

GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**UYDU GÖRÜNTÜLERİ İLE KENTSEL GELİŞİMİN ZAMANSAL VE
MEKÂNSAL OLARAK İNCELENMESİ: ARTVİN ŞEHİR MERKEZİ ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emre EVERAN

NİSAN 2014

GÜMÜŞHANE

**GÜMÜŞHANE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**UYDU GÖRÜNTÜLERİ İLE KENTSEL GELİŞİMİN ZAMANSAL VE
MEKÂNSAL OLARAK İNCELENMESİ: ARTVİN ŞEHİR MERKEZİ ÖRNEĞİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Emre EVERAN

Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

“Harita Mühendisliği Anabilim Dalı”

Yüksek Lisans Programında Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 21.03.2014

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 04.04.2014

NİSAN 2014



KABUL ve ONAY



Doç. Dr. Temel BAYRAK danışmanlığında **Emre EVERAN** tarafından hazırlanan
“ **UYDU GÖRÜNTÜLERİ İLE KENTSEL GELİŞİMİN ZAMANSAL VE
MEKÂNSAL OLARAK İNCELENMESİ: ARTVİN ŞEHİR MERKEZİ ÖRNEĞİ** ”
isimli bu çalışma jürimiz tarafından Gümüşhane Üniversitesi **Harita Mühendisliği**
Anabilim Dalı’ nda Yüksek Lisans Tezi olarak Oy Birliği ile kabul edilmiştir.

Başkan

:

Doç. Dr. Günay ÇAKIR

Üye (Danışman)

:

Doç. Dr. Temel BAYRAK

Üye

:

Yrd. Doç. Dr. Fatih DÖNER

ONAY

Bu tez/...../..... tarihinde Enstitü Yönetim Kurulunca kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. İbrahim TURAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET
YÜKSEK LİSANS TEZİ

**UYDU GÖRÜNTÜLERİ İLE KENTSEL GELİŞİMİN ZAMANSAL VE
MEKÂNSAL OLARAK İNCELENMESİ: ARTVİN ŞEHİR MERKEZİ ÖRNEĞİ**

Emre EVERAN

Gümüşhane Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Harita Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Temel BAYRAK
2014, 66 sayfa

Uzaktan Algılama teknolojileri ile geniş alanlara ait zamansal değişim bilgilerini elde etmek mümkün olabilmektedir. Günümüzde, elde edilen uydu görüntüleri değişimlerin zamansal ve mekânsal olarak izlenilmesinde ve sorunların çözülmesinde önemli birer kaynaktır.

Bu çalışmada farklı zamanlara ait uydu görüntülerinin değerlendirilmesi ile Artvin şehir merkezini kapsayan çalışma alanında zamansal ve mekânsal olarak kentsel gelişim değerlendirilmiştir. Çalışma alanını kapsayan 2004 yılı IKONOS, 2011 yılı WORLDVIEW-2 uydu görüntüleri elde edilmiş olup, mevcut harita ve yer kontrol noktaları (YKN) verilerinden de yararlanılmıştır. Görsel değerlendirme yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada Coğrafi Bilgi Sistemleri ile oluşturulan veri

tabanına amaca uygun verilerinin kayıt edilmesi sağlanarak değişim analizleri ve sonuçlara ulaşılmıştır. 2004 – 2011 yılları arasında alansal olarak ev alanlarında yaklaşık %25,5, yol alanlarında ise %7,3 artış gerçekleşmiştir. Ayrıca, kamu bina alanlarının yaklaşık %0,3, yeşil alanların ise % 3,5 azaldığı tespit edilmiştir. Bu değişimin en büyük nedenlerinden birinin yapılan değerlendirmeler sonucu şehir merkezindeki nüfus hareketliliği olduğu düşünölmektedir.

Bu kapsamda Artvin şehir merkezi ile ilgili yapılacak çalışmalara ve planlamalara ışık tutacak önemli istatistiksel bilgiler elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Artvin, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Görsel Değerlendirme Yöntemleri, Kentsel Gelişim, Uzaktan Algılama.

ABSTRACT
MS THESIS

INVESTIGATION OF URBAN DEVELOPMENT BY SATELLITE IMAGES
SPATIAL AND TEMPORAL CHANGES: A CASE OF ARTVİN CITY CENTER

Emre EVERAN

Gümüşhane University
The Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Geomatic Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Temel BAYRAK
2014, 66 pages

By using Remote Sensing technology, it can be to get information for alteration large extended areas. Nowadays, obtainable satellite images are great important source and solving questionable land using rate for spatial and temporal changes.

In this study, the evaluation of satellite images from different time periods covering the Artvin city center as temporal and spatial changes were evaluated. The study results cover 2004 IKONOS, 2011 WORLDVIEW-2 satellite images and also existing maps and ground control point (GCPs) data has benefited. Visual assessment study was carried out using the methods of Geographical Information Systems database. By this method, conclusions were created with the registration of the relevant data exchange providing analysis. Between 2004 and 2011 years as spatial; house areas approximately 25.5% and road spaces 7.3% increased while public buildings areas approximately 0.3% and green

areas has been found decreased. It were evaluated that one of the biggest reason this changes is consider to be population mobility in the city center.

In this context, this thesis will be shed light related studies and planning areas as statistical information with a case of Artvin city center.

Keywords: Artvin, Geographical Information System, Visual Evaluation Methods, Urban Development, Remote Sensing.

TEŞEKKÜR

“Uydu Görüntüleri İle Kentsel Gelişimin Zamansal Ve Mekânsal Olarak İncelenmesi: Artvin Şehir Merkezi Örneği” adlı bu çalışma Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Harita Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Yüksek lisans danışmanlığımı üstlenerek, her türlü çalışmanın yürütülmesi esnasında yardım ve desteklerini esirgemeyen gerek mesleki gerekse de kişilik açısından daima örnek alacağım saygıdeğer hocam Doç. Dr. Temel BAYRAK’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Deneyim ve bilgisinden her zaman faydalandığım, çalışma süresince görüş ve önerilerinden yararlandığım saygıdeğer hocam Doç. Dr. Günay ÇAKIR’a sonsuz şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Çalışmalarım sırasında bilgi birikimleri ve manevi desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen, her zaman yanımda olan değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Selçuk AKBAŞ, Arş. Gör. Fatih BAYRAKTAR ve Öğr. Gör. Yasin UÇARLI’ya, Gümüşhane Üniversitesi ile Artvin Çoruh Üniversitesi’nde bulunan tüm hoca ve mesai arkadaşlarıma bütün samimiyetimle teşekkür ederim.

Hayatım boyunca destek ve sevgileriyle hep yanımda olan sevgili eşim Cemile EVERAN’a ve oğlum Selman EVERAN’a tüm kalbimle teşekkürlerimi iletirim.

Emre EVERAN
Gümüşhane, 2014

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	III
ABSTRACT	V
TEŞEKKÜR	VII
İÇİNDEKİLER	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	X
TABLolar DİZİNİ	XII
SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ	XIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Kent ve Kentleşme	2
1.2.1. Dünyada Kentleşme	3
1.2.2. Türkiye’de Kentleşme	5
1.3. Tezin Amacı.....	6
1.4. Uzaktan Algılama	7
1.4.1. Uzaktan Algılama Sistemleri	12
1.4.2. Uzaktan Algılama Yöntemleri	13
1.4.2.1. Havadan Uzaktan Algılama	14
1.4.2.2. Uzaydan Uzaktan Algılama	14
1.4.3. Uzaktan Algılamada Çözünürlük (Ayırma Gücü)	15
1.4.3.1. Radyometrik Çözünürlük	16
1.4.3.2. Spektral Çözünürlük	16
1.4.3.3. Konumsal Çözünürlük	17
1.4.3.4. Zamansal Çözünürlük	18
1.4.3.5. Ekonomik Çözünürlük	18
1.4.4. Uydu Sistemleri	19
1.5. Bilgi Sistemleri	21
1.5.1. Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri (Non-Spatial)	21
1.5.2. Konumsal Bilgi Sistemleri (Spatial)	22
1.6. Coğrafi Bilgi Sistemleri	23
1.6.1. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Veri Modelleri	24
1.6.1.1. Vektörel Veri Modeli	25
1.6.1.2. Hücresel (Raster) Veri Modeli	25

1.6.2.	Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Temel İşlevler	26
1.6.2.1.	Veri Toplama	26
1.6.2.2.	Veri Yönetimi	27
1.6.2.3.	Veri İşlem	27
1.6.2.4.	Veri Sunumu	27
1.7.	Tezin Kavramsal Çatısı	27
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR	29
2.1.	Çalışma Alanının Tanıtımı	29
2.1.1.	Coğrafi Konum	29
2.1.2.	Nüfus ve Kentleşme	30
2.2.	Çalışmada Kullanılan Veriler	34
2.3.	Görsel Değerlendirme Yöntemleri	35
2.3.1.	Geometrik Düzeltme	36
2.3.2.	Konumsal Veri Tabanının Oluşturulması ve Analizler	40
2.4.	Çalışmada Kullanılan Projeksiyon ve Datum	42
3.	BULGULAR VE TARTIŞMA	44
3.1.	2004-2011 Yılları Arasında Evlerin Alansal Değişimlerinin İncelenmesi ..	47
3.2.	2004-2011 Yılları Arasında Kamu Binalarının Alansal Değişimlerinin İncelenmesi	50
3.3.	2004-2011 Yılları Arasında Yolların Alansal Değişiminin İncelenmesi	54
3.4.	2004-2011 Yılları Arasında Yeşil Alanların Alansal Değişimlerinin İncelenmesi	57
4.	SONUÇ VE ÖNERİLER	59
5.	KAYNAKLAR	61
	ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.1.	1927-2013 Yıllarında Türkiye’deki İl-İlçe Merkez Nüfusları İle Belde Köy Nüfusları Oranlarının Karşılaştırılması.....	6
Şekil 1.2.	Uzaktan Algılamada İş Akışı	9
Şekil 1.3	Fotogrametrinin Değerlendirme Yöntemine Göre Tarihsel Gelişimi.....	11
Şekil 1.4.	Aynı Bölgeye Ait Farklı Radyometrik Çözünürlüğe Sahip Görüntüler	16
Şekil 1.5.	Aynı Bölgeye Ait Farklı Spektral Çözünürlüğe Sahip Görüntüler	17
Şekil 1.6.	Aynı Bölgeye Ait Farklı Konumsal Çözünürlüğe Sahip Görüntüler	18
Şekil 1.7.	Coğrafi Bilgi Sisteminde Vektörel Veri Modeli Örneği	25
Şekil 1.8.	Coğrafi Bilgi Sisteminde Hücresel(Raster) Veri Örneği	26
Şekil 1.9.	Tezin Genel İş Akış Şeması	28
Şekil 2.1.	Artvin İl Merkezi Çalışma Alanı	30
Şekil 2.2.	2000 - 2012 Yılları Artvin İlinin İl-İlçe Nüfusu İle Belde – Köy Nüfusu Oranları	33
Şekil 2.3.	Artvin İl Merkezine Ait 2004 Yılında Çekilmiş IKONOS Uydu Görüntüsü ..	34
Şekil 2.4.	Artvin İl Merkezine Ait 2011 Yılında Çekilmiş WORLDVIEW-2 Uydu Görüntüsü	35
Şekil 2.5.	Yapılan Çalışma Adımları	36
Şekil 2.6.	2004 Yılına Ait IKONOS Uydu Görüntüsü Üzerinde YKN Dağılımı	38
Şekil 2.7.	2004 Yılına Ait IKONOS Uydu Görüntüsü Toplam RMS Hatası	38
Şekil 2.8.	2011 Yılına Ait WORLDVIEW-2 Uydu Görüntüsü Üzerinde YKN Dağılımı	39
Şekil 2.9.	2011 Yılına Ait WORLDVIEW-2 Uydu Görüntüsü Toplam RMS Hatası	39
Şekil 2.10.	Sayısallaştırılan Verilere Ait Öznitelik Bilgilerinin Girilmesi	41
Şekil 2.11.	Analiz İşleminin Gerçekleştirilmesi	42
Şekil 3.1.	2004 Yılı Artvin Merkez Çalışma Alanı Arazi Kullanımı	45
Şekil 3.2.	2011 Yılı Artvin Merkez Çalışma Alanı Arazi Kullanımı	45
Şekil 3.3.	2014 Yılı Artvin Yenimahalle Görüntüsü	48
Şekil 3.4.	2004 Yılı Ev Alan Kullanımı	49
Şekil 3.5.	2011 Yılı Ev Alan Kullanımı	49
Şekil 3.6.	2014 Yılı Artvin Orta Mahalle’de Görülen Çok Katlı Yapılaşma	50
Şekil 3.7.	2014 Yılı Artvin Çoruh Üniversitesi Seyitler Yerleşkesi Görüntüsü	51
Şekil 3.8.	2014 Yılı Artvin Çoruh Üniversitesi Şehir Yerleşkesi Görüntüsü	52

Şekil 3.9. 2004 Yılı Kamu Bina Alan Kullanımı	53
Şekil 3.10. 2011 Yılı Kamu Bina Alan Kullanımı	53
Şekil 3.11. 2014 Yılı Artvin Borçka Karayolu ve Bağlantı Yollar (İl Merkezi Girişi)	54
Şekil 3.12. 2014 Yılı Artvin Seyitler Yolu Görüntüsü (I)	55
Şekil 3.13. 2014 Yılı Artvin Seyitler Yolu Görüntüsü (II)	55
Şekil 3.14. 2004 Yılı Yol Alan Kullanımı	56
Şekil 3.15. 2011 Yılı Yol Alan Kullanımı	56
Şekil 3.16. 2004 Yılı Yeşil Alan Kullanımı	57
Şekil 3.17. 2011 Yılı Yeşil Alan Kullanımı	58

TABLÖLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.1. 1950 – 2010 Yılları Arasında Dünya Üzerinde Kentsel Ve Kırsal Nüfus Sayıları	4
Tablo 1.2. 1950-2010 Yılları Arasında Dünya Üzerindeki Kentsel Ve Kırsal Nüfus Oranları	4
Tablo 2.1. Artvin İlinin Yıllara Göre Göç Durumu	32
Tablo 2.2. 2000-2012 Yılları Arasında Artvin İl- İlçe Merkez Nüfuslarındaki Artış	33
Tablo 2.3. Rektifiye Edilen Görüntülerin Halihazır Projesi İle Karşılaştırılması	40
Tablo 3.1. 2004-2011 Yıllarına Ait Arazi Kullanım Alanları, Değişimler Ve Değişim Oranları	44
Tablo 3.2. 2004 - 2011 Yılları Arasında Çalışma Alanı Alansal Değişim Matrisi	46

SEMBOLLER VE KISALTMALAR DİZİNİ

CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
GPS	: Küresel Konum Belirleme Sistemi
HGK	: Harita Genel Komutanlığı
ITRF 96	: 1996 Yılında Güncellenmiş Uluslararası Yersel Referans Ağı
MSS	: Çok Bantlı Tarayıcı
RMS	: Karesel Ortalama Hata
SYM	: Sayısal Yükseklik Modeli
UA	: Uzaktan Algılama
YKN	: Yer Kontrol Noktası

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Giriş

İnsanlar yeryüzünde yaşam şartlarının etkisiyle toplumsal birlikteliklerin oluşturulduğu belirli mekânlara yerleşmişlerdir. Nüfus artışı ve göçlerle birlikte bu mekânlar kentsel alanlara dönüşmüştür. Bu dönüşüm ile oluşan kentlerde bilimsel ve teknolojik gelişmelerin ışığında, ekonomik, sosyal, kültürel ve fiziksel anlamda sürekli değişim gerçekleşmektedir (Uz, 2005).

Bu değişimlerin toplumlar üzerindeki etkisini bünyesinde barındıran kentleşme 20. yüzyılın en önemli kavramlarından biridir. Günümüzde gelişmeyi amaçlayan her ülke kentleşme düzeyini planlı bir şekilde artırmaya çalışmaktadır. Bugünkü gelişmiş ülkeler geçen yüzyıllarda kentleşme ve sanayileşmenin etkileşimi sayesinde ilerleme kaydetmişlerdir (Özkan, 2011). Kentleşmenin ülkelerdeki gelişmişlik düzeyini arttırması yalnızca fiziksel büyüme ile değil, sosyal, ekonomik ve kültürel gelişimlerin sağlanması ve bu değişimlerin çeşitli planlamalar içerisinde gerçekleşmesi ile sağlanır.

Kırsal alandan kentlere olan göç ile artan nüfus artışı; doğal kaynaklar, arazi kullanımı, altyapı, gibi birçok faktörün değişimine neden olmakta, bu nedenle kentsel yerleşimler ve arazi kullanım biçimlerinin değişiminin izlenilmesi planlamalar açısından büyük önem taşımaktadır.

Bu değişimin izlenilmesiyle nüfus artışının hızına bağlı olarak doğal kaynakların kullanımından oluşabilecek kısıtlılık, çevre kirliliği ve altyapı problemleri için bazı önlemler planlı bir şekilde gerçekleştirilecektir (Kavzoğlu ve Çetin, 2005). Bu planlamaların yapılmaması, gerçekleşen kentleşme ve değişim, geri kazanımı mümkün olmayan kayıplar oluşmasına neden olabilir. Yerleşim alanlarının zemin açısından uygun olmayan alanlarda gelişmesi, gelişen yerleşim alanlarına uygun altyapı planlamalarının yetersiz kalışı, doğal kaynakların kullanımındaki plansızlıklar, verimli arazilerin üretim amacının dışında kullanılması, orman arazilerinin yok edilmesi gibi birçok benzer problemi ortaya çıkarabilecektir (Özyavuz, 2011).

Bu problemlerin önceden belirlenmesi ve çözümleri amacı ile, zamansal olarak değişen kentsel gelişim ve arazi kullanımına ait verilerin düzenli aralıklarla elde edilmesine imkan veren yeteri doğrulukta güncel verilere ihtiyaç vardır. Gelişen teknolojiye paralel olarak çözünürlük ve doğruluk açısından önemli gelişmeler gösteren

uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları verilerin elde edilmesi ile bu sorunların çözülmesinde önemli ve ekonomik birer kaynaktır (Kaya ve Musaoğlu, 2002).

1.2. Kent ve Kentleşme

Kent kavramı ülkelerin belirlediği standartlar, ülke sınırlarının büyüklükleri ve disiplinlerin farklı yaklaşımlarından kaynaklı değişim gösterdiğinden, bu kavrama ait evrensel bir tanım bulunmamaktadır. Literatürde birbirine yakın birçok açıklama ve tanım bulunmaktadır.

Kent zamansal ve aynı zamanda mekânsal bir sürekliliğe sahip olan, büyüklük, yoğunluk ve heterojenlik özelliklerini taşıyan bir yerleşme biçimidir (Kahraman, 1998).

Keleş (2006)'e göre kent, "Sürekli toplumsal gelişme içinde bulunan ve toplumun yerleşme, barınma, gidiş-geliş, çalışma, dinlenme ve eğlenme gereksinimlerinin karşılandığı, pek az kimsenin tarımsal uğraşlarda bulunduğu, köylere bakarak nüfus yönünden daha yoğun olan ve küçük komşuluk birimlerinden oluşan yerleşme birimi" olarak tanımlanmaktadır (Günbeyaz, 2007).

Kıray (1972)'e göre kent "Kentler tarımsal olmayan üretimin yapıldığı ve daha önemlisi hem tarımsal hem de tarım dışı üretimin dağıtımının kontrol fonksiyonlarının toplandığı, belirli teknolojik gelişme seviyelerine göre büyüklük, heterojenlik ve bütünleşme düzeylerine varmış yerleşme biçimleridir."

Kentin varlığı, gelişme süreci ve kentsel büyüme, daha çok doğal çevre bileşenlerinin sağladığı olanaklara bağlıdır. Başka bir deyişle kentin bulunduğu alanın ve çevresinin topoğrafyası, uygun iklim koşulları, su kaynakları vb. doğal çevre bileşenlerinin insanların yaşamı ve etkinlikleri üzerindeki olumlu etkileri kentsel gelişme ve büyüme üzerinde önemli rol oynamaktadır. Bununla birlikte kentsel gelişme ve büyümede tarihsel ve kültürel etkenlerinde rolü vardır (Karadağ ve Koçman, 2007).

Kentin tarımsal olmayan bir insan yoğunluğundan oluşmaya başlaması, kentleşme ifadesinin kırsal yaşamdan, sosyal, kültürel ve ekonomik olarak şehirselleşmeye dönüşmeye başlaması olduğunu doğru kılmaktadır (Karakuyu vd., 2012).

Kentleşme ekonomik ve kültürel bir değişim, nüfusa bağlı bir büyüme ve aynı zamanda kentin fiziksel alanının sürekli büyümesinin ifadesidir. Göç ile artan nüfus artışı, artan nüfusa karşılık gelişen hizmet türleri tarımsal olmayan işyerlerinin çoğalması kentlerin büyümelerini etkileyen en önemli faktörlerdir (Aydın, 2001). Kırsal nüfusun

artması ile kırsal bölgedeki geçim imkânlarının zorluğu, sağlık, eğitim ve sosyal imkânların iyi ve sürekli olması ümidi, insanları kentlere yerleşmeye zorlamaktadır.

Şehirsel büyümeler ilk olarak kentlerin fiziksel dokusunu etkilemektedir. Artan nüfusa eşdeğer olarak konutların, iş olanaklarının, ulaşım, sağlık ve eğitim imkânlarının insanların kullanımı için oluşturulmuş açık alanların(park, spor alanları vb.) arttırılması ile altyapıların planlanan kapasite sınırları zorlanmakta ve taşıma kapasiteleri yer yer aşılmaktadır (Erden, 2006).

1.2.1. Dünyada Kentleşme

Dünya nüfusu, 20. yüzyılın başlarında yaklaşık 1,6 milyar iken, günümüzde bu sayı 7 milyara kadar ulaşmıştır. Dünya genelinde kentleşme süreci özellikle II. Dünya savaşı sonrası hızlı bir şekilde artmış ve günümüzde de artmaya devam etmektedir. Özellikle II. Dünya savaşı sonrası belirli teknolojilere dayalı sanayinin oluşturulduğu bölgeler, kentleşme hareketinin yoğunlaştığı alanlar olmuştur. Madencilik, otomobil, gemi yapımı, ulaştırma teçhizatı, çelik, petrokimya, silah sanayisi, lastik, elektrikli aletler ve inşaat ürünleri sanayisi bu sanayi dallarından bazılarıdır. Bu sanayilerin yerleştiği bölgeler dünya sanayi ve kentleşme özelliği kazandılar (Harvey, 2003). Özellikle bu sanayi grupları yoğun emek ve işgücüne gereksinim duydıklarından çevresine nüfus çekmekteydiler. Bu gelişmeler yakın çevrede bulunan diğer yerleşim alanlarını da etkilemekte ve gelişmelere bu bölgelerde dâhil olmaktadır. Kentler her geçen gün daha da büyüyerek metropol konumuna ulaşmışlardır. Metropollerin oluşması mekânsal anlamda kent ölçeği kavramı yerine kentsel bölge kavramının kullanılmasına neden olmuştur (Kaygalak ve Işık, 2007).

Bu gelişmelerin yanında değişen ekonomi ve yaşam standartları kentleri cazip kılmakta ve işgücü, ekonomi ve yaşam kalitesi faktörleri insanları kentlere çekmektedir. Dünya üzerinde 1950 yılında kentleşme oranları incelendiğinde gelişmiş ülkelerin nüfusunun 1,5 katından fazlası kentlerde yaşamaktadır. Dünya geneline bakıldığında ise 1950 yılında toplam nüfusun 1/3'ünden azı kentlerde yaşamaktadır. Birleşmiş Milletlerin yapmış olduğu nüfus istatistiklerine göre 2010 yılında bu değer dünya nüfusunun yarısını geçmiştir. 1950 ve 2000 yılları arasındaki nüfuslara bakıldığında, kentlerde oturan insanların sayısı hemen hemen 5 katına çıkmıştır (Tablo 1.1). Özellikle son 20 yılda küreselleşmenin devam etmesi, ulaşım, ekonomide, teknoloji, telekomünikasyonda ve pozitif politikada ilerlemeler sağlanması küresel ekonomiyi oluşturmuştur. Bu ise kentleşmenin daha önce görülmemiş seviyelere gelmesini sağlamıştır (Günbeyaz, 2007).

Tablo 1.1. 1950–2010 Yılları Arasında Dünya Üzerinde Kentsel Ve Kırsal Nüfus Sayıları
(URL-1, 2014)

	Dünya Nüfusu (000)	Kent Nüfusu (000)	Kırsal Nüfus (000)
1950	2532229	745495	1786734
1955	2772882	871932	1900950
1960	3038413	1019638	2018775
1965	3333007	1184646	2148361
1970	3696186	1352419	2343767
1975	4076419	1537668	2538751
1980	4453008	1753229	2699779
1985	4863290	2004497	2858793
1990	5306425	2281405	3025020
1995	5726239	2564133	3162107
2000	6122770	2858632	3264138
2005	6506649	3197534	3309115
2010	6895889	3558578	3337311

Tablo 1.2. 1950–2010 Yılları Arasında Dünya Üzerindeki Kentsel Ve Kırsal Nüfus Oranları (URL-1, 2014)

Yıllar	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
Kent Nüfusu (%)	29,4	33,6	36,6	39,4	43,0	46,7	51,6
Kırsal Nüfus (%)	70,6	66,4	63,4	60,6	57,0	53,3	48,4

1.2.2. Türkiye’de Kentleşme

Türkiye’deki kentleşme olgusu, ülkenin toplumsal ve ekonomik yapısını biçimlendiren temel kavramlardan biridir. Yalnız tarımdaki değişmelerin ve sanayileşmenin bir sonucu değil, toplumsal değişme sürecinin de bir göstergesidir. Ayrıca siyasal, toplumsal ve ekonomik yapı üzerinde kendisine özgü etkileri vardır (Kongar, 1998).

Kentleşme dünyada hızla gerçekleşmiş olup, ülkemizde bu değişim hareketine dâhil olmuştur. Kentleşme gelişmekte olan pek çok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de XX. yüzyılın ortalarından itibaren yükselişe geçen bir süreçtir (Yüceşahin vd., 2004). İnsanların bu değişime göre yönelimleri, yaşamlarındaki davranış biçimleri ve hızlı nüfus artışı gelecekte insanların büyük kısmının kentler ve yakın çevresinde yaşayacağını göstermektedir (Avcı, 2003).

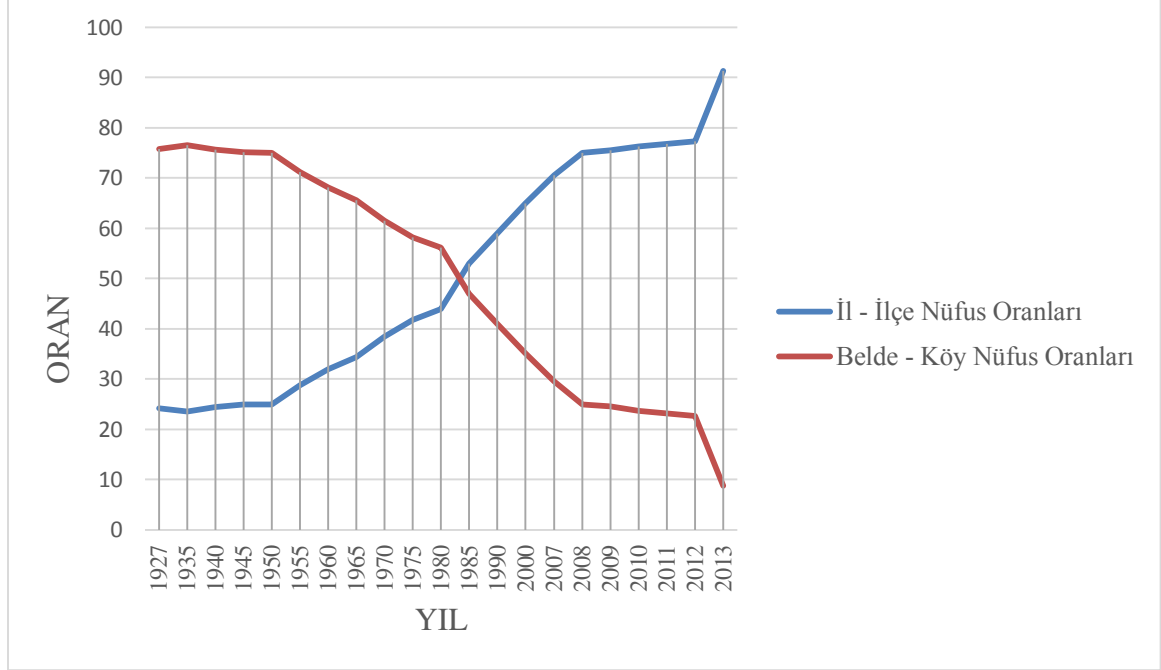
Türkiye’de kentleşme tarihsel olarak incelendiğinde 1950 yıllarına kadar büyük bir artışın olmadığı gözlenir. Savaş yıllarında büyük kentlerin savunma zorluklarından dolayı boşaltılmaları nedeni ile kentlerde nüfus artışı olmamıştır. II. Dünya savaşı ve Cumhuriyetin kurulduğu tarihten itibaren kentleşmede yaşanan hafif hareket devlet tarafından kurulan sanayi kuruluşlarına bağlanabilir. Savaşların sona ermesi ve ülke içerisinde savunma kaygılarının ortadan kalkması ile kentleşme hızını arttırmıştır (Adıyaman, 2008).

Cumhuriyetten sonra yapılan ilk nüfus sayımında Türkiye’nin nüfusu 13648270 olarak belirlenmiştir. Bu nüfusun %75,8’i belde ve köylerde, %24,2’i ise il ilçe merkezlerinde yaşamaktadır. Bu oran yaklaşık olarak 1927’den 1950 yılına kadar devam etmiştir. 1950 yılında belde ve köy nüfusu %75 iken il ilçe nüfusu %25’tir (URL-2, 2013). Bu oranların gelişmiş ülkelerin o yıllara ait oranları ile karşılaştırıldığında çok düşük oldukları görülecektir.

1955’te yapılan nüfus sayımında ise kırsal nüfus oranı % 71,2’ye düşerken, kentsel nüfus oranı % 28,8’e çıkmıştır. Bu oran yıllara göre hızla devam ederek 1980’den sonra kentsel nüfusun % 50’nin üzerine çıktığı görülmüştür.

Türkiye’de kentleşmenin en önemli özelliği, nüfus büyüklüklerine göre kentsel ve kırsal yerleşimlerin dağılımıdır. Nüfusu 100000’i aşmış bulunan ve Türkiye standartlarıncı büyük kent sayılabilecek kentlerin nüfus artış hızı diğer kentlere oranla daha hızlı gelişmiştir. 1960-2000 yılları arasında artan kentsel nüfusun büyük bir çoğunluğu bu

büyük kentlerde yerleşmiştir. İstanbul, Ankara, İzmir, Adana ve Bursa gibi kentlerin nüfusları her yıl oldukça yüksek oranda artmaktadır. Bu metropollerde planlamaların üzerinde gerçekleşen artışlar düzensiz ve niteliksiz yaşamları da beraberinde getirmektedir (Günbeyaz, 2007).



Şekil 1.1. 1927-2013 Yıllarında Türkiye’deki İl- İlçe Merkez Nüfusları İle Belde-Köy Nüfusları Oranlarının Karşılaştırılması (URL-2, 2014).

1950’lerden sonra başlayan bu artış üzerinde toplumsal, sosyal ve ekonomik faktörlerin büyük etkisi bulunmaktadır. Kırsal kesimde hızlı nüfus artışına bağlı olarak geçim imkânlarının azalması ve daha rahat yaşama isteği insanları, ekonomik gücün, eğitim, sağlık vb. imkânların daha kaliteli ve sürekli olduğunu ümit ettikleri kentlere göç etmeye zorlamaktadır. Bu göçler tahmin edilenin üzerine çıktığında, artan nüfus ile birlikte verilecek olan hizmetlerde birçok sorun ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle yaşam koşulları bazen geline yerdekenden bile zor olabilmektedir (Avcı, 2003).

1.3. Tezin Amacı

Yüzyılımızın en etkin gücü bilgi üretmektir. Günümüzde hızla gelişen teknoloji, artan nüfus ve buna bağlı olarak değişen ve gelişen ihtiyaçlar bilgiyi ön plana çıkarmıştır.

Bu amaçla bilginin toplanması, depolanması, işlenmesi ve kullanıma sunulmasında temel ilkeler belirlenerek çalışmaların gerçekleştirilmesine yönelimler büyük önem taşımaktadır. Temel amaç karar veren mekanizmalara ihtiyaçlar doğrultusunda nitelikli ve nicelikli verileri zamanında ulaştırmaktır. Bu işlemi gerçekleştirebilmek ve karmaşık verileri yönetmek ancak bilgi sistemleri ile sağlanabilir. Bu aşamada genel olarak veri elde etmede Uzaktan Algılama (UA) teknikleri kullanılırken, veri yönetimi de Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile sağlanmaktadır (Banger vd., 1994; Çakır, 2006).

Uzaktan Algılama teknolojileri ile geniş alanlara ait zamansal değişim bilgilerini elde etmek mümkün olabilmekte ve planlamalar bu doğrultuda doğru bir şekilde yapılarak gerekli önlemler önceden alınabilmektedir. Şehirlerde kırsal alanlardan kentlere göç nedeni ile kentleşmeler artmış ve bu artış ile birçok ihtiyaç ortaya çıkmıştır. Kentlerde bu artışın hangi yönde ilerlediği, gelişmenin sürekliliğinin planlamalara göre takibi bu teknolojilere ait veri kaynakları olan hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri ile güvenilir ve kolaylıkla sağlanabilmektedir.

Bu çalışmanın amacı veri elde etme de Uzaktan Algılama teknikleri ve veri yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak Artvin şehir merkezinin kentsel gelişiminin incelenmesi ve analizidir. 2004-2011 yılları arasında Artvin ilinin şehrsel gelişiminin yönü, planlaması ve artışı hakkında bilgi edinmek, bu bilgiler ile geleceğe yönelik gerekli planlamaların daha gerçekçi yapılması, daha doğru kararların alınmasına yardımcı olması ve ilgili yürütülecek çalışmalara bir kaynak oluşturması hedeflenmektedir. Bu amaçla Artvin şehir merkezine ait farklı zamanlarda çekilmiş uydu görüntüleri elde edilmiştir. Bu veriler doğrultusunda Artvin ili kentsel gelişiminin zamansal ve mekânsal olarak değişiminin incelenmesi ve elde edilen sonuçlar ile Artvin şehir merkezinin gelecekteki gelişim sürecinin de tahmin edilmesine önemli katkıların sağlanması amaçlanmıştır.

1.4. Uzaktan Algılama

Genel bir ifadeyle Uzaktan Algılama, objelere ait bilgilerin objeler ile doğrudan temas olmaksızın elde edilmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Başka bir ifade ile yeryüzündeki cisimlerle doğrudan temas olmaksızın fiziksel özellikleri hakkında bilgi elde edilmesi ve bu cisimlerin iki veya üç boyutlu olarak ölçülmesidir. Hava fotoğraflarının alınması, değerlendirilmesi (ölçülmesi ve yorumlanması), ise uzaktan algılama

sistemlerinden biri olarak kabul edilmektedir (Ball, 1994; Jensen, 1996; Gibson, 1999; Çakır, 2006; Olgun, 2012).

Dünyada Uzaktan Algılamanın başlangıcı 2000 yıl öncesine kadar dayanır. Demir madenine ait yerleri keşfetmek isteyen insanoğlu, karlı günlerde yüksek tepelere çıkarak karların önce eridiği yerleri gözlemliyorlardı. Yapılan bu işlem cisme temas olmaksızın gerçekleştirildiğinden uzaktan algılamanın başlangıcı sayılmıştır. Dünyada ilk fotoğraf 1839 yılında elde edilmiştir. İlk hava fotoğrafı Parisli Tournachon tarafından 1858 yılında 80 m. yükseklikteki balondan çekilmiştir (Köse ve Cömert, 1999).

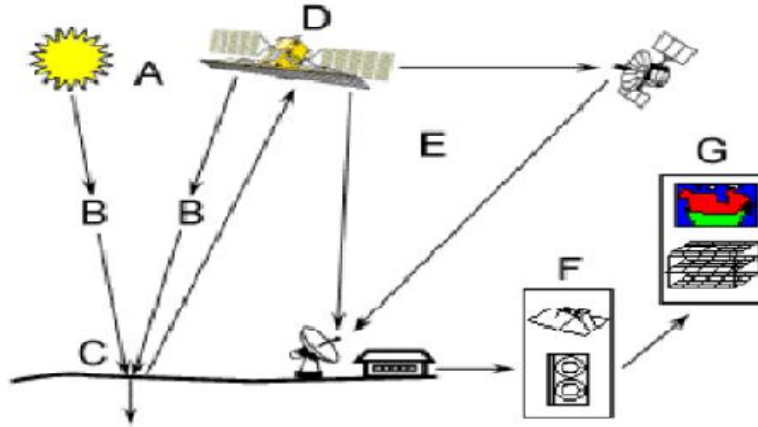
Uçaklarla yeryüzüne ait çekilmiş fotoğraflara verilen isim olan hava fotoğrafları Uzaktan Algılamanın ilk aşamalarıdır. Bu çalışmalar günümüzde de kameralar ve algılayıcıları ile donatılmış uçaklar, insansız hava araçları ile sürdürülmektedir. Ancak, teknolojiyi görkemli, yaygın ve geliştirilen hale getiren, üretilen uyduların platform olarak kullanılması olmuştur. Günümüzün gelişmiş kameraları ve algılayıcıları görüntüyü; elektromanyetik spektrumun morötesi, görünen ve kızılötesi bölgelerinde, yeryüzünden bu dalga boylarında yansıyan ve yayılan enerjiyi kaydederek oluştururlar (Şahin, 2005; Çelik, 2006).

Uzaktan Algılama için temel bileşen enerjidir. Enerji olmadan Uzaktan Algılama biliminin gerçekleşmesi mümkün olmayacaktır. Yer yüzeyinden ve cisimlerden yayılan bu elektromanyetik enerjinin algılanması temel esastır (Şekil 1.2).

Elektromanyetik enerji, ışık hızı ile harmonik dalgalar şeklinde hareket eden bütün enerji şekillerini kapsamaktadır. Güneş ışığı en bilinen elektromanyetik enerji şeklidir. Teknolojinin gelişmesi ile bilimsel araştırmalar neticesinde birçok elektromanyetik enerji şekli bulunmuştur. X ışınları, kızıl ve mor ötesi ışınlar, ısı, radyo ve televizyon dalgaları elektromanyetik enerji şekline birer örnektirler. Elektromanyetik enerji günlük hayatımızda kullandığımız birçok modern araçlarda (bilgisayar, televizyon, cep telefonu vs.) kullanılmaktadır (Örmeci, 1987; Süslü, 2007).

Uzaktan Algılama verileri, yer yüzeyinden yayılan ve yansıtılan elektromanyetik enerjinin uydu ve uçaklardaki algılayıcılar tarafından kayıt edilmesiyle sağlanmaktadır. Alınan kayıtlar algılama alanındaki cisimlere ve özelliklerine göre saptanmaktadır. Dalga uzunluğuna ve cismin ısisına bağlı olarak yayılan enerji miktarının belirlenmesi önemlidir. Çünkü su, bitki, toprak, kayalar ve benzeri örtü türleri ve diğer olgular enerjiyi yapılarındaki atomik ve moleküler değişikliklere bağlı olarak farklı ve kendilerine özgün bir biçimde yayarlar ve yansıtırlar. Bu durumda elektromanyetik enerji yer yüzeyi ve katı,

sıvı ve gaz halindeki cisimler üzerinde şiddet, doğrultu, dalga uzunluğu, polarizasyon ve faz farkı gibi bakımlardan birçok değişikliğe uğramaktadır. Uzaktan Algılamada elektromanyetik enerji üzerindeki bu değişiklikler tespit edilerek belirlenmelidir. Bu özellik, cisimlerin uzaktan algılama sistemleri ile araştırılması, haritalanması ve gözlenmesini mümkün kılmaktadır (Koyuncu, 1994; Çakır, 2006; Süslü, 2007).



- (A) Enerji kaynağından elektromanyetik dalga boyutunun çıkışı,
- (B) Atmosferden ışınların geçmesi,
- (C) İncelenecek öge ile etkileşim,
- (D) Algılayıcı düzenek tarafından dönen enerjinin kaydedilmesi,
- (E) Kaydedilen bilgilerin yer istasyonuna gönderilmesi ve işleme
- (F) Yorumlama ve analizlerin yapılması,
- (G) Uygulama sonuçlarının oluşması

Şekil 1.2. Uzaktan Algılamada İş Akışı (Açıkgöz, 2010).

Yapılacak olan harita çalışmalarında kullanılacak veri kaynakları ve yöntemler çalışmanın hassasiyeti, üretim zamanı ve ekonomisi açısından oldukça önemlidir. Günümüzde yeryüzünün fiziksel özelliklerine ait bilgilerden pek çoğu Uzaktan Algılama çalışmaları ile elde edilebilmektedir.

Uzaktan Algılama ile veri elde etme çalışmaları yersel ölçme çalışmalarının aksine hem zaman hem de ekonomi açısından büyük avantajlar sağlamaktadır. Ayrıca bu çalışmalardaki en büyük farklılık zamansal anlamda periyodik olarak veri akışının sağlanmasıdır. Böylece zamansal değişimlerin analizlerinin yapılması gerçekleştirilebilmektedir. Ayrıca hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri kullanılarak klasik

yöntemlerle üretilmiş haritaların güncellenmesi ve yenilenmesi de gerçekleştirilebilmektedir. Uzaktan Algılama yöntemi ile oluşturulmuş tematik haritalar yerel ve idari yönetimler için planlamalarda kullanılabilecek önemli araçlardır (Kavzoğlu ve Çetin, 2005).

Uzaktan Algılama verilerinden yararlanılarak, bu verilerin gelişen bilgisayar teknolojisi ve görüntü işleme teknikleri ile değerlendirilebilmesi, spektral yansıtmaaya bağlı olarak sınıflandırma işlemlerinin gerçekleştirilmesi, mevcut arazi kullanımının belirlenmesi ve zamansal olarak değişimlerinin saptanması işlemlerine olanak verir (Tunay ve Ateşoğlu, 2004).

Bunun sonucunda yapılacak çalışmalarda planlamaların önceden yapılabilmesi, alınması gereken önlemlerin önceden belirlenmesi gerçekleştirilmektedir. Yasal olmayan hızlı yapılaşmanın takibi, kentleşme, yerleşim bölgeleri, orman alanları, baraj havzaları yakınındaki yapılaşmaların takibi, çevre kirliliği, doğal kaynakların yeterliliği, tarım ürünlerinin rekoltesinin tahmini gibi uygulamalar bu çalışmalara örnek verilebilir (Özdemir ve Bahadır, 2010; Bilgi, 2007).

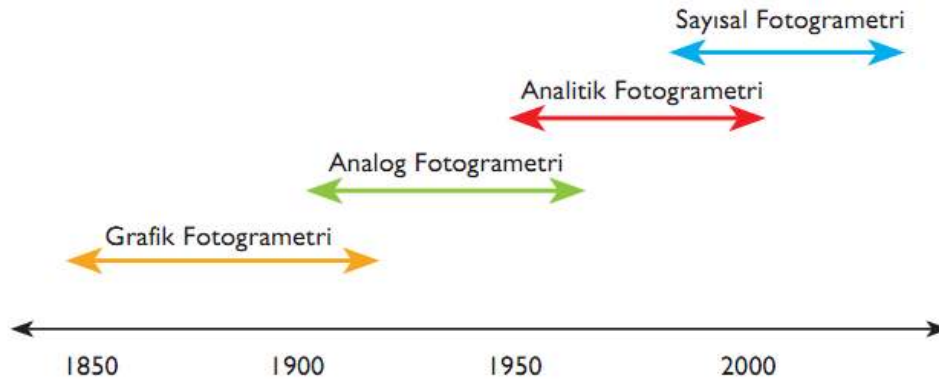
Çeşitli yollarla elde edilen uzaktan algılama ve sayısal görüntü verileri, sayısal görüntü işleme sistemleri ve CBS için önemli birer coğrafi veri kaynağıdır. Bu sistemler için önemli veri kaynakları olan sayısal görüntü verileri ve diğer sayısal Uzaktan Algılama verilerinin elde edilmesi çeşitli yöntemlerle gerçekleştirilir (Erdin vd., 1995).

- ❖ Elektro-optik uzaktan algılama algılayıcıları ile doğrudan algılama anında sayısal görüntü verilerinin elde edilmesi (LANDSAT, SPOT, MOMS verileri),
- ❖ Hava fotoğrafları ve uydu fotoğraflarının taranması sonucu sayısal resim verilerinin elde edilmesi,
- ❖ Uydu radar görüntüleri ile sayısal veri elde edilmesi; bu yöntem ile özellikle gece ve gündüz ve her türlü hava koşullarında sürekli veri akışının sağlanması,
- ❖ Uçak radarları ile elde edilen veriler; bu yöntem özellikle tropik bölgeler ve kuzey kutbu deniz şartlarında sayısal biçimde veri elde edilmesi,
- ❖ Uçaklara yerleştirilen özel algılayıcılar (LİDAR) ve diğer yöntemler veri elde etmede kullanılan temel yöntemler olarak değerlendirilebilir.

Günümüzde gelişen teknolojisi ile geniş bir uygulama alanı bulan uydu görüntüleri ve Uzaktan Algılama verileri ile arazinin topografyasına ait geometrik, tematik ve öznelik bilgilerine ulaşılması konusu uzaktan algılamanın ve sayısal görüntü işleme tekniklerinin ilgi alanına girmekle beraber, günümüzde Fotogrametri ile uzaktan algılama tekniklerini

birbirinden kesin çizgilerle ayırmak olanaklı değildir. Fotogrametri, çeşitli hava araçlarına monte edilmiş olan metrik kamera, algılayıcı ve tarayıcılarla havadan veya uzaydan alınan fotoğraf ya da görüntüler kullanılarak veri elde etmeye ve cisimler hakkında üç boyutlu geometrik bilgiler çıkarmaya yarayan bir ölçme, değerlendirme ve yorumlama tekniğidir (Yılmaz, 2002; Erden, 2006).

Üç boyutlu görüntü oluşturmaya olanak sağlayan hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri fotogrametrik yöntemin temel veri kaynaklarıdır. Fotogrametri biliminde tarihsel anlamda gelişme gösteren değerlendirme aletlerinden analog ve analitik aletlerde veri kaynağı analog formattaki fotoğraf çiftleri, en gelişmiş aşama olan dijital fotogrametrik sistemlerde ise dijital görüntülerdir. Elektronik ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak dijital fotogrametrinin kullanımı 1980'li yıllardan sonra yaygınlaşmaya başlamıştır (Şekil 1.3). Dijital Ortofoto Haritalar, Otomatik Sayısal Yükseklik Modelinin (SYM) üretimi dijital fotogrametrik ürünlere örnek verilebilirler (Erden, 2006).



Şekil 1.3. Fotogrametrinin Değerlendirme Yöntemine Göre Tarihsel Gelişimi (Yaşayan vd., 2011).

Schowengerdt (1997)'e göre Uzaktan Algılama teknolojisine ait önemli uygulamalar;

1. Çevresel değerlendirme ve görüntüleme (yerleşim alanlarının büyümesi, tehlikeli atıklar),
2. Küresel değişimin belirlenmesi ve görüntülenmesi (atmosferik ozonun azalması, ormanların azalması, küresel ısınma),

3. Tarım (ürün durumu, ürün tahmini, toprak erozyonu),
4. Yenilenemeyen kaynakların araştırılması (mineraller, petrol, doğal gaz),
5. Yenilenebilen doğal kaynaklar (sulu alanlar, araziler, ormanlar, okyanuslar),
6. Meteoroloji (atmosfer dinamikleri, hava durumu tahmini),
7. Haritacılık (topografya, arazi kullanımı, mühendislik),
8. Askeri gözetim ve keşif (stratejik politikalar, taktik değerlendirme),
9. Kitle iletişim araçları (örnekler, analizler)'dır.

Fotogrametri teknolojisinin genel anlamda uygulama alanları ise (Yaşayan vd., 2011; URL-3, 2013);

1. Haritacılık (Jeodezik ülke ağının sıklaştırılması, büyük, orta ve küçük ölçekli haritaların yapımı, 1/5000 ölçekli kadastral haritaların yapımı, bölge şehir ve imar planlarının hazırlanması vb.),

2. Jeoloji (Genel jeolojik haritaların hazırlanması, jeolojik sınırların belirlenmesi, su kaynaklarının araştırılması vb.),

3. Ormancılık (Orman kadastrosu, orman amenajman ve sınır belirleme çalışmaları vb.),

4. Tarım (Toprak haritalarının yapımı, tarımsal istatistikler vb.),

5. Kent Planlaması (Kentle ilgili sayım ve istatistiklerin hazırlanması, kent planları çalışmaları, yeşil alan düzenlemesi ve yönetimi, çevre kirliliği vb.),

6. Etüd- Proje (Yol geçki çalışmaları, baraj yerlerinin saptanması vb.),

7. Arkeoloji,

8. Mimarlık,

9. Uçak ve Gemi Yapımı Endüstrileri,

10. Uzay araştırmaları, Astronomi, Askerlik, Kriminoloji, Meteoroloji, Atom fiziği, Tıp, Sportif Faaliyetler, Olay ve kaza yerlerinin alımı, Mikroskobik ölçmeler vb.

1.4.1 Uzaktan Algılama Sistemleri

Uzaktan Algılama sistemleri pasif algılama sistemleri ve aktif algılama sistemleri olmak üzere iki kısımda incelenebilir.

Pasif algılama sistemleri; Uzaktan Algılama için herhangi bir enerji üretmeyen, doğal olarak bulunan elektromanyetik enerjiyi kayıt eden sistemlerdir. Bu elektromanyetik enerji kaynağının temelini güneş oluşturmaktadır. Güneşten gelen enerjinin objelerden yansması ile bu yansıyan enerjinin kayıt edilmesi sistemin temel esasıdır. Enerjinin

yansıtılması objelerin özelliklerine göre yutulma ve yapılarından doğrudan geçirilmesine göre değişiklik göstermektedir. Optik sistemler, çok bantlı tarayıcılar (MSS), elektro optik sistemler, kızılötesi tarayıcılar pasif algılayıcılara verilebilecek örneklerdir. Uydu sistemlerinden LANDSAT, SPOT, IRS, IKONOS, QUICKBIRD vb. uydular bu sistem içerisinde yer alırlar (Gibson ve Power, 2000; İşlem, 2001; Çakır, 2006). Çalışmada kullanılan IKONOS ve WORLDVIEW-2 uyduları pasif algılama sistemi ile anılan verilerdir.

Aktif algılama sistemleri; algılama için gerekli olan enerjiyi güneşe bağlı olmaksızın kendi kaynağından sağlamaktadır. Bu sistem hedefe kendi kaynağından enerji gönderir ve takiben hedeften yansıyan enerjiyi tespit eder, ölçer ve kaydeder. Bu sistemler gece gündüz, hava şartları ve mevsimlere bağlı olmaksızın her zaman algılama yapabilmektedir. Kendi enerjisini kullandığından büyük miktarda enerjiye ihtiyaç duyarlar. Görüntü sağlayan aktif algılayıcıların en çok bilineni radar sistemidir. Görüntü içeren radarlar ilk olarak II'nci Dünya harbinden sonra askeri arazi keşfi ve gözetleme amaçları için geliştirilmiş ve SLAR (Side - Looking Airborne Radar) olarak isimlendirilmiştir. Takiben daha yüksek çözümleme sağlayan SAR (Synthetic Aperture Radar)'lar üretilerek hizmete girmiştir. Ayrıca havadan lazer tarama (LİDAR) ve Interferometric Synthetic Aperture radar (INSAR) aktif Uzaktan Algılama tekniklerine birer örnektir. LİDAR, elektromanyetik spektrumun yakın kızılötesi bölgesinde algılama yaparken INSAR ise mikrodalga bölgesinde algılama yapmaktadır (Xiaowei vd., 2004; Çakır, 2006; Campbell ve Wynne 2011).

1.4.2. Uzaktan Algılama Yöntemleri

İnsanoğlu içerisinde yaşadığı dünyayı daha iyi tanımlayabilmek ve yeni bilgilerin keşfedilmesi amacıyla önce havadan sonra uzaydan geliştirdikleri aletler yardımıyla bu küreyi başka bir görüş açısı altında araştırmaya ve incelemeye başlamıştır. Şu anda çeşitli amaçlara hizmet etmek üzere üretilmiş pek çok Uzaktan Algılama aracı dünyanın çevresinde dönüp durmaktadır. Uçaklar, meteoroloji, haberleşme, askeri uydular ve doğal kaynak inceleyen uydular bunların başında gelmektedir (Sesören, 1998; Çakır, 2006).

1.4.2.1. Havadan Uzaktan Algılama

Havadan Uzaktan Algılama 19. yüzyılın sonlarında 20. yüzyılın başlarında, uzaktan algılama kavramının kullanımından çok önce fotoğrafın ve uçağın keşfi ile ortaya çıkmıştır. Uçağın keşfinden önce dönemin imkânları doğrultusunda balonlar, uçurtmalar ve hatta otomatik kamera taşıyan güvercinler hava fotoğrafı çekiminde kullanılmıştır. Hava fotoğraflarının çekimi ve değerlendirilmesi başta askeri amaçlar ve haritacılık çalışmaları için planlanmakla beraber, I. ve özellikle II. Dünya Savaşlarında uçak ve hava fotoğrafı çekimi alanında sağlanan teknolojik gelişmeler, fotoğrafların kullanım alanlarının sayısını da genişletmiştir (Tatar, 2011). Esas uygulama Harita Genel Komutanlığı tarafından ülke genelinde 1950 yılından sonra 1/25000 ölçekli standart topografik harita üretilmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir (Atasoy, 2004; Çakır, 2006).

Havadan Uzaktan Algılama; 20. yüzyılın başlarında uçakların icadıyla geniş boyut kazanmış ve kameralar yardımıyla hava fotoğraflarının alınmasına başlanılmıştır. Bu teknik, askeri açıdan düşman yerlerinin tespiti için geliştirmiş ancak ilerleyen yıllarda sivil kullanıma da sunulmuştur Doğal kaynak planlamasında ve arazi çalışmalarına kıyasla daha hızlı ve kolay veri sağladığı için kullanımı çok hızlı bir şekilde artmıştır. Günümüzde alçak ve yüksek irtifalardan alınmış analog ve dijital olarak üretilmiş hava fotoğrafları mevcuttur. Araziye ait geniş detay bilgileri içermesi ve büyük ölçeğe sahip olması açısından halen kullanımı yaygın bir şekilde devam etmektedir (Çakır, 2006).

HGK tarafından havadan çekilen fotoğrafların değerlendirilmesi yapılarak elde edilen 1/25000 ölçekli haritaların üretilmesi, ülkenin tamamında 1960'lı yıllarda tamamlanmıştır. Toplam 5547 adet pafta üretilmiştir. Bu paftalar 7' 30 " x 7' 30 " boyutlu olup 15' x 15' pafta boyutlu 1/ 50 000 ölçekli paftaların dörde bölünmesiyle elde edilmişlerdir. Bu haritaların doğruluğu ortalama yatayda 5 m düşeyde ise 2,5 m'dir (Atasoy, 2004). Haritacılık çalışmalarında 1/25000 ölçekli haritalar günümüzde de bir altlık olarak kullanılmaya devam etmektedir.

1.4.2.2. Uzaydan Uzaktan Algılama

Uzaydan Uzaktan Algılamanın ortaya çıkması, fotoğrafın keşfinden ve havadan uzaktan algılamadan sonra, insanoğlunun uzaya da adım atması ile gerçekleşmeye başlamıştır (Tatar, 2011).

Uzaydan Uzaktan Algılama çalışmalarının ilk adımı Sovyet Rusya'nın 1957'de fırlattığı Sputnik1 uydusu ile atılmıştır. Bu adımla sahnelenen ve liderliğini ABD'nin yürüttüğü uzay çalışmaları, 1972 yılında LANDSAT-1 uydusu ile yer gözlem amaçlı olarak başlamıştır. Bugün ABD ve Rusya'nın dışında, başka birçok ülkenin yer gözlem uydusu bulunmaktadır. LANDSAT 1'in fırlatılmasının üzerinden henüz tam 40 yıl bile geçmemişken, Yer gözlem amaçlı uzaktan algılama alanında büyük gelişmeler olmuştur. Örneğin LANDSAT-1'in 80 m ile başlattığı görüntü çözünürlüğü, günümüzde 0,5 m'ye yükseltilmiştir. Uzaydan Uzaktan Algılamayı bir sistem olarak düşünürsek, önemli gelişmeler bu sistemin algılama platformları, algılayıcı gereçleri, görüntüler, algıların yere iletilmesini sağlayan alt sistem, alıcı yer istasyonları ve algıları değerlendirme uzmanları olarak sıralanan bütün ögeleri için geçerli ve önemli bir sonuçtur (Tatar, 2011).

Ekonominin temel girdilerini oluşturan doğal kaynakların sürdürülebilir olarak işletilmesi için teknolojik altyapılar hazırlanmıştır. Gerek doğal kaynak planlaması gerekse iletişim ağlarının uzaydan küresel olarak sağlanmasında en kullanışlı yol uydu/uzay teknolojileridir. Yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin 2000'li yıllarda kullanılmaya başlaması doğal kaynak incelemesine farklı bir boyut kazandırmıştır. Konumsal veri elde edilme çalışmalarında yüksek çözünürlüklü uydu verileri, hava fotoğraflarıyla yarışır hale gelmiştir. Ayrıca küresel yer belirleme sisteminin (GPS) de devreye girmesi, konumsal verilerin coğrafi koordinat düzleminde kullanıcılara verilmesi alan envanterini kolaylaştırmıştır (Çakır, 2006).

1.4.3. Uzaktan Algılamada Çözünürlük (Ayırma Gücü)

Çözünürlük bir görüntüleme sisteminde kayıt edilen detayların ayırt edilebilirlik ölçüsüdür. Görüntü verilerinin analizlerinin gerçekleştirilmesinde çözünürlük özellikleri büyük önem taşımaktadır. Ancak burada önemli olan yapılacak çalışmanın gerektirdiği çözünürlük kabiliyetidir. Genel olarak uydu görüntüleri için dört farklı çözünürlük tanımlanmaktadır. Bunlar

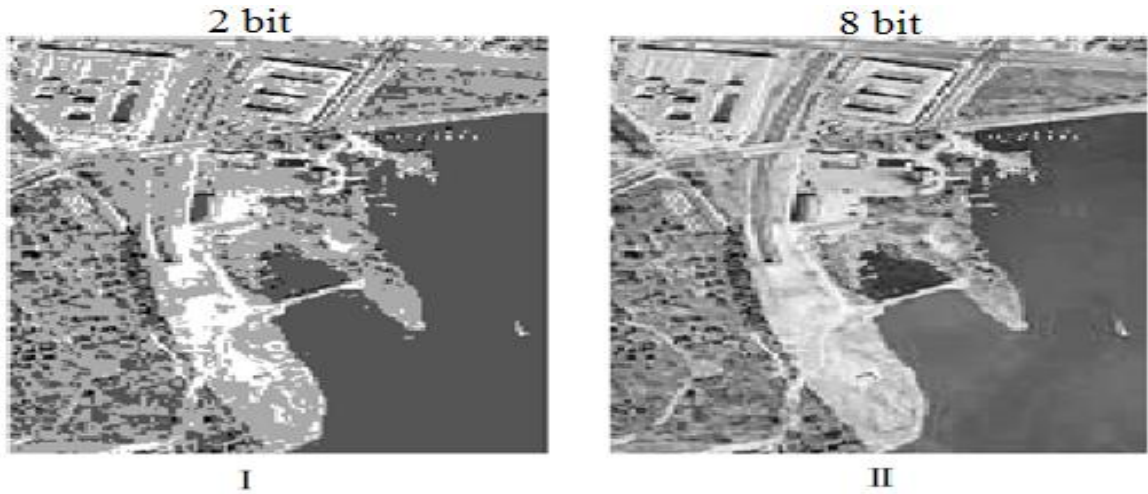
- Radyometrik çözünürlük,
- Spektral çözünürlük,
- Konumsal çözünürlük,
- Zamansal çözünürlük kavramlarıdır (Uz, 2005; Çelik, 2006; Süslü, 2007 Doğan, 2008; Sarıyılmaz, 2012).

Çakır (2006)'ya göre bu çözünürlüklere ekonomik çözünürlüğü de katmak gerekmektedir.

1.4.3.1. Radyometrik Çözünürlük

Radyometrik çözünürlük, algılayıcının parlaklık farklılıklarına olan duyarlılıklarını tanımlamaktadır. Bir görüntüleme sisteminin radyometrik çözünürlüğü, enerji farklılıklarını ayırt edebilme kabiliyetini gösterir. Diğer bir ifadeyle radyometrik çözünürlük, elektromanyetik enerji miktarı karşısındaki duyarlılık, bu enerjideki çok küçük değişimleri belirleyebilme yeteneğidir (Doğan, 2008).

Aynı bölgeye ait 2 bitlik görüntü (I) ile 8 bitlik görüntü (II) karşılaştırıldığında, radyometrik çözünürlükle ilişkili olarak detay ayırt edebilme farkı gözlemlenmektedir. Buna göre 8 bitlik görüntüde 2 bitlik görüntüye nazaran daha fazla detay ayırt edilebilmektedir (Şekil 1.4).



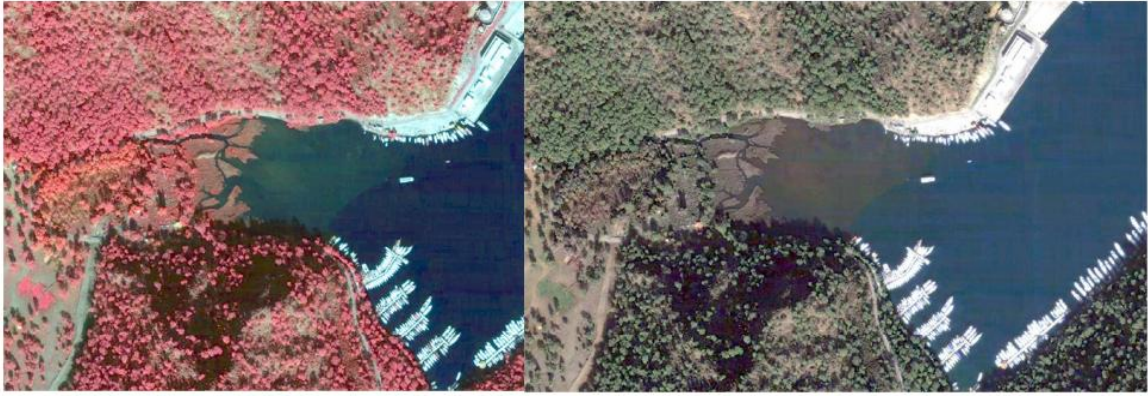
Şekil 1.4. Aynı Bölgeye Ait Farklı Radyometrik Çözünürlüğe Sahip Görüntüler (URL-4, 2014).

1.4.3.2. Spektral Çözünürlük

Spektral çözünürlük algılayıcının duyarlı olduğu dalga boyu aralıkları ile ilgilidir. Yani bir algılayıcının elektromanyetik spektrumdaki (tayf) belli bazı dalga boyu aralıklarını kaydedebilmesidir. Enerjinin kayıt edildiği belirli bir bantta algılanan dalga

boyunun küçük olması spektral çözünürlüğün iyi olduğunun göstergesidir (Çelik, 2006; Doğan, 2008).

Ancak yüksek spektral ayırma gücü her zaman işlerimizi kolaylaştırmaz. Çünkü algılayıcı tarafından daha fazla enerji alımı olacağından veri karmaşası artacaktır. Bundan dolayı en uygun spektral band seçimi amaca göre değişmektedir. Örneğin bitki örtüsü alanlarının belirlenmesi için kızılötesi bölgelerde dar bantlar kullanarak gözlemler yapılmaktadır (Köse vd., 2002) (Şekil 1.5).



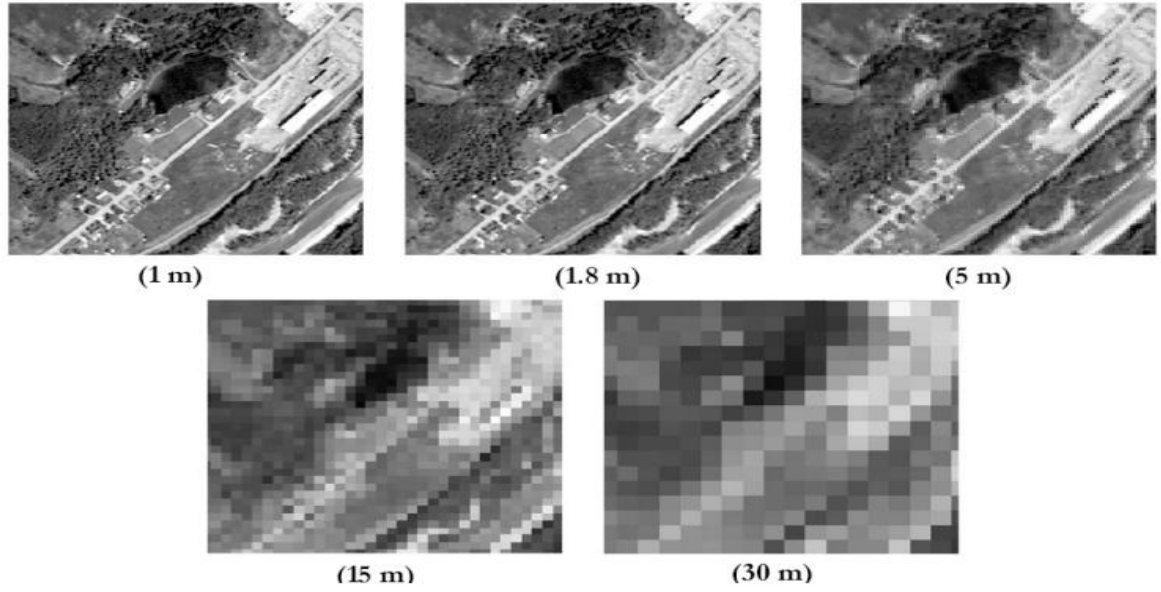
Şekil 1.5. Aynı Bölgeye Ait Farklı Spektral Çözünürlüğe Sahip Görüntüler (URL-5, 2014).

1.4.3.3. Konumsal Çözünürlük

Konumsal çözünürlük bir görüntüleme sisteminde ayrı olarak kaydedilebilen iki nesne arasındaki en küçük uzaklığa denilmektedir (Çakır, 2006). Bir görüntüde fark edilebilir detayların hepsi algılayıcının konumsal çözünürlüğü ile ilgilidir. Sadece büyük nesnelerin görülebildiği görüntülerin çözünürlüğü, büyük nesnelerle beraber küçük nesnelerinde ayırt edilebildiği görüntülerin çözünürlüğünden düşüktür.

Bir görüntü sisteminde konumsal çözünürlüğün tanımlanması güç olmasına karşılık genellikle kullanıcının amacına bağlı olarak farklı kriterlere göre tanımlanabilir. Çakır (2006)'a göre bu kriterler:

- Görüntü sisteminin geometrik özellikleri,
- Hedef noktaların (ölçülecek noktaların) ayırt edilebilme yeteneği,
- Aynı hedef noktalarının periyodik olarak ölçülebilme yeteneği,
- Küçük hedeflerin spektral özelliklerinin ölçülebilme yeteneği şeklindedir.



Şekil 1.6. Aynı Bölgeye Ait Farklı Konumsal Çözünürlüğe Sahip Görüntüler (URL-5, 2014).

1.4.3.4. Zamansal Çözünürlük

Zamansal çözünürlük aynı bölge için algılayıcının görüntüyü hangi sıklıkla elde ettiği ile ilgilidir. Özellikle değişim analizlerinde algılayıcının zamansal çözünürlüğü önem taşımaktadır. Çünkü birçok doğal ve yapay nesne zaman içerisinde değişim göstermektedir. Bu objelere ait fiziksel özelliklerin belirlenmesi amacı ile uygun zaman aralıkları belirlenmelidir. Uygun zaman aralığı kavramı değişkendir. Yıl, hafta, gün hatta saatlerle ifade edilebilir. Özellikle bazı uygulamalarda Uzaktan Algılama sonucu elde edilmiş bilgilerde zaman aralığı daha da önemlidir. Örneğin ürün büyüme ve gelişiminde planlanmış zaman aralıklarında görüntü elde etmek oldukça önemlidir. Ancak bir yerleşim yerinin gelişimini izlemek amacıyla yapılan bir çalışmada bu süre bir yıl veya daha fazla zaman aralığında olabilmektedir (Çakır, 2006; Doğan, 2008).

1.4.3.5. Ekonomik Çözünürlük

Yapılacak olan çalışma alanını büyüklüğüne göre kullanılacak uzaktan algılama verisi değişim göstermektedir. Verilerdeki bu değişim yapılacak çalışmadaki maliyeti de değiştirmektedir. Asıl amaç yüksek teknolojiyi kullanmak değil parasal açıdan da soruna

en ucuz yoldan çözüm aramak olmalıdır. Her zaman uydu görüntüsü iyi çözüm sunsa da, aynı çözümü hava fotoğrafları sağlıyorsa onları kullanmak gerekmektedir. Çünkü amaç ekonomik açıdan bakacak olursak, verileri hızlı, güncel ve doğru olduğu kadar en ucuz şekilde elde etmek olmalıdır (Köse vd., 2002; Çakır, 2006).

1.4.4. Uydu Sistemleri

Uzaktan Algılamada uydu, güneş veya bazı algılayıcıların kendi ürettikleri elektromanyetik enerjinin yeryüzünde objeler, yüzeyler tarafından yansıtılması veya yayılması ile uzaya yerleştirilen platformlar üzerinde bulunan radyometreler tarafından algılanması ve radar sistemlerine dayanır. Yeryüzünden ve onun üzerinde bulunan objelerden gelen elektromanyetik enerjinin miktarını ölçen binlerce küçük alıcı uydular içerisine yerleştirilmiştir. Spektral ölçüm olarak adlandırılan bu ölçümlerde her spektral yansıma değeri sayısal değer olarak kaydedilir. Uydular yörüngelerinde hareket ederken algılanan ve kaydedilen bu verileri belirli zaman aralıklarında yer istasyonlarına iletirler. Uydulardan elde edilen görüntüler bir kamera ya da filmde elde edilmiş fotoğraf değildir. Uydular algılayıcıları sayesinde algılanan verileri sayısal olarak elde ederler. Çalışma şekli olarak günümüzdeki sayısal kameralarla aynı prensipte çalışmaktadırlar. Birçok Uzaktan Algılama uydusu, uyduya gelen elektromanyetik enerjiyi elektromanyetik spektrumda belirlenmiş özel dalga boylarında ölçerler ve kaydederler. Elektromanyetik spektrumda dalga boyları 100 km'ye kadar uzunluğa sahip radyo dalgalarından, 1 nanometre (nm) kadar kısa dalga boylarına sahip gama ışınlarına kadar uzanır. İnsan gözünün algılayabildiği dalga boyları ise sadece görünür bölgedeki dalga boylarıdır. Uydularda yer alan algılayıcılar, elektromanyetik spektrumun belli bölümünden yansıyan enerjiyi ölçebilen bantlardan oluşmaktadır. Band sayısı uydu çeşitlerine göre değişim göstermektedir (Baysal, 2006).

Çalışmada kullanılmış olan uydu görüntülerinin elde edildiği IKONOS ve WORLDVIEW-2 uydu sistemleri aşağıda incelenmiştir.

IKONOS görüntüleri, daha önce ticari olarak sağlanamayan ürün ve bilgileri, müşterilerin karar mekanizmalarında yardımcı olmak üzere sunmaktadır. Değişik uygulamalarda kullanılmak üzere yüksek detaylarda sunulan çok bantlı (multispektral), renkli, siyah/beyaz (pankromatik), stereo ve 3 boyutlu IKONOS ürünleri harita tabanlı bilgilerin üretilmesi, güncellenmesi, analizi ve bu bilgilerin birleştirilmesi için önemli bir imkân sağlar. 24 Eylül 1999'da ABD Kaliforniya Vandenberg hava sahasından fırlatılan

IKONOS uydusu Geoeeye tarafından çalıştırılan yüksek çözünürlüklü bir uydu sistemidir. Nadir de 3,2 metre yersel çözünürlüklü multispektral (renkli), 82 cm yersel çözünürlüklü pankromatik (siyah–beyaz) görüntü elde edebilir (URL-6, 2014). 82 cm çözünürlük ve 1 metre koordinat doğruluğu (1/2400 harita leği) ile ticari kullanıcılara detaylı hassas görüntüler sağlamaktadır. Yüksek zmlemesi, geometrik doğruluğu, harita bazlı olması ve çok bantlı oluşu gibi özellikleri ile Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri çalışmalarında önemli bir atılım olan bu görüntüler yeryüzünde herhangi bir noktasından 1 ila 3 gün içerisinde alınabilmektedir (Erden, 2006; elik, 2006, Sezgin, 2006).

IKONOS uydusu 681 km yükseklikte 26000 km/saat hızla ilerleyerek dünyayı 98 dakikada bir dönmekte ve günde dünyanın çevresini yaklaşık 14,7 kez dolaşmaktadır. IKONOS uydusu izdüşümü boyunca 700 km eninde bir şerit içinde 82 cm çözünürlükte görüntü alabilmektedir. Alınan asgari görüntü 100 km² alanında olup bir geçişte 10000 km² ye kadar görüntü toplanabilmektedir. Uydu görüntülerinin yer kontrol noktalarıyla birlikte kullanımı, kesin yer tayini ve haritalama çalışmaları için kusursuz bir alan oluşturur. IKONOS uydusunun yüksek çözünürlüklü görüntüleri ile üretilmiş haritalar, değişik arazi özelliklerini gösterir. Bu haritalar geleneksel vektör haritalardan çok daha fazla detay sunar. IKONOS görüntüleri CBS ve haritalama formatları ile uyum sağlamaktadır (Erden, 2006; elik, 2006; Sezgin, 2006).

IKONOS gibi yüksek çözünürlüklü uydu görüntüsü, kent ve kırsal kesim haritalarının oluşturulması, haritacılık çalışmalarında büyük ölçekte topoğrafik harita yapımı, analiz ve planlamalar için yüksek potansiyele sahiptir. Örneğin kentsel planlama için istenilen özellikteki bilginin belirlenmesinde geniş ölçüde kullanılmaktadır (Kuo ve ark, 2001; Park ve Kim 2001; Sezgin, 2006). Bunların yanı sıra doğal kaynakların haritalanması, doğal afet yönetimi, tarım ve ormancılık uygulamaları, madencilik, mühendislik ve inşaat gibi birçok uygulama alanına sahiptir (URL-6, 2014).

8 Ekim 2009 yılında uzaya fırlatılmış WORLDVIEW-2 uydusu dünyanın 8 spektral banda sahip ilk yüksek çözünürlüklü gözlem uydusudur. WORLDVIEW-2 uydusu 770 km yükseklikte konumlandırılmış olup hem 46 cm yersel çözünürlüklü pankromatik hem de 1,84 m yersel çözünürlükte multispektral olarak görüntü sağlayabilmektedir. WORLDVIEW-2 uydusu yeryüzündeki bir noktaya ortalama 1,1 gün sonra tekrar gözlem yapabilmektedir. Günlük 975000 km² alan görüntü alabilme özelliğine sahiptir (URL-7, 2014).

1.5. Bilgi Sistemleri

Dünyada hızla artan nüfusa paralel olarak kaliteli ve farklı hizmet talebi, huzurlu ve konforlu yaşama isteği, çeşitlenen bilgiye artan talep, medeniyet ve çağdaş uygarlık seviyesini yakalamak yani bilgi toplumu olabilmek için tüm hizmet sektörlerinde bilgiye sahip olma ve bilgiyi verimli kullanma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bilgi ve bilginin güvenilirliği, her türlü planlamanın etkin olarak uygulanmasında önemli rol oynamaktadır. Bu hiç şüphesiz toplumların gelişmelerine de önemli katkılar sağlayacaktır (Yomralıoğlu, 2002; Çakır, 2006).

Doğru ve güncel bilgiye sahip olmak kadar bilgiyi etkin ve verimli kullanmakta önemlidir. Aksi halde bilgi sorunların çözümünde yetersiz kalacaktır. Bilgileri etkin kullanım ise ancak mevcut bilgilerin bir sistem içerisinde değerlendirilmeleriyle gerçekleştirilebilir (Çete, 2002). Gelişen bilgi teknolojisi ile bir anlamda bu ihtiyaç giderilmiş olup Coğrafi Bilgi Sistemleri kavramı ortaya çıkmıştır (Özbek, 2012).

Teknolojik ilerlemeler ile birçok alanda yoğun bir şekilde kullanılan bilgi sistemleri başlangıçta iki kısımda incelenmek mümkündür. Bunlar:

1. Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri (non-spatial)
2. Konumsal Bilgi Sistemleri (spatial) dir.

1.5.1. Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri (Non-Spatial)

Konumsal olmayan bilgi sistemleri iş dünyası olmak üzere kamu kurum kuruluş veya organizasyonlarına yönelik yönetsel fonksiyonları içeren, herhangi bir yer referansı olmayan mekândan bağımsız olarak oluşturulmuş bilgi sistemleridir. Bir kurumun çalışması için gerekli mevzuat esaslı düzenlemeler, muhasebe ve ücret politikası, çalışma prensipleri, çalışanların üstleneceği görevler ve bu görevlerin yerine getirilmesinde gerekli kişiler veya kurumlar arası işbirliğinin neler olduğunun belirlenmesi gibi herhangi bir kurum bünyesindeki yönetim, sekreterlik, bankacılık, kütüphane ve benzeri hususlar konumsal olmayan bilgi sistemlerine örnek verilebilir (Yomralıoğlu, 2002; Açıkgöz, 2010).

Kurumlar içerisinde bu sistemlerin kullanılması işlerin yürütülmesi açısından düzen, kararlılık, disiplin, planlama, maliyet, karar-destek gibi birçok hususta kolaylık sağlamaktadır. Bununla birlikte bu sistemlerin kullanım potansiyelleri önemli ölçüde artmış ve değişik amaçlı bilgi sistemleri ortaya çıkmıştır (Yomralıoğlu, 2002).

1.5.2. Konumsal Bilgi Sistemleri (Spatial)

Konumsal bilgilere sahip nesnelerin sadece koordinat bilgileri ile değil, aynı zamanda öznitelik bilgileri ile de tanımlanmasını içine alan kapsamlı bir bilgi sistemidir. Bu sistemlerde mutlak surette nesnelere ait koordinat bilgisi bulunmakla birlikte, nesnelerin özelliklerini tanımlayan metinsel bilgilerde bulunmaktadır. Konumsal bilgi sistemleri uzay bağlantılı koordinat bilgisine dayalı olup uygulama alanları oldukça geniştir. Planlama, sağlık, mülkiyet, eğitim, ulaşım ve daha birçok faaliyet mutlak konum bilgisine ihtiyaç duyduğundan konumsal bilgi sistemleri kapsamında bulunmaktadır. Konumsal bilgi sistemlerinde literatürde birçok bilgi sistemi mevcut olmakla beraber karışıklığın önlenmesi açısından bazı araştırmacılar tarafından bir sınıflandırma önerilmiştir. Buna göre konumsal bilgi sistemlerinin sınıflandırılması:

1. Çevresel Bilgi Sistemleri,
2. Altyapı – Mühendislik Bilgi Sistemleri,
3. Kadastral Bilgi Sistemi,
4. Sosyo-Ekonomik Bilgi Sistemi şeklinde gerçekleştirilmiştir (Dale ve McLaughlin, 1988; Yomralıoğlu, 2002).

Çevresel Bilgi Sistemleri; çevre ile bağlantılı birçok faaliyeti kapsamaktadır. Çevresel amaçlı büyük ölçekli haritaların üretilmesinde, çevresel etki değerlendirmesinde, kentsel ve kırsal planlamada, deniz ve kıyı kirliliğinde, erozyon hareketlerinin izlenilmesinde ve benzer birçok çalışmada yoğun olarak kullanılmaktadır.

Altyapı-Mühendislik Bilgi Sistemleri; özellikle kent yönetimlerinde önemli bir yer tutan mühendislik, imar, alt ve üst yapı tesisleri ile bunlar arasındaki ilişkileri inceleyen bilgi sistemleridir. Bu sistemler genel olarak uygulamada kent bilgi sistemi olarak ifade edilmektedir.

Kadastral Bilgi Sistemi; arazi kullanımı ve mülkiyetine esas olan kadastro işlemlerine ait bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi, yönetilmesi ve kullanıcılara sunulması işlemlerini gerçekleştiren bilgi sistemleridir. Arazi Bilgi Sistemi olarak da ifade edilmektedir.

Sosyo-Ekonomik Bilgi Sistemi; ülke ve bölge bazında sosyal ve ekonomik gelişme ve yapılanma için gerekli olan bilgilerin toplanması ve işlenmesini konu alan bilgi sistemleridir (Dale ve McLaughlin, 1988; Yomralıoğlu, 2002).

Bu konumsal bilgi sistemlerindeki sınıflandırmanın yanı sıra şekil ve ulaşılacak bilgi itibari ile farklılık gösteren bazı bilgi sistemlerinden de söz edilebilir. Konumsal bilgi sistemlerinde amaçlar ve şekiller farklı olsa da bilginin toplanması, saklanması işlenmesi ve sunulması işlemlerinin aynı olmasından kaynaklı bu işlemlerin hepsi tek bir çatı altında toplanması sakıncalı olmamakla beraber, bu sistemlerinin tümüne genel olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri denilmektedir (Yomralıoğlu, 2002).

1.6. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Geographical Information Systems (GIS) ifadesinin Türkçe karşılığı olup, kullanıcıların çok farklı disiplinlerden olmasından dolayı değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Özellikle CBS'nin dünyada konumsal bilgi ile ilgilenenler arasında geniş ilgi uyandırması, gelişmelerdeki hızlı değişiklikler ve farklı uygulama ve fikirler, Coğrafi Bilgi Sisteminin standart bir tanımının yapılmasını zorlaştırmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin aşağıdaki şekilde farklı yönde tanımları yapılmaktadır (Yomralıoğlu, 2002)

Burrough (1998)'a göre CBS “ Belirli bir amaç ile yeryüzüne ait verilerin toplanması, depolanması, sorgulanması, transferi ve görüntülenmesi işlevlerini yerine getiren araçların tümüdür”

Star ve Estes (1990)'a göre CBS “Konumsal veya coğrafik koordinatları referans alan ve bu veriler ile çalışmayı tasarlayan bir bilgi sistemidir”

Yomralıoğlu (2002)'na göre “Konuma dayalı işlemlerle elde edilen grafik ve grafik- olmayan verilerin toplanması, saklanması, analizi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir”

Grafik ve grafik-olmayan bilgilerin bir arada değerlendirilerek kullanıcıya aktarımını sağlayan Coğrafi Bilgi Sistemleri, ihtiyaçlara cevap vermesi ile gün geçtikçe kullanımı yaygın hale gelen etkin veri yönetim araçlarından biri haline gelmiştir. Ülkemizde de bu sistemlerin kullanımı yönündeki çalışmalarda büyük bir artışın olduğu gözlenmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri sadece haritacılık faaliyetlerinde değil, ormancılık, jeoloji, tıp, afet yönetim, denizcilik vb. birçok alanda da kullanılır hale gelmiştir (Çete ve Yomralıoğlu, 2002).

Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanıcılara pek çok avantajlar sağlamaktadır. Bu avantajların bazıları (Uz, 2005):

- ❖ Toplanan verilerin bilgiye dönüştürülmesi yöntemlerinin çeşitliliği ve güvenilirliği,
- ❖ Bilgilerin kolaylıkla güncelleştirilebilmesi,
- ❖ Toplanan verilerin amaçlar doğrultusunda bilgiye dönüştürülebilmesi,
- ❖ Daha az kişi ve daha az işlem ile istenilen analizlere ulaşılması,
- ❖ Personelden kaynaklanan hata payının en aza indirgenmesi ve mevcut hataların kısa zamanda düzeltilmesinin sağlanabilmesi,
- ❖ Sistem içerisinde kayıtlı sayısal harita ve görüntülere ve onlara ait grafik verilere kolaylıkla ulaşılabilmesi,
- ❖ Aynı alana ait birden fazla görüntünün aynı ortamda kullanılabilmesi,
- ❖ Verileri sorgulayarak analiz yapabilme olanaklarının sağlanmasıdır.

Verilerin analiz, sentez ve değerlendirme aşamalarında hızlı ve güvenilir sonuçlar elde etmede Coğrafi Bilgi Sistemleri önemli bir araçtır. Kent planlama çalışmalarında verilerin çok yönlülüğü, bunların sistematik ve bütüncül olarak değerlendirilmesi ile sonuç elde edilmesini mümkün kılmaktadır. Günümüzde gelişmekte olan bölgelerdeki kentsel alanlarda planlama ve sürdürülebilir kaynak yönetimi çalışmalarının Coğrafi Bilgi Sistemlerinden yararlanılarak yapılması, yürütülecek hedefler ve yapılacak planlamalardaki hata payını en aza indirmektedir (Svoray vd., 2005; Stevens vd., 2007; Jat vd., 2008). Kentlerde yürütülen planlama çalışmalarına ait verilerin depolanması ve analizinde, ayrıca kent gelişiminde büyük önemi olan alan kullanımlarının belirlenmesinde zaman, para ve insan gücü tasarrufu sağlaması nedeniyle Coğrafi Bilgi Sistemlerinden faydalanılmaktadır (Mansuroğlu vd., 2012).

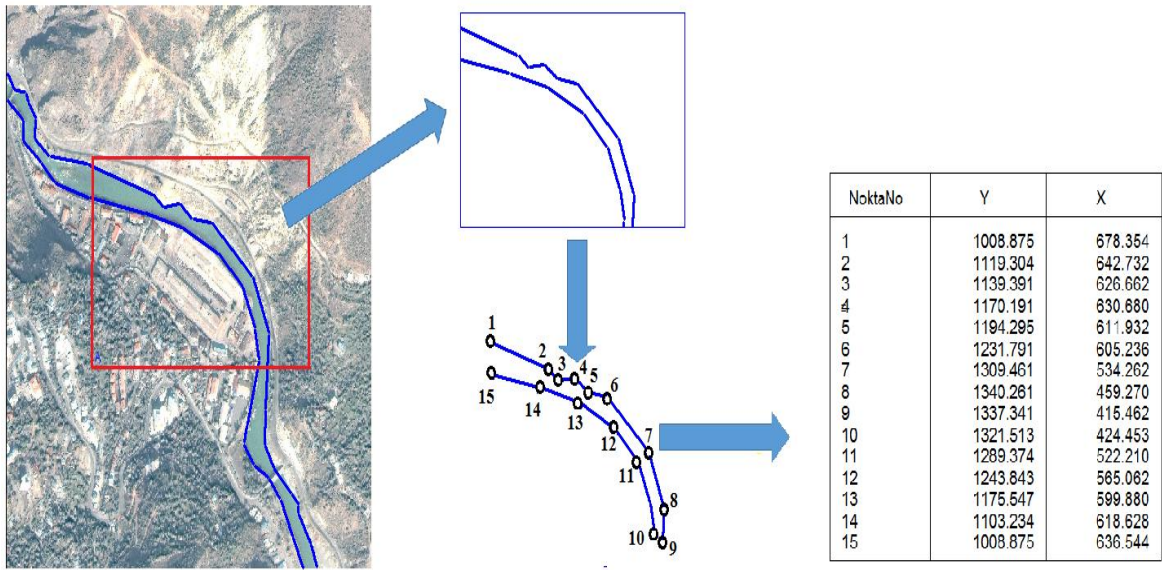
1.6.1. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Veri Modelleri

Coğrafi Bilgi Sistemlerinde coğrafi referans konumu belirlerken, konum verisi seçilecek veri modeline bağlı olarak ifade edilmektedir. Bu veri modelleri vektörel veri modeli ve hücreli (raster) veri modeli olarak adlandırılırlar (Yomralıoğlu, 2002).

1.6.1.1. Vektörel Veri Modeli

Vektörel veri modelinde, nokta, çizgi ve poligonlar (x,y) koordinat değerleriyle kodlanarak depolanırlar. Nokta özelliği gösteren herhangi bir noktasal nesne (x,y) ile depolanırken, çizgi özelliği gösteren bir yol veya akarsu şeklindeki nesneler birbirini

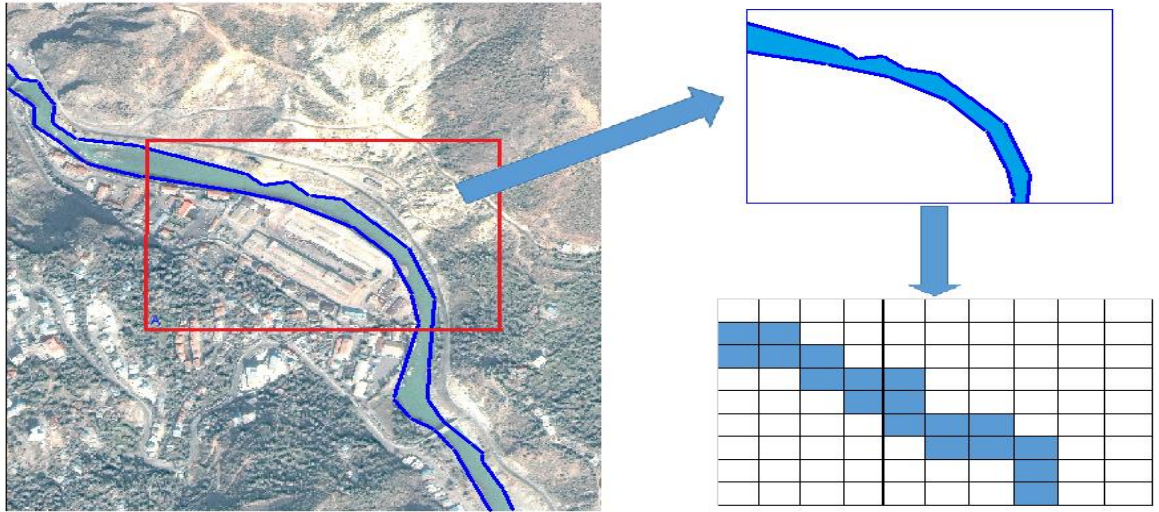
izleyen bir dizi (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_n, y_n) koordinat serisi şeklinde saklanır. Poligon özelliğine sahip yani kapalı alan ifade eden coğrafi varlıklar, örneğin bir kadastro parseli, bina, orman alanı veya göl, başlangıç ve bitişinde aynı koordinat olan (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , (x_n, y_n) , (x_1, y_1) dizi koordinatlar ile saklanır (Şekil 1.7). Vektör model coğrafi varlıkların kesin konumlarını tanımlamada son derece yararlı bir modeldir. Ancak vektörel veri modeli süreklilik özelliği gösteren varlıklarda değişim ifadesinde daha az kullanışlı bir modeldir (Yomralıoğlu, 2002; Uz, 2005; Açıkgoz, 2010).



Şekil 1.7. Coğrafi Bilgi Sisteminde Vektörel Veri Modeli Örneği

1.6.1.2. Hücresel (Raster) Veri Modeli

Hücresel veri modeli daha çok süreklilik özelliğine sahip coğrafi varlıkların nitelendirilmesinde kullanılır. Hücresel görüntü, birbirine komşu grid yapıdaki aynı boyutlu hücrelerin bir araya gelmesiyle oluşur (Şekil 1.8). Bu hücrelerin her biri piksel olarak nitelendirilmektedir. Fotoğraf görüntüsü özelliğine sahip raster modeller, genellikle fotoğraf ya da haritaların taranması (scanning) ile elde edilirler. Veri seçiminde Coğrafi Bilgi Sistemi uygulama biçimine göre vektörel veri ya da raster veri tercih edilerek kullanılmaktadır. Ayrıca günümüzde bu iki veri modeli bir arada da kullanılabilir (Yomralıoğlu, 2002; Uz 2005; Açıkgoz 2010).



Şekil 1.8. Coğrafi Bilgi Sisteminde Hücresel(Raster) Veri Örneği

1.6.2. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Temel İşlevler

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin sağlıklı bir şekilde çalışması için temel işlevlerin yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu temel işlev adımları dörde ayrılmaktadır. Bunlar veri toplama, veri yönetimi, veri işlem ve veri sunumudur (Yomralıoğlu, 2002).

1.6.2.1. Veri Toplama

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin oluşturulabilmesi için ilk aşama olan veri toplama aşamasında elde edilen verilerin sayısal yani dijital formata dönüşümünün gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Verilerin kâğıt ya da harita ortamından dijital ortama dönüştürülmesi işlemi sayısallaştırma olarak bilinmektedir. Günümüzde birçok coğrafi veri Coğrafi Bilgi Sistemlerine uyumlu formatta hazır halde sunulmaktadır. Bunlar üretici firmalardan elde edilerek kurulacak olan sisteme doğrudan aktarılabilir (Yomralıoğlu, 2002; Özbek, 2012).

1.6.2.2. Veri Yönetimi

Küçük boyutlu Coğrafi Bilgi Sistemi projelerinde verilerin sınırlı boyuttaki dosyalarda saklanması mümkün olurken, kapsamı büyük projelerdeki geniş hacim kaplayan verilerin saklanması ve yönetilmesi veri tabanı yönetim sistemleri ile gerçekleştirilebilir. Bu sistemler bir bilgisayar yazılımı olup veri tabanlarının yönetimini birbirleri ile ilişkilendirilmesini ve birleştirilmesini sağlamaktadır. Birçok yapıda

tasarlanmış veri tabanı yönetim sistemleri vardır ancak Coğrafi Bilgi Sistemleri için en kullanışlı olanı ilişkisel veri tabanıdır (Yomralıoğlu, 2002; Özbek, 2012).

1.6.2.3. Veri İşlem

Bazı durumlarda özel Coğrafi Bilgi Sistemleri projeleri için verilerin sisteme uyumlu olması gerekliliğinden veri çeşitlerinin birbirine dönüşümü ve irdelenmesi istenebilir. Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojisi artık coğrafi verileri mantıksal sorgulamalar ve irdeme aşamasına ulaşmış ve bu sayede konumsal verilerin sorgulanması ile analizlerin elde edilmesi, yazılımlar sayesinde birçok verinin her türlü geometrik ve mantıksal işleme tabi tutulması gerçekleştirilmektedir (Yomralıoğlu, 2002; Özbek, 2012).

1.6.2.4. Veri Sunumu

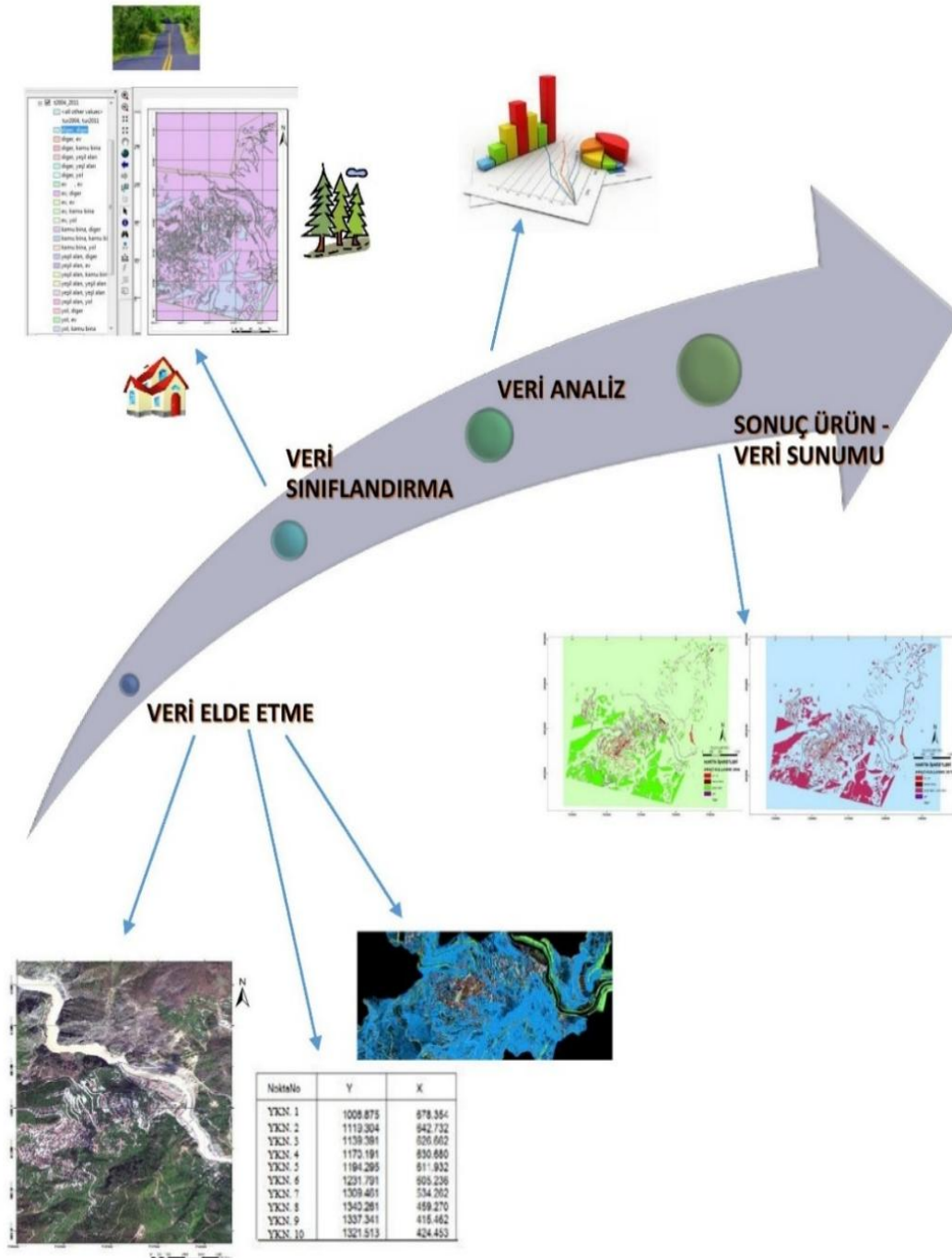
Görsel işlemler Coğrafi Bilgi Sistemleri için önemli bir işlevdir. Yapılan birçok işlemin sonunda elde edilen bilgiler harita veya diğer grafik gösterimler ile bütünleştirilerek görsel hale getirilir. Coğrafi Bilgi Sistemleri ile haritalar, üç boyutlu gösterilerle, fotoğraf görüntüleri ile, analiz raporları bunun gibi diğer çıktı çeşitleriyle bütünleştirilerek kullanıcılara sunulmaktadır (Yomralıoğlu, 2002; Özbek, 2012).

1.7. Tezin Kavramsal Çatısı

Uzaktan Algılama tekniği ile elde edilmiş verilerinin kullanımının bazı yöntemlere göre avantajlı olduğunu birçok disiplin içerisinde sıkça kullanımı açıkça göstermektedir. Disiplinler kullandıkları yöntemlerle veriler üzerinden birçok bilgiye ulaşabilmekte ve amaçları doğrultusunda sonuçlar elde etmektedirler. Yapılan çalışmada Uzaktan Algılama verileri kullanılarak zamansal ve mekânsal değişim analizlerinin incelenmesi, diğer yöntemlerin çoğuna göre zamansal, ekonomik, çalışan kişi sayısı ve buna dayalı iş gücü vb. birçok açıdan imkân ve kolaylıklar sağlamaktadır.

Çalışmayı 4 başlık altında incelemek mümkündür. Bunlardan ilk aşama veri elde etme aşaması olup çalışma alanına ait elde edilmiş Uzaktan Algılama verileri (uydu görüntüleri) ile diğer altlıkların (halihazır harita, YKN koordinat bilgileri vb.) temin edilmesi ve sayısal ortama aktarılmasıdır. İkinci aşama veri sınıflandırma aşaması olup verileri tür, coğrafi detay, isim, zaman vb. niteliklerinin belirlenerek veri tabanlarında ne şekilde bulundukları gösterilmektedir. Üçüncü aşama veri analizi aşamasıdır. Bu aşamada

bilgisayar yazılımı ve donanımı kullanılarak istenilen veriler istenilen hassasiyette karşılaştırılarak sonuçlara ulaşılması hedeflenmektedir. Son aşama sonuçlar-veri sunumu aşamasıdır. Bu aşama elde edilen sonuç ürünlerin kullanıcıya en uygun şekilde sunumunun sağlanması ve oluşturulacak veri tabanında saklanmasıdır.



Şekil 1.9. Tezin Genel İş Akış Şeması

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Çalışma Alanının Tanıtımı

2.1.1. Coğrafi Konum

Artvin, Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü'nde yer alan bir ilimizdir. İl toprakları, Karadeniz kıyılarından başlayarak bir yandan Gürcistan sınırına kadar, bir yandan Yalnızçam Dağları'nın doruklarına kadar uzanır.

Artvin ilinin doğusunda Ardahan, güneyinde Erzurum, batısında Rize, kuzeybatısında Karadeniz, kuzeyinde Gürcistan bulunmaktadır. Artvin ili 40° 35' ile 41° 32' kuzey enlemleri ve 41° 07' ile 42° 00' doğu boylamları arasında yer alır (Tüfekçioğlu vd., 2005).

İlin toplam yüzölçümü 7359 km²'dir. İl alanı Türkiye yüzölçümünün (783577 km²) % 0,9'u kadardır. Artvin il merkezinin yüzölçümü ise 1084 km²'dir (URL-9, 2014).

Artvin topraklarının dağlık ve engebeli bir yapısı vardır. Doğu Karadeniz Dağları'nın doğu uzantılarını oluşturan bu dağlar üzerinde yer yer 3000 m'yi aşan doruklar bulunur. Bunlardan Kaçkar Dağı (3932 m) Kükürt Dağı (3348 m)'de il sınırları içinde yer alır (URL-10, 2014).

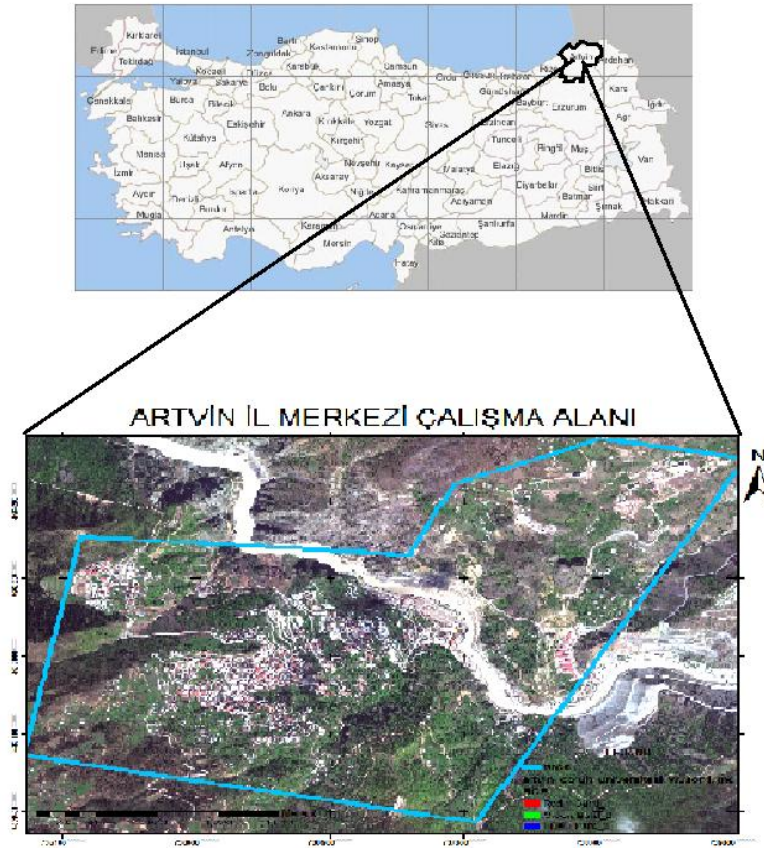
İlin doğusunda Yalnızçam Dağları (Devedağı Tepesi 3202 m) Büyük Yurt Dağı (2250 m), Karyol Dağı (2818 m) ve güneyde Mihrap Dağı (2950 m) öteki önemli dağlardır. Bu dağlar arasında ili boydan boya kesen iki yanında 3000 m'yi aşan dağlar arasındaki konumuyla Türkiye'nin en derin vadilerinden Çoruh Vadisi uzanır (URL-10, 2014).

Artvin, arazi bakımından genel olarak dağlıktır. İlin Karadeniz'e olan kıyı uzunluğu 34 kilometredir. Kıyıdan iç bölgelere doğru gidildiğinde arazinin birden yükseldiği görülür. Artvin 'de, ova olarak nitelendirilebilecek alanlar, Arhavi ve Hopa kıyı şeridindeki alüvyal düzlükler dışında mevcut değildir. İl sınırları içinde 30'a yakın akarsu vardır. Bunlardan Karadeniz'e dökülenler hariç diğerleri Çoruh Nehri'nin kollarıdır. İlin muhtelif yerlerinde çok sayıda doğal göl vardır. Bunlardan; Şavşat ve Borçka İlçelerinde bulunan karagöller doğal güzellik ve turizm açısından en önemlileridir.

Artvin il merkezi içinden geçen Çoruh nehri kıyısından başlayarak yükseltiye doğru oluşmuştur. İl merkezinin rakımı şehir merkezinde 550 m olup, 220 m ile 1000 m arasında

değişmektedir. Artvin, aşağı mahalleleri ile yukarı mahalleleri arasında 1000 m yükselti farkı olan tek ilimizdir (Tüfekçioğlu vd., 2005).

İl Merkezinin, arızalı topografik yapısı nedeniyle gelişme alanları kısıtlıdır. Bu kısıtlı alanlar aynı zamanda dardır.



Şekil 2.1. Artvin İl Merkezi Çalışma Alanı

2.1.2. Nüfus ve Kentleşme

Türkiye'nin toplam nüfusu 1927-2000 döneminde yaklaşık 5 kat artarken, Artvin ili nüfusu aynı dönemde sadece 2 kat artış göstermiştir. Artvin ilinin yıllık nüfus artış hızı, 1927-1940 döneminde Türkiye'nin yıllık nüfus artış hızının üzerinde, 1940-2000 döneminde ise Türkiye'nin yıllık nüfus artış hızının altında seyretmiştir (Öztürk ve Olgun, 2005).

Artvin ili yıllık nüfus artış hızı 1965-1970 periyoduna kadar inişli çıkışlı bir seyir izlerken, bu periyottan sonra sürekli bir düşüş göstermiştir. Yıllık nüfus artışının sürekli azaldığı bu süreçte, 1980-1985 periyodundan itibaren de yıllık nüfus artış hızının negatif

değerler aldığı görülmektedir ki, bu durum aynı zamanda Artvin'den il dışına doğru yaşanan yoğun nüfus göçünün bir sonucu olarak da düşünülebilir. Nitekim 1985-1990 döneminde Artvin'den il dışına göç sonucu 32713 kişilik bir nüfus kaybı söz konusu olup, bu da ilin 1990 nüfusunun % 169'una eşit olmaktadır (Öztürk ve Olgun, 2005).

Artvin ili, 1980-1997 yılları arasında artan oranda dışa göç veren iller arasında yer alırken, 1998 yılında Deriner Barajı ile 1999 yılında Borçka ve Muratlı Barajlarının inşasına başlanması sonucunda, il nüfusunun dışa göç eğiliminde azalışlar görülmüştür. Barajlar sonrasında oluşturulan yeni istihdam alanlarının yanında, göçün ağırlıklı olarak yöneldiği Marmara Bölgesinde yaşanan Marmara ve Düzce depremlerinin etkisi ve göç edilen büyük şehirlerin nüfus artışı ve buna bağlı istihdam olanaklarının azalması ile artan yaşam güçlüklerinin de dışa göç eğiliminin azalışında etkisi olduğu düşünülmektedir (Öztürk ve Olgun, 2005).

Artvin il genelinde günümüze kadar yoğun bir şekilde yaşanmakta olan göçün durduğunu veya bu göçün hızlı bir şekilde devam ettiğini söyleyebilmek pek doğru olmayacaktır. 2010 senesinden sonra azda olsa Artvin il genelinde nüfus artışı yaşanmış olmakla beraber göçün durdurulabildiği söylenemez. Göç oranı yıldan yıla azalmış hatta 2011 senesinde alınan ve verilen göç oranı eşit hale gelmiş olmasına rağmen 2012 senesinde yine verilen göç oranında alınan göçe göre artış gözlenmiştir (Tablo 2.1). Zira il genelinde iş imkânlarının sınırlı oluşu ve dolayısıyla işsizlik bu bölgede yaşamı zorlaştırmakta olup göçün en önemli etkenlerinden biri halini almıştır. İlde baraj yatırımları dışında istihdam sorununa çözüm getirebilecek, büyük çaplı özel veya kamu kuruluşlarının yatırımlarının kısa vadede hayata geçirilmesi ise söz konusu değildir. Özellikle il merkezinde faaliyet göstermiş ve istihdama önemli katkılar sağlamış olan lif-levha fabrikasının da kapatılması istihdam sorununun artmasına sebep olmuştur.

1995-2000 senelerine ait verilerden sonra dışa göç eğiliminde düşüşler yaşanmakta olup 1975 ile 2012 yılları arasında net göç hızı -% 61,2'den -% 1,9 a kadar düşmüştür (Tablo 2.1).

Artvin ilinin 1927'de 89630 olan toplam nüfusu, 1980 yılına kadar sürekli bir artış, 1980-1997 yılları arasında ise sürekli bir azalış göstermiştir. Buna karşılık, 1997-2000 periyodunda ise il nüfusunda % 2,5'lik artış meydana gelmiştir. Yıllara göre bakıldığında Artvin toplam nüfusunda bir azalış veya az da olsa artışlar olsa da kırsal yerleşim ile kentsel yerleşime bakıldığında kent nüfuslarında genellikle artış olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 2.1. Artvin İlinin Yıllara Göre Göç Durumu (URL-2, 2014)

Yıllar	Toplam Nüfus (kişi)	Aldığı Göç (kişi)	Verdiği Göç (kişi)	Net Göç (kişi)	Net Göç Hızı(%)
1975-1980	200919	10472	23159	-12687	-61,2
1980-1985	206880	12276	23131	-10855	-51,1
1985-1990	196401	12341	32713	-20372	-98,6
1995-2000	176083	14374	25934	-11560	-63,6
2007-2008	166584	6700	8660	-1960	-11,7
2008-2009	165580	6206	7547	-1341	-8,1
2009-2010	164759	7115	7988	-873	-5,3
2010-2011	166394	7948	7948	0	0
2011-2012	167082	7286	7612	-326	-1,9

2012 yılında alınmış veriler doğrultusunda Artvin ilinin nüfusunun 93673 kişisi şehirlerde yaşarken, 73409 kişisi belde ve köylerde yaşamaktadır. İl ve ilçe merkez nüfusunun toplam nüfusa oranı % 56,1' dir. Artvin il merkezi nüfusu 25771' dir.

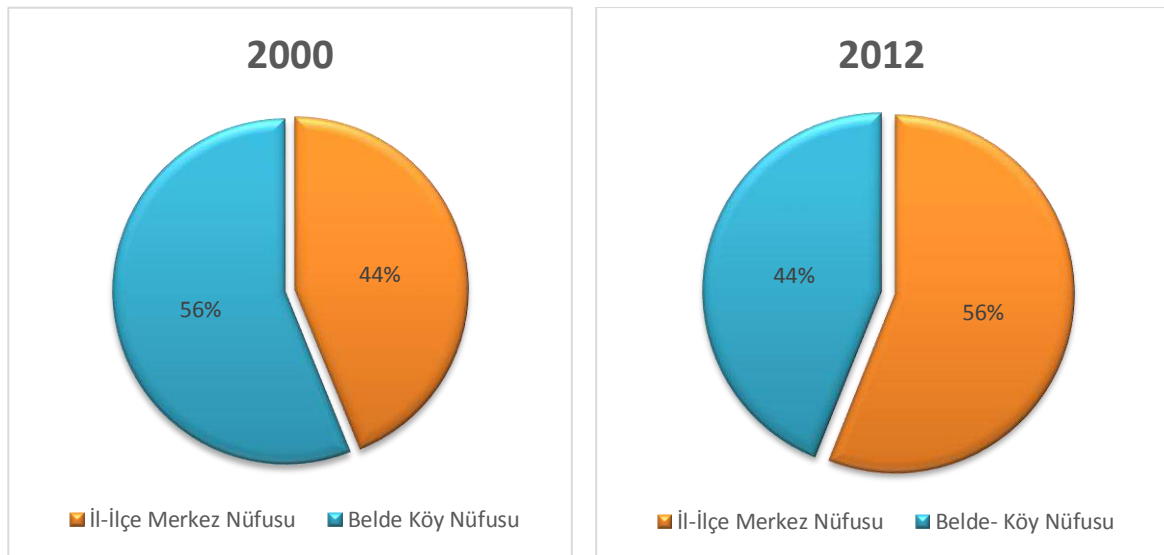
Artvin İl merkezi nüfusu 2007 senesinde 24502 iken 2008 yılında 975 kişi azalmış, 2009 yılında 941 kişi artmış, 2010 yılında ise 114 kişi azalmış olmasına rağmen, 2011 yılında 880 kişi artmıştır. Yıllara göre nüfuslara bakıldığında il merkezinde 2010 yılından sonra hep artış gerçekleşmektedir (URL-2, 2014).

Artvin'de il-ilçe merkezlerinde kalan nüfus ile belde-köy nüfusu incelendiğinde yıllara göre il-ilçe merkezlerinde artışın olduğu görülmüştür (Tablo2.2). Kırsal yaşamdan kente göçler ile il ve ilçe nüfuslarında artışlar olmuştur. Bu artış miktarları yıllara göre tahmin edilerek planlanmaktadır. Bu planlamalar içerisinde kentsel yaşamın nüfus artışına

uyum sağlanması gerekmektedir. Planlamalar halkın yaşam standartlarının iyileştirilmesi ve kentlerin gelişimi açısından oldukça önemlidir.

Tablo 2.2. 2000-2012 Yılları Arasında Artvin İl-İlçe Merkez Nüfuslarındaki Artış
(URL-11, 2014; Öztürk ve Olgun,2005)

Yıl	İl-İlçe Merkez Nüfusları	Belde-Köy Nüfusları	Toplam Nüfus	Toplam nüfus içindeki oranları(%)	
				İl-İlçe	Belde -Köy
2000	84198	107736	191934	43,9	56,1
2005	88009	103913	191922	45,9	54,1
2010	89960	74799	164759	54,6	45,4
2011	91886	74508	166394	55,2	44,8
2012	93673	73409	167082	56,1	43,9



Şekil 2.2. 2000–2012 Yılları Artvin İlinin İl - İlçe Nüfusu İle Belde – Köy Nüfusu Oranları

2.2. Çalışmada Kullanılan Veriler

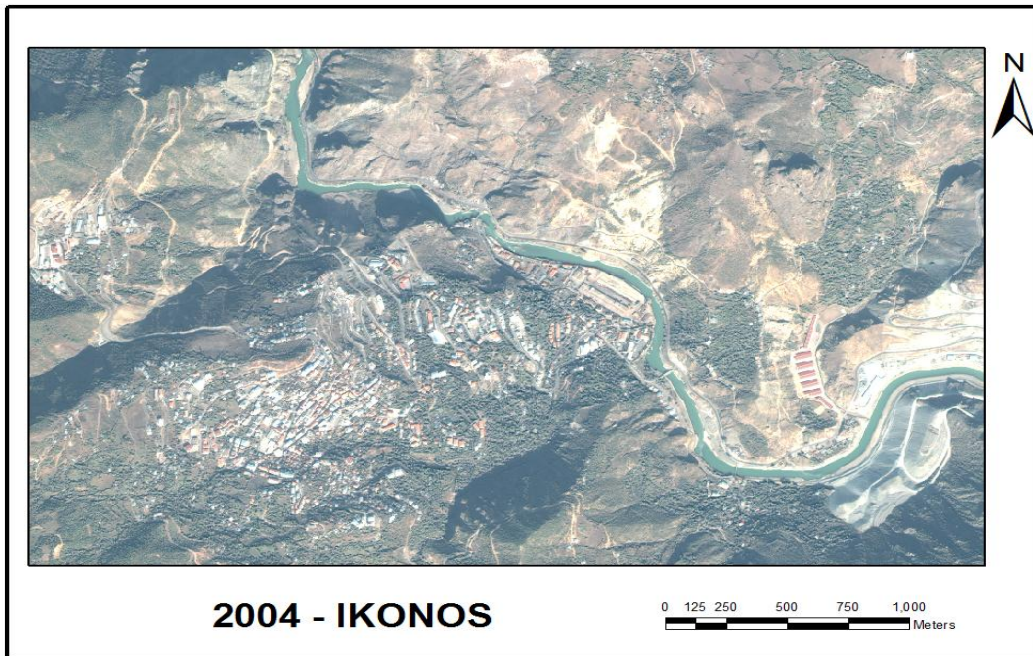
Çalışmada Artvin şehir merkezine ait değişimin Uzaktan Algılama çalışmaları ile belirlenip Coğrafi Bilgi Sistemleri ile analiz edilmesi amacı ile aşağıdaki materyallerden faydalanılmıştır.

Çalışma alanına kapsayan farklı zamana ve uydu sistemlerine ait iki adet uydu görüntüsü kullanılmıştır. Bu görüntüler:

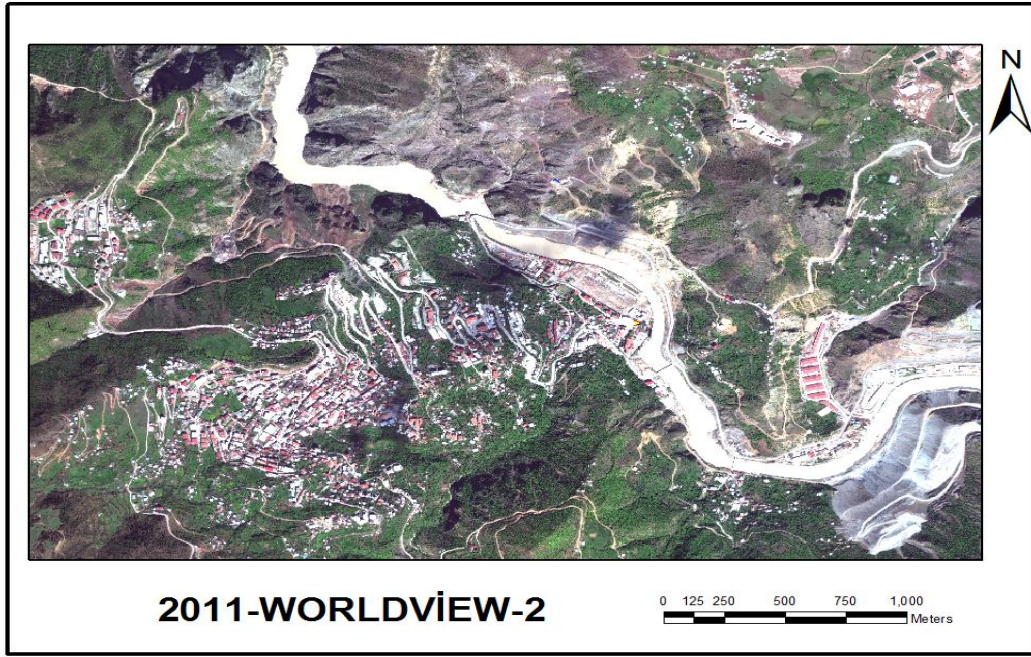
- ❖ 1 metre konumsal çözünürlüğe sahip 2004 yılına ait IKONOS uydu görüntüsü (Şekil 2.3),
- ❖ 50 cm konumsal çözünürlüğe sahip 1/1000 ölçekli 2011 yılına ait WORLDVIEW - 2 uydu görüntüsüdür (Şekil 2.4).

Her iki görüntü yüksek çözünürlüklü uydulardan elde edilmiş olup konumsal çözünürlükleri yapılan çalışma için oldukça yeterlidir.

IKONOS ve WORLDVIEW-2 uydu görüntülerinin geometrik düzeltmelerinin gerçekleştirilmesi amacı ile arazide Total Station cihazı ile çalışma alanını tarayacak şekilde 30 adet Yer Kontrol Noktaları (YKN) ölçülmüş olup bütün noktaların X ve Y koordinatları elde edilerek koordine özet çizelgesi üretilmiştir.



Şekil 2.3. Artvin İl Merkezine Ait 2004 Yılında Çekilmiş IKONOS Uydu Görüntüsü



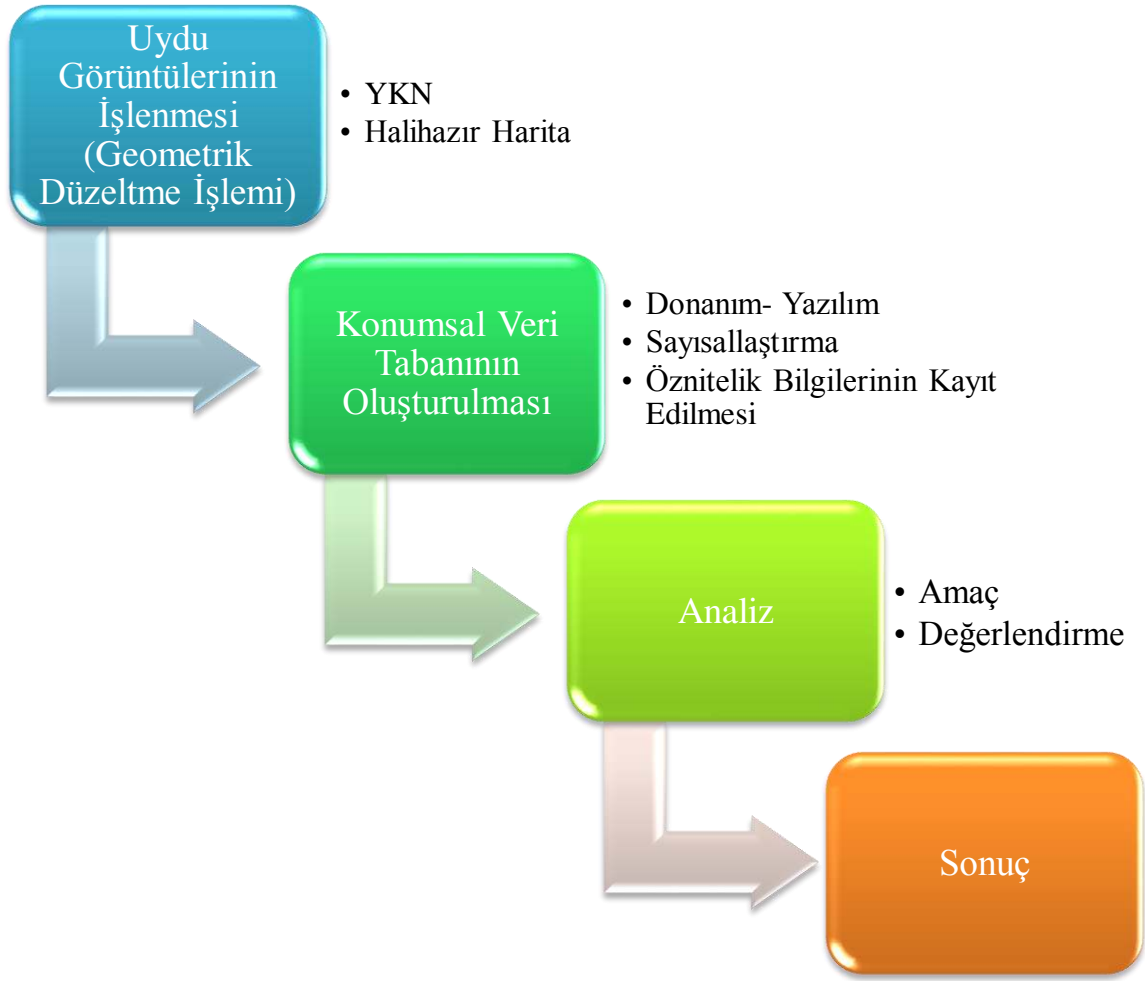
Şekil 2.4. Artvin İl Merkezine Ait 2011 Yılında Çekilmiş WORLDVIEW-2 Uydu Görüntüsü

Ayrıca uydu görüntülerinin geometrik düzeltmelerinin gerçekleştirilmesinde; 2006 yılında İller Bankasının kontrolünde ITRF 96 koordinat sisteminde üretilmiş Artvin İl merkezini kapsayan halihazır harita kullanılmıştır.

2.3. Görsel Değerlendirme Yöntemleri

Uzaktan algılama verileri ile araziye ait birçok bilgiye daha kısa zamanda ve daha kolay ulaşılabilmektedir. Ancak uzaktan algılama verilerinin yorumlanabilmesi için bu verilerin bilgisayar ortamında sayısal görüntü işleme yöntemleri ile kullanılabilir hale getirilmesi gerekir (Çakır, 2006). Bu amaçla görüntüler üzerinde düzeltme işlemleri gerçekleştirilerek verilerin kullanımı sağlanmaktadır.

Bu çalışmada da Uzaktan Algılama görüntülerinin geometrik düzeltme işlemleri gerçekleştirilerek rektifiye edilmiş olan görüntüler üzerinden yazılım desteği ile amaca uygun olarak sayısallaştırma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak oluşturulan veri tabanı ile konumsal ve öznitelik verilerinin kayıt edilmesi sağlanarak analiz ve sonuçlara ulaşılması planlanmıştır. Çalışmanın aşamaları aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.5. Yapılan Çalışma Adımları

2.3.1. Geometrik Düzeltme

Uzaktan Algılama verilerinin diğer veri gruplarıyla entegrasyonunu sağlamak amacı ile geometrik düzeltme işleminin gerçekleştirilmesi gerekir. Geometrik düzeltmedeki hassasiyet, üretilecek yeni altlıkların güvenilirliğini etkileyecektir (Çakır, 2006).

Orjinal uydu görüntüleri sistematik ve sistematik olmayan geometrik hatalar içerdiğinden harita olarak kullanılamamaktadır. Bu hataların temel nedenleri aşağıda verilmiştir (Richard, 1999).

Sistematik hatalar:

- ❖ Görüntü alımı esnasında dünyanın dönüşü,

- ❖ Algılayıcı hataları,
- ❖ Yeryüzünün eğikliği,
- ❖ Algılayıcı platformu eğikliği,
- ❖ Algılayıcı platformunun hızı,
- ❖ Görüntü geometrisi ile ilgili panoramik distorsiyonlar,
- ❖ Tarayıcı aynanın hızındaki değişimler,
- ❖ Perspektif görüş hatalarıdır.

Sistematik olmayan hatalar:

- ❖ Algılayıcı platformunun duruşu ve yüksekliğinden kaynaklanan hatalardır.

Sistematik hatalar, hata kaynağına göre yapılan bazı düzenlemeler ile giderilebilmektedir. Sistematik olmayan hatalar ise görüntüdeki pikseller ve bu piksellere karşılık gelen noktaların haritalardaki arasında matematiksel ilişkiler kurularak giderilmektedir (Çakır, 2006).

Geometrik düzeltmenin amacı belirtilen nedenlerle oluşan bozulmaları gidermek ve düzeltilmiş sayısal görüntünün harita olarak kullanılabilmesini sağlamaktır. Uydu görüntüleri üzerindeki eğilme ve büzülmelerin giderilmesi işlemlerinin gerçekleştirilmesidir. Dönüşüm parametlerinde en küçük kareler yöntemi ile belirlenir. Bunun için yer kontrol noktalarına ihtiyaç duyulmaktadır (Jensen, 1996; Çelik, 2006).

Yer kontrol noktaları hem referans harita koordinatları hem de uydu görüntü koordinatları bulunan noktalardır. Yer kontrol noktalarının her iki sistemde mevcut koordinat değerlerine En Küçük Kareler Yönteminin uygulaması ile hedef harita koordinat sistemi ile görüntü koordinat sistemi arasındaki bağıntıyı sağlayan dönüşüm işlemleri için gerekli katsayılar hesaplanır (Özkan, 2000).

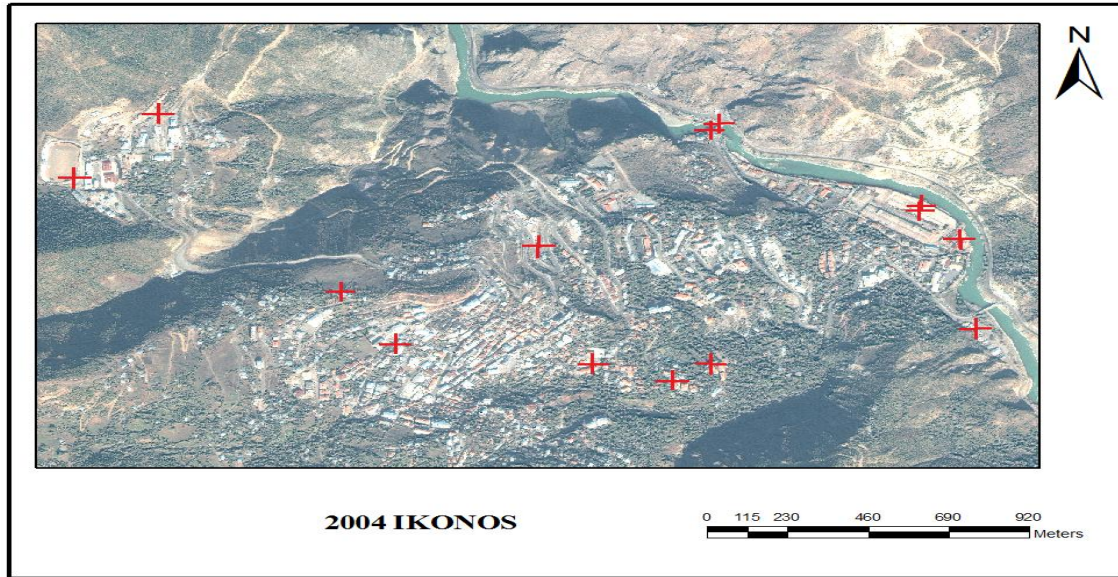
Geometrik düzeltme çalışmalarının gerçekleştirilebilmesi için yer kontrol noktalarının yeri, görüntü ve harita üzerinde kolaylıkla bulunabilecek doğal (dere-dere kesişim, dere-yol kesişim) ve yapay (köprü, ayırt edilebilen bina köşeleri, nirengi noktaları vb.) belirgin hatlardan seçilmelidir. Yer kontrol noktalarının çalışma alanını kapsayacak şekilde seçilmesi hassasiyet bakımından önemlidir (Çakır, 2006).

Görüntü koordinatları ve buna karşılık gelen referans koordinatlarının arasındaki dönüşüm doğruluğunu test etmek RMS (Karesel Ortalama Hata)'nin hesaplanması ile sağlanır. RMS, bir yer kontrol noktasının görüntüdeki konumu ile aynı noktanın dönüşüm sonrası konumu arasındaki uzaklığıdır.

RMS hatasının orta ölçekli uydu görüntülerinde 1 pikselden küçük, yüksek çözünürlüklü görüntülerde ise mümkün olduğunca 1 piksele yakın olması zorunludur (Çakır, 2006).

Çalışmada arazide yapılan jeodezik ölçümleri ile elde edilen, çalışma alanına homojen olarak dağılmış 30 adet kontrol noktası ölçülmüştür. Ayrıca 2006 yılında gerçekleştirilmiş Artvin il merkezine ait halihazır harita bilgileri geometrik düzeltme çalışmalarında kullanılmıştır.

Görüntüler üzerinde gerçekleştirilen geometrik düzeltme sonucu elde edilen toplam RMS hataları Şekil 2.7 ve Şekil 2.9 da verilmiştir.



Şekil 2.6. 2004 Yılına Ait IKONOS Uydu Görüntüsü Üzerinde YKN Dağılımı

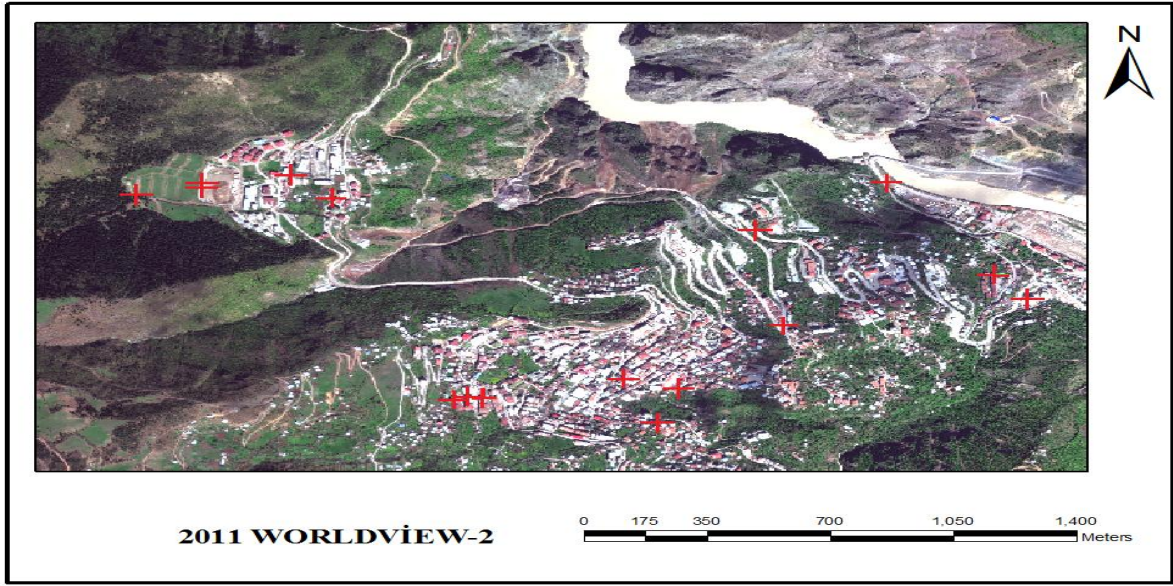
Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map	Residual
1	738667.140465	4562693.336240	738674.014599	4562688.814920	0.10472
2	736022.981882	4562882.547887	736030.128672	4562875.058533	0.05876
3	736178.148294	4562653.157652	736185.080162	4562645.236339	0.89218
4	735259.872924	4563374.466314	735267.996060	4563368.753136	0.99940
5	737837.612976	4562721.176935	737844.800454	4562715.078731	0.56710
6	737672.991824	4563230.368118	737680.110557	4563228.579337	0.53232
7	737677.943899	4563247.489725	737685.361169	4563244.798250	0.71568
8	736586.970783	4563077.128330	736593.317462	4563072.718628	1.03663
9	735499.332460	4563647.489706	735506.060090	4563644.813834	0.54605
10	735506.613675	4563646.917710	735514.161577	4563642.910832	1.15144
11	737099.547413	4563600.978235	737106.465062	4563601.281766	0.93033
12	737079.698644	4563574.951693	737086.138557	4563574.607092	0.75642
13	736741.081704	4562567.683968	736748.141568	4562559.547265	0.33354
14	737078.481166	4562568.879094	737085.500234	4562561.251962	0.28314
15	736966.518636	4562497.890218	736973.399291	4562488.587391	0.72691

Link Table

Auto Adjust Transformation: 1st Order Polynomial (A) Total RMS Error: 0.73264

Load... Save... Restore From Dataset OK

Şekil 2.7. 2004 Yılına Ait IKONOS Uydu Görüntüsü Toplam RMS Hatası



Şekil 2.8. 2011 Yılına Ait WORLDVIEW-2 Uydu Görüntüsü Üzerinde YKN Dağılımı

Link	X Source	Y Source	X Map	Y Map	Residual
1	735187.385499	4563443.995061	735172.430015	4563451.656371	0.64013
2	737806.445380	4562746.210714	737810.544113	4562744.843997	1.01394
3	737798.516380	4562743.280285	737802.894823	4562741.508044	0.45899
4	735184.445024	4563425.804265	735170.313174	4563432.459347	0.80235
5	737791.957052	4562736.895986	737796.042735	4562734.845839	0.40431
6	736470.493224	4562375.636467	736464.219638	4562380.256948	0.15541
7	737512.830436	4562939.090931	737516.125522	4562936.327148	1.41842
8	737414.937983	4563043.955921	737418.130126	4563041.872996	1.30668
9	736528.355524	4562527.858535	736521.096036	4562532.469830	1.69693
10	735434.194989	4563486.030360	735421.553512	4563492.094508	0.22654
11	735549.190206	4563380.386396	735537.057866	4563385.506284	0.88849
12	735000.213944	4563392.452123	734984.723235	4563402.021264	1.37190
13	736743.242924	4563240.870298	736740.157052	4563242.655039	0.80478
14	735934.621151	4562485.204654	735924.270648	4562490.972292	0.88717
15	735894.636379	4562477.257318	735883.759330	4562484.149333	0.17683

Auto Adjust Transformation: 1st Order Polynomial (A) Total RMS Error: 0.93909

Load... Save... Restore From Dataset OK

Şekil 2.9. 2011 Yılına Ait WORLDVIEW-2 Uydu Görüntüsü Toplam RMS Hatası

Arazide ölçülmüş olan yer kontrol noktaları ve halihazır projесinden alınan veriler ile 2004 yılına ait IKONOS uydu görüntüsünde toplam RMS hatası 0,73264 piksel (0,73264m), 2011 yılına ait WORLDVIEW-2 uydu görüntüsünde toplam RMS hatası 0,93909 piksel (0,469545m) olarak bulunmuştur. RMS hatasının 1 pikselin altında olması amacı ile geometrik düzeltme işlemlerinde yer kontrol noktalarının bazıları kullanılmamıştır.

Rektifiye edilmiş görüntülerden alınan değerler halihazır harita koordinatı ile karşılaştırılarak kontrol işlemi gerçekleştirilmiştir ve bu değerler Tablo 2.3’ te verilmiştir.

Tablo 2.3. Rektifiye Edilen Görüntülerin Halihazır Projesi İle Karşılaştırılması

Nokta No	Halihazır Harita Koordinatları (WGS 84_ UTM_Zone_37N)		2004 Yılı Uydu Görüntüsü Koordinatları (WGS 84_ UTM_Zone_37N)		2011 Yılı Uydu Görüntüsü Koordinatları (WGS 84_ UTM_Zone_37N)	
	Y	X	Y	X	Y	X
Nok.1 (Köprü nok.)	737898,93	4562830,88	737898,99	4562830,55	737898,78	4562830,51
Nok.2 (Yol Kes.)	736798,03	4562600,31	736798,32	4562600,00	736798,58	4562600,13
Nok.3 (Bina Köş.)	737019,01	4562859,12	737019,34	4562858,92	737019,40	4562859,64

2.3.2. Konumsal Veri Tabanının Oluşturulması ve Analizler

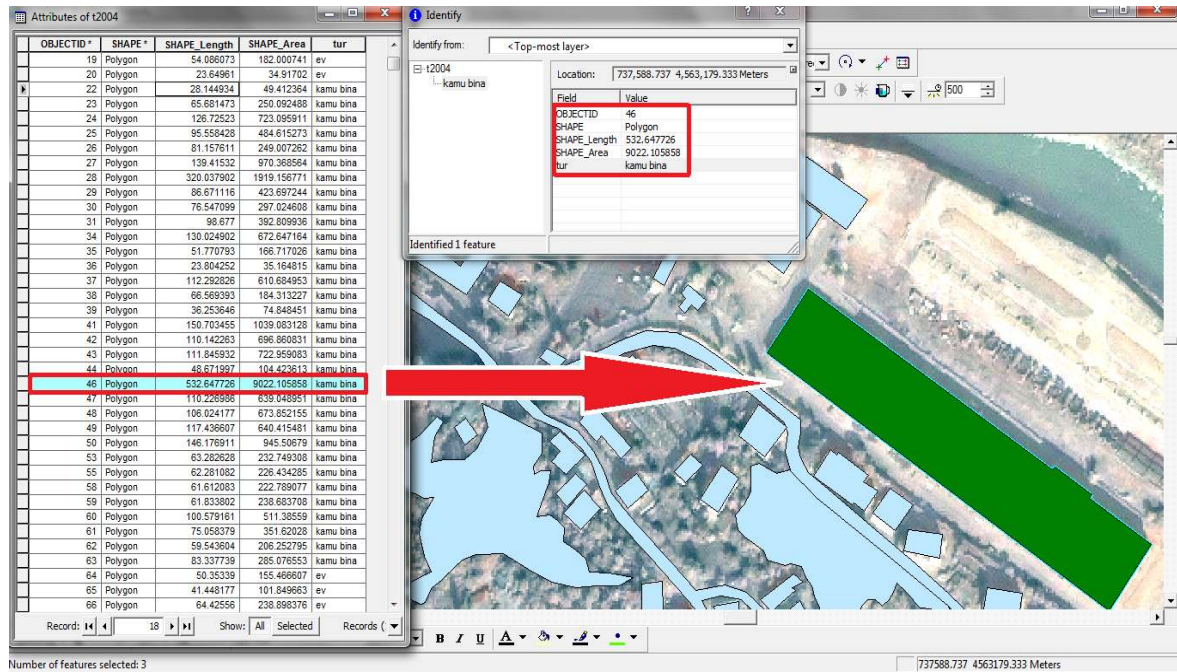
Uzaktan Algılama verilerinin geometrik düzeltme işlemleri gerçekleştirildikten sonra, bu veriler üzerinde yapılacak çalışmalar anlam kazanmaya başlamaktadır. Görsel görüntü işleme tekniği ile görüntüler üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar yazılımlar sayesinde kayıt edilebilmekte ve oluşturulacak veri tabanları ile istenilen bilgilerin eklenmesi ve analiz işlemlerinin gerçekleştirilebilmesi sağlanmaktadır. Verilere ait gerekli öznetelik bilgileri eklenerek birçok bilgiye aynı anda ulaşılabilmekte ve ileride aynı alana ait yapılacak çalışmalar için önemli bilgiler sistemlerden kolaylıkla sağlanabilecektir. Doğru ve güncel bilgilere ulaşmak ve bilgilerin verimli bir şekilde kullanılması amacı ile oluşturulan bu sistemlerde gerekli güncellemeler rahatlıkla yapılacak ve bu sistemlerin kullanımı ile üretilcek çalışmalara olan güven artacaktır.

Uydu görüntülerinin geometrik düzeltme işlemleri tamamlandıktan sonra sayısallaştırma aşamasına geçilmiştir. Sayısallaştırma işlemi Artvin il merkezinde belirlenmiş tahdit sınırı (Balcıoğlu mahallesi, Yenimahalle, Orta mahalle, Çayağzı mahallesi, Dere mahallesi, Çarşı mahallesi, Çamlık mahallesi, Şehitlik köyü, Seyitler köyünün büyük kısmı) içerisinde gerçekleştirilmiştir. 2004 yılına ait uydu görüntüsü ile 2011 yılına ait uydu görüntüsü üzerinde kentsel detaylar (evler, yollar, kamu binaları, yeşil alanlar) sayısallaştırılarak kaydedilmiştir. Sayısallaştırma işleminde hassasiyet oldukça

önemlidir. Bu işlemi gerçekleştiren kişinin çalışma hakkında bilgi sahibi olması ve tecrübesi elde edilecek veri hassasiyetleri bakımından önemlidir.

Çalışma alanı içerisinde kentleşme ile ilgili detayların tamamının çizilmesindeki amaç 2004-2011 yılları arasındaki 7 yıllık zaman diliminde kentsel değişimin alansal olarak tespit edilmesini sağlamaktır. Bu amaçla kentsel değişim tespitinde kullanılacak bütün detayların alansal olarak (Polygon) çizilmesi ile sayısallaştırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Sayısallaştırılan objeler kentsel değişimin izlenilmesi için gerekli görülen verilerdir. Böylelikle; oluşturulan konumsal veri tabanı içerisine sayısallaştırılan bütün veriler gerekli bilgileri ile kayıt edilmiştir.

Veri tabanı içerisinde kayıt edilen verilerin birbirlerinden nitelik anlamında ayırt edilebilmesi için bu verilere ait öznitelik bilgilerinin sistem içerisine kayıt edilmesi gerekir. Böylelikle sayısallaştırma çalışması ile elde edilen detaylara ait öznitelik bilgileri, oluşturulmuş olan veri tabanı içerisine girilmiştir. Bu veriler çalışmada evler, kamu binaları, yollar, ağaçlık alanlar (yeşil alan) ve diğer alanlar olarak belirlenmiştir. Eğer tüm sayısallaştırılan verilerin nitelikleri birbirleri ile aynıysa bu işleme gerek duyulmayabilir. Ancak kayıt edilen veriler farklı niteliklere sahip ise verilerin tamamının öznitelik bilgilerinin de girilmesi doğru analiz sonuçlarına ulaşılabilmesi ve bilgi sisteminin kullanılabilirliği bakımından oldukça önemlidir.



Şekil 2.10. Sayısallaştırılan Verilere Ait Öznitelik Bilgilerinin Girilmesi

2004 ve 2011 yıllarına ait görüntülerde, tahdit sınırları içerisinde yer alan kentsel değişimin izlenmesi için belirlenmiş tüm detaylar, sayısallaştırılmış ve nitelikleri ile birlikte kayıt edilerek bu bilgilerin analizi, ArcMap 9.3 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

FID_t2004_Union	FID_t2004	tur	FID_union_t2004_2011	tur2004	FID_t2011_Union	FID_t2011	tur	FID_union_t2004_2011	tur2011	SHAPE_Length	SHAPE_Area	kars20042011
11	13	ev	1	ev	11	10	ev	1	ev	59.370171	150.242532	ev/_ev
12	14	ev	1	ev	2193	2166	ev	1	ev	27.638806	27.128952	ev/_ev
13	15	ev	1	ev	2672	-1		1	diger	38.437738	67.953906	ev/_diger
14	16	ev	1	ev	12	12	ev	1	ev	49.523817	132.885677	ev/_ev
15	17	ev	1	ev	13	13	ev	1	ev	43.211948	116.341036	ev/_ev
16	18	ev	1	ev	14	14	ev	1	ev	51.921797	166.512717	ev/_ev
17	19	ev	1	ev	15	15	ev	1	ev	42.100664	109.27576	ev/_ev
18	20	ev	1	ev	16	16	ev	1	ev	54.086073	182.000741	ev/_ev
19	22	kamu bin	1	kamu bin	17	17	ev	1	ev	23.64961	34.91702	ev/_ev
20	23	kamu bin	1	kamu bin	2908	2908	yol	1	yol	19.607998	19.210813	kamu bina/_yol
21	24	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	diger	22.565209	30.201391	kamu bina/_diger
22	25	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	yol	53.654505	129.86721	kamu bina/_yol
23	26	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	diger	53.727304	120.225077	kamu bina/_diger
24	27	kamu bin	1	kamu bin	2646	-1		1	yol	41.880641	68.761576	kamu bina/_yol
25	28	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	diger	118.425774	654.334634	kamu bina/_diger
26	29	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	diger	95.558428	484.615273	kamu bina/_diger
27	30	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	diger	81.157611	249.007262	kamu bina/_diger
28	31	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	diger	139.41532	970.368564	kamu bina/_diger
29	32	kamu bin	1	kamu bin	18	18	kamu bin	1	kamu bin	320.037902	1919.156771	kamu bina/_kamu bina
30	33	kamu bin	1	kamu bin	19	19	kamu bin	1	kamu bin	86.671116	423.697244	kamu bina/_kamu bina
31	34	kamu bin	1	kamu bin	20	20	kamu bin	1	kamu bin	76.547099	297.024608	kamu bina/_kamu bina
32	35	kamu bin	1	kamu bin	2210	2185	kamu bin	1	kamu bin	41.193553	78.153473	kamu bina/_kamu bina
33	36	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	diger	102.373078	314.655682	kamu bina/_diger
34	37	kamu bin	1	kamu bin	21	21	kamu bin	1	kamu bin	127.707567	635.748119	kamu bina/_kamu bina
35	38	kamu bin	1	kamu bin	22	22	kamu bin	1	kamu bin	51.770793	166.717026	kamu bina/_kamu bina
36	39	kamu bin	1	kamu bin	23	23	kamu bin	1	kamu bin	23.804252	35.164815	kamu bina/_kamu bina
37	40	kamu bin	1	kamu bin	24	24	kamu bin	1	kamu bin	112.292826	610.684953	kamu bina/_kamu bina
38	41	kamu bin	1	kamu bin	25	25	kamu bin	1	kamu bin	66.569393	184.31322	kamu bina/_kamu bina
39	42	kamu bin	1	kamu bin	26	26	kamu bin	1	kamu bin	36.253646	74.349651	kamu bina/_kamu bina
40	43	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	diger	150.703455	1039.65128	kamu bina/_diger
41	44	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	diger	110.142263	696.59831	kamu bina/_diger
42	45	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	diger	111.845932	722.59083	kamu bina/_diger
43	46	kamu bin	1	kamu bin	27	27	kamu bin	1	kamu bin	48.671997	104.423613	kamu bina/_kamu bina
44	47	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	diger	532.647726	902.10585	kamu bina/_diger
45	48	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	diger	110.226986	639.048551	kamu bina/_diger
46	49	kamu bin	1	kamu bin	2212	2187	kamu bin	1	kamu bin	105.69982	668.265725	kamu bina/_kamu bina
47	50	kamu bin	1	kamu bin	2674	-1		1	diger	9.680397	5.51625	kamu bina/_diger

Şekil 2.11. Analiz İşleminin Gerçekleştirilmesi

2.4. Çalışmada Kullanılan Projeksiyon ve Datum

Yerin şekli bir dönel elipsoid ya da daha geniş kavramla bir küre olarak kabul edilmektedir. Dünya, ister dönel elipsoid ister küre kabul edilmiş olsun, harita yapılırken bu eğri yüzey üzerindeki bilgilerin bir düzlem alan harita üzerine geçirilmesi söz konusudur. Bu eğri yüzeyin doğrudan doğruya harita düzlemine aktarılması mümkün değildir. Eğri bir yüzey üzerindeki bilgilerin matematik ve geometrik kurallardan yararlanarak harita düzlemine geçirilmesine Harita Projeksiyonu adı verilir. Üç boyutlu dünya yüzeyini iki boyutlu düzlemde temsil edebilmek için temsili modelin şekil, alan, uzunluk ve açı bakımından bozukluklar içermesi kaçınılmazdır. Bu özellikler projeksiyon sistemlerini, bazı uygulamalar için kullanışlı ve bazı uygulamalar içinde kullanışsız kılmaktadır. Bu yüzden çalışmalarda farklı projeksiyon sistemleriyle karşılaşmak mümkündür (ESRI, 1999; URL-12, 2014).

Çalışmada kullanılan tüm veri altlıkları UTM_WGS84 (World Geodetic System_1984) datumunda ve 6 °'lik koordinat sisteminde tanımlanmıştır. Arazide jeodezik

ölçümlerle elde edilen YKN 3°'lik ITRF 96 koordinat sisteminde elde edilmiş olup yazılımlar yardımıyla WGS84 sistemine dönüşüm gerçekleştirilmiştir. Aynı şekilde Artvin il merkezine ait halihazır projesi ITRF 96 koordinat sisteminde oluşturulmuş ve WGS84 sistemine dönüştürülmüştür. Böylelikle uydu görüntüleri geometrik düzeltme işlemlerinde, referans noktalarının WGS84 datumundaki koordinatları kullanılmıştır.

Dünya genelinde yapılan sınıflandırma doğrultusunda Türkiye, batıdan-doğuya sırasıyla 35., 36., 37., ve 38. zonu koordinat dilimleri arasında yer alır (Köse ve Cömert, 1999). Artvin merkez çalışma alanı 37. zonda bulunmaktadır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışma, kentleşmenin izlenmesi ile, yapılacak kentsel planlama kararları oluşturulması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla uydu görüntüleri üzerinde yapılan işlemlerle çalışma alanına ait değişimler değerlendirilebilmektedir. 2004 yılına ait IKONOS ve 2011 yılına ait WORLDVIEW-2 uydu görüntüleri ile çalışma alanında bu değişimler 7 yıl gibi bir zaman diliminde incelenmiştir.

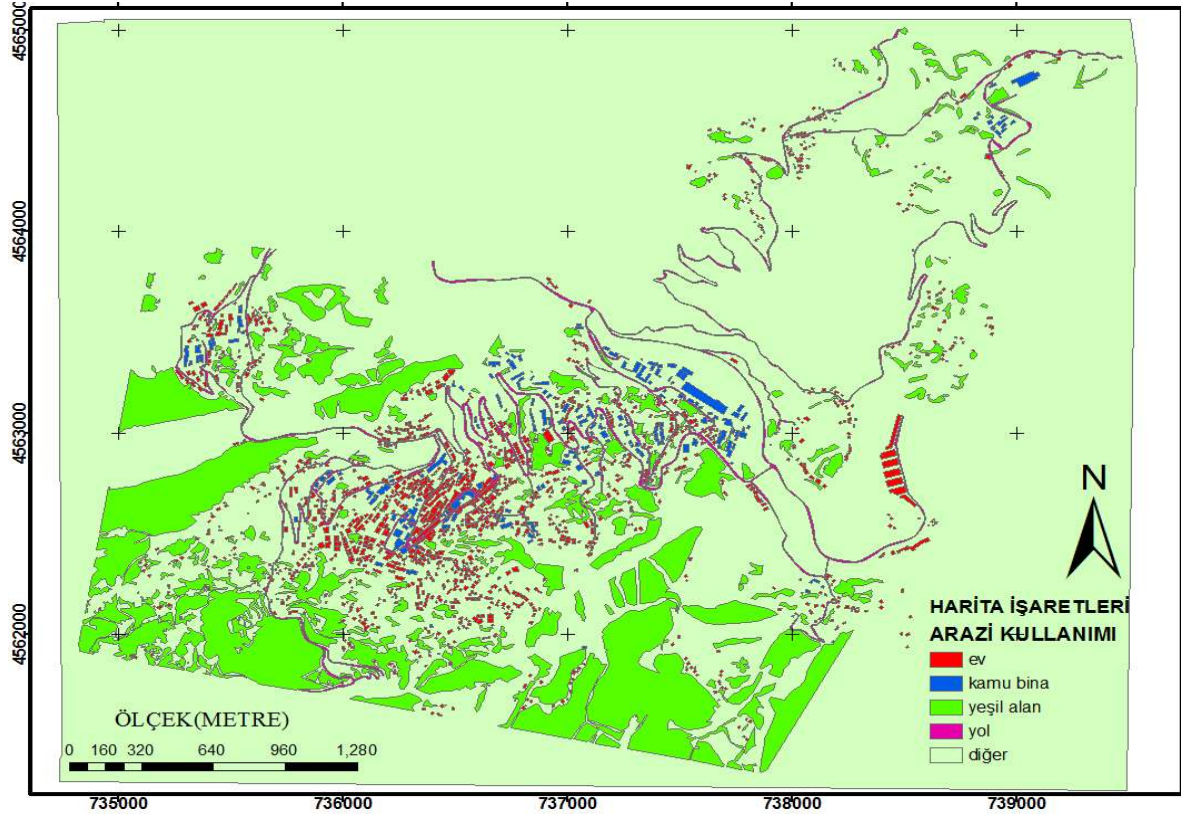
Çalışmada arazi kullanımında en etkin olan;

- ❖ Ev alanları,
- ❖ Kamu bina alanları,
- ❖ Yol alanları,
- ❖ Yeşil alanlar(ağaçlık bölgeler)
- ❖ Diğer alanlar olmak üzere toplam 5 sınıf uydu görüntüleri üzerinde izlenmiştir.

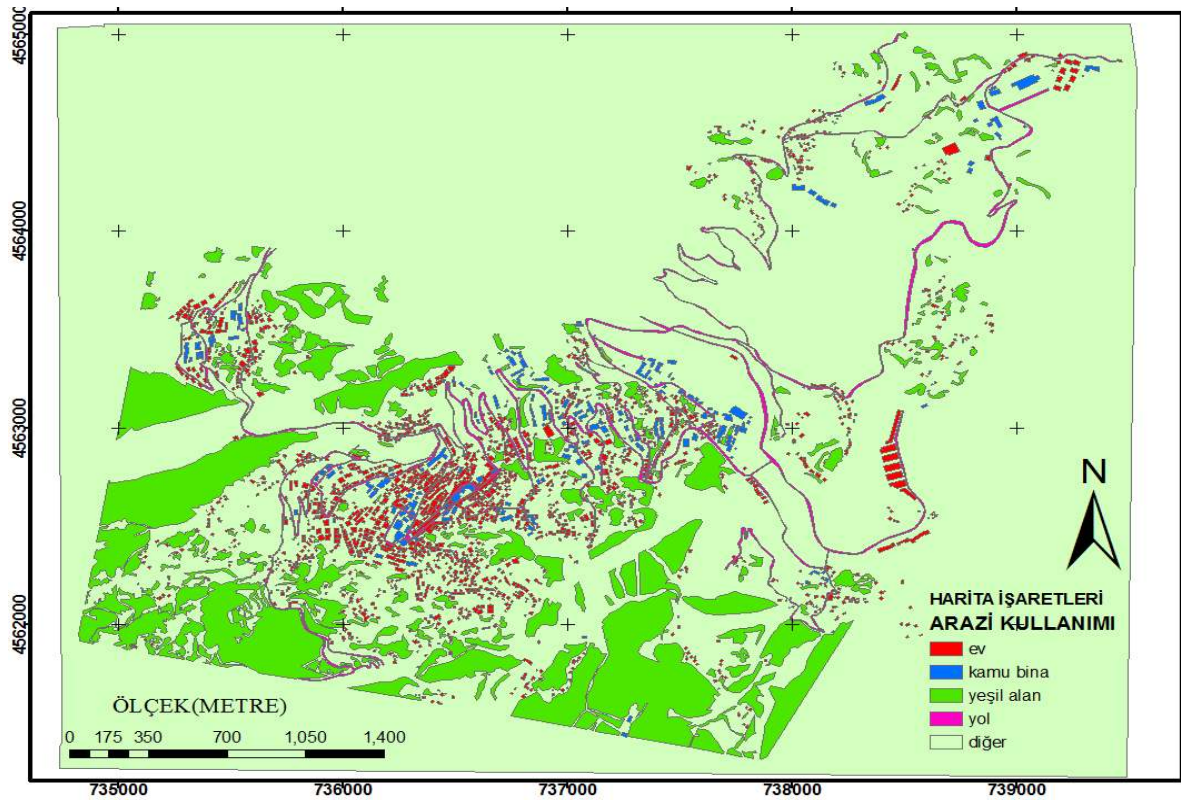
Değerlendirmeye alınan sınıflardan ev alanlarındaki değişim kentsel değişim üzerinde en etkin rol oynayan sınıftır. Uydu görüntüleri üzerinden gerçekleştirilen çalışmalar ile 2004 ve 2011 yıllarına ait arazi kullanım bilgileri genel anlamda elde edilmiştir (Tablo 3.1). Bu yıllara ait arazi kullanım haritaları oluşturularak değişimin izlenmesi sağlanmıştır (Şekil 3.1, Şekil 3.2).

Tablo 3.1. 2004-2011 Yıllarına Ait Arazi Kullanım Alanları, Değişimler ve Değişim Oranları

Sınıf(Tür)	2004 Yılı Alan (m ²)	2011 Yılı Alan (m ²)	Alan Değişimi (m ²)	Alan Değişimi (%)
Ev Alanı	282354,4	354387,3	72032,9	25,5
Kamu Bina Alanı	104987,1	104672,8	-314,3	-0,3
Yol Alanı	222828,7	239057,6	16228,9	7,3
Yeşil Alan	1989414,5	1919623,7	-69790,8	-3,5
Diğer Alanlar	15610283,5	15592126,7	-18156,8	-0,1



Şekil 3.1. 2004 Yılı Artvin Merkez Çalışma Alanı Arazi Kullanımı



Şekil 3.2. 2011 Yılı Artvin Merkez Çalışma Alanı Arazi Kullanımı

Artvin il merkezinin dağlık bir bölgede kurulu olması sebebiyle ilin gelişmeye müsait alanları oldukça kısıtlıdır. Bu nedenle Artvin merkezde kentsel gelişimin çok hızlı ve büyük oranlarda olması beklenemez. Buna rağmen yapılan analizde, 7 yıl içerisinde ev ve yol alanlarında önemli artışlar gerçekleşmiş olup, bunda en önemli etken il merkezinin nüfusunun yıldan yıla artışlar göstermesidir. Artvin il merkezinin nüfusu 2010'dan 2012 yılına kadar 1417 kişi artmıştır. 2013 yılı Artvin il merkezi nüfusuna bakıldığında 579 kişi azalma olduğu görülse de tamamlanan baraj inşaatlarının bu azalışta önemli rolü bulunduğu bilinmektedir.

2004 yılına ait ev alanları 7 yıl içerisinde %25,4'lük artış, yol alanları ise % 7,3'lük artış göstermiştir. Kamu bina alanları ve yeşil alanlarda bu süre içerisinde azda olsa azalışlar gerçekleşmiştir. Nüfusun artması ve kentleşmeye oranla kamu bina alanların artması beklenirken küçük bir azalış olduğu gözlemlenmiştir. Bu süre içerisinde birçok yeni kamu binasının tamamlanmış ya da inşaatı devam etmekte olmasına rağmen kamu bina alanlarındaki bu küçük azalışın en önemli sebebi, kamusal alanlar içerisinde yeni planlamalar dâhilinde ya da yapımına başlanılacak yeni kamu binaları için eski binaların yıkılmış olmasıdır. 2011 yılında halen inşaatına devam edilen ve planlanmış birçok kamu binası bulunmaktadır. Yeşil alanlardaki azalışa bakıldığında, yeni yerleşim alanlarının ve oluşturulan yeni kullanım alanlarının etkisi olduğu görülmektedir. Değişimlerin daha detaylı incelenebilmesi amacı ile değişim matrisi oluşturulmuş ve değişimler neden ve sonuç ilişkisi içerisinde incelenmiştir (Tablo 3.2).

Tablo 3.2 2004-2011 Yılları Arasında Çalışma Alanı Alansal Değişim Matrisi

Matris		2011					
	Alan (m ²)	Ev	Kamu Bina	Yol	Yeşil Alan	Diğer	Toplam
2004	Ev	278488,4				3866,0	282354,4
	Kamu Bina		85689,0	217,8		19080,3	104987,1
	Yol		19,5	189399,5	118,4	33291,3	222828,7
	Yeşil Alan	4408,4	275,0	885,1	1827744,9	156101,1	1989414,5
	Diğer	71490,5	18689,2	48555,2	91760,4	15379788,1	15610283,5
	Toplam	354387,3	104672,8	239057,6	1919623,7	15592126,7	18209868,2

3.1. 2004-2011 Yılları Arasında Evlerin Alansal Değişimlerinin İncelenmesi

Artvin merkez ve çevresinde gelişime yön veren bazı köylerinde bulunduğu çalışma alanı içerisinde yapısal alanlardaki değişim analizi gerçekleştirilmiştir. Artvin merkeze bağlı Balcıoğlu mahallesi, Yenimahalle, Orta mahalle, Çayağzı mahallesi, Dere mahallesi, Çarşı mahallesi, Çamlık mahallesi ile Şehitlik köyü ve Seyitler köyünün büyük bir kısmı çalışma alanı içerisinde yer almaktadır.

Çalışma alanında 2004–2011 yılları arasında ev alanlarında önemli artışlar olmuştur. Toplam ev alanları 2004 yılında 282354,4 m² iken 2011 yılında 354387,3 m²'ye ulaşmıştır. Ev alanlarında 72032,9 m² lik artış gerçekleşmiştir. Bu artış 2004 yılı ev alanlarının yaklaşık % 25,5 oranında arttığının göstermektedir. Bu süre içerisinde 3866 m²'lik alan diğer alan niteliğini kazanırken, 4408,4 m²'lik yeşil alan ile 71490,5 m²'lik diğer alan ise ev alan niteliği kazanmıştır. Uydu görüntüleri üzerinde yapılan çalışmalarda elde edilen verilere göre 2004 yılında çalışma alanı içerisinde 1632 ev bulunurken 2011 yılında bu sayı 500 artarak 2132'ye çıkmıştır. 7 yıl içerisinde ev sayılarında yaklaşık %31'lik bir artış gerçekleşmiştir.

Kent merkezinde artmakta olan nüfus, yapısal alanlardaki değişimleri gerekli kılmaktadır. Artvin'de 2007 senesinde kurulan Artvin Çoruh Üniversitesi'nin akademik ve idari personeli ile öğrenci sayılarındaki hızlı artış, nüfus artışını etkileyen en önemli etkindir.

Artvin Çoruh Üniversitesi 2010 senesine ait alınan verilere göre 244 akademik 111 idari personel olmak üzere toplam 355 personele sahiptir. 2012 senesinde bu sayılar 310 akademik 183 idari personel olmak üzere toplam 493'e ulaşmıştır (URL-13, 2014). Toplamda 138 personel artışı gerçekleşmiş olup, iki yıllık zaman içerisinde yaklaşık % 39 oranında artış görülmektedir.

Artvin Çoruh Üniversitesi 2007 yılında kurulmadan, ilde bulunan Orman Fakültesi, Sağlık Yüksekokulu ve Artvin Meslek Yüksekokulu Kafkas Üniversitesine, Eğitim Fakültesi Arhavi ve Hopa Meslek Yüksekokulları ise Karadeniz Teknik Üniversitesi bünyesinde bulunmaktadır. 2007 yılında bu birimler Artvin Çoruh Üniversitesi bünyesine geçmiş olup üniversite 2013 başlarında akademik birim sayısını 15'e yükseltmiştir. Üniversite il merkezinde Seyitler ve Şehir olmak üzere iki yerleşkeye sahiptir. 2008 yılında üniversite bünyesinde 1867 öğrenci bulunurken 2013 yılında 6000'lere ulaşmıştır. 2013

yılında il merkezinde bulunan öğrenci sayısı yaklaşık 4300'dür. Bu artışların Artvin il merkezinde yapılaşmaya etkisi yüksektir.

Nüfusu ve yapılaşmayı etkileyen önemli faktörlerden diğeri ilde gerçekleştirilen baraj inşaatlarıdır. İl genelinde istihdam olanakları oldukça kısıtlı olması nedeniyle baraj çalışmaları önemli istihdam imkanları sağlamakta ve nüfus artışını etkilemektedir. Dünyanın altıncı Türkiye'nin ise birinci en yüksek barajı olan Deriner barajı Artvin il merkezinde bulunmaktadır. 1998 yılında yapımı başlamış olup 2012 yılı sonlarında baraj çalışması tamamlanarak açılışı gerçekleştirilmiştir. Baraj inşaatının bitişi ile il merkezinin 2010 yılından bu yana artan nüfusunda, 2013 yılında azalma görülmüştür. Azalışın daha fazla olması beklenirken, farklı disiplinlerdeki nüfus artışı kısmen bunu engellemiştir.

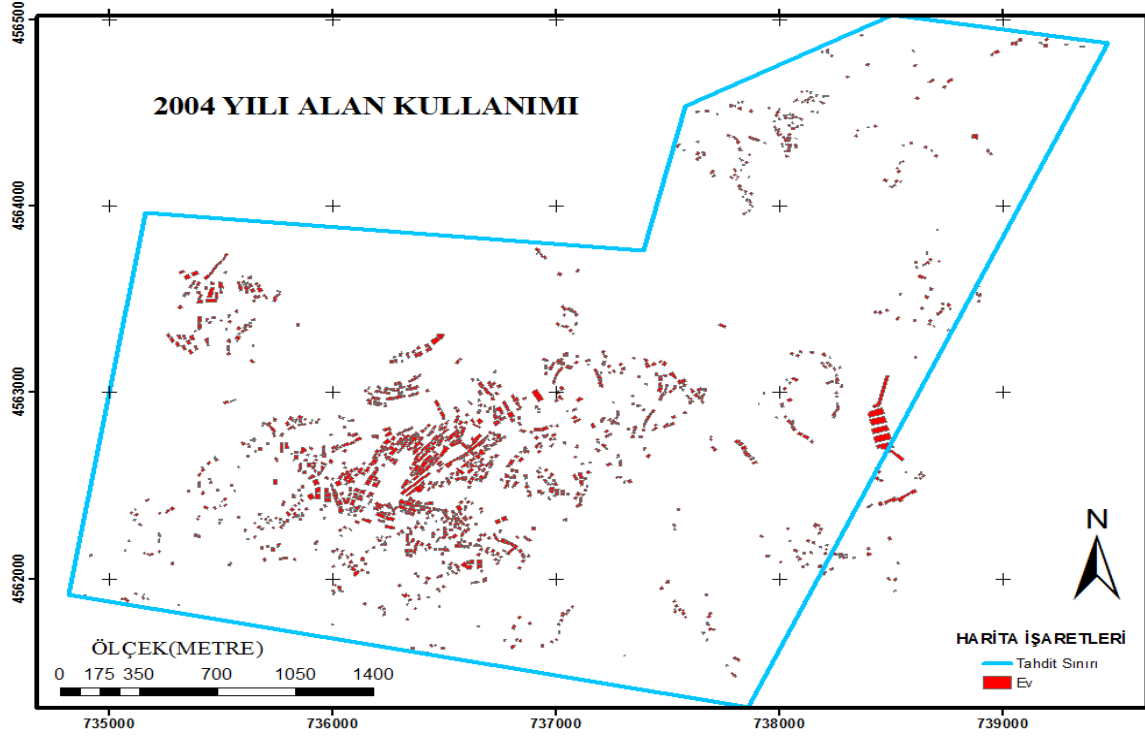
Artvin ilinin coğrafi yapısından kaynaklı yerleşim alanlarının kısıtlılığı ve çalışma alanı içerisinde oluşturulabilecek yeni yerleşim alanlarının az oluşu sıkışık bir kentleşmenin oluşmasına neden olmaktadır. Çoğunlukla mevcut yapıların yerine çok katlı yapıların yapılması bunun bir göstergesidir. Çalışma alanı içerisinde bulunan Yenimahalle ve Seyitler Köyü içerisinde azda olsa yeni yerleşim alanları bulunmaktadır. Yenimahalle'de yapılaşma hızlı bir şekilde gerçekleşmekte olup bölgede alan kısıtlılığının oluşmaya başladığı gözlenmektedir (Şekil 3.3).



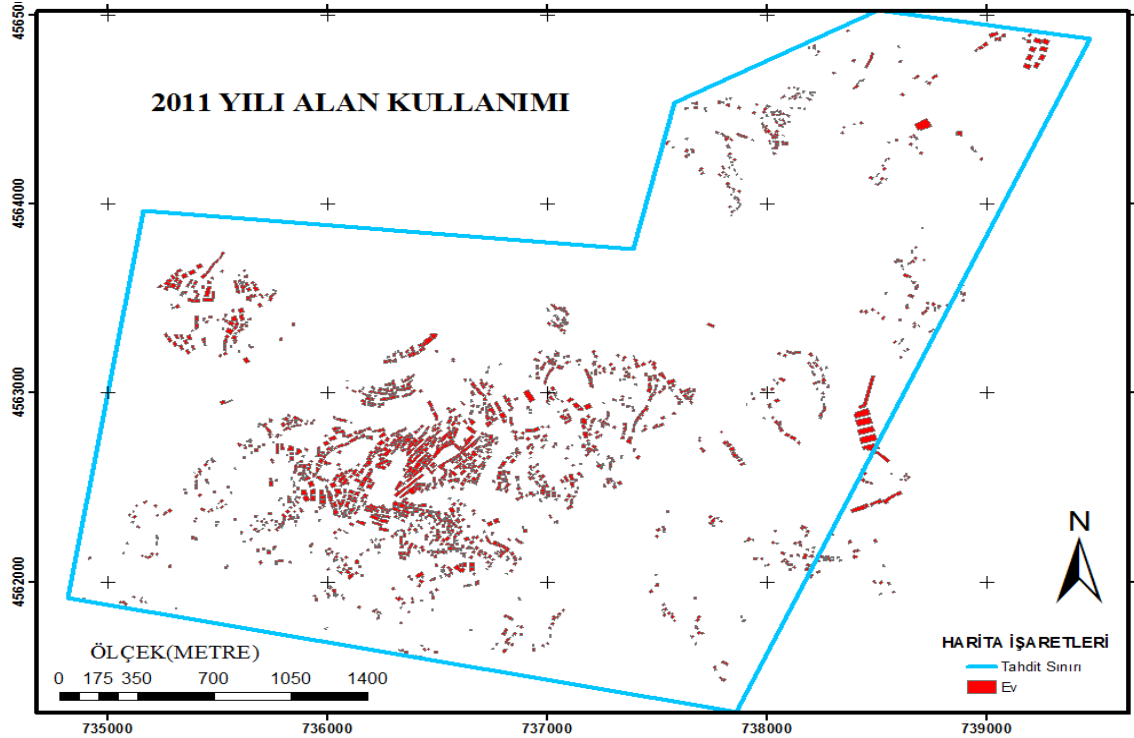
Şekil 3.3. 2014 Yılı Artvin Yenimahalle Görüntüsü

Üniversitenin Seyitler Yerleşkesinin de içinde bulunduğu Seyitler köyünde önemli yerleşim alanları kurulmuş olup bu yapılaşma günümüzde devam etmektedir. Bölgede, Artvin Toki konutları ve Üniversite lojmanları çok katlı yapılaşmalardan bazılarıdır.

Ayrıca bölgede yapılan öğrenci yurtları ve binalar kentleşmeyi büyük oranda etkilemektedir.



Şekil 3.4. 2004 Yılı Ev Alan Kullanımı



Şekil 3.5. 2011 Yılı Ev Alan Kullanımı

Kısıtlı olan yeni yerleşim alanlarının dışında, yaşam alanlarında farklı kullanımlara sahip araziler ile mevcut yapıların yıkımı ile oluşan arazilere çok katlı binaların ve site alanlarının oluşturulduğu görülmektedir. Orta mahallede Artvin Sosyal Güvenlik Kurumunu’ da kapsayan bölgede gerçekleşen çok katlı yapılaşma, kent içerisinde görülebilir önemli alanlardan biridir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. 2014 Yılı Artvin Orta Mahalle’de Görülen Çok Katlı Yapılaşma

3.2. 2004-2011 Yılları Arasında Kamu Binalarının Alansal Değişimlerinin İncelenmesi

Yapılan çalışmalar sonucu elde edilen verilere göre kamu bina alanları 2004 yılında 104987,1 m² iken 2011 yılında 104672,8 m² olarak bulunmuştur. Kamu bina alanlarında 314,3 m²’lik azalma görülmüş olup bu azalış 2004 yılı alanının yaklaşık % 0,3’üdür. Alansal değişimin incelendiği bu süre içerisinde kamu bina alanlarında büyük bir değişimin gerçekleşmediği görülmektedir. 2004 yılında 229 adet kamu binası bulunurken 2011 yılında bu sayı 237’ye yükselmiştir. Bina alanlarında azalış görülürken bina sayıları azda olsa artmıştır.

Nüfus artışı kamusal alanlara ihtiyacı arttırmakta ve alansal artışı büyük oranda etkilemektedir. Ancak Artvin il merkezinde, kentleşmedeki artışın kamu bina alanlarına aynı oranda etki etmesi beklenirken azalış göstermiş olması dikkat çekicidir. Uygulama alanında 2004–2011 yılları arasında kamu binalarında büyük değişimler olmasına rağmen bu alansal olarak analiz sonuçlarına yansımamıştır. Bunun en önemli nedeni 2011 senesinde inşaatına devam edilen, tamamlanmamış birçok kamu binasının bulunmasıdır.

2004 yılında çalışma alanında bulunan birçok kamu binasının 2011 yılına kadar yıkımı gerçekleştirilmiş olup bu alanlara yeni planlamalar gerçekleştirilmektedir. Artvin il merkezinde kamu binalarındaki planlamalarda en etkin rolü Artvin Çoruh Üniversitesi üstlenmektedir. Üniversite öğrencilerinin barınacağı devlet yurtlarının inşaatları da kamu binalarındaki değişimlerde etkin rol oynamaktadır. Yeni kamusal alanların oluşturulması için alan içerisindeki eski kamu binalarının yıkımı gerçekleştirilmiştir. Bu yıkımlar süre içerisinde kamu bina alanlarında azalışa neden olmuştur. Yeni binaların yapımı ile bu azalış minimum seviyelerde kalmıştır. 2004 yılında kamu binalarının yıkılması ile 19080,3 m²'lik alan diğer alana dönüşürken 2011 yılına kadar yapılan yeni kamu binaları ile 18689,2 m²'lik diğer alan kamu bina alanı niteliğini kazanmıştır. Ayrıca 2004 yılında yeşil alan olarak belirlenen 275 m²'lik alan kamu bina alanı niteliği kazanmıştır. 2011 yılında inşaat halinde bulunan kamu binalarının ilerleyen zaman içerisinde tamamlanması kamu bina alan artışların görüleceğinin göstergesidir.

Kamu binalarındaki değişimlerin büyük kısmı Artvin Çoruh Üniversitesinin Seyitler ve Şehir yerleşkelerinin bulunduğu kamusal alanlarda gerçekleşmektedir. Seyitler köyü içerisinde bulunan Seyitler yerleşkesine ait kamu alanı eski tarihlerde Meyve Üretim İstasyonu (eski ismi Fidanlık Müdürlüğü) olarak kullanılmaktadır. Meyve Üretim İstasyonuna ait kamu yapılarının bir kısmı Üniversite planlamaları bünyesinde yıkılmış ve günümüzde tamamlanmış yeni binalar ile inşaatları devam eden yapılar oluşturulmuştur. Seyitler yerleşkesi içerisinde kamu binalarının planlaması ve inşaatları 2011 yılında da devam etmekte iken günümüzde planlamalar büyük oranda tamamlanmıştır.



Şekil 3.7. 2014 Yılı Artvin Çoruh Üniversitesi Seyitler Yerleşkesi Görüntüsü

Artvin il merkezi Çoruh nehri kıyısında bulunan Şehir yerleşkesi üniversitenin yeni kamu binalarının oluşturulduğu ikinci kampüs alanıdır. Eski tarihlerde kurulma kararı alınıp 1974 yılında binaları tamamlanan Artvin Lif-Levha fabrikası bu alan içerisine kurulmuştur. Artvin’de uzun yıllar faaliyet gösteren ve eski anıları içinde barındıran fabrika Artvin iline önemli katkılar sağlamıştır. Fabrika 1995’li yıllarda faaliyetlerini durdurmuş olup ilerleyen yıllarda fabrika sahası üniversiteye devredilmiştir. Alan içerisinde, üniversitenin kuruluşu ile bazı kamu binalarının yapımı gerçekleştirilmiştir. Lif levha fabrikasının ana binasının yıkım ihalesi 2010 yılında yapılmış ve yıkım tamamlandıktan sonra 2012 yılında üniversite eğitim bloklarının inşaat çalışmalarına da başlanılmıştır. Uygulamada kullanılan 2004 yılına ait uydu görüntüsünde fabrika binaları görülürken 2011 yılına ait uydu görüntüsünde alanın bazı kamu binalarının yıkımı ile boşaltıldığı ve yeni kamu bina inşaatlarının henüz başlamadığı görülmektedir. Günümüzde bölgede kamu bina inşaat çalışmaları hızla devam etmektedir.

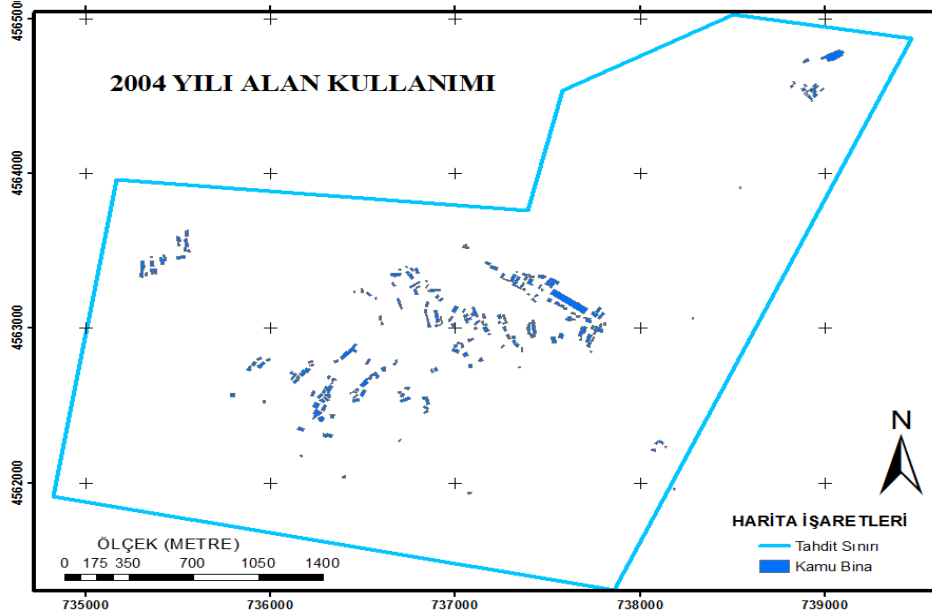
Çoruh kıyısında üniversite alanının devamında bulunan Karayolları ve İl Özel İdaresine ait alanlarda da kamu bina alanlarında önemli değişimler gerçekleşmiştir. Alanda eski kamu binalarının bir kısmı yıkılmış olup az sayıda da olsa yeni kamu binalarının yapımları gerçekleşmiştir. Alan içerisindeki yollarda meydana gelen değişim ve yeni yapılan kamu binalarının etkisiyle 19,5 m²’lik yol alanı kamu bina alan niteliği kazanmıştır.



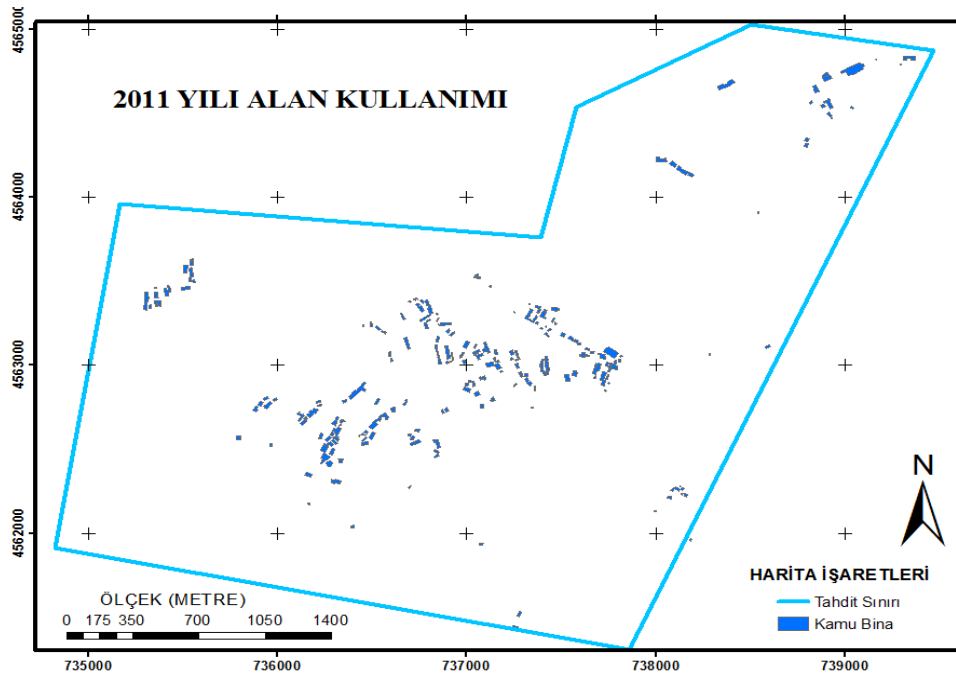
Şekil 3.8. 2014 Yılı Artvin Çoruh Üniversitesi Şehir Yerleşkesi Görüntüsü

Kamu bina alanlarının değişiminde farklı kurumlarında etkileri görülmektedir. 2008 yılında tamamlanan Artvin Adalet Sarayı, Seyitler köyü içerisinde 2010 yılında tamamlanan yeni yerleşim alanında eğitim vermeye başlayan Artvin Fen Lisesi, 2011

yılında hizmete açılan 500 kişi kapasiteli Kredi Yurtlar Kurumuna bağlı üniversite öğrenci yurdu kamu binalarının alansal değişimlerinde önemli etkilere sahiptirler. 2011 yılından sonra yeni binaları tamamlanan Artvin Devlet Hastanesi ek binaları, Artvin Cezaevi ve Artvin Belediye Binası son yıllarda gerçekleştirilen diğer kamu bina alanlarıdır.



Şekil 3.9. 2004 Yılı Kamu Bina Alan Kullanımı



Şekil 3.10. 2011 Yılı Kamu Bina Alan Kullanımı

3.3. 2004–2011 Yılları Arasında Yolların Alansal Değişiminin İncelenmesi

Çalışma alanı içerisinde bulunan yol alanları 2004 senesinde 222828,7 m², 2011 senesinde ise 239057,6 m² olarak belirlenmiştir. 2004–2011 yılları arasında 16228,9 m²'lik bir artış gerçekleşmiş olup bu artış 2004 yılı yol alanlarının yaklaşık % 7,3'üdür. Çalışma alanında 217,8 m² kamu bina alanı, 885,1 m² yeşil alan ve 48555,2 m² diğer alan 2004-2011 yılları arasında yol alan niteliği kazanmıştır. Yıl içerisinde 33429,2 m² alan ise yol alan niteliğini kaybetmiştir. 7 yıl zaman içerisinde il merkezinde bulunan ana ve tali yolların büyük kısmında değişim olmadığı gözlenmektedir. Genel olarak Artvin'i Borçka'ya bağlayan karayolu ve üniversite seytler yerleşkesine ulaşımı sağlayan yollarda önemli değişimlerin olduğu görülmüştür.

Artvin il merkezine ulaşım tek ana yoldan sağlanmaktadır. Alternatifi olmayan yol güzergâhı çalışmanın yapıldığı yıllar içerisinde büyük bir değişime uğramamıştır. Ana yola bağlantılı ara yollarda küçük değişimler söz konusu olsa da il merkezi içerisinde yollarda 7 yıl süre içerisinde önemli değişimlerin olmadığı söylenebilir.

2004 yılına ait uydu görüntüsünde Artvin–Borçka karayolu Çoruh nehri kıyısından geçerken, 2011 yılına ait uydu görüntüsünde tünellerle bağlantı kurularak güzergâhının değiştiği görülmektedir. Yeni güzergâh 2005-2006 yıllarında kullanıma açılmıştır. Günümüzde eski güzergâha ait yolların büyük kısmı Çoruh nehri içerisinde kalmış olup kullanıma tamamen kapalıdır. Güzergâh üzerinde eskiden Artvin il merkezine girişi sağlayan köprü yeni güzergâha göre planlanarak yeniden inşa edilmiştir.



Şekil 3.11. 2014 Yılı Artvin Borçka Karayolu ve Bağlantı Yollar (İl Merkezi Girişi)

Günümüzde İl Özel İdaresi'nin kullandığı Çoruh nehri kıyısındaki arazi içerisinde bulunan yol, kamu alanında gerçekleştirilen planlamalara göre değiştirilmiştir. 2004 yılından 2011 yılına kadar alan içerisinde bazı kamu binalarının yıkımı gerçekleşmiş ve yol güzergâhı yenilenmiştir. 2004 yılında kamu bina alanı olarak kullanılan 217,8 m² alan 2011 yılında yol alan niteliği kazanmıştır.

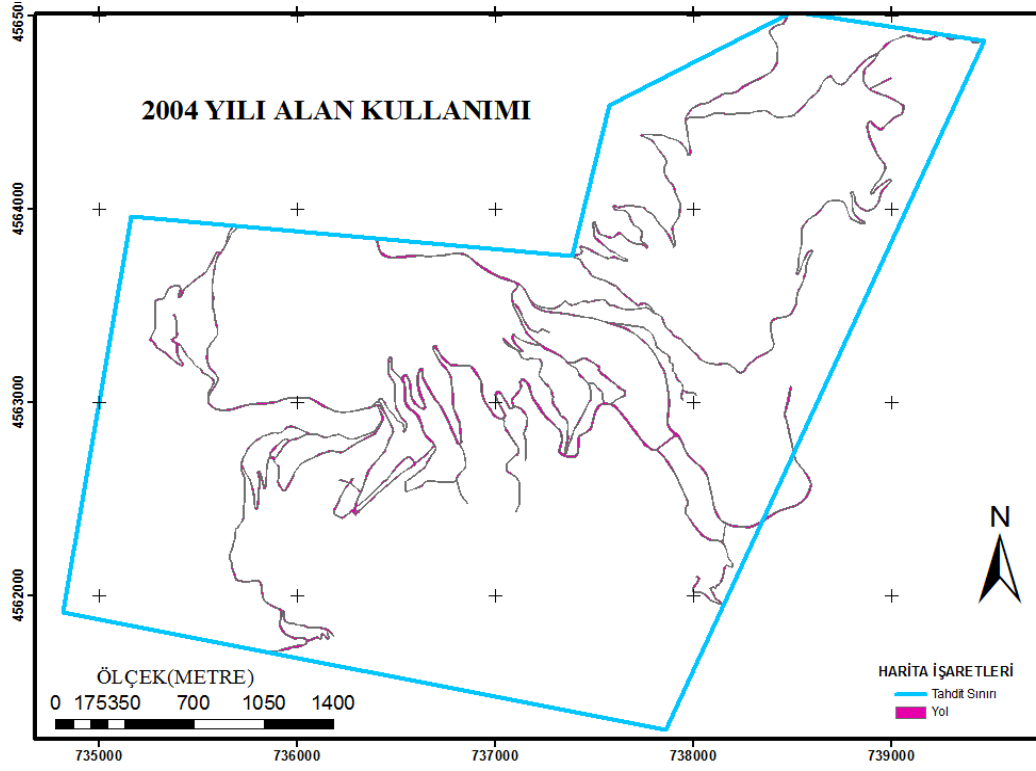
Üniversite Seyitler yerleşkesine ulaşımın sağlandığı yol, yenilenen diğer yol alanıdır. 2007 senesinde üniversitenin kuruluşu ile aktif hale getirilen Seyitler yerleşkesine ulaşım, yolun yenilenmesi ile sağlanmıştır. 2004 senesi uydu görüntüsünde görülen yol, planlamalar içerisinde kısaltılmış ve bazı güzergâh değişiklikleri gerçekleştirilerek yenilenmiştir. Yenilenen yolda 2013 senesinde yeni planlamalar gerçekleştirilmiş olup güzergâh genel anlamda aynı kalmıştır.



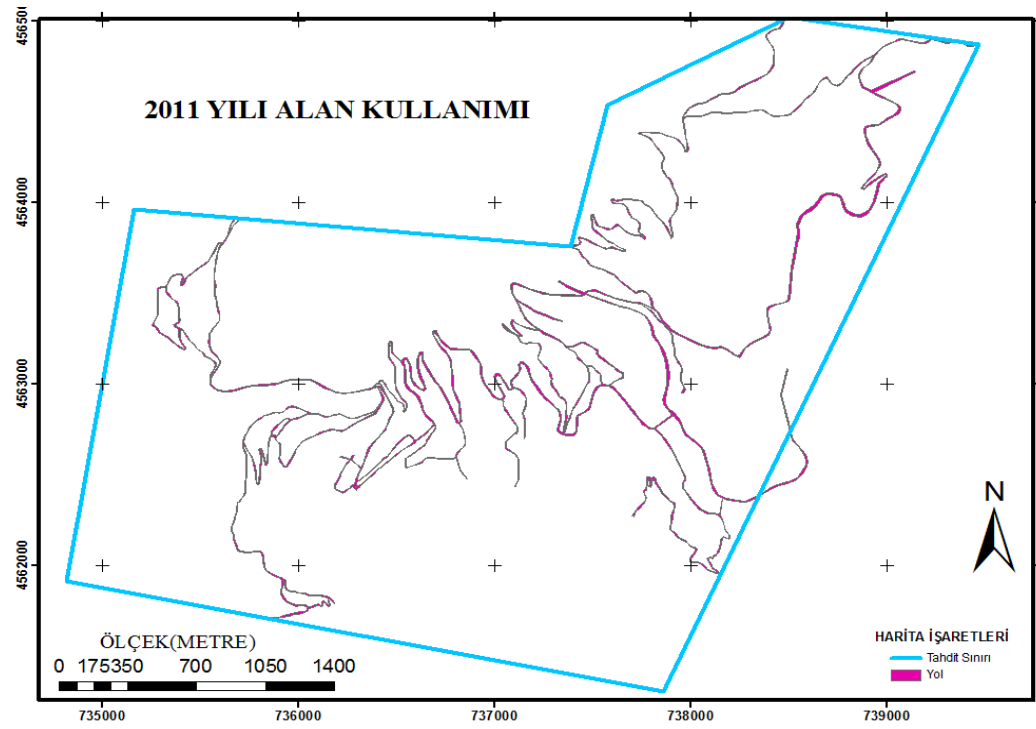
Şekil 3.12. 2014 Yılı Artvin Seyitler Yolu Görüntüsü (I)



Şekil 3.13. 2014 Yılı Artvin Seyitler Yolu Görüntüsü (II)



Şekil 3.14. 2004 Yılı Yol Alan Kullanımı



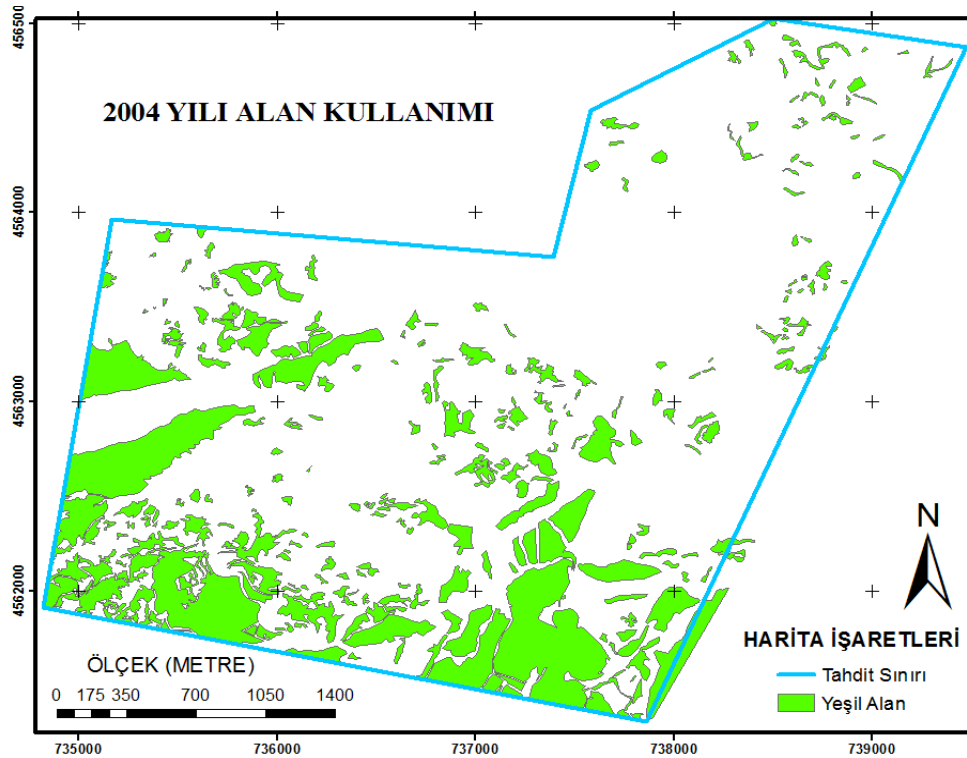
Şekil 3.15. 2011 Yılı Yol Alan Kullanımı

3.4. 2004–2011 Yılları Arasında Yeşil Alanların Alansal Değişimlerinin İncelenmesi

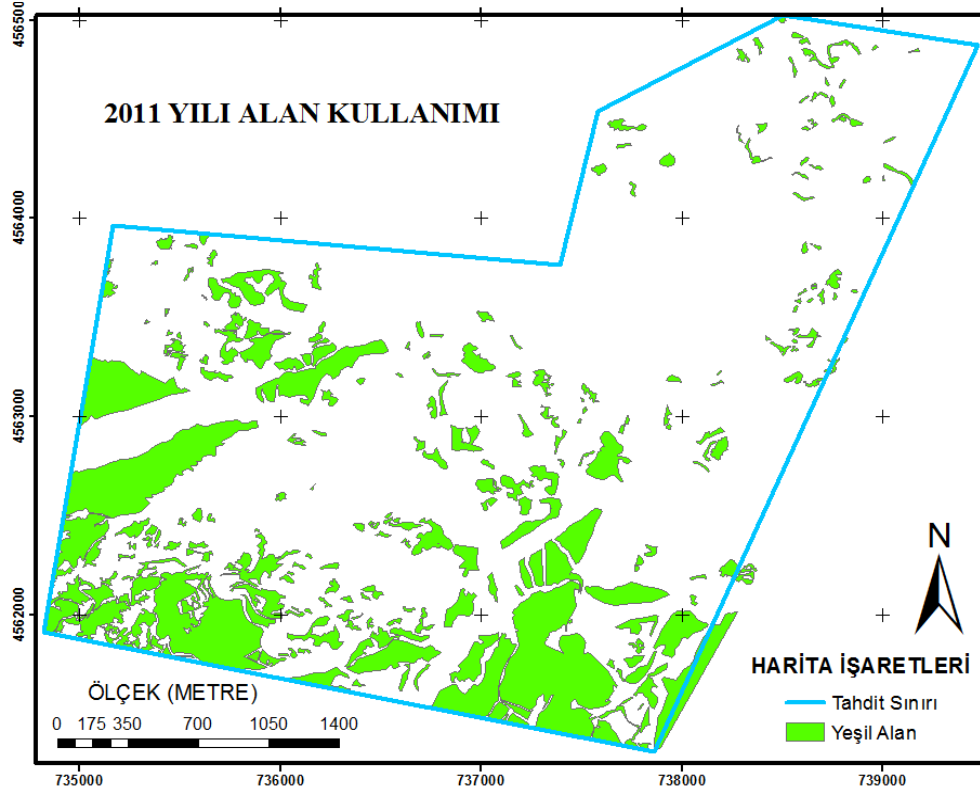
Çalışma alanı içerisinde ağaçlık bölgeler yeşil alan olarak tanımlanmıştır. Yeşil alan 2004 yılında 1989414,5 m², 2011 yılında 1919623,7 m² olarak belirlenmiştir. Yeşil alanlarda 7 yıl içerisinde 69790,8 m²'lik azalış gerçekleşmiş olup bu azalış 2004 yılı yeşil alanlarının yaklaşık % 3,5'idir. 2004–2011 yılları arasında çalışma alanında 118,4 m² yol alanı ve 91760,4 m² diğer alan yeşil alan niteliği kazanmıştır. Bu süre içerisinde 161669,60 m² alan ise yeşil alan niteliğini kaybetmiştir.

2004–2011 yılları arasında kentleşme süreci içerisinde değişim gösteren diğer sınıflar zaman içerisinde yeşil alan azalışının gerçekleşmesine sebep olan önemli etkenlerdir. Bu azalış için tek bir etkeni söylemek mümkün olmayacaktır. Kentleşme ile 4408,4 m² yeşil alan ev alanlarının artışı ile ev alan niteliği kazanmıştır. 275 m² alan kamu bina alanı, 885,1 m² alan yol alanı 156101,1 m² alan ise diğer alan niteliği kazanmıştır.

Çalışma alanı içerisinde herhangi bir alanda büyük yeşil alan kayıpları yaşanmamış olup genelde çalışma alanı içerisinde dağılmış bir kayıp gerçekleşmiştir. Kentleşme artışına bakıldığında bu azalışın düşük seviyelerde gerçekleştiği görülmektedir.



Şekil 3.16. 2004 Yılı Yeşil Alan Kullanımı



Şekil 3.17. 2011 Yılı Yeşil Alan Kullanımı

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde kentleşme ile meydana gelebilecek sorunların belirlenmesi ve çözümlerin bulunmasında klasik yöntemler yetersiz kalmaktadır. Kentlerin gelişim süreçleri ve sorunların belirlenmesi, yeni teknolojilerin kullanımı ile doğru, hızlı ve ekonomik olarak gerçekleştirilmekte, elde edilen verilerin sürekliliği sağlanabilmektedir. Uzaktan Algılama teknolojisi kentleşme hareketliliğinin izlenilmesi ve bu yönde gerekli verilerin elde edilmesinde önemli rol oynamaktadır. Kentleşme hareketliliğinin, arazi değişimlerinin belirlenmesinde çalışma alanına ait zamansal farklılığa sahip verilerin etkileşimli kullanılması gerekmektedir. Elde edilen eski tarihli veriler arazinin geçmişini tanımlamakta ve günümüze kadar olan gelişim ve değişimlerinin izlenilmesine referans olmaktadır. Zamansal olarak yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin gelişimi ile bu işlemler oldukça hassas gerçekleştirilebilmektedir. Kentsel değişimin izlenmesinde kullanılan bu uydu görüntüleri üzerinde gerçekleştirilen sayısallaştırma işlemi yüksek doğruluk sağlamaktadır. Çünkü yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden çalışma alanına ait detaylı ve hassas bilgi alınabilmektedir.

Bu çalışmada Artvin İl merkezini kapsayan alan içerisinde kentsel gelişim, yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ile zamansal ve mekânsal olarak incelenmiştir. Bu amaçla 1 metre konumsal çözünürlüğe sahip 2004 yılına ait IKONOS uydu görüntüsü ile 0,50 metre konumsal çözünürlüğe sahip 2011 yılına ait WORLDVIEW-2 uydu görüntüsü kullanılmıştır. 7 yıllık süre içerisinde gerçekleşen kentleşme hareketliliği elde edilen analiz sonuçları ile incelenmiştir.

Çalışma alanında gerçekleşen kentleşme hareketliliği, bazı sınıflar dikkate alınarak incelenmiştir. Bu sınıflar evler, kamu binaları, yollar ve yeşil alanlardır. Alansal olarak değişim tabloları oluşturularak 2004 yılı ile 2011 yılı içerisindeki değişim miktarları elde edilmiştir.

Kentleşmedeki değişime bakıldığında 2004 yılında ev alanları 282354,4 m²'den 2011 yılında 354387,3 m²'ye yükselmiştir. Kentleşmedeki en etkin artışın gerçekleştiği ev alanları çalışma alanında değişime yön verecek en önemli sınıftır. Alansal olarak yaklaşık % 25,5 artış görülmüştür. 2004 yılında 104987,1 m² alana sahip olan kamu binaları 2011 yılında 104672,8 m² olarak belirlenerek azalış göstermiş, ancak günümüzde hızla devam eden çalışmaların tamamlanması ile artışların gerçekleşeceği gözlenmektedir. Yol alanları

incelendiğinde 2004 yılında 222828,7 m², 2011 yılında ise 239057,6 m² bulunmuştur. İl merkezi içerisinde, yollarda büyük değişimler olmamasına rağmen yol alanlarında yaklaşık % 7,3 artış görülmüştür. Yeşil alanlar ise 2004 yılında 1989414,5 m², 2011 yılında 1919623,7 m² olarak belirlenmiştir.

Elde edilen veriler incelendiğinde 2004–2011 yılları arasında çalışma alanı içerisinde önemli değişimler gerçekleşmiş olup en etkin değişim ev alanlarında görülmüştür.

Çalışma alanının coğrafi yapısından kaynaklı, evler il merkezi içerisine sıkışmış ve yaşam alanları beton yapılarla çevrilmeye başlanılmıştır. Yaşam alanları içerisinde aktif olarak kullanılabilecek yeşil alan ve sosyal imkânların oluşturulabileceği alanlar yapılaşma nedeni ile günden güne azalmaktadır. Yeni yapılan bina ve sitelerin yeşil alan için ayırdıkları alan yok denecek kadar az, ayrılan alanlar ise otopark olarak kullanılmaktadır. Bu şekilde bir kentleşme, ilerleyen zamanlarda ulaşım ve altyapı problemlerini arttıracak ve insanların rahat yaşam alanlarına kavuşmalarını engelleyecektir. Bu nedenlerden dolayı Artvin il merkezine yakın çevrede yeni yerleşim alanlarının oluşturulması, bu alanlara sosyal imkânların ve yeşil alanların oluşturulması sağlanmalı ve oluşan kentleşme yoğunluğunun aynı bölgede gerçekleşmesinin önüne geçilmelidir.

Çalışma alanında kentleşme ile ev alanlarındaki artış, ulaşım ihtiyaçlarını arttırmaktadır. Yerleşim alanlarının kent içerisinde artışı ile ara yollarda bazı yenilemelerin yapılması sağlanırken Artvin il merkezine ulaşım tek bir ana yoldan devam etmektedir. İlin çevre yoluna sahip olmamasından kaynaklı ağır tonajlı araçlarda şehir merkezi girişine kadar bu yolu kullanmaktadırlar. Şehir merkezine ulaşımı sağlayan ana yol güzergâhında planlanmayan bir sorunla karşılaşıldığında trafik akışını sağlayabilecek alternatif yolların bulunmaması il içerisinde büyük problemler oluşturabilir. Nüfusta ve kullanılan araç sayısındaki artış trafik yoğunluğunu arttırmakta, alternatif yolların oluşturulamaması ilerde bu yoğunluğun daha da artacağını göstermektedir.

Çalışmalarda bu değişimler dikkate alınarak planlamaların yapılması gelecek kentleşme hareketliliğinde önem taşıyacaktır. Kentleşme ile sürdürülebilir mekânsal gelişme sağlanmalıdır. Merkezi iş alanlarının oluşturulması, alt yapı ve ulaşım sistemlerinin planlanması, kullanılabilir açık ve yeşil alanların sistem bütünlüğü içerisinde geliştirilmesi, yaşam ve mekân kalitesi yüksek, çevreye duyarlı yerleşim alanlarının oluşturulması planlamalar açısından oldukça önemlidir.

5. KAYNAKLAR

- Açıkgöz, G., 2010. Yumurtalık Sulak Alan Sistemindeki Kıyı Değişimlerinin Uzaktan Algılama Ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 69s.
- Adıyaman, K., 2008. Kentleşme Sürecinde Türkiye Ve Kent Kimliği, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 95s.
- Atasoy, M., 2004. Kadastro Çalışmalarında Karşılaşılan Orman-Mülkiyet Sorunlarının Çözümünde Dijital Fotogrametrinin Uygulaması (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği), Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Trabzon, 191s.
- Avcı, S., 2003. Gelişimi ve Sorunları Açısından Türkiye'de Şehirleşme, Sırrı Erinç Sempozyumu, İstanbul, 218-224.
- Ball, G. L., 1994. Ecosystem Modeling with CBS, Environmental Management, 18, 3, 345-349.
- Banger, G., Yomralıoğlu, T., Cömert, C., Çelik, K., Demir, O., 1994, Bilgi Sistemlerine Genel Bir Bakış ve K.T.Ü. Bilgi Sistemi, I. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Trabzon, 1-10.
- Baysal, D., 2006. Eskişehir Kentsel Yerleşim Alanının Farklı Yıllara Ait Fiziksel Değişiminin Uzaktan Algılama Yöntemi İle Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 79s.
- Bilgi, S., 2007. Fotogrametri ve Uzaktan Algılamada Veri Elde Etme Yöntemlerinin Gelişimi ve Kısa Tarihçeleri, Jeodezi Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi, 96, 48-55.
- Burrough, P. A., 1998. Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment, Oxford University Press, 2. Ed.
- Campbell, J. B., Wynne, R. H., 2011. Introduction to Remote Sensing. Fifth edition, A division of Guilford Publications, Newyork, 718p.
- Çakır, G., 2006. Orman Amenajman Planlamasında Gerekli Bilişimin Sağlanması İçin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Tekniklerinden Yararlanılması, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 127s.
- Çelik, H., 2006. İstanbul Sarıyer İlçesine ait Uzaktan Algılama Uydu Verileri İle Mekansal Veri Analizleri, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 118s.

- Çete, M., 2002. Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Pelitli Belediyesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 127s.
- Çete, M., Yomralıoğlu, T., 2002. Belde Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, Konya.
- Dale, P.F., McLaughlin, J.D., 1988. Land Information Management, Clarendon Press, Oxford.
- Davarcı, A. M., 2011. 2006-2010 Yılları Arasında Seyhan Ve Yüreğir İlçelerinde Uzaktan Algılama İle Ekili Ürün Değişimi Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 101s.
- Doğan, İ., 2008. Uzaktan Algılama Verileri İle Kıyı Çizgisi Değişiminin Zamansal Olarak Belirlenmesi: Alaçatı Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 52s.
- Erden, Ö., 2006. Hava Fotoğrafları Ve Uydu Görüntüleri İle Dijital Ortofoto Üretimi Ve Kentsel Gelişimin İzlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 135s.
- Erdin, K., Koç, A., Selik, C., Yener, H. ve Yılmaz, Y., 1995. Uzaktan Algılama (Remote Sensing) Verilerinin Orman Bilgi Sistemi ile Entegrasyonu, I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Bildiriler, Cilt:4, Trabzon, 324-332.
- ESRI, 1999-2004, Using Arc Map, ISBN-1-879102-69-2, Redlands, USA.
- Gibson, P.J., 1999. Introductory Remote Sensing: Principles and Concepts, London, 1, 184p.
- Gibson P.J., Power C.H., 2000. Introductory Remote Sensing: Digital Image Processing and Applications, First Published New Fetter Lane, London, England, 249p.
- Günbeyaz, N., 2007. Samsun İlinde Kentleşmenin Çevresel Açından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 124s.
- Harvey, D., 2003. Postmodernliğin Durumu, Metis Yayınları, İstanbul, 152s.
- Jat, M.K., Garg, P.K., Khare, D., 2008. Monitoring and Modeling of Urban Sprawl Using Remote Sensing and GIS Techniques. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 10 (1), 26-43.
- Jensen, R.J., 1996. Introductory Digital Image Processing, A Remote Sensing Perspective, 2nd edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey-USA, 318p.

- Kahraman, C. 1998. Kentsel Mekan Sürekliliği/Süreksizliği ve Güvenlik İhtiyacı. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 116s.
- Karadağ, A., Koçman A., 2007. Coğrafi Çevre Bileşenlerinin Kentsel Gelişim Süreci Üzerine Etkileri: Ödemiş (İzmir) Örneği, Ege Coğrafya Dergisi, 16, 3-16.
- Karakuyu, M., Karaburun, A., Kara, F., 2012. Kentleşmenin Büyükçekmece Gölü Havzasındaki Arazi Kullanım Değişimleri Üzerindeki Etkisinin Zamansal Analizi, Marmara Coğrafya Dergisi, 26, 42-54.
- Kavzoğlu, T., Çetin, M., 2005. Gebze Bölgesindeki Sanayileşmenin Zamansal Gelişiminin Ve Çevresel Etkilerinin Uydu Görüntüleri İle İncelenmesi, 10. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, Ankara.
- Kaya, Ş., Musaoğlu, N., 2002, Kentsel Değişimlerin Uydu Görüntüleri İle Analizi, Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, Konya
- Kaygalak, İ., Işık, Ş., 2007. Kentleşmenin Yeni Ekonomik Boyutları, Ege Coğrafya Dergisi, 6, 17-35.
- Keleş, R., 2006. Kentleşme Politikası, Dokuzuncu Baskı, İmge Kitabevi, Ankara.
- Kıray, M., Örgütlemeyen Kent İzmir, Sosyal Bilimler Derneği Yayını, Ankara 1972, 1s.
- Kongar, E., 1998. 21. Yüzyılda Türkiye, Remzi Kitabevi, İstanbul, 149s.
- Koyuncu, H., 1994. Jeolojik Uzaktan Algılama Kursu Ders Notları, Kocaeli, s.150.
- Köse, S., Cömert, Ç., 1999. Uzaktan Algılama Ders Notları, K.Ü. Orman Fakültesi, Yayın No:1, Artvin, 93s.
- Köse, S., Çakır, G., Sönmez, T., Sivrikaya, F., 2002. Uzaktan Algılamanın Orman Amenajman Planlamasında Ve Bilgi Sistemleri Kurulmasındaki Önemi, Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Evcimen Sempozyumu, İstanbul, 148-157.
- Kuo, C. Y., Chov, T. Y., Lee, Y. R., 2001. Identification of Urban Characteristic Using IKONOS High Resolution Satellite Images. Proceedings of the 22nd Asian Conference on Remote Sensing, Singapore, 1219-1223s.
- Mansuroğlu, S., Kınıklı, P., Saatçı, B., 2012. Antalya'da Kentsel Gelişimin Ekolojik Açidan Değerlendirilmesi ve Sürdürülebilirlik Kapsamında Önerilerin Geliştirilmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2012, 49 (3), 255-264
- Olgun, A., 2012. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yöntemiyle Göksu Deltası Kıyı Çizgisi Değişiminin İzlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 61s.

- Örmeci, C., 1987. Uzaktan Algılama (Temel Esaslar ve Algılama Sistemleri) Cilt 1, İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, İstanbul.
- Özbek, C., 2012. Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Karayolu Ulaşımı İçin Uygun Gürültü Perdesi Yerlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 135s.
- Özdemir, M.A., Bahadır, M., 2010. Uzaktan Algılama İle Acıgöl Havzası'nda Arazi Kullanımının Zamansal Değişim Analizi (1975-2005), Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 12, 335-351.
- Özkan, C., 1998. Uzaktan Algılama Verileriyle Orman Yangını Analizi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 86s.
- Özkan, S., 2011. Ankara'da Kentleşme Sürecinde Konut Sorunu, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 207s.
- Öztürk, A., Olgun , Y., 2005. Nüfus ve Sosyo - Ekonomik Yapı Raporu, Artvin
- Özyavuz, M., 2011. Tekirdağ Kent Merkezinin Zamansal Değişiminin Uzaktan Algılama İle İncelenmesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 8, 65-74.
- Park, S. R., Kim, T., 2001. Semi-Automatic Road Extraction Algorithm from IKONOS Images Using Template Matching, Proceedings of the 22nd Asian Conference on Remote Sensing, Singapore, 1209-1213s.
- Richards, A.J., JIA X., 1999. Remote Sensing, Digital Image Analysis, Third Edition, Springer, Australia, 363p.
- Sarıyılmaz, B. F., 2012. Zaman Serileri İle Değişim Analizi: İstanbul Sarıyer Örneği, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 135s.
- Schowengerdt, R. A., 1997. Remote Sensing, Models and Methods for Image Processing, Academic Press, USA, 515 p.
- Sesören, A., 1998. Uzaktan Algılamada Temel Kavramlar, ITC (International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences) Yer Bilimleri Bölümü, Enschede, Holland, 125s.
- Sezgin, E., 2006. Uzaktan Algılama (Ua) Ve Coğrafi Bilgi Sistemi (Cbs) Teknikleri Kullanılarak Uludağ Üniversitesi Yerleşkesi'nde Arazi Örtüsü/Kullanım Türlerinin Ve Zamansal Değişimlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa, 60s.
- Star, J., Estes, J., 1990. Geographical Information Systems: An Introduction, Prentice Hall, New Jersey.

- Stevens, D., Dragicevic, S., Rothley, K., 2007. City: A GIS-CA Modeling Tool for Urban Planning and Decision Making. *Environmental Modelling & Software*, 22, 761-773.
- Süslü, A., 2007. Şereflikoçhisar İlçesindeki Tarım Arazilerinde Uzaktan Algılama Yöntemiyle Ekili Alanların Tespiti ve Rekolte Tahmini, Yüksek Lisans Tezi, Gebze İleri teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze, 87s.
- Svoray, T., Bar, P.K., Bannet, T., 2005. Urban Land-Use Allocation in a Mediterranean Ecotone: Habitat Heterogeneity Model Incorporated in a GIS Using a Multi-Criteria Mechanism. *Landscape and Urban Planning*, 72, 337-351.
- Şahin, E., 2005. Uydu Görüntüleri Kullanarak Çanakkale Kent Dokusunun Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale, 127s.
- Tatar, Y., 2011. Uzaktan Algılama Tarihçesine Genel Bir Bakış, Mehmet Duru Anısına Biga Yarımadası'nın Jeolojisi Sempozyumu, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, 65-90.
- Tunay, M., Ateşoğlu, A., 2004. Bartın İli Taşkın Sahalarındaki Değişimin Uzaktan Algılama Verileriyle İncelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2, 60-72.
- Tüfekçioğlu, A., Güner, S., Tilki, F., Cengiz, T., 2005. Artvin İl Gelişme Planı Çevre ve Mekansal Gelişme Sektörü Raporu, Artvin
- Uz, Ö., 2005. Eskişehir Kent Merkezinin Yeşil Alanlarının Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımı ile Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 112s.
- Xiaowei Yua, Hyppa J., Kaartinena H., Maltamo M., 2004. Automatic Detection Of Harvested Trees And Determination Of Forest Growth Using Airborne Laser Scanning, *Remote Sensing of Environment*, 90, 451-462.
- Yaşayan, A., Uysal, M., Varlık, A., Avdan, U., 2011. Fotogrametri, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayın No:2295, Açıköğretim Fakültesi Yayın No: 1292, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Yılmaz, A., 2002. Farklı Kaynaklardan Üretilen Sayısal Yükseklik Modellerinin Doğruluk Araştırması, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 81s.
- Yomralıoğlu, T., 2002. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, 2.Baskı. İber Offset, s.480, Trabzon.
- Yüceşahin, M., Bayar R., Özgür, E. M., 2004. Türkiye'de Şehirleşmenin Mekânsal Dağılışı ve Değişimi, *Coğrafi Bilimler Dergisi* 2 (1), 23-39.

- URL-1, <http://esa.un.org/unpd/wup/CD-ROM/Urban-Rural-Population.htm>, 04 Şubat 2014
- URL-2, <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>, 04 Şubat 2014
- URL-3, <http://web.ogm.gov.tr/birimler/HaritaFotogrametri/Sayfalar/FOTOGRAMETRI.aspx>, 10 Aralık 2013
- URL-4, http://pages.csam.montclair.edu/~chopping/rs/CCRS/chapter2/chapter2_5_e.html, 06 Şubat 2014
- URL-5, <http://ocw.metu.edu.tr/course/view.php?id=128>, 06 Şubat 2014
- URL-6, http://www.nik.com.tr/content_sistem_uydu.asp?id=13, 08 Şubat 2014
- URL-7: http://www.nik.com.tr/content_sistem_uydu.asp?id=31, 08 Şubat 2014
- URL-8, <http://www.turksatglobe.com.tr/Views/Products/SatelliteImages.aspx?ContentID=2>, 08 Şubat 2014
- URL-9, http://www.hgk.msb.gov.tr/urunler/diger/il_ilce_alanlari.pdf, 19 Şubat 2014
- URL-10, <http://www.nkfu.com/artvin-cografi-ozellikleri/>, 19 Şubat 2014
- URL-11: <http://www.tuik.gov.tr/ilGostergeleri/iller/ARTVIN.pdf>, 19 Şubat 2014
- URL-12: <http://www.hgk.msb.gov.tr/hgk/genel/genelharitacilik.pdf>, 08 Şubat 2014
- URL-13: <http://www.artvin.edu.tr/personel/?sayfa=menu&ino=12>, 22 Şubat 2014

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Malatya’da doğdu. İlköğrenimini Eskişehir Cengiz Topel İlkokulu’nda Ortaöğrenimi Çorum–İskilip Cumhuriyet Ortaokulu’nda ve lise öğrenimini de İskilip Lisesi’nde tamamladı. 2001 yılında girmiş olduğu üniversite sınavı ile Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği’ni kazandı. Üniversite eğitimini bir sene İngilizce hazırlık okuyarak 2006 senesinde başarı ile tamamladı.

2006–2010 yılları arasında Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisi olarak özel sektörde Doruk Harita İnşaat Mühendislik Limited Şirketinde çalıştı. 2010 yılında Artvin Çoruh Üniversitesi Artvin Meslek Yüksekokulu Harita ve Kadastro Programına Öğretim Görevlisi olarak atandı. Yüksek lisans eğitimine Gümüşhane Üniversite Mühendislik Fakültesi Harita Mühendisliği Bölümü’nde başlamış olup eğitime devam etmektedir. Everan, evli ve bir çocuk babasıdır.