

**T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KASTAMONU İLİNİN ALANSAL DEĞİŞİMİNİN
BELİRLENMESİ VE PEYZAJ PLAN KARARLARININ
ALINMASI**

Uğur CANTÜRK

**Danışman
Jüri Üyesi
Jüri Üyesi**

**Doç Dr. Mehmet ÇETİN
Doç. Dr. Hakan ŞEVİK
Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL**

**YÜKSEK LİSANS
PEYZAJ MİMARLIĞI ANA BİLİM DALI**

KASTAMONU – 2018

TEZ ONAYI

Uğur CANTÜRK tarafından hazırlanan "Kastamonu İlinin Alansal Değişiminin Belirlenmesi ve Peyzaj Plan Kararlarının Alınması" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve **oy birliği** ile Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman

Doç. Dr. Mehmet ÇETİN
Kastamonu Üniversitesi

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Halil Barış ÖZEL
Bartın Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Hakan ŞEVİK
Kastamonu Üniversitesi



.../.../2018

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Hasbi YAPRAK



TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.



İmza

Uğur CANTÜRK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KASTAMONU İLİNİN ALANSAL DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ VE PEYZAJ PLAN KARARLARININ ALINMASI

Uğur CANTÜRK

Kastamonu Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet ÇETİN

Yüzey alanı dinamik bir yapısı vardır ve bundan dolayı zaman içerisinde değişim eğilimindedir. Yüzey alanı, izleme sürdürülebilir kalkınma ve çevre koruma açısından oldukça önemlidir (Winarso ve Budhiman, 2001; Cetin vd., 2010; Cetin 2015a; Cetin 2015b; Cetin 2016a; Cetin 2016b; Cetin ve Sevik 2016a; Cetin ve Sevik 2016b). Genellikle, yüzey alanı haritaları zemin ölçme yoluyla üretilmiştir.

Çalışma kapsamında öncelikle çalışma alanına ait jeoloji, hidroloji, topografik ve toprak haritaları temin edildi. Daha sonra bölgeye ait iklim, flora ve fauna bilgileri toplandı. Elde edilen veriler bilgisayara girililerek Arc GIS yazılımı yardımıyla bölgeye ait haritalar oluşturuldu ve veriler haritalar üzerine işlendi. Çalışmada uydu görüntüleri kullanılarak Kastamonu ilinin yüzey alanı değişim aşamaları incelenmiştir. Çalışmada kullanılan dijital uydu görüntüleri: Landsat 8 OLI/TIRS görüntüsü; Landsat 7 ETM + görüntüsü; Landsat 5 TM görüntüleri; 4 farklı yıla ait uydu görüntüsü elde edilmiştir. Elde edilen görüntüler ARC MAP programı ile band kompozit işlemleri yapılarak kontrollü sınıflandırma işlemi için ENVI V 5 yazılımı kullanılmıştır. Yapılan sınıflandırma işlemlerinde sınıflandırmanın doğruluğu için bir çok formül kullanılmıştır. Çalışma alanının arazi kullanım türleri ve arazi yüzeyi değişimi belirlemek için kontrollü sınıflandırma teknikleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, Kastamonu kentinin yüzey değişimlerin yıllar içerisindeki büyük farklar ortaya koyulmuştur. İlin değişim aşamaları göz önüne alınarak sağlıklı plan kararların alınması sağlanmıştır. Çalışma alanını için elde edilen veriler ve bilgiler analiz edilip çalışmanın amacı olan geleceğe dair peyzaj plan kararlarının alınması konusunda bir bütünlük içerisinde değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Arazi alanı, bant oranı, histogram esik değeri, uydu görüntüsü, uzaktan algılama, peyzaj plan kararları

2018, 72 sayfa

Bilim Kodu: 805

ABSTRACT

MSc.

DETERMINATION OF SPATIAL CHANGE OF THE CITY OF KASTAMONU AND TAKING THE DECISIONS OF THE LANDSCAPE PLAN

Uğur CANTÜRK

Kastamonu University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Landscape Architecture

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet CETIN

The surface area has a dynamic structure, so it tends to change over time. It is very important in terms of monitoring, sustainable development and environmental protection (Winarso and Budhiman, 2001; Cetin et al., 2010; Cetin 2015a; Cetin 2015b; Cetin 2016a; Cetin 2016b; Cetin and Sevik 2016a; Cetin and Sevik 2016b). Its maps are usually generated by ground measurement.

It is the scope of research firstly that geology, hydrology, topographical and soil maps of the study area were obtained. After that the information on climate, flora and fauna of the region were collected. The data obtained by entering the computer with the help of Arc GIS software maps of region were created and the data were processed on the maps. In this study, the surface area of Kastamonu was investigated by using satellite images. Digital satellite images used in the study: Landsat 8 OLI / TIRS image, Landsat 7 ETM + image, Landsat 5 TM images, 4 different years satellite images were obtained. Obtained images is that ENVI V 5 software was used for controlled classification process by using ARC MAP program with band composite operations. A number of formulas were used for the accuracy of classification in the classification process. Controlled classification techniques were used to determine the land use types and terrain surface changes of the study area. As a result of the great differences between the surface changes of the city of Kastamonu have been revealed over the years. The health of plan decisions for Kastamonu CITY were made Taking into account the stages of change in the province. The aim of the study is to take decisions about the future landscape plan which has been evaluated in a totality according to obtain the data the study area and the information analyzed.

Key Words: Land area, Band ratio, Histogram thresholding technique, Satellite image, remote sensing, landscape plan decisions,

2018, 72 pages

Science Code: 805

TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca yaptığı danışmanlık, rehberlik, içten yol göstericiliği ve sağladığı çok değerli tavsiyeler için ve bir araştırmacı bilim insanı olma yönünde gelişimime sağladığı katkılardan dolayı ayrıca her zaman ve her konuda yardımlarını desteklerini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Mehmet ÇETİN ve Doç. Dr. Hakan ŞEVİK hocalarıma minnettarlığımı ifade etmek istiyorum.

Çalışmamdaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Halil Barış Özel şükranlarımı sunarım. Ayrıca, ufkumu ve bakış açımı genişleten ve örnek aldığım bir karakter olan sayın Prof. Dr. Halil Barış Özel hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Aşağıda SCI index de yer alan Kabul edilip basılan dergilerde basılan yayınlar bu tezin içerisinden bir kısmı kullanılarak oluşturulmuştur. SCI index dergilerde basılan bu yayınlara yayınların acknowledgment kısmında bu tezin kısımlarından üretildiği belirtilmiştir. Bu çalışmanın tüm aşamasında ve SCI index dergide yayınlanmasına yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer Danışmanım Doc. Dr. Mehmet ÇETİN'e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Cetin M, Onac AK, Sevik H, Canturk U, Akpınar H (2018). Chronicles and geoheritage of the ancient Roman city of Pompeiopolis: a landscape plan. Arabian Journal of Geosciences. DOI: 10.1007/s12517-018-4170-6

Cetin M, Sevik H, Canturk U, Cakir C (2018) Evaluation of the recreational potential of Kutahya Urban Forest. Fresenius Environmental Bulletin, 27(5):2629-2634.

Her daim yol gösteren ve bana akademisyenlik yoluna girmeme vesile olan ve bu yolda daima destek olan, ayrıca sorduğum sorulara sabırla ve yol gösterici cevaplarından dolayı danışman hocam Doç. Dr. Mehmet ÇETİN ve Doç. Dr. Hakan ŞEVİK hocalarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam boyunca sağladıkları destek, teşvik ve gösterdikleri sabır için canım annem Hüsne CANTÜRK, canım babam İsmail CANTÜRK ve ablam Kader CİVİL, eşi Burak CİVİL'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Tez çalışmam süresince her daim desteklerini esirgemeyen değerli arkadaşım Yasemin ATEŞMEN'e ve kardeşim Ahmet SAAT'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca, çalışmalarım için burs desteği sağlayan Doç. Dr. Mehmet ÇETİN ve Doç. Dr. Hakan ŞEVİK hocalarıma ve sağladığı eğitim imkânı için Kastamonu Üniversitesi'ne minnettarlığımı ifade etmek istiyorum.

Çalışmamın ülkem, Kastamonu ve bilim camiası için faydalı olmasını temenni ederim.

Uğur CANTÜRK
Kastamonu, Aralık, 2018

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Kent ve Kentleşme	1
1.2. Dünyada Kentleşme.....	2
1.3. Türkiye’de Kentleşme	4
1.4. Ekolojik Planlama	5
1.5. Kentsel Planlama	7
1.6.Bilgi Sistemleri.....	9
1.7.Coğrafi Bilgi Sistemleri	9
1.8. Uzaktan Algılama	11
1.9. Uzaktan Algılama Sistemleri	13
1.10.Uydu Sistemleri.....	14
1.11.Çalışmada Kullanılan Uydu Sistemleri Ve Özellikleri.....	15
1.11.1.Landsat	15
1.12. Raster Görüntü Verisi	19
1.13. Çözünürlük.....	20
1.14. (NDVI) Normalize Edilmiş Bitki Örtüsü İndeksi	21
1.15.Sınıflandırma	21
1.15.1.Kontrolsüz Sınıflandırma	22
1.15.2.Kontrollü Sınıflandırma.....	22
1.15.2.1. <i>Maximum Likelihood (Maksimum Olabilirlik) Yöntemi</i>	23
1.15.2.2. <i>Sınıflandırma Doğruluğu</i>	25
1.16.Vektör Veri.....	26
2. ÇALIŞMA ALANININ FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ	28
2.1 İlçenin Coğrafi Yapısı.....	28
2.2.İklim Özellikleri	29
2.2.1.Sıcaklık	29
2.2.2.Yağışlar	29
2.2.3.Rüzgârlar	30
2.3.Bitki Örtüsü.....	31
2.4. Ekonomik Durumu	32

3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	34
3.1. Çalışma Alanın Konumu.....	34
3.2. Çalışma Alanının Özellikleri.....	34
3.2.1.Nüfus Özellikleri.....	36
3.2.2. Kastamonu Toprak Özellikleri.....	37
3.3. Yöntem.....	38
4. 4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	48
4.1. Kastamonu İli 1987-2018 Yılları Arası Arazi Yüzey Değişimi.....	48
4.2. Kastamonu Merkez İlçenin 1987-2018 Yılları Arası Arazi Yüzey Değişimi.....	53
5.SONUÇ VE ÖNERİLER	57
5.1.Öneriler	63
KAYNAKLAR.....	64
ÖZGEÇMİŞ.....	71

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

EOS	Earth Observation Satellite
ERTS-1	Earth Resources Technology Satellite-1
ETM+	Enhanced Thematic Mapper Plus
FTP	File Transfer Protocol
MSS	Multispectral Scanner
NASA	National Aeronautics and Space Administration
PAN	Pankromatik
RGB	Red Green Blue
RBV	Return Beam Vidicon
TM	Thematic Mapper
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

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Uzaktan Algılamada yönteminde uygulama şeması	12
Şekil 1.2. Dijital görüntü (8x8 piksel).	20
Şekil 1.3. Kontrollü sınıflandırma işlem şeması.....	23
Şekil 1.4. Maksimum olabilirlik yöntemi	24
Şekil 2.1. Hakim rüzgar yönü.....	29
Şekil 2.2. Türkiye iklim sınıflandırma haritası.....	31
Şekil 3.1. Kastamonu konumu.....	34
Şekil 3.2. Kastamonu ili arazi yükseklik haritası	36
Şekil 3.3. Kastamonu toprak sınıfı haritası	38
Şekil 3.4. Arc Map yazılı kullanılarak band kompozit işleminin yapılması	42
Şekil 3.5. 2018 yılına ait 5-6-2 Band kombinasyonu ile elde edilen RGB uydu görüntüsü	42
Şekil 3.6. 2009 yılına ait 4-5-1 Band kombinasyonu ile elde edilen RGB uydu görüntüsü	44
Şekil 3.7. 1997 yılına ait 4-5-1 Band kombinasyonu ile elde edilen RGB uydu görüntüsü	44
Şekil 3.8. Envi programı kullanılarak renk kanallarına band tanımla	46
Şekil 3.9. Envi programı sınıflandırma işlemi yapılacak uydu görüntüsü	46
Şekil 4.1. 1987 Yılı Kastamonu ili Çalışma Alanı Arazi Kullanımı	50
Şekil 4.2. 1997 Yılı Kastamonu ili Çalışma Alanı Arazi Kullanımı	51
Şekil 4.3. 2009 Yılı Kastamonu ili Çalışma Alanı Arazi Kullanımı	52
Şekil 4.4. 2018 Yılı Kastamonu ili Çalışma Alanı Arazi Kullanımı	53
Şekil 4.5. 1987 Yılı Kastamonu merkez ilçe çalışma alanı arazi kullanımı	55
Şekil 4.6. 2018 Yılı Kastamonu merkez ilçe çalışma alanı arazi kullanımı	56

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa
Tablo 1.1. 1950–2015 Yılları Arasında Dünya Üzerinde Kentsel Ve Kırsal Nüfus Tablosu.....	3
Tablo 1.2. 1950–2015 Yılları Arasında Nüfusun Ortalama Yıllık Değişim Oranı.....	3
Tablo 1.1.Landsat 5 TM uydusu teknik özellikleri.....	16
Tablo 1.2.Landsat 5 TM uydusunun band özellikleri.....	16
Tablo 1.3. Landsat 7 E TM uydusu teknik özellikleri	17
Tablo 1.4..Landsat 7 TM uydusunun band özellikleri	17
Tablo 1.5. Landsat TM uydusunun band özellikleri	20
Tablo 3.1. Çalışmada kullanılan landsat uydu görüntüleri	41
Tablo 4.1. 1997-2018 Yıllarına Ait Arazi Kullanım Alanları, Değişimler ve Değişim Oranları.....	49
Tablo 4.2. 1997-2018 Yıllarına Ait Arazi Kullanım Alan Değişimler	49
Tablo 4.3. 1997-2018 Yıllarına Ait Arazi Kullanım Alanları.....	54
Tablo 4.4.1997-2018 Yıllarına Ait Arazi Kullanım Alanları Değişimleri.....	54

1. GİRİŞ

1.1. Kent ve Kentleşme

Kent kavramı altında ülkelerin kabul ettiği standartlar, ülke sınırlarının genişlikleri ve disiplinlerin değişik yaklaşımlarından kaynaklı farklılık gösterdiğinden, bu kavrama özel dünyaca kabul edilmiş bir açıklama bulunmamaktadır. Literatürde birbirine benzer birçok tanım ve açıklama bulunmaktadır.

Keleş (2006)'e göre kent, “Devamlı toplumsal gelişme içinde bulunan ve toplumun bir çok ihtiyacı olan çalışma, yerleşme, barınma, eğlenme ve dinlenme gibi ihtiyaçlarının yerine getirildiği, çok az kişinin veya kimsenin tarım ile ilgili işlerle uğraşmadığı, köylere oranla nüfus bakımından yoğunluğu daha fazla olan ve daha az komşuluk birimlerinden meydana gelen yerleşme birimi” olarak tanımlanmaktadır (Günbeyaz, 2007).

Kentin oluşumu, gelişme aşamaları ve kentsel büyüme, daha çok doğal çevreyi oluşturan bişenlerin sağladığı imkanlara 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 yanında kentsel artışa geçmiş ve kültürel faktörlerde yol açmaktadır.(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).

Şehirselleşmeler 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. Dünyada Kentleşme

20. yüzyılın ilk yıllarında hemen hemen dünya nüfusu 1,6 milyar civarındayken, şimdilerde bu sayı 7 milyara civarına ulaşmıştır. Dünya çapında kentleşme aşamaları çoğunlukla II. Dünya savaşı ardında hızlı bir oranda artmış ve şimdilerde de artmaya devam etmektedir. Özellikle II. Dünya savaşı sonrası başlıca teknolojilerle ilgili sanayinin meydana getirdiği bölgeler, kentleşme akımını yoğunlaştığı alanlar olmuştur. Başlıca madencilik, silah sanayisi, lastik, elektrikli aletler, otomobil ve inşaat ürünleri sanayisi bunlardan bazılarıdır. Bu sanayilerin yerleştiği bölgeler dünya sanayi ve kentleşme özelliği kazandılar (Harvey, 2003). Özellikle bu sanayi grupları yoğun emek ve işgücüne gereksinim duyduklarından çevresine nüfus çekmekteydiler. Bu gelişmeler yakın çevrede bulunan diğer yerleşim alanlarını da etkilemekte ve gelişmelere bu bölgelerde dâhil olmaktadır. Kentler zaman geçtikçe daha da büyüyerek metropol düzeyine ulaşmışlardır. Metropollerin meydana gelmesi ile mekânsal kavramda kent ölçeği anlamı yerine kentsel bölge teriminin kullanılmasına sebep 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 yüzeyinde 1950 senesinde kentleşme oranlarına bakıldığında gelişmiş ülkelerin nüfusunun 1,5 katın üzerinde 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 nüfuslar incelendiğinde , kentlerde yaşayan insanların sayısı yaklaşık olarak 5 katına çıkmıştır (Tablo 1.1). Özellikle son 20 senede Küreselleşmenin sürmesi, ulaşımda, ekonomide, teknolojiye, telekomünikasyonda ve olumlu politikada ilerlemeler meydana getirmesi ile küresel ekonomiyi oluşturmuştur. Bu durum ise kentleşmenin daha önce izlenmemiş seviyelere gelmesine neden olmuştur (Günbeyaz, 2007).

Tablo 1.1. 1950–2015 Yılları Arasında Dünya Üzerinde Kentsel Ve Kırsal Nüfus Tablosu
(URL-1, 2018)

	Dünya Nüfusu (000)	Kent Nüfusu (000)	Kırsal Nüfus (000)
1950	2 536 275	750 903	1785372
1955	2 772 243	877 009	1895234
1960	3 033 213	1 023 846	2009367
1965	3 339 592	1 188 469	2151123
1970	3 700 577	1 354 215	2346362
1975	4 079 087	1 538 625	2540462
1980	4 458 412	1 754 201	2704211
1985	4 873 782	2 007 939	2865843
1990	5 330 943	2 290 228	3040715
1995	5 751 474	2 575 505	3175969
2000	6 145 007	2 868 308	3276699
2005	6 542 160	3 215 906	3326254
2010	6 958 169	3 594 868	3363301
2015	7 383 009	3 981 498	3401511

Tablo 1.2. 1950–2015 Yılları Arasında Nüfusun Ortalama Yıllık Değişim Oranı
(URL-1, 2018)

	1950- 1955	1955- 1960	1960- 1965	1965- 1970	1970- 1975	1975- 1980	1980- 1985
Kent Nüfusu (%)	3.10	3.10	2.98	2.61	2.55	2.62	2.70
Kırsal Nüfus (%)	1.19	1.17	1.36	1.74	1.59	1.25	1.16

Tablo 1.2.'nin devamı

	1985- 1990	1990- 1995	1995- 2000	2000- 2005	2005- 2010	2010- 2015
Kent Nüfusu (%)	2.63	2.35	2.15	2.29	2.23	2.04
Kırsal Nüfus (%)	1.18	0.87	0.62	0.30	0.22	0.23

1.3. Türkiye’de Kentleşme

Kavramsal olarak Türkiye’deki kentleşme, ekonomik ve toplumsal özelliklerini şekillendiren başlıca kavramlardan biridir. Sadece tarımdaki değişmelerin ve sanayileşmenin bir etkisi değil, ayrıca da toplumsal değişme aşamasının da bir göstergesidir. Bunların yanında siyasal, toplumsal ve ekonomik özelliği üzerinde kendisine has etkileri var olmaktadır. (Kongar, 1998).

Dünyada kentleşme hızlı bir şekilde gerçekleşmiş olup, ülkemizde bu değişime dâhil olmuştur. Kentleşme hareketi gelişmekte olan çok fazla ülkede görüldüğü gibi Türkiye’de de 20. yüzyılın ortalarında yükselişe başlamıştır. (Yüceşahin vd., 2004). İnsanların bu değişime ayak uydurmaları, yaşam tarzları ve hızlı bir şekilde nüfus artışı gelecekte insanların büyük çoğunluğu kentler ve yakın çevresinde yaşayacağını ortaya koymaktadır. (Avcı, 2003).

Türkiye’de kentleşme tarihine bakıldığında 1950 yıllarına kadar büyük bir artışın olmadığı görülmektedir. Savaş zamanında büyük kentlerin korunma zorluklarından dolayı göç edilmesi sebebi ile kentlerde nüfus artışı olmamıştır. II. Dünya savaşı sonrası ve Cumhuriyetin kurulduğu tarihten sonrası kentleşmede yaşanan hafif hareket devletin kurmuş olduğu fabrikaların neden olduğu söylenebilir. Savaşların bitmesi ve savunma korkularının ortadan kalkması ile kentleşme hızı yükselmiştir.(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-1, 2018). 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. Kentsel nüfusun

büyük çoğunluğu 1960-2000 yılları arasında büyük kentlere yerleşmişlerdir. 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).

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 yerdekinden bile zor olabilmektedir (Avcı, 2003).

1.4. Ekolojik Planlama

Ekolojik planlama, sosyo-ekonomik yapının gelişirken doğal yapı ile çelişmediği ya da doğal yapıya zarar vermediği bir planlama biçimidir. Sürdürülebilirliğin en önemli ilk şartı olan doğal kaynakların yok edilmeden kullanımı, çevrenin doğal ve kültürel özelliklerinin incelenmesi ve analizi ile değerlendirme aşamasında bu bilgilerin değerlendirilmesi ile sonuca ulaşılmaktadır. (Atabay, 2002). Değerli ve verimli tarım arazileri üzerine sanayi alanına çevrilmesi veya sanayi alanı kullanıma açılması, orman arazilerinin tarım arazisine dönüştürülmek için orman alanlarının yok edilmesi, yerleşim olarak belirlene alanların zemin ve alt yapı özelliği açısından uygun olmayan alanlar üzerinde gelişmesi gibi benzer birçok problemin planlama ile çözüme kavuşturulması arazinin amaç ve yetenek dışı kullanılmasının önlenmesi, dolayısıyla toprak kaybının engellenmesi ve ekolojik dengenin korunması anlamında büyük önem taşımaktadır (Tunay ve Ateşoğlu, 2004).

Hayati önem taşıyan doğal kaynaklar listesinin içinde yer alan toprak ve su kaynaklarını düzgün bir şekilde kullanma ve korumak, bu kaynakların uygun olmayan kullanımlara açılmasını engellemek ve insanların yaşam kalitelerini arttırmak için arazi kullanım planlaması yapılması gerekmektedir. (Karabağlı, 1989).

Plansız dışı gelişimi engellemek ve izlemek nedeni ile zamansal değişimin belirlenmesi edilmesi ve gerekli planlamaların yapılması gerekmektedir. Söz konusu değişim ve dönüşümlerin belirlenmediği ve nedenlerinin araştırılmadığı bir alanda sürdürülebilir alan kullanım ve arazi yönetim planlarının hazırlanması mümkün olmamaktadır. Alan kullanımı ve arazi örtüsü geçmişe yönelik değişimlerinin belirlenmesi, ileri hedefli planlama çalışmaları için aşırı derecede önemli bir etap olarak belirlenmiştir.(Sönmez vd., 2006). Hali hazırda alan kullanım ortaya koymak için arazi örtüsü haritaları hazırlanmaktadır. Arazi kullanım planlaması, arazinin günümüzdeki hali hazırda kullanımının belirlenmesi, arazi yetenek sınıflarının çıkarılması ve kullanım tarzının planlanması olarak tanımlanmaktadır. Tarım, orman, rekreasyon, sanayi ve ticaret alanlarının arazi kullanım kabiliyet sınıflarına uygun belirlenmesi ile alanların resmi ve özel kullanımlar için önerilmesi arazi kullanım planları ile belirlenmektedir. (Evsahibioğlu, 1995). Uzaktan algılama ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler peyzaj plan kararlarının alınmasında büyük fırsatlar sunmuştur. (Burrough and McDonnell, 1998). Kentsel alanlar farklı alan kullanım çeşitlerini kapsar ve her alan kullanım çeşidi kendine özgü vejetasyon yapısına sahiptir.

Arazi kullanım türlerinin özelliklerine göre sahip oldukları vejetasyon yapılarının belirlenmesi, doğal alanlar ile kentsel alanlar arasında bir devamlılık sağlanması ve kentsel açık alan planlamasında önemli rol oynamaktadır. Toprağın yüzey kısmının bitki materyali ile kaplı olması hava ve toprak kalitesi açısından önemlidir. Bundan dolayı kent ortamlarında geçirimli yüzey alanların arttırılması ekolojik planlamanın alt yapısını oluşturmaktadır.

Ekolojik planlama, kentsel açık alanların karakteriksel şekli ve gelişme aşamaları ile bağlantılıdır. Ekolojik planlar ile sürdürülebilirlik prensipleri temelli rekreasyon olanaklarını kapsayan ve doğal alanların koruma kullanma dengesi ile kentsel yaşamın kalitesinin arttırılması yaşanabilir alanların kalitesinin arttırılması hedeflenmiştir. Bu planların öncelikli hedefleri insanlar için doğal alanların en düzgün ve verimli kullanılması için değerlendirilmiştir. Arazi kullanımlarında, ekolojik ve görsel açıdan en uygun bir birleşimin korunması, peyzajda ekolojik ve görsel açıdan en uygun bir çeşitliliğin belirlenmesi, konut yapılarının yerleştirilmesi

ve kent planlamasında yapısal ve görsel bakımdan çeşitlilik ve değişiklik gereksiniminin sağlanması için yapılmaktadır (Ryn ve Cowan, 1996).

1.5. Kentsel Planlama

Kentlere yön veren planlardır. Kentler ise medeniyetlere şekil verir . Bu nedenle kent planları eksik veya hata dolu olursa, o kentte yaşayan insanların ve bu gibi kentlerle dolu ülkelerin medeniyetleri de bir çok yönden zayıf ve sağlam olmayan temeller üzerinde ortaya çıkacaktır. Medeniyetlerin düşüşü ve yükselişi kentlerin kaderlerinde ortaya çıkmaktadır.

Planlama, ulaşılmak istenen hedef doğrultusunda harekete geçilmeden önce karar verme ve gerekli hazırlıkların yapıldığı aşamadır. geleceğe dair tahmin yapma işidir planlama (Ural, 2009).

Van Geenhuysen ve Nijkamp'nın (1994) yapmış olduğu tanımına göre; devamlılık içinde değişimi sağlamak hedefi ile sosyo-ekonomik menfaat, çevre ve enerji ile ilgili kaygılarla uygun duruma getirildiği planlama şeklidir. Bir diğer tanıma göre ise yapı ve doğal çevrede sürdürülebilir gelişmeyi hedefleyen ve çevre kalitesinin arttırmayı amaçlayan; çevre kirliliğinin ve kaynakların yok edilmesini önleyen, çevrenin; insan psikolojik-sosyal gerekliliklerine uygun gelişmeyi amaçlayan planlama şeklidir. (Tam, 2004).

Açık ve yeşil alanlar tahrip olan kentsel dokuyu düzeltme, onarma, daha iyi duruma getirme ve dengeleme açısından önemli bir iş olarak ortaya çıkmaktadır. Bu açıdan doğa ve insan arasındaki bağlantı dengelemekte, kentsel fiziki yaşam koşullarının iyileştirilmesi ve geliştirilmesinde kent insanına fizyolojik psikolojik ekonomik açıdan yarar sağlamakta (Gül ve Akten, 2007) ve bu şekilde bir şehrin kimliğinin oluşmasında önemli olan temel alan kullanımlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Doğru planlanmış ve düzenlenmiş açık ve yeşil alanların özellikle yeşil alanların şehir ve şehirde yaşayanların üzerinde çok farklı açıdan yararlı etkisi vardır.

İyi planlama, fiziksel yönden şehrin doluluk-boşluk dengesini ayarlar, şehirdeki değişik kullanım alanlarını oluşturur. Şehrin düzenli gelişmesine katkıda bulunur, binaların güneş ve hava almasına, gürültünün fazla olduğu mekanlarda gürültünün engellenmesine, araç yollarına paralel tasarlanan yaya yollarının yaya açısından uygunluğu ve güvenliğinin sağlanması gibi bir çok konuda hayati roller oynar.

- Genel olarak iyi planlama ve yeşil alanların oluşturulması,
- Bina yoğunluğunun denetlenmesine fayda sağlar,
- Kentteki biyolojik türlerin çeşitliliğin sürdürülmesinde temel yapı olarak görev üstlenir,
- Devamlı eğitim sisteminde önemli bir eğitim mekanizması olarak görev yapar,
- Yeşil alanlar ve mimari kent fiziksel karakterinin geometrisini ve yüksek yapılaşmanın insanı rahatsız edici etkisini azaltır insan ile yapı arasında uygun bir denge oluşturulmasında katkıda bulunur.
- Kent içinde doğayı korur ve insana huzur, canlılık, moral verir, bu nedenle kentin insan psikolojisine en uygun duruma getirir.
- İnsanların sosyal aktiviteleri için mekan sağlarlar.
- Havanın içerisinde biriken zararlı maddelerin temizlenmesine katkı sağlarlar,
- Kent içi açık ve yeşil alanlar, kentin mikroklimatik değeri üzerine pozitif etkilerde bulunur ve bu durum temiz kent veya sağlıklı kent olgusunun oluşmasına olanak sağlar.
- Bugün, büyük kentler için planlama, tarihte daha önce olmadığı kadar önemli bir etken olmuştur. Son on yılda, dünya çapında uygun yerleşime sahip birçok kent merkezi, standart üstüne çıkmıştır.

1.6.Bilgi Sistemleri

Dünyada yoğun bir şekilde artan nüfusa paralel olarak yüksek kaliteli ve farklı hizmet isteği, rahat ve huzurlu yaşama talebi, farklı türlerde bilgiye ihtiyaç, medeniyet ve çağdaş uygarlık düzeyini yakalamak bir diğer değişle bilgi toplumu oluşturabilmek için tüm hizmet sektörlerinde bilgiye sahip olma ve bilgiyi verimli kullanma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Doğru ve güvenilir bilgi, yapılacak planlamanın tamamında etkin olarak görev alacak. Bu durum kesin bir şekilde toplumların gelişmelerine de hayati 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;

- Non-spatial (Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri),
- Spatial (Konumsal Bilgi Sistemleri)

1.7.Coğrafi Bilgi Sistemleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri(CBS) kullanıcılarının çok farklı meslek birimlerinden olmasından ötürü değişik türlerde ifade edilmektedir. Özellikle Coğrafi Bilgi Sistemlerinin'nin dünyada mekânsal bilgi üzerine çalışanlar arasında yoğun bir ilgi oluşturmuştur Hızlı gelişmeler ve farklı uygulama ve fikirler, CBS hakkında sıradan bir tanım yapılmasını engellemektedir. CBS aşağıdaki gibi farklı türde tanımları yapılmaktadır (Yomralıoğlu, 2002)

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 ilerleyen günlerde yoğun bir şekilde kullanılan veri elde etme ve düzenleme aracı durumuna gelmiştir. Türkiye de bu araçların tercih edilmesi ve kullanımı büyük bir oranda arttığı görünmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri sadece haritacılık faaliyetlerinde değil, ormancılık, jeoloji, vb. birçok alanda yoğun bir şekilde kullanılmaya başlamıştır. (Çete ve Yomralıoğlu, 2002). Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanıcılara pek çok avantajlar sağlamaktadır. Bu avantajların bazıları (Uz, 2005):

- Elde edilen verilerin dönüştürülerek bilgi elde etme metotlarının fazlalığı ve güvenilirliği
- Bilgilerin rahat bir şekilde güncelleştirilebilmesi,
- Toplanan verilerin amaçlar doğrultusunda bilgiye dönüştürülebilmesi,
- Kişi ve işlem sayılarının azaltılarak istenilen analizlere ulaşılması,
- Eleman kaynaklı hatanın minimuma indirilmesi ve mevcut hataların kısa vadede düzeltilmesinin sağlanabilmesi,
- Aynı ortamda bir alana ait çok fazla görüntünün kullanılabilmesi
- Sorgulama işlemi ile veri analizi gerçekleştirmeye imkân verir.

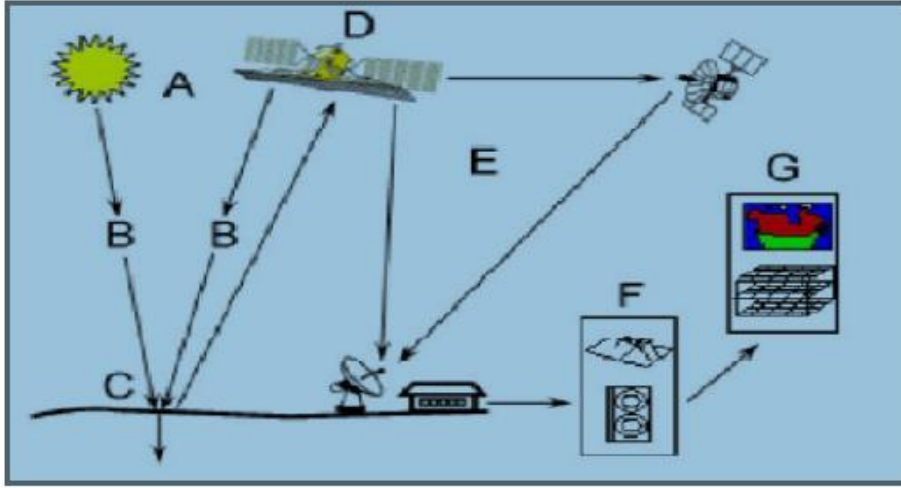
Verilerin analiz, sentez ve değerlendirme aşamalarında hızlı ve güvenilir sonuçlar elde etmede CBS günümüzün en önemli aracıdır. Kent plan kararlarının alınmasında ve kent planlanlama çalışmalarında verilerin çok farklı olması, bunların düzenli bir şekilde ve bütün olarak incelenmesi ve değerlendirilmesi ile sonuç ortaya konulmasına olanak sağlamaktadır. Günümüzde gelişmeye devam eden kentsel alanlarda planlama ve sürdürülebilir kaynak yönetimi çalışmalarının Coğrafi Bilgi

Sistemleri kullanarak yapılması, belirlenecek hedefler ve uygulanacak planlamalardaki hata payını minimuma indirmektedir. (Svoray vd., 2005; Stevens vd., 2007; Jat vd., 2008). Kentlerde uygulanan planlama çalışmalarına ait verilerin depolanması ve analizinde, ayrıca kent gelişiminde hayati önemi olan alan kullanımlarının belirlenmesinde, zaman, para gibi bir çok yönden tasarruf sağlamak amacı ile CBS den yararlanılmaktadır.(Mansuroğlu vd., 2012).

1.8. Uzaktan Algılama

Elektromanyetik enerjinin yeryüzünden yansıtılması veya yayılması ile uçaklarda ve uydularda yer alan özel algılayıcılar yüzey verileri ile ilgili bilgilerin elde edilmesine uzaktan algılama olarak tanımlanır.

Elde edilen kayıtlar kayıt alanında bulunan objelerin özelliklerine göre belirlenmektedir. Dalga uzunluğuna ve cismin ısisına bağlı olarak yayılan enerji miktarının belirlenmesi önemlidir. Zira su, bitki, toprak, kayalar ve benzeri yüzey örtü türleri ve diğer materyaller enerjiyi yapılarında bulunan moleküler ve atomik değişkenlere bağlı olarak farklı ve kendilerine has bir şekilde enerjiyi yayarlar ve yansıtırlar. Bu olay elektromanyetik enerji yer yüzeyi ve katı, sıvı ve gaz halindeki cisimler üzerinde şiddet, doğrultu, dalga uzunluğu, polarizasyon ve faz farkı gibi faktörler ile çok farklı değişimlere maruz kalmaktadır. Uzaktan Algılamada elektromanyetik enerjinin üzerinde meydana gelen bu değişiklikleri belirleyerek ortaya konmaktadır. Bu durum, cisimlerin uzaktan algılama sistemleri ile konumunun belirlenmesi, haritalanması ve incelenmesine imkan sağlamaktadır. (Koyuncu, 1994; Çakır, 2006; Süslü, 2007).



Şekil 1.1. Uzaktan Algılamada yönteminde uygulama şeması (Açıkgöz, 2010).

(A) elektromanyetik dalganın enerji kaynağından çıkışı

(B) ışınların atmosferden geçmesi,

(C) analiz yapılacak obje ile elektromanyetik dalganın etkileşimi,

(D) oluşturulan algılayıcı düzenek ile enerjinin

(E) depolanan verinin yer yüzeyinde bulunan istasyona aktarımı ve analiz edilmesi

(F) inceleme ve analizlerin yapılması

(G) sonuç verisi oluşturma

Farklı türlerde elde edilen uzaktan algılama görüntü verilerinin, CBS'nin önemli metotlarından olan sayısal görüntü işleme yöntemi hayati veri işleme yöntemidir. Sayısal görüntü verileri ve Uzaktan algılama verilerinin elde edilmesi için birden çok yöntem ile yapılabilir. (Erdin vd., 1995).

- Elektro-optik isimli uzaktan algılama cihazları ile direk olarak algılana veri sayısal olarak elde edilir. (LANDSAT, SPOT, MOMS verileri),
- Hava fotoğraflarının taranarak sayısal veri şekline getirilmesi
- Uydu radar görüntüleri kullanılarak veri elde edilmesi. Bu işlem ile her hava koşulunda devamlı veri elde edilmesini sağlar,
- Uçak radarları kullanılarak veri elde etme; bu işlem tropik bölgeler ve kuzey kutbu deniz şartlarında sayısal veri elde edilmesine olanak sağlar,
- Uçaklara monta edilen özel cihazlar ile (LİDAR) ve diğer yöntemler veri elde etmede kullanılan temel yöntemler olarak değerlendirilebilir.

1.9. 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 elde edilmesinde en yoğun veri sağlama algılayıcılarından

ve en fazla bilinen radar sistemidir. Görüntü veren radarlar ilk II'nci Dünya savaşının ardından askeri arazi inceleme ve istihbarat toplamak nedeni ile geliştirilmiş ve SLAR (Side - Looking Airborne Radar) ismi verilmiştir. Hemen peşinden daha fazla çözümleme ve çözünürlük veren SAR (Synthetic Aperture Radar)'lar geliştirilmiş ve kullanılmaya başlanılmıştır. 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).

1.10.Uydu Sistemleri

Genel bir bakışla bir cisim çevresinde yani Güneş, Dünya veya Mars gibi gezegenlerin yörüngesinde hareket eden objelere uydu denilmektedir. Bu tanımdan yola çıkarak Ay dünyanın etrafında döndüğü için Dünya'nın uydusu, Dünya ise güneşin etrafında döndüğü için dünya güneşin uydusudur. Ay ve Dünya olan doğal uydular dışında insanların herhangi bir gezegenin yörüngesine fırlatmış olduğu ve yörüngede dönen yapay uydu sistemleri vardır ve sistemlere yapay uydu sistemleri olarak isimlendirilir. Şimdiye kadar Dünyamızın yörüngesine fırlatılmış 920 den fazla yapay uydu sistemi vardır. Bir çok amaçla ile uzaya gönderilen ve en fazla sivil ve askeri amaçla kullanmak için gönderilen uydu sistemleridir. Bu yapay uydu sistemleri ilk olarak düşük maliyetli ve yüksek hızlı iletişim için oluşturma çabaları sonucunda ortaya çıkmıştır. İlk uydunun 1957 yılında SPUTNIK isimli uydunun fırlatılması ile yeni bir çağ olan uzay çağı başlamış ve uydu sistemleri haberleşmenin alanının dışında pek çok alanda da kullanılmaya başlanmıştır. (URL-2,2018).

Kategorilerine göre Uzaktan algılama tercih edilen uyduların spektral ve mekânsal çözünürlük özelliklerine göre açıklanması aşağıda belirtilmiştir.

- Mekânsal çözünürlükleri dikkate alınarak uydu sistemlerinin kategorileştirilmesi
- Çözünürlüğü düşük sistemler (hemen hemen 1 km ve daha fazla),
- Çözünürlüğü orta sistemler (hemen hemen 100 m ila 1 km'ye arasında olan),

- Çözünürlüğü yüksek olan sistemler (hemen hemen 5m ila 100 m arasında olan),
- Aşırı yüksek çözünürlüğe sahip sistemler (maksimum 5m veya daha düşük).

Spektral çözünürlük özelliklerine göre;

Optik görüntüleme , ısı görüntüleme , yapay açıklıklı radar (tek frekanslı, çok frekanslı, tekli polarize, çoklu polarize) olmak üzere gruplandırılır.

1.11.Çalışmada Kullanılan Uydu Sistemleri Ve Özellikleri

1.11.1.Landsat

Lansat uydusunun yörünge özellikleri: uydu dairesel, tekrarlı, güneş ile senkronize ve kutuplara yakın bir yörüngede hareket etmektedir. Bu özellik nedeni ile 81 °N ve 81 °S dereceleri arasında görüntü elde etmemize olanak sağlar. Landsat 1, 2, 3 uyduları yörüngede bir tam tur süresi 18 gün Landsat 4, 5, 7 yörünge de bir tam tur süresi ise 16 gündür. (URL-3, 2018)

MSS (Multi Spectral Scanner) Algılayıcısı görünür kırmızı görünür yeşil ve yakın kızıl ötesi alanlarında 8 bit görüntüleme yapan 80 metre mekansal çözünürlük özelliğe sahip uydudur. Landsat TM (Thematic Mapper) olarak adlandırılan algılayıcı daha iyi bir çözünürlüğe sahip olmasından dolayı daha çok tercih edilmektedir. (URL-3, 2018)

Thematic Mapper(TM) Algılayıcısı 30 metre çözünürlüğe sahip TM görünür NIR ve SWIR türünde 6 adet bant ve 120m çözünürlük özelliğinde ısı bandı içermektedir.. Tablo1.1.'da Landsat 5 TM uydusunun teknik özellikleri gösterilmektedir. (URL-3, 2018)

Tablo 1.1.Landsat 5 TM uydusu teknik özellikleri

UYDU ÖZELLİKLERİ	
İşletmeci	US Geological Survey (USGS)
Fırlatılma Tarihi	1 Mart 1984
Yörünge Yüksekliği	705 km
Tasarım Ömrü	5 Yıl
Yörünge Özellikleri	Dairesel
	Yaklaşık Polar
	Güneş-Senkronize
Yörünge Eğimi	98.2 °
Yörünge Periyodu	16 Gün
Görüntü Taşıyıcı Frekansı	8212.5 Mhz
Veri İletim Hızı	85 Mbit/sn (TM)
	15 Mbit/sn (MSS)
Algılayıcılar	Tematik Haritalayıcı (TM)
	Çok Spektrumlu Tarayıcı (MSS)

Tablo 1.2.Landsat 5 TM uydusunun band özellikleri

TM Görüntüleme Özellikleri			
EM Bölge	Bant no ve Spektral Çözünürlük (µm)	Mekânsal Çözünürlük (m)	Radyometrik Çözünürlük (bit)
Görünür Mavi	1 (0.45-0.52)	30	8
Görünür Yeşil	2 (0.52-0.60)	30	8
Görünür Kırmızı	3 (0.63-0.69)	30	8
Yakın Kızılötesi	4 (0.76-0.90)	30	8
Orta Kızılötesi	5 (1.55-1.75)	30	8
Isıl Kızılötesi	6 (10.4-12.5)	120	8
Orta Kızılötesi	7 (2.08-2.35)	30	8

Landsat 7 uydusuna, ETM yani geliştirilmiş Thematic Mapper algılayıcısı yerleştirilmiştir. Orjinalinde yedi bandın yanında 15 metre çözünürlüğe sahip pankromatik band eklenmiştir.. Bunların dışında ısı bandının mekânsal çözünürlüğü 60

metredir. Tabloda 1.3.'de Landsat 7 ETM uydularının teknik özellikleri belirtilmektedir. (URL-3, 2018)

Tablo 1.3. Landsat 7 E TM uydusu teknik özellikleri

UYDU ÖZELLİKLERİ	
İşletmeci	US Geological Survey (USGS)
Fırlatılma Tarihi	15 Nisan 1999
Yörünge Yüksekliği	705 km
Tasarım Ömrü	5-6 Yıl
Yörünge Özellikleri	Polar
	Güneş-Senkronize
Yörünge Eğimi	98.2 °
Yörünge Periyodu	16 Gün
Görüntü Taşıyıcı Frekansı	8082.5 Mhz
	8212.5 Mhz
	8342.5 Mhz
Veri İletim Hızı	105 Mbit/sn
Algılayıcılar	Gelişmiş Tematik Haritalayıcı (ETM+)

Tablo 1.4..Landsat 7 TM uydusunun band özellikleri

TM Görüntüleme Özellikleri			
EM Bölge	Bant no ve Spektral Çözünürlük (µm)	Mekânsal Çözünürlük (m)	Radyometrik Çözünürlük (bit)
Görünür Mavi	1 (0.45-0.52)	30	8
Görünür Yeşil	2 (0.52-0.60)	30	8
Görünür Kırmızı	3 (0.63-0.69)	30	8
Yakın Kızılötesi	4 (0.76-0.90)	30	8
Orta Kızılötesi	5 (1.55-1.77)	30	8
Isıl Kızılötesi	6 (10.4-12.5)	60	8
Orta Kızılötesi	7 (2.08-2.35)	30	8

Landsat 8 uydusu 11 şubat 2013 tarihinde yörüngeye fırlatılmış ve düzenli bir şekilde çalışmaktadır. (URL-4, 2018)

Landsat verileri endüstriyel, ticari, eğitim, ziraat, askeri, ormancılık gibi bir çok alanda aktif olarak kullanılmaktadır. Landsat 8 ile su, gıda ve ormanlar gibi birçok insan ihtiyaçlarının izlenmesi, kullanılması ve anlaşılmasında önemli rol oynamaktadır. (URL-4, 2018)

Landsat 7 uydusu 8 bandlı görüntü kaydederken, landsat 8 uydusu görünür; kısa dalga infrared ve termal infrared, yakın infrared arasında değerinde 11 bandlı görüntü kaydetmektedir. Landsat 7 uydusu 8 bandlı görüntü kaydederken(URL-3, 2018)

Landsat 8 uydusu İki sensöre sahiptir. Ve bu sensörler OLI ve TIRS olarak adlandırılır. (URL-4, 2018)

Landsat 7 uydusunda spektral aralık özelliklerine göre 15 ila 30 metre arasında yersel çözünürlüğe sahip iken bu değer landsat 8 uydusunda 15 ila 100 arasındadır. Landsat

7 uydusunda bir günde toplam 250 görüntü alabiliyorken landsat 8 uydusunda bu değer 400 çıkartılarak yüksek bir görüntü doğruluğu elde edilmiştir. (URL-4, 2018)

Landsat 7 uydusunda 8 bitlik görüntüler elde edilirken TIRS sensörleri ile gelişmiş sinyal gürültü radyometrik foksiyonunu kullanarak 12 bitlik, 15metre/30metre/100metre (pankromatik/multispektral/termal) piksel çözünürlüğüne sahip uydu görüntüsü elde edilmektedir. (URL-4, 2018)

Operational Land Imager (OLI) spektral olarak dokuz bandlı veri elde etmektedir. Elde edilen 9 bandın 7 tanesi Landsat 5 TM ve Landsat 7 ETM algılayıcılarında bulunan değer aralıklarına sahiptir. Bu nedenle eski landsat uydu verileri ile uyumlu olması hedeflenmiştir. (URL-4, 2018)

Su kalitesinin izlenmesi ve ince bulutların tespiti için yeni iki spektral band olan derin mavi/aerosol ve kısa dalga infrared sirrus bandları geliştirilmiştir. (URL-1)

OLI uydusunun diğerlerinden farkı whiskbroom sensör yerine pushbroom sensör yer almaktadır. Bu sensörün geliştirilmesi ile hassasiyetin artması ve yeryüzü hakkında daha fazla bilgiye sahip olma hedeflenmiştir. Tabloda landsat 8 uydusunun teknik özellikleri gösterilmektedir(URL-4, 2018).

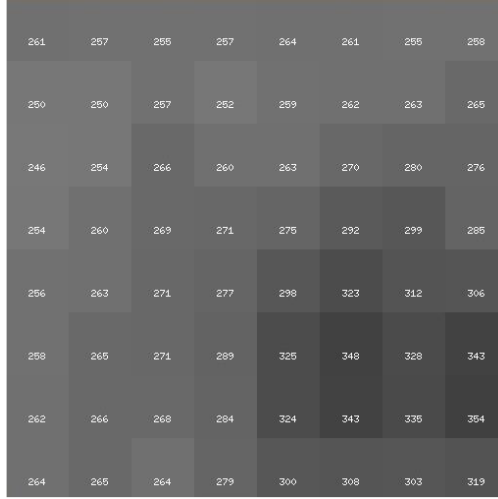
Tablo 1.5. Landsat TM uydusunun band özellikleri

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

1.12. Raster Görüntü Verisi

Çok farklı algılayıcı sistemleri ile ve farklı yöntemler ile yer istasyonuna gönderilse de uydu görüntülerinin birçok ortak özelliğe sahiptir. Genel olarak, gerçek üç boyutlu görüntünün iki boyutlu düzlem üzerine aktarılmasıdır. İnsan gözü bir görüntüyü konumsal olarak yaymış ışık enerjisinin toplamı kadar algılar. Bu tarzda ki algılama sistemine optik görüntü olarak isimlendirilir.

Dijital görüntüyü meydana getiren yapı taşına piksel (picture x element) denir. Her bir pikselle verilen bir sayı değeri vardır ve bu değere pikselin sayısal değeri olarak adlandırılır ve gösterimi DN' dir. DN değeri 0 ila 255 arasındaki görüntüler 8 bitlik görüntülerdir. (Şekil 1.1.).



Şekil 1.2. Dijital görüntü (8x8 piksel).

1.13. Çözünürlük

Uzaktan algılama yöntemi ile elde edilen veriler, uzaktan algılamada geçerli olan temel koşullara göre yapılsa da, elde edilen görüntünün formatı çok farklılık olabilir. Bu değişkenler dört farklı uydu çözünürlüğü ile bağlantılı olup her bir uydu çözünürlüğü detaylı olarak aşağı da açıklanmaktadır.

Elde edilen görüntü yüzeyinde anlaşılabilir yüzeyin detay seviyesini gösteren özelliğe Mekânsal Çözünürlük denir. Başka bir tanım ile uydu görüntüsünde görünen detaylar algılayıcının mekânsal çözünürlüğüne bağlı olup bu değer görüntünün en küçük elemanı olan pikselin yeryüzünde karşılık gelen alandır. (Sunar, 2011).

Mekânsal çözünürlük bakımından uydu görüntüleme özellikleri:

Düşük mekânsal çözünürlüklü sistemler (30 - >1 km)

Orta mekânsal çözünürlüklü sistemler (4 m – 30 m)

Yüksek mekânsal çözünürlüklü sistemler (0.5 m – 4 m)

1.14. (NDVI) Normalize Edilmiş Bitki Örtüsü İndeksi

Bir veya daha fazla kaynaktan elde edilen görüntü bantlarının arasında uygulanan aritmetik işlemler ile değişik bir özellik uzayına çevirme işlemine aritmetik bant işlemleri adı verilmektedir. Bu işlemler, piksellerin dört işlem kullanılarak yapılmaktadır.(Sunar, 2011; Çetin,2015)

Bitkilerin sahip oldukları klorofil ile bitkiler kıızılötesi alanında yüksek yansımaya sahiptir. Bitkilerin fark edilmesi, türlerinin belirlenmesi ve bitkiler ile ilgili analizler yapılması yakın kıızıl ötesi bantlar ile yapılmaktadır. Bitki örtüsünün belirlenmesinde kullanılan en çok kullanılan aritmetik bant işlemi; normalize edilmiş bitki örtüsü indeksidir. NDVI değeri, aşağıdaki formüldeki eşitlikte verilmiştir(Sunar, 2011).

$$NDVI = \frac{\text{Yakın Kıızıl Ötesi Bant} - \text{Kırmızı Bant}}{\text{Yakın Kıızıl Ötesi Bant} + \text{Kırmızı Bant}}$$

1.15.Sınıflandırma

Sınıflandırma işlemleri yeryüzünde bulunan cisimlerin elektromanyetik spektrumun farklı dalga boyu alanlarındaki farklı yansımaları ile oluşan özelliklerin göstermesine dayanır ve algılanan objelerin otomatik olarak tanınmasına ve cisimler arası sınırlandırılmasına olanak sağlar. Sınıflandırma işlemi sonrasında elde edilen tematik harita, yeryüzünün özelliklerinin mekan olarak dağılımını göstermektedir. Gösterilecek olan mekânsal alanlar, , bitki örtüsü türleri, su yüzeyleri ve toprak özellikleri gibi arazi örtüsü sınıfları ile birlikte yerleşim, tarım ve sanayi alanları gibi birçok arazi kullanımı sınıflarında vermektedir.(Sunar, 2010).

1.15.1.Kontrolsüz Sınıflandırma

Kontrolsüz sınıflandırmada referans olarak belirlenen kontrol alanları olmadan görüntü verisinin doğal özelliklerine göre gruplara ayırma işlemidir.

Kontrolsüz sınıflandırmada oluşan grupların ardından o alana ait hava fotoğrafları veya arazi çalışmaları yaparak gerekli gruplar arası düzeltme yapılması gerekmektedir. Çok

1.15.2.Kontrollü Sınıflandırma

Uydu Görüntüsü

Bantlar : 1, 2, 3, 4

Piksel Değerleri

67, 54, 21, 37

Sınıfların Piksel Değerleri

Urban: 111, 99, 78, 09
River: 32, 31, 19, 22
Forest: 67, 80, 22, 35

karşılaştırma

Sınıflandırılmış Görüntü

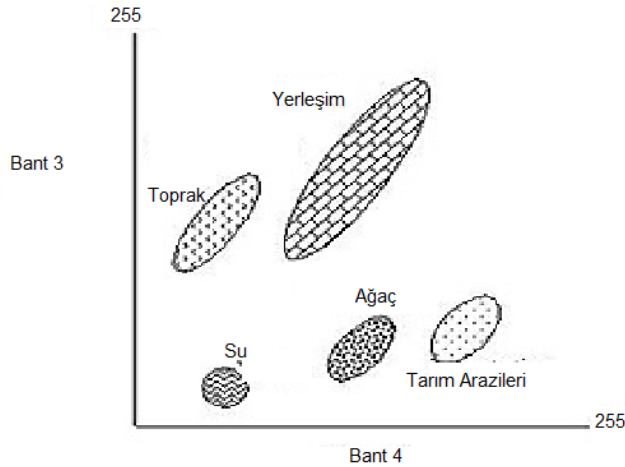
23

Referans verilerinin spektral bileşenlerinin histogramlarının analiz edilmesine baz alınarak yapılan sınıflandırma işlemi ise paralelkenar sınıflandırma işlemidir. Tanımlanan her sınıfın minimum ve maksimum piksel değeri kullanılmaktadır.

1.15.2.1 Maximum Likelihood (Maksimum Olabilirlik) Yöntemi

Bu yöntem ile oluşturulan sınıfların her biri varyans-kovaryans matrisi temelli elde edilir. Bu yöntem diğer kontrollü sınıflandırma işlemine göre daha güvenlidir. Her band için spektral değerler istatistiksel olarak normal dağıldığı düşünülür ve buna göre piksellerin belirlenen sınıflara ait olma olasılığı belirlenir.

Aşırı yakınlık şartlarında güvenilir ve doğru sonuç verebilen bir algoritmadır. Referans verileri yeterli sayıda değilse yapılacak sınıflandırma güvenilir olmaz. (Şekil 5.9.) (Nasa, nd).



Şekil 1.4. Maksimum olabilirlik yöntemi

Sınıflandırmada piksellerin belirlenen sınıflardan veya bu sınıftan ait olmayan sınıftan olduğunun ortaya koymak için başlangıç noktası değeri kullanılmaktadır. Şayet analizi işlemi yapılacak pikselin tanımlama olasılık değeri tüm sınıflar için geçerli olan başlangıç noktası değerinin altındaysa piksel tanımsız sınıf olarak isimlendirilir. (Lillesand and Kiefer, 1994). Maksimum olabilirlik işleminde tercih edilen formül 1. aşağıdadır:

$$(1)$$

$$D = \ln(a_c) - [0.5 * \ln(|Cov_c|)] - [0.5 * (X - M_c)^T * (Cov_c^{-1}) * (X - M_c)]$$

D; uzaklık ağırlıklı olasılık değeri

C; örnek bir sınıf

X; aday pikselin ölçüm vektörü

C; örnek sınıfının ortalama vektörü

a; aday pikselin C sınıfına ait olma yüzdesi

Cov; C örnek sınıfındaki piksellerin varyans-kovaryans matrisini göstermektedir (Çölkesen, 2009).

1.15.2.2. Sınıflandırma doğruluğu

Sınıflandırma güvenilirliğindeki hedef sınıflandırılan bütün pikselin gerçekte bulunduğu yer ile belirlenen gerçek sınıflandırması arasında karşılaştırmaktadır. Sınıflandırma doğruluğu her sınıflandırma sonrasında yapılması gerekir. Sınıflandırma yapılan görüntüden referans olarak seçilen noktaların analizi ile yapılır. Bu referans noktalar, sınıflandırmada tanımlanan referans sınıflar ile bir bağlantısı yoktur. Yani , doğruluğunu incelemede kullanılacak örnekler, güncel olmalı ve sınıflandırılmış görüntü baz alınmalıdır. Sınıflandırmanın doğruluğunu analiz etmenin birden fazla yol vardır.

- Kullanıcı doğruluğu
- Üretici doğruluğu
- Genel doğruluk
- Doğruluk istatistikleri

Doğru veri elde etmede yoğun bir şekilde tercih edilen metot confusion (hata) matrisidir. sınıflandırmada piksel güvenilirliğinin yüzdesi bu matrisi ile hesaplanır. Birden fazla hata ölçüsü bu metot ile elde edilebilir. Bunlardan bazıları genel doğruluk, üretici ve kullanıcı doğruluğudur. Hata matrisi metodu ile elde edilen sınıfların arası nda doğruluk düzeyinin analiz edilmesi için kappa katsayısı kullanılır. Genel doğrulukla Kappa katsayısı, 0 ile 1 arasında bir değer alır. Hata matrisinin sütun ve satır toplamaları ile birlikte köşegen üzerindeki veriler kullanılarak hesaplanır. İstenen en uygun durum k'nın 1 olmasıdır. (Congaldon, 1991).

Kappa değerinin formülü aşağıdadır;

$$k = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - N \sum_{i=1}^r (x_{i+} \cdot x_{+i})}{N^2 - \sum_{i=1}^r (x_{i+} \cdot x_{+i})}$$

r = hata matrisindeki toplam satır sayısı
 x_{ii} = i Satır ve i sütündeki piksel sayısı
 x_{i+} = i Satırdaki toplam piksel sayısı
 x_{+i} = i sütünündeki toplam piksel sayıları
 N = matrisin tamamındaki piksel sayıları

1.16.Vektör Veri

Vektör veriler çizgi, poligon, nokta gibi mekansal konuma sahip ve x,y (koordinat değerlerine göre kaydedilir. Nokta verisi sadece tek bir x,y değerine sahip iken çizgiler ise iki nokta ve iki koordinat değerinden oluşmaktadır. Bunların yanında poligonlar ise, ilk ve son nokta aynı olan x, y koordinat değerine sahiptir.

Vektörel verinin net sınırları ve sabit mekansal değerlere sahip olmasından dolayı net konum bilgisine sahip coğrafik obje ve cisimler için belirtmede önemli bir veri işleme aracıdır. Her vektörel veri kendine özgü yani temsil ettiği objeyle ilgili kimliğe sahiptir.

Çizgi ve poligon vektör verilerinde başlangıç ve bitiş noktalarına düğüm noktası olarak adlandırılır. Bitiş ve başlangıç noktası arasına atılan koordinatlara ise kırılma noktaları (vertex) olarak isimlendirilir. Vektör verilerde (x,y) değerleri belirtiyorsa iki boyutlu görüntüyü ifade eder, eğer (x,y,z) yatay-dikey-yükseklik koordinat değerlerinden oluşuyorsa üç boyutlu veri olarak isimlendirilir. (Düzgün, 2010).

2. ÇALIŞMA ALANININ FİZİKİ COĞRAFYA ÖZELLİKLERİ

2.1.İlçenin Coğrafi Yapısı

Karadenizin batısında bulunan Kastamonu ili, deniz seviyesinden yüksekliği 775 m'dir. Türkiye'nin yüz ölçümü olarak %1,7'sini ve 13.108 km²'lik yüzölçümüne sahip bir ildir.(URL-5,2018)

Kastamonu'nun arazi örtüsü çoğunlukla engebeli arazilerden oluşmaktadır. Karadeniz dağları İlin kuzeyinde yer almaktadır. Karadeniz sahiline paralel olarak uzanan İsfendiyar (Küre) Dağları, güneyinde ise aynı şekilde doğu batı uzantılı Ilgaz Dağları Kastamonu'nun kuzeyinde yer almaktadır. .(URL-5,2018)

Kastamonu ilinin sahil ilçelerinden biri olan Çatalzeytin ile Sinop ilinin birleştiği noktadan Bartın il sınırına kadar olan kıyı şeridi uzunluğu 170 km'dir. .(URL-5,2018)

Kastamonu'nun arazi yüzey örtüsünün yüzölçümü %74,6'sı dağlık ve ormanlık, %21,6'sı plato ve %3,8'i ovoidan meydana gelmektedir. Bu rakamlardan anlaşılacağı gibi Kastamonu ilinin tarıma elverişliliği sınırlıdır. Fakat vadiler çevresinde küçük çapta ovalar görülmektedir. Bunlardan önemlileri Daday ve Taşköprü ovalarını içine alan Gökırmak ile Tosya tarım alanını kapsayan Devrez Vadileridir. Bunların yanında Araç, Cide ve Devrekani Çay Yatak'ları çevresinde de tarıma elverişli alanlar bulunmaktadır. .(URL-5,2018)

İlde Yaralıgöz Dağı (1985m.), Göynük Dağı (1770m.), Dikmen Dağı (1471m.), Kurtgirmez Dağı (1450 m.), Güruh Dağı (1493m.), Ballıdağ {1400 m.), İsrırganlık Dağı, Harami Dağı ve Elek Dağı fazla yüksekliğe sahip dağlardır. Kastamonu ilinin güneyinde ise Ilgaz Dağları yer almaktadır. Bu Dağların kapladığı alan geniş ve yüksekliği fazladır. İlin kuzeyinde Gökırmak ve Araç Çayı, güney kısmında Devrez Çayı vadileri ile sınırlanmıştır. En üst noktası Çatalılgaz Tepesi'dir (2565m.). .(URL-5,2018)

2.2.İklim Özellikleri

Kastamonu ili iki farklı iklim tipine sahiptir. Kastamonu ilinin kuzey bölümünde Karadeniz iklimi hüküm sürmekte ve güneyinde iç Anadolu iklimi yoğun bir şekilde görülmektedir.(URL-6,2018)

İlin iklim özelliklerini belirleyen en önemli faktör yeryüzü şekillerinden kaynaklanmaktadır. Kastamonu İli'nin kuzeyinde bariyer görevi yapan küre dağları kıyı ve iç kesimlerdeki bağlantıyı keserek kıyı ile iç kesimler arasında bir engel oluşturmaktadır. Bundan dolayı, kıyı kesimlerinden iç kesimlere doğru ilerledikçe Karadeniz ikliminin etkisi azalmaktadır, Karadeniz ikliminin özelliklerinin yerini İç Anadolu ikliminin karasal ve sert özellikleri almaktadır.(URL-6,2018)

2.2.1.Sıcaklık

Kastamonu ilinde kışları düşük sıcaklıkları kuzeyden gelen hava akımları ile meydana getirmektedir. .(URL-6,2018)

Merkez İlçe'de yıllık sıcaklık ortalaması 9,8°C' dir. Sıcaklık değeri Kastamonun komşu illerinin il merkezinde; Zonguldak'ta 13,5° C, Çorum'da 10,9° C, Sinop'ta 14° C, Çankırı'da ise 11,5° C' şeklindedir. Bu sıcaklık değerlerinde görünen Karadeniz iklimi görüldüğü Sinop ve Zonguldak'ın veya karasal iklim görüldüğü Çankırı ve Çorum'un ortalama sıcaklığının oranla daha fazla olduğunu görülmektedir. Bunun sebebi morfolojik özellikten dolayıdır. Fakat Kastamonu'da hem karasal, hem de Karadeniz iklimi etkisi görülmektedir. .(URL-6,2018)

Kastamonu Merkez İlçe'de en soğuk geçen aylar ocak ve şubat, en sıcak geçen aylar ise temmuz ve ağustostur. .(URL-6,2018)

2.2.2.Yağışlar

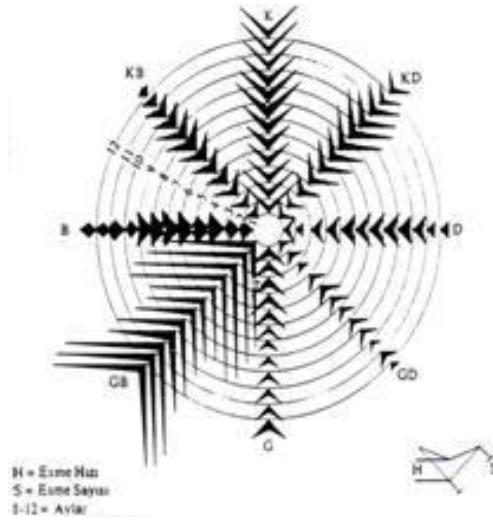
Kastamonu'da yağış aylara göre dağılımı düzenli bir grafik göstermektedir. Yıllık yağışın kış dönemi miktarı toplam yağışın yüzde %18'ini, yaz dönemindeki ise toplam yağışın %27 oluşturmaktadır. Yağışların büyük bir oranı bahar aylarında yeryüzüne düşmektedir Ocak ayının % 6'lık yağış oranına kıyasla, mayıs ayında yıllık yağışın %

18'i düşmektedir. Merkez İlçe'nin yıllık yağış ortalaması 449,7 mm'dir. Bu yağış değeri, ilin kıyı kısmında bulunan İnebolu ilçesinde yıllık ortalama yağış miktarı 1052,2 mm, Bozkurt'ta ise 1214,8 mm'ye dek yükselmektedir. .(URL-6,2018)

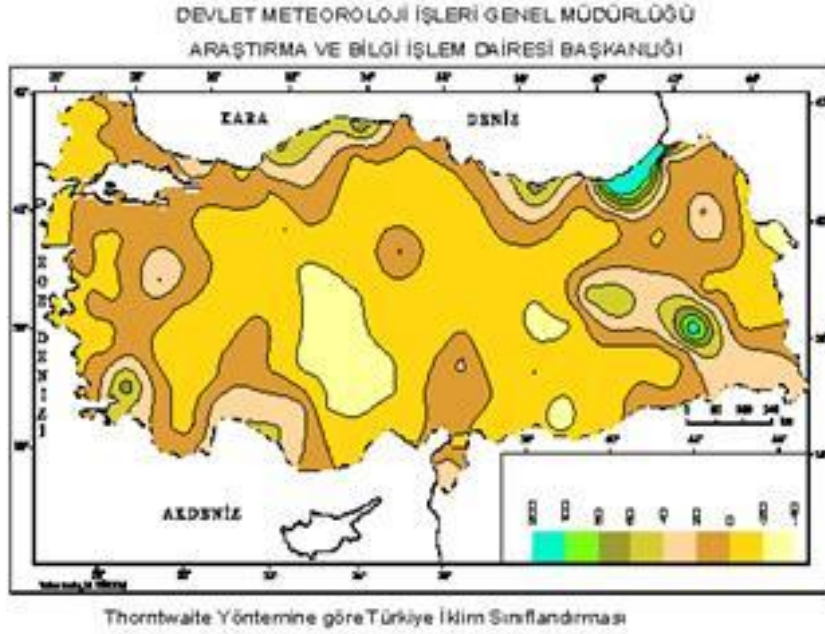
Kastamonu'ya en az yağış, aralık, ocak ve şubat, en çok yağış ise nisan ve mayıs aylarında yer yüzüne inmektedir.. il merkezinde yılda ortalama 19,5 gün kar yağışlı geçmektedir. İl merkezi yılda ortalama 37.3 gün kar örtüsü ile kaplıdır.

2.2.3.Rüzgarlar

il genelinde ortalama rüzgar hızı 14 m/sn olan ilde, hakim rüzgar, yıl içinde 3524 sefer esen güneybatıdır (lodos)güney batı(lodos) rüzgarını, güney - güneybatı (kible - lodos) ve kuzey (yıldız) rüzgarları izlemektedir. İl de en hızlı rüzgar, saniyede 29.8 m hızla esen güney batı (lodos) rüzgarıdır. .(URL-6,2018)



Şekil 2.1. Hakim rüzgar yönü.(URL-6, 2018)



Şekil 2.2. Türkiye iklim sınıflandırma haritası(Meteoroloji, 2018)

2.3.Bitki Örtüsü

Kastamonu zengin bitki örtüsüne sahip olmakla birlikte Devrekâni ilçesi ve çevresi orman alanlarından diğer bölgelerine göre yoksundur. Fakat bu alanda seyrek orman ağaçları ve çalılıklar görülmektedir. Eğimin daha az olduğu bu bölge kestane rengi orman Orman topraklarına sahiptir. Kuzeyinde yer alan Karadeniz kıyısından iç kesimlere doğru yükseklik sert bir şekilde artar. Ve kayın ve köknar ormanları sık bir şekilde görülmektedir. Podzolik toprak türlerinin yoğun bir şekilde görüldüğü bu alanda bulunana orman örtüsünün alt kısımlarında eğreltiotu yoğun bir şekilde yer almaktadır. Bu bölgede bulunan kayın ve köknar ormanları iyi gelişimli ve nitelikli ağaçlara sahip ormanlardır. (URL-6, 2018)

Cide ve İnebolunnu güneyinde yer alan sırtlarda bulunan çam ,köknar, kayının yoğun olduğu ormanlarda bölgesel olarak ıhlamur, karaağaç kestane gibi birçok türde görülmektedir. Azdavay-Devrekânî arası yükseltisi fazla olan alanlarda çam türleri yoğun bir şekilde görülmektedir.(URL-6, 2018)

Kıyı bölgelerinde bulunan ormanlarda iğne yapraklı türler; köknar, sarıçam, kızılçam, karaçam gibi türler bulunmaktadır. Yapraklı türlerden ise meşe, kayın, akçaağaç dişbudak, karaağaç, kızılağaç, ıhlamur, kestane, gibi bir çok ağaçlar türüne sahiptir.

Kökner ve kayın, daha çok dağların kuzeye bakan kesimlerindedir. Devrez çayı ile ılgaz sıra dağları arasında yer alan Tosya ormanlarında sarıçam , kökner, karaçam ve meşe gibi bir çok tür yer almaktadır.(URL-6, 2018)

2.4. Ekonomik Durumu

Kastamonuda ekonomik gelirin büyük çoğunluğu tarımdır. Elde edilen toplam gelirin % 40 tarımdan elde edilir. Sanayisi ise son zamanlarda gelişmeye başlamıştır. Ayrıca Türkiye'nin en zengin orman ili olmasından dolayı il ormancılıkta önemli bir şekilde gelişmiştir. (URL-6, 2018)

Kastamonu'da tarım alanları ve ovalar az . tarıma uygun alanlar sadece akarsu çevresindeki vadilerde yer almaktadır. Vadi alanlarında sulaya elverişli olsada engebeli arazide bu mümkün değildir. Son zamanlarda tarımda ki ilerlemelerden dolayı araç ve gereç ile birlikte gübre kullanımı artmıştır. İl genelinde sulu tarım sınırlı olmasından dolayı sebzeçilik pek önem arz etmez. Yıllık meyve üretimi yaklaşık olarak 300 ton civarındadır. İl de üretimi en fazla üretilen meyve ürünü üzüm olmakla birlikte erik ,elma, fındık ve zeytinde yetirilmektedir. Ayrıca sanayi ürünleri olarak arpa, mısır, buğday şekerpancarı, sarımsak, gibi ürünler yetiştirilmektedir.(URL-6, 2018)

Kastamonu'da bir diğer önemli ekonomik gelir kaynaklarından biri olan hayvancılık için oldukça uygundur. Sığır, kılkeçisi koyun, manda, tiftik keçisi, gibi büyük ve küçük baş hayvanlar yetiştirilir. Ek olarak özellikle kastane ormanlarında olmak üzere arıcık ağırlıklı olarak gelişmiştir.(URL-6, 2018)

Kastamonu orman durumu bakımında çeşitliliğe sahiptir. ılgaz Dağları ve İsfendiyar dağlarının yanında yaylalarda geniş orman topluluklarına sahiptir. Fundalık ve orman alanları yaklaşık olarak 880 bin hektarlık alana sahiptir. ılgaz Dağları içerisinde yer alan milli park alanı 1090 hektarlık alana sahiptir.bu parkta kökner, karaçam ve Sarıçam ağaçlarında oluşmakla birlikte orman altı bitki varlığı çok çeşitli olup endemik türlere ev sahipliği yapmaktadır. Bu parktaki orman içerisinde yaşayan karaca, geyik, kurt, ayı, çakal, tilki ve gibi yabânî hayvanlar yoğun bir

şekilde görülmektedir. orman içi 500 köye orman kenarı ise 280 köye sahiptir. (URL-6, 2018)

İl de maden ocakları bulunmaktadır. Bu maden ocakları bakır ve bakırlı pirit elde edilen madenlerdir. Bu mâdenler ocaklarını işletilmesi, Karadeniz Bakır İşletmeleri ve Etibank tarafından bakır elde edilmektedir. .(URL-6, 2018)

İlin sanayisi genel olarak tarım ve orman ürünlerine dayanır. Orman ürünlerinin işletilmesi için kağıt ve kontrplak ve parke fabrikaları, Taşköprü ilinde yer alan şuanda kapatılmış olan Kendir Fabrikası, kastamonu ili ve Taşköprü arasında yer alan Şeker Fabrikası, Cide Kereste Fabrikası, Yem Fabrikaları, gibi bir çok küçük ve orta çaplı bir çok fabrikaya sahiptir. .(URL-6, 2018)

Kastamonu ili, iki önemli yolun kesişimin de yer almaktadır. Kastamonu İstanbul yolu ve Kastamonu- Ankara yolu arasında yer almaktadır. Ilgaz tüneli açılımı ile Ankara- Kastamonu yolu daha fazla önem kazanmıştır. Bunların yanında birçok köyünde yol ulaşımı bulunmamaktadır. .(URL-6, 2018)

Kastamonu'nun ilinin Karadeniz ile arasındaki kıyı şeridi uzunluğu 135 kilometredir. Kıyı şeridinde yer alan çıkıntı ve girinti alanları az sayıda bulunmaktadır. İnebolu'nda yer alan koy gemilerin yanaşabilmesi için en uygun doğal koylardan biridir. İnebolu'nda yer alan limana İstanbul Hopa arasında çalışan 2 tona kadar gemiler bu limana uğramaktadırlar.(URL-6, 2018)

İlde bulunan hava limanı sadece İstanbul'a günlük bir adet sefer ile hizmet vermektedir.(URL-6, 2018)

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanının Konumu

Çalışma alanı Kastamonu ili ve Kastamonu il merkezi olarak belirlenmiştir. Kastamonu ili Batı Karadeniz bölgesinde 41° 21' kuzey enlemi ile 33° 46' doğu boylamları arasında yer alır. Deniz seviyesinden yüksekliği 775 m'dir. Yüzölçümü 13.108 km²'dir.



Şekil 3.1 Kastamonu konumu

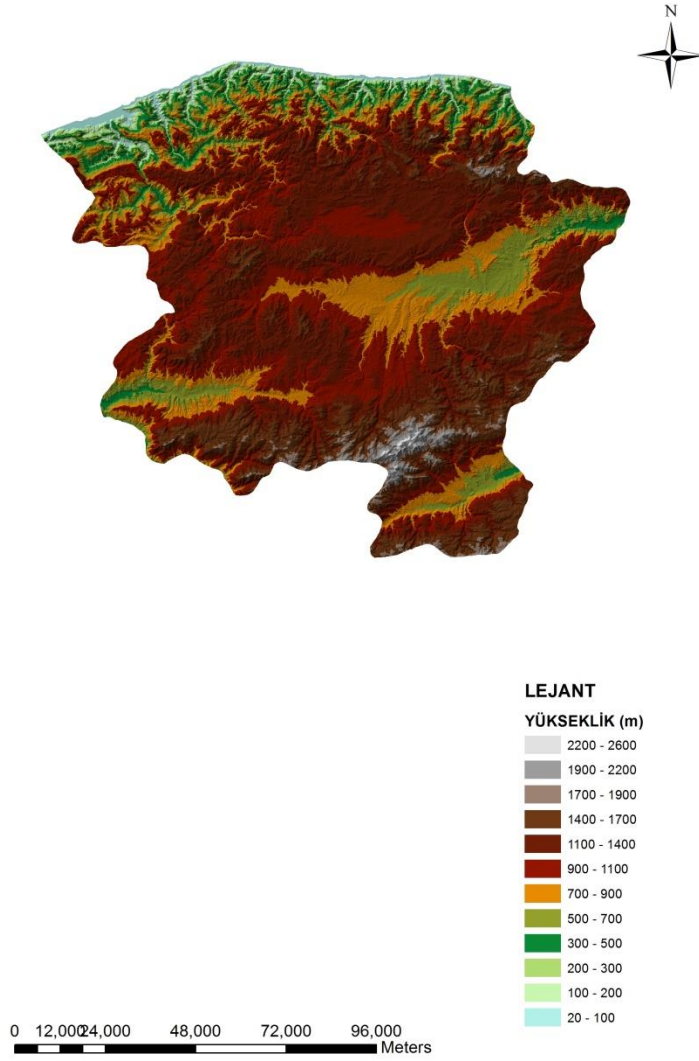
3.2. Çalışma Alanının Özellikleri

Kastamonu ili kültür ve doğal varlıkları ile Karadeniz bölgesinin en önemli noktalarından biridir. Kastamonu ili Karadeniz bölgesinin en önemli ve geçmiş 7000 yıllık tarihe sahip olması ile adeta bir açık müze konumundadır. Dünyanın en güzel köşelerinden biri olan Kastamonu yer alan kanyonları, dağları, yemyeşil ormanları,

göl, akarsuları ve denizi ile dünyanın en dikkat çeken bölgesi olarak misafirlerine güzel bir tatil deneyimi sağlamaktadır. (URL-7, 2018)

Osmanlı dönemine ait birçok eser bulunan Kastamonu ili saat kulesi, Kalesi, medreseleri, hamam, camileri, şadırvanları, han, bedestenleri, gibi eserleri ile ender bölgelerden biridir. İlde kış sporları dağcılık ve doğal yaşam yürüyüşleri için nadir bir bölgedir. Çok farklı türlere sahip orman örtüsü, çok farklı yabani hayvan türleri ile bilgi edinme ve eğitim alma noktasıdır.(URL-7, 2018)

Kastamonu ili kuzeyinde bulunana Karadeniz kıyısından başlayarak iç kısımlara doğru arazi yüksekliğin yoğun bir şekilde artması ve yüksek rakımlı sıra dağlara sahip olmasından dolayı, Kastamonu ili genelinde engebeli bir yüzeye sahiptir. Aşağıdaki arazi yükseklik verilerine bakıldığında görüleceği gibi il genelinde dağlık bir arazi yapısına sahiptir. (URL-7, 2018)



Sekil 3.2. Kastamonu ili arazi yükseklik haritası

3.2.1.Nüfus Özellikleri

31 Aralık 2016 tarihinde yapılan ADNKS sonuç verilerine bakıldığında il nüfusu 376945 kişinin yaşadığı görülmektedir.(URL-1,2018)

Tablo 3.1. *Kastamonu ili yıllara göre nüfus artışı*

Yıl	Kastamonu Nüfusu	Erkek Nüfusu	Kadın Nüfusu
2017	372.373	184.289	188.084
2016	376.945	188.039	188.906
2015	372.633	184.585	188.048
2014	368.907	183.564	185.343
2013	368.093	183.188	184.905
2012	359.808	177.647	182.161
2011	359.759	177.666	182.093
2010	361.222	178.875	182.347
2009	359.823	177.152	182.671
2008	360.424	176.832	183.592
2007	360.366	176.954	183.412

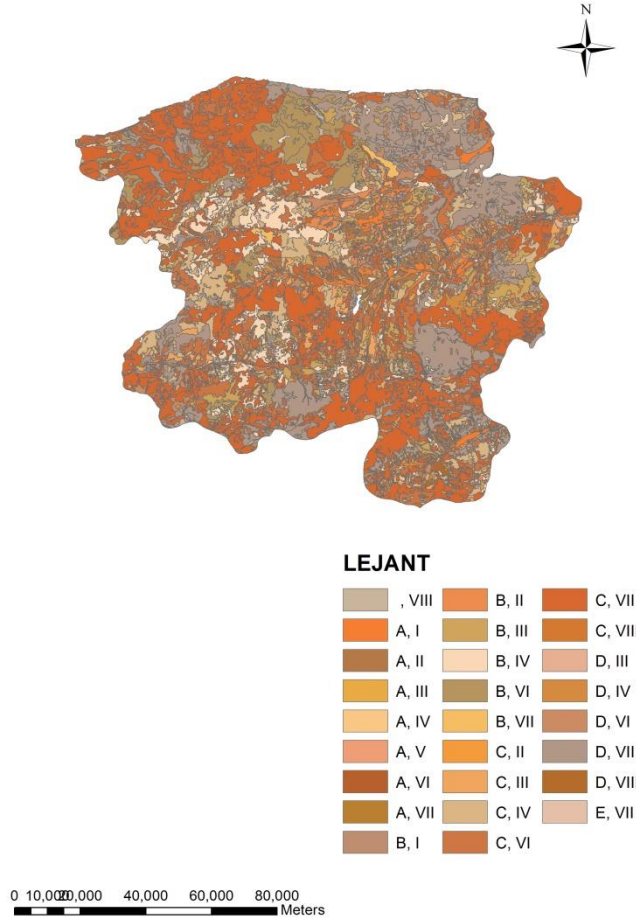
Kastamonu'da yaşayan nüfus 2016 yılında, 4.312 kişi arttığı görülmektedir. Erkek ve kadın nüfusuna bakıldığında nüfusun 188.039 kişisi erkek, nüfus diğer kısmı olan kadın nüfusun da 188906 olarak görülmektedir. Kastamonu ili Türkiye'deki iller ile karşılaştırıldığında nüfusu ile ellinci sırada yer almaktadır. Merkez ilçede ikamet eden nüfus bir önceki yıla göre 5.159 kişi arttı.(URL-1, 2018)

Kastamonu ilinin merkez ilçesinin nüfusu tüm il nüfusunun %38,8'ine sahiptir, bu da 146103 kişiye tekabül etmektedir. Merkez ilçesini takip eden ilçeler sırasıyla ; %10,8 ile 40721 nüfusla Tosya en büyük ikinci ilçe konumundadır, üçüncü sırada %10,6 ile 39847 nüfusla Taşköprü ve %6,0 ile 22.642 nüfusla dördüncü sırada Cide sıralanırken, Ağlı ilçesi bu sıralamanın tam tersinde 2.886 nüfusla en az ilçedir (URL-1,2018).

3.2.2. Kastamonu Toprak Özellikleri

İl genelinde topografya, iklim ve ana maddelerin değişkenliğinden dolayı çok farklı toprak özellikleri ve grupları meydana gelmektedir. Bunlara ek olarak toprak örtüsü bulunmayan araziler bulunmakta. İl geneli toprak yapısının çoğunluğu organik maddelerin yoğun olmasından dolayı zengin orman toprağı grubunda yer almaktadır. Fizyografik yapının ve iklimin el verdiği kadar her çeşit kuru tarım ve bununla

birlikte sulu tarım alanlarında su seven tarım ürünleri yetiştirilmesine toprak yapısı olarak uygundur (URL-8, 2018).



Şekil 3.3. Kastamonu toprak sınıfı haritası

3.3. Yöntem

Çalışma kapsamında öncelikle çalışma alanına ait jeoloji, hidroloji, topografik ve toprak haritaları temin edilecektir. Daha sonra bölgeye ait iklim, flora ve fauna bilgileri toplanacaktır. Elde edilen veriler bilgisayara girilerek Arc GIS yazılımı yardımıyla bölgeye ait haritalar oluşturulacak ve veriler haritalar üzerine işlenecektir. Çalışmada uydu görüntüleri kullanılarak Kastamonu ilçesinin yüzey alanı değişim aşamaları incelenmiştir. Çalışmada kullanılan uydu görüntüleri; Landsat 8 OLI/TIRS görüntüsü; Landsat 7 ETM + görüntüsü; Landsat 5 TM görüntüleri; 4 farklı yıla ait uydu görüntüsü elde edilmiştir. Elde edilen görüntüler ARC MAP programı ile band

kompozit işlemleri yapılarak kontrollü sınıflandırma işlemi için ENVI V 5 yazılımı kullanılmıştır.

Çalışmada, optik görüntülerinden yüzey alanı çıkarılması için çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Yüzey alanı kızılötesi bantlarında yansıtıcı özelliğin neredeyse sıfıra eşittir ve landcovers salt çoğunluğunun yüzey alanı yansması daha büyüktür. Bundan dolayı TM ya da ETM + görüntüleri kızılötesi gruplarından biri üzerinde histogram eşik elde edilebilir. Deneyimler göstermiştir ki, altı yansıtıcı TM bantları, orta kızılötesi bant 5, kara su ara yüzünün ayıklanması için en iyisidir (Kelley, vd., 1998). Bu nedenle bu aralıkta su orta kızılötesi enerji Emilimi, yüksek derecede bitki örtüsü ve doğal özellikleri ile orta kızılötesi güçlü yansıtma özelliğinden dolayı Bant 5 kullanılmıştır. Toprak ve su özellikleri arasında güçlü bir kontrast vardır. Üç TM kızılötesi bantların, bant 5 sürekli su arazinin en spektral dengesini içermektedir (Ghorbanali, 2004). TM bandı 5 histogramı, su olduğunda küçük yansıtma, bitki örtüsü varlığında yüksek yansıtma sağlar (Chen, 2003). Böylece ayırım daha net yapılabilir.

Kara ve su geçiş noktaları, ayırımın en zor yapıldığı noktalardır. Geçiş bölgesi kara ve su arasındaki karışık piksel ve nem rejimleri etkisi altındadır. Yansıtma değerleri iki ayrı bölgelere dilimlenmiş, bunlar su (düşük değerler) ve arazi (daha yüksek değerler) olarak sınıflandırılmıştır. Bu yöntemin zorluğu bazı bölgelerde kara ve su ayırımında herhangi eşik değerinin bulunmamasıdır. Başka bir yöntem, kullanarak; su ile bant 5 ve 2 arasında, aynı zamanda bant 4 ve 2 arasındaki bant oranı kullanmak suretiyle toprak doğrudan ayrılabilir.

Oran $b2 / b5$ su için tek ve kıyı bölgesinde geniş alanlarda, ayırımın daha rahat yapılmasını sağlar. ER Mapper yazılım TM ve ETM + görüntüleri arazi su ayırmak için bir algoritma olarak bu oranı kullanır. Bu yöntemi uygulamak, sahil şeridinin daha yüksek bir doğruluk ile elde edilmesini sağlar. Daha net sonuçlar elde etmek ve karşılaşılan sorunları çözmek için iki teknik mevcuttur. İlk teknik olarak, renkli kompozit şeridi ilk düzenleme için de kullanılabilir. Bu teknik için en iyi renk kompozit 543 RGB (Kırmızı Yeşil Mavi) dir. Bu renk kompozit su toprak arayüzünü

göstermektedir. Ayrıca, düşük korelasyon katsayısı bantları içerir ve bu nedenle, diğer renk karışımları (Moore, 2000) ile karşılaştırıldığında daha iyi sonuç verir.

Histogram eşikleme yönteminde sudan toprağı ayırmak için band 5 kullanılır. Eşik değerleri tüm su piksellerini su olarak sınıflandırır. Bu durumda, birkaç su pikseli, toprak pikseli olarak sınıflandırılabilir. Bu durum sonradan düzeltilebilir. Bu nedenle, çalışmanın doğruluğunu artırmak için ikili görüntü elde edilmiştir. Bu görüntü "görüntü No 1" olarak adlandırılır. Bant oranı tekniği elde edilen görüntü, aynı zamanda sıfır arazi piksellerini su pikseli olarak etiketler. Bu ikinci görüntü "görüntü No 2" olarak adlandırılmıştır. Sonra iki resim karşılaştırılır. Nihai Elde edilen ikili görüntü doğru temsil eder.

Landsat-1, 2, 3 uyduları, NASA' nın 1972 yılında başlattığı bir programla, yeryüzünü izleyebilmek için uzaya gönderilmiştir. Bu uyduların görev süreleri bittiğinde, yerlerine Landsat-4, 5 ve 7 uyduları uzaya gönderilmiştir. Landsat 4 ve 5 uyduları "Multispectral Scanner: MSS" ve "Thematic Mapper: TM", 1999 yılında hizmete giren Landsat 7 uydusu ise "Enhanced Thematic Mapper: ETM" algılayıcı sistemler ile donatılmıştır (Doğan, 2008).

Landsat uydu serisinin sonuncusu olan Landsat 8, dünya üzerindeki bitkisel alanları, yiyecek alanları, su ve ormanlar gibi yaşam kaynaklarının izlenmesi, anlaşılması ve sürdürülebilir verimlilik prensibi için Landsat programının en önemli rolünün son halkısını oluşturmaktadır (URL-4, 2018).

Çalışmada 4 adet farklı tarihlere ait Landsat uydu görüntüsü kullanılmıştır. Bu görüntüler landsat.org internet adresinden indirilmiştir. İndirilen görüntü ve çalışma bölgesini gösteren resim Şekil 3.5.'de görülmektedir.

Uydu görüntülerinin çözünürlüğü 30 metredir.

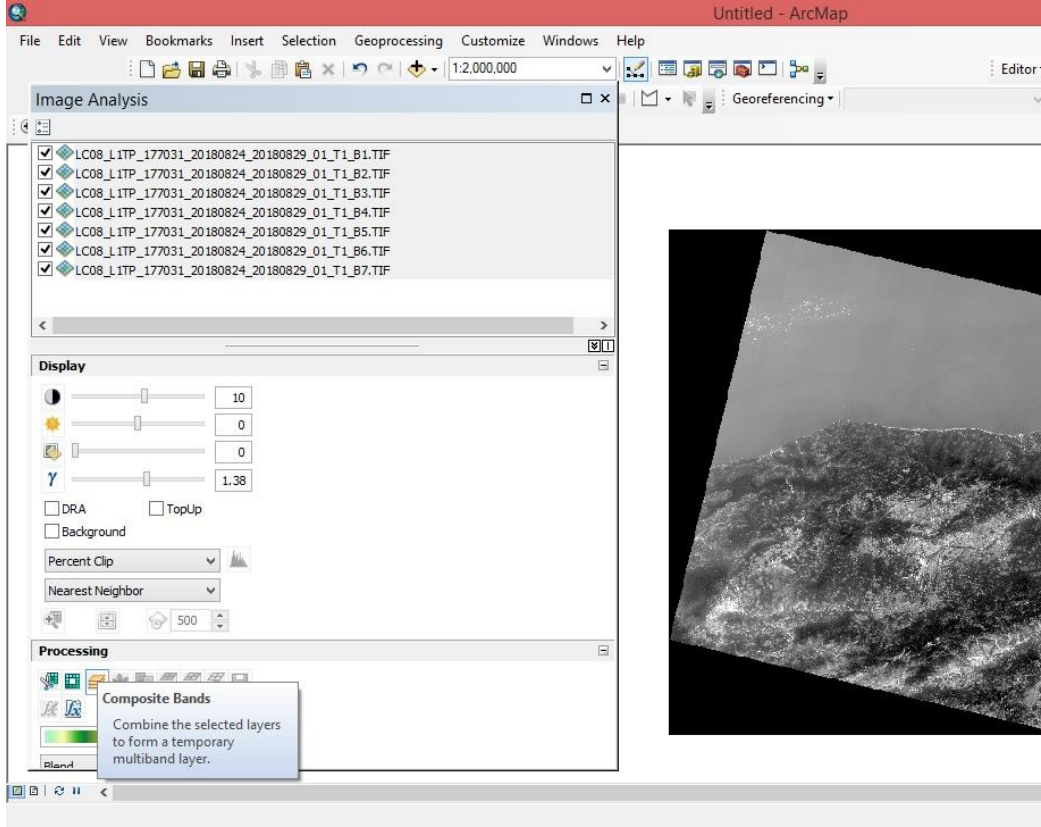
Farklı yıllarda görüntülenmiş uydu görüntüleri seçilirken yıl aralıklarına ve aynı mevsim olmasına dikkat edilmiştir. Kullanılan uydu görüntülerinin tarihleri Tablo 3.1.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. *Çalışmada kullanılan landsat uydu görüntüleri*

UYDU	YIL
Lansat 8 OLI/TIRS	04.08.2018
Landsat 7 ETM	31.08.2009
Landsat4-5 TM	30.08.1997
Landsat4-5 TM	19.08.1987

Uydu görüntülerine formül 1 ve formül 2 uygulanarak yüzey değişimini daha net ve doğru bir sonuç elde etmek amaçlanmıştır.

RGB / KYM kompozit, bir uyduya ait üç bandın kırmızı (R), Yeşil (G), Mavi (B) kanallarına tanımlanması meydana gelen renkli görüntülere denir. Uzaktan Algılama Teknikleri Kullanılarak Arazi Sınıfları Tespiti çalışmasında Landsat 04.08.2018 , 31.08.2009, 30.08.1997, 19.08.1987 bantlarının renkli olarak görüntülemeye kullanılmıştır. Landsat 2018 görüntüsünde 5-6-2 ve diğer uydu görüntülerinde ise 4-5-1 bantları kompozitler şeklinde çalışılmıştır. ARC GIS programı ile yapılan band kompozit işlemi şekilde gösterilmektedir.

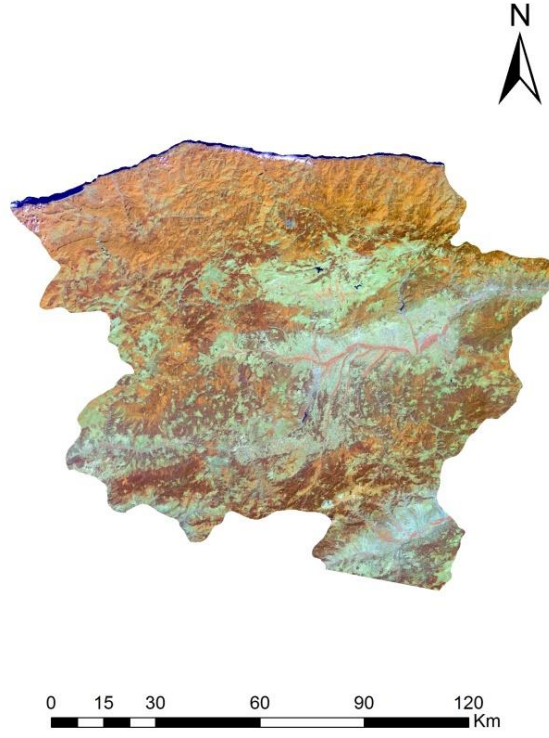


Şekil 3.4. Arc Map yazılı kullanılarak band kompozit işleminin yapılması

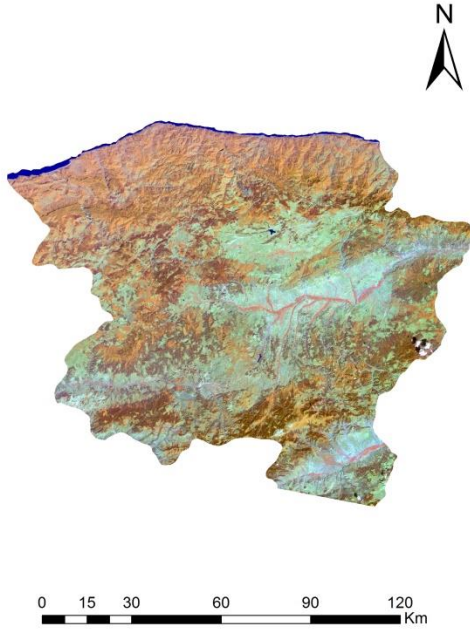
Band kompozit işlemi ardında elde edilen RGB şeklindeki uydu görüntüsü şekil de görülmektedir.



Şekil 3.5.2018 yılına ait 5-6-2 Band kombinasyonu ile elde edilen RGB uydu görüntüsü



Şekil 3.6. 2009 yılına ait 4-5-1 Band kombinasyonu ile elde edilen RGB uydu görüntüsü

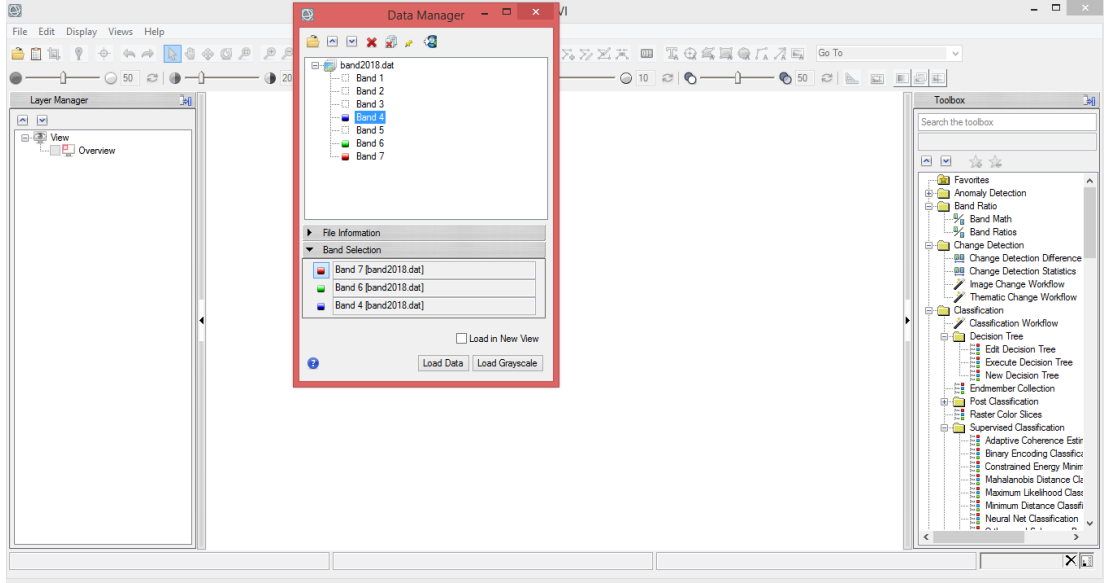


Şekil 3.7. 1997 yılına ait 4-5-1 Band kombinasyonu ile elde edilen RGB uydu görüntüsü

Uydu görüntüleri kaba yani ham verilerdir ve her bir piksele ait pikselin spektral ve mekânsal özellikleri vardır. Uydu görüntüsü veriler üzerinde farklı algoritmalar ve yöntemler ile analizler işlemleri uygulanır ve yeni veriler elde edilir. Veri ve bilgi edinme işlemlerinden en çok kullanılanlarından biri de sınıflandırmadır (Yıldırım ve Kılıç, 2006; Özdemir ve Bahadır, 2008). Sınıflandırma işlemi uydu görüntülerindeki spektral değerlerine baz alarak istatistiksel işlemler yapılarak piksellerin farklı gruplara ayrılmasıdır. (Karakoç, 2011; Baysal, 2006). Sınıflandırma piksel tabanlı ve cisim tabanlı olarak ikiye ayrılır. Piksellere sınıflandırmada yalnız piksel değerleri kullanılır, cisim tabanlı sınıflandırmada işleminde ise her bir pikselin komşu pikseli ile arasındaki aynı özellikleri yani doku, bağlam, desen gibi özelliklere göre yapılmasıdır.(Özkan, 2011). Bu çalışmada piksel bazlı maksimum olabilirlik yöntemi kullanılmış (Şekil 5) ve Anderson vd.'nin (1976) sınıflandırma yönteminden (Seviye 1) faydalanılarak 4 sınıf belirlenmiştir. Çalışmada ki kontrollü sınıflandırma yönteminin tercih edilmesinin amacı şehir alanlarının sınırlarını belirlemek amacıyla daha yararlı olması ve Maksimum Olabilirlik algoritmasının çok fazla tercih edilen bir algoritma olmasıdır. (Strahler, 1980; Dewan ve Yamaguchi, 2009). Sınıflandırma temelinde deneme alanlarını belirleyebilmek amacıyla LANDSAT TM ve ETM görüntüleri üzerinde 4-5-1 kombinasyonları, LANDSAT OLI uydu görüntüsünde ise 5-6-2 bant kombinasyonları kullanılmıştır (Şekil). TM ve ETM görüntülerinde 5-4-1 ve OLI görüntüsünde 6-5-2 bant kombinasyonların belirlenmesi nedeni deneme alanlarını belirlenirken karışmış piksellerin sınıf ayrımlarının yapılabilmesi içindir.

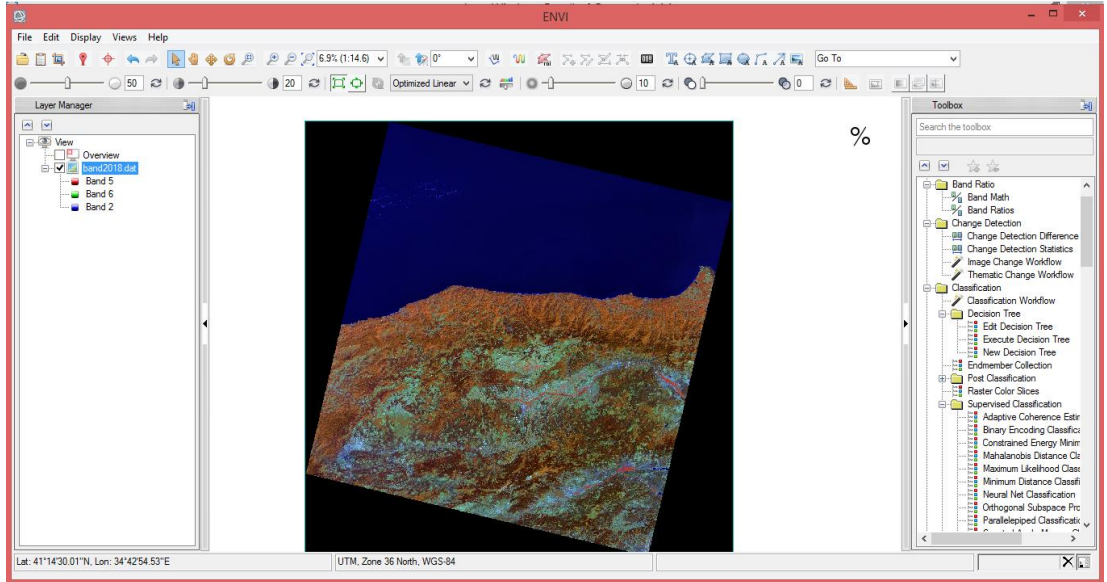
Band kombinasyon işleminden sonra elde edilen RGB şeklindeki uydu görüntüsünü kontrollü sınıflandırma işlemi yapabilmek için Envi 5.0 programın içerisine çağırılmıştır. Kontrollü sınıflandırma işlemi için uydu görüntüsü üzerinden birçok referans poligonlar tanımlanmıştır.

İlk olarak kompozit band birleşimi yapılmış uydu görüntüsünün envi programına aktarılma işleminden sonra envi programında bantların RGB kanallarına tanımla işlemleri yapılmıştır. Şekilde görüldüğü gibi 7 bandlı uydu görüntüsü için kullanım amcına göre her bir renk kanalına bir band tanımlanmaktadır.



Şekil 3.8. Envi programı kullanılarak renk kanallarına band tanımla

Bandları renk kanallarına tanımladıktan sonra load data bölümüne tıklayarak sınıflandırma işlemi yapılacak uydu görüntüsü hazır hale getirilir. landsat 2018 görüntüsünde 5-6-2 band kombinasyonu görüntüsü şekilde görülmektedir.



Şekil 3.9. Envi programı sınıflandırma işlemi yapılacak uydu görüntüsü

Çalışmanın amacına göre yani arazi yüzeyinde yer alan bitki örtüsü, su yüzeyi gibi bölgeleri daha açık ve net bir şekilde görebilmek için RGB renk kanallarının her birine bir band tanımlandı. Elde edilen görüntü üzerinden belirlenen sınıflar için denk gelen örneklem pikselleri tanıtarak sınıflandırma gruplarımıza göre uydu görüntüsü sınıflandırıldı. Sınıflandırma işlemi temel olarak 4 grup üzerinden yapıldı. Bu gruplar ; Tarım alanları, orman alanları, su yüzeyleri ve yerleşim alanları olmak üzere 4 temel grup oluşturulmuştur. Bu sınıflandırma işlemleri her 4 yıl için yapılarak aradaki net arazi yüzeyi değişimlerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Sınıflandırma işleminin ardından oluşan raster verilerini arc map dosya uzantısı ile kaydedildi. Elde edilen raster veri Arcgis programında açılarak poligon dönüşümleri ve gerekli düzeltmeler yapıldı. Daha sonra her sınıf için oluşturulan poligonların her yıl için alan hesapları yapıldı.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Kastamonu İli 1987-2018 Yılları Arası Arazi Yüzey Değişimi

Çalışmada yüzey değişimin izlenmesi, yapılacak kentsel planlama ve peyzaj plan kararlarının oluşturulması açısından büyük önem taşımaktadır. Bu neden ile uydu görüntüleri üzerinden yapılan analizler ile çalışma alanı olan Kastamonu kenti ve merkez ilçe ye ait değişimler değerlendirilebilmektedir. 1987, 1997, 2009 ve 2018 yıllarına ait Landsat uydu görüntüleri ile 31 yıllık bir zaman diliminde incelenmiştir.

Çalışmada belirlenen arazi kullanım sınıfları aşağıda belirtilmiştir.

- Yerleşim alanları,
- Tarım alanları,
- Orman alanları,

Su yüzeyleri olmak üzere toplam 4 sınıf uydu görüntüleri üzerinde incelenmiştir.

Değerlendirmeye alınan sınıflardan yerleşim alanlarındaki değişim kentsel değişim üzerinde en etkili sınıftır. Uydu görüntüleri üzerinden gerçekleştirilen çalışmalar ile 1987 ve 2018 yılları arasına ait arazi kullanım bilgileri genel anlamda elde edilmiştir (Tablo 4.1). Bu yıllara ait arazi kullanım haritaları oluşturularak değişimin izlenmesi sağlanmıştır (Şekil 4.1, Şekil 4.2.).

Tablo 4.1. 1997-2018 Yıllarına Ait Arazi Kullanım Alanları, Değişimler ve Değişim Oranları

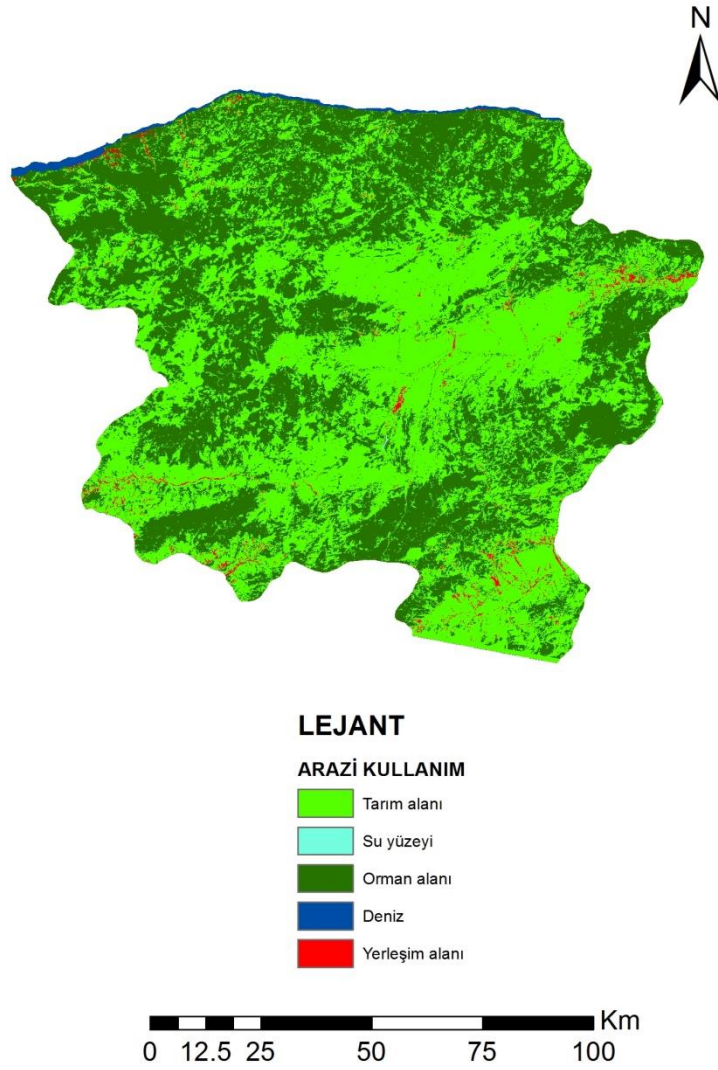
Sınıf(tür)	1987 yılına ait alan	1997 yılına ait alan	1987 yılına ait alan	2018 yılına ait alan
Yerleşim alanı	161963696.0210	290521394.2000	311178392.8620	471996545.2210
Tarım alanı	6498634829.7100	6220419549.5500	6155816682.2400	6096556310.7500
Orman alanı	8467215912.5800	8421151730.8700	8362354802.3700	6311835847.6800
Su yüzeyi	1807080.2531	2021533.8001	2830653.1320	4227024.9545

Hızlı nüfus artışı ile ve yeni iş imkânlarından dolayı kent merkezlerine yoğun bir göç olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak kent merkezi batı ve doğu bölgeleri dağlık ve engebeli olmasından dolayı kent merkezi büyük oranda kuzey ve güney yönlerinde genişlediği görülmektedir. Yıllara göre yerleşim alanı, tarım alanı, orman alanı ve su yüzey alanlarının metrekare olarak kapladığı alan belirlenmiştir(tablo). Daha sonra yıllar arazi yüzey sınıfları arası değişim belirlenerek şehrin gelişimini izlenmiştir.(Tablo 4.2.)

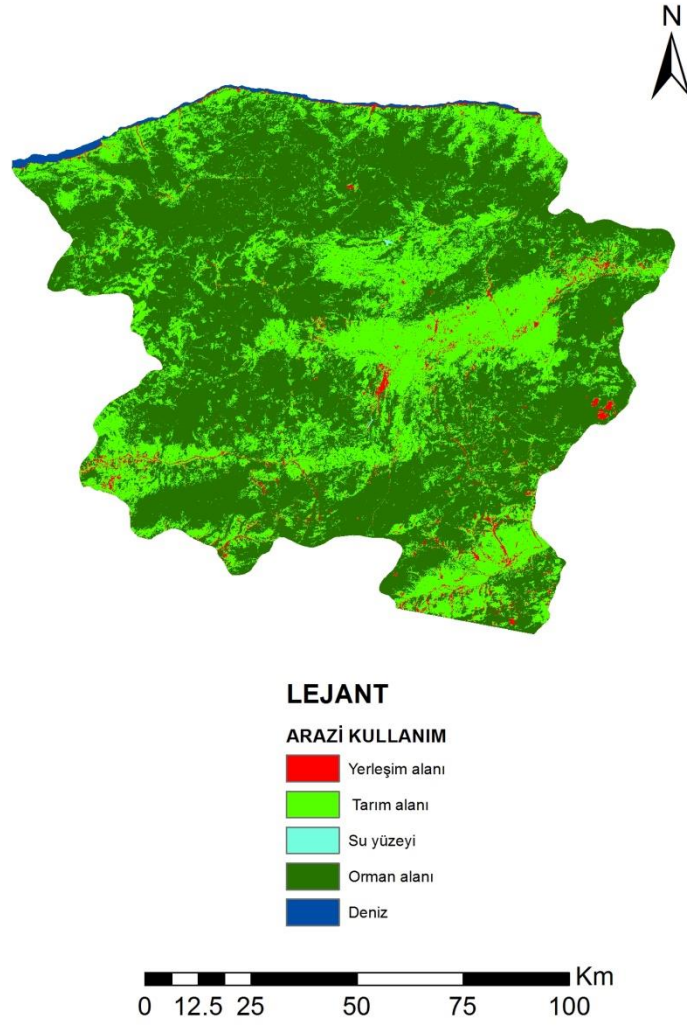
Tablo 4.2. 1997-2018 Yıllarına Ait Arazi Kullanım Alan Değişimler

Sınıf(tür)	1987 -1997 Alan değişimi(m ²)	1997-2009 Alan değişimi(m ²)	2009-2018 Alan değişimi(m ²)
Yerleşim alanı	128557698.1790	20656998.6620	160818152.3590
Tarım alanı	-278215280.1600	-64602867.3100	-59260371.4900
Orman alanı	-46064181.7100	-58796928.5000	-2050518954.6900
Su yüzeyi	214453.5470	809119.3319	1396371.8225

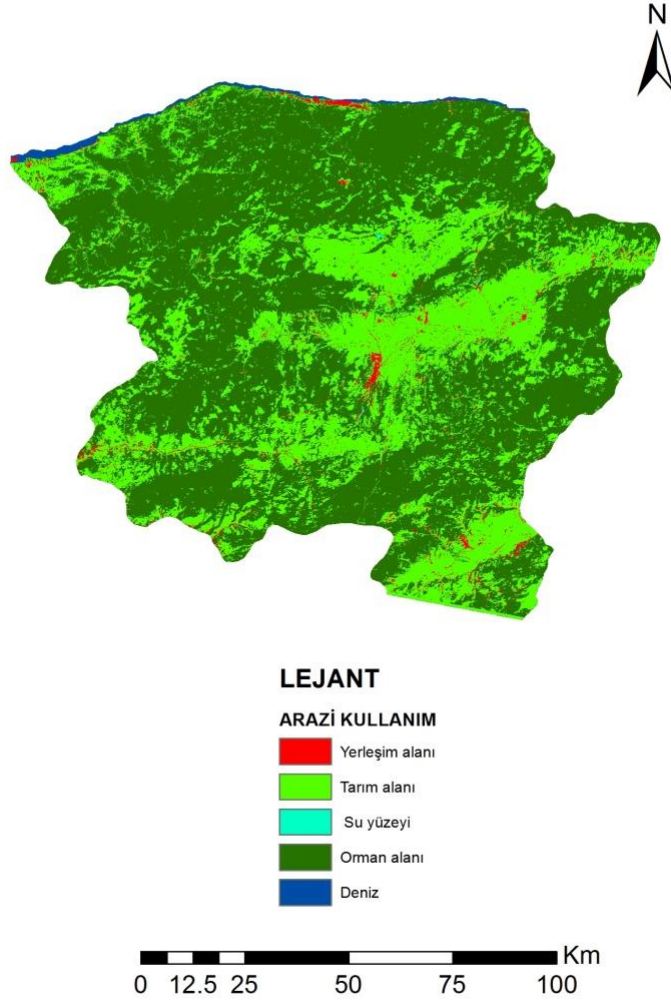
Farklı band kombinasyonları kullanılarak uydu görüntülerin kontrollü sınıflandırma işlemi yapılmış ve elde edilen haritalar şekilde verilmiştir. Her yıl için yapılan işlem ile elde edilen haritalar şekil 1,2,3,4 yıl sırasına göre verilmiştir. Şekillerde görüldüğü gibi her sınıf grubunda yıllara arası değişim haritalar üzerinden incelenebilmektedir.



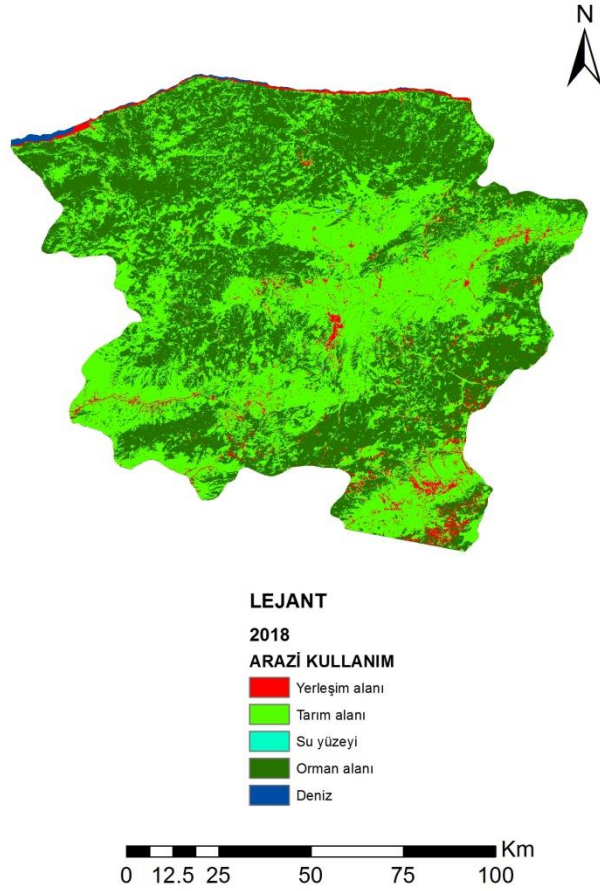
Şekil 4.1. 1987 Yılı Kastamonu ili Çalışma Alanı Arazi Kullanımı



Şekil 4.2. 1997 Yılı Kastamonu ili Çalışma Alanı Arazi Kullanımı



Şekil 4.3. 2009 Yılı Kastamonu ili Çalışma Alanı Arazi Kullanımı



Şekil 4.4. 2018 Yılı Kastamonu ili Çalışma Alanı Arazi Kullanımı

Haritalar incelendiğinde de 1987 den başlayarak 2018 yılına kadar her sınıf için belirli değişimler olduğu gözlenmektedir. Özellikle en yoğun artış yerleşim alanlarında görünürken, su yüzeylerinde ki artış ise özellikle sulama ve içme suyu barajlarını yapılması ile meydana gelmiştir. Bu artış oranlarına bağlı olarak orman ve tarım alanlarında azalmalar meydana gelmiştir. Önceleri tarım arazisi olarak kullanılan araziler imara açılması ve yerleşim alanı olarak kullanılması ile tarım arazilerinde azalışa neden olmuştur. Aynı şekilde baraj yapılma işlemi sırasında değişen arazi yüzeyinde değişimlere ve orman alanlarındaki azalmaya neden olmuştur.

4.2. Kastamonu Merkez İlçenin 1987-2018 Yılları Arası Arazi Yüzey Değişimi

Şehir merkezleri; eğitim, sağlık, iş imkânları ve daha iyi bir sosyal yaşam için her zaman cazibe noktaları olmuştur. Kastamonu ili ise merkezde ve merkez çevresinde bulunan ağaç entegre, sunta fabrikası ve şeker fabrikaları gibi iş imkanlarına ek

olarak sağlık kurum, eğitim kurumlarının var olmasından dolayı köylerden kentlere doğru bir göç olduğu görülmektedir. Bunların yanında dağınık ve engebeli tarım arazilerinden dolayı tarımsal aktivitelerin kısıtlanması bu göç durumuna eklenebilir. Özellikle son yıllarda Kastamonu ili kent merkezinde hızlı bir şekilde yerleşim alanlarındaki artış tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.3. 1997-2018 Yıllarına Ait Arazi Kullanım Alanları

Sınıf(tür)	1987 yılına ait alan	2018 yılına ait alan
Yerleşim alanı	9820200.0145	40563320.8521
Tarım alanı	583581757.8480	545033566.7470
Orman alanı	283207609.6930	251344049.1460
Su yüzeyi	1340932.4446	1409563.2550

Tablo 4.4. 1997-2018 Yıllarına Ait Arazi Kullanım Alanları Değişimleri

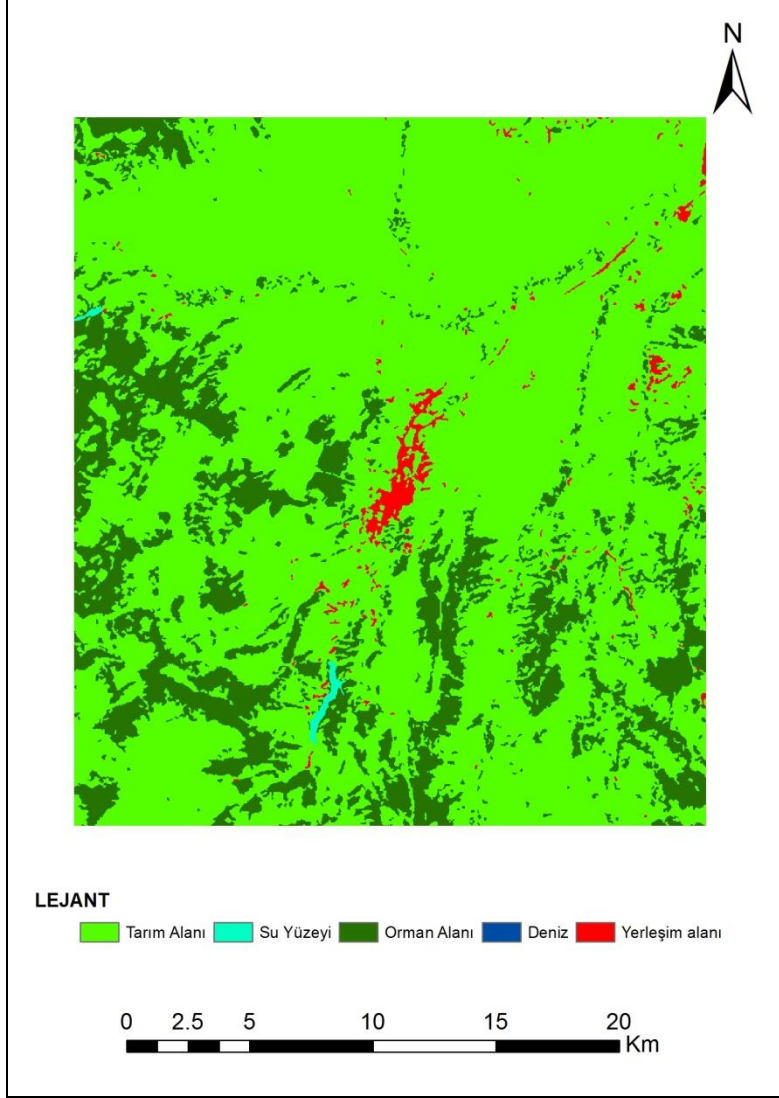
Sınıf(tür)	1987-2018 yılları arası alan değişimi
Yerleşim alanı	30743120.8377
Tarım alanı	-38548191.1010
Orman alanı	-31863560.5470
Su yüzeyi	68630.8104

Daha önceden Ankara gazi üniversitesine bağlı olan eğitim ve orman fakülteleri 2006 yılında Kastamonu üniversitesinin açılması ile Kastamonu üniversitesine bağlanmıştır. Üniversite açılması ile başlaya yeni fakülteler ve bölümlerin kurulması hem kampüs yerleşimindeki artışı hem de kampüs çevresindeki yerleşim alanlarında yoğun bir artışa neden olmuştur. Özellikle yeni açılan bölümler ile artan öğlenci, akademisyen ve personel nüfusu için hızlı bir şekilde artan barınma ve sosyal yaşam ihtiyaçları doğrultusunda hızlı, dengesiz düzensiz bir gelişim meydana gelmiş ve şehrin ekolojik düzenin bozmaya başlamıştır.

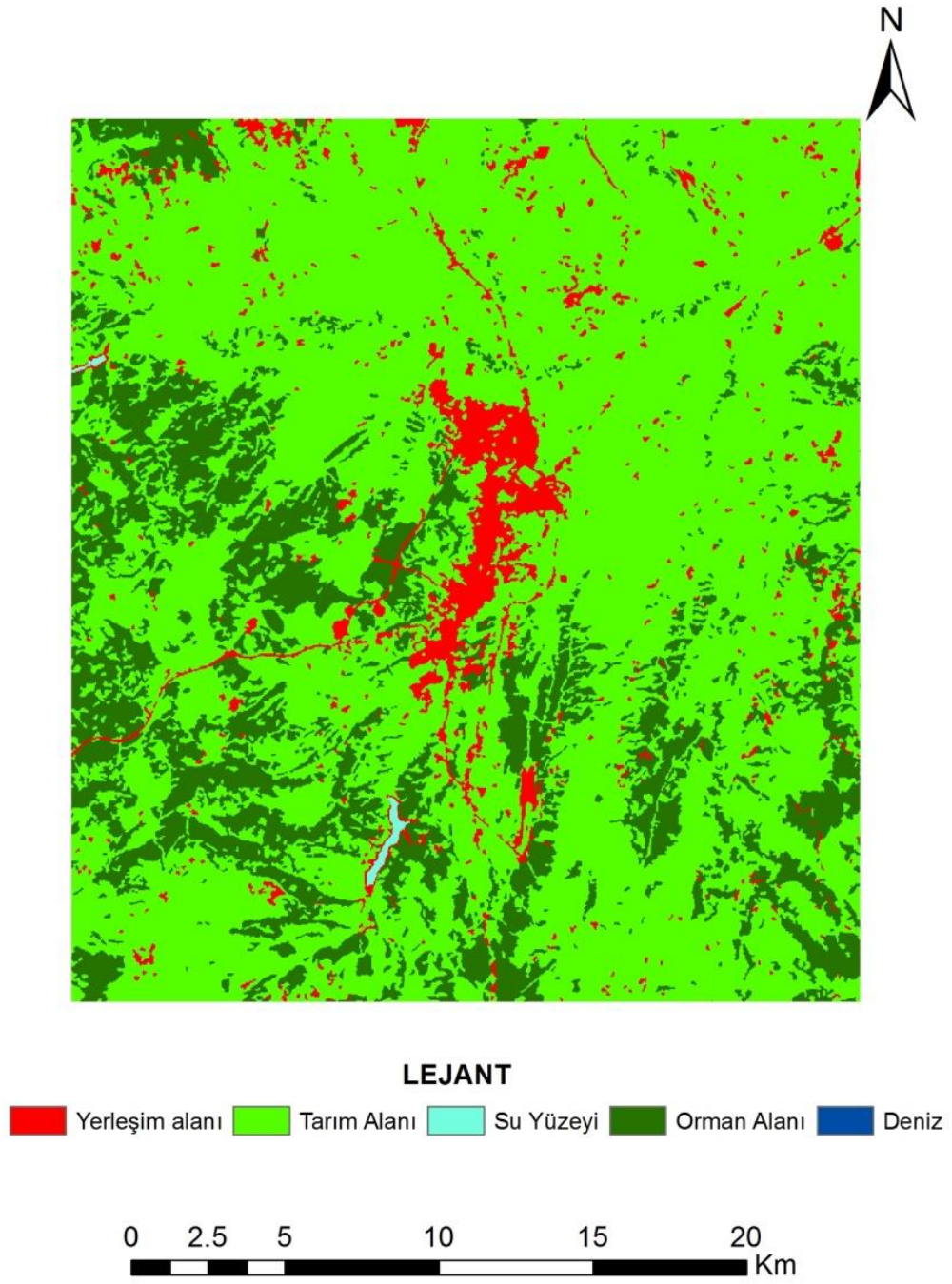
Özelikle yaban hayatını yaşam alanını olan alanlara ani ve hızlı bir şekilde yapılan kampüs alanı ve konut sitelerinin inşa edilmesi ile ekolojik yapıyı tehdit etmektedir.

Kastamonu şehir merkezi coğrafi özelliklerinden dolayı yerleşim alanlarının gelişim yönlerini sınırlandıran bir çok faktör vardır. Bu faktörler den en önemlisi arazi yüzeyleri ve arazinin aşırı engebeli olmasından kaynaklanmaktadır. Şekil deki şehir

merkezinin 1987 ve 2018 yılları arasındaki değişim artışı ve yönü haritada görölmektedir.



Şekil 4.5. 1987 Yılı Kastamonu merkez ilçe çalışma alanı arazi kullanımı



Şekil 4.6. 2018 Yılı Kastamonu merkez ilçe çalışma alanı arazi kullanımı

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Klasik yöntemler kullanımı kentleşme ile ortaya çıkacak sorunların belirlenmesi ve sorunu ortadan kaldırmak için yetersiz kalmaktadır. Kentlerin gelişim aşamaları ile birlikte ortaya çıkan sorunların belirlenmesi, gelişen teknoloji kullanılarak hızlı doğru ve ekonomik bir şekilde veri elde etmeyi mümkün kılmıştır. Ayrıca sürdürülebilirliğini sağlamıştır.

Uzaktan algılama teknolojisi kentleşme ve buna bağlı diğer faktörlerin hareketliliğini izlemeye veri doğru ve hızlı veri elde etmeye olanak sağlamaktadır. Kentleşme hareketliliğinin, arazi yüzeyindeki değişimlerinin ortaya konulması işleminde alana ait zaman olarak farklı görüntülere sahip verilerin birbiri ile etkileşim içerisinde olması 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.(Avera, 2014)

Geçmişten günümüze doğru uydu görüntülerinden alınan bilgiler kullanılarak elde edilen veriler üzerinden yüzey değişimi yıllara göre belirlenerek geçmişte oluşan hataların ve eksik plan kararları belirlenmiştir. Elde edilen veriler üzerinden ekolojik planlama ve uzun vadeli peyzaj kararları oluşturulmuştur. Bu planlama aşamaları açıklanmıştır;

- Ekolojik ve estetik bakımından en uygun bir kombinasyonun Arazi kullanımı için oluşturulması.

- Peyzajda görsel ve ekolojik bakımından en uygun bir çeşitliliğin korunması. Çeşitlilik, hem ekologlar ve peyzaj plancılarının düşünceleri, hem de davranış bilimi açısından çok yüksek bir değer taşır. İnsanın evrimi ve mental gelişimi, çevresinde

yapısal ve görsel bakımından tek düzelik değil, çeşitlilik ve değişiklik gereksinimi içindedir. Bu açık, peyzaj için olduğu kadar konutsal yerleşim, konut mülkiyeti ve kent planlamasında da önemli bir noktadır.

•En uygun arazi kullanım bileşimi ve "çeşitlilik" yanında üçüncü hedef, su toplama, su depolama ve temiz-taze hava gibi önemli gereksinimleri karşılamaya yarayan ekolojik dengeleme alanlarının korunmasıdır. Bu ekolojik dengeleme alanları, aynı zamanda doğal rezerv ve rekreasyon alanları da olabilir. Ekolojik dengeleme alanları, doğala yakın veya yarı doğal ekosistemlerden oluşur. Bunlar kentler ve kentsel endüstriyel ekosistemlerin egemen olduğu büyük kentlerin yayılma alanlarına ait yerleşimlere, ürettikleri ekolojik etkiler; temiz su, taze ve serin hava, rekreasyon için doğal uygunluk gibi olanaklar sunmakla dengeleyici işlevlerini yerine getirirler.

Ekolojik planlama yöntemi, yani ekolojik ve strüktürel olarak peyzaj planlaması, 8 aşamada yürütülmektedir:

1- Sorunun ortaya konması,

2- Peyzaj analizi (veri envanteri);

-Arazi kullanım alanları

-Ekolojik birimler ve veriler

-Peyzajın strüktürü ve görünümü,

3- Peyzaj tanısı (çeşitli arazi kullanımları için peyzajın ekolojik ve görsel değerlerinin hesaplanması);

-Arazi kullanımları için ekolojik ve strüktürel uygunluk (örneğin rekreasyon için doğal uygunluk)

-Arazi kullanımlarının neden olduğu ekolojik ve görsel uyumsuzlukları belirleyen kuşaklar (Risk-zarar analizi / yarar analizi).

4-Peyzaj planı ve programının ortaya konması;

-Uygun arazi kullanım kombinasyonu

-Kesin öncelikli arazi kullanımı

-Elimine edilmesi gereken arazi kullanımları

-Peyzaj yöntem ve teknikleri yardımıyla baskıların azaltılması

-Doğal rezervler ve koruma alanları.

5- Peyzaj planının oluşturulması;

-Seçeneklerin tartışılmasından sonra, kentsel ve ülkesel planlamalarla, peyzaj planlamalarının bütünleştirilmesi.

6- Politik kararların alınması için seçilen alternatifler

7- Çalışma programı,

8- Denetleme.

Kastamonu ilinin farklı LULC değişimleri yaşanıyor. Bu çalışmanın ana bulgusu, çalışma alanındaki bazı yakın ve altta yatan itici güçler nedeniyle 1987 ve 2018 yılları arasında LULC tiplerinde dalgalı bir değişiklik olduğunu ortaya koydu. 30 yıl boyunca, ev bahçesi tarımsal ormancılık / yerleşme ve otlaklar sırasıyla orman arazisi ve tarım alanındaki düşüşle birlikte artmıştır. 1987.ve 2018 yılları arasında yapılan LULC değişim analizinin bulguları, tarım ve orman alanlarının genişlediğini gösterirken, çim alan ve ev bahçe tarımsal ormancılığın farklı oranda azaldığı gözlemlendi. 2040'da (20 yıllık planlara temel alındığında) tarım ve orman alanlarının sırasıyla artması beklenmektedir. Öte yandan, otlak ve ev bahçe tarımsal ormancılık / yerleşim yerlerinin sırasıyla küçüleceği tahmin edilmektedir. Kastamonu ilinin tartışmalara göre, tarım arazileri, arazi arazisi pahasına artmış, bu nedenle, geçmişte

ekili alan çimlerin, toprak verimliliğini yeniden kazanmaları için ekilmiş olan mahsul toprağının, dolayısıyla, tarım arazisini yeniden elde etmeleri nedeniyle, tarım alanlarına geri dönmesi sağlanmıştır.

Kastamonu ilinin LULC değişimi, yakın ve altta yatan nedenler arasındaki farklı etkileşimlerin bir sonucudur. Çalışma alanındaki LULC değişiminin en büyük itici güçleri, yasadışı arazi açma ve çıkarma, ekim alanlarının genişletilmesi, yerleşim alanlarının genişletilmesi, tarımsal genişleme ve altyapıların yapımıdır. Öte yandan, temel itici güçler Demografik, Ekonomik, Teknolojik, Kurum ve politika olup Biyo-Fiziksel faktörler bu çalışmanın kilit bilgi kaynağı ve odak grup tartışmaları tarafından belirlenmiştir. Çalışma, Kastamonu Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Araştırma Ekibi tarafından başlatılan Peyzaj Yönetimi'ni şiddetle tavsiye ediyor, Peyzaj araştırma merkezi, Ekolojik ve fizyolojik yapının kent ve orman kapsamını iyileştirmek için tüm paydaşlar tarafından uygulanmalıdır. Bu çalışma aynı zamanda arazi kullanımı arazi örtüsü değişiminin (özellikle hidrolojisi ve iklimi) getirdiği etkiler üzerine daha fazla araştırma yapılmasını önermektedir, çünkü bu çalışma sadece arazi kullanımı arazi örtüsü değişimini ve değişimin arkasındaki itici güçleri ele almaktadır.

Başlıca arazi kullanım değişiklikleri Kastamonu'da son 30 yıl boyunca gerçekleşti. Gelişmiş arazilerin toplam alanı 31245279 dönüm veya 31245279 artarken, ekili arazilerin, mera alanlarının ve mera alanlarının toplamı, ilde 1987'den 2018 yılına kadar 249285.571655 metrekare azalmıştır. Arazi kullanım değişikliklerinin potansiyel ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri bulunduğu bu araştırma ile kanıtlanmıştır. Arazi kullanımı değişikliği tarım ve kırsal toplulukları nasıl etkilendiğide bu çalışma sonuçlarından ortaya çıkmaktadır. Su ve toprak koruma, açık alan koruması ve diğer politika konularında önemli ekonomik ve çevresel etkiler in olduğu göz önünde bulundurulması bu çalışma ile ortaya koyulmuştur. Bu çalışma, ortaya çıkan sonuçlar bakımından bu sorunları ve politikayla ilgili sonuçlarını ele almaktadır.

Arazi kullanımı değişikliği, ekonomik kalkınma ve sosyal ilerleme için gereklidir ve gereklidir.

Tarım arazilerinin ve ormanların kentsel gelişmeye dönüştürülmesi mevcut arazilerin miktarını azaltır. Yoğun tarım ve ormansızlaşma ile ilişkili toprak erozyonu, tuzlanma, çölleşme ve diğer toprak parçalanması, arazi kaynaklarının kalitesini ve gelecekteki tarım verimliliğini düşürür.

Arazi Kullanım Değişikliklerinin Sosyoekonomik Etkileri

- Tarım arazilerinin ve ormanların kentsel gelişmeye dönüştürülmesi, gıda ve kereste üretimi için mevcut arazinin miktarını azaltır
- Tarımsal üretim ve ormansızlaşma ile ilişkili toprak erozyonu, tuzlanma, çölleşme ve diğer toprak parçalanması, arazi kalitesini ve tarımsal verimliliği düşürür
- Tarım arazilerinin ve ormanların kentsel gelişmeye dönüştürülmesi, yerel sakinler için açık alan ve çevresel olanaklar miktarını azaltır
- Kentsel gelişme, yerel tarım ekonomilerinin ekonomik olarak hayatta kalabilmesi için gerekli tarım arazilerinin "kritik kütlesi" ni azaltır
- Kentsel gelişim modelleri yalnızca bireylerin hayatlarını değil, aynı zamanda toplumu organize etmenin yollarını da etkiler
- Kentsel gelişme, bazı kırsal toplulukları, topluluğun kimliğinin kaybolduğu ölçüde tecavüz etmiştir.
- Suburbanization topluluklar arasında gelir ayrımı ve ekonomik farklılıkları yoğunlaştırır
- Bununla birlikte, aşırı arazi kullanım kontrolü, pazar ekonomisinin işlevini engelleyebilir
- Arazi kullanımını azaltmayı amaçlayan arazi kullanım düzenlemeleri, konut fiyatlarını artıracak ve konutun orta ve düşük gelirli hanelere daha düşük maliyetle kazandırılacaktır.

- Arazi kullanım yönetmeliği, özel mülkiyet hakları ile kamu menfaatleri arasında dengeyi sağlamalıdır

Arazi değişikliği tespiti, sınıflandırmalar arasındaki farklılıkları tespit etmeye çalışmıştır. Bununla ilgili sorun, tekniğin kaynak verilere dayanmasıdır, bu nedenle girdi görüntülerinin doğruluğu düşükse, sonuçta ortaya çıkan arazi değişikliği tespiti iyi bir temsil olmayabilir. Ortaya çıkan en büyük fayda, iki farklı kural kümesi ile bu dört ekstra grubun üretebileceği görsel etki arasındaki farktır. Arazi değişikliği tespitinde, diğer ilgi alanları bulunduğu veya yeni veriler ve yöntemler mevcut olduğunda, sürekli genişleyen birçok kullanım alanı vardır.

Sonuç olarak; Bu çalışma, peyzaj mimarilin arazi kullanımı planlama sürecinde, peyzaj plan kararları için önemli olarak tanımlanan özelliğin AHP kullanılarak puanlandırıldığı ve derecelendirildiği bir çalışmadır. Bu çalışma, peyzaj mimarlarının peyzaj plan kararların arazi kullanım planlama sürecini olumlu yönde etkileme yeteneğini göstermiştir çünkü üzerinde çalışarak kendi alanlarını daha iyi biliyorlar. Arazi kullanıcılarının bu tür uygulamalara dâhil edilmesi sürdürülebilir arazi kullanımlarına ve gelişmiş planların üretime katkıda bulunacaktır. İleride yapılacak 20 yıllık planlamada işi tutacaktır.

5.1.Öneriler

Bozulmuş toprakları özel olarak bozulmuş toprak, su ve orman topraklarını restore etmek için uygun adımları atmalı ve daha fazla bozulmaları önlenmelidir.

Alanda yürütülen herhangi bir gelişimsel projeden önce, uygun arazi kullanım planlaması yapılmalı ve uygun bir Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) öncesinde yapılmalıdır.

Arazi kullanım uygulamalarının belirtilen prosedür kurallarına uygun olmasını sağlamak için en fazla 10 yıl periyodik değerlendirme ve inceleme yapılmalıdır.

Yerleşim yerlerinde ve çevresinde yeşil alanların ve ağaç dikmenin kurulmasını teşvik etmek gerekir.

İleriye donuk planların, peyzaj plan kararları doğrultusunda alınması (Bıyokonfor uygun alanları gibi, peyzaj potansiyel alanların belirlenmesi gibi planlamaların yapılması ve uygulanması)

KAYNAKLAR

- Keleş, R., 2006. Kentleşme Politikası, Dokuzuncu Baskı, İmge Kitabevi, Ankara.
- Günbeyaz, N., 2007. Samsun İlinde Kentleşmenin Çevresel Açından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 124s.
- 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.
- 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.
- 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.
- Avcı, S., 2003. Gelişimi ve Sorunları Açısından Türkiye'de Şehirleşme, Sırrı Erinç Sempozyumu, İstanbul, 218-224.
- Campbell, J. B., Wynne, R. H., 2011. Introduction to Remote Sensing. Fifth edition, Adivision 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.
- 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. (Günbeyaz, 2007).
- Kongar, E., 1998. 21. Yüzyılda Türkiye, Remzi Kitabevi, İstanbul, 149s.
- Mansuroğlu, S., Kınıklı, P., Saatcı, B., 2012. Antalya'da Kentsel Gelişimin Ekolojik Açından Değerlendirilmesi ve Sürdürülebilirlik Kapsamında Önerilerin Geliştirilmesi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2012, 49 (3), 255-264

- Gülsunar, M., 2011. Giresun Orman Bölge Müdürlüğü, Akkuş Orman İşletme Müdürlüğü, Düzdag Orman İşletme Şefliğinin Karbon Depolama Kapasitesinin Uzaktan Algılama Yöntemiyle Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Bölümü, Trabzon.
- 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.
- Tam, D., 2004, Çevre Duyarlı Planlamanın ve Deprem Duyarlı Planlamanın Bütünleştirilmesinin Sağlayacağı Faydalar, Planlama Dergisi, TMMOB Şehir Plancıları Odası Yayını, 3, 29, 67-74.
- Tunay, M., Ateşoğlu, A., 2004. Bartın İli Taşkın Sahalarındaki Değişimin Uzaktan Algılama Verileriyle İncelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 2, 60-72.
- 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.
- Van der Ryn, S. and Cowan, S., 1996, Ecological Design, Island Pres, California, 202p.
- 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.
- Özkan, S., 2011. Ankara’da Kentleşme Sürecinde Konut Sorunu, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 207s.
- Nijkamp, P. and Perrels, A., 1994, Sustainable Cities in Europe a Comparative Analysis of Urban Energy Environment Policies, Earthscan Publications Ltd. 14, London, 141p.
- Star, J., Estes, J., 1990. Geographical Information Systems: An Introduction, Prentice Hall, New Jersey.
- Anderson, J., Hardy, E.E., Roach, J.T., Witmer, R.E., 1976. A Land Use and Land Cover Classification System For Use With Remote Sensor Data. Geological Survey Professional Paper 964. United States Government Printing Office, Washington: 1976.
- Strahler, A. H. (1980). The Use of Prior Probabilities in Maximum Likelihood Classification of Remotely Sensed Data. Remote Sensing of Environment, 10(2), 135-163.

- Karabağlı, A., 1989, Avrupa Topluluğu Tarım ve Türkiye Tarımının Verililik, Pazarlama ve Dış Ticaret Açısından Değerlendirilmesi, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara, 383s.
- Koyuncu, H., 1994. Jeolojik Uzaktan Algılama Kursu Ders Notları, Kocaeli, s.150.
- Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. (2015). Remote Sensing and Image Interpretation, 7th Edition: Wiley.
- Evsahibioğlu, N., 1995, Identification and Area Estimation of Agricultural Crops by Computer Processing of Remotely Sensed Data, Turkish Journal of Physics, Vol:19, No:10.
- Burrough, P.A., McDonnell, R.A., 1998, “Principles of Geographical Information Systems”, Oxford University Press, New York, 333 page.
- Gibson P.J., Power C.H., 2000. Introductory Remote Sensing: Digital Image Processing and Applications, First Published New Fetter Lane, London, England, 249p.
- İşlem, Uzaktan Algılama Kitabı, Kasım 2001.
- Atabay, S., 2002, Çevre Duyarlı Yerel Yönetimler, Yayın No. YTÜ.MF. SBP-02.0663, İstanbul.
- Çete, M., Yomralıoğlu, T., 2002. Belde Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması, Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu, Konya.
- Çete, M., 2002. Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Pelitli Belediyesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 127s.
- Yomralıoğlu, T., 2002. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar, 2.Baskı. İber Offset, s.480, Trabzon.
- Chen, J., Gong, P., He, C., Pu, R. and Shi, P., 2003: Land-Use/Land-Cover Change Detection using Improved Change-Vector Analysis. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. Vol. 69, pp. 369-379.
- Xiaowei Yua, Hyypa 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.
- 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.

- 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.
- Yıldırım, U., ve Kılıç, F. (2006). Uzaktan Algılama Yöntemleri İle Afyonkarahisarın Şehirsel Gelişiminin İzlenmesi. (s. 1-4). İstanbul: 4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri Bildiri Kitabı.
- 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.
- Gül, A. ve Atken, S., 14-16 Kasım 2007, Isparta, Üniversite Kampüsü Açık Yeşil Alanların Kent Kimliği Üzerindeki Rolü ve Etkisi, 15. Yıl Mühendislik Mimarlık Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Cilt 1-2.
- Stevens, D., Dragicevic, S., Rothley, K., 2007. City: A GIS-CA Modeling Tool for UrbanPlanning and Decision Making. Environmental Modelling & Software, 22, 761-773.
- Adıyaman, K., 2008. Kentleşme Sürecinde Türkiye Ve Kent Kimliği, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya, 95s.
- Jat, M.K., Garg, P.K., Khare, D., 2008. Monitoring and Modeling of Urban Sprawl Using Remote Sensing and GIS Techniques. Internatio
- Ozdemir, M. A., ve Bahadır, M. (2008). Yalova ilinde Arazi Kullanımının Zamansal Değişimi. İ.U.Coğrafya Dergisi(17), 1- 15.
- Dewan, A. M., ve Yamaguchi, Y. (2009). Land Use and Land Cover Change in Greater Dhaka, Bangladesh: Using Remote Sensing to Promote. Applied Geography(29), 390-401.
- Karakoc, A. (2011). Goksu Deltasında (Silifke-Mersin) Meydana Gelen Değişimlerin Uzaktan Algılama Teknikleri İle İncelenmesi. (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sutcu İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı.
- 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.
- Alesheikh, A.A., Blais J.A.R., Chapman, M.A., Karimi, H., (1999). Rigorous geospatial data uncertainty models for GIS in spatial accuracy assessment: Land information uncertainty in natural resources, Chapter 24. Ann Arbor Press, Michigan, USA.

- Alesheikh, A.A., Sadeghi Naeeni F., Talebzade A., (2003). Improving classification accuracy using external knowledge, *GIM International*, 17 (8), 12-15.
- Alesheikh, A.A., Ghorbanali, A., Nouri, N., (2007). Coastline change detection using remote sensing. *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, 4 (1), 61-66.
- Belediye, (2016). Kastamonu Belediyesi web sitesi. <http://www.Kastamonu.bel.tr/>, (Erişim: 19/07/2017)
- Cetin, M., Topay, M., Kaya, L.G., Yilmaz, B. (2010). Efficiency of bioclimatic comfort in landscape planning process: case of Kutahya, *Turkish Journal of Forestry* 1 (1), 83-95
- Cetin, M., Sevik H. (2016a). Chapter 5: Assessing Potential Areas of Ecotourism through a Case Study in Ilgaz Mountain National Park, InTech, Eds: Leszek Butowski, 190, ISBN:978-953-51-2281-4, 81 -110, <http://www.intechopen.com/books/tourism-from-empirical-research-towards-practical-application/assessing-potential-areas-of-ecotourism-through-a-case-study-in-ilgaz-mountain-national-park>
- Cetin, M., Sevik, H. (2016b). Measuring the impact of selected plants on indoor CO2 concentrations. *Polish Journal of Environmental Studies*, 25(3), 973-979, <http://www.pjoes.com/abstracts/2016/Vol25/No03/07.html>
- Cetin, M., Sevik H. (2016c). Evaluating the recreation potential of Ilgaz Mountain National Park in Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188(1):52, <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10661-015-5064-7>
- Cetin, M., Sevik, H. (2016d). Change of air quality in Kastamonu city in terms of particulate matter and CO2 amount. *Oxidation Communications* 39, No 4-II, 3394–3401 (2016), <http://scibulcom.net/ocr.php?gd=2016&bk=4>
- Cetin, M. (2016a). Determination of bioclimatic comfort areas in landscape planning: A case study of Cide Coastline, *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology* 4 (9), 800-804
- Cetin, M. (2016b). Sustainability of urban coastal area management: a case study on Cide, *Journal of Sustainable Forestry*, 2016, 35 (7), 527–541, <http://dx.doi.org/10.1080/10549811.2016.1228072>
- Cetin, M. (2016c). A Change in the Amount of CO2 at the Center of the Examination Halls: Case Study of Turkey. *Studies on Ethno-Medicine*, 10(2), 146-155, [http://krepublishers.com/02-Journals/S-EM/EM-10-0-000-16-Web/S-EM-10-2-16-Abst-PDF/S-EM-10-2-146-16-444-Cetin-M/S-EM-10-2-146-16-444-Cetin-M-Tx\[7\].pdf](http://krepublishers.com/02-Journals/S-EM/EM-10-0-000-16-Web/S-EM-10-2-16-Abst-PDF/S-EM-10-2-146-16-444-Cetin-M/S-EM-10-2-146-16-444-Cetin-M-Tx[7].pdf)

- Cetin, M., Adiguzel, F., Kaya, O., Sahap, A. (2016). Mapping of bioclimatic comfort for potential planning using GIS in Aydin. *Environment, Development and Sustainability*, 1-16, In press, DOI: 10.1007/s10668-016-9885-5, <http://link.springer.com/article/10.1007/s10668-016-9885-5>
- Cetin, M. (2015a). Determining the bioclimatic comfort in Kastamonu City. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187(10), 640, <http://link.springer.com/article/10.1007/s10661-015-4861-3>
- Cetin, M. (2015b). Consideration of permeable pavement in Landscape Architecture. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 16(1), 385-392, <https://docs.google.com/a/jepe-journal.info/viewer?a=v&pid=sites&srcid=amVwZS1qb3VybmFsLmluZm98amVwZS1qb3VybmFsGd4OjNmY2FkYzYzN2Y1MWNlYjM>
- Cetin, M. (2015c). Evaluation of the sustainable tourism potential of a protected area for landscape planning: a case study of the ancient city of Pompeipolis in Kastamonu. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 22(6), 490-495, <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13504509.2015.1081651?src=recsys&journalCode=tsdw20>
- Cetin, M. (2015d). Chapter 55: Using Recycling Materials for Sustainable Landscape Planning, *Environment and Ecology at the Beginning of 21st Century*, ST. KLIMENT OHRIDSKI UNIVERSITY PRESS, SOFIA, Eds: Prof. Dr. Recep EFE, Prof. Dr. Carmen BIZZARRI, Prof. Dr. İsa CÜREBAL, Prof. Dr. Gulnara N. NYUSUPOVA, 821 p. ISBN:978-954-07-3999-1, İngilizce, chapter page: 783-788
- Cetin, M. (2015e). Using GIS analysis to assess urban green space in terms of accessibility: case study in Kutahya. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 22(5), 420-424.
- Chen, C.H. (2003). *Frontiers of remote sensing information processing*. World scientific publishing Co. Singapour. 628.
- De Jong, S.M., Freek, D., Van Der, M. (2004). *Remote sensing image analysis: Including the spatial domain*. Kluwer Academic Publishers. MA, USA. 359.
- Ghorbanali, A. (2004). *Coastline monitoring by remote sensing technology*. MSc thesis. Department of GIS Engineering, Khaje Nasir Toosi University of Technology, Tehran, Iran.
- Kelley, G.W., Hobgood, J.S., Bedford, K.W., Schwab D.J. (1998). Generation of three-dimensional lake model forecasts for Lake Erie, *J. Weat. For.*, 13, 305-315.
- Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., Chipman, J.W. (2004). *Remote sensing and image interpretation.*, 15th. Ed., John Wiley and Son, USA. 704.

Miao, G.J., Clements, M.A. (2002). Digital signal processing and statistical classification. Artech House Inc. MA. USA., 414.

Meteoroloji (2016). TC Orman ve Su İşleri Bakanlığı. Meteoroloji Genel Müdürlüğü. Kastamonu ilçesi için 1960 – 2015 yıllarını kapsayan meteorolojik veriler.

Moore, L.J. (2000). Shoreline mapping techniques. J. Coast. Res., 16 (1), 111-124.

Winarso, G., Budhiman, S. (2001). The potential application of remote sensing data for coastal study, Proc. 22nd. Asian Conference on Remote Sensing, Singapore. Available on: <http://www.crisp.nus.edu.sg/~acrs2001>.

Kastamonu Valiliği Web Sitesi (www.kastamonu.gov.tr) Erişim Tarihi 04.12.2018

Çölkesen, İ., 2009. Uzaktan algılamada ileri sınıflandırma tekniklerinin karşılaştırılması ve analizi, Yüksek lisans tezi. Gebze yüksek teknoloji enstitüsü mühendislik ve fen bilimleri enstitüsü

URL-1. Kastamonu nüfus verileri, 27/10/2018 tarihinde <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist> adresinden alınmıştır.

URL-2. Uydu sistemleri hakkında bilgi, 27/10/2018 tarihinde http://www.nik.com.tr/content_sistem_uydu.asp?id=13 adresinden alınmıştır.

URL-3. Landsat uydusu hakkında bilgi, 27/10/2018 tarihinde <http://www.landsat7.usgs.gov>, 25 Ekim 2018 adresinden alınmıştır.

URL-4. Landsat uydusu hakkında bilgi, 27/10/2018 tarihinde <https://landsat.usgs.gov/landsat-8>, adresinden alınmıştır.

URL-5. Kastamonu Valiliği Web Sitesi, 27/10/2018 tarihinde www.kastamonu.gov.tr adresinden alınmıştır.

URL-6. Kastamonu coğrafi özellikleri, 27/10/2018 tarihinde <http://www.cografya.gen.tr/tr/kastamonu/ekonomi.html> adresinden alınmıştır.

URL-7. Kastamonu coğrafi özellikleri, 27/10/2018 tarihinde <http://www.sosyal-bilgiler.com/> adresinden alınmıştır.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Uğur CANTÜRK
Doğum Yeri ve Yılı : SAMSUN/ 1994
Medeni Hali : BEKAR
Yabancı Dili : İNGİLİZCE
E-posta : ugurcanturk55@gmail.com



Eğitim Durumu

Lise : Balıca 60. Yıl Ç.P. Anadolu lisesi
Lisans : Kastamonu Üniversitesi
Yüksek Lisans : Kastamonu Üniversitesi

Mesleki Deneyim

İş Yeri : Emka Peyzaj tasarım /2013-2014
İş Yeri : Ondokuzmayıs belediyesi /2012-2013

Yayınları

Cetin M, Sevik H, Canturk U, Cakir C (2018) Evaluation of the recreational potential of Kutahya Urban Forest. Fresenius Environmental Bulletin, 27(5):2629-2634.

Mehmet Cetin, Enes Yildirim, Ugur Canturk and Hakan Sevik (2018). CHAPTER 25: INVESTIGATION OF BIOCLIMATIC COMFORT AREA OF ELAZIG CITY CENTRE. In book title: Recent Researches in Science and Landscape Management (Edited by Recep Efe, Murat Zencirkiran and Isa Curebal), Cambridge Scholars Publishing. ISBN (10): 1-5275-1087-5, ISBN (13): 978-1-5275-1087-6, Lady Stephenson Library, Newcastle upon Tyne, NE6 2PA, UK. Page: 324-333

Mehmet Cetin, Cansel Cakir, Ugur Canturk and Hakan Sevik. (2018). CHAPTER 23: TAKING THE DECISIONS OF THE AREA WITH THE GEODESIGN OF KARABUK CITY CENTRE. In book title: Recent Researches in Science and Landscape Management (Edited by Recep Efe, Murat Zencirkiran and Isa Curebal), Cambridge Scholars Publishing. ISBN (10): 1-5275-1087-5, ISBN (13): 978-1-5275-1087-6, Lady Stephenson Library, Newcastle upon Tyne, NE6 2PA, UK. Page: 299-30

Hakan Sevik , Mehmet Cetin, Ozkan Kapucu , Burak Aricak , Ugur Canturk (2017). EFFECTS OF LIGHT ON MORPHOLOGIC AND STOMATAL CHARACTERISTICS OF TURKISH FIR NEEDLES (ABIES NORDMANNIANA SUBSP. BORNMULLERIANA MATTF.), Fresenius Environmental Bulletin, 26(11): 6579-6587.

- Zeren, Ilknur, Uğur Cantürk, and Mehmet Oğuzhan Yaşar. "Bazı Peyzaj Bitkilerinde Klorofil Miktarının Değişimi." *Journal of Bartın Faculty of Forestry* 19.2 (2017): 2-4.
- Mehmet Cetin, Burak Aricak, Ugur Canturk, Hakan Sevik (2017) Bioclimatic comfort in urban planning studies. 1st International Turkish World Engineering and Science Congress in Antalya, December 7-10, 2017, Turkey, page: 1168-1175.
- Kececi HB., Canturk, U., Sevik, H., Cetin M. 2017. Evaluation of The Recreational Potential of Taşköprü, International Taşköprü Pompeipolis Science Cultural Arts Research Symposium, 10-12 April, Taşköprü, 33
- Oguzhan Yavuz Bayraktar, Mehmet Cetin, Ugur Canturk, (2017) Gürleyik doğa parkinin sürdürülebilir ekoturizm potansiyelinin değerlendirilmesi, 1st International Turkish World Engineering and Science Congress in Antalya, December 7-10, 2017, Turkey, page: 1159-1167.
- Mehmet Cetin, , Burak Aricak, Hakan Sevik Ugur Canturk, (2017) *Ailanthus altissima*'da bazı yaprak mikromorfolojik karakterlerinin trafik yoğunluğuna bağlı değişimi, 1st International Turkish World Engineering and Science Congress in Antalya, December 7-10, 2017, Turkey, page: 1183-1187.
- Hakan Sevik, Burak Aricak, Mehmet Cetin, Ugur Canturk, (2017) *Euonymus japonica* bireylerinde bazı yaprakmikromorfolojik karakterlerinin yetiştirme ortamına bağlı değişimi, 1st International Turkish World Engineering and Science Congress in Antalya, December 7-10, 2017, Turkey, page: 1176-1182.
- Cetin M, Canturk U, Zeren I 2017. THE POTENTIAL OF ECOTOURISM: A CASE STUDY OF DOGANYURT, VIII International Agriculture Symposium "AGROSYM 2017", Jahorina, 5-8 October 2017, BOSNIA AND HERZEGOVINA.
- Mehmet Cetin, Hakan Sevik, Türkan Sultan Yasar Ismail, Muhammed Danial Bin Ismail, Ugur Canturk, Kubra Yagmur Akbudak (2017). "Chapter 5_Restoration process of Kastamonu-Tufekciler Village houses for potential eco-tourism purposes". OMICS, e-Books International, The Effects of Environmental Policies on Sustainability: Theory and Methods. Eds: Nurcan Kilinc-Ata, pp 31-43, USA.
- Mehmet Cetin, Hakan Sevik, Ilknur Zeren, Ugur Canturk (2017). "Chapter 8_ Potential of Ecotourism: A Case Study of Doganyurt". OMICS, e-Books International, The Effects of Environmental Policies on Sustainability: Theory and Methods. Eds: Nurcan Kilinc-Ata, pp 56-61, USA.