

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ İLE ZONGULDAK İLİNİN ALANSAL
DEĞİŞİMİNİN İZLENMESİ

GEOMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MUTLU YÜCEL

EYLÜL 2023

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ İLE ZONGULDAK İLİNİN ALANSAL
DEĞİŞİMİNİN İZLENMESİ**

GEOMATİK MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mutlu YÜCEL

DANIŞMAN : Dr. Öğr. Üyesi Aycan Murat MARANGOZ

İKİNCİ DANIŞMAN : Dr. Öğr. Üyesi Eray KÖKSAL

ZONGULDAK

Eylül 2023

KABUL:

Mutlu YÜCEL tarafından hazırlanan “Uzaktan Algılama Teknikleri İle Zonguldak İlinin Alansal Değişiminin İzlenmesi” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 01/09/2023

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Aycan Murat MARANGOZ
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatik
Mühendisliği Bölümü

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin KEMALDERE
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Geomatik
Mühendisliği Bölümü

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Serkan KARAKIŞ
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Harita
Mühendisliği Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım./..../2023

Prof. Dr. Fikret GÖLGELEYEN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Mutlu YÜCEL

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

UZAKTAN ALGILAMA TEKNİKLERİ İLE ZONGULDAK İLİNİN ALANSAL DEĞİŞİMİNİN İZLENMESİ

Mutlu YÜCEL

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Geomatik Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Aycan Murat MARANGOZ

İkinci Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Eray KÖKSAL

Eylül 2023, 87 sayfa

Dünyada ve ülkemizde son yıllarda artan nüfus artışı ile birlikte kent nüfusları artmakta ve kentler geniş alanlara yayılmaya başlamaktadır. Kentlerdeki bu artış hem nüfus hem de alansal anlamda düzensiz bir yapı oluşturmakta ve birçok sorunu ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenlerden dolayı kent içi arazi kullanımlarını zamansal ve alansal değişimlerini takip etmek, gerekli önlemleri almak ve alternatif yerleşim alanlarını belirlenerek planlı ve kontrollü yapılaşma sağlanmalıdır. Son yıllarda Uzaktan Algılama, Fotogrametri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak kentsel değişimlerin izlenmesi ve arazi kullanımının takibi yapılabilmektedir. Bu tez çalışmasında Zonguldak kenti ve çevresindeki alanların kullanımı, değişimi ve bu değişimlere sebep olan olaylar incelenmiştir. Bu kapsamda, seçilen çalışma alanına ait farklı yılları kapsayan ve farklı özelliklerdeki hava fotoğrafları ve ortofoto ürünler kullanılmıştır. Zonguldak kenti ve çevresindeki bölgelerde Harita Genel Müdürlüğü tarafından çekilen 1951, 1973 yıllarına ait hava fotoğrafları, 1998, 2022 yıllarına ait ortofoto ürünler kullanılarak kent içinde değişimin fazla ve yoğun yaşandığı yol, bina ve kıyı şeridi vb.

ÖZET (devam ediyor)

ayrıntılar NetCAD yazılımında vektörleştirilerek sınıflandırılmış ve kentsel detaylar ortaya çıkarılmıştır. Arazi kullanımındaki değişim ve kentsel gelişimin izlenebilmesi için gerekli yazılımlar (NetCAD ve QGIS) kullanılarak karşılaştırma metodu uygulanmıştır. Bu kapsamda kent içindeki mahalle sınırları dikkate alınarak bina sayısı, bina taban alanlarının tespiti ve buna bağlı olarak mahalle içindeki nüfus ve yapı yoğunluğu incelenmiştir. Kent içindeki kıyı değişim analizleri yapılarak kente kazandırılan dolgu miktarları ve orman alanlarındaki değişimler hesaplanarak kullanım amaçları tespit edilmiştir ve değerlendirilmesi yapılmıştır.

Yapılan çalışmada yıllar içerisindeki kentsel değişim hızı ve gelişim yönünü dikkate alarak kent içindeki özel alanları korumak, kent içinde doğru planlamalar yapılarak sürdürülebilir bir düzen kurulmasıyla bölgenin topoğrafik yapısını planlamalara ekleyerek gelecekte oluşturulacak haritalara ve planlara altlık sağlanması hedeflenmektedir. Yıllar içinde Zonguldak kentinin arazi değişimindeki büyük farklar ortaya konularak kentin sağlıklı bir planlama ile kentin gelişim yönünü belirlemek mümkün olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Algılama, Fotogrametri, Ortofoto, Zonguldak, Kentsel Değişim, Arazi Kullanımı

Bilim Kodu: 616.02.00

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

MONITORING THE SPATIAL CHANGE OF ZONGULDAK PROVINCE WITH REMOTE SENSING TECHNIQUES

Mutlu YÜCEL

**Zonguldak Bülent Ecevit University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Geomatic Engineering**

Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr. Aycan Murat MARANGOZ

Co-Advisor: Assist. Prof. Dr. Eray KÖKSAL

September 2023, 87 pages

With the increasing population growth in the world and in our country in recent years, urban populations are increasing and cities are beginning to spread over large areas. This increase in cities creates an irregular structure both in terms of population and area, and leads to many problems. For these reasons, it is necessary to follow the temporal and spatial changes of urban land uses, to take necessary measures and to ensure planned and controlled construction by determining alternative settlement areas. In recent years, Remote Sensing, Photogrammetry and Geographical Information Systems have been used to monitor urban changes and land use. In this thesis, the use and change of the areas in and around the city of Zonguldak and the events that caused these changes were analysed. In this context, aerial photographs and orthophoto products covering different years and with different features were used in the selected study area. Using aerial photographs taken by the General Directorate of Mapping in 1951, 1973, orthophoto products from 1998, 2022 in Zonguldak city and its surrounding areas, details such as roads, buildings and coastlines, etc., where the

ABSTRACT (continued)

change in the city is high and intense, were vectorised and classified in NetCAD software and urban details were revealed. The comparison method was applied by using the necessary software (NetCAD and QGIS) to monitor land use change and urban development. In this context, the number of buildings, the determination of building floor areas, and accordingly the population and building density in the neighbourhood were examined by taking into account the neighbourhood boundaries within the city. By analysing the coastal change within the city, the amount of filling brought to the city and the changes in forest areas were calculated and their intended uses were determined and evaluated.

In this study, it is aimed to protect the special areas within the city by taking into account the urban change rate and development direction over the years, to establish a sustainable order by making the right planning within the city, and to provide a basis for the maps and plans to be created in the future by adding the topographical structure of the region to the planning. By revealing the major differences in the land change of Zonguldak city over the years, it will be possible to determine the development direction of the city with a healthy planning.

Keywords: Remote Sensing, Zonguldak, Photogrammetry, Ortophoto, Urban Change, Land Use

Science Code: 616.02.00

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezi danışmalığımlı üstlenerek, bu çalışmanın tamamlanabilmesi için bilgi ve desteğini esirgemeyen, yoğun çalışma temposuna rağmen bana zaman ayıran değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Aycan Murat MARANGOZ'a,

Çalışmalarımın uygulama aşamalarında bana destek veren ve beni yönlendiren ve tezin eş danışmanlığını üstlenerek çalışmamın tamamlanmasına yardımcı olan değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Eray KÖKSAL'a,

Hayatımın her döneminde varlıklarına şükrettiğim, maddi ve manevi değerlerini benden esirgemeyen, bu zorlu süreçte her zaman yanımda ve destekçim olan, bugünlere gelmemde en büyük pay sahibi olan annem Azize YÜCEL ve babam İsmail YÜCEL'e,

İyi günümde, kötü günümde yanımda olan, düşünceleri ve fikirleri ile beni yönlendiren canım kardeşim Mehtap YÜCEL'e,

Tez çalışmalarım esnasında veri ve bilgileriyle destekte bulunan Çevre Mühendisi Bekir İlkay ÖZTÜRK, Harita Mühendisleri Bahattin KÖKDEMİR, Alper ÖZTÜRK, Mustafa USTAOĞLU ve Ahmet UZUNEL'e,

Tez sürecinde desteklerini hissettiğim Balıkesir Üniversitesi Bigadiç Meslek Yüksekokulunda görev arkadaşım ve değerli hocam Öğr. Gör. Furkan CAN'a,

Tez çalışmamda kullanılan hava fotoğrafları ve ortofotoların teminini sağlayan Harita Genel Müdürlüğüne,

Son olarak tez çalışmaları ve tez yazım sürecinde desteklerinden dolayı değerli arkadaşlarıma ve sevgili öğrencilerime,

Sevgi ve Teşekkürlerimle...



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xviii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xix
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
1.1 ÇALIŞMANIN AMACI.....	2
1.2 ÇALIŞMANIN KAPSAMI	2
1.3 LİTERATÜR ÖZETİ	4
BÖLÜM 2 SAYISAL FOTOGRAMETRİ	7
2.1 SAYISAL GÖRÜNTÜ ÇEŞİTLERİ.....	11
2.1.1 Siyah-Beyaz (Pankromatik) Görüntü.....	11
2.1.2 Doğal Renkli (Multispektral) Görüntü.....	11
2.1.3 Kızıl Ötesi (Kızıl Altı veya IR) Görüntü	13
BÖLÜM 3 ORTOFOTO	15
3.1 ORTOFOTO HARİTALARIN ÜRETİMİ.....	16

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
3.1.1 Ortofoto (Hava Fotoğrafi) Kalitesini Etkileyen Durumlar	17
3.1.2 Ortofoto Üretiminde Kullanılan Materyaller	17
3.1.2.1 Analog Hava Fotoğrafi.....	17
3.1.2.2 Sayısal Hava Fotoğrafi ve Sayısal Ortofoto	18
3.1.3 Ortofoto (Hava Fotoğrafi) ve Uydu Görüntülerinin Karşılaştırılması.....	19
3.2 ORTOFOTO HARİTALARIN ÜSTÜN VE EKSİK YANLARI	20
3.3 ORTOFOTO GÖRÜNTÜLERİN VE HARİTALARIN KULLANILDIĞI ALANLAR	21
BÖLÜM 4 KENTLEŞME.....	23
4.1 KENTLEŞMEYİ ETKİLEYEN SEBEPLER	24
4.1.1 Ekonomik Sebepler.....	24
4.1.2 Sosyo-Psikolojik Sebepler	24
4.1.3 Siyasal ve Teknolojik Sebepler.....	24
4.2 KENTLEŞMENİN ETKİSİ.....	25
4.2.1 Kentleşmenin Olumlu Yönleri.....	25
4.2.2 Kentleşmenin Olumsuz Yönleri.....	26
BÖLÜM 5 UYGULAMA	27
5.1 ÇALIŞMA ALANININ ÖZELLİKLERİ.....	27
5.1.1 Kentin Ülke Ve Bölgesindeki Yeri	28
5.1.2 Sosyo-Ekonomik Durumu	28
5.1.2.1 Ticari Durumu ve Yapısı.....	29

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
5.1.2.2 Sanayileşme Durumu ve Yapısı	29
5.1.2.3 Tarım ve Hayvancılık Durumu	29
5.1.2.4 Turizm Durumu.....	30
5.1.3 Zonguldak Kenti Mekansal Durumu	30
5.1.4 Zonguldak Kentinin Nüfus Projeksiyonu	30
5.1.4.1 Aritmetik Artış Modellemesi	32
5.1.4.2 Geometrik Artış Modellemesi	32
5.1.4.3 İller Bankası Yöntemiyle Nüfus Modellemesi.....	32
5.2 MATERYAL.....	36
5.3 METOD	37
5.3.1 Elle Vektörleşme.....	38
5.3.2 Analiz Aşaması	40
5.4 BULGULAR	41
5.4.1 Binalar Ve Yapılardaki Zamansal Değişiklerin İzlenmesi	41
5.4.1.1 Alansal Değişimlerin Mahalleler Üzerindeki Etkisi	49
5.4.1.2 Zonguldak Kent Çevresine Yakın Gelişime Açık Alanlar	62
5.4.1.3 1998-2022 Yılları Arasında Kentsel Gelişim.....	68
5.4.1.4 2022-2050 Yılları Arasında Tahmin Edilen Kentsel Gelişim.....	69
5.4.2 Kıyı Bölgelerindeki Zamansal Değişimin İzlenmesi.....	70
5.4.3 Ormanlık Alanlardaki Zamansal Değişikliklerin İzlenmesi	76
BÖLÜM 6 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	79
KAYNAKLAR.....	83
ÖZGEÇMİŞ	87



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 Görüntü Matrisi ve Gri Değerleri Örneği	9
Şekil 2.2 Elektromanyetik Spektrum Dalga Boyu Aralıkları.....	10
Şekil 2.3 Görünür Bölge Aralıkları	10
Şekil 2.4 Siyah / Beyaz Görüntü	11
Şekil 2.5 Multispektral Görüntü Matrisi	12
Şekil 2.6 Doğal Renkli Görüntü	12
Şekil 2.7 Multispektral ve Hiperspektral Algılayıcı Farkı	13
Şekil 2.8 Renkli Kızılötesi Görüntü	14
Şekil 3.1 Ortofotoların Üretilmesinde İş Şeması	16
Şekil 5.1 Zonguldak Kent Merkezinin Sınırları	27
Şekil 5.2 Ülke içinde Zonguldak kentinin konumu.....	28
Şekil 5.3 1998 yılı ait Zonguldak Ortofoto Ürünü	36
Şekil 5.4 2022 yılı ait Zonguldak Ortofoto Ürünü	37
Şekil 5.5 1973 Hava Fotoğrafı vektörleşme çalışmaları (Turkuaz: Kıyı, Sarı: Bina, Yeşil: Yol)	39
Şekil 5.6 1998 yılına ait ortogörüntü üzerinde manuel vektörleştirme sonucu (Bina, yol ve kıyı şeridi detayları)	39
Şekil 5.7 2022 yılına ait ortogörüntü üzerinde manuel vektörleştirme sonucu (bina detayı) ..	40
Şekil 5.8 NetCAD yazılımında bina sayımı ve alanlar toplamı işlemi	41
Şekil 5.9 Zonguldak Kent Yerleşim Alanlarının Yıllar İçindeki Kullanımı	42
Şekil 5.10 1930 yıllardaki şehirleşme alanları ve günümüz imar sınırları.....	43
Şekil 5.11 1998 yılı Ortofoto üzerinde bina yapıları ve mahalle sınırları görüntüsü.....	44
Şekil 5.12 2022 yılı Ortofoto üzerinde mahalle sınırları ve bina detaylarının görüntüsü.....	45
Şekil 5.13 2022 yılı Ortofoto üzerinde 1998 ve 2022 yılı mahalle sınırları ve detayları görüntüsü	45

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 5.14 (a) İncivez Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) İncivez Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	50
Şekil 5.15 (a) Bahçelievler Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Bahçelievler Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması.....	51
Şekil 5.16 (a) Meşrutiyet Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Meşrutiyet Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	52
Şekil 5.17 (a) Yayla Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Yayla Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	52
Şekil 5.18 (a) Terakki Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Terakki Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	53
Şekil 5.19 (a) Yeşil Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Yeşil Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	54
Şekil 5.20 (a) Mithatpaşa Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Mithatpaşa Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması.....	55
Şekil 5.21 (a) Tepebaşı Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Tepebaşı Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	55
Şekil 5.22 (a) Baştarla Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Baştarla Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	56
Şekil 5.23 (a) Karaelmas Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Karaelmas Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	57

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 5.24 (a) Yeni Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) İnağzı Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	57
Şekil 5.25 (a) Yeni Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Yeni Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	58
Şekil 5.26 Çınartepe Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	59
Şekil 5.27 Bağlık Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	60
Şekil 5.28 Asma Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	60
Şekil 5.29 Dilaver Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	61
Şekil 5.30 (a) Güney Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Güney Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	64
Şekil 5.31 (a) Fatih Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Fatih Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	65
Şekil 5.32 (a) Esenköy Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Esenköy Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	66
Şekil 5.33 (a) Merkez Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Merkez Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	67
Şekil 5.34 (a) 19 Mayıs Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) 19 Mayıs Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması	68

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 5.35 Zonguldak Kent Merkezi Yerleşime Açık Alanlar (Sarı: Yerleşim için Açılan İmar Alanları, Kırmızı: Mahalle Sınırları).....	69
Şekil 5.36 (a) 1998 yılı Ortofoto üzerinde Kilimli 1973,1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri, (b) 1998 yılı Ortofoto üzerinde Kozlu 1973,1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri (Mavi:1973, Sarı:1998, Kırmızı:2022).....	71
Şekil 5.37 (a) 1998 yılı Ortofoto üzerinde Kilimli 1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri, (b) 2022 yılı Ortofoto üzerinde Kilimli 1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri (Sarı:1998, Kırmızı:2022).....	72
Şekil 5.38 2022 Yılı Ortofoto Üzerinde Kilimli Yolu Dolgu Ve Kıyı Erozyon Alanları (Kırmızı: Dolgu, Sarı: Erozyon).....	73
Şekil 5.39 (a) 1998 yılı Ortofoto üzerinde Kozlu 1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri, (b) 2022 yılı Ortofoto üzerinde Kozlu 1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri (Sarı:1998, Kırmızı:2022).....	74
Şekil 5.40 2022 Yılı Ortofoto Üzerinde Kozlu Yolu Dolgu Ve Kıyı Erozyon Alanları (Kırmızı: Dolgu, Sarı: Erozyon).....	74
Şekil 5.41 Zonguldak Kent Merkezi 1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri (Sarı:1998, Kırmızı:2022).....	75
Şekil 5.42 Zonguldak Kent Merkezi 1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri (Mavi:1973, Sarı:1998, Kırmızı:2022).....	76
Şekil 5.43 Zonguldak Kent Merkezi 1998 Yılı Ormanlık Alanlar.....	77
Şekil 5.44 Zonguldak Kent Merkezi 2022 Yılı Ormanlık Alanlar.....	78

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 5.1 Zonguldak İli Yıllar İçindeki Nüfus Verileri	31
Çizelge 5.2 Yıllar İçindeki Nüfus Tahmini	34
Çizelge 5.3 Zonguldak Ve Merkez İlçeleri Nüfus Tahmini (Bileşik Faiz)	35
Çizelge 5.4 Zonguldak ve Yakın Çevresi Nüfus Taşıma Kapasitesi	35
Çizelge 5.5 Binaların Mahallede Kapladığı Alanlar	46
Çizelge 5.6 Mahallelerdeki Yapı Yoğunluğu (Ortofotolardan Elden Edilen Veriler)	47
Çizelge 5.7 2022 Yılında Mahallelerde Nüfus Yoğunluğu	48
Çizelge 5.8 Kozlu ilçesi 1998 ve 2022 yıllarındaki Bina Sayısı	62
Çizelge 5.9 Binaların Mahallede Kapladığı Alanlar	63
Çizelge 5.10 2022 Yılında Mahallelerde Nüfus Yoğunluğu	63
Çizelge 5.11 Zonguldak Kent Merkezi 1998 ve 2022 yılı Orman Alanları	77



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

ha	: Hektar
m	: Metre
%	: Yüzde
°	: Derece

KISALTMALAR

CAD	: Computer Aided Design
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemleri
ETC	: Enhanced Thematic Mapper
FBE	: Fen Bilimleri Enstitüsü
GIS	: Geographic Information Systems
GNSS	: Global Navigation Satellite System
HA	: Hektar
HGM	: Harita Genel Müdürlüğü
IMU	: Inertial Measurement Unit
İHA	: İnsansız Hava Aracı
ITRF96	: International Terrestrial Reference Frame 1996
LIDAR	: Lazer Tarama Sistemleri
OLI	: Operational Land Imager
SYM	: Sayısal Yükseklik Modeli
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
TTK	: Türkiye Taşkömürü Kurumu
TM	: Thematic Mapper
UA	: Uzaktan Algılama
UTM	: Universal Transvers Mercator

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam ediyor)

YKN : Yer Kontrol Noktası
ZBEÜ : Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi



BÖLÜM 1

GİRİŞ

Şehirlerin planlanmasında ve yönetilmesinde yerleşim alanlarındaki arazi kullanımları ve değişimleri önemli bir faktördür. Şehirlerdeki yönetsel planlara ve ihtiyaçlara en doğru, hızlı ve verimli cevap verebilecek veriler şehirlerin veya bölgelerin güncel harita bilgileridir. Uzaktan Algılama ve Fotogrametrik yöntemlerle üretilen haritaların temini ile klasik yöntemlerle üretilmiş haritalara göre zamansal, ekonomik ve kullanım bakımından pratik sonuçlar elde etmek mümkündür. Son zamanlarda teknolojik gelişmelerle beraber yüksek çözünürlüklere sahip dijital hava kameraları, İnsansız Hava Araçları ve Lidar sistemleri sayesinde UA ve Fotogrametri yöntemleriyle kentsel detayları (bina, yol, orman vb.) otomatik veya manuel tespit edebilmek ve analizler yapabilmek mümkün hale gelmiştir.

Çeşitli ölçme, harita üretimi ve veri elde etme yöntemleri içinde yersel yöntemler hassasiyet olarak diğerlerine göre avantajları bulunmasına rağmen ekonomiklik, zamansal ve kullanıcının erişebilmesi noktasında fotogrametrik yöntem daha çok tercih edilmektedir. Coğrafi Bilgi Sistemleri için eski ve sayısallaştırılmamış topoğrafik haritalar yeterli doğruluk sağlamasına rağmen güncel ve ekonomik olmamasından dolayı bazı uygulamalarda uygun bir yöntem değildir. Aynı zamanda sayısal yükseklik bilgileri bu haritalara eklenerek Coğrafi Bilgi Sistemlerinde sıklıkla kullanılmaktadır (Erden, 2006).

Yüksek çözünürlüğe sahip görüntüler genellikle farklı yazılımlar kullanılarak CBS ve UA uygulamaları ile somut verilere dönüştürülerek farklı verilerle entegre edilerek içerisinde daha fazla ayrıntı ve bilgi veren haritalar elde etmemize imkan sağlamaktadır. Sayısal kameralar ve uydu teknolojilerindeki hızlı gelişmeler yüksek çözünürlükte görüntüler elde etmemize imkan sağlamasıyla beraber içerisinde fazla detaylar barındıran büyük ölçekli haritalar üretilmeye başlanmıştır (Zylshal vd., 2015).

Son yıllarda kamu kurum ve kuruluşları yüksek çözünürlüklü verilere gerek duymaktadır. Bu kapsamda kurumlar mekânsal konum verileri yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri veya hava fotoğrafları/görüntülerine istekleri çoğalmaktadır. Üretilen haritalar ve haritalardan elde

edilen veriler, yapılacak olan işlerin doğruluğu ve ekonomik olarak maliyeti önemli etmenlerden biridir.

Fakat temin edilen veya satın alınan uydu görüntüleri başta maliyet olmak üzere istenilen düzeyde çözünürlükte olmaması ve değerlendirme aşamasında farklı yazılımların kullanılmasını gerektirdiğinden farklı kurumlarla bir koordinasyon da sağlanamamaktadır. Aynı verileri sağlayan ortofoto görüntüler gereksinimlere ve kullanım alanlarına göre daha fazla tercih edilmektedir. Sağladığı bilgi içeriği ve temin edilmesi kolay olan ortofotolar yüksek hassasiyetli konum bilgisi barındırmasında dolayı kentleşme planlarında kullanılabilir.

1.1 ÇALIŞMANIN AMACI

Bu tez kapsamında, Fotogrametri ve CBS teknikleri kullanılarak Zonguldak kent merkezi sınırları ve çevresindeki kentsel, zamansal ve alansal değişimlerin hava fotoğrafları ve ortofoto görüntüler kullanılarak tespit edilip analizinin yapılması amaçlanmıştır. Uygulama kapsamında Harita Genel Müdürlüğünden temin edilen 1973 yılında çekilmiş hava fotoğrafları, 1998 ve 2022 yıllarında çekilmiş ortofoto görüntüler kullanılıp farklı yıllardaki bölgesel ve kentsel değişim analizleri incelenecektir.

Son yıllarda ülkemizde ve kentlerimizde yaşanan hızlı büyüme ve yapılaşma ile arazi kullanımları değişmiştir. Bu değişimlerin etkisiyle kentlerdeki bu hızlı hareketi tespit etmek ve önerilerde bulunmak gerekmektedir.

Bu çalışmada 1998-2022 yılları arasındaki 24 yıllık süreçte yapılaşma miktarları, kentlerdeki nüfusların yapılaşmaya olan etkisi, yapıların kent üzerindeki kapladığı alan, kent içerisindeki yerleşim alanlarının hangi yöne kaydığı ve değişim miktarları irdelenecektir. Kıyı kenti olan Zonguldak kentinde 1973, 1998 ve 2022 yılı verilerinden kıyı çizgileri elde edilerek kazanılan alanlar ve kıyı erozyonları hesaplanacaktır.

1998-2022 yılları arasındaki orman alanlarındaki değişimler hesaplanarak kullanım amaçları tespit edilmiştir ve değerlendirilmesi yapılmıştır.

1.2 ÇALIŞMANIN KAPSAMI

Bu çalışma kapsamında; 1998 ve 2022 yılında HGM tarafından çekilen Zonguldak Merkez ilçesine ait 1/25000 ölçekli hava fotoğrafları ve ortofotolar kullanılmış olup, tez toplamda 7

bölümden oluşmaktadır. Aşağıda tez içeriği ile ilgili her bölümü kapsayan kısa ve öz bilgiler verilmiştir.

Tezin ilk bölümünü Giriş kısmı oluşturmaktadır. Bu bölümde genel olarak içeriğiyle ilgili ön bilgi kısmı, çalışmanın amacı, kapsamı ve geçmiş yıllardaki konuyla bağlantısı olan çalışmalarla ilgili literatür araştırması yapılmış ve bilgiler verilmiştir.

Tezin ikinci bölümünde son yıllarda teknolojinin gelişmesiyle daha aktif kullanılan Sayısal Fotogrametriden bahsedilmiştir. Geçmiş yıllarda kullanılan klasik fotogrametride analog verilerden yararlanılırken günümüzde sayısal veriler kullanılmaya başlanmıştır. Sayısal verilere önceden uydu görüntülerden ulaşılabiliyorken artık sayısal kameralarla elde edebilmek mümkün hale gelmiştir. Bu kapsamda klasik fotogrametri, sayısal fotogrametrinin gelişimi ve farklılıkları anlatılmıştır. Tez kapsamında kullanılan sayısal görüntü çeşitleri olan doğal renkli görüntü, siyah beyaz görüntü ve kızılötesi görüntü terimlerinden bahsedilmiştir.

Üçüncü bölümde “Ortofoto” başlığı altında ortofotonun tanımı anlatılmıştır. Fotogrametri yöntemi kullanılarak elde edilen hava fotoğraflarından ortofoto haritaların nasıl üretildiğinden bahsedilmiştir. Haritaların kalitesini etkileyen iç ve dış faktörler maddeler halinde belirtilmiştir. Aynı zamanda ortofoto üretim esnasında kullanılan materyallerden bahsedilmiştir. Ortofoto haritalar üretilirken tezimizde kullanılan analog hava fotoğrafları ve sayısal hava fotoğraflarının ortofoto harita üretimindeki aşamalarından bahsedilmiştir. 2011 yılına kadar analog hava fotoğraflarıyla üretilen ortofotolar, bu yıldan sonra sayısal hava fotoğrafları ile üretilmiştir. Sayısal hava fotoğraflarının fotogrametride kullanılmasıyla hızlı üretim ve çözünürlüğü yüksek görüntüler elde edilmeye başlanmıştır. Son yıllarda aktif kullanılan uydu görüntüleri ve ortofoto görüntüler karşılaştırılarak avantajları ve dezavantajları bu bölümde anlatılmıştır. Ortofotoların üstün ve zayıf yanlarından bahsedilerek zamansal, alansal değişimlerde çalışmalarda tercih edilecek verilerle ilgili bilgiler verilmiştir. Son olarak bu bölümde ortofoto haritaların kullanım alanlarından bahsedilmiştir.

Dördüncü bölümde “Kentleşme” başlığı altında Kentleşmeyi etkileyen sebepler ifade edilmiştir. Kırsal alanlardan kentsel alanlara artan göçün ekonomik, psiko-sosyal ve siyasi sebepleri irdelenerek açıklanmıştır. Artan kent nüfuslarının kentleşmeye etkisi ve olumlu-olumsuz sebepleri bu bölümde anlatılmıştır.

Tezin beşinci bölümünde çalışma alanına ait özelliklerden bahsedilmiştir. Çalışma alanının ülkede ve bölgedeki yerinden bahsedilerek önemi anlatılmıştır. Uygulama kapsamında

kullanılan 1951, 1973 yıllarına ait hava fotoğrafları ve 1998, 2022 yıllarına ait ortofotolar ile ilgili bilgiler verilerek uygulama aşamasında kullanılan metotlardan ve analiz türlerinden bahsedilmiştir. Elde edilen verilerle kentin günümüzdeki ve gelecekteki nüfus projeksiyonları hesaplanarak yıllar içerisindeki nüfus verileri ve yoğunluklarından bahsedilmiştir.

Altıncı kısımda uygulama kısmından elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Bu kapsamda görüntülerden elde edilen sayısal veriler, yazılımlar kullanılarak hesaplanmıştır. Bu kapsamda bina sayıları, taban alanları bulunarak kent içindeki yoğunlukları ve gelişim yönleri belirlenmiştir. Aynı zamanda kıyı şeridi değişimleri ve orman alanlarındaki değişiklikler belirlenerek kent için arazi kullanım miktarları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

Tezin yedinci ve son kısmında sonuç ve önerilerden bahsedilmiştir. Çalışma kapsamında yapılan uygulamalar, değerlendirmeler, analizler ve sonuçlar yorumlanarak elde edilen bulgular özetlenmiştir.

1.3 LİTERATÜR ÖZETİ

Soygüllü (2010) tarafından yapılan çalışmada, 1992 yılına ait HGM'den temin edilen hava fotoğrafları kullanılarak ortofoto görüntüler elde edilmiştir. Kayseri ili Melikgazi ilçesine ait 2008 İkonos uydu görüntüleri ve kentin imar planları da veri olarak kullanılmıştır. 16 yıllık süreçte kentin değişimi mahalle bazında irdelenmiştir. Sonuçlara ek olarak ArcGIS yazılımıyla beraber kentin 3 boyutlu modellenmesi de yapılmıştır.

Cantürk (2018) çalışmasında Kastamonu iline ait uydu görüntüleri kullanılarak arazi yüzey alanındaki değişimler ve aşamaları incelemiştir. Landsat 8 OLI, Landsat 7 ETM+, Landsat 5 TM görüntüleri temin edilerek 4 farklı yıla ait veriler kullanılmıştır. Arazi sınıflandırılmasında ArcMap ve ENVI5 yazılımları kullanılarak arazi kullanım çeşitleri ve arazi yüzey değişimleri tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda Kastamonu ilinde arazi kullanımında büyük değişiklikler olduğu saptanmıştır. Bu değişim aşamalarının sağlıklı bir yapıda ilerleyebilmesi için gelecek dönemlere ait planlar ve öneriler sunulmuş ve peyzaj alanlarının bütün halde planlara eklenmesi tavsiye edilmiştir.

Çelikoyan ve Altan (2005) çalışmalarında İstanbul iline ait tek bir yıldan değil, farklı yılları içeren görüntülerden yararlanarak arazi kullanımının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Yıllar arasındaki değişimler izlenerek analizleri yorumlanmıştır. Çalışma kapsamında 1988 ve 2000 yılları ait uydu görüntülerinden, 1940 ve 1968 yıllarına ait hava fotoğraflarından yararlanılması planlanmıştır. Topografik verilerden yararlanmak farklı ölçeklere sahip sayısal

haritalar kullanmışlardır. Sonuç olarak çalışmanın doğruluğu göstermek için geometrik ve tematik hassasiyet araştırmaları yapılmıştır.

Aydın (2009) tarafından yapılan çalışmada, Ankara kentinin gelişim sürecini 1942-2005 yılları arasındaki mekânsal değişimleri incelemiş ve bu gelişime etki eden sebeplerini araştırmıştır. Mevcut şehir gelişimini UA ve CBS kullanarak tespit etmeye çalışmıştır. Tezde arazi sınıflandırmalarını belirleyebilmek için ArcGIS ve Tntmips yazılımları kullanılmış ve değişimler analiz yapılmak istenmiştir. Arazi kullanım tipleri incelendiğinde büyük değişikler olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak Ankara kentinin her yönden gelişime gösterdiği belirlenmiştir. Arazi kullanımlarından en çok kamu binaları ve sanayi alanlarında büyük değişimler olduğu görülmüştür. Şehir gelişiminde nüfus artışı, kırsal alanlardan kentsel alanlara göç, sanayileşme, devlet politikaları vb. sebeplerin etkin olduğu görülmüştür. Ankara kentinin hızlı bir gelişim içinde olduğu ortaya konulmuştur.

Karabulut ve arkadaşları (2006) çalışmalarında 1950 ve 1985 yıllarına ait hava fotoğrafları, 1989 ve 2000 yıllarına ait Landsat uydu görüntüleri kullanılarak kentsel gelişim ve arazi kullanılmasında değişimleri belirlemek istemişlerdir. Değişim analizlerini yapabilmek için raster ve vektör tabanlı metotlar kullanılarak yorumlamışlardır. Sonuç olarak Kahramanmaraş ilinin yaklaşık olarak %11 civarında yıllık olarak büyüme sağladığını görmüşlerdir.

Özyavuz (2011) tarafından kentsel gelişimi izleyebilmek için UA yöntemlerinden yararlanarak 2000 ve 2010 yıllarına ait Landsat uydu görüntüleri ile Tekirdağ ilinin zamansal değişim sürecini incelemiştir. Çalışmaya göre Tekirdağ kentinin yıl içinde % 6.3 oranında büyüme sağladığını tespit etmiştir. Kent içinde yaklaşık 500 hektarlık alanın kentsel alanları dönüştürüldüğü belirlenmiştir.

Sanver (2008) tarafından yapılan çalışmasında UA tekniği kullanılarak Ikonos uydusuna ait 2002-2007 yılları arasındaki görüntülerden yararlanarak Fethiye-Ölüdeniz bölgesindeki mekânsal değişimleri izlemiştir. Bu kapsamda arazi değişimleri belirlenerek, kentsel yayılmanın çevre üzerindeki etkisi belirlenmiştir. Sonuç olarak 5 yıllık süreçte tarım ve ormana alanlarının hızlı bir şekilde yapılaşma içerisine girerek kentsel alanlara dönüşümünün gerçekleştiği görülmüştür. Ormanlık alanlarda 3 km², tarım alanlarında ise 2 km²'lik azalmanın görüldüğü tespit edilmiştir.

Eryılmaz (2000) tarafından yapılan çalışmada, Çanakkale iline ait 1992 ve 1998 yılları arasındaki arazi değişimlerini takip etmek için Landsat TM uydu görüntülerinden

yararlanılarak analizler yapmıştır. Analizlerin doğruluk derecelerini artırmak ve kontrol edebilmek için, uydu görüntülerinden elde edilen veriler yersel yöntemlerle elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır. Bunlara bağlı olarak Çanakkale ilindeki arazi örtüsü sınıflandırılmasında değerlendirmeler yapılmıştır.

Pektezel (2010) tarafından Bolu ilindeki arazi örtüsü ve zemin örtüsünün değişimi incelenmiştir. Son yıllarda insanın etkisiyle değişim içerisine giren toprak parçaları çevresel değişiklikler uğramıştır. Zemin sınıfı ve örtüsündeki değişiklikler aralıklı 10 yıllık süreçler göz önünde bulundurularak 1990-2000-2010 yıllarına ait Landsat uydu görüntüleri ile UA yöntemleriyle tespit edilmiştir. Çalışma esnasında değişimlerin tespiti dışında, bu değişikliklere etki olan sebeplerde ortaya çıkarılmıştır.

Sandal ve Adıgüzel (2014) tarafından yapılan çalışmada Tarsus ilçesinin mekânsal değişiminin izlenmek için 1987, 2000 ve 2012 yıllarına ait Landsat uydu görüntülerinden yararlanılmıştır. ArcGIS yazılımı kullanılarak arazi sınıflandırmaları yapılarak çeşitli haritalar üretilmiştir. Üretilen haritalara dayalı istatistiksel veriler üretilmiş ve kentin gelişim haritaları oluşturulmuştur.

BÖLÜM 2

SAYISAL FOTOGRAMETRİ

Son yıllarda fotogrametri alanında günümüz şartlarına uygun olan sayısal fotogrametri ve sayısal fotogrametride kullanılan ürünlere, analog ve analitik fotogrametriden hızlı bir geçiş olduğu görülmektedir. Fotogrametride kullanılan çeşitli ürünlerden ortofoto (ortogörüntü), vektörel ve sayısal harita verileri, mozaik haritalar, fotogrametrik nirengi ölçümleri ve dengeleme gibi verilerin sistemden elde edilebilmesi, birçok soruya cevap verebilmesi ve çözüm üretilmesi gibi etkilerden dolayı bu hızlı geçiş gerçekleşmiştir.

Sayısal fotogrametri; sayısal görüntü işleme yöntemlerinin klasik fotogrametri ile ilişkilendirilmesiyle oluşturulan bir tekniktir. Bir başka deyişle, sayısal kameralarla çekilen fotoğraflar yardımıyla güvenilir ölçüler elde etme tekniğidir (Wolf ve Dewitt. 2000). Sayısal yöntemlerle üretilen hava fotoğrafları, fotogrametride kullanıldığında sayısal fotogrametri olarak ifade edilmektedir.

Sayısal fotogrametri sayısal verilerle ve yöntemlerle oluşturulmuş görüntülere ihtiyaç duymaktadır. Sayısal görüntülere, analog görüntülerin farklı yöntemlerle sayısallaştırılmasıyla veya direkt temin edilerek ulaşılması mümkündür. Direkt sayısal temin edilen görüntülerde ilk olarak uydu görüntüleri kullanıldığından, analog yapıdaki görüntüler sayısallaştırılarak sayısal sistemlerde kullanılmıştır. Başlangıçta analog görüntüleri tarayan sistemlerin doğruluğu 25 mikrometreyken günümüzde 7 mikrometrelere kadar düşmüştür. Sayısal fotogrametride, sayısal aletlerin kullanılmasıyla beraber geometrik hassasiyet ortadan kalkmıştır. Günümüzde detayların geometri konumları piksellerle tanımlandığından taranarak veya doğrudan elde edilen sayısal görüntülerin doğruluklarında sıkıntılar azalmıştır.

Sayısal görüntülere ulaşmak, geçmiş dönemlerde sadece uydu görüntüleriyle elde edilebilirken günümüzde ise uçaklara ve hava araçlarına monte edilen kameralarla mümkün hale gelmiştir. Sayısal görüntülerle ilgili en büyük sorun ilk başlarda kullanılırken depolama sorununun olmasıydı. İlerleyen yıllarda yüksek kapasitede depolama imkânı, saklama

sorununun ortadan kalkması ve görüntü vb. dosyaları sıkıştırma yazılımlarıyla birlikte bu sorunlar ortadan kalkmıştır.

Uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları, görüntü iyileştirme ve görüntü işleme sistemleri kullanılarak sayısal görüntülere dönüştürülebilmektedir. Görüntü sınıflandırma ve zenginleştirme yöntemleri kullanılarak büyük ve geniş alanlarda yaşanan çevresel sorunların etkisini ve boyutunu yorumlayabilmek mümkün olmaktadır. Geçmişteki ve günümüzdeki verilerden yararlanarak çevresel sorunların gelişimi adım adım takip edilebilmektedir. Görüntülerden elde edilen değişim analizleri ile beraber çevresel etkiler ve boyutları hesaplanabilmektedir (Gazioğlu, 1997).

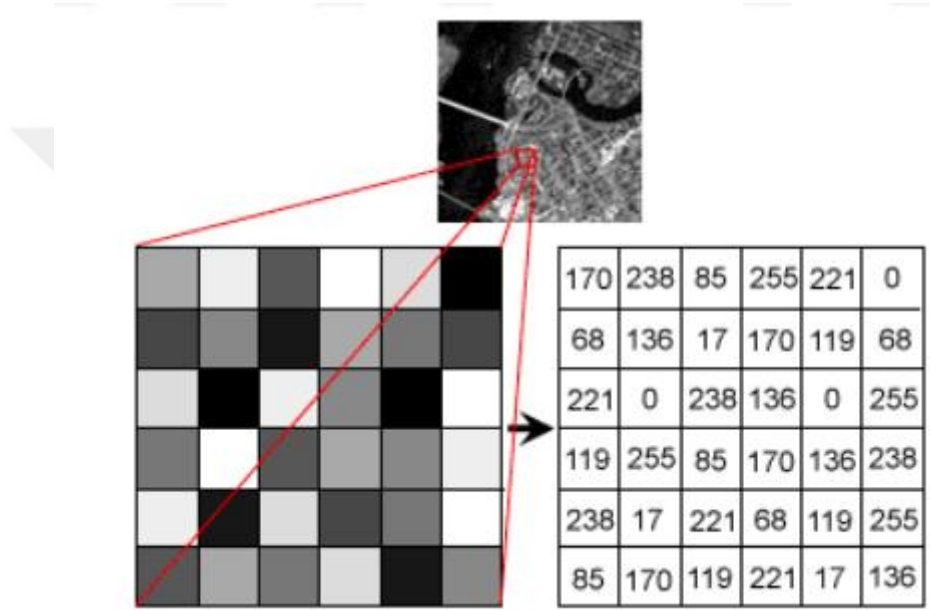
Bina sayısı ve alan değişimleri, kıyı çizgilerindeki değişiklikler vb. gibi zamansal ve alansal değişikliklerin izlenmesi için fotogrametrik yöntemlerden yararlanılması klasik (yersel) yöntemlere göre daha hızlı ve pratik sonuçlar elde edilmesine imkan sağlamaktadır. Çalışma alanlarına ait eski ve güncel ortofotolar kullanılarak zamansal değişimleri izlemek mümkündür. Farklı zaman aralıklarına ait görüntülerin karşılaştırılması ile çalışma alanındaki değişiklikler ortaya çıkarılmaktadır.

Fotogrametride kullanılan hava fotoğraflarına yöneltme işlemi uygulanmaktadır. Yöneltme işleminde fotoğraf ile arazi arasında bir ilişki kurularak konumlandırılması gerekmektedir. Konumlandırma ve yöneltme işlemlerinden sonra çalışmadan istenilen ayrıntılar belirlenerek uygulamalar yapılmaktadır. Fotogrametrik yöntemlerle elde edilen görüntülerin, iç ve dış yöneltme elemanları kullanılarak dengelenmesi gerekmektedir. Hava fotoğraflarında kullanılan hava nirengi ölçümleriyle elde edilen bağlantı noktaları otomatik veri üretmeye imkan sağlamaktadır. Hava fotoğraflarının arazi ile koordinat bağlantısı sağlanarak üç boyutlu modellerde oluşturulabilir.

Bu yöneltmeler dışında, IMU ve GNSS yöntemleri kullanılarak dolaylı yoldan yöneltme elemanlarının bulunması mümkündür. Havadan fotoğrafları çekilmeden önce araziye tesis edilen yer kontrol noktalarının yerinin belirlenmesi ve ölçümünün, GNSS/IMU yöntemleri kullanılarak yapılması işlem adımlarını kolaylaştırmıştır. Havadan görüntü alımı sırasında; resim dönüklük parametreleri IMU verilerinden sağlanırken, merkezi projeksiyon koordinat verileri GNSS tarafından üretilmektedir. Analog kameraları, GNSS ve IMU dış yöneltme parametreleri kullanılarak düşeyde 0.08-0.18 m, yatayda 0.05-0.15 m hassasiyetle yöneltmeye imkan sağlamıştır. Sayısal hava kameralarının fotogrametrik yöntemle entegre edilmesiyle beraber GNSS/IMU yardımlarıyla yapılan yöneltmeler büyük kolaylıklar sağlamış, hız ve

pratiklik kazandırmıştır. Yapılan uygulamalarda GNSS/IMU tekniğinin tercih edilmesi ile birlikte kullanım açısından yaygınlığının artacağı düşünülmektedir.

Son yıllarda teknoloji ve yazılım sektörlerindeki gelişmelerle beraber sayısal görüntü (fotoğraf) kelimeleri halk dilinde sıklıkla kullanılmaktadır. Sayısal kameraların kullanılması ve tarayıcıların yardımıyla sayısallaştırılan fotoğraflarla bu tür görüntülere ulaşmak mümkün hale gelmiştir. Beyaz ve siyah renk arasındaki 256 tane gri düzeyleri de ayrılarak görüntü matrisleri (Şekil 2.1) oluşmaktadır. Bu matristeki her bir fotoğraf elemanına piksel denilmektedir ve her piksel değeri bir gri değeriyle ifade edilmektedir.

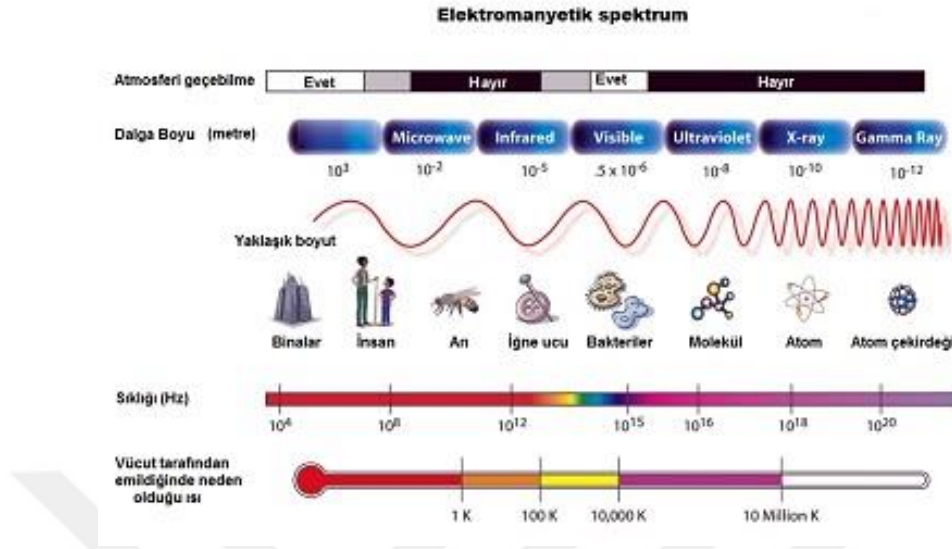


Şekil 2.1 Görüntü Matrisi ve Gri Değerleri Örneği (Tüzüner, 2021)

Sayısal görüntülerdeki pikseller hangi renk olursa olsun 0-255 arasında değişen değerlerle ifade edilmektedir. 255 beyaz, 0 siyahı temsil etmektedir. Arada kalan değerler ise gri değerleri temsil etmektedir.

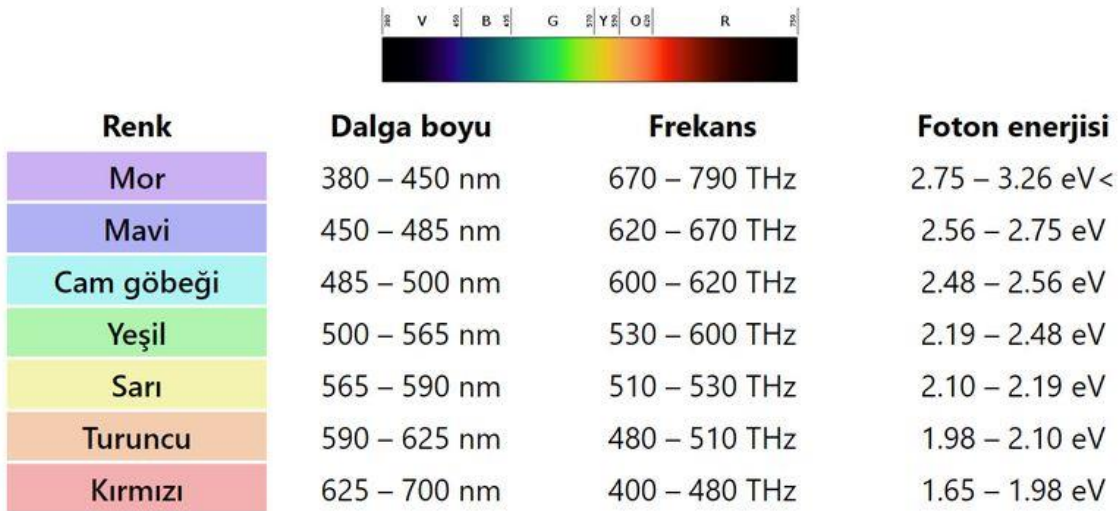
Algılayıcı sistemler yeryüzündeki nesnelere yansıttığı enerjiyi algılayarak kaydederler. Nesnelere yansıyan enerjinin belli bir kısmını insan gözü görebilmektedir. Işık hızı ile hareket eden dalga boyunun nanometrelerden kilometrelere kadar olan enerji ortamına elektromanyetik spektrum denilmektedir (Marangoz, 2009). Şekil 2.2’de yeryüzünde farklı özelliklere sahip farklı aralıklar elektromanyetik spektrum bölgelerinde gösterilmektedir. Elektromanyetik spektrum bölgelerinde çok küçük bölgeyi algılayabilen insan gözü her enerji alanını göremez ve algılayamaz. İnsan gözü 0.4 ve 0.7 mikron arasındaki bölgeyi

tanımlayabilir. Yeryüzünde gördüğümüz çeşitli renklerin tamamı Şekil 2.3’de gösterilen bölge içerisinde yer almaktadır.



Şekil 2.2 Elektromanyetik Spektrum Dalga Boyu Aralıkları (URL-1)

Yeryüzündeki cisimler kendilerine gelmekte olan elektromanyetik enerjinin belli bir kısmını geri yansıtırlar. Yansıyan bu enerjiyi insan gözü algılayabilmektedir. Algılanan bu bölge elektromanyetik spektrum içerisinde görünür bölge olarak ifade edilmektedir. İnsan gözünün duyarlılığının en fazla olduğu renk ise fısık yeşilidir.



Şekil 2.3 Görünür Bölge Aralıkları (URL-2)

Fotogrametri yöntemiyle elde edilen hava fotoğrafları/görüntüler renkli, siyah-beyaz ve renkli kızılötesi olmaktadır.

2.1 SAYISAL GÖRÜNTÜ ÇEŞİTLERİ

Çeşitli kullanım alanlarına göre sayısal hava kamera çeşitlerinin özelliklerinden yararlanarak farklı şekillerde görüntüler elde edilmektedir. Kendine özgü özellikleriyle bu kameralardan farklı amaçlarla kullanılmak üzere görüntüler çekilebilmektedir.

2.1.1 Siyah-Beyaz (Pankromatik) Görüntü

Görünen bölgede ve yakın kızılötesindeki dalga boylarının nesnelere yansıyan kısmının veya elektromanyetik spektrumdan yansıyan enerjinin siyah beyaz görüntü olarak kaydedilmesiyle oluşan görüntü tiplerine pankromatik görüntüler denilmektedir (Şekil 2.4). Çoğunlukla oluşan görüntüler yakın kızılötesi ve görünen bölgeleri kapsarken, pankromatik veriler ve elde edilen ürünler tek bir görüntü olarak siyah beyaz renktedirler.

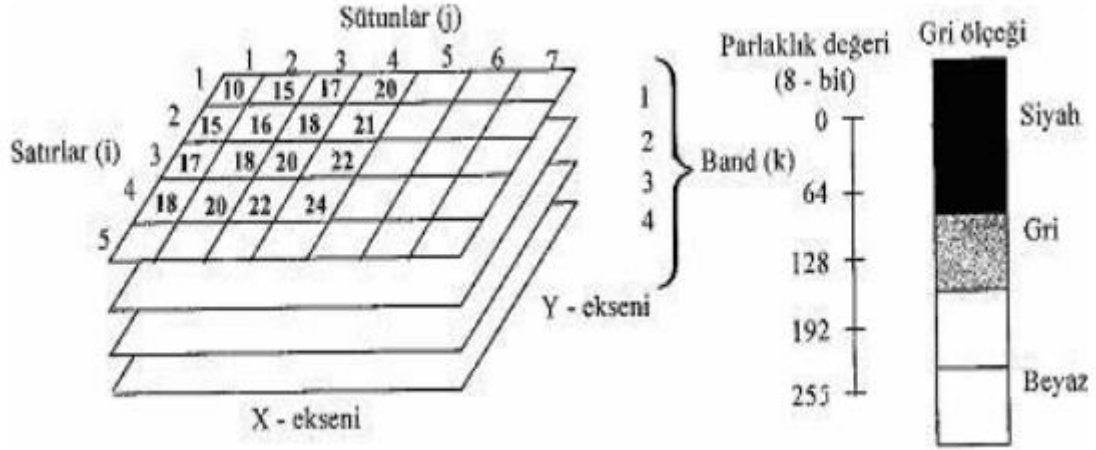


Şekil 2.4 Siyah / Beyaz Görüntü (URL-3)

2.1.2 Doğal Renkli Görüntü

Elektromanyetik spektrumun farklı kısımlarından 2 veya daha fazla kanaldan (bantlardan) sensörler tarafından algılanarak elde edilen görüntülere renkli görüntü denir (Şekil 2.6). Görünür bölge içinde birden fazla bantı algılayabilen çok bantlı görüntülere denilmektedir.

Çeşitli özelliklere sahip iki sensör, aynı dalga boyunun farklı kısımlarında (bantları) bulunan enerjileri algılayabilir veya ölçebilirler. Şekil 2.6'daki gibi renkli görüntüler elde edilebilmesi için yansıyan birçok değer algılanmasıyla birleştirilerek oluşturulur. Son yıllarda algılayıcı tarafından bir seferde 3-7 tane farklı banttan oluşturulan renkli görüntülerin yansıma değerlerinin UA sistemlerinde kaydedilmesi mümkündür.



Şekil 2.5 Multispektral Görüntü Matrisi (Tüzüner, 2021)

Multispektral görüntüler dışında son yıllarda hiperspektral görüntülerle de karşılaşmak mümkündür (Şekil 2.7). Hiperspektral görüntü modellerine multispektral görüntü içerisinde yer verilebilir. Yaklaşık 100 farklı banttan elde edilen yansıma değerlerinin kaydedilmesiyle hiperspektral görüntüler oluşturulabilmektedir.

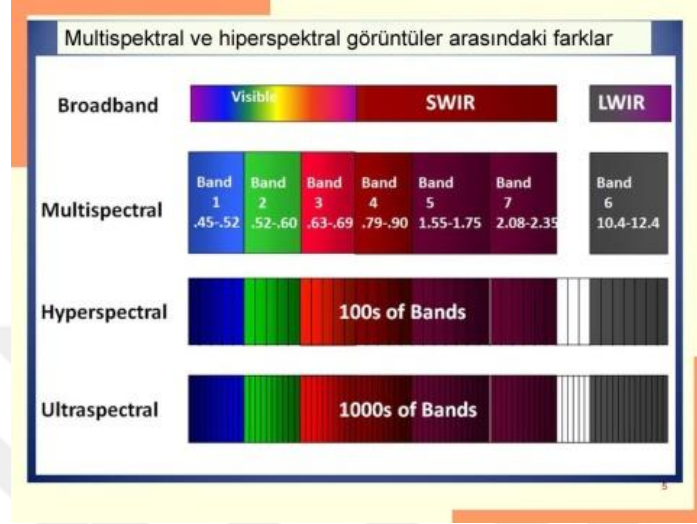


Şekil 2.6 Doğal Renkli Görüntü

Hiperspektral görüntü, piksellere sadece ana renkleri (kırmızı, yeşil, mavi) atamak yerine daha kapsamlı ışık spektrumunu gönderen ve analiz eden bir yöntemdir. Görüntülenen şey nesne veya cisim hakkında daha fazla veri ve bilgi elde edebilmek için piksellere çarpan ışık birden fazla spektral banda bölünür.

Hiperspektral görüntülerin amacı, bantlardaki en küçük bölgelerdeki yansıma değerlerini de kaydederek, kaydedilen bu değerleri kullanarak o bölgelerdeki bilinmeyen özelliklerin bulunmasını sağlayabilmek ve yansıyan değerleri kaydedilen bölgelerin farklı özelliklerini

ortaya çıkarmaya çalışmaktır. Arazi bitki örtüsü, kaya, kayalık ve toprak gibi yapıların özelliklerinin bulunmasında çoğunlukla kullanılmaktadır. Hiperspektral algılayıcıların hava araçlarına monte edilmesiyle elde edilen hiperspektral görüntüler daha çok küçük bölgelerin görüntülenmesinde kullanılmaktaydı. Fakat son yıllarda geniş alanların tespit edilmesinde kullanılması için uydulara da monte edilen algılayıcılar ile tercih edilen bir yöntem olmuştur.



Şekil 2.7 Multispektral ve Hiperspektral Algılayıcı Farkı (Demir, 2010)

2.1.3 Kızıl Ötesi Görüntü

Gözle görülmesi mümkün olmayan kızılötesi enerjiyi dikkate alan ve görüntülerin normal yapısını kızılötesi enerjisindeki renklerden oluşturan görüntülere Kızılötesi Görüntü denilmektedir (Şekil 2.8). Bir nesneyi görebilmek için 2 durum vardır. Bunlardan birincisi gündelik hayatta yaşadığımız bir ışıktan çıkan enerjinin nesneden yansımalarıyla gözümüze ulaşması, ikinci durum ise kaynağın kendi kendine gözlem yapabilmesidir. Kaynak kendi ışınmasını yaparak görüntüleme sağlamaktadır. Kızılötesi görüntü bu durum içerisinde. Kızılötesi görüntüleme de doğrudan kaynağın kendisinden çıkan ışınlar incelenir. Her nesne gibi insanların da bir sıcaklığı vardır. İnsanda aslında kızılötesi ışık kaynaklarından biridir. İnsanlar kızılötesi ortamda birbirlerini görme imkanı olsaydı, bir ışık kaynağı olarak görüleceklerdi.

Fakat insan gözü, retina tabakasında ışığa gösterdiği hassasiyet yardımıyla görme olayını gerçekleştirir. Retina da bulunan retinal pigmenti ışık fotonu tarafından uyarılmasıyla insan görme olayını sağlar. Retinal sadece görünen bölgedeki 0.4-0.7 mikrometre arasındaki dalga boyunda duyarlıdır. Görünen bölge dışında kalan 0.7 mikrometre üzerinde bulunan kızılötesi

dalga boyları retinal pigmenti tarafından algılanamamaktadır. Kızılötesi dalga boyu aralıkları 3 gruba ayrılmaktadır. Bunlar yakın, ara ve uzak kızılötesi gruplardır.



Şekil 2.8 Renkli Kızılötesi Görüntü (Tüzüner, 2021)

BÖLÜM 3

ORTOFOTO

Geniş alanları kapsayan arazi parçalarının içerisinde bulunan yapay veya doğal detayların çekilen fotoğraflarının düşeylendirilmesiyle oluşturulan görüntü ya da fotoğraflara ortofoto denilir. Ortofotolar; hava fotoğraflarının düzeltilmiş, ölçekli ve 3 boyutlu koordinat bilgisi bulunduran görüntülerdendir. Bu görüntülerden elde edilen haritalara ortofoto harita denilmektedir. Aynı zamanda Ortofoto; Topoğrafik yapıdan kaynaklı yükseklik farklardan dolayı oluşan görüntü kaymaları ve fotoğraf eğikliklerinin giderilmesiyle belli bir ölçeğe sahip olan görüntüler olarak da tanımlanabilmektedir (Baz, 2002).

Haritaların barındırdığı bilgilerin ve detayların tümü ortofotolarda da bulunmaktadır. Ortofotolar konumsal doğrulukları ile açı, mesafe ve alansal ölçümlerden yararlanılabilmesi için çizgisel harita olarak da kullanılabilmektedir. Çoğunlukla ortofoto haritalar üstüne eş yükseklik eğrileri de çizilmektedir. Ortofotolar üzerine veriler işlendikten sonra analiz ve sorgulama yapılabilmektedir. Verilerle zenginleştirilen ortofotolar, CBS ve Bilgisayar destekli çizimlerde harita katmanı veya altlığı olarak kullanılabilir (URL-4). Birden fazla ortofotonun birleştirilmesiyle ortomozaik görüntüler oluşturulmaktadır (Akdeniz, 2004).

CBS'de ve haritalarda kullanılan hava fotoğrafları ve uydu görüntülerinde sistematik olmayan hataların düzeltilmesi işlemine ortorektifikasyon (geometrik hataların ortadan kaldırılması) denir. Bu yöntemlerle elde edilen ortofotolara ölçme, kentleşme, tarımsal faaliyetler, mühendislik çalışmaları, deformasyon uygulamaları, maden, yer araştırmaları ve arama kurtarma alanlarında ihtiyaç duyulmaktadır.

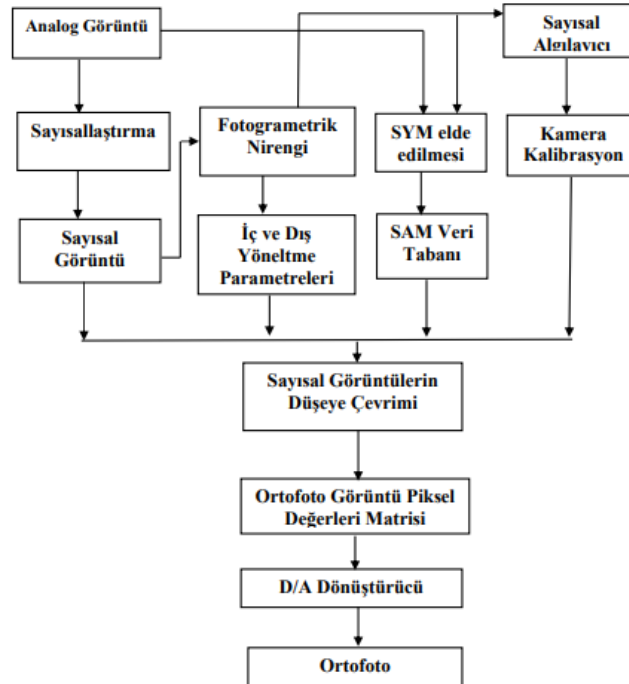
Ortofotolar özel veri işleme teknikleri ile üretildiğinde yeryüzündeki detaylar daha ayrıntılı tespit edilmekte ve istenilen amaca göre veri üretimi sağlanabilmektedir. Yüksek çözünürlüklü görüntüler, yapılan çalışmaların amacına yönelik birçok sorunu yorumlama olanağı sağlamaktadır. Aynı zamanda çalışma içerisinde karşılaşılan problemlerin çözülmesinde ve sonuca yönelik veriler elde etme imkânını ofis ortamında kullanıcılara

sunmaktadır. Bu sayede ortofotolar, uzaktan algılama yöntemleri içerisinde en çok tercih edilen ürünlerden birisi olmuştur (URL-5).

Son yıllarda ortofotoların yüksek konum bilgisi ve ayrıntı gücünden dolayı kullanım alanları artış göstermektedir. Kıtaların, bölgelerin, ülkelerin ve şehirlerin gelişmesinde ve izlenmesinde bu tür görüntüler büyük fayda sağlamaktadır. Yüksek çözünürlüklü görüntüler harita altlıkları olarak, kentlerin konumsal planlamasında (bina, altyapı ve yol çalışmaları vb.), konumsal olarak irdelenmesinde ve analizinde, kentlerin haritasının yapılmasında ve arazi kullanımının dağılımında sıklıkla kullanılmaktadır.

3.1 ORTOFOTO HARİTALARIN ÜRETİMİ

Farklı yazılımlar kullanılarak ortofoto haritaların üretiminin yapılması mümkündür. Son yıllarda yazılım sektöründeki gelişmelerle beraber UA, Bilgisayar tabanlı tasarım ve CBS yazılımları veya programları ile ortofoto haritaların üretiminin yapılması tercih edilmektedir. Şekil 3.1’de iş şemasına göre çalışma sahalarına ait hava fotoğrafları kullanılarak, ilk olarak hava fotoğraflarında düzenlemeler yapılır ve ortofotolarla dönüştürülmesi gerçekleştirilir. Bu işlemler için genellikle ortofoto iş adımlarını yapabilen UA programları tercih edilerek hem ortofoto üretilebilmekte hem de üretilen ortofotolar kullanılarak ortofoto haritaları hazırlanabilmektedir.



Şekil 3.1 Ortofotoların Üretilmesinde İş Şeması (Yılmaz, 2002)

Ortofoto haritalar kullanım açısından ve bilgi içeriği olarak zengin bir kaynağa sahiptir. Ortofoto haritalar üretilirken eş yükseklik eğrileri, konum bilgileri, projeksiyon ve koordinat verileri, arazi ayrıntıları, kartoğrafik bilgiler ve en önemlisi harita elemanları (lejant, ölçek ve başlık vb.) detayları kullanıcılara sunabilmektedir (URL-4).

3.1.1 Ortofoto (Hava Fotoğrafı) Kalitesini Etkileyen Durumlar

- ✓ Hava Fotoğrafları/Görüntülerinin taranmasında kullanılan tarayıcının hassasiyeti (Kaliteli görüntü elde edebilmek için hassas çıktı alan cihazların kullanılması)
- ✓ Kamera (Algılayıcı) ve Odak Mesafesi
- ✓ Görüntü (Fotoğraf) Kalitesi
- ✓ Fotoğrafın/Görüntünün ayırt etme gücü
- ✓ YKN Ortofoto üzerindeki etkisi (Hassas ortofoto elde edebilmek için yeterli sayıda SYM verilerine ihtiyaç vardır.) (Soygüllü, 2010).

3.1.2 Ortofoto Üretiminde Kullanılan Materyaller

Ortofoto üretim işlemlerinde bazı uzaktan algılama, fotogrametrik programlar ve görüntü işleme yöntemleri kullanılabilir. Ortofoto üretiminde kullanılan analog hava fotoğraflarının sayısal veri yapısına dönüştürülmesi gerekmektedir. Bu işlemin gerçekleşebilmesi için yüksek hassasiyete sahip tarayıcılarla, fotoğraflar taranarak bilgisayar ortamına aktarılır. Hava fotoğrafları dışında kullanılan uydu görüntüleri vb. ortofoto elemanları içinde aynı yöntemler veya yazılımlar kullanılmaktadır. Bunlar dışında ortofoto üretiminde kullanılan kameranın kalibrasyon bilgilerine, yer kontrol noktaları ve resimdeki çerçeve koordinatlarına da ihtiyaç duyulmaktadır (Soygüllü, 2010).

3.1.2.1 Analog Hava Fotoğrafı

Belli bir yükseklikteki uçak ve İHA vb. hava araçlarından yararlanarak yeryüzünün yapısı ve topoğrafik özellikleri ile ilgili bilgiler veren, kameralar yardımıyla elde edilen ürünlere hava fotoğrafı denilmektedir. Yeryüzünde bulunan doğal veya yapay nesnelerin zamansal olarak takip edilmesi ve izlenmesi gerekmektedir. Bu değişim takibinin yapılabilmesi için sürekli olarak fotogrametri ve uzaktan algılama yöntemleri teknolojilerinden yararlanılmaktadır. Bu takiplerin yapılmasında kullanılan ürünlerden biri de hava fotoğraflarıdır.

Kameralar ve filmler kullanılarak hava fotoğrafları/görüntüleri elde edilmektedir. Yeryüzündeki istenilen bir bölgenin ve istenilen zamanda detaylı fotoğraflarının üretilmesi

çoğunlukla uçaklara ve İHA'lara yerleştirilen kameralar sayesinde sağlanmaktadır. Hava fotoğraflarının kalitesi; hava aracının yüksekliğine, kamera tipine, çözünürlüğüne ve fotoğraf çekiminde kullanılan donanımların imkanlarına ve özelliklerine göre değişmektedir.

Hava araçlarıyla elde edilen fotoğrafların çalışma alanındaki kapsadığı alan; uçuş platformunun yüksekliğine, kameranın odak mesafesine bağlıdır. Uzun veya kısa odak mesafesine sahip olan kameralar daha büyük veya daha küçük alanların fotoğraflarının üretilmesine etken olmaktadır. Uzun odaklı mesafelere sahip olan kameralar geniş alanların fotoğraflarının üretilmesine imkân sağlarken, kısa odaklı mesafeye sahip kameralarda bu durum tam tersidir. Uçuş platformunun yüksekliği de hava fotoğrafının ölçeğini yani; kapladığı alanı etkilemektedir. Platform yüksekliği fazla ise fotoğrafın kapladığı alanda o kadar geniş olmaktadır. Fotoğrafın kapladığı alan büyüdükçe detay miktarı da azalmaktadır.

Analog hava fotoğraflarından analiz ve değerlendirme yapabilmek için ilk olarak fotoğrafların taranarak sayısal formata aktarılması gerekmektedir. Bilgisayar ortamına aktarılan fotoğraflar, UA ve CBS yazılımları sayesinde, veriler üzerinde analizler yapılarak çalışmalarda istenilen bilgilere ulaşılmasına olanak sağlayabilmektedir. Elde edilen verilerle zamansal ve alansal değişimleri belirlemek daha kolay hale gelmiştir.

3.1.2.2 Sayısal Hava Fotoğrafı ve Sayısal Ortofoto

1980'li yıllardaki teknolojinin gelişmesi ile birlikte sayısal harita ve görüntü terimi ortaya çıkmıştır. Haritalar basılı veya kağıt ortamlarda kullanılmamaya başlanmış ve sayısal ortamdaki haritaların kullanılması tercih edilmeye başlanmıştır. Kullanım açısından büyük kolaylıklar sağlayan sayısal görüntüler, yeryüzündeki tüm nesnelere detaylı şekilde resim gibi gösterebilmektedir (Visser, 1998). Bu tür detaylı haritalar coğrafi özellikleri ve dağılımları göstermesi sayesinde sayısal veriler grafikleştirilerek analizlerin yapılmasına imkan sağlamıştır. Sayısal haritalar geometrik hassasiyeti ve doğruluğu fazla olduğundan dolayı, klasik haritalara nazaran hem insan gücü hem de zamansal olarak büyük bir tasarruf sağlamaktadır (Eker, 2000).

1990'lı yıllara kadar sadece uydu görüntülerinden elde edilen sayısal veriler ve görüntüler, 1990 yılından sonra uçaklara tesis edilen sayısal hava kameraları ile de elde edilmeye başlanmıştır. Bu sayede kullanıcıya hem ekonomik hem de kullanışlı sonuçlar sağlamıştır. Son yıllarda CBS'ye mekansal analizlerde ve bölgesel planların uygulanmasında sayısal görüntülere ve verilere ihtiyaç artmaktadır.

Sayısal hava fotoğraflarının; bilgisayarda depolanabilmesi (geniş depo alanı ve ek veriler eklenebilmesi), istenilen zamanda görüntülenme fırsatı, veriye hızla ulaşabilme, sayısal formatlarda kayıt imkanı ve bilgisayar tabanlı çizim programları ile entegre şekilde çizimler yapılabilmesi gibi avantajları sıklıkla kullanılmasına ve tercih edilmesine etkisi olmuştur.

Sayısal verilerin sağladığı ve aktardığı avantajlar;

- ✓ Yeryüzündeki nesnelere tespit etmek daha kolay ve geometrik doğrulukları daha yüksektir.
- ✓ CBS ortamında sayısal verileri korumak (muhafaza etmek) ve altlık oluşturmak mümkündür.
- ✓ Sayısal görüntüler sınıflandırma yöntemiyle tabakalara (bina, yol, orman vb.) ayrılabilir.
- ✓ Bilgisayar ortamında sayısal görüntüler üzerinden vektörleştirme yapılabilir. Aynı zamanda vektörleştirilen farklı vektör verileri üst üste çakıştırılarak değerlendirme ve analizler yapılabilir.
- ✓ Geniş alanları irdelemek ve çalışmak için sayısal görüntüler, istenilen projeksiyonda ve koordinat sisteminde açılarak birleştirilebilir.

Bugünlerde ortofoto görüntüler ve haritalar, sayısal fotogrametrik yöntemler kullanılarak üretilmektedir. Sayısal ortofoto ürünlerini, klasik ortofoto ürünleri ile kıyasladığımızda birçok avantajı olduğunu söylemek mümkündür. Daha fazla doğruluk ve veri miktarının fazlalığı, kısa zamanda üretim, az maliyet, yüksek randıman (verimlilik), bilgisayar teknolojilerinden yararlanarak daha fazla bilgi ve veri çıkarımı, görüntüler üzerinde fotoğraf kalitesinin artırılması, renkleri düzenleme, fotoğraf ayarlarının değiştirilmesi ve vektör-raster verilerin eşleştirilmesi gibi avantajlar sağlamaktadır (Hoffman ve Reulke, 2008).

3.1.3 Ortofoto (Hava Fotoğrafı) ve Uydu Görüntülerinin Karşılaştırılması

Yapılan çalışmalarda hava fotoğrafı ve uydu görüntüleri tercih edilirken bazı kriterler devreye girmektedir. Çalışılan alanın büyüklüğü, işin süresi, maliyeti vb. faktörler seçim sürecini etkilemektedir.

- ✓ Hava fotoğraflarının konumsal doğruluğunun fazla olması
- ✓ Hava fotoğraflarının yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerine göre birim fiyatlarının (km^2 cinsinden) ucuz olması

- ✓ Temin edilen yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin ek donanım ve yazılıma ihtiyaç duyması
- ✓ Uydu görüntülerindeki zaman aralıklarının farklılık göstermesi ve istenilen zamanlara ait görüntü temin edilebilmesinin zor olması
- ✓ Hava fotoğraflarına nazaran uydu görüntülerinde fazla kontrol noktalarına ihtiyaç duyulması ve geniş alanlarda bu sayının daha fazla olması
- ✓ Uydu görüntüleri fiziksel açıdan topoğrafyanın zor olduğu, ulaşılamayan yerlerde kullanılmasının uygunluğu

gibi nedenlerden dolayı her bölgede ve alandan seçimler farklılık gösterebilmektedir. Şehirlerde ve büyük ölçekli çalışma yapılacak sahalarda konum doğruluğu ve hassasiyetinin fazla olmasından dolayı hava fotoğraflarını veya ortofotoları tercih etmek gerekmektedir. Büyük alanlarda, yasal olarak girilemeyen ve ulaşımı zor olan alanlarda detaylara ihtiyaç duyulmadığında uydu görüntülerini seçmek gerekmektedir. Yurt içi yerel lokasyonlarda hava fotoğrafı detay ve çözünürlük anlamında uydu görüntüsüne üstünlük kurmaktadır.

3.2 ORTOFOTO HARİTALARIN ÜSTÜN VE EKSİK YANLARI

Klasik yöntemlerle üretilen haritalardan sonra fotogrametrik yöntemler kullanılarak ortofoto haritalar üretilmeye başlanmıştır. Bu süreçte ortofoto haritaların, farklı yöntemlerle üretilen haritalara göre üstün ve zayıf tarafları ortaya çıkmıştır.

Üstün Yanları;

- ✓ Ortofoto haritaların kısa sürede az maliyetle üretilebilmesi ve kullanıcı-operatörlerin istediklerini hızlı ve verimli bir durumda zamanında aktarması, klasik yöntemlerle elde edilen vektör haritalarının maliyetinin fazla olması ve üretim süresinin uzun olması
- ✓ Ortofoto haritaların arazi yüzeyinin gerçek yapısını göstermesi aynı zamanda vektör haritalardaki tüm detayları gösterememe ve sembollerin boyutundan (büyük veya küçük) kaynaklı sorunlar yaşanmaması
- ✓ Ortofoto haritaların arazinin yapısı ve bitki örtüsünün belirlenmesinde vektör haritalara göre alternatifli kullanım imkânları sağlaması
- ✓ Ortofotolar fotoğrafik görüntü sunması ve yeryüzünün gerçek şekliyle detayların ölçeğin etkisiyle istenilen şekilde ve büyüklükte gösteriminin sağlanması

- ✓ Vektör haritaların, ortofoto haritalara göre üretim açısından daha maliyetli ve çalışan personel, alet ve teknik ekipman konusunda daha uğraştırıcı olması
- ✓ Ortofoto haritaların vektör haritalar göre üretim aşamasında daha hızlı olması
- ✓ Ortofotolar sayısal olarak üretildiğinde görüntü sınıflandırma, parçalama ve detayların analizinde farklı yöntemler kullanılmasına imkan tanınması
- ✓ Bilgisayar yazılımları ile birden çok ortofotonun tek seferde gösterilmesi ve birleştirilebilmesi
- ✓ Ortofotoların yapısından ve arazideki durumu göstermesinden dolayı doğada ve yeryüzündeki mevcut tüm olayları göstermesi ve değişikliklerin gözle farkedilebilmesi
- ✓ CBS ve coğrafi veri tabanları oluşturulurken gerekli olan vektör verilerin toplanmasında altlık olarak kullanılabilmesi (Özbalımcu, 2007).

Zayıf Yanları;

- ✓ Ortofoto görüntüler ve haritalar görünüş olarak iki boyutlu verilerdir. Bu sebepten dolayı çizgi ve nokta detaylarının (enerji nakil hatları, telefon hatları ve direkleri, çeşme, kuyu vb.) tespit edilmesi, yorumlanması ve veri analizi zordur.
- ✓ Ortofoto haritalar üzerindeki bazı detaylar ve nesnelere arazi üzerinde değerlendirilmesi gerekirken, klasik yöntemlerle elde edilen vektör haritalarda araziden elde edilen veriler harita üzerine işlendiğinden bazı hassas verilere vektör haritadan ulaşmak daha kolaydır. Bu verilerin yorumlanması ve analiz edilmesi daha mümkündür.
- ✓ Hava koşulları, doğal olaylar ve arazi örtüsünden kaynaklı görüntüler olumsuz olaylar ortofoto haritaların yorumlama ve analiz durumunu azaltabilir.
- ✓ Hassas ortofotolar üretilirken, yeterli duyarlılıkta ve arazide homojen olarak dağılımı sağlanmış sayısal yükseklik modeli verilerine gerek duyulmaktadır (Kraus, 1997).

3.3 ORTOFOTO GÖRÜNTÜLERİN VE HARİTALARIN KULLANILDIĞI ALANLAR

Ortofoto görüntü ve haritalar, arazilerin durumunu başarılı bir şekilde kullanıcıya sunmaktadır. Bu sebeplerden dolayı ortofoto haritaların kullanım alanları oldukça geniştir.

- ✓ Bir bölgede ve kentte belli zaman aralıklarında oluşan değişimlerin ve gelişmelerin (şehrin gelişimi ve büyümesi, kaçak yapıların tespiti, orman alanlarının belirlenmesi ve tahribatının izlenmesi, deniz ve su kirliliğinin tespiti, su kaynaklarının (baraj, dere,

- göl vb.) durumunun incelenmesi, takip edilmesi, kontrolünün yapılması ve eldeki verilerin değişimlere bağlı olarak güncel duruma getirilmesinde (Özbalıumcu, 2007),
- ✓ Belli periyotlarda hızlı gelişen ve değişen doğa olaylarının izlenmesi, görüntülenmesi aynı zamanda heyelan, deprem, sel, çığ ve yangın gibi afetlerin etkilerinin gözlemlenmesinde,
 - ✓ Askeri amaçlarla yapılan çalışmalarda, planlamalarda ve harekâtlarda,
 - ✓ Yol projeleri, kentsel ve kadastro uygulamaları, şehir ve bölge planlamaları, orman çalışmaları ve uygulamaları, jeolojik çalışmalar gibi farklı multidisipliner mühendislik dallarının ve projelerinin uygulanmasında,
 - ✓ Bir proje uygulanmasında ve kapsamında etüt, deneme amaçlı üretim, pilot projelerde kesin projeye geçmeden önce yaklaşık maliyetlerin hesaplanmasında ve ön keşif bedellerinin belirlenmesinde,
 - ✓ Geçmiş yıllarda üretilen sayısal haritaların ve eski yıllarda üretilen kalitesiz görüntü sunan haritaların hızlı şekilde güncellenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (Yılmaz, 1998).

BÖLÜM 4

KENTLEŞME

Son yıllarda dünya genelinde sanayi ve endüstrinin gelişmesiyle beraber kentlerde hızlı bir nüfus artışı görülmektedir. Bu hızlı artış ile birlikte dünya nüfusunun yarısında fazlası kent merkezlerinde yaşamaya başlamıştır. Nüfus artışı ve mekânsal değişimlerin kentler üzerinde ilerleyen yıllarda derin bir etki bırakacağı düşünülmektedir.

Hızlı kentleşme ve sanayileşme; ekonomik kalkınma ve toplumsal dönüşüm olarak görünmesine rağmen sadece kent merkezlerini değil, kentin uzak bölgelerini de etkileyen çevre, doğal kaynaklar ve insan sağlığı üzerinde büyük sorunlar oluşturmaktadır. 19.yüzyıldan itibaren gelişen ve gelişmekte olan ülkelerde kentleşme süreci hızlanmıştır. Sanayi alanında gelişmekte olan ülkelerde ve şehirlerde, kırsal alanlardaki nüfusun kentsel alanlara doğru hareketlilik içerisinde olduğu görülmektedir. 2000’li yılların ortasından itibaren şehir nüfuslarının, kırsal nüfusları geçtiği tespit edilmiştir.

Kırsal nüfusun kentlere göç etmesiyle beraber, nüfusun yer değiştirmesi dışında fiziksel kentleşme, sosyal, kültürel, ekonomik ve toplumsal değişiklikleri de beraberinde getirmektedir.

Türkiye’de şehirleşme 1950 yılından itibaren değişik bir ivme göstermeye başlamıştır. Şehir nüfusları 1950 yılına kadar yavaş hızda büyüme gerçekleştirirken, 1950 yılından sonra toplumsal sorunlar, ekonomik anlamında büyüememe, sosyal imkânların yetersizliği ve kentlerdeki yapılaşmanın artmasıyla beraber günümüzde de devam eden yoğun nüfus göçlerini ortaya çıkarmıştır. Nüfus göçleriyle beraber gecekondulaşma artarak kentlerdeki plansız arazi kullanımları ile birlikte maddi, manevi ve kültürel sorunlar doğmaya başlamıştır (URL-6).

4.1 KENTLEŞMEYİ ETKİLEYEN SEBEPLER

Kentleşme, ülkelerin gelişmişlik seviyesine göre ülkeden ülkeye, şehirden şehire göre farklılıklar gösterebilmektedir. Göç nedenine bağlı olarak nüfus hareketleri kentleşmeyi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Nüfus hareketleri dışında ekonomik sebepler (sanayileşme ve makineleşme), sosyo-kültürel sebepler, siyasal ve teknolojik sebeplerde kentleşme üzerinde etkileri olan nedenlerden bazılarıdır.

4.1.1 Ekonomik Sebepler

Kentleşmenin en önemli sebeplerinden biri ekonomik durum ile bağdaştırılabilir. Ekonomik sebepler kentsel gelişimde en üstte duran maddelerden biridir. Sanayileşme ve makineleşme tarımsal faaliyetlerdeki insan gücünü azaltmış ve geçimini tarımdan sağlayan insanların kentlere göç etmesine sebep olmuştur. Ayrıca kırsal alanlardaki kişi başına düşen gelirlerin azalması, iklimden kaynaklanan sorunlar, tarımsal verimliliğin ve ekilebilen alanların azalması vb. nedenler kırsal alanlardan kentsel alanlara göç etmeyi güçlendirmiştir.

Kentlerin insanlara sunduğu ekonomik imkanların ve alanların çeşitliliği belli merkezlerde toplanması yığılmalara sebep olmaktadır. Kentlerde yaşayan ve yaşamaya başlayan kişiler için, daha geniş çalışma imkanlarının olması ve kırsal alanlarda bulması zor olan her türlü mal ve hizmetlerden yararlanabilmesi kentlere göçü tetikleyen ve hızlandıran kaçınılmaz bir fırsat haline getirmiştir.

4.1.2 Sosyo-Psikolojik Sebepler

İnsan açısından kentlerin önemi arttıran etkenler sosyal ve kültürel olayların çeşitliliğidir. Eğitim ve sağlık hizmetlerinin daha iyi olması, daha iyi ve güzel yapılarda (bina ve konut) yaşamak istemek, çalıştığı alanlarda yükselerek daha fazla gelir elde edebilmek için kentler insanlar için yeni yerleşim alanları olmuştur. Kentler sağladıkları bu olanak ve seçeneklerle cazibe merkezi haline dönüşmüş ve kırsal yoğunluğu kent yoğunluğuna dönüştürmeye başlamıştır.

4.1.3 Siyasal ve Teknolojik Sebepler

Ülkelerin içinde bulunduğu siyasal ve teknolojik olaylar, kentlerin kurulmasında önemli sebeplerden biridir. Ülke içerisinde alınan kararlar kentlerle ilgili oluşturulan yönetmelikler ve kanunlar kentleşme sürecinde önemli bir yer tutmaktadır. Örneğin; Ankara ilinin

Cumhuriyetin ilanından sonra başkent seçilmesiyle beraber Ankara ilindeki kentsel gelişim hızlı bir şekilde değişmiştir.

İletişim, ulaşım ve haberleşme imkanları kentleri ve köyleri birbirinden ayıran engellerdendir. Fakat ulaşım imkanlarının iyileştirilmesiyle beraber kentler ve köyler arasında bağlantı kurularak mesafeler kısalmış, köylerden kentlere göçü olumlu etkilemiş olup kentleşme yolunda büyük adımlar atılmıştır.

Teknolojik anlamda haberleşme ve medyanın toplumu etkileme gücüyle beraber toplumsal hareketlilik artmıştır.

4.2 KENTLEŞMENİN ETKİSİ

Köylerden kentlere göç edilmesiyle, yapı sayısındaki artışa bağlı olarak cadde, sokak ve altyapı hizmetlerinde artması beklenmektedir. Gerçekleşen bu hızlı dönüşüm ile birlikte mevcut şehirlerin gelişmesi, büyümesi, alansal değişiklikleri etkiler ve aynı zamanda doğal (yeşil) alanların yok olmasına sebep verir. Ülkemizde ve dünyada kentleşme seri bir değişim göstermektedir. Bu hızlı değişim kentsel alanlarda hem avantaj hemde dezavantajı beraberinde getirir (URL-6).

4.2.1 Kentleşmenin Olumlu Yönleri

Kentleşmenin en önemli avantajlarından biri yatay kentleşme dışında dikey kentleşmeye imkan sağlamasıdır. Bu sayede canlılar için daha çok yaşam alanı oluşturularak planlı bir arazi yönetimi sağlanabilir. Kentleşme ile birlikte aynı zamanda etkin ve tedbirli yakıt (doğalgaz ve kömür) tüketimi sağlanarak çevreye verilen zararlar azaltılabilir. Çevresel etkiler dikkate alındığında katı atık için geri dönüşüm alanları oluşturularak geri kazanımlar elde edilebilmektedir.

Kentleşmenin en önemli faydalarından biri de eğitim seviyesinin artmasına olanak sağlamasıdır; çünkü kentsel alanlardaki doğum oranı kırsal alanlara göre azdır. Nüfus oranındaki artış miktarının azalmasıyla beraber çevresel bozulma miktarı ve etkisi azalmaktadır.

Genel olarak kentleşme sosyal, sağlık, eğitim ve iş alanlarındaki imkanları arttırmaktadır. Planlı yapılaşma ile birlikte kırsal alanlardan gelen göçler doğru yönlendirmeler yapılarak kentlerin gelişimine büyük yararlar sağlayabilir. Yatay ve düzensiz yapılaşmanın önüne

geçilerek, düzenli ve imkanları iyileştirilen yaşanabilir alanların oluşturulması mümkündür (URL-6).

4.2.2 Kentleşmenin Olumsuz Yönleri

Kentleşme hareketleri incelendiğinde en büyük temel sorun kırsal alanlardan kentsel alanlara hızlı göç hareketinin olmasıdır. Plansız nüfus artışıyla beraber kentlerdeki ekonomik, sosyal ve ekolojik olaylarda sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Kentlerin hızlı şekilde büyümeye başlaması ile birlikte yeni yapılara ihtiyaç duyulmakta ve yeni imar alanları oluşturulması gerekmektedir. Fakat hızlı büyümeden kaynaklı imara aykırı (kaçak) ve çarpık yapılaşmaları beraberinde getirmektedir. Yerel yönetimlerin yetersiz kalması kentin gelişiminde ve değişiminde büyük sorunları ortaya çıkarmaktadır. Sanayi ve iş imkanının artmasıyla beraber kentlerde düzensiz yapılaşma ve düzensiz yapılaşmanın getirdiği sorunlar kentte geniş alanlara yayılmaktadır.

Düzensiz yapılaşma iklim üzerinde de etkiler bırakmaktadır. Aşırı yapılaşma, yollar vb. beton yapılar depoladıkları enerjileri yansıtarak aşırı (küresel) ısınmalara sebep olmaktadır. Bununla beraber artan nüfus ile birlikte yeryüzünde deniz, su ve hava kirliliği artmaktadır. Çarpık yapılaşma ve büyüme su kaynaklarının tükenmesine sebep olmaktadır. Kentleşme sonucunda su kaynakları azalmakta ve kirlenmektedir.

Kentsel gelişme ile yaşanabilir alanlar azalmaktadır. Kentlerin aşırı ve ölçsüz büyümesi, yerel yönetimlere ek maliyet ve yük getirmektedir (URL-6).

BÖLÜM 5

UYGULAMA

Bu bölümde; çalışma alanına ait özellikler, çalışmada sırasında kullanılan materyaller ve metotlarla ilgili bilgiler sunulmuştur. Çalışmadan elde edilen veriler, bilgiler ve görseller değerlendirilmiş olup analiz edilmiştir.

Uygulama esnasında Zonguldak kentine ait ortofotolar kullanılarak alansal değişimler irdelenmiştir. Farklı yıllara ait görüntüler vektörleştirildikten sonra üst üste çakıştırılarak veriler elde edilmiştir. Elde edilen verilerde bina, kıyı ve orman alanlarındaki zamansal değişiklikler tespit edilerek analizler yapılmıştır.

5.1 ÇALIŞMA ALANININ ÖZELLİKLERİ

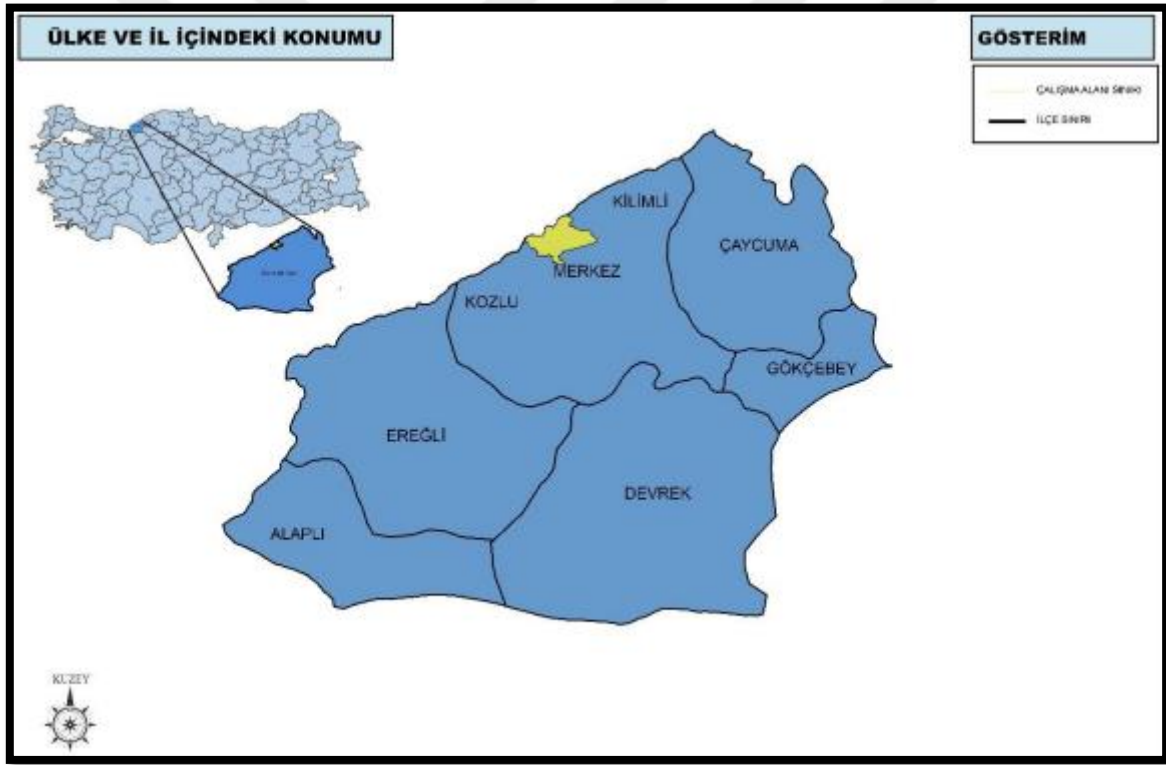
Çalışma alanı; Zonguldak kenti ve kent merkezi olarak belirlenerek Şekil 5.1’de gösterilmiştir. Aynı zamanda 2012 yılında ilçe statüsü kazanan Kozlu ve Kilimli ilçelerinin Zonguldak ili sınırındaki mahalleri ve yerleşim alanlarına da yer verilmiştir. Batı Karadeniz bölgesinde yer alan Zonguldak $41^{\circ} 00' - 41^{\circ} 27'$ kuzey enlem, $31^{\circ} 48' - 32^{\circ} 13'$ doğu boylam değerleri arasında yer alır.



Şekil 5.1 Zonguldak Kent Merkezinin Sınırları

5.1.1 Kentin Ülke Ve Bölgesindeki Yeri

Zonguldak kenti, Bartın ve Karabük il sınırlarını da içinde bulunduran Batı Karadeniz Bölgesi'nde yer almaktadır. Zonguldak, Karadeniz Bölgesinde liman kentidir. Aynı zamanda bölgede deniz ticaretinde de büyük öneme sahiptir. Kenti yüzölçümü 3306 km² olup, kentin rakımı ise 13m civarındadır. Zonguldak kenti yüzölçümü değerleri ülkemiz topraklarının %1,1'i kaplamaktadır. Kentin nüfusu 2022 yılı TÜİK verilerine göre 118.776'dır. Kent nüfusunun %73.84'ü kent merkezlerinde yaşamaktadır. Zonguldak kenti yüzölçümü, nüfusla orantılandığında kilometrekareye düşen 178 kişi ile 81 kentin arasında on ikinci sıradadır. Kentin yüzölçümü dikkate alındığında nüfus yoğunluğunun ülke geneline göre fazla olduğu görülmektedir. Kentin batısında Düzce, doğusunda Bartın, güneyinde ise Karabük ve Bolu illeri bulunmaktadır.



Şekil 5.2 Ülke içinde Zonguldak kentinin konumu

5.1.2 Sosyo-Ekonomik Durumu

Merkez ilçe içerisinde aile yapıları, değer yargıları, yaşam biçimi ve standartları geleneksel olarak devam etmektedir. Aile ve nüfus içerisinde baskın ve belirgin sosyal sınıflandırma ve tabakalaşma bulunmamaktadır. Sosyal yaşam kalitesi değerlendirildiğinde geleneksel kültürel öğelerin katkısı oldukça fazladır.

5.1.2.1 Ticari Durumu ve Yapısı

Zonguldak kent merkezinde ekonomik ve ticari faaliyetler madencilik sektörü ve sanayi üzerine yoğunlaşmıştır. Tarımsal faaliyetler, hayvancılık ve ormancılık gibi iş alanları kent içerisinde maden ve sanayiden sonra gelmektedir. İl merkezi sınırları içerisinde zengin ve bol miktarda kömür yatakları ve rezervleri bulunmaktadır. İl içerisinde kömüre bağlı olarak demir çelik fabrikaları ve demir çeliğe ait yan sanayi kuruluşları da eklenerek kentin ekonomisini kalkındıran ve etkileyen en önemli ticari faaliyetler bulunmaktadır. Kentin coğrafi yönden bulunduğu nokta ve kömürün etkisiyle termik santraller kurulmuş olup, kent içinde bir istihdam oluşturduğu görülmektedir. Bu kadar gelişme Zonguldak kentinin işçi ve emek şehri olduğunu göstermektedir.

5.1.2.2 Sanayileşme Durumu ve Yapısı

Yeraltı kaynakları bakımından zengin bir bölge olan Zonguldak kentinin ve Karadeniz Bölgesinin en önemli sanayi kuruluşlarından biri Türkiye Taşkömürü Kurumudur. Bölge içerisinde 1848 yılından beri faaliyetlerini sürdüren TTK'nın, Zonguldak ilinin büyümesinde ve gelişmesinde büyük katkıları olmuştur. Kent sınırları içerisinde uluslararası çalışan ve sevkiyat gerçekleştiren Zonguldak Limanı, Karadeniz Ereğli Limanı, Eren Enerji Limanı, Ereğli Demir Çelik (ERDEMİR) Limanı ve yeni faaliyete geçen Filyos Limanları bulunmaktadır. Ayrıca balıkçılık faaliyetlerinde kullanılan küçük limanlar da bulunmaktadır. Zonguldak kentinde üretilen ve civar kentlerdeki ürünlerin ihracat/ithalatının yapılmasında il içerisinde limanlar büyük öneme sahiptir. Bu kapsamda Zonguldak ilindeki limanlar hem ulusal hem de uluslararası ticari faaliyetlerde bir köprü rolü üstlenmektedir.

5.1.2.3 Tarım ve Hayvancılık Durumu

Zonguldak kentinde tarımsal faaliyetlerin sürdürüldüğü ve kullanıldığı alanların yüzölçümünün, kentin yüzölçümüne oranı %28'dir. Kent içerisinde tarımın kıyı kesimlerde çok yapılabilmesi mümkün gözükmemektedir. Sınırlı sayıdaki kıyı alanları, topoğrafik yapının engel olması, dağların engebeli olması ve büyük alanlar kaplaması kentte makineli tarıma imkan vermezken, insan ve hayvan gücüne dayalı emek isteyen tarım yapılabilir. Kentin kıyı kısmında fındık, mısır, sebze, meyve tarımı yapılabilirken belli alanlarda ise çay tarımı, tarımın daha müsait olduğu iç kesimlerde ise tütün, buğday, arpa vb. gibi tahıl ürünleri tarımı yapılabilir.

5.1.2.4 Turizm Durumu

Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren Zonguldak kentinde sanayileşme alanındaki gelişmelere öncelik verilmesinden dolayı turizm geri planda kalmıştır. Turizmde geri kalmanın tek sebebi imkânsızlıktan ziyade sahip olunan değerlerinin tam anlamıyla ortaya çıkarılamamasıdır.

Mağara ve doğa turizmi bakımından oldukça zengin olan bölgede 19 tane mağaranın olduğu tespit edilmiştir. Bu mağaralardan bazıları turizme kazandırılarak ziyaretlere açılmıştır.

Son yıllarda endüstriyel miras kapsamında geçmiş yıllardaki sanayi ve endüstri bölgelerdeki alanlar turizme kazandırılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda Maden Müzesi, Kömür deneyim Ocakları, Üzülmaz Bölgesindeki TTK'ya ait alanlarda yapılan restorasyonlar, Fener Bölgesindeki Varagel Tüneli ve Şarjoman (Kömür Yükleme) İskelesi vb. eserler yenilenerek Zonguldak turizmine kazandırılmıştır.

Son dönemlerdeki bu atılımlarla beraber Zonguldak kenti doğa, deniz, mağara ve endüstri turizminde önemli bir yer edinmeye başlamıştır.

5.1.3 Zonguldak Kenti Mekansal Durumu

1848'de taşkömürünün bulunmasıyla beraber Zonguldak kent merkezinde yerleşim ve sanayiye yönelik hareketlenme başlamıştır. 1893'de Zonguldak liman inşaatının başlamasıyla beraber Zonguldak mevkinde (kıyı kesimlerde) nüfus ve binaların çoğalması ile birlikte 1899'da Zonguldak ilçe (kaza) statüsü kazanmıştır. Tarihsel anlamda geçmişi daha fazla olan Gaca (Şimdi Kardeşler) köyü ve Elvan (Şimdi Elvanpazarcık Beldesi) Köyünün mahallesi olan Zonguldak 1920 yıllara kadar ilçe statüsünde yönetilmiştir. Kömür madenin hızlı bir şekilde öneminin artması, üretilmesi ve satışının artmasıyla beraber kent içindeki ekonomi artmış, buna paralel olarak da şehirdeki nüfus ve bina oranı hızlı bir şekilde yükselmiştir. Bu etkilerin artmasıyla beraber Kurtuluş Savaşı ve Cumhuriyetin ilanı ile birlikte, hak ettiği değeri görmüş 1 Nisan 1924'de Cumhuriyet sonrası kurulan ilk il olmuştur.

5.1.4 Zonguldak Kentinin Nüfus Projeksiyonu

Zonguldak kenti madencilik ve sanayinin etkisiyle oluşan iş imkanları sayesinde 1990 yılına kadar devamlı göç alan bir kent durumundaydı. 1991 yılında Bartın ve 1995 yılında Karabük ilçelerinin il statüsü kazanmasıyla kentin nüfusunda azalmalar başlamıştır. İki kentin il olmasıyla beraber sanayi sektöründe de güç kaybı yaşayan Zonguldak, bu durumların etkisiyle dış göç vermeye başlamıştır.

Çizelge 5.1 Zonguldak İli Yıllar İçindeki Nüfus Verileri (URL-7)

YIL	TOPLAM	ŞEHİR	KIRSAL
1990	249.610	116.725	132.885
2000	218.422	104.276	114.146
2007	215.922	107.354	108.568
2008	213.992	105.979	108.013
2009	216.481	108.792	107.689
2010	215.565	109.081	106.484
2011	215.407	110.043	105.364
2012	213.544	109.080	104.464
2013	125.914	107.783	18.131
2014	126.864	108.213	18.651
2015	126.281	108.074	18.207
2016	126.404	108.180	18.224
2017	126.303	108.424	17.879
2018	125.339	105.529	19.810
2019	123.997	105.494	18.503
2020	121.157	103.417	17.740
2021	120.395	102.875	17.520
2022	118.776	101.749	17.027

Çizelge 5.1’de görüldüğü gibi 2013 yılından itibaren Zonguldak kent merkez nüfusu Kozlu ve Kilimli beldelerinin ilçe statüsü kazanmasıyla beraber azalmıştır. Kentin nüfus değişimi çoğunlukla beldelerin ilçe, ilçelerin ise il statüsüne geçmesiyle beraber büyük değişiklikler yaşamasına sebep olmuştur. Sanayi ve madencilik sektöründeki küçülme ile birlikte yine nüfus büyük oranda etkilenmiştir. Bu verilerden yararlanarak 1990 yılından 2022 yılına kadar nüfus verileri kullanılarak 2050 yılındaki Zonguldak nüfusu farklı projeksiyon tipleri kullanılarak tahmin edilmiştir. Aritmetik artış modellemesi, geometrik artış modellemeleri ve iller bankası yöntemiyle nüfus modellemesi yöntemleri kullanılarak 2050 yılına ait nüfus verilerine ulaşılmaya çalışılmıştır.

5.1.4.1 Aritmetik Artış Modellemesi

Bu metotta toplum nüfusunun birim zamandaki artışının zamanla sabit kaldığı kabul edilmiştir. Buna göre birim zamandaki nüfus artışı $K_A = \frac{Q_N}{Q_T}$ şeklinde ifade edilebilir. Bu denklemde N nüfus, t zaman, K_A aritmetik nüfus artışı hızını göstermektedir. Bu denklem bilinen iki nüfus sayımı için entegre edilirse,

$$\int_{N_1}^{N_2} Q_N = \int_{t_1}^{t_2} Q_T \quad (5.1)$$

Bu formülden yararlanılarak $N_2 - N_1 = K_A * (T_2 - T_1)$ yapısı elde edilir.

t_1 ve t_2 nüfus sayımının yapıldığı yıllar, N_1 ve N_2 yıllardaki toplam nüfustur.

Nüfus artma hızı $K_A = (N_2 - N_1) / (T_2 - T_1)$ ile hesaplanmaktadır.

5.1.4.2 Geometrik Artış Modellemesi

Toplam nüfusunun birim zamandaki artış ile orantılanmasıyla elde edilen modellemedir. Bu modelleme de $\frac{Q_N}{Q_T} = K_G$ ile nüfusun birim zamandaki değişimi izlenilmektedir. Geometrik hızın takip edildiği birim K_G 'dir. Bu denklem kullanılarak farklı zamanlardaki iki nüfus sayımı birleştirildiğinde;

$$\int_{N_1}^{N_2} \frac{Q_N}{N} = K_G \int_{t_1}^{t_2} Q_T \quad (5.2)$$

$$\ln \frac{N_2}{N_1} = K_G * (t_2 - t_1) \quad (5.3)$$

$$K_G * \frac{\ln N_2 - \ln N_1}{t_2 - t_1} \quad (5.4)$$

Bu eşitlikler kullanılarak geometrik nüfus artışı hesaplanmaktadır.

5.1.4.3 İller Bankası Yöntemiyle Nüfus Modellemesi

Bu yöntemde; nüfus bir kuvvet fonksiyonu olarak değerlendirilerek sabit bir hızda geometrik artış ile eşitlenerek modelleme yapılmaktadır. Geçmiş dönemlerdeki nüfus verileri değerlendirilerek, bu veriler arasında yatay ve dikey ekseninde veriler karşılaştırılarak nüfus oranları sabit kalıyorsa veya nüfus eğimlerinde herhangi bir değişiklik olmadığı durumlarda (sıfıra yakın durumlarda ise) nüfus tahmini yapılabilmesi için bu yöntem tercih edilmektedir.

$$\frac{dN}{dt} = \ln \left(1 + \frac{k}{100} \right) * \left(1 + \frac{k}{100} \right) \quad (5.5)$$

k: çoğalma katsayı çarpanı

$$s = \left(\frac{N_s}{N_i} \right)^{ts-ti} - 1 \quad (5.6)$$

Birbirini belli yıllarda takip eden nüfus sayımları kullanılarak hesaplanan s değerleri ile birlikte aritmetik ortalama (\underline{s}) değeri elde edilir ve çoğalma katsayısı ortalama \underline{s} değeri ile hesaplanır.

$$k = \{ \underline{s} \leq 1 \quad 1 \} \quad (5.7)$$

$$k = \{ 1 < \underline{s} < 3 \quad \underline{s} \} \quad (5.8)$$

$$k = \{ \underline{s} \geq 3 \quad 3 \} \quad (5.9)$$

Eşitliklerden yararlanarak nüfus artış hızları belirlenerek gelecek yıllardaki nüfus aşağıdaki formüllerle tahmin edilmektedir.

$$N_G = N_M \cdot \left(1 + \frac{k}{100} \right)^{tG-t} \quad (5.10)$$

N_G : Gelecekteki nüfus, N_M : Mevcut nüfus, n:geçmiş yıllardaki nüfus verilerinin sayısı, ts : ardışık nüfus sayımlarının ikincisi, ti : ardışık nüfus sayımlarının ilki, N_s : ardışık nüfus sayımlarının ikincisindeki nüfus (kişi), N_i : ardışık nüfus sayımlarının ilkindeki nüfus (kişi), k:ortalama çoğalma katsayısı, t:projenin başladığı yıl, tG : Gelecekte nüfus miktarının tahmin edilecek yıl

Bu verilerden ve eşitliklerden yararlanılarak 2050 yılına ait nüfus projeksiyon (nüfus tahmini) hesabı yapılmıştır.

Farklı modellemelerden yapılmış hesaplara göre 2050 yılında Zonguldak kent merkezine ait ortalama nüfus 163 bin 047 kişi olması tahmin edilmektedir.

Her ne kadar 2022 yılına kadar kent nüfusunda azalma olmasına rağmen 2025 yılından itibaren ülke içindeki nüfus artış hızı, istihdam ve ticari faaliyetlerde göz önünde bulundurulduğunda kent merkezinde nüfus artışının olacağı tahmin edilmektedir.

Çizelge 5.2 Yıllar İçindeki Nüfus Tahmini (URL-7)

Nüfus Projeksiyon (Nüfus Tahmini) Tablosu			
Yıllar	Aritmetik	Geometrik	İller Bankası
2025	123528	128219	118036
2030	129658	137001	126121
2035	135789	146384	134759
2040	141919	156410	141634
2045	148050	167123	148858
2050	154180	178570	156452

Zonguldak kent merkezinde doğal yollarla nüfus artışı ülke ortalamasına göre epey düşüktür. Bu kapsamda ülke genelinde doğurganlık hızı en az olan 3 ilden biridir. Kent bu yönden durağan bir yapıya sahip olup nüfus artış hızı en az olan illerden biridir. 1990 yılından itibaren Türkiye Taşkömürü Kurumu madencilik sektörlerinde randıman alamadığı ocakları kapatmış ve işçi sayısının azaltılmasıyla beraber, kentte hem ekonomik anlamda hem de nüfus artışında durgunluğa girmiştir. Kent geneli düşünüldüğünde kırsal kesimlerden kent merkezine ya da il genelinden ise büyükşehirlere göçler başlamıştır.

Zonguldak kent merkezinde madencilik ve sanayi anlamında yaşanan olumsuzluklar dışında son yıllarda inşaatı devam eden ve tamamlanmak üzere olan Filyos Projesi ile birlikte yatırımlar artmış ve buna bağlı olarak yatırımların etkisiyle nüfusta ve istihdamda etkilerinin görüleceği varsayılmıştır. Filyos Projesi ve çevresindeki etkiyle beraber Zonguldak kentinde işgücünde ve nüfusta büyük atılım olacaktır.

Bu kapsamda; Filyos Projesi ile ortaya çıkacak istihdam ve işgücü ilk olarak kent merkezi olan Zonguldak ilini kapsamı altına alacaktır. Genel olarak istihdam edilen kişilerin %75'inden fazlası kent merkezini tercih edecektir.

Filyos Projesi ve etkisiyle oluşacak işgücü ile birlikte Zonguldak kentinde bir ailenin nüfusu üç kişi ve üzerinde olacağı düşünülmektedir.

Nüfus artışı sadece Zonguldak kent merkezinde olacağı düşünülse de doğusundan batısına her bölgeyi etkileyecektir. Batıda Zonguldak-Kozlu bölgesinde, doğuda Kilimli-Filyos aksında hareketlilik ve gelişmeler olacağı düşünülmektedir.

Zonguldak-Filyos karayolu inşaatı çalışmalarının devam etmesi ve yaklaşık 30 km mesafede olan Filyos beldesindeki liman ve endüstri bölgesinin aktif hale gelmesiyle kent merkezindeki nüfus yoğunluğunun artacağı tahmin edilmektedir.

Çizelge 5.3 Zonguldak Ve Merkez İlçeleri Nüfus Tahmini (URL-7)

İlçeler	2010 Yılı			2025 Yılı			2030 Yılı		
	Kentsel Nüfus	Kırsal Nüfus	Toplam Nüfus	Kentsel Nüfus	Kırsal Nüfus	Toplam Nüfus	Kentsel Nüfus	Kırsal Nüfus	Toplam Nüfus
Zonguldak	109081	106484	215565	120000	38600	158360	128219	40987	169206
Kilimli	-	-	-	35000	29750	64750	37397	31788	69185
Kozlu	-	-	-	42000	8000	50000	44877	8548	53425
İl Toplamı			215565			273110			291816

Zonguldak kent merkezi dışında gelişime açık olan mücavir alan içerisindeki Karaman, Beycuma ve Elvanpazarcık beldelerinin de kent içindeki etkileşimden kaynaklı nüfus artışından etkileneceği düşünülmektedir.. Merkez ilçeye yakın sınırlardaki Kilimli ve Kozlu ilçelerinin ileriki yıllarda olabilecek tahmini nüfusu Çizelge 5.3’de gösterilmiştir.

Zonguldak Merkez, Kozlu ve Kilimli ilçelerinin içinde bulunduğu bölge deniz kıyısına yakın olduğundan yapılaşma ve ekonomik faaliyetler çoğunlukla bu alan içerisinde gerçekleşmektedir. Günümüzde olduğu gibi gelecekte de kıyılaşmanın devam edeceği, maden çıkarımı, imalat, sanayi ve hizmet sektöründe bütün gelişmelerin kıyı bölgesinde gerçekleşeceği öngörülmektedir. Liman vb. etkenler yoğunlaşmayı kıyıya doğru çekmektedir.

Çizelge 5.4 Zonguldak ve Yakın Çevresi Nüfus Taşıma Kapasitesi (URL-7)

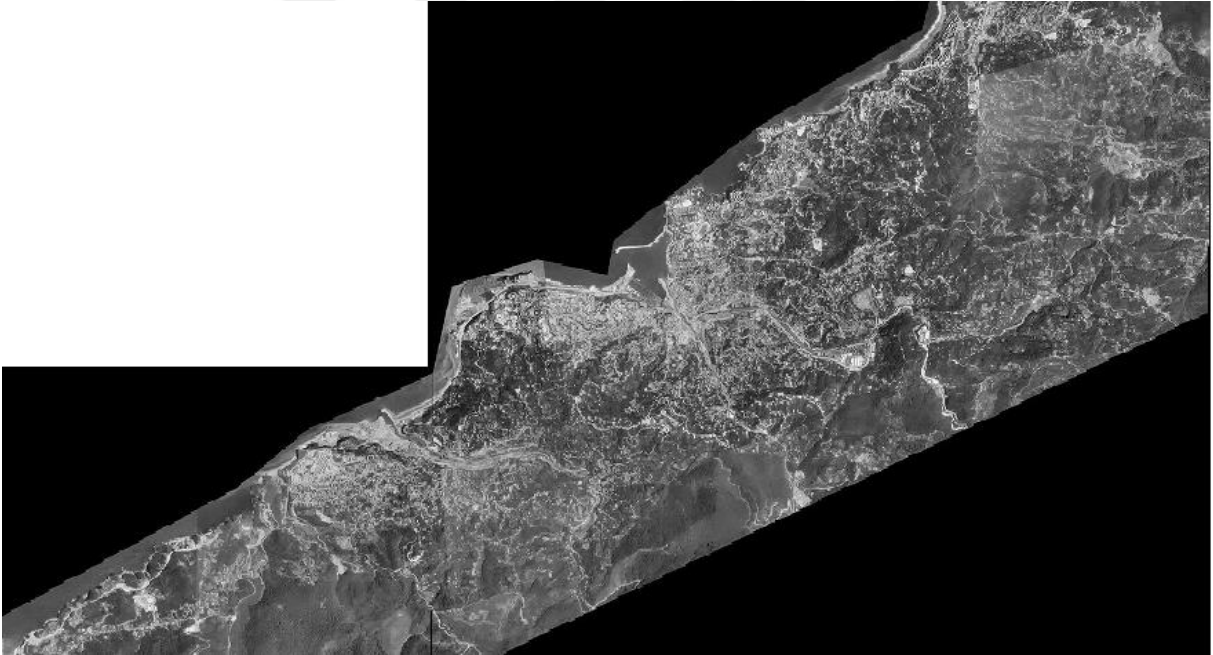
Yerleşim Alanları	2010 Yılı Nüfusu	2011 Yılı Nüfusu	2012 Yılı Nüfusu	2030 Yılı Nüfusu	İmar Planı Nüfus Taşıma Kapasitesi
Zonguldak	109081	110043	109080	128219	180000
Kozlu	34739	35011	35409	44877	60000
Kilimli	24393	24367	24111	37397	50000
Kozlu-Zonguldak-Kilimli Eksen	168213	169421	168600	210493	290000

Bununla birlikte sadece Kozlu-Zonguldak-Kilimli ekseninde dışında iç kesimlerde de istihdam ve nüfus yoğunluğu görülecektir. Devrek-Çaycuma-Saltukova-Bakacak gibi ilçe ve belde merkezlerinde nüfus artışı görülecektir.

Zonguldak kenti ve çevresindeki tahmini nüfus artışının etkisiyle yeni imar planına ihtiyaç duyulacaktır. Bu kapsamda 2030 yılındaki nüfus tahminlerine göre Çizelge 5.4'deki İmar Planı Nüfus Taşıma Kapasitesi yeterli görülmektedir.

5.2 MATERYAL

HGM tarafından 1951 yılında analog kamera ile çekilmiş 309_17, 309_19, 309_21, 309_23 ve 1973 yılında çekilmiş 2788_65, 2788_70, 2788_73, 2788_75 resim numaralarına sahip, Zonguldak kent merkezini kapsayan, 1/25000 ölçekli hava fotoğrafları kullanılmıştır. 1998 yılına ait analog kamera ile çekilmiş 2997, 3000, 3001, 3002, 3003, 3065, 3066, 9159, 9160, 9161, 9162, 9163 ve 9164 resim numaralı 13 adet hava fotoğrafları taranarak .sid uzantılı dosyalar haline getirilerek HGM tarafından sayısallaştırılmış ve .ecw uzantılı Şekil 5.3'de gözüken ortofoto haline getirilmiştir.



Şekil 5.3 1998 yılı ait Zonguldak Ortofoto Ürünü

2011 yılından itibaren HGM analog kameralar yerine sayısal kameralara geçerek sayısal hava fotoğrafları çekimine başlamıştır. 2022 yılına ait sayısal kameralarla çekilmiş 39 adet .jpeg

formatındaki fotoğraflar birleştirilerek .ecw uzantılı Şekil 5.4’de gözükten ortofoto haline getirilmiştir.



Şekil 5.4 2022 yılı ait Zonguldak Ortofoto Ürünü

1998 ve 2022 yılındaki görüntülerinden elde edilen ortofotolar 1/25000’lik paftalar halinde E27c3, E27c4, F27a2, F27b1, F27b2 NetCAD 8.0.1 yazılımında açılmıştır.

Ayrıca Zonguldak Kent Merkezi sınırlarının belirlenebilmesi için Zonguldak Belediyesinden mahalle sınırları temin edilmiştir. 1998 ve 2022 yıllarına ait ortofotoların üzerine çakıştırılarak mahalle bazında bina sayıları ve bina taban alanlarını hesaplamada kullanılmıştır.

Kent Merkezi ve mahalle bazında nüfus yoğunlukları ve gelişimleri irdeleyebilmek için TÜİK web sayfasından Zonguldak Kent Nüfusu, İlçe Nüfusları ve mahalle nüfusları temin edilmiştir.

Genel olarak özetlendiğinde; Çalışma bölgesine ait 1973 yılına ait hava fotoğrafları, 1998 ve 2022 yıllarına ait ortofotolar HGM’den temin edilmiştir. 1973 yılına ait verilerle bölgenin ilk durumu incelenmiş olup sonraki yıllara ait referans verilerle karşılaştırmalar yapılarak sonuçlar elde edilmiştir. Türkiye İstatistik Kurumunda alınan belli yıllardaki mahalle nüfus verileri ve Zonguldak Belediyesinden kent merkezine ait mahalle sınır verileri alınarak vektörleştirme ile elde edilen bina sayısı ve alanları kullanılarak bölgedeki durumun kıyaslaması yapılmıştır.

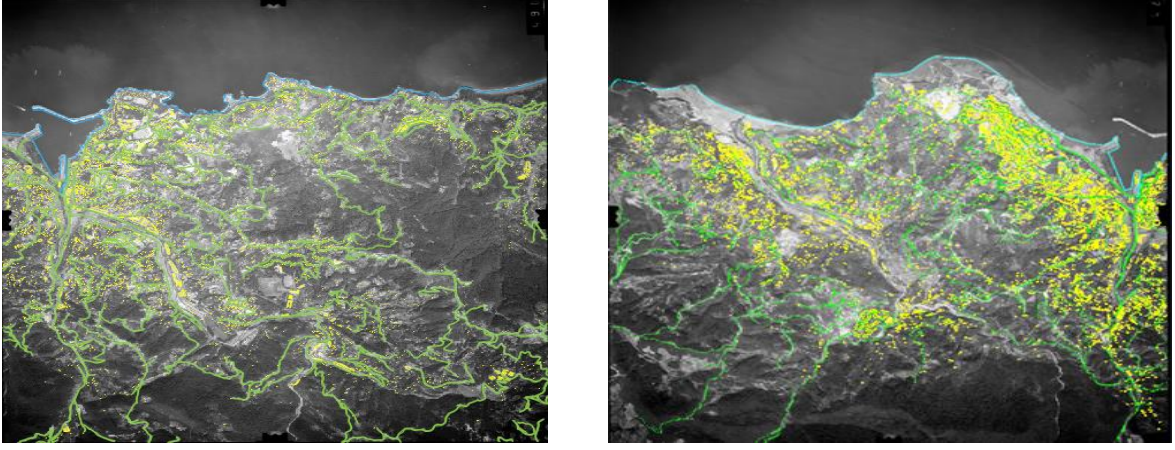
5.3 METOD

1973 yılına ait hava fotoğrafları ve 1998, 2022 yıllarına ait ortofotolar temin edilerek vektör harita üretimi yapılabilmesi için elle (manuel) vektörleştirme yöntemi kullanılarak sayısal haritalar üretilmiştir. Vektörleştirme işlemleri başlamadan önce 1998 ve 2022 yıllarına ait ortofotolar, NetCAD 8.0.1 GIS yazılımında her bir pafta ayrı ayrı açılarak birleştirilmiş ve projeksiyon özellikleri tanımlanmıştır. Projeksiyon olarak 3°'lik Universal Transvers Mercator (UTM), datumu International Terrestrial Reference Frame 1996 (ITRF96) ve dilim numarası 33 seçilmiştir. Çalışma alanı ve bölgenin büyüklüğüne göre tez çalışmasının amacına uygun şekilde süre, maliyet, doğruluk kriterleri göz önünde bulundurularak tercih edilecek yöntemler belirlenebilmektedir. Bilgisayar tabanlı yazılımlar olan CAD ve CBS programları kullanılarak nesne ve detay çıkarımı, alansal değişim ve zamansal gelişim analizleri yapılarak yorumlama yapılmıştır. Aynı zamanda farklı detay çıkarma yöntemleri de kullanılarak, veriler ve görüntüler birbirleriyle karşılaştırılabilmektedir.

5.3.1 Elle (Manuel) Vektörleşme

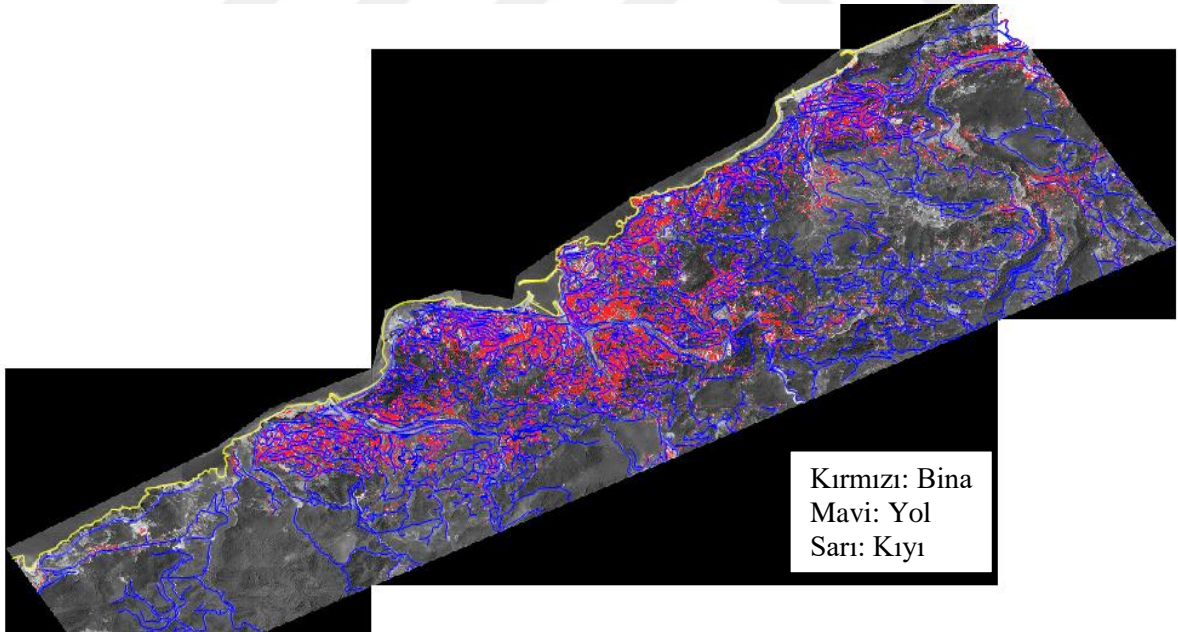
Çalışma bölgesine ait görüntülerden elde edilen detaylar, değerlendirme ve yorumlama aşamasına geçilmeden önce NetCAD 8.0.1 GIS yazılımında elle (manuel) vektörleştirme işlemiyle belirlenmiştir. Görüntülerden kullanıcı tarafından bina, yol çizimleri, orman alanları ve kıyı (sahil) şeridi gibi detaylar elle vektörleştirme işlemi gerçekleştirilerek elde edilmiştir (Şekil 5.5).

Fotoğraflar ve ortofotolar NetCAD yazılımında raster dosyası olarak açılarak çizimler için altlık oluşturmuş ve detayların çizimleri yapılmıştır. Nesne ve detayların çizimlerinde hassasiyet ve doğruluğun artırılabilmesi için görüntüler yakınlştırılarak ayırt edilmesi mümkün ölçeklerde çizimler yapılmıştır. Her bir detay için çizim esnasında farklı tabakalar açılarak nesnelere birbirinden ayrılmıştır. Analiz aşamasında kolaylık sağlayabilmesi için veriler farklı tabakalar içinde toplanmıştır. CBS'de kullanılabilmesi için ve CBS uygulamalarında değerlendirme yapılırken kolaylık sağlayabilmesi için çizimleri yapılan detaylar vektörleşme esnasında kapalı alan olarak çizilmiştir. Geometrik şekillerde (bina alanı, dolgu alanı, orman alanı) alan çizimleri çoklu doğru ile kapatılarak çizimler yapılmıştır.

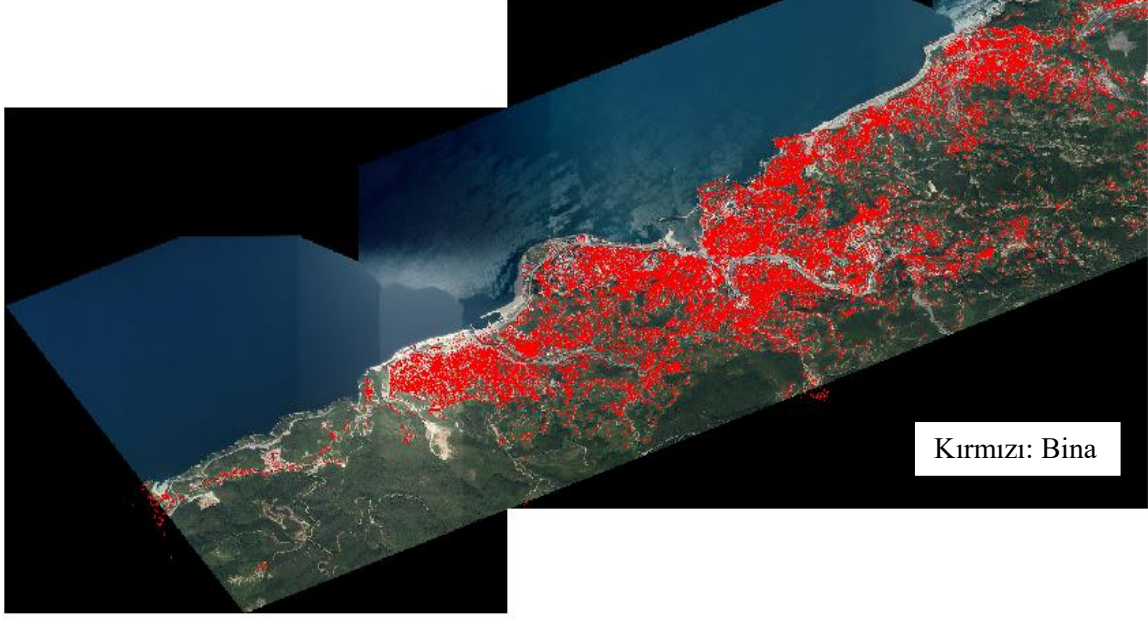


Şekil 5.5 1973 Hava Fotoğrafı vektörleşme çalışmaları (Turkuaz: Kıyı, Sarı: Bina, Yeşil: Yol)

Yöntem olarak kullanılan elle (manuel) vektörleştirme işleminde, fotoğraflardaki ve görüntülerdeki nesne ve detayların sınırları dikkate alınarak vektör çizgileri (kapalı alanlar) oluşturulmaktadır. Nesne detaylarına (bina, yol vb.) göre tabakalar oluşturularak çizimler gerçekleştirilir. Elle vektörleştirme çizim esnasında oldukça zaman alan bir metottur. Görüntüler üzerindeki her bir detayın tek tek vektörel çizilmesinden dolayı hem zaman hem de işgücü kaybı fazlasıyla olmaktadır (Marangoz, 2009).



Şekil 5.6 1998 yılına ait ortogörüntü üzerinde manuel vektörleştirme sonucu (Bina, yol ve kıyı şeridi detayları)

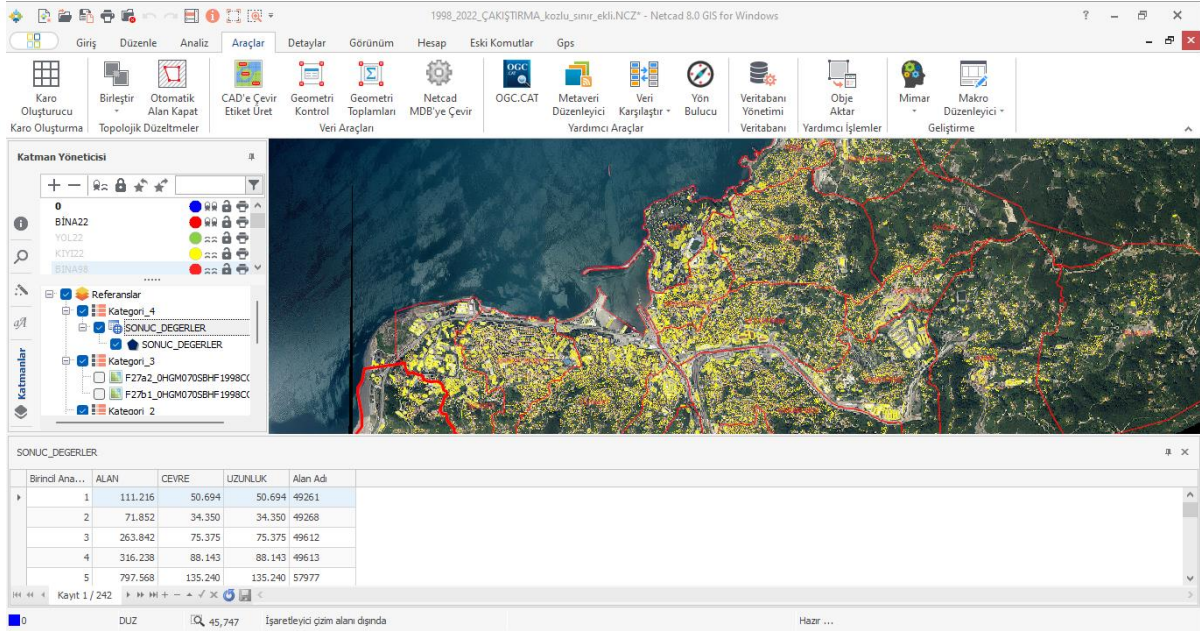


Şekil 5.7 2022 yılına ait ortogörüntü üzerinde manuel vektörleştirme sonucu (bina detayı)

Şekil 5.5, Şekil 5.6 ve Şekil 5.7’de görüldüğü gibi 1973, 1998 ve 2022 yıllarına ait tüm fotoğraf ve görüntülerdeki bina, yol ve kıyı detayları elle (manuel) vektörleştirilmiştir. Hava fotoğrafları ve ortofotolardan elde edilen çizimler ve veriler dışında Zonguldak kent merkezindeki 19 mahalle ve sınır ilçelerin mahalle nüfus verileri TÜİK’den alınarak mahalle bazında nüfus yoğunluğu, bina yoğunluğu ve yerleşim alanlardaki gelişim incelenmiştir. Zonguldak kentinin gelişmesi muhtemel alanları ve alansal olarak kısıtlı, gelişime açık olmayan bölgeler belirlenerek, detaylı araştırmalar yapılarak yeni kent yerleşim alanları ve gelişme alanları belirlenmeye çalışılacaktır.

5.3.2 Analiz Aşaması

1998 ve 2022 yıllarına ait ortofoto görüntüler üzerinden vektörleştirme ve detay alımları işlemleri bittikten sonra çizim dosyaları Şekil 5.8’de NetCAD 8.0.1 GIS yazılımı menü sekmelerinde bulunan Araçlar kısmından Geometri Toplamları sekmesi kullanılarak tabakalar içindeki 1998 ve 2022 yıllarına ait bina sayısı, bina taban alanları ve kıyılardaki dolgu alanları ayrı ayrı hesaplanmıştır. Aynı zamanda NetCAD 8.0.1 GIS yazılımında dosyalar DXF formatında kaydedilip, QGIS 3.32 yazılımında topoloji kurularak kapalı alanlar ve detayların sayıları bulunarak doğrulukları desteklenmiştir.



Şekil 5.8 NetCAD yazılımında bina sayımı ve alanlar toplamı işlemi

Elde edilen bina sayısı ve bina taban alanları nüfus verileri ile oranlanarak kent içindeki bina ve ormanların kent içindeki oranları hesaplanmıştır. Aynı zamanda kentin gelecek yıllar içindeki nüfus projeksiyonları irdelenerek kentin yönü ve gelişimine katkı verecek veriler üretilmiştir.

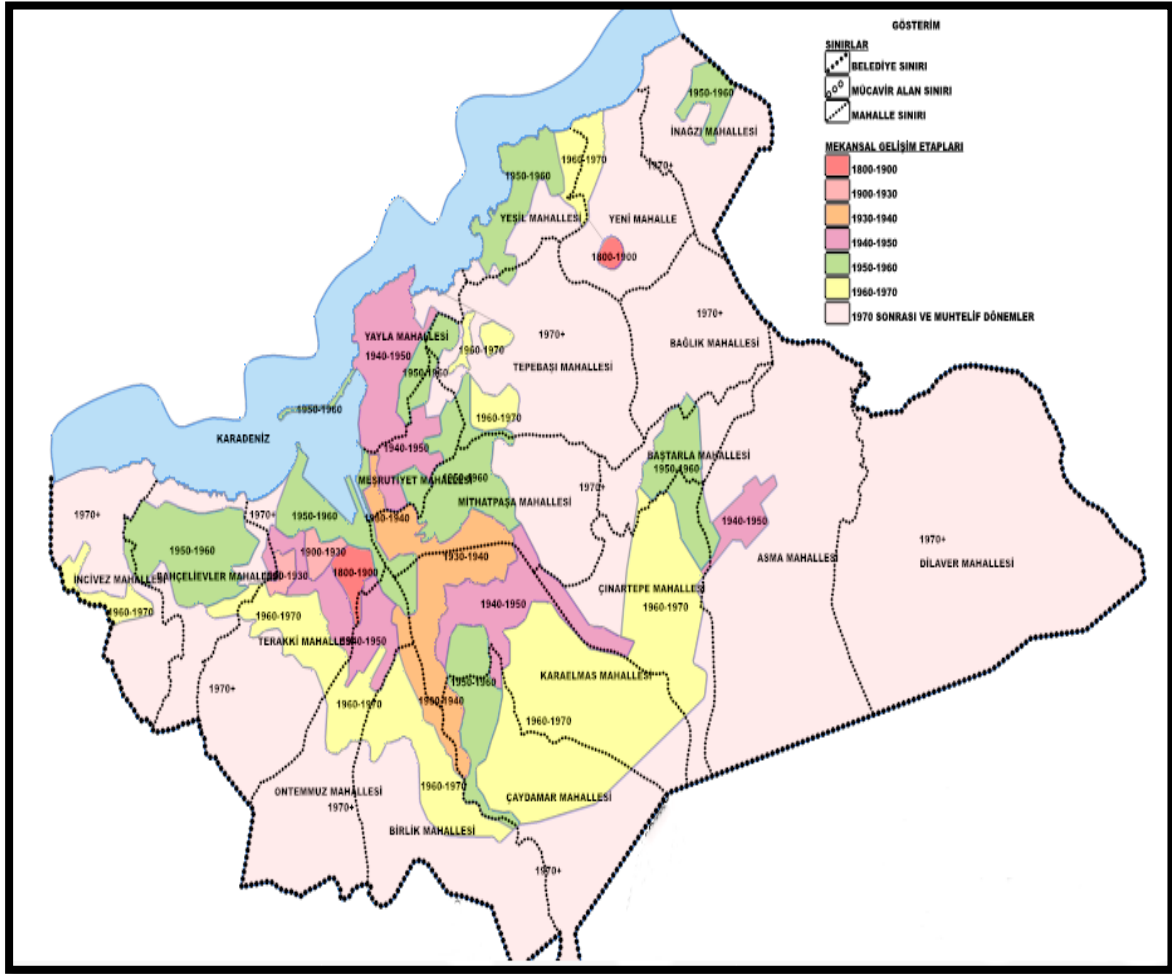
5.4 BULGULAR

Zonguldak kentinin yıllar içerisindeki zamansal ve alansal değişiminin izlenmesi için kent merkezi ve çevresi seçilmiştir. Çalışma alanı içerisinde kentsel detaylar irdelenerek tabakalara ayrılmıştır. Zamansal değişimin en çok görüldüğü detaylardan yapı, kıyı ve ormana alanlarındaki değişiklikler belirlenmiştir. Elde edilen veriler birbirleriyle karşılaştırılarak zaman içinde mevcut durum yorumlanmıştır.

5.4.1 Binalar Ve Yapılardaki Zamansal Değişiklerin İzlenmesi

Arazi kullanım haritalarında, çevresel etkileri analiz etmek ve değerlendirmek planlamalarda önemli bir faktördür. Kişilerin bilgiye daha çabuk ulaşması ve görselleri yorumlayarak daha doğru sonuçlar ve kararlar alması mümkündür. Aynı zamanda yazılımlar sayesinde hem grafik hem de sözel verilere ulaşılması kentsel değişimlerin irdelenmesinde büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

Zonguldak kenti Merkez ilçesinin çalışma alanının seçilmesinin temel sebebi madencilik sektörü ile artan kentleşmenin getirdiği yapılaşmanın gelişimini takip etmek ve ileride oluşabilecek durumlarla ilgili bilgi üretmektir.



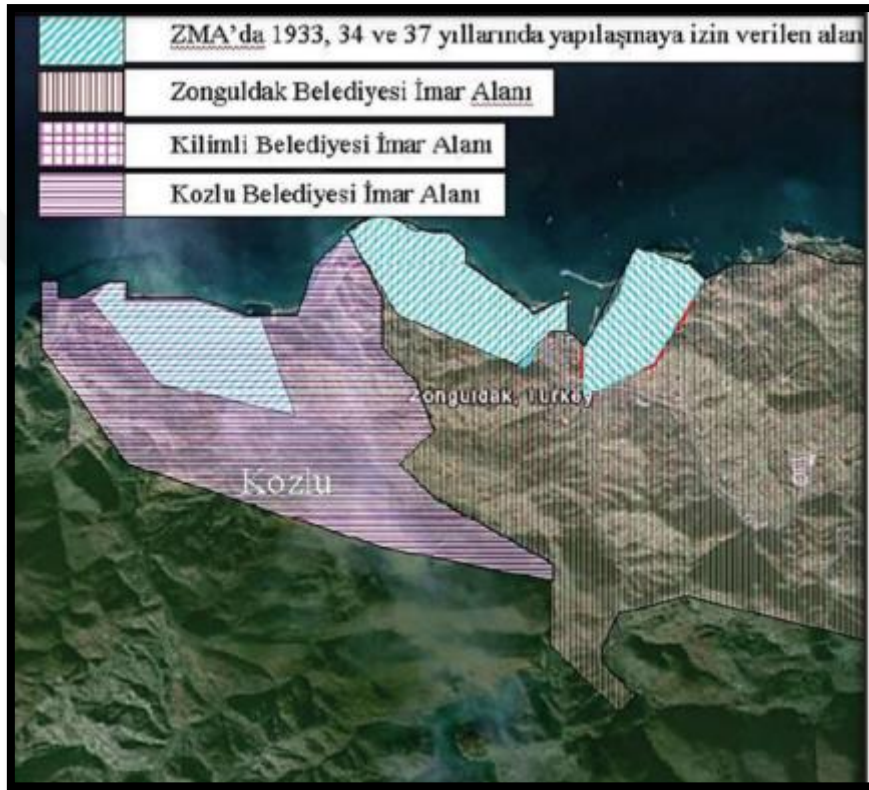
Şekil 5.9 Zonguldak Kent Yerleşim Alanlarının Yıllar İçindeki Kullanımı (URL-8)

Kısa süre içerisinde kent merkezi haline gelen Zonguldak, 1920’li yıllardan itibaren kentleşme sürecine girmiştir. Şekil 5.9 incelendiğinde madenciliğin etkisiyle belli bölgelerde 1880-1900 yıllar arasında yerleşime başlanılmıştır. Cumhuriyetin ilanı ile kentleşme süreci hızlanan Zonguldak da kömür üretiminin ve liman faaliyetlerinin artmasıyla beraber kıyı kesimlerinde yerleşime başlanarak kıyıda iç kesimlere doğru mülkiyetleşme başlamıştır.

Kentte yerleşim planını etkileyen en önemli faktör, kente gelen yerli yabancı yatırımcılar hızlı bir şekilde barınmaya ihtiyaç duymuşlardır. Üretim için gelen yabancılar ilk olarak kendi mahallelerini kurmuşlardır. Sanayileşme ile kurulan Zonguldak kenti hızlı, çarpık yapılaşmadan kaynaklı düzensiz bir kent yapısına bürünmüştür.

Düzensiz ve çarpık kentleşmenin etkisiyle beraber, kömür üretimini engellemesi adına 1867 yılında Zonguldak kentinde belli sınırlamalar getirilmeye başlanmıştır. Bu kapsamda ilk önlem olarak Dilaver Paşa Nizamnamesi hazırlanarak kent içerisinde halkın ve madencilerin istedikleri yerlere bina yapamayacakları belirtilmiştir.

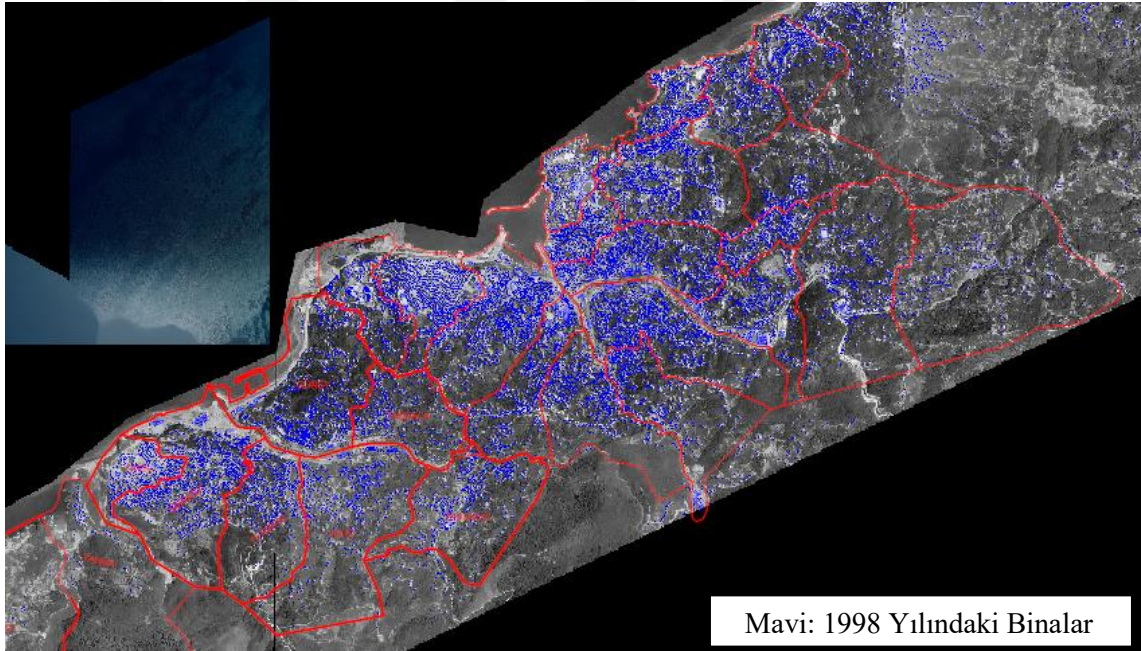
1930 yılından itibaren kent içinde kadastro ve imar haritaları oluşturularak kentin sınırlarını gösteren haritalar üretilmiştir (Şekil 5.10). Cumhuriyetin ilanı ile il statüsü kazanan Zonguldak kentine 245 hektarlık kentleşme için alan tahsis edilmiştir.



Şekil 5.10 1930 yıllardaki şehirleşme alanları ve günümüz imar sınırları (URL-6)

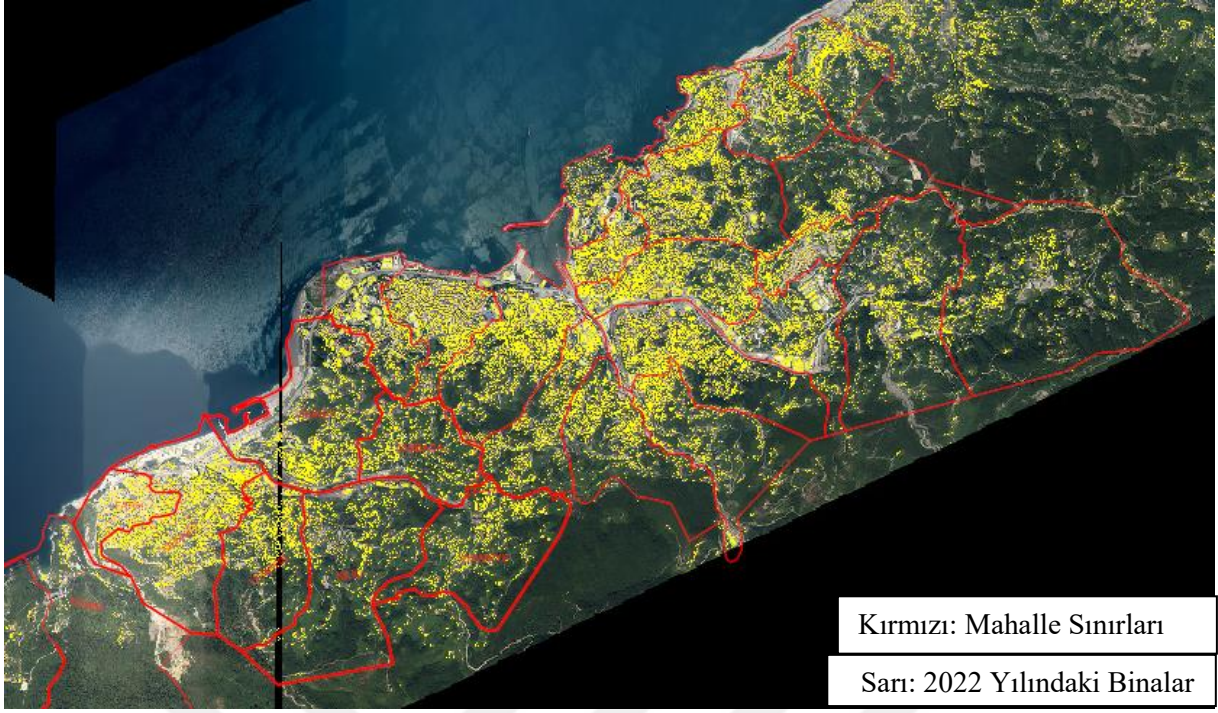
Geçen zaman içerisinde kentleşme ve yerleşimle alakalı sorunlar parça parça çeşitli bölgelerde yenileme ve değişikliklerle çözülmeye çalışılmıştır. Günümüzde Zonguldak kent sınırları içerisinde yerleşime uygun alanlar yok denilecek kadar azdır. Merkez nüfusunda son yıllarda hızlı bir artış olmasa da planlı yapılaşmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Düzensiz ve çarpık kentleşmenin etkisiyle mevcut halde bulunan yapıların yaklaşık %80'ine yakını gecekondur. Etap etap dağınık bir kent modeline dönüşen kentte planlı bir yapılaşmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Zonguldak kentinde planlı bir gelişim oluşturulmaya çalışılmasına rağmen gecekondur aflatı çıkartılarak dağınık yapılaşma olan bölgeler yasal hale getirilerek mülkiyet sorunu devam etmektedir ve sağlıklı olmayan bina yapılaşmasına neden olmaktadır.

Şekil 5.11'deki 1998 yılına ait ortofoto üzerinden 19 mahalleyi içeren çalışma bölgesine ait 13929 adet bina, Şekil 5.12'deki 2022 yılına ait ortofoto üzerinden ise 17450 adet bina ve binaya benzer yapılar tespit edilmiştir. Bina sayısallaştırmaları yapılırken çözünürlükten kaynaklı bitişik nizam olan binalar (evler) tek bina gibi çizilmiş ve görüntü üzerinden bina gibi tespit edilen yapılar sundurma vb. gibi büyük yapılardan dolayı bina sayılarında hatalı sayım yapılmış olabilir. 1998 yılından 2022 yılına kadar hızlı bir şekilde yapı sayısının arttığı görülmektedir. 24 yıllık süreçte yapı sayısının %25.28 arttığı görülmektedir. Kentin batısındaki mahallelerde üniversitenin etkisi ve ekonomik durumları iyi olan insanların tercihi, merkezinde ve kıyıya yakın olan mahallelerde ise ulaşım kaynaklı yapı sayılarında artış olduğu görülmektedir. Kentin güneyinde ve iç kesimde engebeli yapının etkisi ve ulaşım imkanlarının kısıtlı olmasından kaynaklı kentsel büyüme o bölgelerde daha az gerçekleşmiştir.

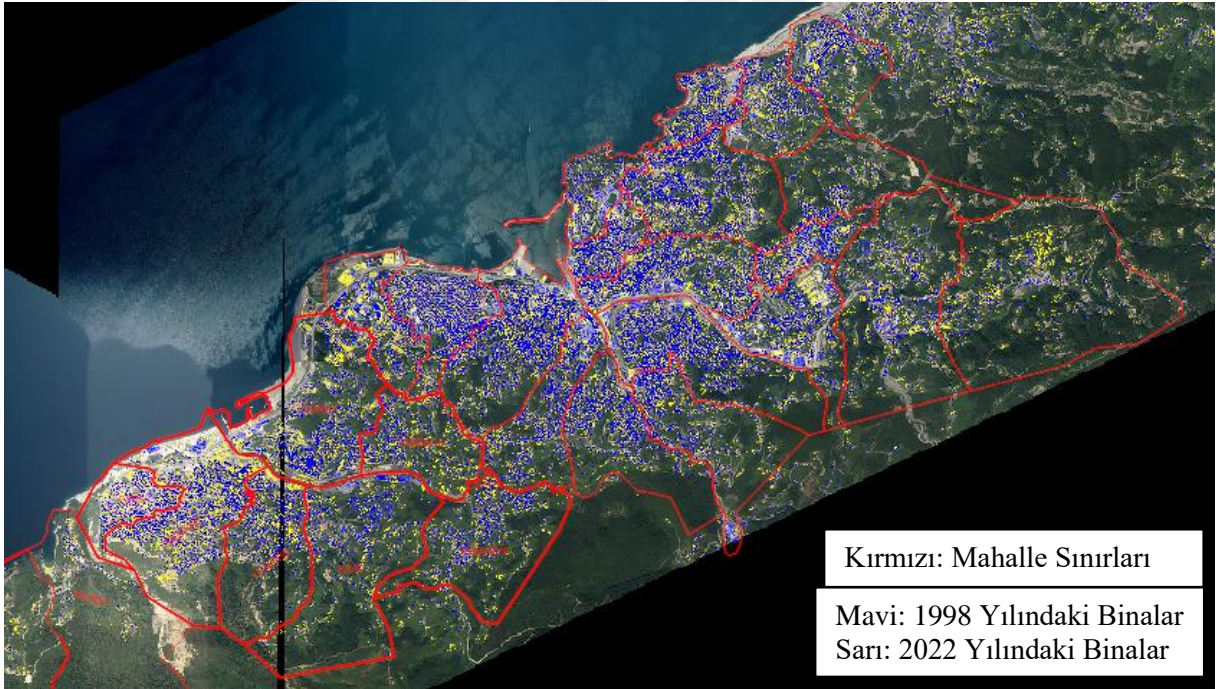


Şekil 5.11 1998 yılı Ortofoto üzerinde bina yapıları ve mahalle sınırları görüntüsü

Şekil 5.12'deki 2022 yılı ortofotosu incelendiğinde, kentte taban alanlarının geniş olması ve kamera açısından kaynaklı bina boylarının gözükmesi sayesinde yüksek katlı binaların yapıldığı tespit edilmektedir. Kentin batısındaki bu hareketlilik planlı ve düzenli bir kentleşme modelini oluştururken kentin doğu kısmının iç kısımları, güney ve güney doğusunda gecekondular ve müstakil yapılaşmaların olduğu görülmektedir. 1998 yılı ve sonlarına kadar gecekonduların yapımının hızlandığı, son yıllarda ise yüksek katlı yapılara geçiş olduğu binaların taban alanlarından ve nüfus potansiyelinden tespit edilmektedir.



Şekil 5.12 2022 yılı Ortofoto üzerinde mahalle sınırları ve bina detaylarının görüntüsü



Şekil 5.13 2022 yılı Ortofoto üzerinde 1998 ve 2022 yılı mahalle sınırları ve detayları görüntüsü

Şekil 5.13 incelendiğinde 1998 ve 2022 yıllarına ait bina çizimleri üst üste karşılaştırıldığında kentsel büyümenin kentin batısında ve merkezinde olduğu görülmektedir. Son yıllarda kentin

doğusuna yapılan karayolu inşaatları ile birlikte ulaşım alternatifleri artmış ve bölgede yeni yapılaşma süreci başladığı tespit edilmiştir. 24 yıllık süreçte 1998 ve 2022 yılındaki bina taban alanları ve sayısı dikkate alındığında bina sayısında 3521 adet ve bina taban alanında ise 59.254 hektarlık artış olduğu hesaplanmıştır.

Çizelge 5.5 Binaların Mahallede Kapladığı Alanlar

MAHALLE ADI	ALANI (HA)	2022 BİNA TABAN ALANI (HA)	1998 BİNA TABAN ALANI (HA)	2022 YILI MAHALLELERDE BİNALARIN KAPLADIĞI ALAN	1998 YILI MAHALLELERDE BİNALARIN KAPLADIĞI ALAN
İNCİVEZ	93.976	16.930	7.947	%18.01	%8.46
BAHÇELİEVLER	100.378	25.550	21.295	%25.45	%21.21
İNAĞZI	85.074	8.568	6.942	%10.07	%8.16
YENİ MAHALLE	88.262	8.506	7.088	%9.64	%8.03
YEŞİL MAHALLE	55.807	10.301	8.675	%18.46	%15.54
TEPEBAŞI	162.556	25.123	19.136	%15.45	%11.77
YAYLA	59.613	7.489	7.368	%12.56	%12.36
MEŞRUTİYET	43.822	13.863	10.411	%31.63	%23.76
MİTHATPAŞA	120.026	24.945	18.048	%20.78	%15.04
TERAKKİ	172.593	28.004	22.199	%16.23	%12.86
ONTEMMUZ	118.824	15.385	11.808	%12.95	%9.94
BİRLİK	152.129	11.615	9.241	%7.64	%6.07
ASMA	274.957	11.326	9.865	%4.12	%3.59
DİLAVER	366.265	7.580	6.257	%2.07	%1.71
BAĞLIK	139.634	4.314	3.283	%3.09	%2.35
KARAEKMAS	179.327	22.823	18.430	%12.73	%10.28
ÇINARTEPE	122.457	15.044	12.384	%12.29	%10.11
BAŞARLA	51.986	6.712	6.197	%12.91	%11.92
ÇAYDAMAR	147.562	11.436	9.689	%7.75	%6.57
TOPLAM	2535.250	275.515	216.261	%10.87	%8.53

Zonguldak Merkez ilçesinin 19 mahallesindeki Çizelge 5.5’de gözükten bina taban alanları, ortofoto görüntülerin çözünürlük kalitesi ve yapıların ayırt edilebilme durumuna bağlı olarak yaklaşık olarak çizilmiştir. Bu kapsamda 1998 yılında bina taban alanlarının, mahalle alanları ile orantılandığında %8.53, 2022 yılındaki bina tabanlarının, mahalle alanları ile oranı ise %10.87 olarak hesaplanmıştır. Bu süreç içerisinde %2.34 oranında bina taban alanlarında artış olduğu görülmektedir.

Bu süreç içerisinde kentin her mahallesinde artış olmasına rağmen İncivez, Bahçelievler, Meşrutiyet ve Mithatpaşa mahallelerinde yaklaşık %20’lik artış olduğu görülmektedir. Kent

içinde bu süreç içerisinde madencilik sektöründe istihdam azalmasına rağmen İncivez ve Bahçelievler mahallesinde 1992 yılında kurulan Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi kentteki nüfus yoğunluğunu kentin batısına doğru çekmiştir. Meşrutiyet ve Mithatpaşa mahallelerinde ise kent merkezini içinde bulundurması ve yakın olmasından dolayı artış oranı yüksek olmuştur. Tarımsal faaliyetlerin azalması ve kırsaldan kent hayatına geçiş bu bölgelerdeki artışa sebep olmuştur.

Çizelge 5.6 Mahallelerdeki Yapı Yoğunluğu (Ortofotolardan Elden Edilen Veriler)

MAHALLE ADI	ALANI (HA)	BİNA SAYISI (2022)	BİNA SAYISI (1998)	YAPI YOĞUNLUĞU (2022)	YAPI YOĞUNLUĞU (1998)
İNCİVEZ	93.976	580	458	6.17	4.87
BAHÇELİEVLER	100.378	1135	1024	11.31	10.20
İNAĞZI	85.074	689	541	8.10	6.36
YENİ MAHALLE	88.262	579	501	6.56	5.68
YEŞİL MAHALLE	55.807	678	580	12.15	10.39
TEPEBAŞI	162.556	1621	1322	9.97	8.13
YAYLA	59.613	241	255	4.04	4.28
MEŞRUTİYET	43.822	659	565	15.04	12.89
MİTHATPAŞA	120.026	1740	1264	14.50	10.53
TERAKKİ	172.593	1861	1493	10.78	8.65
ONTEMMUZ	118.824	1165	836	9.80	7.04
BİRLİK	152.129	917	768	6.03	5.05
ASMA	274.957	836	576	3.04	2.09
DİLAVER	366.265	688	354	1.88	0.97
BAĞLIK	139.634	364	292	2.61	2.09
KARAELEMAS	179.327	1635	1343	9.12	7.49
ÇINARTEPE	122.457	769	622	6.28	5.08
BAŞARLA	51.986	456	492	8.77	9.46
ÇAYDAMAR	147.562	835	643	5.66	4.36
TOPLAM	2535.250	17450	13929	6.88	5.49

Zonguldak kentinde yapı yoğunluğu genel olarak kıyı kesimde sahile yakın yerlerde kendini göstermektedir. Sahil kısmından sonra iç kesimlerde Dilaver, Bağlık, Asma, Çaydamar, Birlik mahalleleri irdelendiğinde yapısal yoğunluğun azaldığı görülmektedir. Düzenli yapılaşmanın olmadığı iç kesimlerde gecekondular tarzı ve dağınık yapıda binaların olduğu ortofotolardan görülmektedir. 1998 yılından 2022 yılına kadar İncivez Mahallesi binaların kapladığı alanlardaki artış miktarı iki katından fazla olmasına rağmen bina sayısındaki artış aynı oranda gerçekleşmemiştir. Bu veriler ve nüfus eklendiğinde bu bölgede taban alanı geniş ve yüksek katlı binalar yapıldığı tespit edilmektedir. Meşrutiyet Mahallesi yapı yoğunluğunun en fazla olduğu, Dilaver mahallesi ise yapı yoğunluğunun en az olduğu mahalledir. Belediye sınırları içerisinde 2022 ortofoto görüntülere göre yaklaşık 17450 adet konut bulunmaktadır (Çizelge 5.6).

Çizelge 5.7 2022 Yılında Mahallelerde Nüfus Yoğunluğu

MAHALLE ADI	ALANI (HA)	NÜFUS 2022	NÜFUS YOĞUNLUĞU (HA)
İNCİVEZ	93.976	7392	78.66
BAHÇELİEVLER	100.378	17365	173.00
İNAĞZI	85.074	2432	28.59
YENİ MAHALLE	88.262	3189	36.13
YEŞİL MAHALLE	55.807	3503	62.77
TEPEBAŞI	162.556	12747	78.42
YAYLA	59.613	1483	24.88
MEŞRUTİYET	43.822	7791	177.79
MİTHATPAŞA	120.026	7535	62.78
TERAKKİ	172.593	10241	59.34
ONTEMMUZ	118.824	3713	31.25
BİRLİK	152.129	3504	23.03
ASMA	274.957	1805	6.56
DİLAVER	366.265	1533	4.19
BAĞLIK	139.634	1098	7.86
KARAEKİMAS	179.328	8118	45.27
ÇINARTEPE	122.457	2552	20.84
BAŞARLA	51.986	2499	48.07
ÇAYDAMAR	147.562	3249	22.02

Zonguldak Merkezi 19 mahalleden oluşmaktadır. 366 hektarlık alan ile Dilaver Mahallesi alan olarak en büyük mahalle iken, 43 hektarlık alan ile Meşrutiyet Mahallesi en küçük alana sahip mahallesidir. Zonguldak geneli düşünüldüğünde Meşrutiyet Mahallesi 1 hektarlık alanda 178 kişiyle nüfus yoğunluğunun en yüksek olduğu mahalledir. Kent merkezi ve çarşısını içinde bulunduran mahalleyi, ekonomik durumu iyi olan ve gelir seviyesi yüksek olan Bahçelievler Mahallesi takip etmektedir. Büyük alana sahip Dilaver Mahallesinde ise 1 hektarlık alanda 4 kişilik nüfus yoğunluğu bulunmaktadır. Ticari faaliyetler, ulaşım olanağı, üniversite imkanı, sosyal imkanlar nüfus yoğunluğunun oluşmasında büyük etkenler olarak karşımıza çıkmaktadır.

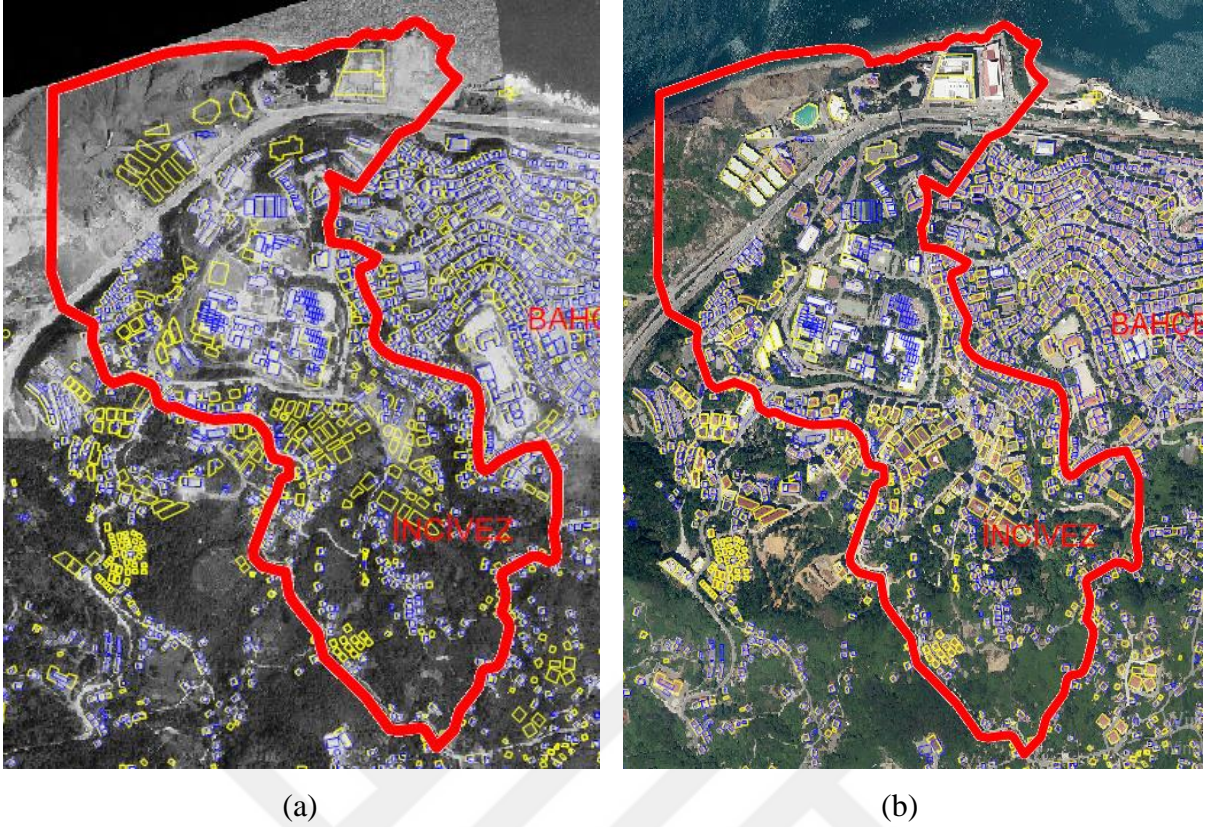
Çizelge 5.7 incelendiğinde 2022 nüfus verileri ve binalarla alakalı veriler karşılaştırıldığında Bahçelievler, Terakki, İncivez, Meşrutiyet ve Tepebaşı Mahalleleri nüfus yoğunluğu yüksek yerler olarak görülmektedir.

5.4.1.1 Alansal Değişimlerin Mahalleler Üzerindeki Etkisi

Yapılan Çalışmada Ve Görsellerdeki Mavi Renkle Gösterilen Çizimler 1998 Yılı Ortofoto Harita Üzerindeki Binaları, Sarı Renkle Gösterilen Çizimler 2022 Yılı Ortofoto Harita Üzerindeki Binaları Göstermektedir.

- **İncivez Mahallesi**

Zonguldak kent merkezinde nüfus yoğunluğu en fazla olan mahallelerden biridir. 93 hektarlık alan üzerinde 1998 yılında 458 adet bina varken 2022 yılında bu sayı 580 adete çıkmıştır. Bina sayısındaki %26.64 oranındaki artış aynı zamanda 1998 yılında yaklaşık 7 hektarlık bina taban alanının 2022 yılında 16 hektara çıktığı görülmektedir. İki katından fazla olan bu artış irdelendiğinde İncivez Mahallesinde müstakil ve küçük evlerin yıkılarak büyük taban alanlı yüksek katlı binaların yapıldığı tespit edilmektedir (Şekil 5.14b). 1992 yılında kurulan ZBEÜ'nün etkisiyle beraber yıllar içinde bina sayısının ve nüfusunun arttığı görülmektedir.

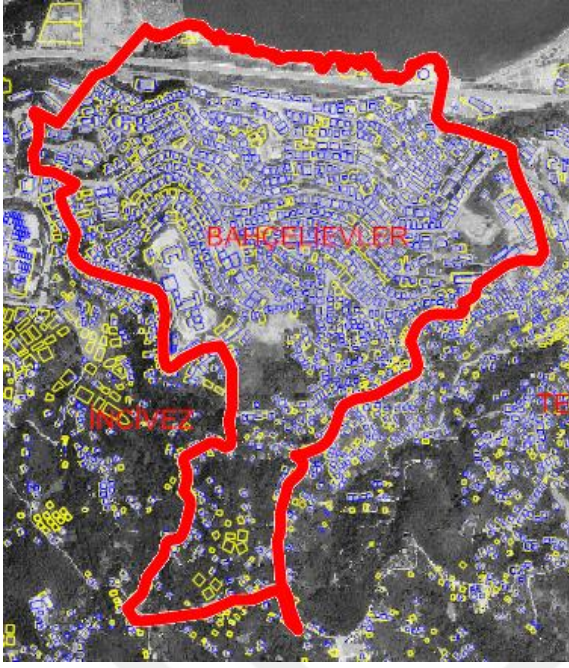


Şekil 5.14 (a) İncivez Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) İncivez Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

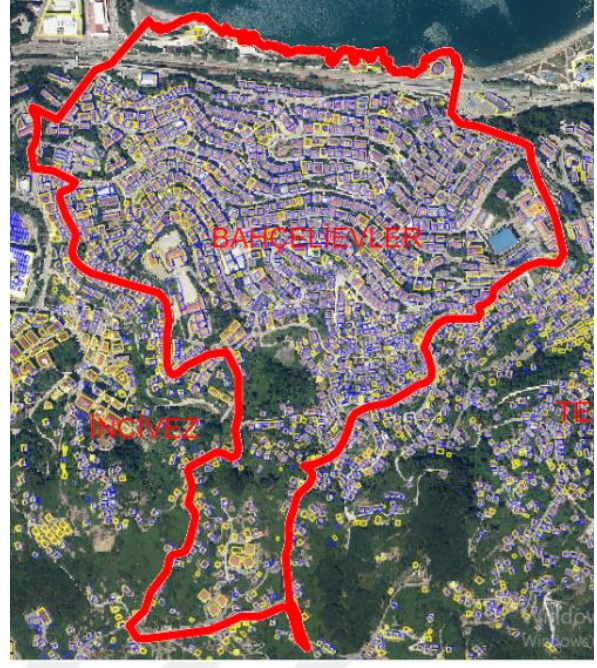
1998 ve 2022 yılı ortofotoları incelendiğinde kampüs alanı ve çevresinde büyük yapı hareketliliği görülmektedir. Üniversitenin kurulmasıyla beraber KYK yurtları, Alışveriş Merkezi ve yapı adedindeki fazlalıklar şekillerde görülmektedir.

- **Bahçelievler Mahallesi**

Zonguldak kentinin en eski yerleşim yerlerinden biri olan Bahçelievler Mahallesi bina artış oranı en az olan mahallelerden biridir. 1998 yılında 1024 adet olan bina sayısı 2022 yılında 1135 adet olarak tespit edilmiş olup artış miktarı %10.24 olarak hesaplanmıştır. Şekil 5.15a ve Şekil 5.15b incelendiğinde mahallenin kent merkezine yakınlığı ve kentin kuruluşundan beri yerleşim alanı olarak seçildiğinden çok fazla yapı hareketliliğine müsaade edecek alan bulunmamaktadır.



(a)



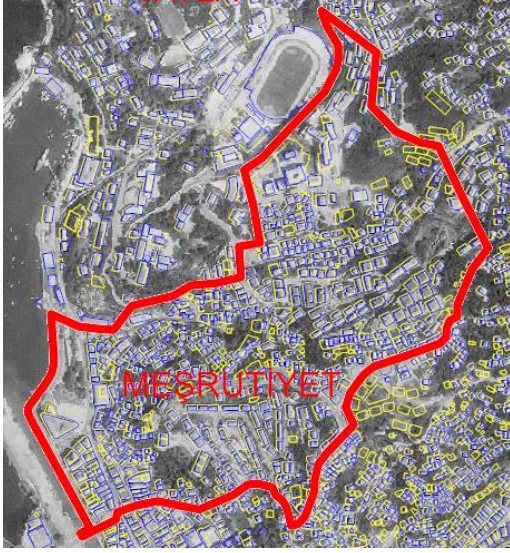
(b)

Şekil 5.15 (a) Bahçelievler Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Bahçelievler Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

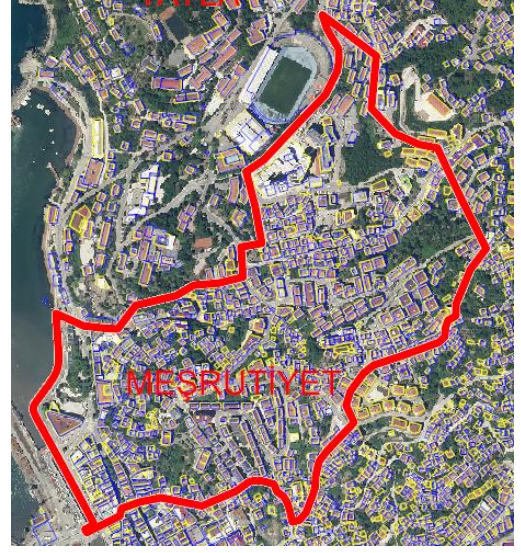
1998-2022 yılındaki verilere göre mahalle genelinde bina taban alanında yaklaşık 4 hektarlık bir artış meydana gelmiştir. Nüfus yoğunluğu olarak Meşrutiyet Mahallesi'nden sonra ikinci sıradadır.

- **Meşrutiyet Mahallesi**

Zonguldak kent merkezini içinde barındıran nüfus yoğunluğu en fazla olan mahalledir. Nüfus yoğunluğu 1 hektarlık alanda 177 kişidir. 1998 yılından 2022 yılına kadarlık süreçte bina sayısı 565'den 659'a çıkarak bina taban alanında 3 hektarlık alan artışı olduğu görülmektedir (Şekil 5.16).



(a)

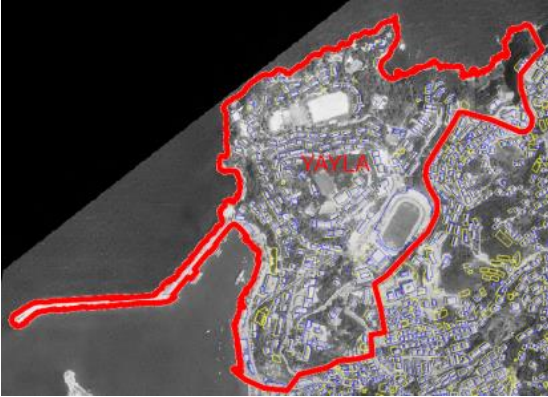


(b)

Şekil 5.16 (a) Meşrutiyet Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Meşrutiyet Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

5.4.1.1.4 Yayla Mahallesi

Zonguldak kenti sınırları içerisinde sit alanı bulunan mahallelerinden biridir. Mahalle içinde bulunan yaklaşık 25 hektarlık alan Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu tarafından korunmaktadır.



(a)



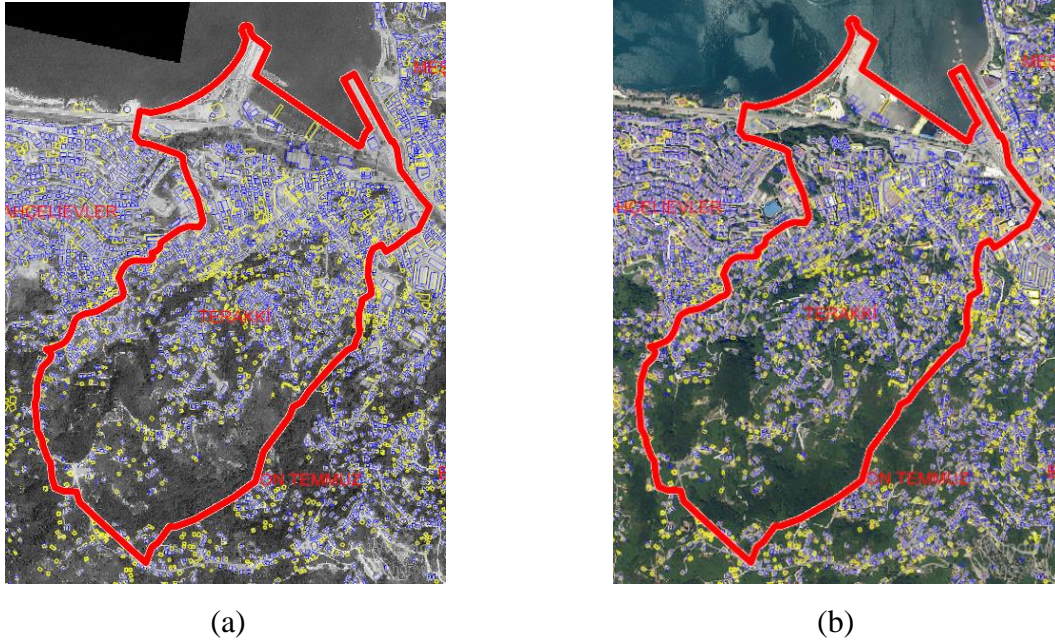
(b)

Şekil 5.17 (a) Yayla Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Yayla Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Yaklaşık 59 hektarlık mahalle sınırına sahip olan Yayla mahallesinde 1998 yılından günümüze kadar yeni yapılaşmanın fazla olmadığı görülmektedir. Şekil 5.17a'daki 1998 yılı görüntülerinden tespit edilen 255 adet binanın günümüzde 243 adete düştüğü görülmektedir. 24 yıllık süreçte kaçak ve harabe yapıların yıkılmasıyla Zonguldak genelinde bina sayısının artış göstermediği ender mahallerden biridir. Koruma alanı dışında kalan spor tesisleri ve yapılaşmaya müsait alanların kullanılmasıyla bina taban alanında ise 0.121 hektarlık alan artış olduğu görülmektedir. Zonguldak kent merkezinde tarihi Fransız evleri ve TTK lojmanlarının olduğu yerleşim alanında nüfus yoğunluğu fazla olmayan ve nüfus artışının sabit olduğu yerleşim yerlerinden biridir.

- **Terakki Mahallesi**

Zonguldak Merkez genelinde 19 Mahalle içerisinde 1861 adet bina ile en çok binanın bulunduğu mahalledir. Meşrutiyet Mahallesi ile kent merkezinin göbeğindedir. Liman bölgesini de içine alan mahallede eski yerleşim yerleri ve binalar fazlasıyla bulunmaktadır. Son yıllarda kent merkezine yakınlığından dolayı eski tip binalar yıkılarak yeni yüksek katlı binalar yapılmıştır. Bina sayısının 368 adet arttığı Terakki Mahallesi, bina taban alanın yaklaşık 6 hektar arttığı Zonguldak ilinin nüfus sayısı en büyük olan üçüncü mahallesidir. Aynı zamanda bina taban alanları karşılaştırıldığından binaların kapladığı alan bakımından Zonguldak kentinde ilk sıradadır.

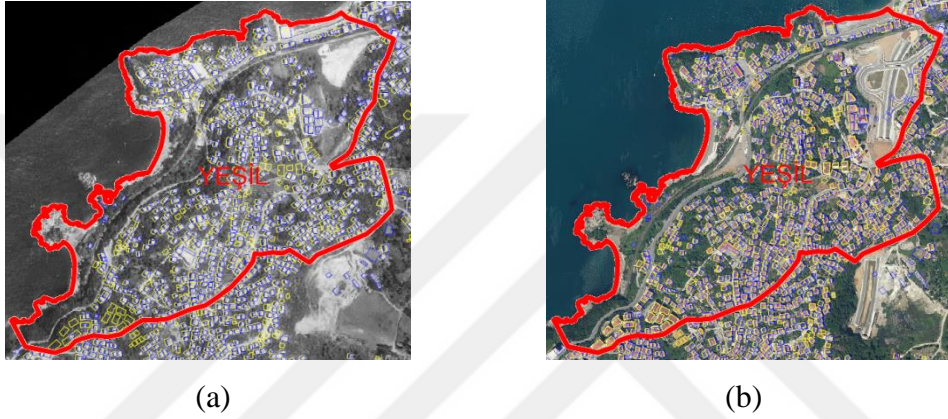


Şekil 5.18 (a) Terakki Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Terakki Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Mahallenin denize ve limana yakın olan kısımlarda yapılaşma yoğunluğu görülürken, güneyinde ise dağınık evler ve ormanlık alanların fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.18).

- **Yeşil Mahalle**

Kentin doğusunda kıyı kesimine yakın olan mahallede Şekil 5.19b’de Zonguldak-Kilimli karayolunun bağlantısının yapıldığı alandaki ve kıyı kesiminde bulunan yapıların yıkıldığı görülmektedir. O kısımlarda yeni yapılaşmanın olmamasına rağmen Yeşil Mahallede bina sayısının arttığı tespit edilmektedir. Karayolu ulaşımının getirdiği imkânlarla beraber bağlantı yoluna yakın ve şehrin güneybatısında yeni binaların yapıldığı görülmüştür.



Şekil 5.19 (a) Yeşil Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Yeşil Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Genel olarak bakıldığında bina sayısında 580’den 678’e arttığı görülmektedir. Yeni oluşturulacak imar planları, kent dizaynı ve ulaşım kolaylığından dolayı yıllar içerisinde mahalledeki nüfus yoğunluğunun artacağı tahmine edilmektedir.

- **Mithatpaşa Mahallesi**

Kentin alansal değişiminde en büyük büyümenin gerçekleştiği mahalledir. Toplamda 120 hektarlık sınırları bulunana mahallede 2022 yılındaki ortofotolardan elde edilen verilere göre bina taban alanı 24.945 hektarlık alana sahiptir (Şekil 5.20b). Şekil 5.20a incelendiğinde 1998 yılından itibaren 6.897 hektarlık büyüme ile mahalle sınırları içinde bina sayısı 1264 adetten 1740 adete çıkmıştır. Mahallenin batı kısmındaki yoğunluk çok fazla iken doğu kısmında ise mezarlık bulunmasından dolayı yerleşim alanında yoğunluk çok azdır.



(a)

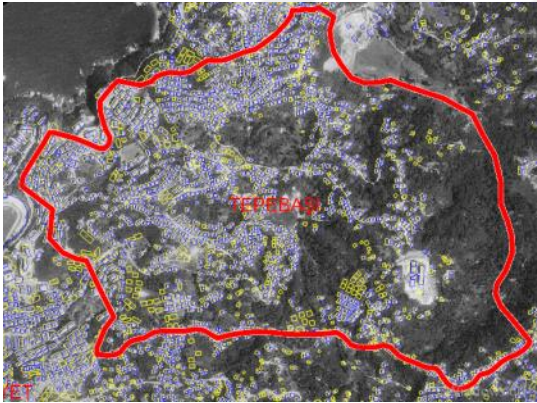


(b)

Şekil 5.20 (a) Mithatpaşa Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Mithatpaşa Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

- **Tepebaşı Mahallesi**

Zonguldak kentinde nüfus olarak en büyük ikinci mahallesi olan Tepebaşı Mahallesi 162.556 hektarlık alan içerisinde bina sayısının yoğun olduğu mahallelerden biridir. 24 yıl boyunca bina sayısı yaklaşık olarak 300 adet artmıştır (Şekil 5.21). Bina verileri irdelendiğinde mahalle içinde bina alanlarının mahalle alanına oranı %15.77'dir.



(a)



(b)

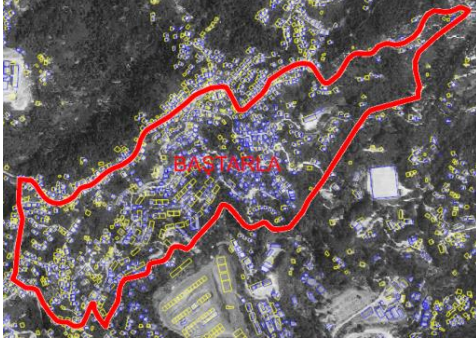
Şekil 5.21 (a) Tepebaşı Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Tepebaşı Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Her ne kadar bina sayısından ve alanlarında artış olmasına rağmen mahalle iç kısımlarında büyük yeşillikler alanlara rastlamak mümkündür.

- **Başarla Mahallesi**

Yayla Mahallesinden sonra bina sayısında artış olmayan 2 mahalleden biridir. Bina sayısının 492 adetten 456 adete düştüğü iki farklı yıla ait görüntülerden tespit edilmiştir. Yüzölçümü en

küçük 2. mahalle olan Baştarla Mahallesi 51.986 hektarlık alanda 0.515 hektarlık bina taban alanında büyüme gerçekleştirmiştir. Şekil 5.22a ve Şekil 5.22b incelendiğinde mahalle içindeki müstakil ve gecekonduların yıkılmasıyla beraber yüksek katlı toplu konutların yapıldığı görülmektedir.



(a)



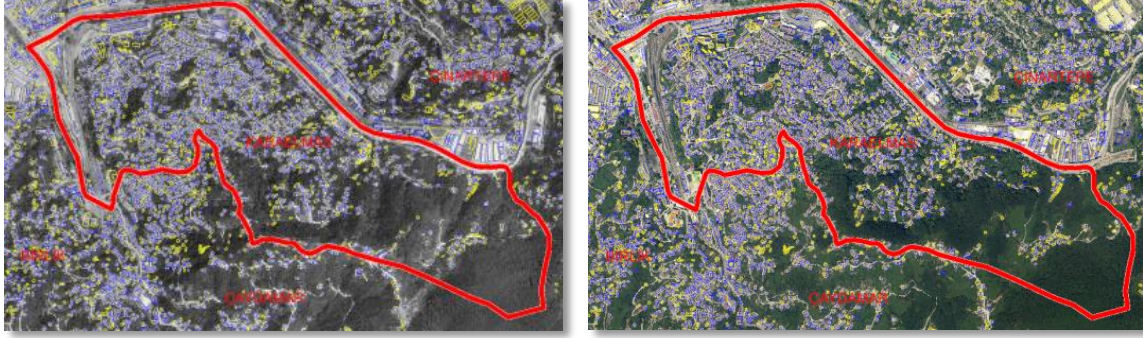
(b)

Şekil 5.22 (a) Baştarla Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Baştarla Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Son 5 yıllık süreçte toplu konutlarının yapılmasıyla nüfus yoğunluğunun arttığı nüfus verilerinden tespit edilmektedir.

- **Karaelmas Mahallesi**

Mahalle sınırları dikkate alındığında kuzeybatı ve batı kısımlarda yapı yoğunluğu görülmektedir (Şekil 5.23). Mahallenin doğu kısımları dağ eteklerine dayandığından dolayı yerleşim pek tercih edilmemiştir. Yapı yoğunluğu düşünüldüğünde 1 hektarlık alana 9,12 adet bina düşerken insan olarak ise 45 kişi denk gelmektedir. Bu veriler değerlendirildiğinde bina başına düşen kişi sayısı 5'dir. 1 hektarlık alan içindeki nüfus popülasyonunun fazla olmadığını da göstermektedir. Yıllar içindeki bina sayısındaki artış ve bina taban alanlarındaki artış her mahalle olduğu gibi olmasına rağmen nüfus yoğunluğu aynı hızda ilerlememiştir.



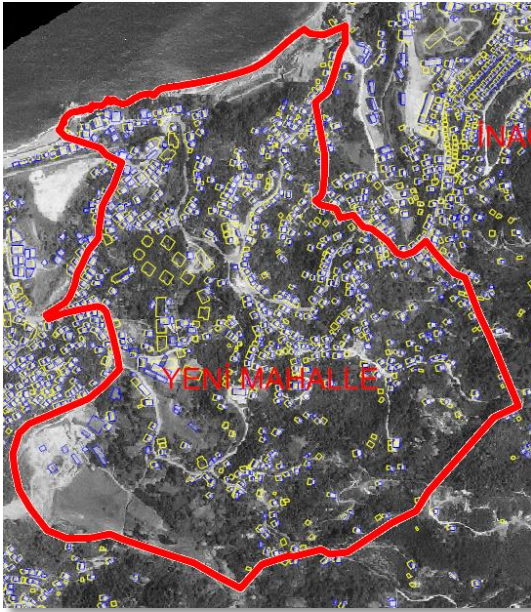
(a)

(b)

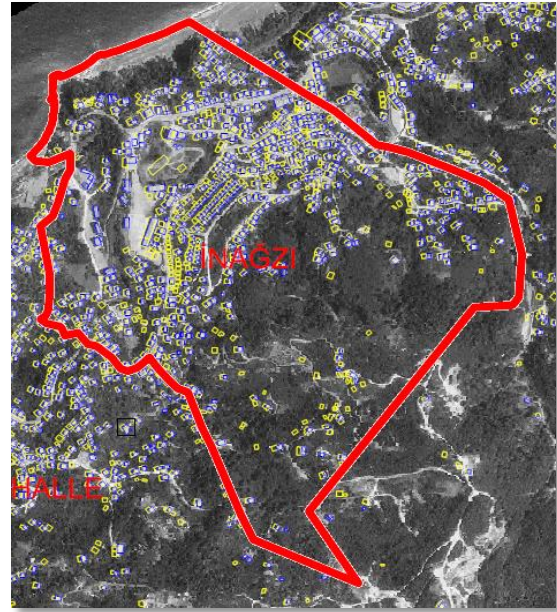
Şekil 5.23 (a) Karaelmas Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Karaelmas Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

- **Yeni Mahalle ve İnağzı Mahallesi**

Zonguldak kent merkezinin doğusunda kalan iki mahallede son yıllarda kıyı kesimine yapılan dolgular ile birlikte mahalle sınırları büyümektedir. Kıyı kesimlerine yapılan karayoulunun etkisiyle mahalle bazında yapılaşma ve nüfus sayısında artışlar meydana gelmektedir. Son yıllarda ortofoto görüntülerden elden edilen veriler ve çizimler incelendiğinde yüksek katlı, taban alanı geniş yapıların yapılmakta olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5.24a ve Şekil 5.24b).

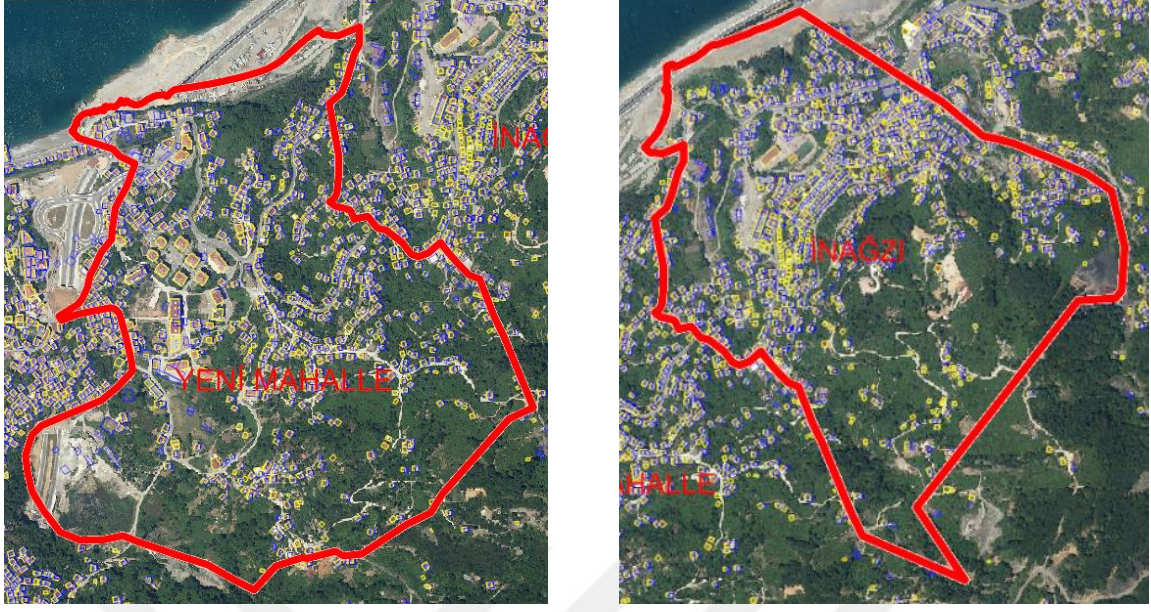


(a)



(b)

Şekil 5.24 (a) Yeni Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) İnağzı Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması



(a)

(b)

Şekil 5.25 (a) Yeni Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Yeni Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Yaklaşık 85 hektarlık alanlara sahip olan iki mahalle benzer özellikler göstermektedir. Şekil 5.25b'deki ortofoto görüntülerden yaklaşık 8,5 hektarlık bina taban olduğu bulunmuştur. Bu veriler çerçevesinde İnağzı ve Yeni Mahalledeki bina sayıları sırasıyla 689 ve 579 adete çıkmıştır. Her iki mahallede yapıların mahalle bazında kapladığı alanlar %10 civarındadır. Kıyı kesimlerde oluşan yapı bolluğu iç kesimlere doğru seyrekleştiği görülmektedir.

- **Çınartepe Mahallesi**

Son yıllarda yapılan kamu binaları ve küçük sanayi sitesinin kurulması ile birlikte mahalle sınırlarında büyük hareketlilikler görülmektedir. Mahalle bazında değerlendirme yapıldığında mezarlık alanı, kamu binaları ve sanayi sitesi ile birlikte hem yerleşim alanı hem de ticari faaliyetlerin sürdürülebildiği çeşitliliği olan bir mahalle statüsünde geçmektedir. Yıllar içinde yapısal yoğunluk dikkate alındığında %23,63 oranında büyüme gerçekleştiği görülmektedir.



Şekil 5.26 Çınartepe Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Kentin iç kesimlere bağlanan ulaşım ağının genişlemesiyle mahalle bazında büyük gelişmelere olduğu görülmektedir. Şekil 5.26 incelendiğinde yeni yapılan Zonguldak-Ankara karayolu üzerinde kamu binaları ve büyük yapıların inşa edildiği görülmektedir. Kıyı kısmında yoğunlaşan yerleşim ve ticari alanların karayolunun etkisiyle bu bölgelere taşındığı görülmektedir.

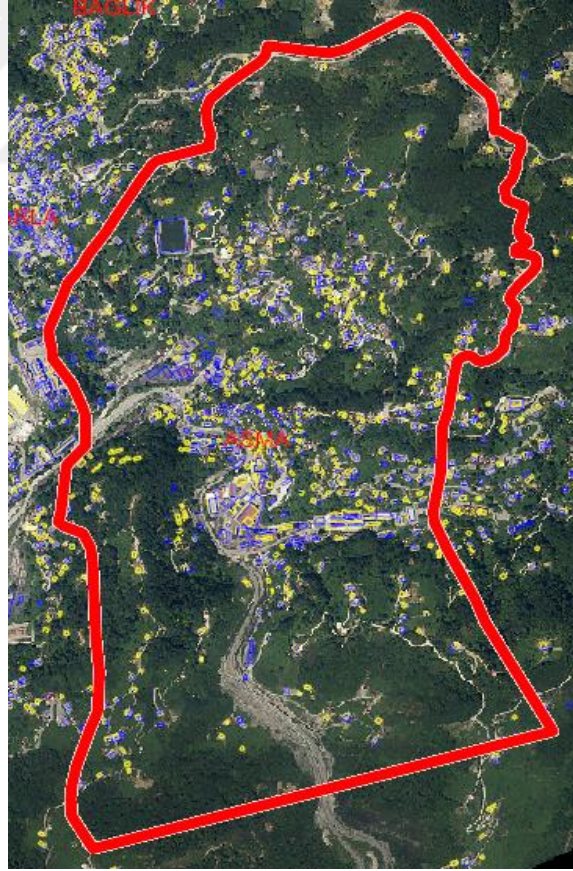
- **Asma, Dilaver ve Bağlık Mahalleleri**

Kent içinde nüfus sayısı en az olan 3 mahalleleri olan Asma, Dilaver ve Bağlık da nüfus yoğunluğu da nüfus sayısı ile doğru orantılıdır. Kent merkezine olan uzaklıkları ve topografik yapıdan tercih edilmeyen bu mahallelerde nüfus yoğunluğu ortalama 5'dir. Kent içinde mahalle sınırları düşünüldüğünde en büyük sınırlara sahip olan bu mahallelerde yerleşim imkanı ve olanağı fazla gelişmemiştir.



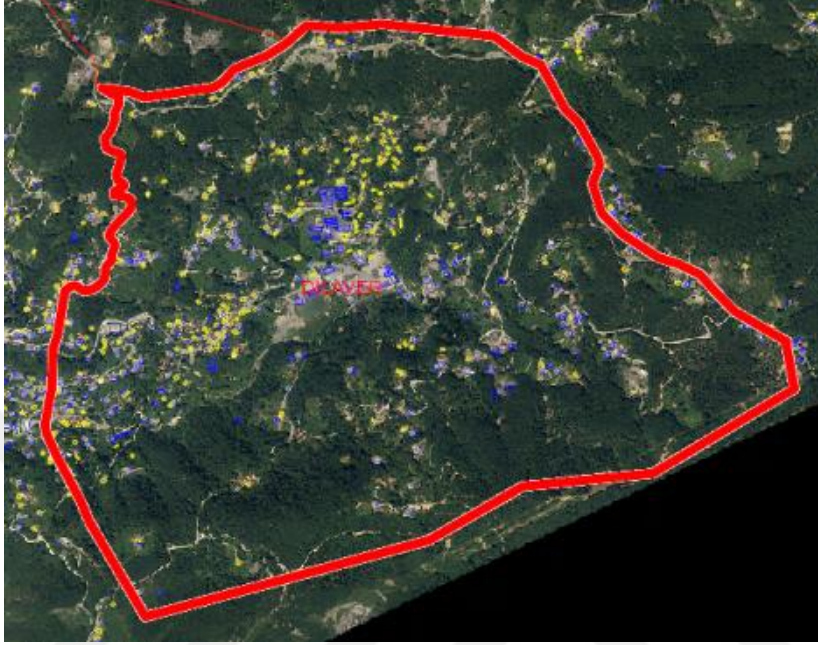
Şekil 5.27 Bağlık Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Şekil 5.27'deki Bağlık Mahallesi incelendiğinde yerleşim alanı yok denilecek kadar azdır. Mahallenin kuzeyinde ormanlık alan yoğunluğu görülmektedir.



Şekil 5.28 Asma Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Yerleşimin seyrek ve az olduğu diğer mahalle olan Asma Mahallesi de dağınık bir yerleşim olduğu görülmektedir. Karayolu çizgisi etrafında yapı yoğunluğu gözükmesine rağmen mahallenin kuzeyi ve güneyinde büyük ormanlık alanlar bulunmaktadır (Şekil 5.28).



Şekil 5.29 Dilaver Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Şekil 5.29 incelendiğinde yapısal yoğunluk fazla olmamasına rağmen 1998 ve 2022 yılı ortofotoları karşılaştırıldığında bina sayısındaki artışın en yüksek olduğu mahalle %94 ile Dilaver Mahallesi'dir. Mahalle içinde 354 adet olan bina sayısı 688 adete çıkmıştır. Bu artışın temel sebeplerinden biri mahalle sınırları içerisinde maden ocaklarının olması ve 1998 yılındaki ortofotodan elde edilen verilerin çözünürlüklerinden kaynaklı binaların tespit edilememesi tahmin edilmektedir.

Genel olarak 3 mahalle irdelendiğinde orman alanlarının fazla olması ve engebeli yapının zorluğu, dağınık yerleşimden kaynaklı tarımsal faaliyetlerin olduğu ve ulaşım kaynaklı sıkıntılardan dolayı yerleşim alanı olarak tercih edilmediği görülmektedir.

5.4.1.2 Zonguldak Kent Çevresine Yakın Gelişime Açık Alanlar

Zonguldak kentinin en yakın ilçesi olan Kozlu, 2012 yılında kazandığı ilçe statüsü ile birlikte hızlı bir gelişim sürecine girmiştir. Zonguldak kentinin batısında deniz kıyısına yakın kurulan Kozlu, Zonguldak-İstanbul karayolunun üzerinde olması, üniversitenin gelişimi ve yakınlığı, Tıp Fakültesi hastanesinin ilçe sınırlarında kurulmasından dolayı 24 yıllık süreçte en çok gelişen ve büyüyen yerlerden biridir. Aynı zamanda Zonguldak kent merkezine yakınlığından dolayı iç nüfus göçü buraya gerçekleşmektedir. Kozlu ilçesinin Zonguldak kentine yakın ve en büyük 5 mahallesi incelendiğinde 1998 yılından 2022 yılına kadar %53,25 oranında bina sayısında artış olduğu görülmektedir. 24 yıllık süreçte 1694 adet bina yapıldığı görülmektedir. Bu süreçte ZBEÜ Hastanesinin yapıldığı Esenköy Mahallesi %164 'lük bina sayısında artış görülmektedir. Zonguldak kent merkezine sınır olan Güney Mahallesi bu gelişimden ve değişimden en çok etkilenen mahalledir. Kampüs alanını içinde barındıran İncivez Mahallesi yapısal yoğunluğun artmasıyla beraber Güney Mahallesi son yıllarda yapı ve nüfus artışı artmaya başlamıştır. Çizelge 5.8'de bakıldığında 988 adet olan bina sayısı 1414 olmuştur.

Çizelge 5.8 Kozlu ilçesi 1998 ve 2022 yıllarındaki Bina Sayısı

MAHALLE ADI	ALANI (HA)	BİNA SAYISI (1998)	BİNA SAYISI (2022)
GÜNEY	203.140	988	1414
FATİH	60.046	369	453
ESENKÖY	485.152	99	262
MERKEZ	208.829	1132	1807
19 MAYIS	145.622	593	939
TOPLAM		3181	4875

Çizelge 5.9'de 1998 yılından 2022 yılına kadar bina taban alanlarına bakıldığında bina sayısındaki artış, bina taban alanında da kendini göstermektedir. Kozlu ilçesinin eski yerleşim alanı olan Fatih Mahallesi büyük bir değişim gözükmezken, Güney Mahallesi ve Esenköy Mahallesiindeki değişim fazlasıyla artmıştır. Bu süreçte kent içinde sanayi ve maden gibi sektörler azalmasına rağmen bu 2 mahallede üniversitenin etkisi görülmektedir.

Çizelge 5.9 Binaların Mahallede Kapladığı Alanlar

MAHALLE ADI	ALANI (HA)	1998 BİNA TABAN ALANI (HA)	2022 BİNA TABAN ALANI (HA)	1998 YILI MAHALLELERDE BİNALARIN KAPLADIĞI ALAN	2022 YILI MAHALLELERDE BİNALARIN KAPLADIĞI ALAN
GÜNEY	203.140	12.890	22.740	%6.35	%11.19
FATİH	60.046	10.062	10.773	%16.76	%17.94
ESENKÖY	485.152	1.913	7.097	%0.39	%1.46
MERKEZ	208.829	21.044	29.207	%10.08	%13.99
19 MAYIS	145.622	8.183	11.334	%5.62	%7.78

Çizelge 5.9 incelendiğinde Fatih Mahallesi'nin sınırlarının %17,94'ünü binalar kaplamaktadır. Aynı zamanda bu bina yoğunluğu, nüfus yoğunluğunu da meydana getirmiştir. Genel olarak bakıldığında Zonguldak kent merkezi ve Kozlu ilçesi değerlendirildiğinde mahallelerde yaklaşık %20'lik bina yoğunluğu olduğu görülmektedir. 1998 ve 2022 yılı ortofoto ve bina çizimleri incelendiğinde Güney Mahallesi ve Esenköy Mahallesi'nde yapı yoğunluğunun artacağı düşünülmektedir. Çizelge 5.10 incelendiğinde Kozlu ilçesindeki en eski yerleşim alanı Fatih Mahallesi'nde nüfus 1 hektarda 144 kişidir. Zonguldak ve Kozlu değerlendirildiğinde en eski yerleşim yerlerinde nüfus yoğunluğunun en fazla olduğu görülmektedir.

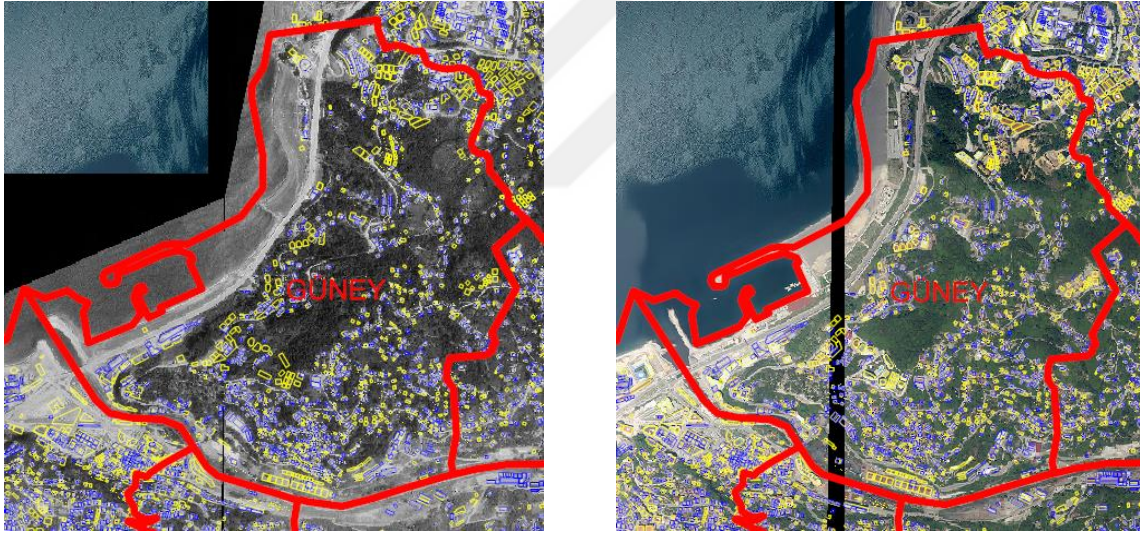
Çizelge 5.10 2022 Yılında Mahallelerde Nüfus Yoğunluğu

MAHALLE ADI	ALANI (HA)	NÜFUS (2022)	NÜFUS YOĞUNLUĞU (HA)
GÜNEY	203.140	8915	43.89
FATİH	60.046	8698	144.86
ESENKÖY	485.152	3438	7.07
MERKEZ	208.829	13183	63.13
19 MAYIS	145.622	3857	26.49

Kozlu genelinde bakıldığında Zonguldak kentinde yaşam alanlarına ihtiyaç olmasından dolayı, kentin gelişime en açık alanlarında yapısal hareketliliklerin olduğu görülmektedir. Bu kapsamda bu bina ve nüfus hareketliliğinin bu bölgede olması nuhtemeldir.

- **Güney Mahallesi**

Kozlu ilçesinin doğusunda kalan Zonguldak kent merkezine en yakın mahalledir. Güney Mahallesi, İncivez Mahallesiyle sınır olmasıyla beraber aynı zamanda Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesindeki öğrenci sayısından en çok etkilenen mahallelerden biridir. Kentsel gelişimin en fazla görüldüğü mahallelerden biri olan Güney Mahallesi, Şekil 5.30a'daki 1998 yılı ortofotosundan elde edilen verilerde 203 hektarlık alanda 988 adet bina ve 12.890 hektarlık alan üzerinde kurulmuştur. Aynı alan içerisinde 2022 yılı ortofotosundan 1414 adet bina ve 22.740 hektarlık bina taban alanı tespit edilmiştir (Şekil 5.30b). Bu veriler incelendiğinde bina sayısında %43 artış ve bina taban alanında ise %76'lık bir artış olduğu gözlemlenmiştir.



(a)

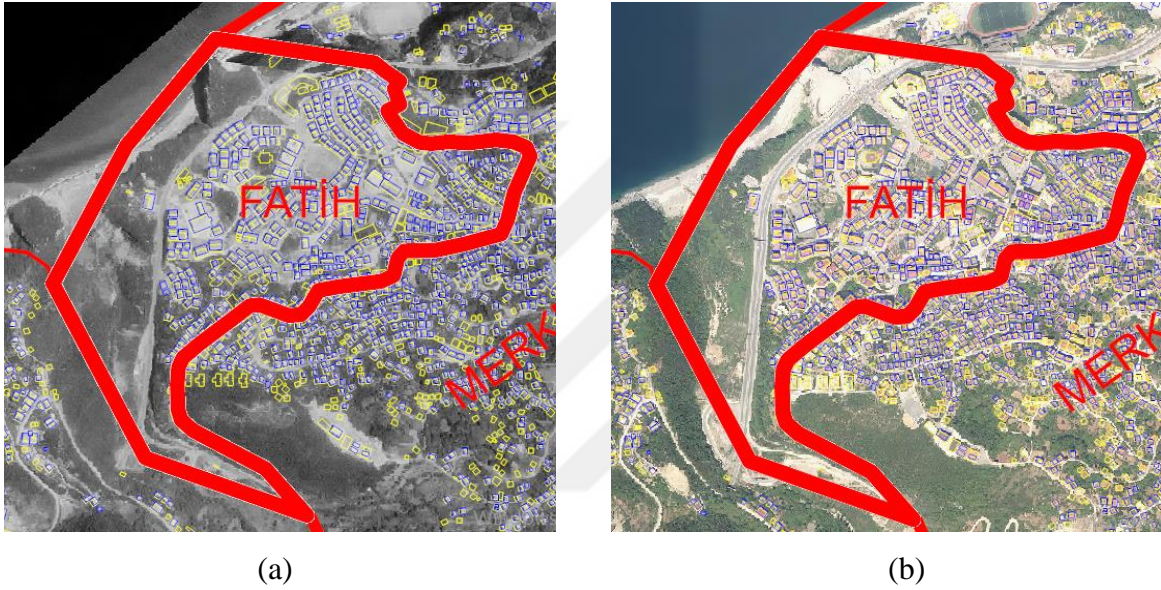
(b)

Şekil 5.30 (a) Güney Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Güney Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Bu veriler dikkate alındığında üniversitenin kurulması mahallenin kuzeydoğusunda nüfus ve bina yoğunluğunu arttırmıştır. Aynı zamanda Kozlu ilçe merkezini oluşturan mahallede yeni binaların yapıldığı da görülmüştür. 1998-2022 yılları arasında mahalle sınırları içerisinde kıyı dolgularının ve liman inşaatının yapıldığı görülmektedir.

- **Fatih Mahallesi**

Kozlu ilçesindeki en az değişimin olduğu yerlerden biri olan Fatih Mahallesi, eski yerleşim alanı olduğundan dolayı bina sayısında çok büyük artışlar gerçekleşmemiştir. 24 yıllık süreçte eski yapıların yenilenmesi ve yolların yapılmasıyla belli alanlara yapılar inşa edilmiştir. Bina yoğunluğunun en fazla olduğu mahallede Şekil 5.31a'dan 10.062 hektarlık bina taban alanı hesaplanırken, Şekil 5.31b'den ise 10.773 hektarlık alan hesaplanmıştır. Yıllar içerisinde yeni 84 adet bina yapılırken, bina taban alanı ise 0.711 hektarlık büyüme gerçekleşmiştir.



Şekil 5.31 (a) Fatih Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Fatih Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Yapısal anlamda değişikliklerin olmadığı mahallede nüfus yoğunluğu ise fazladır. 1 hektarlık alanda 144 kişinin yaşadığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda Kozlu ilçe sınırları içerisinde yapısal yoğunluğu en fazla olduğu yerdir.

- **Esenköy Mahallesi**

Kent içinde en çok kentsel gelişimin gerçekleştiği ve büyümenin görüldüğü mahalle Esenköydür. Zonguldak kent merkezindeki alanların yetersiz kalması ve yeni yerleşim alanlarına ihtiyaç duyulduğundan dolayı Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Hastanesi mahalle sınırlarına inşa edilmiştir. Bu yapılaşmanın ardından üniversite binaları ve yerleşim için gerekli olan yapılarda büyük oranda değişim gerçekleşmiştir. Üniversite hastanesi inşa edilmeden önce köy niteliğinde bulunan mahallede 1998 yılı ortofotosundan 99 adet bina

1.913 hektarlık bina taban alanı, 2022 yılında ise 262 adet bina ve 7.097 hektarlık alan hesaplanmıştır (Şekil 5.32a ve Şekil 5.32b). Bu veriler dikkate alındığında bina sayısında %164 artış ve bina taban alanında ise %270'lik artış görülmektedir.



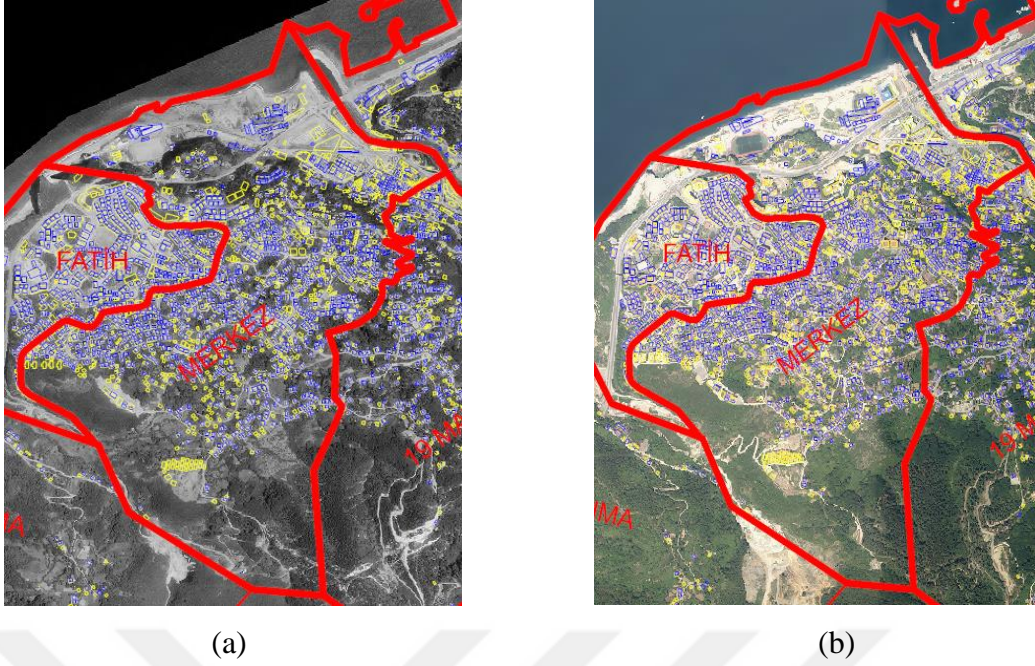
Şekil 5.32 (a) Esenköy Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Esenköy Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Genel olarak veriler dışında görseller incelendiğinde üniversite hastanesinin mahalle yapısını değiştirdiği ve mahalledeki küçük yapıların büyük binalara dönüştürüldüğü görülmektedir. Kent içindeki kamu binalarının ve üniversite alanlarının bulunduğu bölgelerin yapısını büyük ölçüde değiştirdiği gözlemlenmektedir.

Kent içinde yerleşim alanlarının kısıtlı olmasından dolayı, yeni yerleşim alanlarının oluşturulmasıyla beraber kentsel alanlardaki değişimin hızlı bir şekilde gerçekleştiği bu mahalledeki veriler ve görseller üzerinden tespit edilmesi mümkündür. Son yıllardaki bu değişimin etkisi mahalle üzerinde fazlasıyla görülmektedir.

- **Merkez Mahallesi**

İlçe sınırlarının en yüksek nüfusuna sahip olan Merkez Mahallesinde 13183 kişi yaşamaktadır. Büyük bir alana sahip olan Merkez Mahallesinde Şekil 5.33a'daki 1998 yılı ortofotosuna göre 1132 adet bina tespit edilirken, Şekil 5.33b'deki 2022 yılında ise 1807 adet olarak bulunmuştur. Güney Mahallesinden sonra bina taban alanında en çok büyümenin gerçekleştiği mahallede %38,79'luk bir artış gerçekleşmiş olup, bina adetinde ise %59,62'lik artış olmuştur.

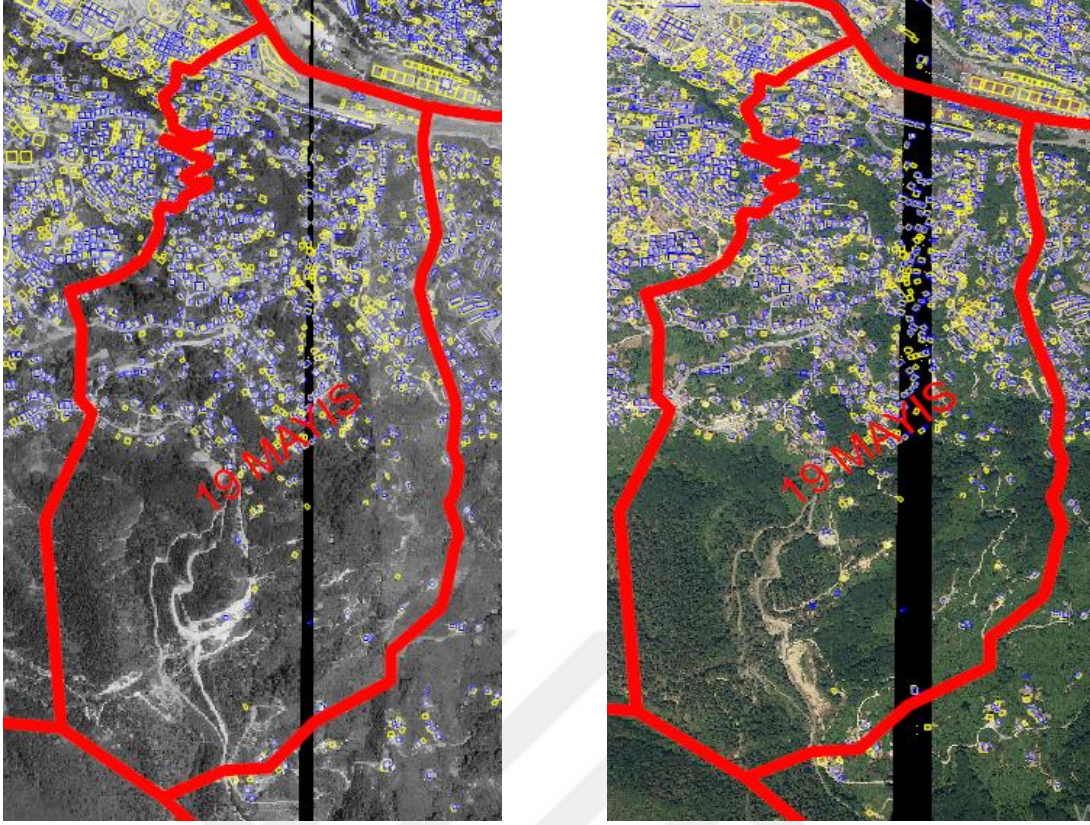


Şekil 5.33 (a) Merkez Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) Merkez Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

Merkez Mahallesi aynı zamanda Kozlu ilçesinin merkezini içine alan mahalle olduğundan dolayı gelişim ve değişim fazlasıyla kendini göstermektedir. 2012 yılında Kozlu beldesinin ilçe statüsü kazanmasıyla mahalle sınırları içerisinde taban alanları geniş kamu binaları ve ticaret alanlarının yapıldığı tespit edilmiştir. 24 yıllık süreçte toplu bina yapımlarının görüldüğü ve Zonguldak kent merkezindeki kıyılarıdaki alanların dolmasından dolayı nüfus ve bina sayısının en çok arttığı alanlardan biri olmuştur.

- **19 Mayıs Mahallesi**

Kozlu ilçesinin Merkezine yakın olmasından dolayı yapısal büyüklüğün görüldüğü yerlerden biridir. Üniversite vb. bina ve nüfusa etki edebilecek alanlar olmamasına rağmen mahalle içinde yapısal hareketlilik görülmektedir. Mahalle güneyi tamamen ormanlık ve dağlık olan alanda yerleşim çoğunlukla ilçe merkezine yakın kuzey bölgesinde kurulmuştur (Şekil 5.34).



(a)

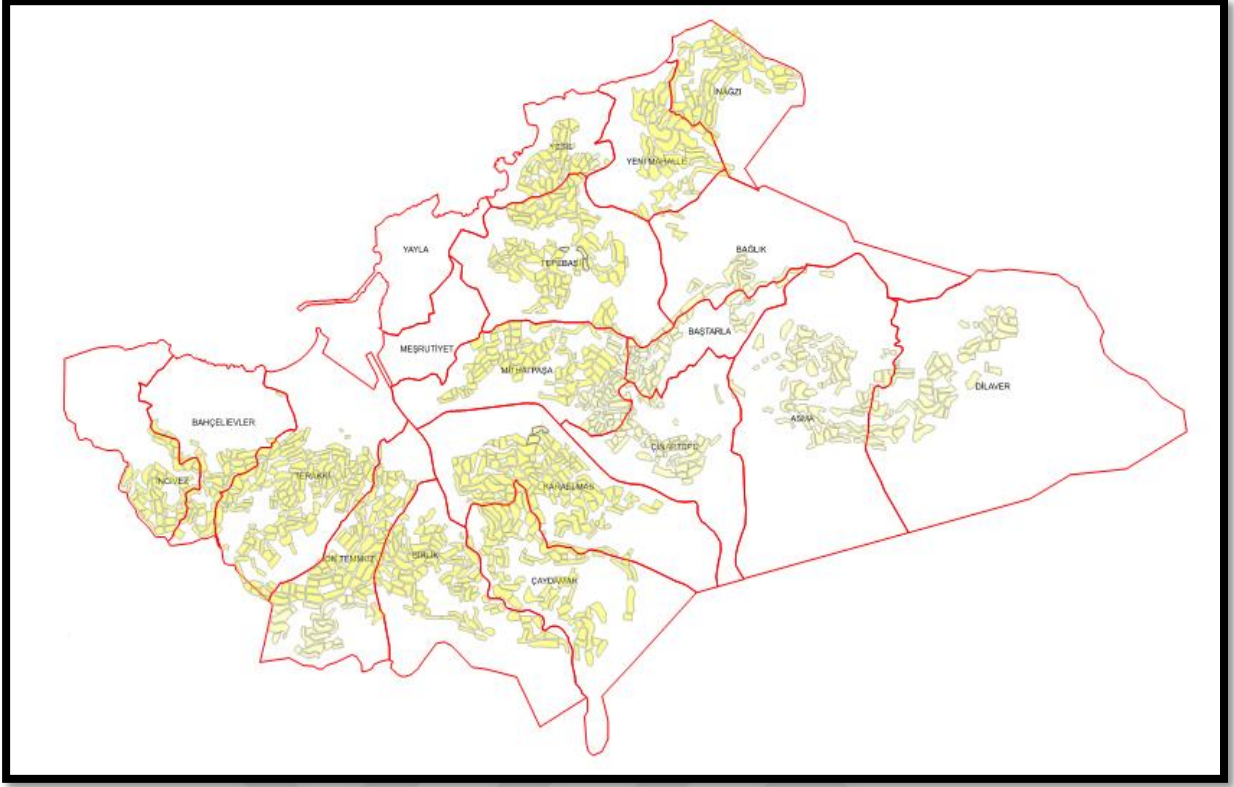
(b)

Şekil 5.34 (a) 19 Mayıs Mahallesi 1998 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması, (b) 19 Mayıs Mahallesi 2022 yılı Ortofotosu üzerinde 1998 ve 2022 yılındaki bina çizimleri karşılaştırılması

19 Mayıs Mahallesi %58,35'lik bina sayısının artışıyla Kozlu ilçesinde Esenköy ve Merkez Mahallesinden sonra en çok bina yapılan mahalledir. İlerleyen yıllarda kıyı kesimlerinin dolması, Esenköy ve Güney Mahallesi dışında yerleşim alanlarının oluşturulabileceği bir alan olarak gözükmemektedir.

5.4.1.3 1998-2022 Yılları Arasında Kentsel Gelişim

24 yıllık süreç değerlendirildiğinde kentlerdeki alansal değişimde en önemli alan yerleşim alanlardaki değişimlerdir. Kent merkezlerinde yeni iş imkanlarının olması, bölgede ticari faaliyetlerin ve endüstri bölgelerinin çoğalması ile birlikte kent içinde iç göç yaşanmıştır. Kent merkezinin iç kesiminin dağlık ve engebeli olması kentin güneyine doğru gelişimi zorlaştırdığı bu sebepten kentin doğu-batı yönünden denize paralel geliştiği görülmektedir. Kent merkezlerindeki bu gelişim ormanlık ve ağaçlık alanların azalmasına sebep olmaktadır. Kent içinde birçok alanın imara açılarak yerleşim alanı olarak kullanılması kent merkezinde yoğunluğun artmasına da sebep vermiştir.



Şekil 5.35 Zonguldak Kent Merkezi Yerleşime Açık Alanlar (Sarı: Yerleşim için Açılan İmar Alanları, Kırmızı: Mahalle Sınırları)

Şekil 5.35 incelendiğinde kentin 19 mahallesinde her alanın imara açıldığı görülmektedir. Kentin batısının kıyı kesiminde ve merkezinde yapılaşma olanağının olmadığı görülmektedir. Kentin güneyinin nüfus yoğunluğundan ve yerleşim alanı ihtiyacından dolayı her kısmı imara açılmıştır. Çoğunlukla orman ve hazine arazisi olan yerlerin mülkiyet sorunları çözülerek o bölgelerde kent yerleşim alanı içerisine dahi edilmiştir. Kentin doğusunda Yeşil Mahalle ve Tepebaşı Mahalleleri Zonguldak-Kilimli sahil yolunun yapılması ve mülkiyet sorununun çözülmesiyle en çok yapının yapılacağı alanlar olarak tahmin edilmektedir. Bu kapsamda şehirde kıyıya yakın olmasından dolayı şehirde doğu kısmında 20 yıllık süreçte yapı hareketliliği olacağı görülmektedir.

5.4.1.4 2022-2050 Yılları Arasında Tahmin Edilen Kentsel Gelişim

Zonguldak kenti son yıllarda büyük göçler almamasına rağmen sanayi, endüstri, ormancılık ve maden sektöründe ülke içinde önemli bir role sahiptir. Kent içindeki doğal kaynakları çıkarılması, üretilmesi, işlenmesi ve taşınmasının yapılmasında kurulan işletmeler ve ulaşımın beraber hale hareketlilik içerisindedir. Ülkemizin iç kesimlerinde bulunan kentlerine deniz yoluyla gelen ürünlerin taşınmasında kent, limanı ile öncülük etmektedir.

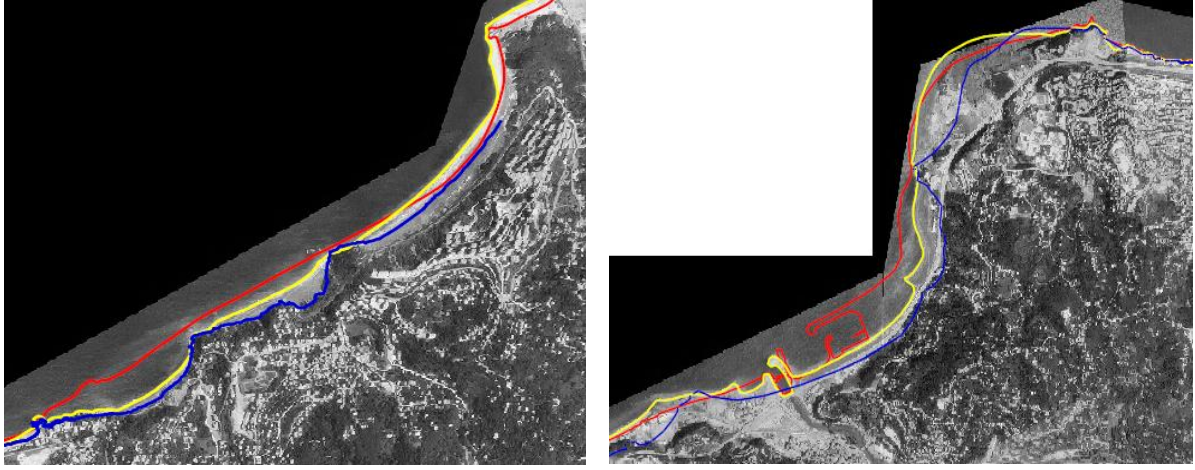
Son 5 yıllık süreçte inşa edilen Filyos limanı ve Endüstri bölgeleri, Karadeniz açıklarında bulunan doğalgaz rezervleri ile Zonguldak kentinde bir nüfus hareketliliği olması öngörülmektedir. 2022 yılı nüfus verilerine göre 101749 kişi olan nüfusun, yapılan nüfus projeksiyonları tahminlerine göre 2030 yılında 128219 kişi, 2050 yılında ise 167123 kişi olacağı tahmin edilmektedir. 2022 yılından itibaren 2030 yılına kadar %26'lık bir büyüme, 2050 yılına kadar ise %64'lük bir büyüme olacağı öngörülmektedir.

Kent bazında yüksek olan nüfus yoğunluğunun ilerleyen yıllarda bina yoğunluğunun da fazla olacağını göstermektedir. Mevcut durumda 1998 yılı ortofotolarından elde edilen verilerde 13929 adet bina(yapı), 2022 yılı ortofotolarından ise 17450 adet bina tespit edilmiştir. 2022 yılı ortofoto verilerinden elde edilen 275,515 hektarlık bina taban alanı üzerinde 17450 adet bina(yapı) olduğu tespit edilmiştir. Zonguldak Belediyesinin 2050 öneri imar planında 903,861 hektarlık inşaat alanında 56491 adet konut olacağı tahmin edilmektedir. Bu verilerden yararlanarak ortofoto verileriyle doğru orantı kurulduğunda 57246 adet konut olacağı hesaplanmıştır. Elde edilen veriler sonucunda ortofoto veriler sayesinde bina taban alanlarının ve bina sayılarını elde etmek %100 doğru olmasa bile yaklaşık verilere ulaşmanın mümkün olduğu görülmektedir.

5.4.2 Kıyı Bölgelerindeki Zamansal Değişimin İzlenmesi

Dünya üzerinde en çok değişime uğrayan alanlardan biri de kıyılardır. Son yıllarda uydu görüntüleri, hava fotoğrafları ve ortofotolar kullanılarak kıyı çizgileri ve kıyı bölgelerindeki alanlarda kullanım miktarının veya değişiminin takip edilmesi mümkün hale gelmiştir. Yapılan çalışmanın bu kısmında, farklı zamanlarda çekilen hava fotoğrafları ve ortofotolar yardımıyla kıyılardaki değişim, gelişim ve değişikliklerin izlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Harita Genel Müdürlüğünden temin edilen 1973 yılında çekilmiş hava fotoğrafı, 1998 ve 2022 yıllarında üretilmiş ortofotolar kullanılarak veriler elde edilmiştir.

1973 yılına ait analog hava fotoğrafı ilk olarak sayısallaştırılarak kıyı çizgisi detayı ve bölgesi NETCAD yazılımında çizilmiştir. 1998 ve 2022 yılına ait ortofotolar ise koordinatlı veri olduğundan sadece kıyı çizgileri çizilmiştir. Şekil 5.36a ve Şekil 5.36b'ye bakıldığında 1973, 1998 ve 2022 yıllarına ait detaylar (çizimler) NETCAD yazılımında üst üste getirilerek kıyı çizgisindeki değişim ve kıyı bölgelerindeki kullanım alanları ile ilgili araştırmalar yapılmıştır. Bu 3 farklı yıla ait kıyı çizgileri şekilde gösterilmiştir.



(a)

(b)

Şekil 5.36 (a) 1998 yılı Ortofoto üzerinde Kilimli 1973,1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri, (b) 1998 yılı Ortofoto üzerinde Kozlu 1973,1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri (Mavi:1973, Sarı:1998, Kırmızı:2022)

Zonguldak kent merkezi ve Kozlu, Kilimli ilçelerini kapsayan 17 km'lik kıyı bölgesinde hava fotoğrafları ve ortofotolar yardımıyla değerlendirmeler yapılmıştır. Değerlendirme kapsamında güncel haritalar ve farklı yıllardaki görüntüler sayısallaştırılarak oluşturulan sayısal modeller ile mevcut durumları gösteren harita verilerine ulaşılmıştır.

Elde edilen haritalar üzerinden denize yapılan dolgu alanları, kıyı erozyonları ve sahil kısımlardaki kumsal alanların değişimi de hesaplanmıştır.

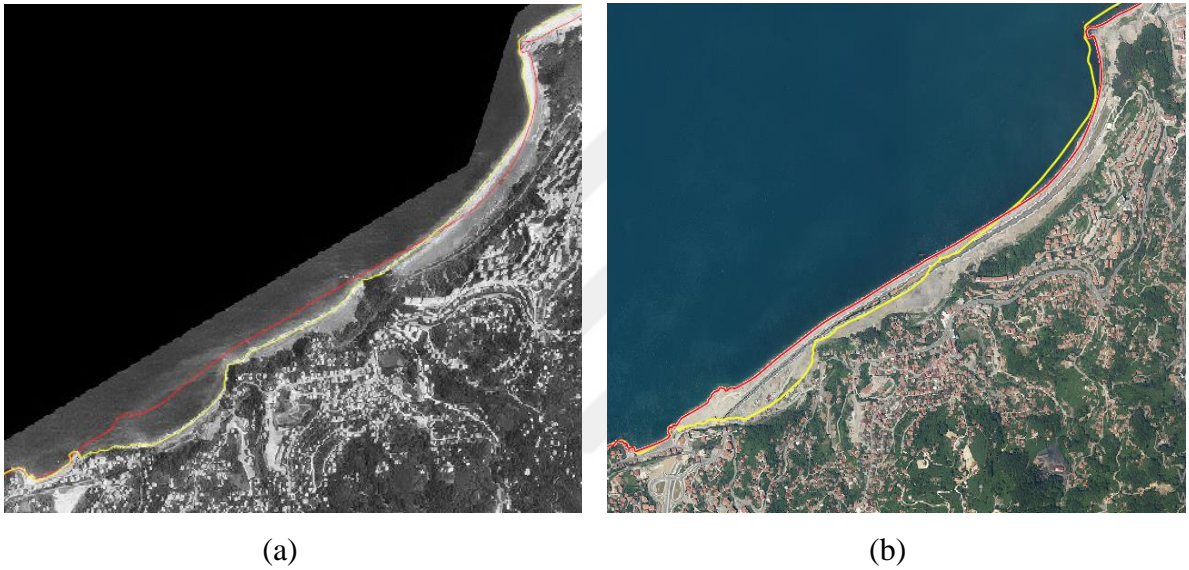
1998 ve 2022 yıllarına ait kıyı çizgilerinin çakıştırılmasıyla iki çizgi arasında kalan alanlar hesaplanmıştır. 2022 yılına ait kıyı çizgisinin 1998 yılına ait verilere göre daha kuzeyde kaldığından bu alanda dolgu yapıldığını tam tersi durumda ise bu alanlarda kıyı erozyonu veya malzeme alımının gerçekleştiğini göstermektedir.

1998-2022 yılları arasındaki 24 yıllık süreçte kent merkezi dışında Kozlu ve Kilimli ilçelerinde yaklaşık 29.71 hektarlık alanda denizin doldurulmasıyla kentsel alanların elde edildiği tespit edilmiştir. Ortofotolar incelendiğinde çoğunlukla dolgu alanlarının kullanım şeklinin aynı olduğu görülmektedir. Dolgu alanlarında ulaşım amaçlı karayolları, yeşil alan, park ve Kozlu ilçesinde liman yapımının olduğu tespit edilmiştir.

Zonguldak ilinin engebeli yapısı ve kıyı kısmında yoğun yerleşimden dolayı yeni alanlara ihtiyaç duyulmuştur. Buna bağlı olarak zaman içinde kıyılarıdaki dolgu alanları deniz tarafına doğru genişletilerek karayolları yapımında ve deniz etkisinden korunmak için yapılan

tahkimatlar, kıyı kısımlarında kamusal alanlar oluşturmak, park ve yeşil alanlar için yer kazanımına ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışma alanında dolgu alanları dışında toplamda yaklaşık 10.12 hektarlık alanda kıyı erozyonu ve malzeme taşındığı görülmüştür. Bu alanlar kaybedilmiş kıyı alanı olarak ifadelendirilebilir. Batı Karadeniz bölgesindeki etkin rüzgarlar dikkate alındığında dalgaların yönünü de rüzgarla eşleştirmek mümkündür. Ortofotolar incelendiğinde kıyılardaki malzeme taşınımı doğudan batıya doğru olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalarda çalışma alanının batısında malzeme yığılması (dolgu alanlarının oluştuğu), doğusunda ise malzeme taşınımı veya kıyı erozyonu olduğu görülmektedir.



Şekil 5.37 (a) 1998 yılı Ortofoto üzerinde Kilimli 1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri, (b) 2022 yılı Ortofoto üzerinde Kilimli 1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri (Sarı:1998, Kırmızı:2022)

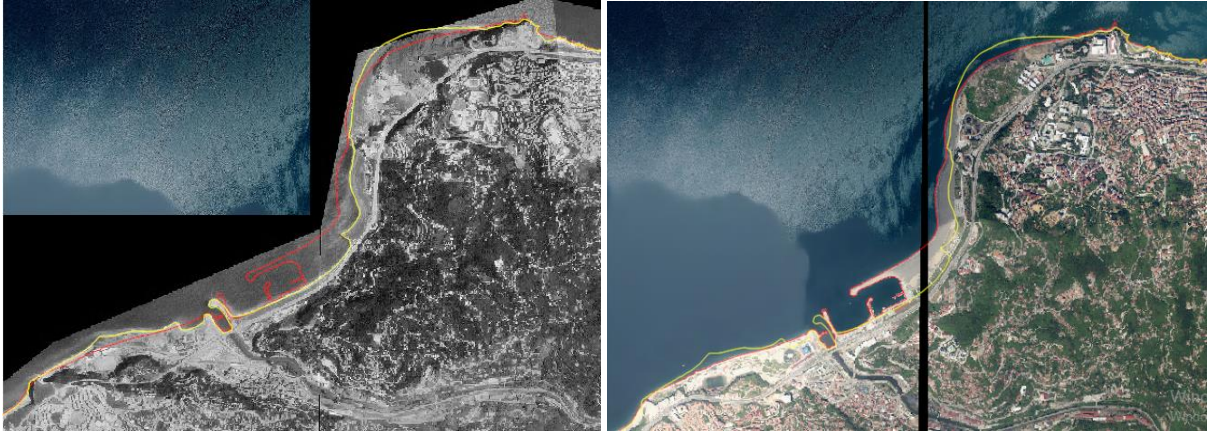
Zonguldak kent merkezinden Kilimli ilçesine (kentnin doğu tarafı) doğru kıyı çizgilerinin 1998 ve 2022 yıllarına ait ortofotolar üzerinden karşılaştırıldığında (Şekil 5.37) bu alanlarda denize dolgu yapılarak kazanım sağlandığı görülmektedir. Ortofotolara bakıldığında bu alanların kıyıya paralel olarak karayolu şeklinde kullanıldığı ve hala da devam eden çalışmalar olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5.38 2022 Yılı Ortofoto Üzerinde Kilimli Yolu Dolgu Ve Kıyı Erozyon Alanları
(Kırmızı: Dolgu, Sarı: Erozyon)

Her iki yıla ait kıyı çizgileri arasında kalan alanlar hesaplandığında 119311.119 m²'lik dolgu alanının oluştuğu, 27091.443 m²'lik kıyı erozyonunun oluştuğu bulunmuştur (Şekil 5.38). Buradan elde edilen veriler irdelendiğinde Zonguldak il merkezinden Kilimli ilçesine giden karayolunun yetersiz kalmasından dolayı kıyıya paralel dolgu alanları oluşturularak ulaşım konusunda kente rahat bir nefes aldırılmıştır. Aynı zamanda geniş tutulan dolgu sayesinde karayolunun kıyı kısmında kalan alanlara yeni kamu alanları ve yeşil alanlar oluşturabilmek için büyük alanlar bırakıldığı görülmektedir.

Farklı bir çalışma alanı olan kentin batı tarafında kalan Kozlu ilçesi kıyı alanları (Şekil 5.39) incelenmiştir. Kentin batıya açılan yüzü, nüfus yoğunluğunun fazla olduğu ve kent gelişimine etki eden üniversite yapılarının bu ilçeye yakın olmasından dolayı kıyı çizgisi irdelenmiştir.

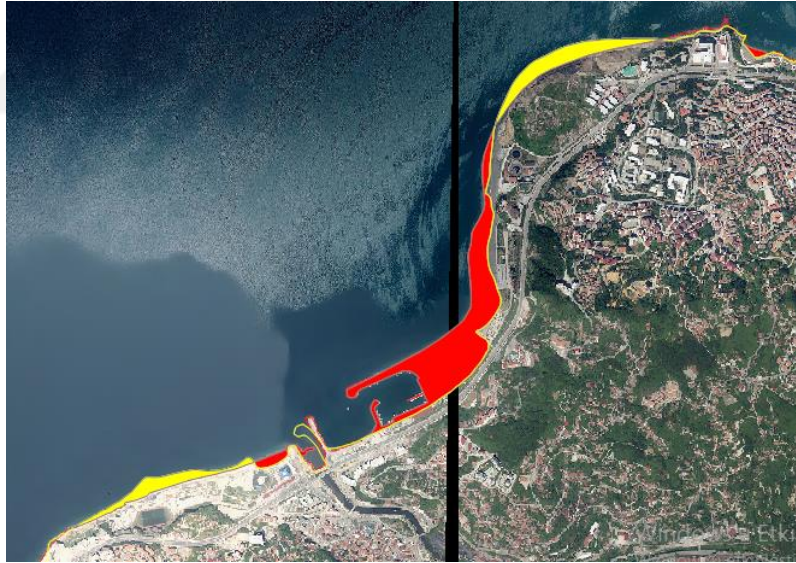


(a)

(b)

Şekil 5.39 (a) 1998 yılı Ortofoto üzerinde Kozlu 1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri, (b) 2022 yılı Ortofoto üzerinde Kozlu 1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri (Sarı:1998, Kırmızı:2022)

Şekil 5.40'da 1998 ve 2022 yılları arasında kentin batısında $177784,73 \text{ m}^2$ 'lik alanın denizin doldurulmasıyla kazanıldığı, $74119,948 \text{ m}^2$ 'lik alanın ise kıyı erozyonuna uğradığı görülmektedir.



Şekil 5.40 2022 Yılı Ortofoto Üzerinde Kozlu Yolu Dolgu Ve Kıyı Erozyon Alanları (Kırmızı: Dolgu, Sarı: Erozyon)

Kıyı değişimi ve gelişimi izlendiğinde 24 yıllık süreçte Kozlu ilçesine liman ve balıkçı barınağının yapıldığı görülmüştür. Bu süreçte kumsallık alanların deniz tarafına doğru kaydığı ve karaya yakın olan bölgelerde parklar ve rekreasyon alanlarının yapıldığı tespit edilmiştir. Kent için gerekli olan yürüyüş parkurları, park ve açık alan eksikliği bu dolgu alanları ile

oluşturularak kent kimliği kazandırılmıştır. Deniz dolgusu incelendiğinde 1998 yılından sonra dolgu alanlarına yapı veya balıkçı barınakları yapılmadığı görülmektedir. Genel olarak bina vb. yapılaşmaların 1998 yılından önceki dolgu alanlarına inşa edildiği tespit edilmiştir.



Şekil 5.41 Zonguldak Kent Merkezi 1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri (Sarı:1998, Kırmızı:2022)

Kentin doğusu ve batısındaki kıyı değişimlerinin kullanımı değerlendirildiğinde kentin ihtiyacı doğrultusunda taleplerin karşılanmaya çalışıldığı görülmektedir. 17 km'lik kıyı (sahil) şeridi düşünüldüğünde kent merkezinde büyük değişimler olmadığı tespit edilmiştir (Şekil 5.41). 10.7 km'lik kıyı şeridine sahip olan kent merkezinde sadece liman içerisinde veya çevresinde etkin kullanımı azalan yerler liman faaliyetleri sonlandırılarak halka açık alanlar oluşturulmuştur.



Şekil 5.42 Zonguldak Kent Merkezi 1998 ve 2022 yılı kıyı çizgileri (Mavi:1973, Sarı:1998, Kırmızı:2022)

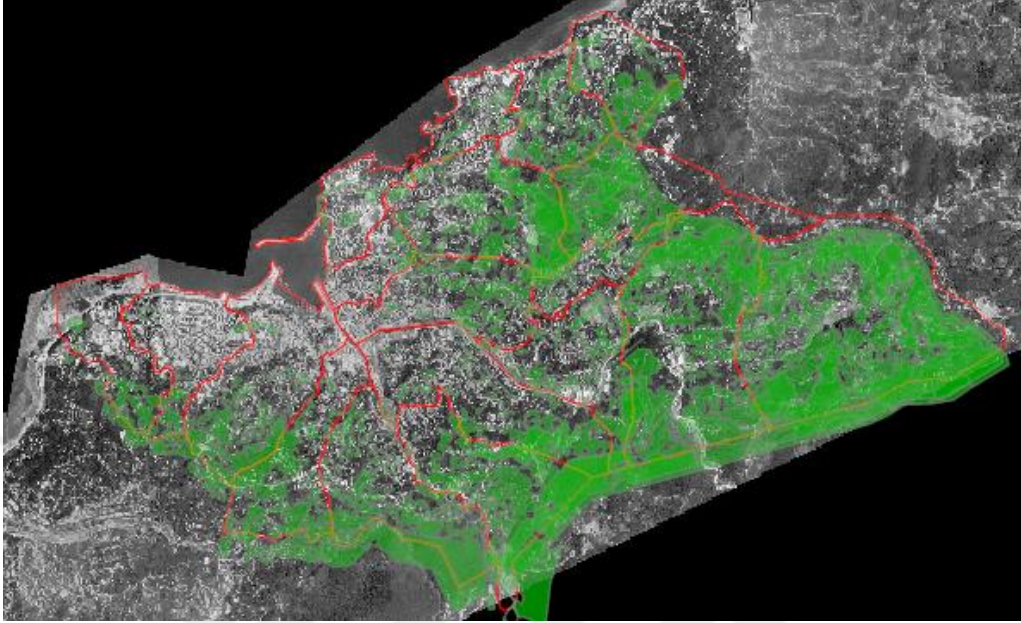
Şekil 5.42 incelendiğinde 1973 yılından 2022 yılına kadar kıyı çizgisinde sadece liman içi balıççı barınaklarının olduğu kısımlarda yürüyüş yollar yapılabilmesi için 1998 ve 2022 yılı kıyı çizgilerine doğru küçük dolgular ve genişlemeler olduğu görülmektedir. Ayrıca 1998 yılı ortofotosundan elde edilen çizgide liman içerisine kömür yükleme iskelesi eklendiği görülmektedir. Limanın sol mendireğinin batısında ise yıllar içerisinde kıyı erozyonuna rastlanmıştır.

5.4.3 Ormanlık Alanlardaki Zamansal Değişikliklerin İzlenmesi

Batı Karadeniz bölgesinde sıra dağlar içerisinde kalan Zonguldak kenti, ormanlık ve yeşil alanlar bakımından ülkemiz genelinde orman yoğunluğu yüksek olan kentlerden biridir. 2535,25 hektarlık alana sahip olan kent merkezi içinde yıllar içinde son yıllarda kıyı yerleşim alanlarının dolmasından dolayı yeni yerleşim alanlarına, ticari alanlar, sanayi ve endüstri bölgelerine, ulaşım amaçlı yollara (karayolları) vb. kentin ihtiyacına karşılık verecek alanlar gerekmektedir.

Son yıllarda bu alanların oluşturulması için gerekli olan çalışmalarda orman arazileri içerisinde bulunan müstakil evler ve ticari alanlar kullanıma açılarak halkın kullanımına sunulmuştur. Zonguldak kentinde yaşanan en büyük sorunlardan biri olan mülkiyet sorunu ormanlık alanların yer sahiplerine satışı ve mülkiyetinin şahıslara aktarılmasıyla yeni yerleşim alanları kazanılmıştır.

1998 ve 2022 yılına ait ortofotolar içerisindeki ormanlık ve yeşil alanlar tespit edilerek kent içindeki değişimler irdelenmiştir. Şekil 5.43’de 1998 yılına ait ortofoto görüntüde orman ve yeşil alanlar tespit edilmiş olup 1311,89 hektarlık alan hesaplanmıştır.



Şekil 5.43 Zonguldak Kent Merkezi 1998 Yılı Ormanlık Alanlar (Yeşil: Ormanlık Alan, Kırmızı: Mahalle Sınırları)

Çizelge 5.11 Zonguldak Kent Merkezi 1998 ve 2022 yılı Orman Alanları

Veriler	Orman ve Yeşil Alanların Yüzölçümü	Zonguldak Kenti Yüzölçümü	Oranı
1998 Ortofoto	1311,89	2535,25	%52
2022 Ortofoto	787,80	2535,25	%31

2022 yılına ait ortofoto görüntü üzerinde yapılan değerlendirmede ormanlık ve yeşil alanlar 787,80 hektar olarak hesaplanmıştır. 24 yıllık süreçte 542,09 hektar ormanlık alanda azalma olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 5.44 Zonguldak Kent Merkezi 2022 Yılı Ormanlık Alanlar (Yeşil: Ormanlık Alan, Kırmızı: Mahalle Sınırları)

Çizelge 5.11’ de veriler incelendiğinde kent merkezinde %52 seviyelerinde olan orman ve yeşil miktarı 24 yıllık süreçte %31 seviyelerine inmiştir. 1998 ve 2022 yılları karşılaştırıldığında 2022 yılındaki görüntüye (Şekil 5.44) bakıldığında 1998 yılındaki büyük orman alanlarının azaldığı, kent merkezine yakın olan yeşillik alanların kaybolduğu tespit edilmiştir. Kent merkezindeki kısıtlı alanlardan dolayı kentin güney kısmında kalan ormanlık alanların yerleşim alanlarına dönüştürüldüğü görülmektedir.

BÖLÜM 6

SONUÇ VE ÖNERİLER

Zonguldak kenti ve çevresindeki farklı yıllara ait hava fotoğrafları ve ortofotolar kullanılarak kentsel değişimlerin ve yapılaşmanın değişimleri izlenerek analiz yapılmaya çalışılmıştır. Son yıllarda kentleşme ile çıkan sorunları ortadan kaldırmak ve çözüm üretebilmek klasik yöntemlerle mümkün olmamaktadır. Hızla gelişen teknolojik cihazlar ve yazılımlarla beraber kentlerdeki değişim veya gelişimleri, hızlı ve ekonomik olarak analiz etmek ve bu verileri yorumlamak mümkün hale gelmiştir. Aynı zamanda bu verilerin kullanılması ve karşılaştırılması sayısal ortamda kolaylıklar sağlamıştır.

UA ve Fotogrametrik yöntemler kentleşme ve yapılaşma sürecindeki hareketliliği izlemede kullanıcıya hızlı ve doğru veriler sağlamaktadır. Farklı yıllara ait yüksek çözünürlüklü görüntüler sayesinde arazi yüzeylerinde değişimleri izlemek ve diğer veri kaynaklarıyla karşılaştırmak mümkün hale gelmiştir. Eski tarihli verilerin saklanması, günümüzdeki verilerle karşılaştırılarak kentlerin değişimi ve gelişimlerinde referans veri olarak kullanılmakta ve analiz yapılabilmektedir.

Zamansal değişimlerin ve çevresel olayların takibinin yapılmasında, HGM'den temin edilen güncel görüntüler sayesinde sağlıklı ve hızlı veriye ulaşılabilmesi kullanıcıya büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Vektörleştirme yöntemi ile yapılan bu çalışmada hava fotoğraflarının farklı doğrulukta ve ölçeklerde olmasından dolayı bina, kıyı vb. alanların kullanım şekli ve değişimlerinin izlenmesinde bazı hataların olması mümkündür. Fakat geniş alanlardaki değişimlerin izlenmesi ve değişim haritalarının oluşturulmasında kullanılabilir bir yöntemdir.

Son 24 yıllık süreçte kentsel gelişim ve 1973 yılından günümüze kıyı çizgisi irdelendiğinde arazi kullanım şeklinin hızlı bir şekilde değiştiği görülmektedir. Kent merkezine yakın kurulan Filyos limanının istihdama etkisi ve buna bağlı olarak gelişen sanayi ve endüstri bölgeleri, enerji santralleri, kömür madeni işletmeleri, doğal nüfus artışları, kırsal alanlardan

kent merkezlerine olan göçlerle beraber Zonguldak kenti doğu, batı ekseninde kıyı kesimlerde genişlemeye başlamıştır. Buna bağlı olarak kıyı kesimlerinde oluşan nüfus ve bina yoğunluğu sebebiyle yeni yerleşim alanlarına ihtiyaç olmaktadır. Kent içinde düz alanların eksikliği , topoğrafik yapısı, engebeli ve dağlık alanların çokluğundan dolayı kent geniş alanlara yayılamamıştır ve bu sebepten dolayı kıyılarda yatay büyüme yerine dikey büyüme olduğu görülmektedir. Kent içinde yeni yerleşim alanları bulunamadığından dolayı kamu binaları, stadyum, hastane vb. yapılar için günümüzde arazi bulunmasının hala zor olduğu görülmüştür.

Kent merkezi sınırları düşünüldüğünde küçük alana sahip olmasına rağmen nüfus ve bina yoğunluğunun fazla olduğu tespit edilmiştir. Kent içindeki kıyı kesimlerinin dolmasıyla beraber iç kesimdeki mahalleler yerine komşu ilçelere doğru bina yapımı ve nüfus göçü olduğu görülmektedir. Kentin güney kısımları ve dağlık alanlarında yapılaşma ve nüfus hareketliliğinin olmadığı belirlenmiştir.

Kentte son yıllarda artan ulaşım ağının etkisiyle kentin gelişim yönünde değişiklikler olmasına rağmen hala yeterli seviyede olmadığı tespit edilmiştir. Kentin kıyı kesimi incelendiğinde park ve ulaşım gibi insan kullanımının fazla olduğu alanların denizlere dolgu yapılarak çözülmeye çalışıldığı görülmüştür.

Genel olarak çalışma sonucunda kent için uzun vadede kent ve imar planlarının hazırlanması gerekmektedir. Gelişime açık olan kent merkezi ve çevresindeki alanlarda gelişim planları belirlenmelidir. Kent merkezi düşünüldüğünde eski imar planlarının kullanılması ve mülkiyet sorunlarının devam etmesinden dolayı kentin kontrolsüz ve dağınık bir halde gelişeceği görülmektedir. Yeni yön haritaları ve istikametler belirlenerek kentin gelişim yönü belirlenmelidir. Kent içindeki ormanlık alan ve ağaçlık alanları azaltmadan yeni yerleşim planları oluşturularak kentin doğal yapısının bozulmamasına çalışılmalıdır. Son yıllarda kıyı dolguları ile kente yeni alanlar kazandırılmasına rağmen yapılan dolgular kıyı erozyonunu tetiklemektedir. Bu süreç göz önünde bulundurulduğunda dolgu miktarlarına ve dolgu yapılacak alanlara dikkat edilerek kıyı şeritlerinde doğal yapının korunmasına özen gösterilmelidir. Kenti yakından ilgilendiren sanayi alanları kent merkezlerinden uzak yerlere kurularak, insanların rahat ve konforlu yaşayabileceği yerleşim alanları tespit edilmelidir.

Kentin tek bir alanda gelişmesi durdurularak geniş alanlara yayılması ve nüfus yoğunluğunun azaltılması gerekmektedir. Bu şekilde kentin iç kesimlere gelişmesi ve yeni alanların kente

kazandırılması önerilmektedir. Gelecek yıllarda kent merkezindeki yoğunluk azaltılarak kentin nefes alması da sağlanabilir.

Çalışma esnasında karşılan sorunlar;

- ✓ Operatörün manuel (elle) vektörleştirme işlemi esnasında görüntü üzerindeki gölgeler, görüntü kalitesinin kötü olması ve siyah-beyaz görüntülerde detayları çizerken zorlanılmasından dolayı daha uzun çizim süresi ve zaman kaybı
- ✓ Çalışma alanına ait hava fotoğrafları ve ortofotoların sadece belli yıllarda çekilmesi ve üretilmesinden dolayı istenilen zaman aralıklarına ait verilere ulaşılamaması
- ✓ 1951 ve 1973 hava fotoğraflarının .jpeg formatında olmasından dolayı sayılaşılması gerekmesi ve bu yıllarda sadece belli alanlara ait görüntülerin bulunması
- ✓ 1998 yılına ait ortofotoların analog görüntülerin taranmasıyla üretilmesinden dolayı sayısal verilerin çözünürlüğünün ve görüntü kalitesinin azalması
- ✓ Farklı yıllara ait görüntülerin vektörleştirilmesi sırasında, aynı uçuş güzergahından uçulmamasından kaynaklı üst üste çakıştırma problemlerinin yaşanması
- ✓ Vektörleştirme yapan operatörün eski yıllara ait görüntülerde kentsel detayları tam olarak belirleyememesinden kaynaklı bazı detayların çizilememesi
- ✓ Bina vb. yapı detaylarının, bitişik nizam veya sundurma gibi eklentiler olduğundan tek bir yapı gibi çizilmesi
- ✓ Kıyı çizgilerinin çiziminde, görüntülerin çekim zamanlarının farklı olması nedeniyle ortaya çıkan mevsim farklılıklarının neden olduğu deniz seviyesi değişimlerinin, aynı bölgelerdeki çizimlerde farklılıklar göstermesi
- ✓ Yol detayı çizilirken gölge sorunları, ormanlık alanlardaki yolların belli olmaması, çizim esnasında yol çizgisinin bir anda sona ermesi sonucunda kapalı alanların oluşturulamaması gibi nedenlerden dolayı doğru hesap yapılamaması ve veri üretilmemesi

Bahsi geçen sorunlara rağmen, görüntülerden elde edilen kentsel detayların iyi ve başarılı şekilde vektör yapıya çevrildiğinde kentsel değişimlerin izlenmesinde, alternatif yerleşim alanlarının tespitinde ve CBS uygulamalarına altlık oluşturmada kolaylıklar sağlayacağı görülmektedir. Sonuç verilerinin CBS yazılımlarında toplanmasıyla çalışma alanına ait grafikler ve öznitelik bilgisiyle analizler ve sorgulamalar yapılmaktadır. Çalışma alanına ait vektör ve raster verilerle CBS tabanlı karşılaştırmalar yapılarak güncel zamana ait durumların

ortaya çıkarılması mümkün olmaktadır. Bu Şekilde gelecek yıllardaki projelere kentsel oluŐumun sağlanabilmesi için sayısal altlıklar oluşturulabilir.



KAYNAKLAR

- Akdeniz H** (2004) The Opportunities That Digital Orthophotos Can Supply In Urban Planning, *XXth ISPRS Congress*, İstanbul
- Aydın O** (2009) Ankara Şehrinin Fiziksel Gelişiminin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Ve Uzaktan Algılama (Ua) Teknikleri ile Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 129 s.
- Baz İ** (2002) Fotogrametri Ders Notları, *Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü*, Kocaeli, 60 s.
- Cantürk U** (2018) Kastamonu İlinin Alansal Değişiminin Belirlenmesi Ve Peyzaj Plan Kararlarının Alınması. *Yüksek Lisans Tezi*, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Kastamonu, 83 s.
- Çelikoyan T M, Altan M O** (2005) İstanbul Kentinde Arazi Kullanımının Hava Fotoğrafları ve Uydu Görüntüleri Yardımıyla Tarihsel Dönemlerde İncelenmesi ve Analizi, *İTÜ Dergisi*, 3:67-75.
- Demir B** (2010) Hiperspektral görüntülerin yüksek doğruluklu sınıflandırılması. *Doktora Tezi*, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Kocaeli, 194 s.
- Eker O** (2000) Digital Topoğrafik Haritalar ile Digital Ortofoto Haritaların Doğruluk, Maliyet Ve Üretim Zamanı Açısından Karşılaştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, İ.T.Ü., İstanbul, 98 s.
- Erden O** (2006) Hava Fotoğrafları Ve Uydu Görüntüleri İle Dijital Ortofoto Üretimi Ve Kentsel Gelişimin İzlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 150 s.
- Eryılmaz Y** (2000) Uzaktan Algılama Metoduyla Arazi Kullanımının Sınıflanması ve Arazi Kullanımında Değişikliklerin Tespiti (Çanakkale Örneği). *Yüksek Lisans Tezi*, Gebze İleri teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Gebze, 73 s.
- Gazioğlu C, Yücel Z Y, Doğan E, Kurter A** (1997) Kilyos-Karaburun Arasında Kıyının Kötu Kullanımı ve Kıyı Çizgisinin Değişimi. *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı*, Haziran 1997, s.567-577, Ankara

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Hoffmann R, Reulke R** (2008) Aspects of the Standardization of Sensor and Data Fusion Remote Sensing Data, The International Archives of the Photogrammetry, *Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Vol. XXXVII, Part B1, 41-46.
- Karabulut M, Küçükönder M, Gürbüz M, Sandal E K** (2006) Kahramanmaraş Şehri ve Çevresinin Zamansal Değişiminin Uzaktan Algılama ve CBS Kullanılarak İncelenmesi, *Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri Bildiriler Kitabı*, İstanbul, 57-64.
- Kraus K** (1997) Photogrammetry Volume-II: Advanced Methods And Applications Of Photogrammetry. *Fourth Edition, Ferd.Dümmeler Verlag Publication*, Vienna, Austria.
- Marangoz A M** (2009) Uydu Görüntülerinden Kentsel Ayrıntıların Nesne-Tabanlı Sınıflandırma Yöntemiyle Belirlenmesi Ve Cbs Ortamında Bütünleştirilmesi. *Doktora Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 119 s.
- Özbalımcı M** (2007) Fotogrametrik yöntemle ortofoto harita üretiminin temel esasları, ortofotonun yararları ve kullanım alanları, *Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği IV. Teknik Sempozyumu*, İstanbul, Bildiriler Kitabı, 1-11.
- Özyavuz M** (2011) Tekirdağ Kent Merkezinin Zamansal Değişiminin Uzaktan Algılama İle İncelenmesi, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2011- 8(1): 65-74
- Pektezel Ö** (2010) Uzaktan Algılama Teknolojileri İle Bolu İlinde Arazi Kullanımındaki Değişimin Tespiti. *Yüksek lisans Tezi*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 161 s.
- Sandal E K, Adıgüzel F** (2014) Spatial Development of Tarsus and the Changes in Land Use, *Urban and Urbanization*, Ed. *Recep Efe, Turgut Tüzün Onay, Igor Sharuho and Emin Atasoy*, 570-578, St. Kliment Ohridski University Press, Sofia.
- Sanver İ E** (2008) Kentsel Yayılmanın Çevreye Etkilerinin Uzaktan Algılama Yöntemiyle Belirlenmesi: Ölüdeniz (Fethiye) Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 80 s.
- Soygüllü M** (2010) İmar Planları Çerçevesinde Uydu Görüntüsü Ve Hava Fotoğrafları İle Kentsel Değişim Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Kayseri, 75 s.
- Tüzüner S** (2021) Zonguldak İli Ve Çevresindeki Jeolojik Yapıların Uzaktan Algılama Teknikleriyle Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, Kayseri, 65 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

Visser B (1988) Production and Application of Orthophotographs, *ISPRS88*, 443-451.

Wolf P R, Dewitt B A (2000) Elements of Photogrammetry with Applications in GIS 3 rd Edition, McGrawHill, USA

Yılmaz A (1998) SPOT Stereo Uydu Görüntülerinden Ortofoto ve Foto-Mozaik Üretimi Doğruluğunun Araştırılması”, *Lisans Tezi*, Harita Yüksek Teknik Okulu (HYTO), Harita Genel Komutanlığı, Dikimevi, Ankara.

Yılmaz A (2002) Farklı Kaynaklardan Üretilen Sayısal Yükseklik Modellerinin Doğruluk Araştırması. *Yüksek Lisans Tezi*, Y.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 93 s.

URL-1 <<https://evrimagaci.org/elektromanyetik-spektrum-tayf-nedir-12795>>, Ziyaret tarihi: 01.08.2023.

URL-2 <<https://evrimagaci.org/gorunur-bolge-gorunur-isik-nedir-neden-sadece-belli-renkleri-gorebiliyoruz-12963>>, Ziyaret tarihi: 01.08.2023.

URL-3<<https://pxhere.com/tr/photo/1551265> >, Ziyaret tarihi: 01.08.2023.

URL-4 <<http://www.isprs.org/istanbul2004/comm7/papers/112.pdf>>, Ziyaret tarihi: 01.08.2023.

URL-5 <<https://www.basarsoft.com.tr/ortofoto/>>, Ziyaret tarihi: 01.08.2023.

URL-6 <<https://tr.wikipedia.org/wiki/Kentle%C5%9Fme>>, Ziyaret tarihi: 01.07.2023.

URL-7 <https://zonguldak.afad.gov.tr/kurumlar/zonguldak.afad/Genel/ZONGULDAK_IRAP>, Ziyaret tarihi: 03.08.2023.

URL-8 <<https://www.zonguldak.bel.tr/kategori/Duyurular/37>>, Ziyaret tarihi: 01.08.2023.

Z Zylshal, F Yulianto, J M Pasaribu, I Prasasti (2015) Landuse/Landcover extraction from SPOT 6 imagery using object based image analysis approach: A case study of Jakarta, Indonesia, *ACRS 2015 - 36th Asian Conference on Remote Sensing: Fostering Resilient Growth in Asia, Proceedings*, 2015.



ÖZGEÇMİŞ

Mutlu YÜCEL, 1976 yılında Zonguldak'ta doğmuştur. İlköğretim, ortaöğretim ve liseyi Zonguldak ilinde, lisans eğitimini 2009-2013 yılları arasında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Geomatik Mühendisliği Bölümü'nde tamamladı. 2013-2017 yılları arasında Karayollarına bağlı Müşavirlik Firmalarında Harita Mühendisi olarak çalışmıştır. 2017 yılında Balıkesir Üniversitesi, Bigadiç Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Harita ve Kadastro Programı, Öğretim Görevlisi olarak göreve başlamış olup, halen devam etmektedir.