadır.

Arazi Kullanımı:

Başlıca konut kullanımı: toprak geçirimsizlik derecesi yüksek olan ve konut şemasından bağımsız olan alanlardır. (müstakil evler ya da yüksek katlı konutlar, şehir merkezi ya da banliyö) Şehir merkezine yakın araziler, şehir merkezleri ve merkezi iş alanları da kısmi olarak da yerleşim içerdikleri sürece dâhildirler.

1.1.2 Süreksiz Kent Dokusu

Arazi örtüsü:

Ortalama toprak geçirimsizlik derecesi: 0 - 80%.

Minimum haritalama birimi boyutlarıyla haritalanmaya uygun olmayan; üzerinde yapıların bulunduğu araziler ve ilgili alanlardır. (ufak yollar, doğrusal olmayan bitki örtülü araziler ve çıplak toprağın da dâhil olduğu belirlenmiş alanlar). Bu arazi örtüleri, sürekli kentsel dokudan büyük FTS toprak geçirimsizlik haritalarıyla ve/veya bitki örtülü yüzeyler oranıyla fark edilebilir: bahçeler, parklar, ekili alanlardır.

Arazi kullanımı:

Konut kullanımının hâkim olduğu; %20'den fazla belirlenmemiş alanlar, konut şemasından (müstakil evler ya da yüksek katlı konutlar, şehir merkezi ya da banliyö) bağımsız olarak içinde barındırır. Belirlenmemiş alanlar özel bahçeler ya da kamuya açık yeşil araziler olabilir.

Dâhil olmayanlar alanlar; büyük binalı çiftlikler (endüstriyel-tarımsal üretim), seralı kreşler (küçük tarlalı ya da tarlasız), hislendirilmiş araziler, tatil köyleridir.

1.1.2.1 Süreksiz Yoğun Şehir Dokuları

Ortalama toprak geçirimsizlik derecesi: > 50 - 80%.

Konutsal binalar, yollar ve diğer yapay yüzey olarak nitelendirilen alanları içerir.

1.1.2.2 Süreksiz Orta Yoğunluk Kentsel Doku

Ortalama toprak geçirimsizlik derecesi:>% 30 - 50

Konut binaları, yollar ve diğer yapay yüzey alanlarını içerir. Vejetatif alanlar bölgeye hakimdir. Ancak bu araziler ormancılık veya tarım alanları değildir.

1.1.2.3 Süreksiz Düşük Yoğunluk Kentsel Doku

Ortalama toprak geçirimsizlik derecesi:>% 30 - 50

Konut binaları, yollar ve diğer yapay yüzey alanlarını içerir. Vejetatif alanlar bölgeye hakimdir. Ancak bu araziler ormancılık veya tarım alanları değildir.

1.1.2.4 Süreksiz Çok Düşük Yoğunluk Kentsel Doku

Ortalama toprak geçirimsizlik derecesi: <10 %

Konutsal binalar, yollar ve diğer yapay yüzey olarak nitelendirilen alanları içerir. Bitki örtülü araziler baskın, fakat toprak ormancılığa ya da tarıma adanmamış alanlardır. Örnek: Büyük bahçeli özel konutsal alanlardır.

- 1.1.3. İzole Yapılar**

Herhangi bir kentsel alan sınıfı içine dâhil olmayan, konut yapısı taşıyan küçük bireysel çiftlik evleri ile izole suni yapılar.

İstisna: konut gelişmelerindeki sınır blokları / poligonları (yollara bitişik olabilirler)

1.2 Endüstriyel, Ticari, Kamu, Askeri, Şahsi ve Taşıma Birimler

Zeminin en az% 30'u yapay yüzeylerle kaplıdır. Bu suni yüzeylerin% 50'den fazlası binalar ve / veya konut dışı kullanıma yönelik suni yapılar tarafından işgal edilmektedir, yani endüstriyel, ticari veya nakliye ile ilgili kullanımlar hakimdir.

1.2.1 Endüstriyel, Ticari, Kamu, Askeri Ve Şahsi Birimler

Arazi Örtüsü:

Yüzeyin çoğu yapay yapılar (örneğin binalar) veya yapay yüzeyler (bitki örtüsünden yoksun; örneğin beton, asfalt, katran, şose, asfalt veya başka sabitleştirilmiş yüzey, örneğin sıkıştırılmış toprak) ile kaplıdır.

Yüzeyin çoğu yapay yapılar(binalar) veya yapay yüzeyler(bitki örtüsünden yoksun; örneğin beton, asfalt, katran, şose, asfalt veya başka sabitleştirilmiş yüzey, örneğin sıkıştırılmış toprak) ile kaplıdır. Yollar, kapalı alanlar ve bitki örtüsü ile kaplı bölgelerle ilişkili alanlar minimum haritalama ölçeğine uygun olarak ayrılmamışsa bunlarda dahil edilir.

Arazi Kullanımı:

Sanayi, ticaret, kamu, askeri veya özel birimler arazi kullanımına dahi alanlardır. Üretim veya hizmet biriminin idari sınırları haritalandırılır. Minimum haritalama ölçeğinden daha büyük yerler (örneğin, spor alanları veya ulaşım yapıları) dahil olmak üzere haritalandırılır.

Ayrıca şunlar da dahildir: Potansiyel malzeme, depolama veya hayvan muhafazası için kullanılan çıplak toprak ve / veya otlak alanlar. Endüstriyel, ticari, askeri veya kamu kullanımı ile bütünleşik olan yeşil ve doğal alanlar.

Endüstriyel, Ticari, Kamu, Askeri Ve Şahsi Birimlerin içeriğinde bulunan sınıflar:

a) Endüstriyel Bölgeler ve Bunlarla İlişkili Bölgeler:

Endüstri faaliyetleri ile ilgili alanlar da dahil olmak üzere;

- Üretim alanları

- Enerji bitkileri: nükleer, güneş, hidroelektrik, termik, elektrik ve rüzgar çiftlikleri
- Kanalizasyon arıtma tesisleri
- Tarım endüstrileri (üretim alanları değil, büyük binalar ve / veya seralar bulunan çiftlikler)
- Antenler, en belirgin bitki örtüsü alanları olsa bile vejetatif alanlar baskın olabilir. Ancak arazi, ormancılık veya tarıma ayrılmış değildir.
- Su arıtma tesisleri
- Kanalizasyon tesisleri
- Deniz suyunun tuzdan arındırma tesisleri

Endüstriyel alanlar, binaların türüne göre konut meskûn alanlarda taşıma özellikleri ve çevrelerine erişimi ile ayırt edilebilir: Geniş yüzey alanlı binalar, müşteriler için yollara erişimi ve park edilebilirliği iyi erişim, genellikle tarihi kent merkezi dışındaki sanayi alanları.

b) Ticari Kullanımları, Ticari Parklar ve İlgili Alanlar:

Bu alanlar tamamen ticari faaliyetleri içeren bölgelerdir.

- Yüksek katlı ofis binaları
- Yerleşim alanları dahilinde bulunan petrol ve servis istasyonları

Ticari birimler, büyük binaların türüne, ulaşım özelliklerine ve çevrelerine erişimlerine göre ayırt edilebilirler. Geniş yüzey alanlı binalar, müşteriler için yollara erişimi ve park edilebilirliği iyi erişim, genellikle tarihi kent merkezi dışındaki sadece ticari amaçlı alanlardır. Bu alanlara dahil olmayan alanlar hızlı ulaşım yolları ve sadece bu yollara erişimi olan ana yollarında bulunan benzin istasyonları bu sınıfa dahil olmamaktadır. Bu alanların haritalanması karayolu ulaşım sistemine içeren 1.2.2.1 ya da 1.2.2.2 sınıflarına dahil edilir.

c) Ulaşım Sistemiyle İlgili Olmayan Kamu, Askeri ve Özel Hizmetler İçin Servis Bölgeleri:

Bu alanların tamamı devlet, kamu veya özel idare bölgelerinin bulunduğu alanlardır. (ulaşım yolları, çimenler, park alanları) Bu alanları sıralarsak:

- Okullar ve üniversiteler
- Hastaneler ve diğer sağlık hizmetleri binaları
- İbadet mekanları (dini yapılar)

- Mezarlıklar
- Arkeolojik alanlar ve müzeler
- Yönetim binaları, Bakanlıklar
- Hapishaneler
- Üs ve havaalanı dahil olan askeri alanlar
- Korunaklı (çitlerle çevrili) askeri egzersiz alanları ve kullanımda bulunan askeri alanlar
- Kaleler
- Yaşam amaçlı kullanılmayan konutlar (bina yönetimi, bahçıvan yeri vb.)
- Özel depolama alanları (garajlar)

Ancak bu servis bölgelerine, halka açık parklar (1.4.1), oteller (1.4.2), spor merkezleri ve yüzme tesisleri (1.4.2) dahil değildir.

d) Sivil Savunma ve Tedarik Altyapı Bölgeleri

Bu bölgede bulunan alanlar;

- Barajlar, çukurlar, sulama ve drenaj kanalları, havuzlar ve diğer kamu altyapısını oluşturan alanlar
- Dalgakıranlar, iskele ve iskeleler bulunan deniz duvarı ve taşkın savunmaları
- Antik şehir surları, diğer koruma duvarları

Bu sınıfa dahil olmayan katmanlarda; Gürültü engelleri (1.2.2) , 10 m'den büyük olan su alanı bölgeleri (5), su kanalları (örneğin dikenli kanallar), doğal su kanallarındaki rezervuarlar (5) bulunmaktadır.

1.2.2 Karayolu ve Demiryolu ile Bağlantılı Bölgeler

Karayolu ve demiryolu ağı (COTS navigasyon verileri), uygun yöntemle göre sınıflandırma veritabanınadakil olur. COTS navigasyon verileri EO verilerindeki ve topografik haritada bulunan trafik hattıyla uyuşmayan bölgelerinde düzeltilme yapılması önem arz etmektedir.

COTS navigasyon verilerinde bulunmayan yollar, bu haritalama kılavuzunda tanımlanan haritalama kriterlerine göre servis sağlayıcı tarafından eşleştirilir.

Yolların veya demiryollarının mutlaka kapalı bir ağ oluşturması gerekmez. İzole trafik hatlarının olması mümkündür, ancak minimum haritalama ölçeği ile ilgili kriterlere göre eşleştirilmesi gerekmektedir.

Kara yollar/demiryolları, EO verilerindeki ve topografik haritalarda görülerek eşleştirilebilir. Bu alanlarla ilişkili olan bölgeler:

- Yollar veya demiryolları ile doğrudan erişimi olmayan ve tarım arazisi olarak kullanılmadan alanlar
- Yolboyunca çitle çevrili alanlar (örneğin vahşi hayvanlara karşı korunma önlemi için)
- Otoyollar, çıkışlarında veya servis yolları ile çevrili erişimi olmayan alanlar
- Gürültü engelleri (çitler, duvarlar, toprak duvarlar)
- Yalnızca hızlı ulaşım yollarından erişilebilir olan dinlenme alanları, servis istasyonları ve otopark alanları
- İstasyon, kargo istasyonları ve servis alanlarını içeren demiryolu tesisleri
- Trafik hattına paralel yürüyüş veya bisiklet yolları
- Yeşil şeritler, sokaklar (ağaçlar veya çalılar ile)

1.2.2.1 Hızlı Transit Yollar Ve İlgili Alanlar

COTS navigasyon verilerine göre otoyollar ve otoyollarda bulunan dinlenme alanları, servis alanları ve park yerlerine sadece otoyollardan erişilebilir. COTS navigasyon verilerine dahil olmayan otoyollar servis sağlayıcısı tarafından eşleştirilmektedir.

1.2.2.2 Diğer Yollar ve İlişkili Alanlar

Yol yüzeyinde bulunan geçişler, kavşaklar ve park yerleri dahildir bu alanlara.

1.2.2.3 Demiryolları ve İlişkili Alanlar

Demiryolu tesisleri içerisinde bulunan istasyon, kargo istasyonları ve servis alanlarını içerir.

1.2.3. Liman Bölgeleri

Liman alanının idari sınırını belirlemek için yardımcı veriler kullanılır. Tanımlama EO verileri üzerinde yapılmakta olup bu kapsamda;

- Ayrıntılı şehir veya turist haritaları

- Bölgelere gidilerek alan kontrolü
- Yerel imar verilerinden yararlanılır.

İç limanlar ve deniz limanlarının idari alanları. Liman alanlarının altyapısı, rıhtımlar, tersaneler, taşıma ve depolama alanları ve ilişkili alanlardır.

Dâhil olmayan alanlar; marinalardır.

1.2.4 Havalimanları

Havaalanı alanının idari sınırını belirlemek için yardımcı veriler kullanılır. Tanımlama EO verileri üzerinde yapılmakta olup bu kapsamda aşağıda sıralanan verilerden yararlanılır.

- Ayrıntılı şehir veya turist haritaları
- Bölgelere gidilerek alan kontrolü
- Yerel imar verilerinden Çoğunlukla çitlerle çevrili havaalanlarına ait idari alanlar. Tüm havalimanı tesisleri; pistleri, binaları ve ilgili arazileridir.

Dâhil olmayan alanlar; belirlenmiş pistlerdir.

1.3 Maden Döküm ve İnşaat Alanları

• 1.3.1. Maden Çıkarımı ve Döküm Yerleri

Maden idari sınırlarının belirlenmesi için yardımcı verilerin kullanılması önerilmektedir. EO verileri üzerinden tanımlama yapılarak aşağıda sıralanan verilerden yararlanılır.

- Ayrıntılı şehir veya turist haritaları
- Bölgelere gidilerek alan kontrolü
- Yerel imar verilerinden

Bu sınıfa dahil olan bölgeler:

- Su yüzeyi içeren açık ocak ekstraksiyon alanları (kum, taş ocakları)
- Tuz madenleri, petrol ve gaz alanları
- Koruyucu arklar ve/veya bitki örtüleri depolama yerleri ile ilişkili araziler
- Kamu, sanayi veya maden boşaltma alanları, çığ veya sıvı atıklar, yasal veya yasadışı, koruma arkları ve / veya bitki örtüleri ve hizmet alanları gibi ilişkili araziler.

Dâhil olmayan alanlar; su alanları (sınıf 5), kullanılan turba bataklıkları(sınıf 2) , kıyı tuz madenleri (sınıf 2), yeniden ekilmiş alanlar(gerçek arazi örtüsüne göre eşleştirilmiş) (sınıf 2 veya sınıf 3), nehir yatakları (sınıf 2), biyolojik su arıtma tesislerinin boşalmış havzaları (sınıf 1.2.1)

1.3.3 İnşaat Alanları (Şantiyeler)

İnşaat veya geliştirme aşamasında bulunan alanlar bulunan toprak işleri alanlarıdır.

İnşaat olduğunu kanıtlayan kazı ve makine alanlarının bulunduğu, herhangi bir aşaması devam etmekte olan inşaat alanlarıdır. Bu alanların inşaat alanı olup olmamasında tedirginlik yaşandığı durumlarda anlık kullanımı olmayan alanlar (1.3.4) sınıfına atanır.

1.3.4 Anlık Kullanım Dışı Alanlar

Yapay yüzeylerin yakınında kalan kullanılması veya tekrar kullanılması beklenilmekte olan alanlardır. Bu alanlar kullanılmayı beklemekte olan alanlar olarak tabir edilir. Bu sınıflandırmada Atık araziler, artık kullanımda olmayan sanayi alanları kahverengi alanlar olarak görülürken, yeni yapılar ve inşaat alanları içerisinde kalan bölgeler yeşil alanlar olarak görülür.

Bu alanlarda tarım ve rekreasyon alanları bulunmamaktadır. Hiçbir inşaat yapımı göstermeyen üzerinde doğal veya yarı doğal bitki örtüsü bulunan alanlardır. Ayrıca cadde ağının bitmiş olduğu alanlardır, ancak inşaatları henüz tam manasıyla tamamlanmamış olan alanları içermemektedir.

Bu sınıfa minimum haritalama ölçeğinde herhangi bir inşaat için çok küçük olan alanlar dahil edilmez.

1.4 Tarımsal Olmayan Bitki Örtüsüne Sahip Alanlar

İnsanlar tarafından ekilmiş ve düzenli olarak bakımı yapılan bölgelerdir. Bu bölgeler insanların kullanım alanlarında olan spor tesisleri gibi özel ya da bağımsız bölgeleri içermektedir.

1.4.1 Yeşil Alanlar

Toplumsal kullanımlar için bahçeler, hayvanat bahçeleri, parklar gibi rekreasyonel kullanım alanlarıdır. Şehir parkları olarak yönetilen dış mahalleler (banliyöler) bu alana dahildir. Ormanlar yada yeşil alanlardan şehir bölgelerine ulaşan alanlar en az iki tarafı şehir yapılarıyla çevrili ve rekreasyon amacıyla hizmet veren alanlardır.

Bu sınıfa konut alanlarındaki özle bahçeler (1.1), mezarlıklar (1.2.1), kaleler veya müzelerde bulunan parklar (1.2.1), tarım alanlarına kapalı doğal bitki örtüsü bulunan ya da yeşil kentsel alanlar olarak kullanılmayan alanlar (1) dahil değildir.

1.4.2 Spor ve Sosyal Tesis Alanları

Halka açık ya da ticari olarak yönetilen araziler de dahil olmak üzere tüm spor ve eğlence tesisleri bu sınıfa dahildir.

- Golf sahaları
- Spor alanları (yerleşim alanının dışında da)
- Kamp alanları
- Boş zaman parkları
- Binicilik alanları
- Yarış pistleri
- Eğlence parkları
- Yüzme alanları
- Tatil köyleri
- Eğlence alanları
- Planör veya spor havaalanları, kapalı pist olmadan havaalanları
- Marinalar

Bu sınıfa konut alanındaki özel bahçeler (1.1), motorlu taşıt yarış pistleri (1.2.1), ticari faaliyetler için kullanılan karavan parkları (1.2.1), futbol sahaları, askeri üsler ve üniversiteler dahil edilmemektedir.

2. Tarımsal Yarı Doğal ve Sulak Alanlar

a.) Tarıma Elverişli Araziler; sulamaya ihtiyaç duymayan ya da az sulanan alanları kapsar. Örneğin pirinç tarlaları ve nadasa bırakılmış alanlar bu sınıftadır.

b.) Sürekli Tarım Yapılan Araziler; bu alana meyve bahçeleri, otlaklar, bağlar, fidanlıklar, gül bahçeleri ve zeytin bahçeleri, dahil olmaktadır.

c.) Mera ve Doğal Çayır Alanları; tarımsal mera, çayır ve otlak olarak kullanılan alanlardır.

d.) Çalı ve / veya otsu bitkilerin bulunduğu ormanlık alana geçiş alanları; yüzde elliden fazla bitki örtüsünün kaplı olduğu alanlar, beş metreden daha fazla yüksekliğe sahip olan ağaçların kapladığı alanlar, sklerofil bitki örtüsü, gür sklerofil örtüsü (örneğin makiler), çalılar ile birlikte terk edilmiş ekilebilir arazi, fırtına, kar, böcekler ve ya hava kirliliği ile zarar almış ormanlık alanlar, orman içinde bulunan enerji nakil hatları altında kalan alanlar, yanmış araziler, aşınmış alanların bitki örtüsü kalan alanları, terk edilmiş mera, tarıma elverişli araziler, bağlar ve meyve bahçeleri, dere boyu çalılık alanları, uzun süre tarım ve tarım amaçlı kullanılmayan arazilerdir.

e.) Fundalıklar; dağ veya sahil bölgelerinde bulunan maksimum yükseltisi 3 m 'den fazla olmayan çalı ve otsu bitkileri oluşturmaktadır.

f.) Plajlar ve Kum Tepeleri; %10'dan küçük eşit bitki örtüsüne alanlar, plajlar, kumtepleri, kum ovaları, nehir kenarlarında bulunan çakıllar, mevsimsel nehirler bu alanı oluşturur.

g.) Kayalık Alanlıklar; çıplak kayalık arazi yüzeyleri, kayalar, çakıl alanları, toprak kaymaları; erozyona uğramış alanlar, uçurumlar, kayalar.

h.) Seyrek Bitki Örtüsü Olan Alanlar; bozkırlar, tundra, verimsiz toprak alanlar, yüksek dağlık bitki örtüsü, askeri eğitim alanlarında çıplak toprak alanlarıdır. Bitki örtüsü oranı %10 – 50 arasındadır.

i) Yanan araziler; EO verilerine göre ağırlıklı olarak siyah gözüken yanmış ormanlar veya çalılardan oluşur. (doğal çalılar hariç)

j) Kar ve buz; buzul ve daimi kar bulunan alanlar.

k) İç sulak; yılın büyük bir bölümünde su altında kalan alanlardır. Düşük çalı, yarı odunsu veya otsu türlerin kaplamış olduğu spesifik bitki yüzeyleri ile göller, nehirler, çaylar sazlıklar, bataklıklar, turba bataklıkları, kamış kaplı sığ su alanları, mevsimsel nehirlerdir.

1) Kıyı sulak alanları; düşük çalı, yarı odunsu veya otsu türlerin kaplamış olduğu spesifik bitki yüzeyleri ile alüvyon ovalar, gelgit alanları, tuz gölü (buharlaştırılarak tuz üretim alanları) alanlarıdır. Çitle çevrili askeri alanlar, seralar, tuz madenleri dahil olmayan alanlardır.

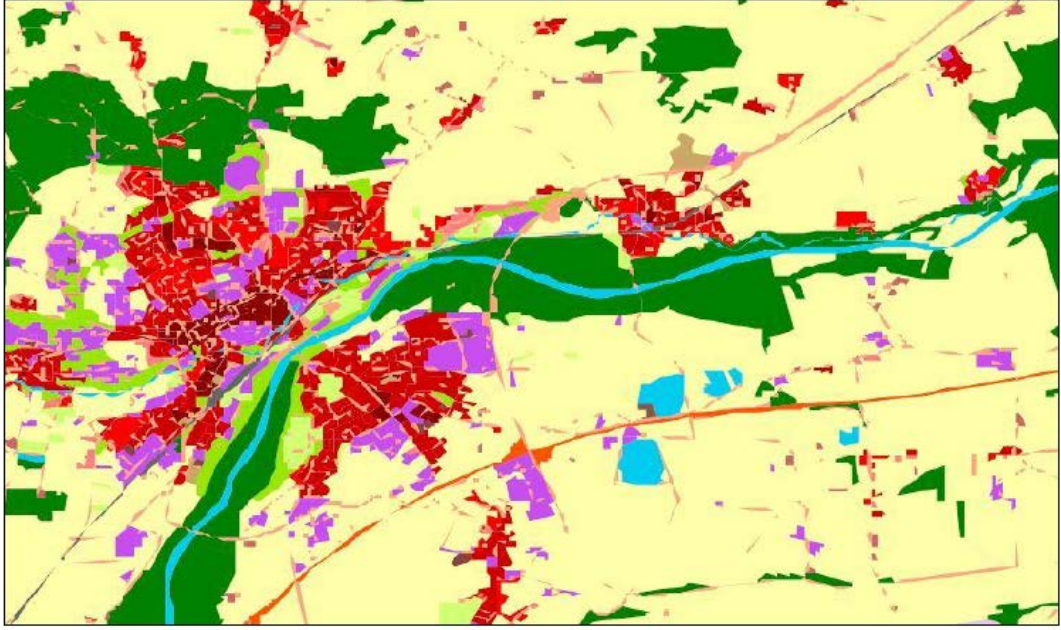
3. Orman Alanları

En küçük haritalama birimi 1 ha'dır. Ağaç ve çalılar dâhil yüzeyin % 30'dan fazlasını kaplayan, ağaç yüksekliği 5 m'den yüksek olan ormanlık alanlarıdır. Kavak ağacı, Noel ağacı, gibi ağaç yetiştirme alanları, orman yenileme ve kesim alanlarını içerir. Dâhil olmayan alanlar; Kentsel alanlardaki ağaçlık alanlar dâhil değildir.

4.Su Alanları

En küçük haritalama birimi 1 ha'dır. EO veriler üzerinde görülen su yüzey alanları ile tarif edilir. EO veri birincil (rehberlik) veri kaynağı olarak kabul edilmelidir. Deniz, göller, balık havuzları (doğal, yapay), nehir kanallarını içermektedir. 1 hektarlık alanları aşan ve su alanları olarak görüntülerde görünen alanlardır su alanı 30 olarak eşleştirilir. Su yüzeyi bitki örtüsü ile kaplı olduğu zamanlarda sürekli su alanları olarak eşleştirilir. Ayrıca dâhil olan alanlar; mevsimsel nehirler, EO verişende gösterilen su alanları, 10m den küçük uzaklıklarla haritalanan balık havuzlarıdır. COTS navigasyon verileri su tabakası yorumlanması için bir referans olarak kullanılabilir. Dâhil olmayan alanlar; kamış ile kaplı sığ su alanları ve EO verilerinde gözükmeyen su alanlarıdır.

Şekil 16.Münih Şehir Atlası



BÖLÜM 4

TÜRKİYE'DE ARAZİ KULLANIMINA YÖNELİK YAPILAN ÇALIŞMALAR

4.1. Türkiye'de Yapılan Çalışmalar

Ülkemizde ilk uzaktan algılama çalışmaları TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'nde 1980'li yıllarda başlamıştır. Uydu görüntüleri kullanılarak 1990'lı yılların başında Türkiye Buğday Üretimi Tahmini (TURBUT) projesinde buğday ekiminin yoğun olduğu yerlerde (7 ilde) %15 hata oranı ile belirlenmiştir. Tek ürün üzerinden yapılan bu çalışmada ekim alanlarının Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tahminlerinden %10 ile %20 arasında daha düşük çıkışı sonucuna varılmıştır.(Yıldırım vd.,1996;2005)

1994-1997 yılları arasında TÜBİTAK MAM Uzay Teknolojileri Bölümü tarafından LANDSAT-TM ve Hindistan Uzaktan Algılama Uydusu (IRS) verileri kullanılarak Samsun, Tokat, Amasya, Çorum ve Yozgat illerinde Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanımı haritaları oluşturulmuştur. Yapılan çalışma kapsamında bu illerde CORINE standartlarına uygulamak yerine illerin ihtiyaçlarına göre sınıflandırmalar ve istatistikler hedeflenmiştir. (Yıldırım vd.,2003)

1986-1998 tarihleri arasında Gebze ilçesine ait bir alanda Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanım sınıflarındaki değişimler incelenmiştir. Yapılan çalışma kapsamında yapay alanların (insan yapımı olan yerlerin) çevreye verdiği etkiler kapsamı üzerinde durulmuş olup, sanayileşme ve kentleşmenin kontrol edilme güçlüğü yaşandığı ve olumsuz etkiler vurgulanmıştır. Bu çalışma kapsamında ayrıca 17 Ağustos 1999 Marmara depremi gibi doğal afetler sonrasında yapılabilecek çalışmalar için arşiv desteği, sağlamaktadır. (Güre.,2009)

Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanımı ile ilgili Gaziantep İl Müdürlüğü ve Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Araştırmaları Bölümünün Gaziantep ilinde yaptığı çalışma kapsamında uydu görüntülerini kullanarak arazi varlığı(tarla alanları ve meyvelikler) tespit çalışmaları yapılmıştır. (TAGEM, 2002)

Doğal afetlerin incelenmesi faaliyetlerinde 1995-2003 yılları arasında meydana gelmiş olan depremlerde uydu görüntülerinden fay hatlarının belirlenmesi,

yüzey kırıkları gibi meydana gelen güncel verilerin elde edilmesine olanak sağlamıştır. (Nurlu.,2004)

Adana Yüreğir Ovasında 2003 yılında yapılan çalışmada pamuk, soya fasulyesi, ve mısır tarlalarının LANDSAT 5 TM uydusundan sağlanan veri kullanılarak kontrollü sınıflandırma işlemi yapılmıştır. Uydu verisinin 6 bandı kullanılarak bitkilerin spektral özellikleri belirlenmiştir. (Sefer.,2005)

Çanakkale ilinde bulunan Bozacada ve Gökçeada'da yapılan 2000 yılına ait LANDSAT 7 ETM uydu görüntüsü kullanılarak sınıflandırma işlemi yapılmıştır. 1/25000 ölçekli halihazır haritaları kullanılarak iki adaya iat 3 boyutlu görüntüleri oluşturulmuştur. Sınıflandırma sonrasında elde edilen tematik veriler coğrafi Bilgi sistemine aktarılmış ve uydu görüntüleri ile entegrasyonu sağlanarak, Bozcada ve Gökçeada için arazi kullanımı ortaya çıkarılmıştır.(Bektaş vd.,2005)

Antalya ili Altınova ilçesinde uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri teknolojileri ile sürdürülebilir arazi yönetiminin planının oluşturulmasına yönelik çalışmalar yapılmıştır. Arazilere ait temel toprak özellikleri seri ve faz düzeyinde ayırt edilmiş, şimdiki arazi kullanım şekilleri ortaya konulmuş ve alana ait arazi yetenek sınıfları oluşturulmuştur. Yapılan çalışma sonucuna göre, toplam alanı 14240 da olan çalışma alanında, 935 da bahçe bitkileri, 1150 da tarla tarımı, 6460 da örtü altı üretimi, 1110 da yerleşim ve ticaret alanları, 1440 da ticaret alanı ile 3145 da boş alan bulunduğu tespit edilmiştir.(Sönmez vd.,2007)

Antalya Kemer bölgesinde uzaktan algılama ve cbs kullanılarak 1975 LANDSAT MSS uydu verisi, 1987,1995 ve 2003 yıllarına ait LANDSAT TM verileri ile 30 yıllık değişim analizi yapılmıştır. Bu analiz yapılırken CORINE'e ait sınıflandırma sistemleri ele alınmıştır. Doğruluk oranı %89.20 olarak bulunmuştur.(Onur vd.,2009)

4.2. Türkiye İstatistik Kurumu

Geleneksel veri üretim yöntemlerine destek amaçlı olarak uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri teknikleri ile uydu görüntüleri, hava fotoğrafları kullanılarak yapay ve doğal alanlara ilişkin istatistikler konuma bağlı olarak üretilmektedir.(RİP 2012-2016 Rev.)

CORINE (Coordination of Information on the Environment) Arazi Örtüsü Projesi, Çevre Ajansına üye tüm ülkelerde Avrupa Çevre Ajansı tarafından belirlenen kriterler ve sınıflandırma kurallarına göre arazide meydana gelen değişimlerin belirlenmesi, doğal kaynakların mantıksal bir biçimde yönetilmesi ve çevre ile ilgili politikaların belirlenmesi amaçları doğrultusunda standart veritabanının oluşturulmasıdır.(RİP 2012-2016 Rev.)

“CORINE projesinde coğrafi kapsam Türkiye’dir. Uygulanan metodoloji ise Avrupa Çevre Ajansı tarafından sağlanan orta ve yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri üzerinden (Landsat-4/5/7 TM ,SPOT-4 ve/veya IRS LISS III vb) 1/25.000 ölçekli topografik haritalar, toprak haritaları, orman alanları, sulanan alanlar gibi yardımcı verilerin de kullanılması ile 1/100.000 ölçekte bilgisayar destekli görsel yorumlama metodu ile uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri yardımıyla arazi örtüsü/kullanımı ve arazi örtüsü/kullanımındaki değişikliklerin tespit edilmesi temeline dayanmaktadır.”(RİP 2012-2016 Rev.)

CORINE projesinde 3 seviye bulunmaktadır. Birinci seviye arazi örtüsü olan 5 ana sınıftan oluşmaktadır. 2. Seviye arazi örtüsü arazi kullanımının birlikte bulunduğu 15 sınıftan oluşmaktadır. 3. Seviye de 44 arazi kullanım sınıfı bulunmaktadır. Tüm bu çalışmalara ek olarak ülkeler daha detay sınıflarını içeren 4. Seviyeyi oluşturabilmektedirler.(RİP 2012-2016 Rev.)

AB’ye üye olma sürecindeki ülkemizde, uzaktan algılama yoluyla çeşitli tarımsal, jeolojik, çevresel ve diğer sınıflandırma ve değerlendirme çalışmaları yapılmakla birlikte özel olarak CORINE standartlarına uyma ve Avrupa’daki uygulamalara paralel değerlendirmelere gerekli öncelikler henüz verilmemektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) Türkiye geneli CORINE sınıflandırması yapma çabasına girmesine rağmen proje sonuçlanmamış ve hedeflenen başarı sağlanmamıştır. TC Çevre ve Orman Bakanlığı Araştırma ve Geliştirme Daire Başkanlığı İklim Değişikliği Koordinasyon Kurulu başkanlığının bir raporunda başarısızlığın sebepleri açıklanmıştır. Bu nedenler arasında yüksek çözünürlüklü hava fotoğraflarının ve 1:50 000 ya da daha ayrıntılı haritalar gibi yardımcı verilerin kullanılmaması sayılmaktadır.(Güre.,2009)

1998 yılında Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından, T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) bünyesindeki Bilgi Sistemleri Birimi

Koordinatörlüğüne bağlı Uzaktan Algılama Şubesine verilmiş “Türkiye Arazi Örtüsü Belirleme” (TAÖB) projesi bulunmaktadır. Bu projede “Uydu Görüntüleri Kullanarak Türkiye Arazi Örtüsünün Belirlenmesi Proje Metodolojisi” raporu hazırlanmıştır. Uygulanan metodolojiye yönelik ilk çalışmayı 1998 yılında TÜİK’in Uzaktan Algılama Şubesi başlatmıştır. 2001 yılında TÜİK tarafından tekrar başlatılan proje teknik kılavuzuna tam olarak yansıtılmamaktadır. Bunun temel sebebi 1:50.000 ölçekli ya da daha ayrıntılı haritaların kullanılamaması ve hava fotoğraflarının kullanılmaması olarak gösterilmiştir. Daha sonra TÜİK özel bir firma ile anlaşarak 2005 yılında CLC sınıflarının ilk tespitini yapabilmıştır. Tamamlanan proje sonucunda eşleştirme projesi (Twinning) kapsamında peyzaj ve terminoloji sınıfları esas alınarak random alanlarda kontrol sağlanmış ancak CORINE teknik kılavuzuna göre uydu görüntüleriyle bir yorum getirmenin mümkün olamayacağı kanaatine varılmıştır. (Anonim.,2008)

4.3. Orman ve Su İşleri Bakanlığı

Dünya yüzeyini kaplayan arazi örtüsü doğal veya insan kaynaklı nedenlerden dolayı devamlı olarak değişmektedir. Doğal olayların yanı sıra insanoğlunun devamlı kendine yer ve geçim kaynağı araması kaynaklı doğal bitki örtüsü olan ormanları tarıma alanlarına veya yerleşim yerlerine dönüştürmesi odaklı olaylar bitki örtüsü değişimlerine örnek teşkil etmektedir. (UHUZAM,2015)

Günümüzde arazi örtüsü değişimlerinin hızlı bir şekilde gerçekleşmesi sonucunda ekonomik faktörler göz önünde bulundurulduğunda arazi kullanımlarındaki değişimlerin daha hızlı tespit edilebilmesi ihtiyacını doğurmaktadır olduğu gerçeğiyle karşı karşıya gelmektedir. (Çivi vd.,2009)

“CORINE (Çevresel Bilgilerin Koordinasyonu Projesi) Avrupa Birliği GMES (Global Monitoring for the Environment and Security) Çevre ve Güvenlik için Küresel İzleme Programı kapsamındaki önemli arazi yönetimi projelerindendir. Proje Avrupa Birliği Komisyonu tarafından 1985 yılında başlatılmış ve 1990 yılına kadar Komisyon tarafından yürütülmüş, bu süre zarfında bir çevre bilgi sistemi oluşturulmuş, sistemin terminolojisi ve metodolojisi geliştirilerek sistem Avrupa Birliği düzeyinde kabul edilmiştir. 1991 yılında yapılan Dobris Konferansında bu programın Avrupa Birliği Yardım Programı çerçevesinde Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinde uygulanması Avrupa Çevre Bakanları tarafından istenmiş ve bu yardım desteği ile 13 ülkede

CORINE veritabanları tamamlanmıştır. Buradaki temel düşünce ortak değerlendirme ölçütleri bağlamında tüm Avrupa kara parçasına ait standart bir veritabanı oluşturulmasıdır. Avrupa Konseyi tarafından Avrupa Çevre Ajansı (EEA) ve Avrupa Çevre Bilgi ve Gözlem Ağı'nın (EINOT) kurulmasını takiben CORINE veritabanlarının oluşturulması ve bunların güncellenmesinin sorumluluğu Avrupa Çevre Ajansı'na verilmiştir. Bugün bu hizmet Avrupa Çevre Ajansı tarafından yürütülmektedir. CORINE projesi kapsamında uydu görüntüleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla Çevre Bilgi Düzeni kapsamında konuma bağlı arazi bilgilerini içeren arazi örtüsü/ kullanımı haritaları oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu amaç için, Avrupa Birliği'nin gerçekleştirdiği "CORINE Land Cover" (CORINE Arazi Örtüsü) ve EUROSTAT Uzaktan Algılama Programı tarafından yürütülen "Classification for Land Use Statistics" (Arazi Kullanımı İstatistikleri için Sınıflandırma) çalışmaları esas alınarak Türkiye'ye uygun bir metodoloji geliştirilmiş ve uygulama için çalışmalar başlamıştır." (Çivi vd.,2009)

CORINE projesine genel olarak bakıldığında toplamda 4 temel amaca hizmet etmektedir.

- Avrupa Birliği'nin bütün üye devletleri için belirlenmiş öncelikli konulara göre çevrenin durumu ile ilgili bilgilerin toplanması,
- Üye devletler içinde ya da uluslararası düzeyde, verilerin toplanması ve bilgilerin uyumlu hale getirilmesi,
- Bilgilerin tutarlılığının ve verilerin uyumluluğunun sağlanması,
- Avrupa Çevre Ajansı kriterlerine göre "Arazi Kullanım" haritalarının oluşturulması.
- CORINE Projesi Avrupa Çevre Ajansı tarafından belirlenen 3 ayrı seviyede ve toplam 44 sınıftan oluşmaktadır.

Şekil 17. CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları

CORİNE ARAZİ ÖRTÜSÜ SINIFLARI							
1	Yapay Bölgeler	2	Tarımsal Alanlar	3	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	4	Islak Alanlar
1.1	Şehir Yapısı	2.1	Ekilebilir Alanlar	3.1	Orman	4.1	Karasal Bataklık
111	Sürekli Şehir Yapısı	211	Sulanmayan Ekileb.Al	311	Geniş Yapraklı Ormanlar	411	Bataklıklar
112	Kesikli Şehir Yapısı	212	Süreki Sulanan Alanlar	312	İğne Yapraklı Ormanlar	412	Turbalıklar
1.2	End.Tic.ve Ulaşım Birimleri	213	Pirinç Tarlaları	313	Karışık Ormanlar	4.2	Denize Yakın Islak Alanlar
121	Endüstriyel veya Ticari Alanlar	2.2	Süreki Ürünler	3.2	Maki veya Otsu Bitk	421	Tuz Bataklığı
122	Karayolları, Demiryolları ve ilg.al	221	Üzüm Bağları	321	Doğal Çayırliklar	422	Tuzlalar
123	Limanlar	222	Meyve Bahçeleri	322	Fundalıklar	423	Gel-git ile Oluşan Düzlükler
124	Havalanları	223	Zeytinlikler	323	Sklerofil Bitki Örtüsü	5	Su Yapıları
1.3	Maden,Boşaltım, İnşaat Sahaları	2.3	Meralar	324	Bitki Değişim Alanları	5.1	Karasal Sular
131	Maden Çıkarm Sahaları	231	Meralar	3.3	Bitki Örtüsü az ya da Olmayan Alanlar	511	Su Yolları
132	Boşaltım Sahaları	2.4	Karışık Tarım Alanl	331	Sahil,Kumsal,Kumluk	512	Su Kütleleri
133	İnşaat Sahaları	242	Karışık Tarım Alanları	332	Çıplak Kayalıklar	5.2	Deniz Suları
1.4	Yapay Tarımsal Olmayan Yeşil Alan	243	Doğal Bitki Örtüsü .ile Bulunan Tarım Alanl.	333	Seyrek Bitki Alanları	521	Kıyı Lagünleri
141	Yeşil Şehir Alanları			334	Yanmış Alanlar	522	Nehir Ağzıları
142	Spor ve Eğlence Alan					523	Nehir ve Okyanus

Kaynak: Çivi Vd.,2009

Elde edilen sınıfların sonucunda Türkiye için ek sınıflara ihtiyaç olmuş olup, 44 sınıfa ek olarak 12 sınıf daha oluşturulmuştur.

Şekil 18. Türkiye’ye Ait Arazi Örtüsü Sınıfları

Ülkemize Ait Ek Sınıflar	
Kod	Sınıf Adı
1121	Kesikli Şehir Yapısı
1122	Kesikli Kırsal Yapı
2111	Sulanmayan Ekilebilir Alan
2112	Sulanmayan Sera
2121	Sulanan Alan
2122	Sürekli Sulanan Ekilebilir Alan, sera
2221	Sulanmayan Meyve Bahçesi
2222	Sürekli Sulanan Meyve Bahçesi
2421	Sulanmayan Karışık Tarım
2422	Sürekli Sulanan Karışık tarım
3321	Çıplak Kaya
3322	Çok Yukarılarda Çıplak Kaya

Kaynak: Çivi Vd.,2009

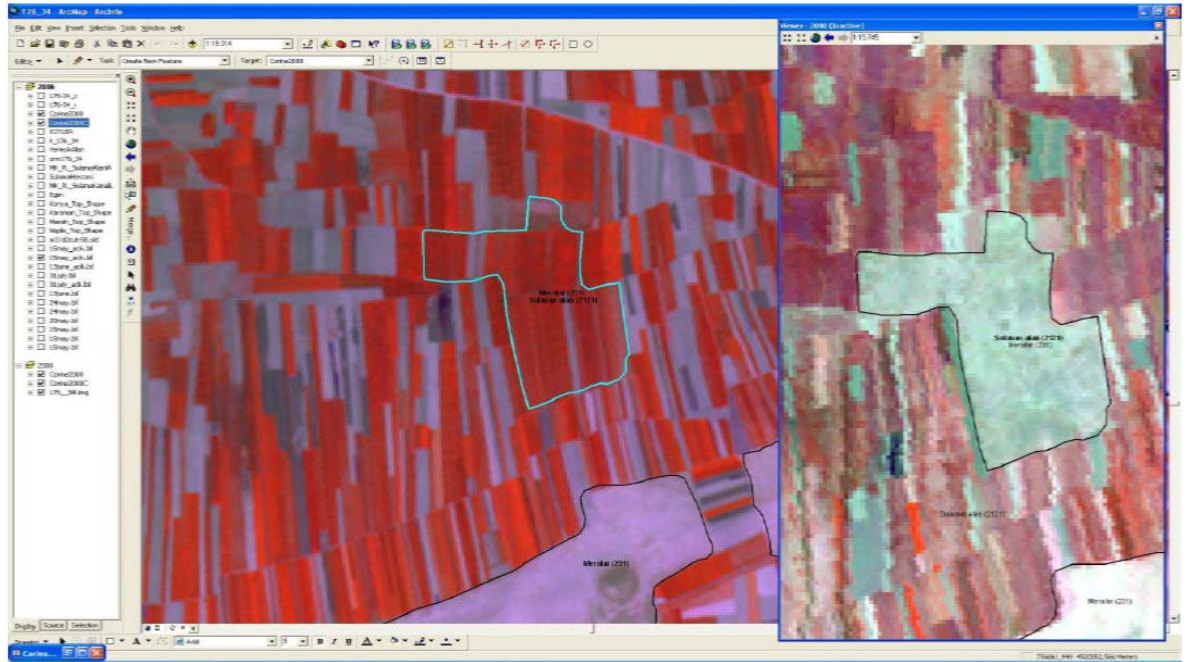
“CORINE 2000 projesinin tamamlanmasını müteakip CORINE 2006 adı altında 2006 Spot ve Irs uydu görüntüleri kullanılarak çalışılan CORINE 2000 projesinin devamı niteliğinde 2000-2006 yılları arasında meydana gelen değişimleri tespit etmeye yönelik CORINE 2006 projesi Bakanlığımız bünyesinde bulunan Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü tarafından Ocak 2009 tarihi itibarıyla çalışılmaya başlanmıştır ve Ekim ayı içinde tamamlanması planlanmıştır.” (Çivi vd.,2009)

“Ülkemizin arazi kaynaklarının optimal olarak kullanılması, bölgeler arasında arazi örtüsünün nicel olarak karşılaştırılarak ülke için çevre politikalarının belirlenmesi, çeşitli araştırmalarda alan örneklemesine olanak sağlayacak çerçevenin yaratılması gibi coğrafi temelde yapılacak çalışmalarda ihtiyaç duyulan arazi örtüsü envanterinin uydu görüntüleri kullanılarak kısa sürede ve en az hata ile oluşturulması ve ilgilenilen konularda grafik olmayan verilerle de ilişkilendirilerek arazi örtüsü dağılımının harita olarak sunulmasını sağlamak” amacıyla 1998 yılında Türkiye İstatistik Kurumu (Devlet İstatistik Enstitüsü) tarafından başlanılmıştır. TÜİK işin %40’lık bölümünü kendi imkanları ile, geriye kalan %60’lık bölümünü de ihale etmek sureti ile tamamlamıştır. Ancak, Avrupa Çevre Ajansı uzmanlarınca yapılan kontrollerden sonra proje kabul edilmemiş ve tamamlanması için Çevre ve Orman

Bakanlığı ile çalışmalar başlatılmıştır. 2004 yılında yapılan toplantılar sonucunda, Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ulusal Bilgi Merkezi'nin bu işi tamamlaması kararı alınmıştır. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü kapatıldıktan sonra, proje TKB sorumluluğuna geçmiş ve çalışmalara 2005 yılı ortalarında başlanılmıştır. 2000 yılı Landsat uydu görüntüleri kullanılarak çalışılan CORINE 2000 projesi Tarım ve Köyişleri Bakanlığı tarafından 2008 yılı ortalarında tamamlanmıştır.” (Orman ve Su İşleri Bakanlığı 18.10.2016)

“CORINE 2000 projesinin tamamlanmasını müteakip CORINE 2006 adı altında 2006 Spot ve Irs uydu görüntüleri kullanılarak çalışılan CORINE 2000 projesinin devamı niteliğinde 2000-2006 yılları arasında meydana gelen değişimleri tespit etmeye yönelik CORINE 2006 projesi Orman ve Su İşleri Bakanlığı bünyesinde bulunan Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü tarafından Ocak 2009 tarihi itibarıyla çalışılmaya başlanmıştır ve Ekim ayı içinde tamamlanması planlanmıştır.” (Çivi vd.,2009)

Şekil 19. 2000 yılında Mera alanı olan alanın 2006 yılında sulu tarım arazine dönüşümü



Kaynak: Çivi Vd.,2009

- Arazi kullanım değişikliklerinden kaynaklanan karbon emisyonlarının hesaplanmasında
 - Erozyon kontrol, orman yangınları ile m¼cadele, ölleşme ile m¼cadele çalışmalarında,
 - NATURA 2000 alanlarının belirlenmesi çalışmalarında,
 - Sulak alan değişimlerinin belirlenmesinde,
 - Su ve Atık Yönetimi Planlarının hazırlanmasında,
 - Havza Eylem Planlarının hazırlanmasında,
 - evre Düzeni Planlarının hazırlanmasında,
 - Kent Atlası Oluşturulmasında,
- alışmalarında kullanılabilecektir.(ivi Vd.,2009)

Bu kapsamda CORINE arazi örtüsü çalışmaları ¼lkemizde 2001 yılında başlamıştır. 2000-2001 yıllarına ait uydu görüntüleri kullanılarak yapılan ilk arazi örtüsü çalışması 2005 yılı başında TÜİK tarafından tamamlanmıştır. Sonrasında bu çalışmanın sonuçları bir protokol kapsamında Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'na devredilmiş ve sonuçlar 2008 yılı ortasına kadar Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı tarafından revize edilmiştir. 2000-2006 yılları arasında arazi örtüsünde meydana gelen değişimlerin tespit edilmesine yönelik 2006 yılı uydu görüntülerinin kullanıldığı ikinci çalışma olan CORINE 2006 Projesi Orman ve Su İşleri Bakanlığı Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı bünyesinde başlamış ve Kasım 2009 tarihinde tamamlanmıştır. Her iki proje sonucunda oluşturulan veri tabanlarının analiz edilmesi ile de tüm ¼lke ve iller bazında 2000 ve 2006 yılları ile bu yıllar arası değişimleri gösteren çeşitli istatistiki veriler elde edilmiştir. CORINE 2006 Projesi alışması esnasında Avrupa evre Ajansı uzmanları ile 3 kez arazi kontrolüne çıkılmış ancak elde edilen sonuçların belirli bir istatistiki anlam düzeyinde doğruluğunun tespiti amacıyla yersel kontrol yapılamamıştır.

CORINE Projesi AB'ye üye ¼lkelerin arazilerini ortak bir kullanım çatısı altında toplanması amacıyla oluşturulmuştur. CORINE Projesini oluşturulduğu dönemlerde teknoloji oldukça sınırlıydı. Kullanılan materyaller siyah beyaz görüntülere sahip düşük özünürl¼kl¼ hava fotoğrafları ya da uydu görüntüleriydi. Ancak teknolojinin gelişmesiyle birlikte IKONOS veya QUIKCBIRD uydularından elde edilen görüntülerle sonuç veriler daha iyi olmaktadır. Materyalin gelişmesi ile

birlikte uygulanan yöntem CORINE Projesinin uygulanmasına yetersiz kalmaktadır. Bu nedenledir ki CORINE Projesine eleştirel yaklaşımlar olmakta olup, 3. Seviyeden 4. Seviyeye taşınması konusunda öneriler her geçen gün artmaktadır.

Orman ve Su İşleri Bakanlığı ve İTÜ –UHUZAM çalışmaları kapsamında CORINE projesinin 4. Seviyesini oluşturmak için adımlar atılmıştır.

Dördüncü seviye lejant sisteminde mekansal çözünürlüğü daha yüksek uydu görüntüleri kullanılarak geometrik ve tematik doğruluk bakımından kurum ve kuruluşların arazi örtüsü/kullanım ihtiyaçlarını karşılayabilmesi hedeflenmiştir.(UHUZAM,2015)

“Yapılan çalışmalar sonunda Ulusal Arazi Örtüsü Veritabanı’nın oluşturulması için 1: 25000 çalışma ölçeği, 25 m lineer obje genişliği ve 1.56 ha en küçük haritalama biriminin uygun olduğu karara varılmıştır. Bu bağlamda, 2.5 m ve/veya daha yüksek mekansal çözünürlüklü ve çok-spektrumlu (görünür ve kızılötesi) uydu görüntülerinden tanımlanabilecek CORINE 4. Seviye sınıfları olarak 71 adet alt sınıf belirlenmiştir.” (UHUZAM,2015)

Tablo 6. Ulusal Arazi Örtüsü Veri Sınıfları

1.1.1.1 Sürekli şehir yapısı (%80-%100)	2.2.2.1 Çay bahçeleri	3.2.4.3 Orman (kapalılık 11-29 %)
1.1.2.1 Yüksek yoğunluklu süreksiz şehir yapısı (%50*%80)	2.2.2.2 Diğer meyve bahçeleri	3.2.4.4 Genç ağaçlandırma sahaları
1.1.2.2 Düşük yoğunluklu süreksiz şehir yapısı (%30-%50)	2.2.3.1 Zeytinlikler	3.2.4.5 Zarara uğramış ormanlar
	2.3.1.1 Ağaçsız ve çalısız mera, çayır ve sürekli çimenlik alanlar	3.2.4.6 Yangın yolları
1.2.1.1 Endüstriyel veya ticari birimler	2.3.1.2 Ağaçlı ve çalılı mera, çayır ve sürekli çimenlik alanlar	3.2.4.7 Diğer bitki değişim alanları
1.2.2.1 Karayolları ve ilgili alanlar	2.4.1.1. Sürekli ürünlerle birlikte bulunan senelik ürünler	3.3.1.1 Karasal kum, kumsallar ve kumluklar
1.2.2.2 Demiryolları ve ilgili alanlar	2.4.2.1 Karmaşık tarım alanları	3.3.1.2 Kıyısal kum, kumsallar ve kumluklar

1.2.3.1 Ticari ve askeri limanlar	2.4.3.1 Doğal bitki örtüsü ile birlikte bulunan tarım alanları	3.3.2.1 Çıplak kayalıklar
1.2.3.2 Tersaneler	2.4.4.1 Agro-forestry alanları	3.3.3.1 Seyrek bitki alanları (kapalılık <5%)
1.2.3.3 Balıkçı limanları	3.1.1.1 Geniş yapraklı ormanlar (kapalılık 71-100 %)	3.3.3.2 Bozuk ormanlar (kapalılık 5-10%)
1.2.3.4 Diğer liman alanları	3.1.1.2 Geniş yapraklı ormanlar (kapalılık 41-70 %)	3.3.4.1 Yanmış alanlar
1.2.4.1 Havaalanları	3.1.1.3 Geniş yapraklı ormanlar (kapalılık 30-40 %)	3.3.5.1 Buzul ve kalıcı kar
1.3.1.1 Maden çıkartım sahaları	3.1.2.1 İğne yapraklı ormanlar (kapalılık 71-100 %)	3.3.6.1 Enerji nakil hatları
1.3.2.1 Boşaltım sahaları	3.1.2.2 İğne yapraklı ormanlar (kapalılık 41-70 %)	3.3.7.1 Maden ocakları
1.3.3.1 İnşaat sahaları	3.1.2.3 İğne yapraklı ormanlar (kapalılık 30-40 %)	4.1.1.1 Karasal bataklıklar
1.4.1.1 Yeşil şehir alanları	3.1.3.1 Karışık ormanlar (kapalılık 71-100 %)	4.1.2.1 Turbalıklar
1.4.2.1 Spor alanları	3.1.3.2 Karışık ormanlar (kapalılık 41-70 %)	4.2.1.1 Tuz bataklıkları
1.4.2.2 Dinlenme alanları	3.1.3.3 Karışık ormanlar (kapalılık 30-40 %)	4.2.2.1 Tuzlalar
2.1.1.1. Sulanmayan ekilebilir alan	3.2.1.1 Ağaçsız ve çalısız doğal çayırliklar	4.2.3.1 Gelgit olayı ile oluşan düzlükler
2.1.1.2. Sulanmayan ekilebilir alanlardaki seralar	3.2.1.2 Ağaçlı ve çalılı doğal çayırliklar	5.1.1.1 Doğal su yolları
2.1.1.3 Meyve ağacı ve meyve çalılığı fidanlikları	3.2.2.1 Fundaliklar	5.1.1.2 Yapay su yolları
2.1.2.1 Sürekli sulanan tarlalar	3.2.3.1 Sklerofil bitki örtüsü	5.1.2.1 Doğal su kütleleri
2.1.2.2 Sürekli sulanan alanlardaki seralar	3.2.4.1 Kesilmiş alanlar	5.1.2.2 Yapay su kütleleri
2.1.3.1 Pirinç tarlaları	3.2.4.2 Orman fidanlikları	5.2.1.1. Kıyı lagünleri
2.2.1.1. Üzüm bağları		5.2.2.2 Nehir ağızları, deltalar

Kaynak: UHUZAM 2015

Ulusal Arazi Örtüsü Veri tabanı oluşturulurken 1:25000 ölçeğinde 1.56 ha en küçük haritalama birimin kullanılması kararı verilmiştir. CORINE ve Ulusal Arazi Örtüsü Veri tabanının karşılaştırılması olarak Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 7. Geometrik Kriterler Karşılaştırması

CORINE LC		ULUSAL AÖ/AK
En Küçük Haritalama Birimi	25 ha	1.56 ha
Ölçek	1:100000	1:25000
En Küçük Lineer Obje Genişliği	100 m	25 m
Toplam Haritalanan Alan	38 Ülkede 5.8 milyon km ²	780.000 km ² (hedeflenen)
Geometrik Doğruluk	Yaklaşık 100 m	5-10 m
Sınıf Sayısı	44 sınıf	71 Sınıf
Temel Veri	20 m'ye örneklenmiş uydu görüntüleri	1.5 2.5mekansal çözünürlükteki uydu görüntüleri

Kaynak: UHUZAM 2015

Orman Su İşleri Bakanlığı ve İTÜ-UHUZAM işbirliği içerisinde yürütülecek olan bu çalışma sonucunda:

- CORINE veri tabanında kullanılan uydu görüntülerine kıyasla yapılacak olan çalışmada kullanılacak olan uydu görüntüleri çok daha yüksek çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri olduğu için daha doğru bir sınıflandırma yapılabilecektir.
- CORINE veri tabanında 25 ha’lık bir haritalama ölçeği ile haritalanamayan birçok alan Ulusal Arazi Örtüsü Veri Tabanının sağlamış olduğu 1.56 ha’lık ölçek ile haritalanması yapılmış olacaktır.
- Bu çalışma ile farklı arazi/örtüsü sınıflarına ait sınırlar daha detaylı bir şekilde gösterilecektir.

- Urban Atlas, binlerce uydu görüntüsünün analiz edilmesiyle geliştirilmiştir. Nüfusu 100 binden fazla olan tüm Avrupa şehirleri için ayrıntılı arazi örtüsü / arazi kullanım verileri sağlamaktadır. Urban Atlas sınıflandırma şeması 20 farklı arazi kullanım sınıfını tanımlarken bunlardan 17 tanesi inşa / yapay / şehir sınıfları.

Kentsel doku (CORINE Arazi Örtüsü 1.1.1 ve 1.1.2'ye eşdeğer), arazi izleme ana hizmetleri (LMCS) yüksek çözünürlüklü toprak geçirimsizlik tabakasından entegre edilmiş geçirimsizlik derecelerine göre ayrılır. Üretim, bir proje iç kalite değerlendirmesi, bağımsız uzmanlar ve Avrupa Konu Merkezi Arazi Kullanımı ve Mekansal Bilgi teknik incelemesini içeren 3 aşamalı validasyon ile fotoğraf-yorumu ve sınıflandırmanın bir karışımına dayanmaktadır. CORINE LC ölçeği 1: 100.000 ve minimum harita birimi 25 hektardır (ha). Şehir (Urban) Atlas ölçeği 1: 10,000, yapay yüzeyler için minimum harita birimi 0.25 ha ve diğer yüzeyler için 1 ha'dır. Genel olarak, CORINE arazi kullanım sınıflarını izler. Bununla birlikte, CORINE veri setinde iki adet kentsel doku sınıfı vardır; Kesiksiz (geçirimsizlik derecesi > % 80) ve kesikli (geçirimsizlik derecesi % 30-80). Urban Atlas'da birinci kategori korunurken, ikincisi ikiye ayrılmıştır (kesikli yoğun ve kesikli orta yoğunluklu, % 50 geçirimsizlik derecesi kesme noktasıdır). İki ek kategori, kesintisiz düşük yoğunluklu ve kesikli çok düşük yoğunluklu şehir dokusu eklenmiştir.

BÖLÜM 5

MEVCUT ARAZİ DURUMUNUN BELİRLENMESİ

Yapılan araştırmalar göstermektedir ki Avrupa şehirlerinin şehir planlamalarında ve mevcut arazi kullanım durum bilgilerinin(kaçak yapılaşma trendinin tespiti, kent gelişimlerinin izlenmesi, tarım alanları, orman alanları, sulak alanların konumsal verilerle ortaya çıkarılması, 1:10.000 ölçekli planların yapılması, konut dışı alanların şehre dağılımının izlenmesinde, arazi değişimlerinin izlenmesi) üretilmesi için şehir atlaslarına ihtiyaç olduğu tespit edilmiştir. Tüm bu tespitler sonrasında ulusal ölçekte şehir atlasının oluşturulmasının; şehir atlasını oluşturan verilerin tek bir kaynaktan üretilmesi ve sunulmasının gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Bu belirlenen ihtiyaçlar ve tespitler doğrultusunda aşağıdaki çalışmaların yapılması önerilmektedir.

1. Arazi mevcut durumunu gösteren veri setleri ve servisleri temin edilmelidir.

- 1.1. Arazi kullanım durumu için gerekli olabilecek veri setlerinin belirlenmesi ve temini
- 1.2. Veri servis havuzunun araştırılması ve kullanılması için gerekli sistemlerin kurulması

2. Arazi kullanım sınıfları belirlenmelidir.

- 2.1. Ulusal ve uluslararası çalışmalarda üretim metodolojileri baz alınarak uygulama yapılan bölge için çalışma yönteminin belirlenmesi

3. Arazi kullanım sınıfları kullanılarak şehir atlası oluşturulmalıdır.

- 3.1. Şehir atlası lejant tablosu içerisinde yer alan arazi kullanım durumu sınıflarının değerlendirilerek oluşturulması

4. Üretilen verilerin doğruluğunun kontrolü yapılmalıdır.

- 4.1. Sınıfların üretimleri sonrasında arazi üzerinde kontrollerinin yapılması

5. Üretilen verilerin web servisleri aracılığı ile kullanıcı kurum, kuruluş ve özel sektör ile paylaşımının yapılması sağlanmalıdır.

- Mevcut arazi durumunu gösteren sınıfların bulunduğu ulusal kriterlerde bir şehir sınıfları oluşturulmalıdır.
- Arazi durumunu gösteren sınıfların uygun programlar yardımıyla oluşturulabilmesi için 4 bantlı yüksek çözünürlüklü true ortofotoların, raster

verilerin, vektör verilerin ve yükseklik verilerinin temin edilmesi gerekmektedir.

- Sisteme girdi olarak kullanılacak farklı sistemlerdeki tüm raster ve vektör veriler ortak bir sisteme getirilerek hazırlanmalıdır.
- Sınıflandırma işleminin yapılabilmesi için piksel grupları uygun olarak bölütlenmeli ve en küçük haritalama birimine uygun şekilde üretilecek bölütler üzerinden sınıflandırma yapılmalıdır.
- Sınıflandırma sonrasında farklı arazi kullanım sınıflarına ait objeler birleştirilerek, görüntü üzerindeki vektör katmanları moziklenmelidir.
- Farklı sınıflara ait topoloji kuralları kurulmalıdır.
- Çalışma bölgesinde elde edilen veya toplanan veri ile üretilen her sınıf için resmi olarak kullanılabilmesi doğruluk analizlerinin yapılması gerekmektedir.

BÖLÜM 6

UYGULAMA

6.1. Materyal

6.1.1. Çalışma Alanı

Örnek uygulamanın yapılması için seçilen ve Türkiye'nin İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan Gölbaşı; Ankara İli'ne bağlı ilçe merkezi olup, 34 köyü vardır. Kuzeyden Çankaya, güneyden Bala ve Haymana, doğudan Elmadağ, batıdan Polatlı ile çevrilidir. İlçe toprakları, batıdan doğuya doğru hafifçe artan yükseltilerle (750-1.000 m) kaplıdır. Bu yüksekliklerin arasında kalan ve bir alüvyon setinin arkasında biriken sulardan oluşan Mogan Gölü (6 km²) sığ göl olup yaz aylarında suyu büyük ölçüde çekilir. Göl, çevresindeki spor ve dinlence kuruluşlarıyla Ankara'nın gözde dinlence merkezlerinden biridir.(www.nkfu.com)

Sert bir kara ikliminin gözlendiği ilçede, yıllık ortalama sıcaklık 12°C, yağış tutarı 350 mm'dir. Egemen bitki örtüsü bozkırdır. Ekonomi, tahıl tarımı, küçükbaş hayvancılık ve Mogan Gölü'nde yapılan kültür balıkçılığına (sazan, tatlısu kefalı, sardalya) dayanır. Ankara-Konya Karayolu üzerinde, deniz düzeyinden 972 m yükseltide kurulu olan ilçe merkezi, il merkezine 15 km uzaklıktadır. Bu konumuyla Ankara'nın bir yöre kenti durumunda olan ilçe, çevresinde son yıllarda kurulan irili-ufaklı birçok endüstri işletmesiyle hızlı bir gelişme içine girmiş ilçelerden biridir. (www.nkfu.com)

Gölbaşı ilçesi 2016 nüfus sayımına göre 123.681 olup nüfus yoğunluğu olarak Ankara'nın 9. Sırada yer almaktadır. (Url 6)

Gölbaşı ilçesi; kara yolu ulaşımı ile Türkiye'nin bölgeleri arasında geçit görevi gören önemli bir ilçesidir.

Şekil 21. Gölbaşı Çalışma Bölgesi



6.1.2. Veriler

- **Hava Fotoğrafları ve Özellikleri**

Bu çalışmada; True Ortofoto görüntüleri kullanılmıştır. True ortofoto görüntülerinin tercih edilme sebebi, GSD(yer örnekleme aralığı) $10 \text{ cm} \pm 2 \text{ cm}$ konum hassasiyetine sahip olması, yüksek çözünürlüklü renkli (mavi, yeşil, kırmızı) ve yapay renkli (yeşil, kırmızı, kızıl ötesi) görüntülere sahip olmasından dolayı sınıflandırma işlemlerinin daha hassas yapılmasına olanak sağlamasıdır.

True Ortofotolar Doğal Afet Sigortalar Kurumu (DASK) tarafından ihalesi yapılmış olan ve Teknik Koordinatörlüğü Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB) Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü (CBSGM) tarafından yürütülen "Gerçek (True) Ortofoto ve Coğrafi Veri Üretim İş'i" projesi kapsamında 2015 yılı temmuz ağustos aylarında hava fotoğrafları çekilmiş olup, tarihinde sonuç ürünler elde edilmiştir. 10

cm $\pm$ 2 cm konumsal çözünürlüklü 4 spektral banda sahiptir. Bu 4 spektral band mavi, yeşil, kırmızı ve kızıl ötesi'dir.

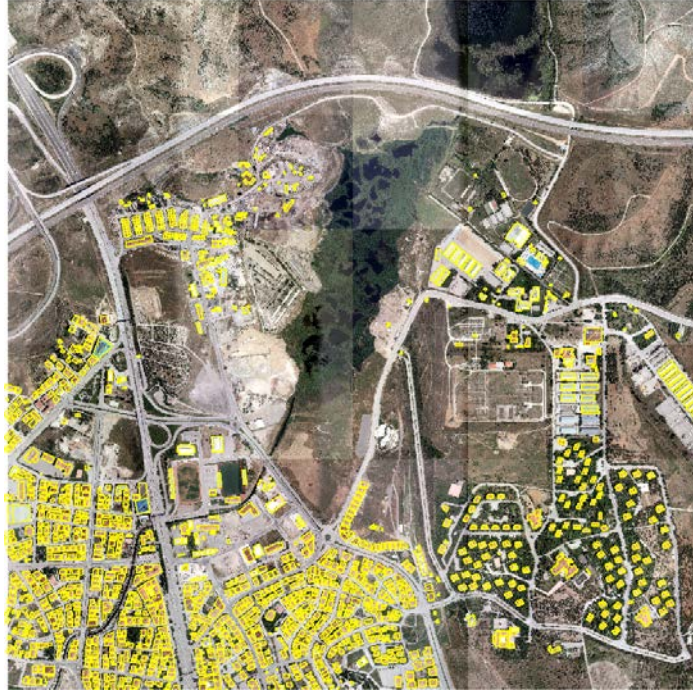
6.1.3. Vektör Veriler ve Özellikleri

Yapılan örnek çalışmada mevcut arazi durumunu ortaya çıkarmak amacıyla “Gerçek (True) Ortofoto ve Coğrafi Veri Üretim İşİ” projesi kapsamında elde edilmiş olan bina ve yol çizgileri kullanılmıştır. Sınıflandırma işlemi esnasında çalışma bölgesinde bulunan binaların, yolların, yapıların öznelik(konut alanı, sanayi alanı, spor alanı, yeşil alan, orman vb.) özelliklerinin bilinmesi sınıfların oluşturulmasında önem arz etmektedir. Sınıflandırma sırasında tematik olarak eklenmiş vektör veriler düzenlenmiş ve her birine kod tanımlaması yapılmıştır.

Tablo 8. Vektör Veri Kod Çizelgesi

Obje Adı	Kod
Konutlar	1
Endüstriyel, Kamu ve Askeri Alanlar	2
Hızlı Transit Yolları	3
Patikalar	4
Parklar ve Bahçeler	5
Spor Tesisleri	6
Orman	7
Su Alanı	8

Şekil 22. Bina Vektör Verisinin True Ortofoto ile Uyumu

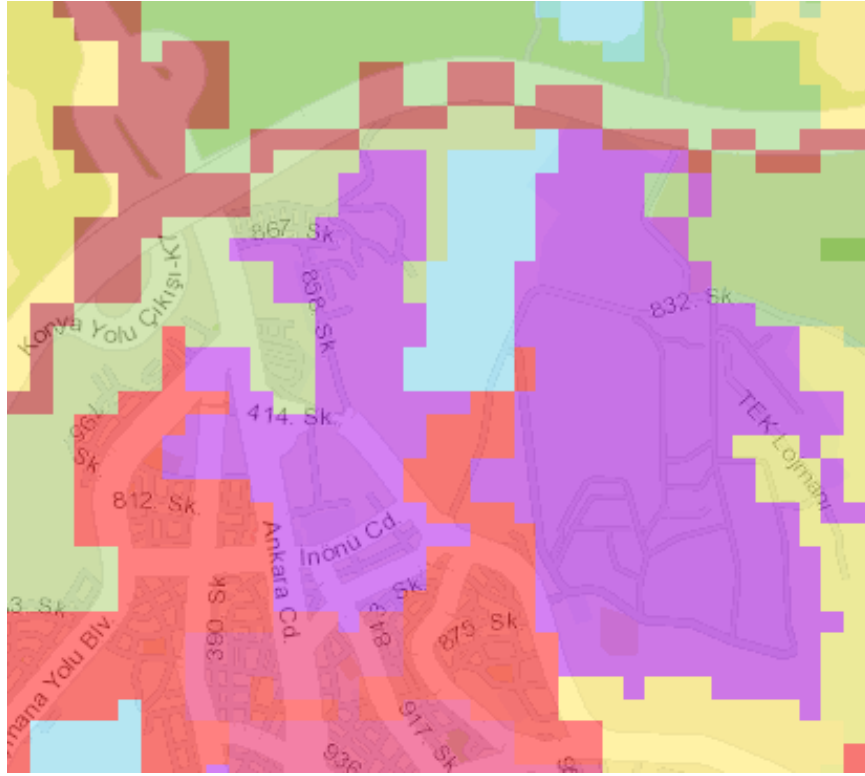


Şekil 23. Yol Verisinin True Ortofoto İle Uyumu



Orman Alanlarının tespiti için CORINE 2006 arazi örtüsü vektör verilerinden yararlanarak arazi kullanım durumunu gösteren haritalar sınıfında orman alanlarına dahil olan sınıflar belirlenmiştir. (Şekil 23)

Şekil 24. CORINE 2006 Orman Alanları



Mevcut arazi durumunda yerleşim yerlerinin tespit edilip, kendi içinde sınıflandırılabilmesi için Ankara İli Gölbaşı ilçesi için FTS toprak sızdırmazlık (FTS Soil Sealing Layer) verileri kullanılmıştır.(www.nufusu.com)

FTS toprak sızdırmazlık haritaları önemli bir çevresel parametredir. Çevre üzerindeki insan etkisini karakterize etmek için kullanılan bir haritadır.

Arazi kullanım haritaları oluşturulduktan sonra yerleşim olan alanların NDVI değerlerine göre yerleşim yoğunlukları belirlenir. 0-255 aralığındaki NDVI değerleri arasından 0-100 NDVI değerleri arası yerleşim yapıları bulunan alanlar olarak değerlendirilmektedir.(Akay.,2014)

Bu aralık göz önünde bulunarak yerleşim yerleri sınıflandırılması yapılmıştır. Ayrıca buna ek olarak bina vektör verileri yardımcı veri olarak kullanılmıştır.

6.1.4. Görsel Yorumlamada Kullanılan Veriler ve Özellikleri

Çağımızda toplumlara yol gösterici olan, görsel ve sözel bilgileri içeren güncel çevrimiçi haritalardır. Günümüzde ne çok kullanılanlar Google Earth, Bing, Google Maps, Yandex vb. haritalar olup, kullanıcılar tarafından sözel verilerin girilmesi ile güncellenmiş olan uydu görüntülerinden oluşan sistemdir. Dünya yüzeyinde bulunan objelerin sözel verilerinin tanımlanması ile bu haritalar oluşmaktadır.

Arazi mevcut durumu ortaya çıkarılırken yapılan sınıflandırma işlemlerinde objelere ait özellikler ve diğer nesnelere ait konumsal ilişkilerin göz önüne alınarak sınıf tanımlaması yapılmaktadır. Görsel sınıflandırma yaparken bina yapılarının farklılıkları, ormanlık alan ile otsu bitkilerin ayrımı, anayollar ile patika gibi yolların ayrımı gibi kriterler geliştirilerek görsel yorumlamada maksimum seviyede yararlanılmaktadır.

Örnek uygulama esnasında Google Earth verisinden alanda bulunan, sanayi, spor tesis alanları, yerleşim yerleri, yollar, sulak alanlar ve orman alanları için hem görsel hem de sözel veri sağlanmıştır.

6.1.5. Kullanılan Yazılım ve Donanım

Mekansal görüntü işleme uygulamalarında kullanılan Trimble firmasına ait eCognition yazılımı gelişmiş özelliklere sahip olan mekânsal görüntü işleme yazılımı kullanılmıştır. (Kalkan.,2011)

6.2. Metodoloji

Çalışmada ilk olarak, kullanılacak olan 4 bantlı true ortofoto görüntülerin yazılım tarafından default olarak geometrik düzeltilmesi yapılmıştır. Akabinde mozaikleme işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Şehir Atlası oluşturulurken olması gereken konum doğruluğu $\pm 5m$ 'dir. Bu yüzden sınıflandırma aşamalarına geçilmeden önce girdi verisi olarak kullanılan 4 bantlı (mavi, yeşil, kırmızı, NIR) true ortofotoların konum (geometrik) doğruluğunun teyit edilmesi gerekmektedir. True ortofotoların üretim aşamasında ölçülmüş olan yer

kontrol noktaları nihai ürün olan ortofotolardan okunarak konum doğruluğu tespit edilmiş olup, şekil xx'de gösterilmiştir. Konum doğruluğunun $\pm 0.015\text{cm}$ olduğu ve $\pm 5\text{m}$ hata sınırı içinde olduğu görülmüştür.

Şekil 25. True Ortofotonun Konum Doğruluğu



Tablo 9. True Ortofotonun Konum Doğruluğu

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Point	Point	x	x			y	y			(diff in x) ² +
number	description	(independent)	(test)	diff in x	(diff in x) ²	(independent)	(test)	diff in y	(diff in y) ²	(diff in y) ²
N06-314		4408726.8677	4408726.86	0.0097	9.4E-05	4829332.641	4829332.624	0.0167	0.00027889	0.00037298
N06_178		4408786.052	4408786.03	0.0203	0.00041	484422.2544	484422.243	0.0114	0.00012996	0.00054205
									sum	0.0009
									average	0.0002
									RMSE	0.0151
									NSSDA	0.0296

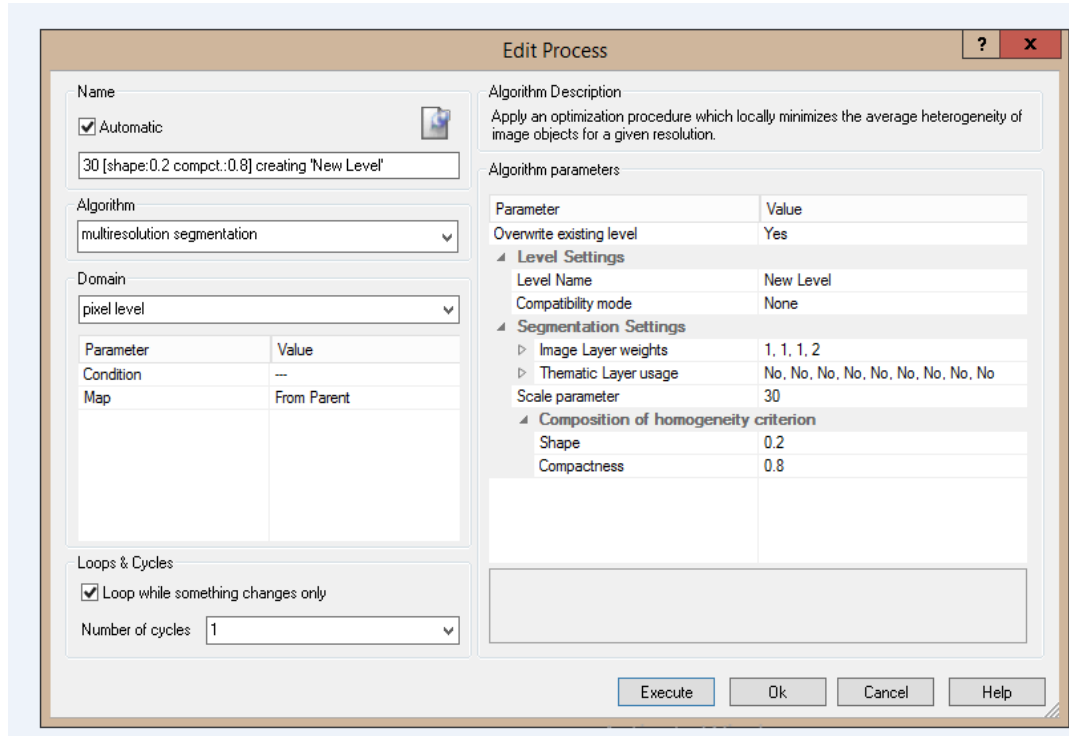
6.3. Sınıflandırma

Nesne tabanlı sınıflandırma yönteminde segmentasyon ve sınıflandırma olmak üzere iki işlem adımı bulunmaktadır.

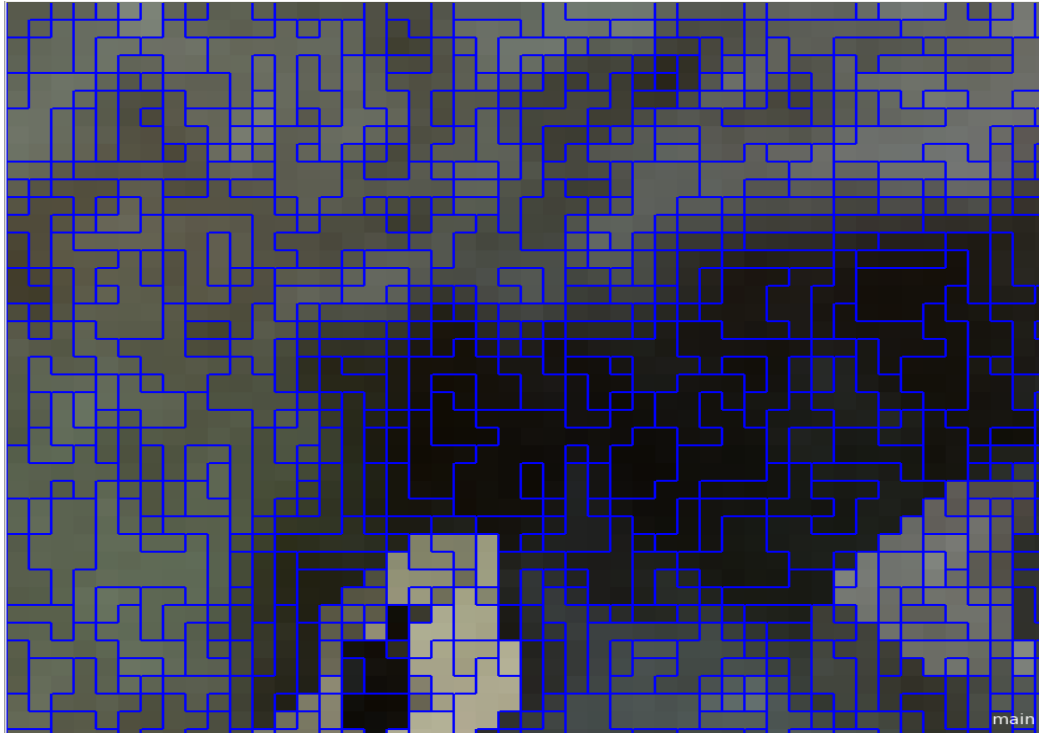
Segmentasyon aşamasında birbirine benzer yansıtım özelliklerine sahip pikseller gruplandırılır ve böylece milyonlarca piksel ile çalışmak yerine bu ortak özelliklere sahip pikseller birleşerek segmentler oluşur ve bu aşamada segmentlerin kendileri arasındaki heterojenlik en düşük seviyeye indirilmiş olur. Kullanıcı bu aşamada spektral homojenliğin ya da heterojenliğin önemine göre istediği spektral katmanları kullanarak çeşitli ölçek faktörlerinde segmentasyon katmanları oluşturur (Benz vd., 2004). Ayrıca, oluşan segmentlerin yansıtım özellikleri yanında doku, uzunluk ve alan gibi özellikleri de kullanılarak sınıflandırma sırasında birçok özelliğin elde edilmesi kolaylaştırılır. (Kalkan vd., 2010)

Yapılan birçok denemenin ardından sınıflandırma işleminin yapılması için ölçek faktörü 30 seçilmiştir. Bu ölçek faktöründe yapılar ayırt edilebilmektedir. Shape factor olarak 0.2 seçilerek spektral olarak özelliklerin ortak kullanılması sağlanmıştır. Compactness 0.8 seçilerek nesnelerin daha yoğun bir şekilde oluşması amaçlanmıştır. Oluşturulan segmentler şekil xx'de gösterilmektedir.

Şekil 26. Multiresolution Segmantasyon

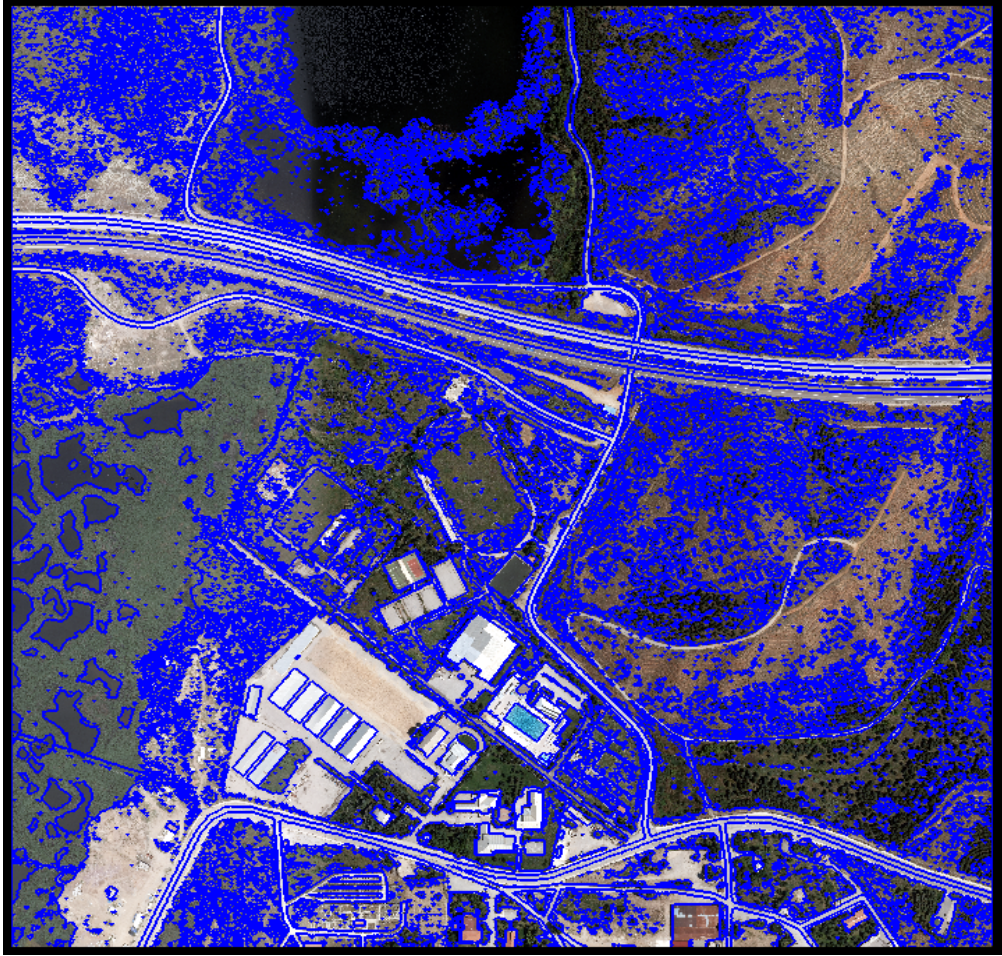


Şekil 27. Segmentasyon Örneği



Segmentasyon aşaması yapılırken ek kaynak olarak yararlandığımız vektör verileri, tematik katman olarak ekleyerek obje çıkarımına katkı sağlanmıştır. Tematik katmanların sınıflandırma ve segmentasyon aşaması şekil 28’de gösterilmektedir.

Şekil 28. Tematik Veri ile Segmentasyon



Bu aşamanın ardından sınıfların otomatik olarak oluşturulmasını sağlamak amacıyla çalışma alanının koşullarına uygun kural dizileri yazılmış ve test edilerek geliştirilmiştir. Kırmızı, yeşil mavi bantlar birbiri ile korelasyonlu oldukları için Yakın kızıl ötesine daha fazla ağırlık verilerek daha doğru veri üretimi sağlanmıştır. Katman ağırlıkları kısmında kırmızı, yeşil ve mavi için (1), yakın kızıl ötesine (2) girilmiştir.

Segmentasyon işlemleri tamamlandıktan sonra eCognition yazılımında kural dizileri oluşturularak sınıflandırma işlemleri gerçekleştirilmiştir.

Temel olarak bulunan Su, orman, sulak alanlar, yerleşim bölgeleri, tarımsal araziler gibi ana sınıflar belirlenmesi için kural dizileri oluşturulmuştur.

Ana sınıfların bulunmasının ardından ilk olarak yerleşim yerlerinin tespitinde FTS toprak sızdırmazlık haritaları ve bina vektör verilerinden yararlanılmıştır. FTS toprak sızdırmazlık haritalarının NDVI 0-100 aralığında olması yerleşim yerleri olduğunu göstermektedir. Bina vektör verilerinin görüntü üzerine atanması ile yerleşim alanlarının çıkarımı sağlanmıştır.

Şekil 29. Yerleşim Yerleri



İkincil olarak yol sınıfının tanımlanması için yol verileri tematik katman olarak eklenmiştir. Yolların sağına ve soluna 3m tampon atılarak yolların net bir şekilde görünürlüğü sağlanmıştır.

Çalışma alanı bölgesindeki bitki yoğunluğunu belirlemek için;

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

formülünden yararlanılmıştır. NDVI değer aralıkları farklılıklar göstermiştir. NDVI değer aralığı Olan yerler yeşil alanların sınıflandırılması olmuştur.

Şekil 30. Yeşil Alan Sınıflandırması



Orman alanlarının belirlenmesi için NDVI kullanılmıştır. Burada 0.1 değerinden büyük olanlar orman sınıfına atanmıştır. Orman alanlarının bulunmasında CORINE verileri, Orman meşçere haritaları tematik olarak eklenerek orman alanlarının bulunmasına yardımcı olmuştur.

Şekil 31. Orman Sınıflandırması



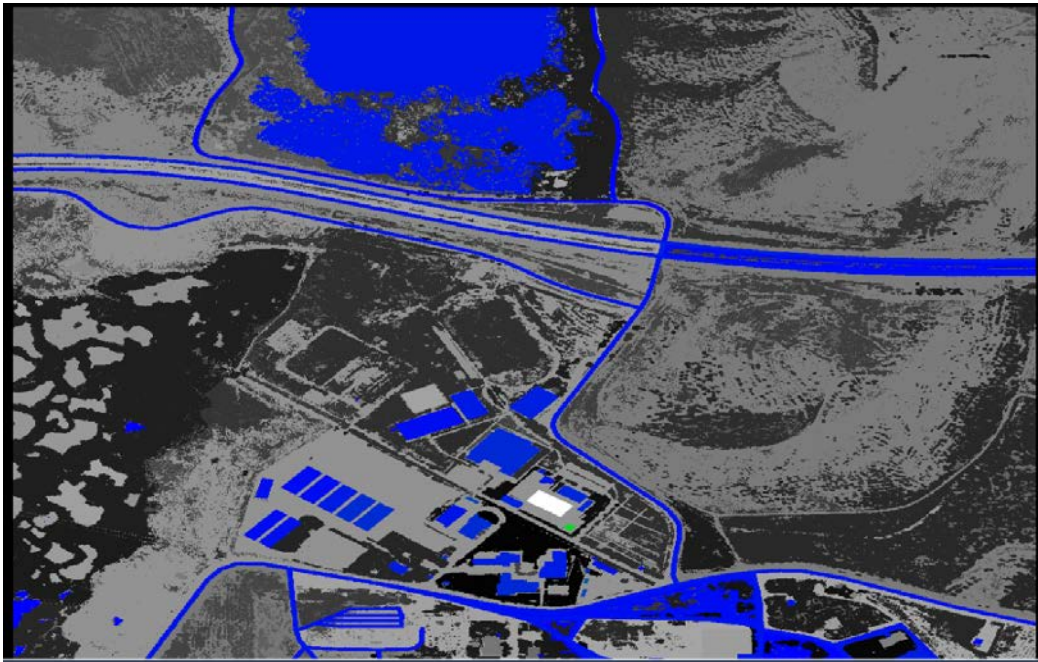
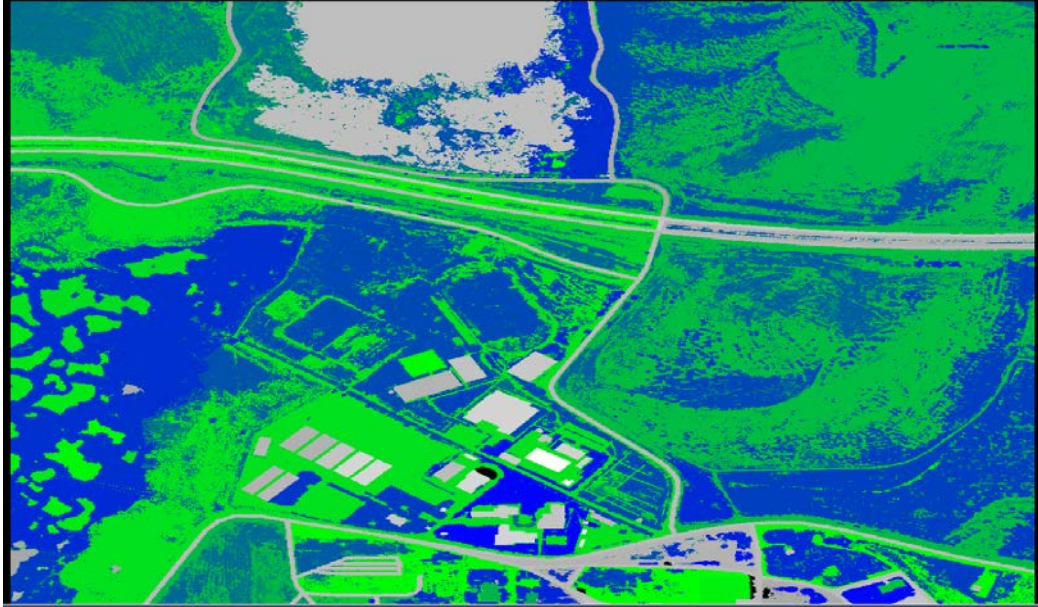
Sınıflandırma işleminde su olan bölgeleri belirlemek için;

$$NDWI = \frac{X_{green} - X_{nir}}{X_{green} + X_{nir}}$$

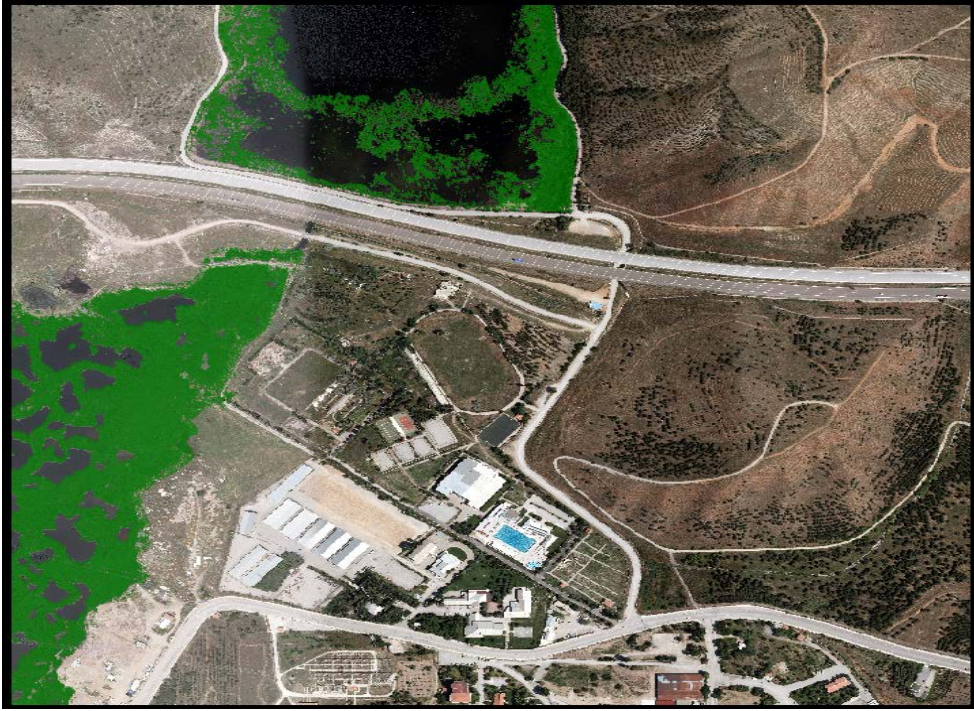
formülünden yararlanarak kural dizileri oluşturulmuştur.

Ancak çalışmada NDWI kullanılarak yapılan sınıflandırmada hem su hem de başka alanları birlikte sınıflandırmaya dahil ettiği gözlemlenmiştir.

Şekil 32. Su Alanları NDWI



Şekil 33. Su Alanları NDWI



Bu yüzden su alanlarını belirlerken NDWI kullanılmamıştır. Bunun yerine aşağıda formülize edilmiş yakın kızılötesi bandı ve görünür parlaklık fonksiyonu kullanılmıştır.

$$x = \frac{RGB}{3} + NIR$$

Şekil 34. Su Sınıflandırması



Bölgedeki yol verilerinin sınıflandırması için tematik olarak yol vektör verileri eklenmiştir. Yol tematik katmanından uygun şekilde segmentasyon yapılarak yol sınıfları oluşturulmuştur.

Şekil 35. Yol Sınıflandırması



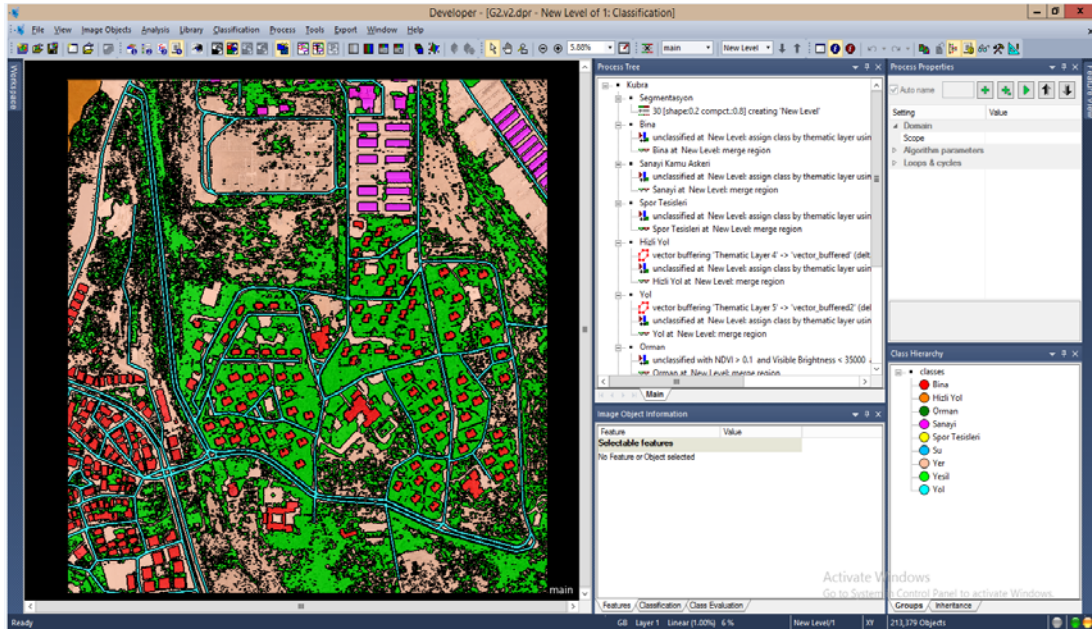
Çalışma alanında bulunan “endüstriyel, ticari, kamu, askeri ve şahsi birimler” ve “spor ve dinlenme alanları” Google Earth Haritası, yandex haritası, ve bölgeye ait fotoğraflardan yararlanılarak, true ortofoto üzerinden görsel yorumlama ile belirlenmiştir.

Şekil 36. Endüstriyel, ticari, kamu, askeri ve şahsi birimler ve Spor Tesisi



Yapılan tüm sınıflandırma işlemlerinden sonra mevcut durumu gösteren haritaların oluşturulması için segmentler oluşturulmuştur. Arazide bulunan nesnelerin durumlarına uygun sınıflara atanmasını sağlamak için karar ağaçları oluşturulmuştur.

Şekil 37. Segmentasyon Sonucu Sınıflandırma



6.4. Doğruluk Kontrolü

Çalışma bölgesinde elde edilen mevcut durum haritalarının kontrolü iki temel duruma ayrılarak yapıldı. Bunlardan birisi iç kontrol diğeri de dış kontroldür.

İç kontrol de bölgenin;

- Öznitelik kontrolü
- Geometrik kontrolü
- Fotoğrafları yorumlayanların çapraz kontrolü

Yapılması sonucunda, bu süreç yüksek kalite seviyeleri ve homojen bir analiz sağlamıştır.

Dış kontrol edilme yönteminde elde edilen sınıfların doğru yerde olduğunu kontrol etmek için 3 analiz yapılmaktadır.

Sınıflandırma sonucunda elde edilen sınıflar üzerinden yapılan analizlerle FTS oranlarına göre yerleşim yerleri tek bir sınıf altında yerleşim sınıfında toplanmıştır. Yapay yüzeyler, orman alanları, su alanları tarımsal, yarı doğal ve sulak alanlar 4 sınıf haline getirilerek bu sınıflar üzerinden doğruluk analizi yapılmıştır.

Oluşturulan sınıflarda rastgele noktalar atılarak doğruluk analizleri yapılmıştır.

Sınıflandırma sonucunda elde edilen mevcut arazi durum haritası üzerine imar planları karşılaştırılarak kontrol sağlanmalıdır.

Çalışma bölgesine gidilerek arazide sınıfların doğru olduğu analizi yapılmıştır.

6.5. Bulgular

Yapılan örnek çalışma da 10 cm hassasiyetine sahip True Ortofoto görüntüleri kullanılmıştır. Uygun parametrelerde segmentasyon yapılmıştır. Yapılan segmentasyonlar sonucunda her nesnenin birbirinden ayrılarak durumuna uygun olan sınıfına atanması sağlanmıştır. Belirlenen formüller ile karar dizileri oluşturulmuştur. Yapılan birkaç denemenin ardından uygun sınıflama yöntemi yapılmıştır.

Çalışma da kullanılan verinin 4 bantlı olma özelliğinden fayda sağlanmıştır. Görüntülerin çözünürlük bakımından yüksek düzeyde olması sınıflandırma aşamasında, yorumlama yapılırken nesnelerin daha kolay ayırt edilerek, uygun sınıf seçilmesine katkı sağlamıştır. Şehir (urban) atlas oluşturulurken kullanılan bina ve yol vektör verileri gibi yardımcı kaynaklar sınıflandırmanın daha kolay olmasını sağlamıştır. Ayrıca elimizde var olan yardımcı kaynaklar, verilerin sınıflandırılma sonrası, kontrol edilmesine yardımcı olmuştur.

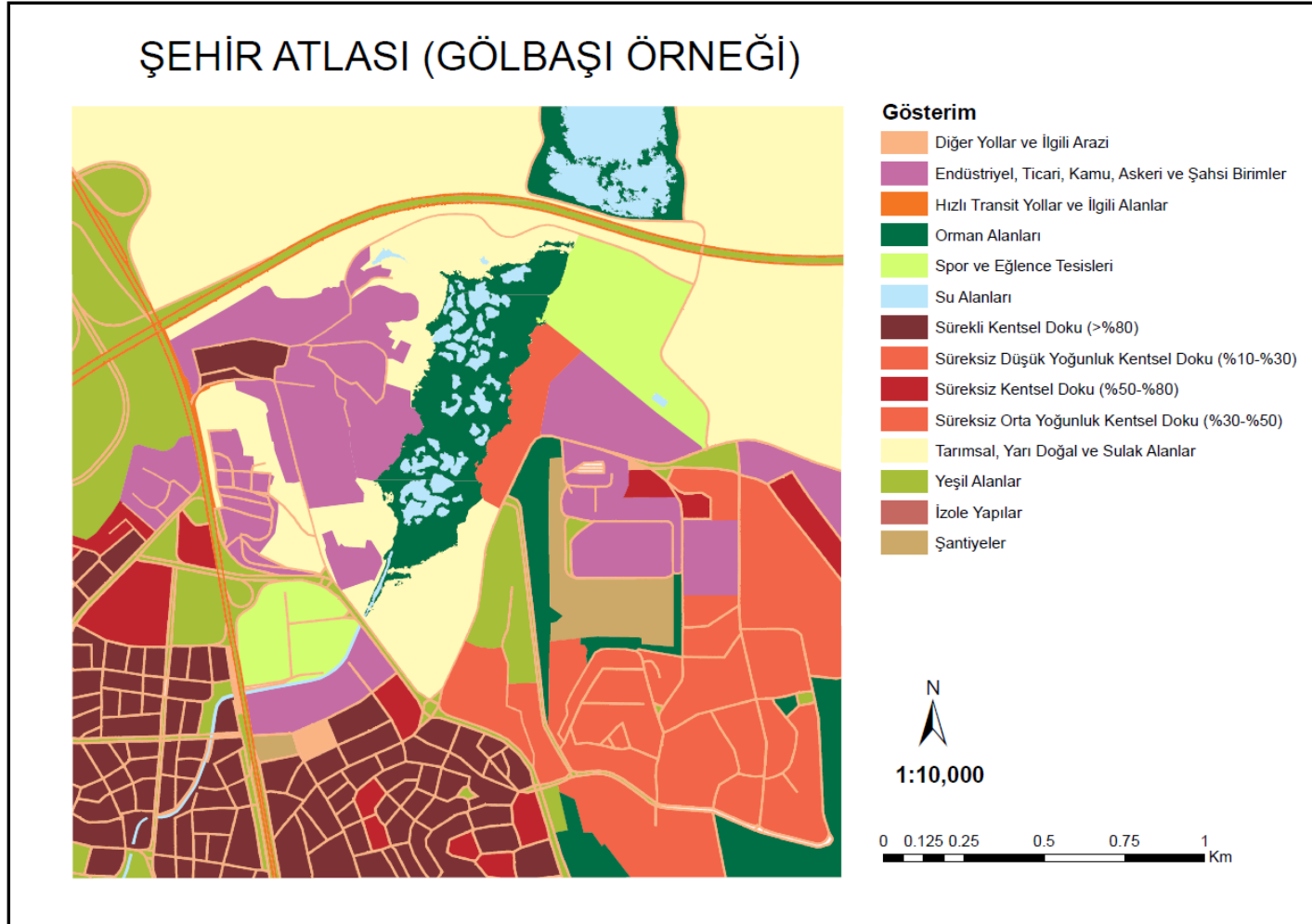
Çalışma sonucunda Ankara Gölbaşı ilçesine ait toplam 5.740 km²'lik alanın şehir atlası oluşturulmuştur. Arazi kullanımına dair bilgiler veren şehir atlasında %80 doğruluğunda toplam 14 sınıf oluşturulmuştur. Sınıflandırma sonucunda elde edilen sınıflar tablo.10'da gösterilmektedir.

Tablo 10.Şehir (Urban) Atlası Sınıfları

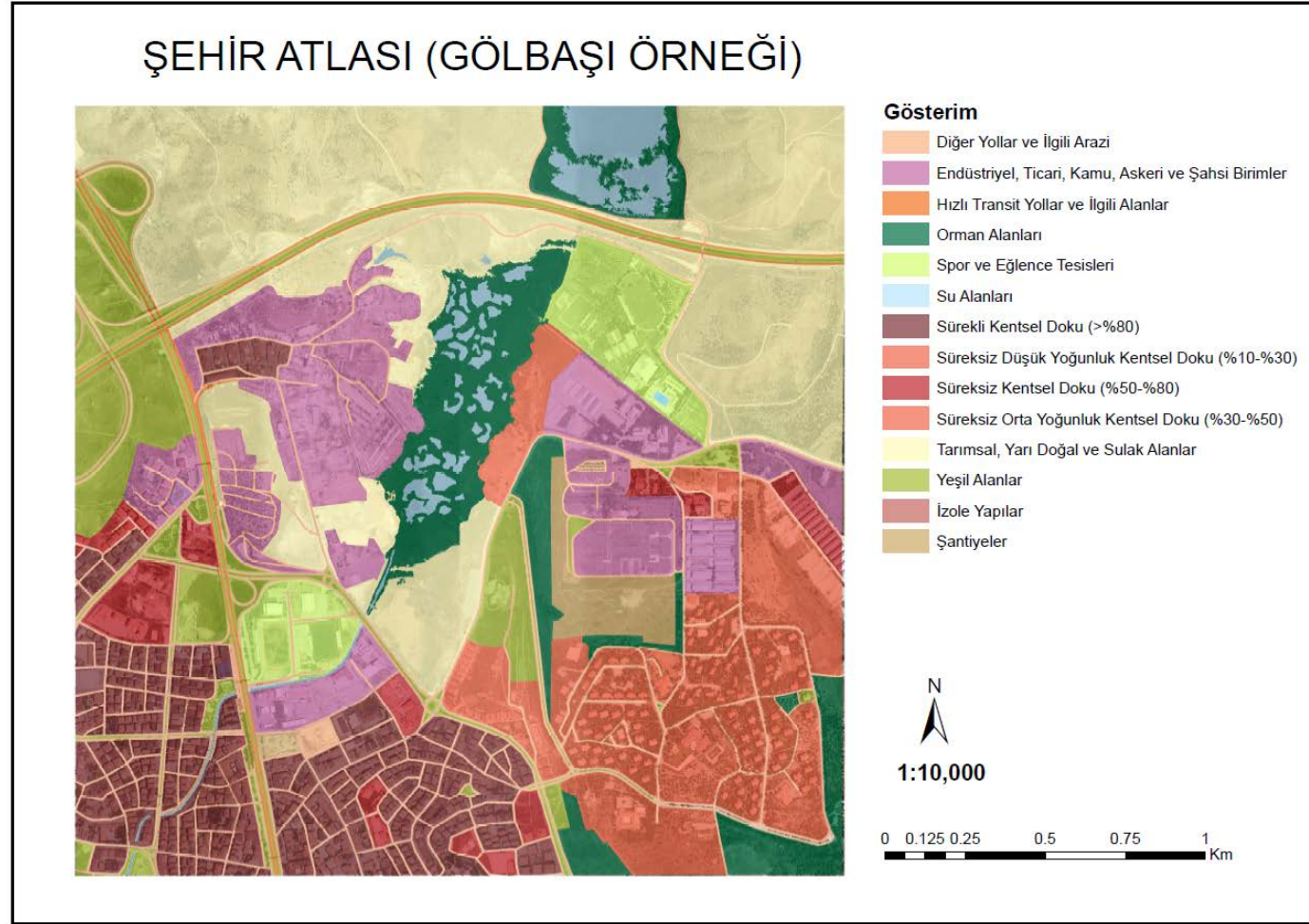
11100	Sürekli Kentsel Doku (>%80)
11210	Süreksiz Kentsel Doku (%50-%80)
11220	Süreksiz Orta Yoğunluk Kentsel Doku (%30-%50)
11230	Süreksiz Düşük Yoğunluk Kentsel Doku (%10-%30)
12100	Endüstriyel, Ticari, Kamu, Askeri ve Şahsi Birimler
12210	Hızlı Transit Yollar ve İlgili Alanlar
12220	Diğer Yollar ve İlgili Arazi
13300	Şantiyeler
14100	Yeşil Alanlar
14200	Spor ve Eğlence Tesisleri
20000	Tarımsal, Yarı Doğal ve Sulak Alanlar
30000	Orman Alanları
50000	Su Alanları

Arazi mevcut durumunun belirlenmesine yönelik bilgi veren Şehir (Urban) atlasları ile yerleşim alanlarının yoğun olduğu bölgeler, sanayi alanları, yeşil alanlar, yollar, orman alanları, su alanları belirlenmektedir. Belirlenen bu sınıflar ile planlamaya dair bilgiler elde edilmektedir.

Şekil 38. Gölbaşı Şehir (Urban) Atlası



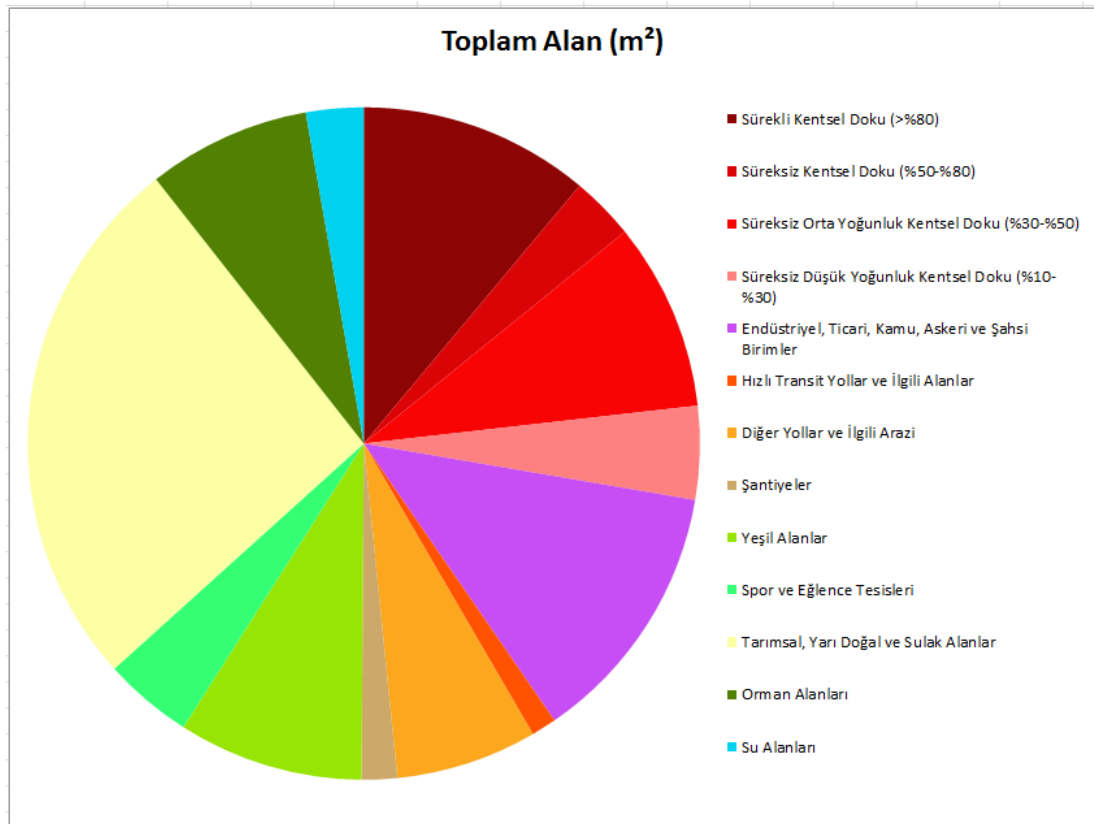
Şekil 39. Gölbaşı Şehir (Urban) Atlası



Tablo 11. Gölbaşı Arazi Kullanım Dağılımı

Kodu	Şehir (Urban) Atlas Sınıflandırması	Sayı	Toplam Alan (m ²)
11100	Sürekli Kentsel Doku (>%80)	100	636368.75
11210	Süreksiz Kentsel Doku (%50-%80)	13	175663.00
11220	Süreksiz Orta Yoğunluk Kentsel Doku (%30-%50)	17	518643.27
11230	Süreksiz Düşük Yoğunluk Kentsel Doku (%10-%30)	5	257263.56
12100	Endüstriyel, Ticari, Kamu, Askeri ve Şahsi Birimler	28	729016.94
12210	Hızlı Transit Yollar ve İlgili Alanlar	1	69503.72
12220	Diğer Yollar ve İlgili Arazi	21	389926.33
13300	Şantiyeler	2	97820.73
14100	Yeşil Alanlar	80	511168.11
14200	Spor ve Eğlence Tesisleri	3	246331.83
20000	Tarımsal, Yarı Doğal ve Sulak Alanlar	351	1495257.62
30000	Orman Alanları	9	449820.67
50000	Su Alanları	47	158845.89

Şekil 40. Gölbaşı Arazi Kullanım Dağılımı



SONUÇ VE ÖNERİLER

Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğünün Daire Başkanlıkları görevleri arasında bulunan “Uydu görüntüsü temin etmek ve ortofoto üretmek/ürettirmek”, “Her türlü uzaktan algılama verisinin işlenmesi ve analiz edilmesi ile ilgili çalışmaları yapmak veya yaptırmak” ve “Uzaktan algılama verileri kullanılarak ulusal boyutta arazi örtüsü ve arazi kullanım haritalarını güncel bir şekilde üretmek” görevi kapsamında çalışmalarına devam etmektedir.

Bu görevlere dayanarak öngörülen sistem ile verilerin tek bir elden sunulması ile güncel ve güvenilir bir veriye erişim sağlanabilecektir. Bu durum verinin yönetimini de kolaylaştıracak olup, eylem planlarının hedeflerinin gerçekleştirilmesinde, stratejik hedeflerin sonuca ulaşmasında, etkin bir rol oynayacaktır.

Günümüzde teknolojinin ulaştığı nokta, bir şehre ait tüm verilerin güncel, güvenilir, eksiksiz ve kolay anlaşılabilir bir şekilde plan yapmaya olanak sağlamaktadır. Modern bir şehir tarihi, ekonomik, coğrafi, kültürel, politik, stratejik bakımından planlama ve yönlendirme açısından doğru bilgiye ulaşmasını zorunluluk olarak görebilmekteyiz. Bilgisayar teknolojisindeki yazılım ve donanım bakımından gelişme veriye ulaşma imkanımızı artırmaktadır. Ve bu durum standart ve sistemli bir şekilde depolanma ve yönetilmesine olanak sağlamaktadır.

Şuan karşılaştığımız durum verilerin birbirinden ilişkisiz ve tutarsız olmasıdır. Kurum ve kuruluşların veriyi çeşitli kurumlardan elde etme imkanı bulunmaktadır. Bu durum hem zaman, hem para hem de iş gücü kaybına yol açmaktadır. Bu durum da tüm bu bilgilerin tek bir yerde toplanması ve yönetilmesi kamu kaynaklarının etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayacaktır.

Tez çalışması kapsamında, mevcut arazi durumunun ortaya çıkarılması ile ilgili olarak, güncel, güvenilir, yüksek çözünürlüklü, çok bantlı, düşük maliyetli, uydu görüntülerinden ve hava fotoğraflarından yararlanılarak yerleşim ve gelişme bölgelerinde mevcut arazi durumunun ortaya çıkarılması amaçlanarak, şehirlerin arazi kullanım şekillerini karşılaştırma ve bu kullanım şekilleri üzerinde daha güvenilir politikalar oluşturmak amaçlanmaktadır.

Bu kapsamda ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenmiştir. Ülkemizde de bu çalışmaların yapılabilmesi açısından bir uygulama yapılarak yöntemler belirlenmiştir.

Yapılan tez çalışması içeriği bakımından Şehir (urban) Atlaslarının incelenmesi gerekliliğini sunmuştur. Bu kapsamda da Avrupa ve Amerika'nın bu sistemi kurmak için ne gibi yöntemler belirlediği incelenmiştir.

Şehir (urban) atlaslarının uluslararası taranan kaynaklarda nüfusu 100.000'den fazla olan şehirlerde güvenilir, karşılaştırılabilir, yüksek çözünürlüklü arazi kullanım haritalarını sağladığı görülmüştür. Sistemin geliştirilmesinin temel nedenleri arasında; kaynakların hızla yok olması, emlak spekülasyonlarının olması, kentsel denetimin sağlanması, şehirlere ait çeşitli sosyo-ekonomik verilerin mevcut olmasına rağmen karşılaştırılabilir arazi kullanımı verisinin mevcut olmaması gibi etmenler sayılabilmektedir.

Tez kapsamında yapılan uluslararası çalışma örneklerinin incelenmesi neticesinde ortaya çıkan göstergeler bize arazinin mevcut durumu belirlenirken izlenen yöntemi ortaya çıkarmıştır. Yönteme olarak ihtiyaç duyulan temel şeyin arazinin sınıflandırılması olması gerekliliğidir. Bu kapsamda sınıflandırma kriterlerinin neler olduğu araştırılmıştır.

İncelemeler neticesinde arazi mevcut durumunu ortaya koyan sınıflandırmalar için gerekli kriterlere bağlı olarak verileri oluşturarak çalışmaları gerçekleştirdikleri görülmüştür.

Mevcut arazi durumunun güncel bir şekilde sınıflandırılarak sunulabilmesi için temel veri altlığı olarak uydu görüntülerinden yararlanıldığı görülmüştür. Burda esas dikkat edilen sıcak noktanın, yüksek çözünürlüğe sahip olması, çok bantlı görüntülere ihtiyaç duymasıdır. Genel olarak incelenen çalışmalarda 2.5 m ya da daha az konumsal çözünürlüğe sahip uydu görüntüleri kullanılmıştır.

Yapılan örnek uygulamada 10 cm yer örnekleme aralığına sahip 4 bantlı True Ortofotolar kullanılmıştır. Örnek çalışma göstermektedir ki, 4 bant özelliğine sahip, yüksek çözünürlüklü True Ortofotolar üzerinde sınıflandırma kriterleri uygulanabilmektedir. Bu kapsamda da yapılması gereken önerileri aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:

- Arazi mevcut durumunu gösteren veri setleri ve servisleri temin edilmelidir.
- Veri servis havuzunun araştırılması ve kullanılması için gerekli sistemlerin kurulması gerekmektedir.
- Arazi kullanım sınıfları belirlenmelidir.
- Ulusal ve uluslararası çalışmalarda üretim metodolojileri baz alınarak uygulama yapılan bölge için çalışma yönteminin belirlenmesi gerekmektedir.
- Arazi kullanım sınıfları kullanılarak şehir atlası oluşturulmalıdır.
- Şehir atlası lejant tablosu içerisinde yer alan arazi kullanım durumu sınıflarının değerlendirilerek oluşturulması gerekmektedir.
- Üretilen verilerin doğruluğunun kontrolü yapılmalıdır.
- Sınıfların üretimleri sonrasında arazi üzerinde kontrollerinin yapılmalıdır.
- Üretilen verilerin web servisleri aracılığı ile kullanıcı kurum, kuruluş ve özel sektör ile paylaşımının yapılması sağlanmalıdır.
- Mevcut arazi durumunu gösteren sınıfların bulunduğu ulusal kriterlerde bir şehir sınıfları oluşturulmalıdır.
- Arazi durumunu gösteren sınıfların uygun programlar yardımıyla oluşturulabilmesi için 4 bantlı yüksek çözünürlüklü true ortofotoların, raster verilerin, vektör verilerin ve yükseklik verilerinin temin edilmesi gerekmektedir.
- Sisteme girdi olarak kullanılacak farklı sistemlerdeki tüm raster ve vektör veriler ortak bir sisteme getirilerek hazırlanmalıdır.
- Sınıflandırma işleminin yapılabilmesi için piksel grupları uygun olarak bölütlenmeli ve en küçük haritalama birimine uygun şekilde üretilecek bölütler üzerinden sınıflandırma yapılmalıdır.
- Sınıflandırma sonrasında farklı arazi kullanım sınıflarına ait objeler birleştirilerek, görüntü üzerindeki vektör katmanları moziklenmelidir.
- Farklı sınıflara ait topoloji kuralları kurulmalıdır.
- Çalışma bölgesinde elde edilen veya toplanan veri ile üretilen her sınıf için resmi olarak kullanılabilmesi doğruluk analizlerinin yapılması gerekmektedir.

Şüphesiz ki, Şehir (urban) Atlasının varlığı, kentsel alanların analizi üzerinde büyük etki oluşturmaktadır. Planlama amaçları için anında kullanılabilmekte ve özellikle diğer veri kümeleri ile birleştirildiğinde çeşitli göstergeleri tahmin edebilecek bir veri kümesi sağlayabilmektedir. Sadece arazi kullanım sınıflarının yüzdelerini karşılaştırarak, şehir plancıları kentin biçiminin makro imajını geliştirebilmektedir. Kentsel modelleme de bu kavramdan etkilenmektedir. Veri kümesindeki ayrıntı seviyesi, için sofistike veya daha basit modellerin uygulanmasına izin verecek veri kümeleri büyümeyi izlemek ve / veya çeşitli politikaların etkisini tahmin edilebilmektedir.

Kentsel ölçütler için Şehir (Urban) Atlası veri seti kentsel alanların ve farklı boyutların karşılaştırılmasına izin vermektedir. Bugün kullanılan metrik göstergeler, daha az arazi kullanım sınıfları içeren veri kümeleri temel alınarak tanımlandığından, kentsel ölçümlerin tanımlanması alanında araştırmaya teşvik edilebilir. İki veya daha fazla arazi kullanım sınıfını aynı anda dağıtmayı düşünen yeni peyzaj göstergeleri geliştirilebilir.

Arazinin yönetilmesinde ve çevre planlamalarının yapılmasında arazi güncel durumunu sunan haritaların üretilmesi, kurum ve kuruluşlar için, uyumlaştırılmış bir veriye sahip olmak, kentsel alanlar için CORINE verisinden çok daha detaylı bir bilgiye erişebilme imkanı, homojen bir veriye sahip olma imkanı sunmaktadır.

Güncel arazi kullanım durumunun belirlenmesi ile şehirlerin arazi kullanımı hakkında özellikle yapılaşma ve yerleşim yoğunlukları hakkında detaylı bilgi elde edebilmekteyiz. Farklı zamanlarda üretilecek durum atlasları ile şehirlerin zaman içerisinde sanayi, yerleşim alanlarının hangi yönde geliştiği ve gelişmeye devam edeceği, ulaşım ağının nereden ve hangi yollar ile bağlantı kurabileceği, kaçak yapılaşma trendinin takip edilebileceği, yerleşim ne yönde oluşacağına dair tahminler yapılmasında ve şehir planlamasının gibi birçok analizin yapılmasını sağlayacaktır.

Sonuç olarak, hemen hemen bütün kentsel şehirler için bu kadar büyük bir veri kümesinin bulunması, aynı standartlarla geliştirildiğinde, kentsel çalışmalar ve araştırma alanlarında devrim yaratarak daha sürdürülebilir bir geleceğe yol açabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Tebliğ özü:

AKSOYLU S., ÇABUK A. ve Uz O., 2005. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama Yardımıyla Yeşil Alanlarının Yeterliliğinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma Eskişehir Örneği, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı Ankara, 2005

BEKTAŞ F. ve GÖKSEL Ç., 2005. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Entegrasyonu Gökçeada ve Bozcaada Örneği, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 28 Mart - 1 Nisan 2005, Ankara.

ÇİVİ A, Akgündüz E. , Kalaycı K. , İnan Ç., E. Sarıca, E. Toru CORINE PROJESİ TMMOB COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ KONGRESİ 2009 (02-06 Kasım 2009, İzmir)

İTÜ-UHUZAM Proje Ekibi, Geometrik Kriterler ve Dördüncü Seviye Arazi Örtüsü /Kullanım Sınıfları Değerlendirme Raporu (Nisan 2015)

NURLU M., 2004. Uydu Görüntülerinin Doğal Afetlerde Kullanımı: Örnek Çalışma, 1995-2003 Türkiye depremleri ve çevre boyutları, I. Ulusal Çevre Kongresi Sivas 2

YILDIZ Gönül, AYDINOĞLU Arif Çağdaş, 2010, Altyapı Bilgi Sisteminde Adresin Önemi ve İstanbul Örneği, 3. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, 11-13 Ekim 2010, Gebze.

YOMRALIOĞLU Tahsin, ÇELİK, K., 1999. Konumsal Bilgi Sistemleri İçin Yerel Yönetimlerde Re Organizasyon İhtiyaçları, Yerel Yönetimlerde KBS Uygulamaları Sempozyumu, Trabzon, Bildiriler Kitabı, 193-211.

Bilimsel dergi ve makaleler:

EEA 2010b. The GMES Urban Atlas. European Environment Agency, Copenhagen(<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/urban-atlas>).(12.12.2016)

EUROPEAN Environment Agency. 2002. Towards an Urban Atlas. Environment Issue Report no. 30, Copenhagen, Denmark.

GÜRE Mülayim Avrupa Birliği Corine Arazi Kullanımı Sınıflandırma Sistemi ve Çanakkale İli Uygulaması

JAMES R. Anderson, Ernest E. Hardy, John t. Roach, and Richard E. Witmer A Land Use And Land Cover Classification System For Use With Remote Sensor Data 1976

KARAGÜLLÜ O ve Kendüzler M, 2008. “CORINE Sınıflandırması Raporu

MANTIA vd, 2017, URBAN ATLAS: from EU fundedprojecttowards a landusemapinsupporttolocalplanningandmonitoring, http://www.planetek.it/sites/default/files/Urban%20Atlas_PPT_marzo2011_LaMantia.pdf (03.02.2017)

ONUR I., Matkav D., Sarı M. ve Sönmez N. M ., 2009. Change detection of land cover and land use using remote sensing and GIS: a case study in Kemer, Turkey International Journal of Remote Sensing, Nisan 2009

PASSONNEAU, Joseph R. & WURMAN, Richard Saul. Urban Atlas: 20 American Cities a communication study notating selected urban data at a scale of 1:48,000.(1966)

POULİCOS Prastacos, Nektarios Chrysoulakis, George Kochilakis Urban Atlas, Land Use Modelling and Spatial Metric Techniques.

SALEHi B.,Zhang Y., Zhong M., Dey V., (2012). Object-Based Classification of Urban Areas Using VHR Imageryand Height Points Ancillary Data. <http://www.mdpi.com/2072-4292/4/8/2256> (12.12.2016)

YILDIRIM H., 1996. Project TURBUT: Grain Acreage Estimation of Turkey by Remote Sensing, TUBİTAK, Turkish Journal of Physics,

YILMAZ A. Gökhan, KESKİN M. Erol, 2017, Altyapı Bilgi Sistemi, Süleyman Demirel Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Isparta, <http://www.imo.org.tr/resimler/ekutuphane/pdf/11129.pdf> (07.02.2017)

YOMRALIOĞLU Tahsin, 2006, Türkiye’de Belediyelerin KBS/CBS Uygulamalarına Genel Bakış, Yapı ve Kentte Bilişim Kongresi, 8-9 Haziran 2006, Ankara http://web.itu.edu.tr/tahsin/tahsin/Yaynlar_Ulusal_files/B41.pdf (25.01.2017)

Tezler:

AYDINOĞLU Arif Çağdaş, 2009, Türkiye için Coğrafi Veri Değişim Modelinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 2009

KALKAN K.2011. “Kentsel Gelişim İçin Potansiyel Açık Alanların Belirlenmesinde Nesne Tabanlı Sınıflandırma Yöntemi ile Transfer Edilebilir Kural Dizisi Oluşturulması” Yüksek Lisans Tezi

SEFER S. 2005. Yüreğir Ovasında Seçilen Bir Alanda Pamuk, Soya Fasulyesi ve Mısır Ekim Alanlarının LANDSAT 5 TM Sayısal Uydu Verileriyle Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, (Yüksek Lisans Tezi), YÖK Dokümantasyon merkezi.

SÖNMEZ Kemal, Sarı Mustafa, Aksoy Ece 2007. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Sürdürülebilir arazi Yönetimi ve Toprak Koruma Planının Oluşturulması: Antalya- Altınova örneği 27 Şubat 2007

Elektronik ansiklopedi ve kitaplar:

<http://CORINE.ormansu.gov.tr/CORINEportal/turkiyecalismalar.html>

www.tuik.gov.tr/IcerikGetir.do?istab_id=148

www.tuik.gov.tr/IcerikGetir.do?istab_id=302

<http://www.nkfu.com/ankara-golbasi-hakkinda-bilgi/>

<http://www.nufusu.com/il/ankara-nufusu>

<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eea-fast-track-service-precursor-on-land-monitoring-degree-of-soil-sealing#tab-metadata> 04.04.2017

<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/eea-fast-track-service-precursor> 05.04.2017

Nesne Tabanlı ve Piksel Tabanlı Sınıflandırma Yöntemlerinin Karşılaştırılması (IKONOS Örneği) (PDF Download Available). Available from: https://www.researchgate.net/publication/258836204_Nesne_Tabanli_ve_Piksel_Tabanli_Siniflandirma_Yontemlerinin_Karsilastirilmasi_IKONOS_Ornegi 5 mayıs 2017

ETİK KURALLARINA UYGUNLUK BEYANI

Uzmanlık tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlardan her seferinde değinme yaparak yararlandığımı ve Çevre ve Şehircilik Uzmanlığı Yönetmeliğine uygun olarak hazırladığımı belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

16/05/2017

Kübra EKİNCİ

ÖZGEÇMİŞ

12.04.1988 tarihinde Adapazarı'nda doğdu. Liseyi Kırıkkale Atatürk Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 2007 yılında Kocaeli Üniversitesi Harita Mühendisliği Bölümü'nde lisans eğitimine başlayıp, 2011 yılında mezun oldu. 2013 yılında Aksaray Üniversitesi Harita Mühendisliği Bölümünde yüksek lisansa başladı halen devam etmekte. 2012 yılında merkezi yerleştirme ile Milli Eğitim Bakanlığı İnşaat ve Emlak Daire Başkanlığına Harita Mühendisi olarak atandı. 1 yıl 3 ay görev yaptı. 2014 mart ayından itibaren Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nde Çevre ve Şehircilik Uzman Yardımcısı unvanıyla görev yapmakta.