



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**AKILLI ŞEHİRLERDE CBS YARDIMIYLA KENTSEL DÖNÜŞÜM
ALANLARININ ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FATİH GÜN

Tez Danışmanı

PROF. DR. RAMAZAN CÜNEYT ERENOĞLU

ÇANAKKALE – 2023



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

HARİTA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**AKILLI ŞEHİRLERDE CBS YARDIMIYLA KENTSEL DÖNÜŞÜM
ALANLARININ ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FATİH GÜN

Tez Danışmanı

PROF. DR. RAMAZAN CÜNEYT ERENOĞLU

ÇANAKKALE – 2023



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Fatih GÜN tarafından Prof. Dr. Ramazan Cüneyt ERENOĞLU yönetiminde hazırlanan ve **03/08/2023** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Akıllı Şehirlerde CBS Yardımıyla Kentsel Dönüşüm Alanlarının Analizi**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Harita Mühendisliği Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği/oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Prof. Dr. Ramazan Cüneyt ERENOĞLU
(Danışman)

Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL

Prof. Dr. Niyazi ARSLAN

.....

.....

.....

Tez No :

Tez Savunma Tarihi : 03/08/2023

.....
Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL

Enstitü Müdürü

.././20..

ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada; tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı, bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi taahhüt ve beyan ederim.

(İmza)

Fatih GÜN

03/08/2023

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. Ramazan Cüneyt ERENOğLU, alıŐma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen eŐim Sümeyye GÜN'e ve hayatı boyunca hep başarılı olacağına inandığım biricik kızım Zeynep GÜN'e, hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.”

Fatih GÜN

anakkale, 03/08/2023



ÖZET

AKILLI ŞEHİRLERDE CBS YARDIMIYLA KENTSEL DÖNÜŞÜM ALANLARININ ANALİZİ

Fatih GÜN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Harita Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Ramazan Cüneyt ERENOĞLU

03/08/2023, 84

Şehirlerde her geçen gün yeni göçlerin gelmesiyle artan nüfus oranı, yeni yaşam alanlarının oluşturulması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Bunlara ek olarak kentsel dönüşüm, ekonomik ve sosyal faaliyetler gibi etkenlerin meydana getirdiği sonuçlar çerçevesinde şehirlerimizde sorunlar giderek artmaktadır. Bu sorunların kaliteli ve etkin bir şekilde çözülmesi için artık şehirlerimizin “akıllı” hale gelmesi zorunluluk oluşturmaktadır. Akıllı şehir kavramının benimsenmesi ve uygulanabilmesi için akıllı şehrin sahip olduğu temel bileşenlerin bilinmesi gerekmektedir. Akıllı şehir denildiğinde akla her ne kadar teknoloji kavramı gelse de toplumun ve şehrin tüm ihtiyaçlarını kapsayacak şekilde bir görünüme sahip olması gerekir.

Kentsel dönüşüm, kentsel sorunlara çözüm üretmek için önemli bir araç haline gelmiştir. Bu süreçte bir bölgenin sadece fiziksel olarak değil, aynı zamanda hem ekonomik hem sosyal çevresinin de değişime uğrayarak kalıcı çözüm sağlanması birçok farklı politika ve yöntemlerle hayata geçirilmektedir. Kentsel dönüşüm çalışmaları sırasında toplanan verilerin daha sonra kullanılabilmesi için veritabanı yönetim sistemleri kullanılır. Bu verilerinin bir arada görüntülenmesi veya sorgulanması için Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılır. CBS'nin bu özelliği sayesinde, kentsel dönüşüm projelerinde yapılacak olan planlama ve tüm analiz çalışmaları daha sağlıklı ve kolay olarak sunulmaktadır.

Bu çalışmada, CBS kullanılarak kentsel dönüşüm uygulamalarında kullanılan grafik veriler, tablo verileriyle birleştirilmiş ve katmanlar oluşturulmuştur. Oluşturulan veri katmanları ile karar vericilere çalışma alanına ait istenilen veriler tek bir program üzerinden kullanıma sunulmuştur. Ayrıca çalışma alanında analiz ve sorgulama yapılmasında imkân sunulmaktadır. Böylece fizibilite raporları oluşturulmasında altlık olarak kullanılması amacıyla verilerin bir ortamda sunulması ile daha sağlıklı kararlar verilebileceği amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı şehirler, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Kentsel Dönüşüm

ABSTRACT

ANALYSIS OF URBAN TRANSFORMATION AREAS WITH THE HELP OF GIS IN SMART CITIES

Fatih GÜN

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Geomatics Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Ramazan Cüneyt ERENOĞLU

03/08/2023, 84

In cities, many problems arise due to factors such as intense migration, the creation of new living spaces, urban transformation, and economic and social activities. In order to solve these problems effectively and efficiently, cities are becoming increasingly "smart" a necessity. For the adoption and implementation of the concept of smart cities, it is important to understand the fundamental components that a smart city possesses. While the concept of smart cities is often associated with technology, it should encompass a holistic approach that addresses the needs of both society and the city as a whole.

Urban transformation, which has become an important tool for solving urban problems, is implemented through various policies and methods to provide a permanent solution to the economic, physical, social, and environmental conditions of a changing region. During urban transformation projects, database management systems are used to ensure that the collected data can be utilized later on. Geographic Information Systems (GIS) are used to visualize or query these data, allowing for more accurate and easier planning and analysis in urban transformation projects.

In this study, graphic data used in urban transformation applications were combined with table data using GIS, and layers were created. The generated data layers were presented to decision-makers through a single program, providing access to the desired data related to the study area. Additionally, analysis and querying capabilities were provided in the study area. The aim is to present the data in a single environment for use as a basis in creating feasibility reports, enabling more informed decision-making.

Keywords: Smart Cities, Geographical Information System (GIS), Urban Transformation

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	ix
TABLOLAR DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

1

İKİNCİ BÖLÜM

AKILLI ŞEHİRLER

2

2.1. Akıllı Şehir Tanımı.....	2
2.2 Akıllı Şehirlerin Tarihçesi.....	3
2.3 Akıllı Şehir Bileşenleri.....	4
2.3.1. Akıllı Ekonomi.....	5
2.3.2. Akıllı Çevre.....	6
2.3.3. Akıllı Yönetişim.....	6
2.3.4. Akıllı İnsan.....	7
2.3.5. Akıllı Yaşam.....	8
2.3.6. Akıllı Mobilite.....	8
2.4. Dünyada Akıllı Şehir Uygulamaları.....	9
2.4.1. Londra.....	10
The Crystal Projesi.....	10
2.4.2. Singapur.....	12
2.4.3. Seul.....	13

2.4.4. Barcelona.....	14
2.5. Türkiye’de Akıllı Şehir Uygulamaları.....	14
2.5.1. İstanbul.....	15
2.5.2. Ankara.....	16
2.5.3. Konya.....	17

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ 18

3.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Temel Kavramlar.....	18
3.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bileşenleri.....	19
3.2.1. Veri.....	20
3.2.2. Donanım.....	21
3.2.3. Yazılım.....	22
3.2.4. İnsan.....	22
3.2.5. Yöntem.....	23
3.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Veri Türleri.....	23
3.3.1. Vektörel Veri Modeli.....	23
3.3.2. Hücresel (Raster) Veri Modeli.....	24
3.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulama Alanları.....	25
3.5. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Afetlerde Kullanımı.....	26
3.6. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Kentsel Dönüşüm.....	27

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM KENTSEL DÖNÜŞÜM 29

4.1. Kentsel Dönüşümün Tanımı ve Kapsamı.....	29
4.2. Kentsel Dönüşümün Amacı.....	30
4.3. Kentsel Dönüşümün Boyutları.....	31
4.3.1. Fiziksel Boyut.....	31
4.3.2. Ekonomik Boyut.....	32
4.3.3. Sosyo-Kültürel Boyut.....	32
4.3.4. Yönetsel Boyut.....	33
4.4. Kentsel Dönüşüm ve Akıllı Kentler.....	34
4.4.1. Türkiye’de Akıllı Kentsel Dönüşüm Uygulamaları.....	35

Kepez-Santral Kentsel Dönüşüm Projesi.....	35
Esenler Belediyesi Akıllı Şehir Kentsel Dönüşüm Projesi.....	36
4.5. Kentsel Dönüşümde CBS Kullanılması.....	38

BEŞİNCİ BÖLÜM

UYGULAMA

41

5.1. Çalışma Alanı.....	41
5.2. Verilerin Toplanması.....	48
5.3. Verilerin Entegrasyonu.....	49
5.3.1. Kadastro Parsel Katmanı.....	49
5.3.2. Yapı Katmanı.....	55
5.3.3. İmar Adası Katmanı.....	60
5.3.4. Yol Katmanı.....	63
5.3.5. Mahalle Katmanı.....	65
5.4. Yapılan Çalışma Üzerinden Sorgulamalar.....	67
5.4.1. Parsel Katmanı Üzerinden Yapılan Sorgulamalar.....	67
5.4.2. Yapı Katmanı Üzerinden Yapılan Sorgulamalar.....	77

ALTINCI BÖLÜM

SONUÇ ve ÖNERİLER

76

KAYNAKÇA	79
ÖZGEÇMİŞ	I

SİMGELER VE KISALTMALAR

CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
UN	Birleşmiş Milletler (United Nations)
TUBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
AB	Avrupa Birliği
BM	Birleşmiş Milletler
ICT	Bilgi ve İletişim Teknolojisi (Information and Communication Technology)
IoT	Nesnelerin İnterneti (Internet of Things)
LTE	Yüksek Hızlı İnternet (Long Term Evolution)
GIS	Coğrafi Bilgi Sistemleri (Geographical Information Systems)
ATUS	Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi
%	Yüzde Oranı
İLBANK	İller Bankası
TOKİ	Toplu Konut İdaresi
km ²	Kilometrekare
m	Metre
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
UNESCO	Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Örgütü (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization)
g	Yerçekimi ivmesi
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
UTM	Evrensel Enlem Merkatörü (Universal Transverse Mercator)
TL	Türk Lirası
TUREF	Türkiye Ulusal Referans Çerçevesi
TM	Enlem Merkatörü (Transvers Mercator)
ITRF	Uluslararası Yersel Referans Ağı (International Terrestrial Reference Frame)

TABLolar DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Coğrafi Bilgi Sistemlerinin bazı uygulama alanları	26
Tablo 2	MATCHUp Projesi Kapsamında Antalya'daki Akıllı Çözümler	36
Tablo 3	Esenler Belediyesi Akıllı ve Güvenli Şehir Projesi Kapsamında Gerçekleştirilmesi Planlanan Uygulamalar	37



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Akıllı şehir bileşenleri	4
Şekil 2	The Crystal projesi	11
Şekil 3	The Crystal	11
Şekil 4	Gardens Bay	12
Şekil 5	CBS'nin Temel Bileşenleri	20
Şekil 6	Coğrafi verilerin temsilen örnek geometri ve öznitelikleri	21
Şekil 7	Vektör veri türleri	24
Şekil 8	Coğrafi verilerin raster veri olarak tanımlanması	24
Şekil 9	Verilerin karşılaştırılması	25
Şekil 10	Denizli ili Konum Haritası	41
Şekil 11	Denizli ili ilçe Haritası	42
Şekil 12	Denizli ili deprem bölge haritası	43
Şekil 13	Türkiye deprem tehlike haritası	45
Şekil 14	Dönüşüme uğrayan riskli binalar	46
Şekil 15	Resmi Gazete ilanı	47
Şekil 16	Kentsel Dönüşüm alanının farklı tarihlere ait uydu görüntüleri (a) 2015 yılı Ağustos ayı uydu görüntüsü (b) 2015 yılı Kasım ayı uydu görüntüsü (c) 2016 yılı Nisan ayı uydu görüntüsü (d) 2022 yılı Haziran ayı uydu görüntüsü	48
Şekil 17	“KADASTRO_ITRF.NCZ” verisinin projede açılması	50
Şekil 18	Cad veri tiplerinin ArcGIS programında açılması	50
Şekil 19	Cad veri tipinin shapefile formatına dönüştürülmesi ve kullanılması	51
Şekil 20	ArcGIS koordinat sistemi tanımlama	52
Şekil 21	Parsel verilerine ait öznitelik tablo örneği	53

Şekil 22	ArcGIS programında join işlemi arayüzü	54
Şekil 23	Parsellerde sorgulama işlemi	54
Şekil 24	“BINA_ITRF.NCZ” verisinin açılması	55
Şekil 25	“YAPI” katmanında öznitelik verilerinin gösterilmesi	56
Şekil 26	Yapı verilerine ait öznitelik tablo örneği	57
Şekil 27	“YAPI” katmanı için join işlemi arayüzü	58
Şekil 28	“YAPI” katmanının kullanıma hazır hale gelmesi	59
Şekil 29	“YAPI” katmanında sorgulama işlemi	59
Şekil 30	“PLAN_ITRF.NCZ” verisinin açılması	61
Şekil 31	“IMAR_PLAN” katmanında öznitelik verilerinin gösterilmesi	62
Şekil 32	“IMAR_PLAN” katmanına ait sorgulamada öznitelik sütun başlıkları	62
Şekil 33	“YOL_ITRF.NCZ” verisinin açılması	63
Şekil 34	“YOL” katmanı verisinin öznitelik tablosu	64
Şekil 35	“MAHALLE_ITRF.NCZ” verisinin açılması	65
Şekil 36	“MAHALLE” katmanı verisinin öznitelik tablosu	66
Şekil 37	Tabakhane Kentsel Dönüşüm proje alanının ArcGIS programı ile katmanlar arayüzü	67
Şekil 38	Parsel katmanından T.C. kimlik numarası ile sorgulama örneği	68
Şekil 39	Parsel katmanında geometrik verilerden öznitelik sorgulama örneği	69
Şekil 40	Parseller çalışma alanı mülkiyet durumu hazırlanması	70
Şekil 41	Parseller mülkiyet analiz haritası	71
Şekil 42	Yapı katmanından T.C. kimlik numarası ile sorgulama örneği	72
Şekil 43	Çalışma alanı yapı kat adedi durumunu gösteren haritanın hazırlanması	73
Şekil 44	Tabakhane Kentsel Dönüşüm çalışma alanı yapı kat adedi analiz haritası	73

Şekil 45	Çalışma alanı bina cins durumunu gösteren haritanın hazırlanması	74
Şekil 46	Tabakhane Kentsel Dönüşüm çalışma alanı bina cinsi analiz haritası	75



BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Akıllı şehirler, teknolojik ve dijital çözümlerin kentsel yaşam alanlarında etkin bir şekilde kullanıldığı ve hizmet verdiği çağdaş kentleşme anlayışını ifade eder. Bu kavram, şehirlerin daha sürdürülebilir, verimli ve yaşanabilir olmasını hedefler. Akıllı şehir uygulamaları, altyapı sistemlerinin optimize edilmesi, enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik, ulaşım ve trafik yönetimi, eğitim, sağlık ve güvenlik gibi birçok alanda yaşam kalitesini artırmayı amaçlar. Aynı zamanda, kentsel dönüşüm süreçlerinde de akıllı şehir yaklaşımı, mevcut altyapı ve yapıların modernizasyonu ve uyumlaştırılmasında önemli bir rol oynar. Böylece, şehirlerin geleceğe yönelik ihtiyaçlara cevap verebilen, daha dayanıklı ve insana odaklı yapılar haline gelmesi hedeflenir.

Kentsel dönüşüm ise şehirlerdeki mevcut alanların fiziksel, sosyal ve ekonomik açılardan iyileştirilmesi sürecidir. Şehirlerin nüfus artışı, altyapı yetersizlikleri ve çevresel etkiler gibi sorunlarla başa çıkabilmesi için gereklidir. Kentsel dönüşüm projeleri kapsamında, eski ve yıpranmış binaların restore edilmesi veya yıkılıp yeniden inşa edilmesi, yeşil alanların artırılması, ulaşım ağlarının optimize edilmesi gibi çalışmalar yapılır. Bu süreçte coğrafi bilgi sistemleri (CBS) de büyük önem taşır. CBS, mekânsal verilerin toplanması, analiz edilmesi ve haritalanmasını sağlayarak kentsel dönüşüm projelerinin planlanması ve uygulanmasında yardımcı olur. CBS sayesinde, şehirlerin mekânsal ve demografik yapısı daha iyi anlaşılır ve bu verilere dayalı stratejiler geliştirilerek kentsel dönüşüm süreci daha etkin ve verimli bir şekilde yönetilir. Böylece, akıllı şehir anlayışıyla birleşen kentsel dönüşüm projeleri, modern ve yaşanabilir şehirlerin oluşturulmasına katkı sağlar.

Çalışma üç ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde; akıllı şehirler ile ilgili bilgiler verilmiş gelecekte şehirlerimizin daha yaşanılabilir yerler olması için birçok örnekler verilmiştir. İkinci bölümde; coğrafi bilgi sistemlerinin kullanım alanları ve günümüzde yapılan uygulamalarda ne kadar faydalı olduğu anlatılmaktadır. Son bölümde ise kentsel dönüşümün şehirler açısından önemi ve CBS ile entegrasyonu sayesinde birçok analiz ve sorgulamaların yapılabilirdiği belirtilmektedir.

Çalışmanın dördüncü bölümünde ise Denizli ilinde bir bölgede yapılan uygulamaya dair bilgiler özetlenerek sunulmuş, yapılan sorgulamalar neticesinde bölgenin birçok farklı alanda analizleri çıkarılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

AKILLI ŞEHİRLER

2.1. Akıllı Şehir Tanımı

"Akıllı Şehir" terimi, 21. yüzyılda kentsel yaşamı şekillendiren çeşitli faktörleri kapsayan karmaşık bir kavramdır. Akademik olarak tanımlamak için çeşitli çalışmalar yapılmış olmasına rağmen, akıllı şehir için evrensel olarak kabul edilmiş bir tanım yoktur. Terim, farklı insanlar için farklı şeyler ifade eder ve akıllı şehir için tek bir birleşik kavram ya da şablon yoktur. (Alshahadeh, 2018)

"Akıllı şehir" kavramının sınırları belirsiz ve geniştir, kapsamı, boyutları ve unsurları net değildir. Farklı bilim insanları ve aktörler terimi ve unsurlarını farklı perspektiflerden kavramsallaştırmışlar ve benzer terimler de karşılıklı olarak kullanılmıştır. (Albino vd., 2015). "akıllı bir şehrin neyin oluşturduğu, özellikleri nelerdir" ve farklı yorumlara göre bir akıllı şehrin performansı nasıl ölçülür" konularında ortak bir tanım oluşturmayı amaçlayarak bir makale yayınlamıştır. Ortak bir tanım, kentsel politika yapıcılarına daha akıllı şehirler oluşturmak için politikalar uygulama konusunda yol gösterecek ve şehirlerin akıllılık seviyelerinin ölçülmesine ve karşılaştırılmasına olanak sağlayacaktır. (Can, 2019)

Bu ifade, akıllı şehir kavramının farklı faktörlere bağlı olarak değiştiğini vurgulayarak, gelişim düzeyi, değişime yönelik yetenek ve istek, kaynaklar ve vatandaşların beklentileri gibi faktörlere bağlı olarak her şehrin farklı bir yaklaşım benimseyebileceğini ifade ediyor. (Manan Sureshchandra Jaydev Bhavsar, 2016) (Alshahadeh, 2018)

Kentsel alanların hızla genişlemesi, sürdürülebilirlik, çevre sorunları ve genel yaşam kalitesi açısından zorluklar yaratmanın yanı sıra, şehir kaynakları için yeni yönetim zorluklarına da neden olur. Kentlerde mal girdileri ve atık çıktıları ekonomik, sosyal ve çevresel sorunlar yaratır. Kentler, ekonomik, sosyal ve çevresel konularda önemli bir rol oynar. (Albino vd., 2015) (Can, 2019)

Akıllı şehir ifadesi, dünya nüfusunun hızla kentselleştiğini ve kentsel alanların yönetimini zorlaştırdığını açıklar. Şehirlerde yaşayan nüfus arttıkça, kaynak tüketimi ve çevresel etkiler de artar. Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu, 2008 yılında insanların %50'den

fazlasının kentsel alanlarda yaşadığını doğrularken, bu yüzden 2050 yılına kadar bu oranın dünya nüfusunun %70'ine yükseleceğini tahmin etmektedir. (UN,2008) (Can, 2019)

Hızlı kentsel büyüme, ortaya çıkan çevresel, kurumsal ve toplumsal ihtiyaçlara ayak uydurmayı amaçlayan büyüyen bir teknolojik yenilik pazarının ortaya çıkmasına neden oldu. Farklı teknolojik gelişmelerin kentlerle entegrasyonu, son yirmi yılda "akıllı şehir" terimine yol açtı. Akıllı şehir kavramı teknoloji ile yakından ilişkili olmasına rağmen, kentlerdeki teknoloji uygulamalarıyla sınırlı değildir. (Albino vd., 2015)

"Diğer bir planlama prensibi olan "dijital şehir" fikri, fiziksel ve sosyal koşullara yeni teknolojilerin entegre edilmesini amaçlamaktadır. Program, fiziksel ve sanal alanların entegrasyonu, kentsel yaşam için bir bilgi altyapısı sağlama, açık iletişim ortamları oluşturma ve kamu etkileşim ortamlarının geliştirilmesi prensibi üzerine kuruludur. "Dijital şehir" terimi, literatürde sıklıkla "akıllı şehir" ile birbirinin yerine kullanılan bir terimdir ve temel fikri kentsel ortamları teknolojik bir altyapı ile dönüştürmektir. Akıllı şehir kavramı, bağlantılılık, iletişim teknolojilerinin kullanımı, veri paylaşımı ve ağ bağlantısı gibi öğeleri içermektedir." (Ishida, 2000) (Arshadi, 2021)

2.2. Akıllı Şehirlerin Tarihçesi

"Akıllı Şehir" kavramı ilk olarak 1990'lı yıllarda kullanılmıştır ve sadece modern şehir altyapıları için yeni bilgi ve iletişim teknolojisinin önemine odaklanmıştır. Ancak, akıllı şehirleri referans alan yayınların sayısı arttıkça, terim sadece teknolojinin ötesindeki diğer yönlerle ilişkilendirilmeye başladı. Bu değişim özellikle akıllı şehir projelerinin ortaya çıkması ve kavramın Avrupa Birliği (AB) tarafından desteklenmesinden sonra gerçekleşti. (Albino vd., 2015) (HAJDUK, 2016)

20. yüzyılın başına gelindiğinde, hızlı nüfus artışı ve şehirleşme eğilimi, yerel hizmet taleplerinde önemli bir artışa neden olmuştur. Bu artışla birlikte enerji kaynaklarının azalması, çevre kirliliği ve iklim değişikliği gibi sorunlar da ortaya çıkmıştır. Bu sorunların çözümü ve şehir sakinlerinin yaşam kalitesinin iyileştirilmesi amacıyla bilgi işlem teknolojileri ve sürdürülebilirlik ilkeleri kullanılarak akıllı şehir kavramı geliştirilmiştir.

Akıllı şehirler, teknoloji ve veri analitiği sayesinde daha verimli, çevre dostu ve yaşanabilir kentsel alanlar oluşturmayı hedeflemektedir (Ateş & Erinsel Önder, 2018) (Aygün, 2021).

2.3. Akıllı Şehir Bileşenleri

Akıllı şehirlerin tasarlanması ve takibi için birçok yaklaşım vardır. Bu yaklaşımlardan biri, Birleşmiş Milletler'in (BM) 1993'te kentsel sürdürülebilirliği anlamak için Nijkamp tarafından ortaya atılan "Nijkamp Altıgeni"dir. Akıllı kentin altı bileşeni olan konut ve kültürel boyutu (Ecoware), sermaye ve ekonomik boyutu (Finware), işgücü boyutu (Software), girişimciliği destekleyen hizmetler ve hükümet politikaları (Orgware), ulaşım ve iletişim boyutu (Hardware), sosyal boyutu (Civicware) olarak oluşmaktadır. En yaygın kabul gören yaklaşım ise Avrupa Birliği tarafından benimsenen "Cohen'in Akıllı Şehir Çarkı"dır (Şekil 1) ve altı bileşeni "akıllı yaşam", "akıllı ekonomi", "akıllı mobilite", "akıllı çevre", "akıllı yönetim" ve "akıllı insan" olarak adlandırılır. (Cohen, 2012) (Eminönel, 2021)



Şekil 1. Akıllı şehir bileşenleri – Boyd Cohen (T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2018)

Cohen, akıllı şehir kavramını belirli dönemlere ve okullara bağlayarak üç farklı aşamada incelemiştir. (Cohen, 2015). Akıllı Şehirler 1.0 olarak adlandırılan ilk dönem, akıllı şehirler alanında teknoloji şirketleri tarafından yapılan çalışmaları kapsamaktadır. İkinci dönem, yerel yönetim liderliğinde yenilikçi ve teknolojik çözümlerin desteğiyle yürütülen çalışmaları içermektedir. Son dönem olan Akıllı Şehirler 3.0 ise özellikle vatandaş katılımını içeren çalışmaları içermektedir. (T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2018).

"Akıllı şehirler" kavramı, Giffinger vd. tarafından akıllı ekonomi, akıllı insanlar, akıllı yönetim, akıllı mobilite, akıllı çevre ve akıllı yaşam olmak üzere altı bileşenden oluşmaktadır. "Orta Büyüklükteki Avrupa Şehirleri Akıllı Şehir Derecelendirilmesi" projesinde akıllı şehirler, bu altı bileşenin vatandaşların belirleyici, bağımsız ve özgür aktivitelerinin akıllı kombinasyonu üzerine inşa edildiği için gelecekte performans gösteren şehirler olarak tanımlanmaktadır (Giffinger vd., 2007).

2.3.1. Akıllı Ekonomi

Şehirlerin akıllı bir şehir olabilmesi için önemli bir bileşen, güçlü bir akıllı ekonomiye sahip olmasıdır. Akıllı ekonomi, yenilikçilik, verimlilik, esneklik, bilgi ve iletişim teknolojileri, yeni üretim ve hizmetler (e-ticaret ve e-iş), uluslararası (ulusal) pazara uyumluluk gibi ekonomik rekabet edebilirliğin tüm unsurlarını içermektedir. (Chourabi vd., 2012). Kentleşme sürecinin hızlanmasıyla birlikte artan nüfus, şehirlerin daha sürdürülebilir ve uzun vadeli kaynak kullanımına ihtiyaç duymasına sebep olmaktadır. Bu sebeple, şehirler akıllı şehir kavramıyla kendilerini geliştirerek finansal kaynaklarını etkin ve verimli bir şekilde kullanmayı hedeflemektedir. Akıllı şehirler, yenilikçi çözümler ve teknolojilerle donatılarak ekonomik rekabet güçlerini artırmakta ve sürdürülebilirlik alanında öncü bir rol üstlenmektedir. Bu sayede, akıllı şehirler hem kalkınma potansiyellerini maksimize etmekte hem de insanların yaşam kalitesini artırmayı amaçlamaktadır. (Tilkioğlu, 2019). Akıllı ekonomi kapsamında, şehirlerde verimlilik ve inovasyon uyumu önemlidir. Rekabetin artmasıyla birlikte işgücü piyasasının esnekliği de göz önünde bulundurulmalıdır. Akıllı şehirler, sürdürülebilir ve güçlü bir ekonomiye sahip olabilmek için çeşitli planlamalar

yapmalıdır. Bu planlamaların bir parçası olarak şehirlerin yeniden yapılandırılması gerekmektedir (Erçetin, 2023).

2.3.2. Akıllı Çevre

İklim değişikliğinin insanlığı tehdit eden ciddi bir sorun olduğu ve bu sorunun büyümesine etki eden faktörlerden birinin kentsel alanlar olduğu görülmektedir. Dünya yüzeyinin neredeyse %2'sini oluşturan kentsel alanlar, dünya nüfusunun neredeyse %60'ını barındırmaktadır ve bu oranın önümüzdeki 30 yıl içinde %70'e yaklaşması beklenmektedir. Bu durum, sera gazı emisyonlarının neredeyse üçte ikisini üreten ve dünya enerjisinin neredeyse %80'ini tüketen şehirlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bu nedenle, doğal çevrenin tahrip edilmesi, yüksek enerji tüketimi, zararlı emisyonların atmosfere salınması ve büyük miktarda atık gibi birçok olumsuz etkisi olduğu söylenebilir. (United Nations, 2018) (Beştepe, 2021). Akıllı şehirler, ekolojik sürdürülebilirlik amacıyla çevresel düzenlemeler ve uygulamalar gerçekleştirmektedir. Planlı atık yönetimi, kentsel alanlarda çevre kirliliğini azaltmak ve kaynakları daha verimli kullanmak için önemli bir adımdır. Geri dönüşüm ve atık ayrıştırma sistemleri, atıkların yeniden kullanılmasını sağlayarak çevresel etkileri minimize etmektedir. Bu sayede yeşil enerji üretimi artmakta ve doğal kaynakların tükenmesi engellenmektedir. Akıllı şehirler, çevre bilincini ve sürdürülebilirlik prensiplerini benimseyerek gelecek nesillere daha yaşanabilir bir çevre bırakmayı hedeflemektedir (Urfalı, 2019).

2.3.3. Akıllı Yönetişim

Akıllı yönetim kavramı, bir kentin hizmetleri ve etkileşimleri de dahil olmak üzere, kamu, özel, sivil ve uluslararası örgütleri birleştirerek, bir organizma gibi etkili bir şekilde yönetilmesini içerir. Bu kavram, yaşam kalitesi ve temel ihtiyaçlara öncelik veren "akıllı vatandaş" varlığına dayanmakta, ayrıca akıllı süreç yönetimi ve bilgi teknolojisi de önemli bir rol oynamaktadır. Hükümet, özel ve sivil düzeyde paydaşların iş birliği yapması da önemlidir. Katılımcı karar alma için bilgi teknolojisi aracılığıyla şeffaflık ve açık verilerin

doğru analiziyle sürdürülebilir zmler gibi akıllı yönetişim hedefleri arasındadır. (Ateş, 2018). Akıllı yönetişim, Şeffaflık ilkesine dayalı bir yapıdır. Hkmetlerin elinde bulunan bilgilere sadece kamu görevlileri değil, toplumun her kesiminde yer alan insanlar da erişebilir. (Akkan, 2019). Akıllı yönetişim, tüm paydaşların karar verme ve yönetim sürecine katılımını sağlayarak uzun dönemli fayda elde etmeyi hedefler. Kaynak kullanımında, paydaşlar arasındaki işbirliğiyle birlikte, uzun vadeli faydaların elde edilmesi amaçlanır. Ayrıca, veri paylaşımı, kamu ve sosyal hizmet uygulamalarının bir araya getirilmesi ile hesap verebilirlik de sağlanır. Bu sayede, tüm katılımcılar arasındaki işbirliği artar ve karar alma süreçlerinde daha Őeffaf bir ortam oluşur (Biakcı, 2014).

2.3.4. Akıllı İnsan

Bir Şehrin akıllı olması, sadece kullandığı teknoloji miktarıyla ilgili değildir, aynı zamanda o teknolojiyle vatandaşların hayatını nasıl iyileştirdiğiyle de ilgilidir. Teknolojinin hızlı bir Şekilde gelişmesi, sensör teknolojileri, büyük veri, geniş bant internet, bulut bilişim ve yapay zeka gibi teknolojilerin kullanımıyla yaşam alanlarının akıllı Şehirlere dönüşümünü hızlandırmıştır. Ancak, teknoloji yoğunluğu arasında her zaman herhangi bir Şehrin en önemli unsuru olan vatandaşlar yeterince dikkate alınmamaktadır. Akıllı Şehirlerde kullanılan teknolojilerin temel amacı hayat kalitesini artırmak olsa da, sadece teknolojiyle çevreyi geliştirmek değil, aynı zamanda insanları da geliştirmek önemlidir. Gerekli e-becerilere sahip ve teknolojiyi etkili bir Şekilde kullanabilen akıllı insanlar, yaratıcılığu teşvik eden ve yeniliğu teşvik eden kapsayıcı bir toplum yaratmak için önemlidir. (Manville vd., 2014).

Akıllı kentlerin temeli, insanın sosyal altyapısı, entelektüel sermayesi ve sosyal sermayesi ile oluşturulur. Akıllı kentleri daha sürdürülebilir hale getirecek olan "akıllı insanlar", sosyal sermayeyi üreten ve bundan fayda sağlayan insan profilleridir. Yaratıcı meslekler, iş gücü, bilgi ağları, gönüllü kuruluşlar ve güvenli ortamlar, kentsel kalkınmanın önemli aşamalarını oluşturur. (Florida, 2002). Akıllı Şehirlerin etkin olması için akıllı insanların varlığına vurgu yapılıyor. Bu nedenle, akıllı insanlar yaşam boyu öğrenme gibi eğitim süreçleriyle teori öğrenmeli ve bunları hem kendi toplumları hem de dünya

toplumlarıyla uyumlu hale getirmelidir. Bu süreç boyunca, bilgi iletişim teknolojilerini etkili bir şekilde kullanarak yenilikçi yaklaşımlarla üretmeleri gerekmektedir (Aygün, 2021).

2.3.5. Akıllı Yaşam

Akıllı teknolojinin kullanımıyla birlikte, şehirlerde yaşayan insanlar için daha iyi bir yaşam kalitesi hedeflenmektedir. Akıllı şehirlerde, insanlar için daha güvenli, konforlu ve sağlıklı yaşam koşulları oluşturmak için teknoloji kullanımı önceliklidir. Bu teknoloji, insanların ihtiyaçlarını daha iyi anlamak ve yönetmek, hizmetleri daha etkin bir şekilde sunmak, çevre kirliliğini azaltmak ve enerji verimliliğini artırmak için kullanılır. Bu nedenle, akıllı şehirlerdeki insanlar, teknolojinin sunduğu fırsatlardan en iyi şekilde yararlanacak şekilde eğitilmeli ve bilinçli bir şekilde kullanılmalıdır. Akıllı insanlar, akıllı şehirlerin temel unsurlarından biridir ve akıllı şehirlerin sürdürülebilirliği ve başarısı için vazgeçilmezdir. (Herzberg, 2017).

Bu tür uygulamaların kullanımı, insanların sağlık hizmetlerine daha kolay erişim sağlamasına, hastalıkların erken teşhis edilmesine ve tedavi sürecinin daha etkili yönetilmesine yardımcı olabilir. Akıllı yaşam ayrıca, çevre dostu teknolojilerin kullanımını ve sürdürülebilirliği de destekleyebilir. Örneğin, akıllı ulaşım sistemleri araç trafiğini azaltarak çevre kirliliğini azaltabilir ve enerji tasarruflu akıllı binalar daha az enerji tüketir. Bu tür teknolojilerin kullanımı aynı zamanda ekonomik büyümeyi de teşvik edebilir ve istihdam yaratma potansiyeline sahiptir (Güler, 2022).

2.3.6. Akıllı Mobilite

Akıllı mobilite, akıllı ulaşım ve lojistik sistemlerini desteklemek için bilgi ve iletişim teknolojilerinin (ICT) kullanımını ifade eder. Gerçek hayat verilerini kullanarak, akıllı mobilite çevre dostu, sürdürülebilir, güvenli ve entegre ulaşım sistemlerinin kullanımını teşvik eder. Bu, daha yüksek kaliteli hizmetler, düşük maliyetler ve sürdürülebilir çözümlerin oluşturulmasına yol açar.(Can, 2019)

Küreselleşme ve kalkınma süreçlerinde ulaşım ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler ve artan hareketlilik, coğrafi alanların birbirleriyle olan ilişkilerini etkilemektedir. Ulaşım ağları, insanların, malların, hizmetlerin ve bilginin hareketini kolaylaştırmakta ve coğrafi engelleri azaltarak, farklı bölgeler arasında işbirliği, ticaret ve kültürel etkileşimi artırmaktadır.

Ulaşım ağlarının gelişmesi, dünya ekonomisindeki değişimleri ve coğrafi dağılımını da etkilemektedir. Özellikle, ulaşım ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler, dünya çapında rekabeti artırmakta ve ülkelerin ekonomik faaliyetlerindeki yoğunluğu değiştirmektedir.

Ayrıca, ulaşım ağlarının gelişmesi, doğal kaynakların kullanımını ve çevresel etkilerini de etkilemektedir. Ulaşım ağları, doğal alanların, biyolojik çeşitliliğin ve ekolojik dengenin korunması açısından dikkate alınması gereken önemli faktörlerdir.

Bu nedenle, coğrafya, ulaşım ve iletişim teknolojileri, küreselleşme ve kalkınma gibi konuların anlaşılması için önemli bir araçtır. Coğrafi faktörlerin, dünya ekonomisindeki değişimlere ve insan hayatındaki değişimlere olan etkilerini anlamak, gelecekteki kalkınma süreçleri için de önemlidir (Tümertekin ve Özgüç, 2013).

2.4. Dünyada Akıllı Şehir Uygulamaları

Doğru bir şekilde planlanmış ve yönetilen akıllı şehir uygulamaları, uzun vadede maliyet tasarrufu sağlayabilir. Örneğin, enerji yönetimi uygulamaları sayesinde enerji tüketimi azaltılabilir, trafik yönetimi uygulamaları sayesinde trafik sıkışıklığı azaltılabilir ve bu da yakıt tasarrufu sağlayabilir. Ayrıca, akıllı şehirlerde sağlık hizmetlerinin sunumunda kullanılan teknolojiler sayesinde, sağlık hizmetlerinin kalitesi artırılabilir ve bu da sağlık harcamalarında tasarruf sağlayabilir.

Akıllı şehirlerde toplanan verilerin doğru bir şekilde işlenmesi ve yönetilmesi de çok önemlidir. Bu veriler, kentsel hizmetlerin daha verimli bir şekilde planlanmasına ve yönetilmesine yardımcı olabilir. Ayrıca, verilerin analizi sayesinde, kentsel sorunların daha hızlı ve etkili bir şekilde çözülmesi mümkün olabilir.

Akıllı şehir yatırımları pahalı olsa da, uzun vadede maliyet tasarrufu sağlayabilir ve kent sakinlerinin yaşam kalitesini arttırabilir. Bu nedenle, akıllı şehir uygulamalarının yaygınlaşması ve geliştirilmesi için yatırım yapmak önemlidir.

2.4.1. Londra

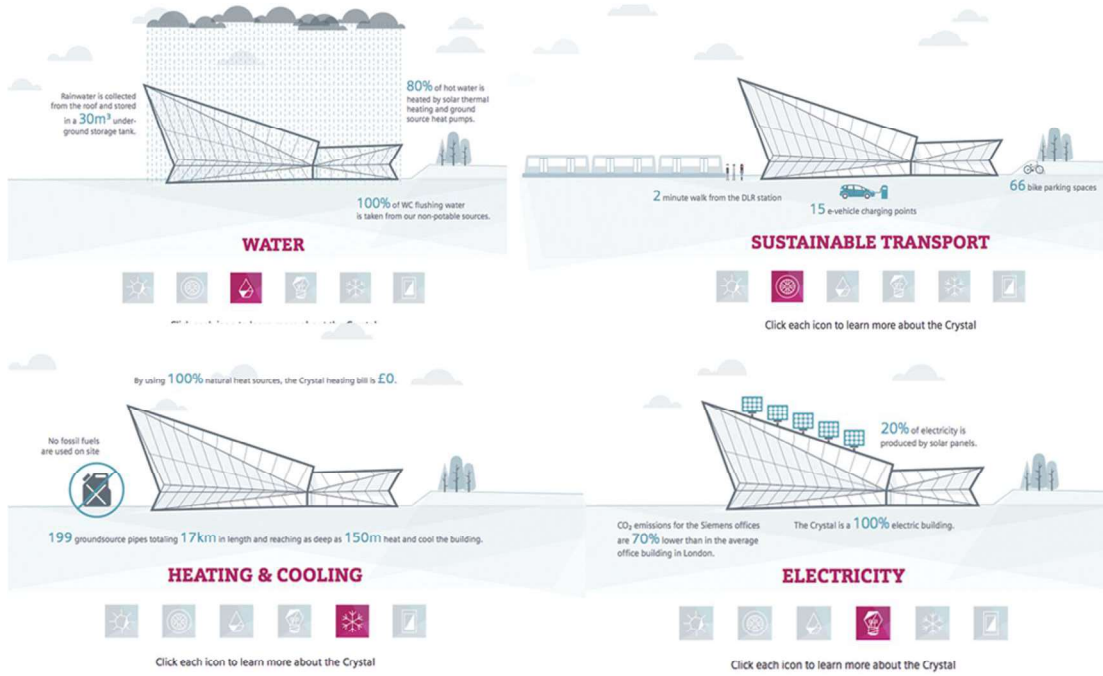
Londra'nın Ulusal Park Şehir olma hedefine ulaşmak için çeşitli çevre dostu inisiyatifler alınmaktadır. Bu inisiyatifler arasında en az %50 yeşil alan hedefi, sıfır karbon salınımı hedefiyle elektrikli araçların teşviki, temassız ödeme yapılabilen Oyster Kart kullanımı, metro hatlarında dezavantajlı gruplar için navigasyon sistemi, Açık Veri Enstitüsü kurulumu, Talk London anket etkinlikleri, Siemens tarafından kurulan The Crystal Akıllı Bina, Şehircilik ve Sürdürülebilirlik Merkezi ve kentin en yeşil binası olması amaçlanan tesis yer almaktadır. Bu çalışmaların sonucunda, enerji tasarrufu sağlanmakta, karbon salınımı azaltılmakta ve yağmur suyu kullanım için toplanıp arıtılmaktadır. (Çetin & Çiftçi, 2019).

Londra şehri, "Birlikte Daha Akıllı Londra" (Smarter London Together) eylem planını yayınlamaya 2017 yılında Dünya'nın En Akıllı Şehri olma hedefini benimsemiştir. Bu plan doğrultusunda, polis memurlarının üzerine kamera yerleştirilmesi, temassız toplu taşıma ödeme kartları, sanal gerçekliklerle toplu taşımada farkındalık yaratma, görme engelliler için toplu taşıma navigasyon uygulamaları ve Sokağımı Onar (Fix My Street) uygulaması gibi birçok uygulama hayata geçirilmiştir. Ayrıca, TMRW: Croydon Teknoloji Merkezi gibi yeni teknoloji endüstrilerini kente çekmek için de çalışmalar yapılmaktadır (T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2018).

The Crystal Projesi

The Crystal, Siemens tarafından yapılan ve akıllı enerji ve su tasarruflu teknolojileri içeren, dünyanın en sürdürülebilir binasıdır. Sürdürülebilir binalara yönelik dünyanın en büyük sergi ve konferans alanına sahiptir. Bu akıllı binalar, güneş enerjisi ve ısı pompalarını kullanarak kendi enerjilerini üretmekte ve ısıtma için gereken tüm enerjiyi sağlamaktadırlar.

2012'den bu yana 250.000'den fazla ziyaretçi ağırlayan The Crystal, karşılaştırılabilir bir binanın yalnızca %70'inden daha az karbon salımına sahiptir. (Benay Gürtekin, 2021)



Şekil 2. The Crystal projesi (The Crystal by Siemens, 2016)



Şekil 3. The Crystal (en.wikipedia.org, t.y.)

2.4.2. Singapur

Singapur, dünyanın finans merkezleri arasında öncü bir konumda yer almakta ve devlet tarafından şehrin hemen hemen her noktasına yerleştirilen sensörler aracılığıyla daha önce hiç görülmemiş miktarda veri toplamayı ve yönetmeyi hedeflemektedir. 2014 yılında yürürlüğe giren Akıllı Ulus programı kapsamında, şehrin birçok noktasına yerleştirilen sensörler ve kameralar sayesinde halka açık alanların temizliğinden, tüm kayıtlı araçların izledikleri rotalara kadar her şey görüntülenebilir hale gelmiştir. (Erturgut & Ustalı, 2018).

Singapur, diğer akıllı şehirlerden farklı olarak akıllı uygulamaları hayatın her alanına yaymak isteyen bir yaklaşım benimsemektedir. Bu nedenle, sakız çiğnemek bile yasaklanmıştır ve bu yasağı ihlal edenler bile akıllı gözlem sistemleri ile takip edilecektir. Şehir, akıllı uygulamaları sigara yasağından trafik ihlallerine kadar her alanda kullanmaya çalışmaktadır. (Shin, 2009).

Singapur'daki Gardens Bay, yapay ağaçlardan oluşan bir yapıya sahiptir. Bu ağaçlar, yaklaşık 25-50 metre yüksekliğe sahiptir ve dalları güneş panelleri gibi davranarak gündüz güneş ışığını toplar ve gece ışık sağlar. Ayrıca, park içinde hava akımı sağlayarak vantilatör görevi görür. Bu ağaçlar aynı zamanda yağmur suyunu hijyenik bir şekilde yönlendirmektedir. Bu yapay ağaçlar, 2012 yılında "World Building of the year" ödülünü kazanmıştır (Benay Gürtekin, 2021).



Şekil 4. Gardens Bay (Gardens by the Bay, t.y.)

2030 yılına kadar, Yeşil Bina Girişimi ile ülkedeki tüm binalar akıllı sistem teknolojileri kullanarak geliştirilecek. Büyük verinin bulut bilişiminde verimliliğinin artırılması için açık veri platformu kullanılacak. Hackathon uygulaması toplu taşıtların doluluk-boşluk oranlarını takip edebilecek. Akıllı sayaç denemeleri ile su tüketimi takip edilecek ve bilinçsiz kullanımın önüne geçilecek. Sanal Singapur uygulaması, geniş ölçekli şehir modelleri kullanarak benzetim programlarına entegre edilmiştir. Ayrıca sağlık hizmetlerinde yardımcı robot teknolojileri kullanılarak yaşam kalitesi artırılmaya çalışılmaktadır. (Çetin ve Çiftçi, 2019) (Altinkilit, 2022)

Singapur'da Sanal Singapur (Virtual Singapore) projesi ile kamu kurumlarının dijital ikizleri oluşturuluyor. Singapur Otonom Araç Girişimi (SAVI) kapsamında, ulaşımda açık veri ve hackathon etkinliklerinden yararlanılıyor, gene ulaşımda temassız ödeme imkanı sağlanıyor. Kamu hizmetlerinde e-ödeme kullanımı yaygınlaşıyor. Ayrıca Singapur, yeşil bina ve akıllı sayaç girişimleri ile çevrimiçi sağlık merkezi (HealthHub) gibi akıllı şehir altyapılarına da sahiptir. (T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2018). (Altinkilit, 2022)

2.4.3. Seul

Seoul'da ücretsiz Wi-Fi ve açık veri meydanı kentlinin büyük veriye kolay erişimini sağlar. Elektrikli araçları şarj eden yollar ile enerji tasarrufu ve hava kirliliği önlenmektedir. Kent için akıllı planlama yapmak için bilgi ağı köyü kurulmuştur.(Çetin ve Çiftçi, 2019) M-voting uygulaması katılım düzeyini arttırmak için tasarlanmıştır. Seul yıllık kamu hizmetleri bütçesinin %5'ini kentlilerin m-voting üzerinden oyladığı projelere ayırmaktadır. Kentlilerin görüşlerini aktardığı Fix My Street ve Oasis uygulamaları Londra'da olduğu gibi Seul'da da bulunmaktadır. Ayrıca Bilgi Ağı Köyü, akıllı durak sistemleri, IOT Kuluçka Merkezi gibi akıllı teknolojiler de kullanılmaktadır (Eden Strategy Institute, 2018).

2.4.4. Barselona

Barselona, İspanya'nın bir şehri olup, 5.5 milyon nüfusa sahiptir. Şehir, 2012-2015 yılları arasında, "Akıllı Barselona" (Smart City Barcelona) adı altında kapsamlı bir akıllı şehir stratejisi başlattı. Bu strateji, teknoloji ve yenilikçilik kullanarak şehrin sürdürülebilirlik, enerji verimliliği, ulaşım ve yaşam kalitesi gibi alanlarda gelişimini hedefliyordu. Yaklaşık 22 farklı alanda akıllı şehir uygulamaları kullanılmakta ve yaklaşık 200 proje geliştirilmiştir.

FabLab, dijital üretim teknolojilerini öğreten ağlar kurmaktadır. Bu teknolojiler, bilgisayar destekli tasarım yazılımları ve 3D yazıcılar kullanarak prototipler elde etmek ve modeller üretmek amacıyla kullanılmaktadır. Barselona, nesnelere interneti teknolojilerinden yararlanarak 58 milyon dolar tasarruf sağlamış ve 47.000 yeni istihdam yaratmıştır. Barselona, temel kent vizyonu olarak teknoloji temelli kent hizmetleri sunan akıllı bir şehir olmayı hedeflemektedir (Çetin ve Çiftçi, 2019). Barselona, akıllı şehir inovasyonu kapsamında laboratuvar anlaşması imzalayan bir şehirdir. Şehir içi otobüs taşımacılığı, enerji ve zaman tasarrufu sağlayacak şekilde yeniden yapılandırılmıştır. Ulaştırma hatları ve otobüs duraklarına yerleştirilen sistemler sayesinde, yolcular araçların varış zamanları hakkında bilgilendirilmekte ve otobüsler trafik ışıklarına bağlı olarak sefer sürelerini kısaltmaktadır. Park ve bahçelerde bulunan sulama sistemleri tek bir merkezden takip edilmekte, sensörler aracılığıyla topraktaki nem ölçülmekte ve bitkilere gerektiği anda su verilerek su tasarrufu sağlanmaktadır. Barselona, teknoloji temelli kent hizmetleri sunan akıllı bir şehir olma hedefiyle çalışmalarına devam etmektedir (Canlı, 2019).

2.5. Türkiye’de Akıllı Şehir Uygulamaları

Türkiye’de akıllı şehirlere geçiş süreciyle ilgili bütünsel bir yaklaşım ilk defa Onuncu Kalkınma Planı’nda geliştirilmiştir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı başta olmak üzere kamu kuruluşları ve özel sektördeki teknoloji firmaları stratejik planlarında akıllı şehir ve akıllı şehir uygulamalarına yönelik çalışmalara yer vermiştir. Türkiye’de şehirlerin akıllı şehirlere geçiş sürecinde merkezi otorite, yerel otoriteler ve özel sektör tarafından gerçekleştirilen çeşitli çalışmalar vardır.

Ülkemizde, akıllı şehirlerin yasal altyapısı ve çeşitli eylem planlarında "akıllı şehir" teriminin kullanımı 2010'ların sonrasında gerçekleşmiştir. 2019-2023 yıllarını kapsayan 11. Kalkınma Planı'nda, "Yerel yönetimlerin akıllı şehir stratejileri hazırlaması teşvik edilecek, akıllı şehir projeleri ulusal öncelik alanları göz önünde bulundurularak seçilecek, akıllı şehir uygulamaları için yerli üretim geliştirilmesi desteklenecektir" maddesi yer almıştır (T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2019).

2.5.1. İstanbul

İstanbul'da 2016 yılında başlatılan Akıllı Şehir Projesi ile kentte sürdürülebilirlik, toplumsal refah, dijitalleşme, yaşanabilirlik, markalaşma, yönetim, katılım, yaşam kalitesi ve rekabet edilebilirlik gibi temaların ele alınması amaçlanmaktadır. 2018 yılında hedefler, paydaşlar ve vatandaşlarla birlikte üretim, verimliliğe odaklanma ve teknolojiyi yenilikçi yöntemlerle kullanma olarak belirlenmiştir. İstanbul, 101 adet akıllı şehir projesi gerçekleştirmeyi hedeflemektedir, örneğin Eysel Atık Servisi, Blockchain Tabanlı Bisiklet Paylaşım Servisi, İstanbul Şehir Güvenliği ve Acil Durum Yönetimi Platformu, İstanbul Siber Güvenlik Platformu ve Akıllı Ulaşım Koordinasyon Merkezi Platformu gibi. Ulaşım Yönetim Merkezi, Çevre Kontrol Merkezi, iTaksi Yönetim Sistemi, Başakşehir Living Lab, İstanbul'da hayata geçirilen akıllı şehir uygulamaları arasındadır (T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2018).

Akıllı Yol Aydınlatması Otomasyon Stratejisi projesinde, standart yol aydınlatmalarının zaman ayarlı veya fotoelektrik kontrolörlerle anahtarlanması yerine, yol üzerindeki trafik ve meteorolojik koşullar gibi değişkenlere göre aydınlatma düzeyini ayarlayabilen bir akıllı yol aydınlatma otomasyon sistemi geliştirmeyi hedeflemektedir. Proje kapsamında, araç sürücülerinin görme performansını takip ederek farklı durumlarda ve senaryolarda ölçme-değerlendirme yapmak için bir test yolu oluşturulmuştur. Bu yol üzerinde trafik yoğunluğu ve değişiklik algılayıcıları ile araçlardaki hız ve yoğunluk bilgileri toplanarak, yol üzerindeki mevcut koşullara uygun şekilde ışığın azaltılması ve armatürlerin bu yönde kontrol edilmesi sağlanmıştır. Bu sayede, enerji tasarrufu yapılması amaçlanmıştır. Projenin sonucunda, sürücülerin emniyet ve konforunu etkilemeden, akıllı bir yol aydınlatma otomasyon sistemi

geliştirilmiştir. Bu sistem, standart yol aydınlatmalarına göre daha verimli ve sürdürülebilir bir seçenek sunmaktadır (Elvan vd., 2017).

2.5.2. Ankara

Ankara, geleceğe yatırım yaparak akıllı şehirler konusunda öncülük etmektedir. Bu amaçla 2020 yılının ilk ayında Ankara'da "Akıllı Şehirler Kongresi ve Sergisi" düzenlenmiştir. Etkinlik, Cumhurbaşkanlığı'nın gözetiminde, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın birlikte çalışmasıyla gerçekleştirilmiştir. 31 ülkeden 110 yabancı misafirin katıldığı kongre ve sergi, akıllı şehirler konusunda çözümler sunmak, teknolojik yenilikleri tanıtmak ve farklı şehirlerin birbirlerinden öğrenerek ortak sorunlara çözüm bulmalarını sağlamak amacıyla düzenlenmiştir. Etkinlik, akıllı şehirlerde sürdürülebilir çevre, enerji, ulaşım, sağlık ve güvenlik gibi konuları ele almıştır. Kongre ve sergi, Ankara'nın akıllı şehirler alanındaki öncü rolüne katkıda bulunarak ülkemizin geleceği için önemli bir adım olmuştur (Akıllı Şehirler Yol Haritası, 2016).

Ankara'da öne çıkan akıllı şehir örneklerinden bazıları şunlardır: Harikalar Diyarı Akıllı Park Projesi, Entegre Katı Atık Yönetim Sistemi, Akıllı Ulaşım Sistemleri, Ankara BB Mobil Uygulaması, Mezarlık Bilgi Sistemi Mobil Uygulaması, Ankara Telsiz Haberleşme Sistemi, Elektrik Enerji Takip Sistemi.

Sincan Harikalar Diyarı parkında kullanılan "Akıllı Park Sistemi", parkta meydana gelebilecek olası şüpheli durumları tespit etmek ve hızlı bir şekilde komuta merkezine bildirim göndermek amacıyla tasarlanmıştır. Bu sistem, kayıp eşya veya şüpheli eşya bildirimleriyle birlikte kayıp çocuk veya kara listede yer alan şüpheli şahısların tespitini sağlayarak operasyon merkezlerinin parklarda etkin bir şekilde çalışmasını sağlar.

Ankara Büyükşehir Belediyesi, Ankara Telsiz Haberleşme Sistemi aracılığıyla Türkiye'de bir ilke imza atarak 4G altyapısı kullanan LTE telsiz teknolojisini kullanmaya başladı. Bu sistem sayesinde, yetkililer ve sahadaki çalışanlar kesintisiz iletişim kurabiliyor. Kaza, acil durum, doğal afet, yangın ve güvenlik riskleri gibi durumlarda, operasyonel ekipler arasında sesli ve görüntülü iletişim sağlanıyor. Telsiz haberleşme sistemi, bas konuş uygulamasıyla iletişim imkanı sunarken, video, resim, belge gibi zengin içeriklerin de paylaşılmasına olanak tanıyor. 4G ve LTE teknolojileri sayesinde, acil durumlarda ilgili

ekiplerin kesintisiz iletişim kurmaları için şebeke kullanımı önceliklendiriliyor (T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2018).

2.5.3. Konya

Akıllı uygulamaların aktif olarak kullanıldığı bir diğer şehir ise Konya'dır. Şehir "Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi (ATUS)", "temassız kart sistemi", "akıllı kavşak sistemi", "akıllı bisiklet sistemi", "akıllı atık yönetimi", "mobil uygulamalar", "Kent Bilgi Sistemi" gibi uygulamalar kullanmaktadır (Mangir, 2016).

Konya Büyükşehir Belediyesi ve TÜBİTAK arasında "Konya Büyükşehir Sınırları içinde elektronik haberleşme amacıyla kullanılmak üzere Fiber-Optik altyapı kurma ve bu altyapıdan karşılıklı faydalanılması esasına dayalı işbirliği protokolü" imzalanmıştır. Bu protokol ile Konya ilinde haberleşme ve ulaşım altyapısının akıllı şehir yaklaşımı doğrultusunda geliştirilmesi amaçlanmaktadır. (Bilici & Babahanoğlu, 2018) Bu iyileştirmelere örnek olarak, tramvay yolunda yaşanan aksaklıkların giderilmesi ve yeni yolların şehre kazandırılması, trafik denetleme sistemlerinin yaygın hale getirilmesi, şehrin bir network ağ alt yapısının hazırlanması gösterilebilir (Altınsarı, 2019).

Konya Büyükşehir Belediyesi, toplu ulaşım araçlarında temassız kart ödeme sistemini kullanıma sunarak ulaşımında yenilikçi bir adım atmıştır. Bunun yanı sıra, 40 farklı istasyonda bulunan 500 akıllı bisiklet ile bisiklet kullanımını teşvik etmektedir. Mobil Konya uygulaması sayesinde, uygun bisikletlerin nerede olduğu ve bisikletleri bırakabilecekleri yerler gibi bilgilere erişebilirler. Kiralama bedelleri de banka kartları ya da ulaşım kartları ile gerçekleştirilebilir. Belediye, Mobil Konya Uygulaması ve Mobil Mesnevi Uygulaması ile insanların belediye, şehir ve ulaşım hakkında birçok bilgiye kolayca erişmelerini sağlamaktadır. Mobil Mesnevi uygulaması ise Mesnevi'yi cilt cilt okuma imkanı sunmaktadır ve ayrıca ney taksimlerini dinleme, okunan bölümleri işaretleyebilme, not alabilme, dipnotlara bakabilme, Mevlana Müzesi fotoğraflarının yer aldığı albümü inceleyebilme gibi özellikler de sunmaktadır. Belediye, bu yeniliklerle birlikte ulaşım ve kültür turizmini geliştirerek şehirdeki yaşam kalitesini artırmayı hedeflemektedir (Erkek, 2017).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ

3.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Temel Kavramlar

Günümüzde coğrafya biliminin, gelişmiş ülkelerdeki seviyesinin çok gerisinde kaldığı ve güncel yaşamsal problemlere çözüm üretebilecek bir yapıya sahip olmadığı söylenebilir. Bu durumun nedenleri genellikle okullardaki coğrafya derslerine bakılarak anlaşılabilir. Coğrafya dersleri genellikle kitap okuma, anlatma ve not aldırma gibi öğretmenin aktif olduğu yöntemler kullanılarak işlenmektedir. Ancak, bu yöntemler öğrencilerin farklı yeteneklerinin geliştirilmesinde etkili olmayabilir. Bunun yerine, öğrencilerin ilişkileri görme, sentez yapma, prensipleri uygulama, sonuçlar çıkarma, kritik düşünme, alternatif yollar geliştirme, yeni bilgiler üretme, bilgilere ulaşma, tartışma, sorular sorma ve cevaplar üretme gibi çeşitli becerilerini geliştirecek teknikler kullanılması gerekmektedir. Bu sayede, coğrafya dersleri, öğrencilerin sadece konuları ezberlemelerine yönelik değil, aynı zamanda gerçek hayatta karşılaşacakları problemleri çözmelerine de yardımcı olacak şekilde tasarlanabilir (Demirci, 2007).

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), kullanıcıların farklı disiplinlerden olmasından dolayı değişik şekillerde tanımlanabilir. Temel olarak, bilgi sistemlerinin amacı karar verme sürecini kolaylaştırmak ve hızlandırmaktır. CBS ile beraber konuma dayalı bilgilerin grafiksel veya grafiksel olmayan verilerinin toplanması, işlenmesi, saklanması, analiz edilmesi ve kullanıcıya belli bir bütünlük çerçevesinde sunulması işlemleri kolaylıkla gerçekleştirilir. CBS, coğrafi verilerin dijitalleştirilmesini, bu verilerin veritabanlarında saklanmasını, analiz edilmesini ve sonuçlarının kullanıcıya sunulmasını sağlar. CBS, doğal afetlerin öngörülmesi, planlama ve tasarım, doğal kaynakların yönetimi, yolların ve binaların yapımı, arazi kullanımı, navigasyon ve lojistik, acil durum yönetimi gibi birçok alanda kullanılabilir. CBS, yüksek doğruluk, hızlı veri erişimi, verilerin bütünlüğü ve paylaşılabilirliği gibi birçok avantaj sağlar. CBS, modern teknolojilerin hızla gelişmesiyle birlikte giderek daha yaygın hale gelmektedir ve birçok kuruluş, kurum ve şirket tarafından kullanılmaktadır (Yomralıoğlu, 2000a).

Coğrafi Bilgi Sistemleri konumsal niteliği olan bir bilginin (bitki örtüsü, yeryüzü şekli, nüfus, iklim vb.) bilgisayar ortamına işlenmesi, işlenen bu bilgilerin sorgulama yapılması, düzenlenmesi, değerlendirilerek yeni bir bilgi haline getirilmesi, bilgilerin karşılaştırılarak bağlantılarının ortaya çıkarılması ve elde edilen bu bilgilerin grafik harita gibi görsel olarak sunulmasına dayanan bir bilgisayar haritalama modelidir (İncekara vd., 2009).

Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanıcıların birçok katmanla çalışmalarına olanak sağlayan bir programdır. Özellikle arazi çalışmaları kapsamında kullanıldığında, parseller, yollar, yükseltiler gibi farklı türdeki verilerle çalışma ve analiz yapılabilir. CBS, grafik verilerini topladığı gibi grafik olmayan verileri de toplayıp sisteme entegre ederek detaylı bir şekilde kullanıcıya analiz eden, bir bilgi sistemi denilebilir. Bu sistem, gerçek dünya verilerini toplamak, analiz etmek, dönüştürmek, depolamak ve görselleştirmek için güçlü bir araçtır ve çeşitli alanlarda kullanılabilir. (Ölgen, 2002).

Şehirler kompleks sistemlerdir ve birçok bileşenden oluşurlar. Bu nedenle, en iyi kararları almak ve durum analizini kolaylaştırmak için, coğrafi bilgi sistemlerine (CBS) merkezi bir rol vermek önemlidir. CBS, farklı bilgi katmanlarına hızlı erişim sağlayarak, karar alma sürecine katkıda bulunur. Konum verileri, karar sürecinde büyük öneme sahiptir ve bu nedenle CBS, şehirlerin akıllı hale gelmesinde önemli bir unsur olarak görülmektedir (Daniel & Doran, 2013).

3.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bileşenleri

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin gerçek amaçlarını yapabilmesi için 5 temel bileşenin bir arada bulunması gerekmektedir. Bu beş temel bileşen; veri, donanım, yazılım, insan ve yöntem olarak aşağıdaki şekilde de yer almaktadır. (Yomralıoğlu, 2005a)



Şekil 5. CBS'nin temel bileşenleri (Yomralıoğlu, 2000)

3.2.1. Veri

Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) temel bileşeni veridir. Coğrafi veri, yer veya konumla ilişkili verilerin tümünü kapsayan dolaylı veya doğrudan coğrafi geometrik ve tablo verileridir. Verilerin büyük bir kısmı konumla ilişkilidir ve coğrafi veriler benzer özelliklere sahip veri katmanları ve veri setlerinde saklanır. Coğrafi bilgiler arasında coğrafi detaylar, ticari veriler, adresler, idari ve mülkiyet sınırları, hizmet fonksiyonları gibi veriler bulunmaktadır (AYDINOĞLU vd., 2018).

Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin katmanlı yapısı, farklı verilerin ayrı katmanlar halinde depolanmasını ve işlemlerin bu katmanlar üzerinde yapılmasını sağlar. Örneğin, arazi haritasında yer altı suları, jeolojik yapısı, arazinin halihazır durumu gibi veriler farklı tabakalar halinde depolanır ve kullanıcılar istedikleri katmanları sıralı olarak üst üste getirerek ekranda görüntüleyebilirler. CBS'de dataların gösterimi için nokta, alan ve çizgi

sembolleri kullanılır. Nokta sembolü, lokantalar ve okullar gibi yerleri; çizgi sembolü, yollar ve akarsular gibi çizgi şeklinde olanları; alan sembolü ise ormanlar ve göller gibi alan şeklinde olanları göstermek için kullanılır. Bu sembollerin hepsi aynı haritada yer alabilir ve birlikte kullanılabilir. (Kaplukan, 2014)



Şekil 6. Coğrafi verilerin temsilen örnek geometri ve öznitelikleri (AYDINOĞLU vd., 2018)

3.2.2. Donanım

Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin görevlerini yerine getirebilmek için gerekli olan donanım araçları, bilgisayarlar ve bilgisayara bağlı yan ürünlerdir. Yazılımların çalıştırılacağı ve fonksiyonların yürütüleceği bilgisayarlar, yoğun hacimli veriler üzerinde yapılacak işlemleri yerine getirebilecek yeterlilikte işlemci, bellek ve disk kapasitesine sahip olmalıdır. Proje planlaması yapılırken, kullanılacak yazılımları çalıştırabilecek donanım altyapısını temin etmek son derece önemlidir. Günümüzde CBS yazılımları, sunuculardan masaüstü bilgisayarlara, mobil sistemlerden cep telefonlarına kadar birçok farklı donanım platformlarında çalışabilir (Aydınöğlü vd., 2010).

3.2.3. Yazılım

Coğrafi Bilgi Sistemleri yazılımı, coğrafi verilerin depolanması, işlenmesi, analiz edilmesi ve tüm bunların kullanıcılara sunulması için gereken işlevleri içeren bilgisayar programlarıdır. Son yıllarda özel sektör tarafından geliştirilen CBS yazılımlarının yanı sıra, araştırma kurumları tarafından da araştırma ve eğitime yönelik yazılımlar geliştirilmektedir. Web tabanlı harita servisleri sayesinde artık CBS sorgulamaları internet üzerinden gerçekleştirilebilmektedir. CBS yazılımından beklenen özellikler arasında, coğrafi işlemler ve veri girişi için araçlar sunması, veritabanı işletim sistemi desteği, analitik analiz, gelişmiş coğrafi sorgulama, donanım bağlantıları ve harita üretimini destekleyen arayüz sağlaması yer almaktadır (AYDINOĞLU vd., 2018).

3.2.4. İnsan

CBS teknolojisinin gelişmesi, sadece gelişen yazılımlarla değil, aynı zamanda bu yazılımları tasarlayan, yöneten, çalıştıran ve problemlere çözüm üreten insan gücüne de bağlıdır. Bu nedenle, yöneticiler, veri kullanıcıları, programcılar ve sistem yöneticileri gibi farklı alanlardaki uzmanlar CBS'nin gelişimi için çok önemlidir. (Aydınoglu vd., 2010)

CBS, insan gücüne dayalı bir teknolojidir ve çeşitli kullanıcılar tarafından kullanılır. Kamu kurumları, özel sektör ve veri sağlayıcıları gibi farklı paydaşlar, CBS'nin insan bileşenini oluşturur. CBS'nin etkin bir şekilde kullanılabilmesi için kullanıcılar, gerekli bilgi ve becerilere sahip olmalıdır. Bu kullanıcılar, CBS işlevlerini yöneterek çeşitli sektörlerdeki problemleri çözebilir, karar alma süreçlerini iyileştirebilir ve verimliliği artırabilir. CBS'nin gelişimi ve başarısı, uzman kişilerin varlığına ve onların yeteneklerine dayanır. Bu uzmanlar, veri kullanıcılarından yöneticilere ve teknik personellere kadar çeşitli rollerde görev alır ve CBS'nin başarılı bir şekilde uygulanması için önemli bir rol oynar (AYDINOĞLU vd., 2018).

3.2.5. Yöntem

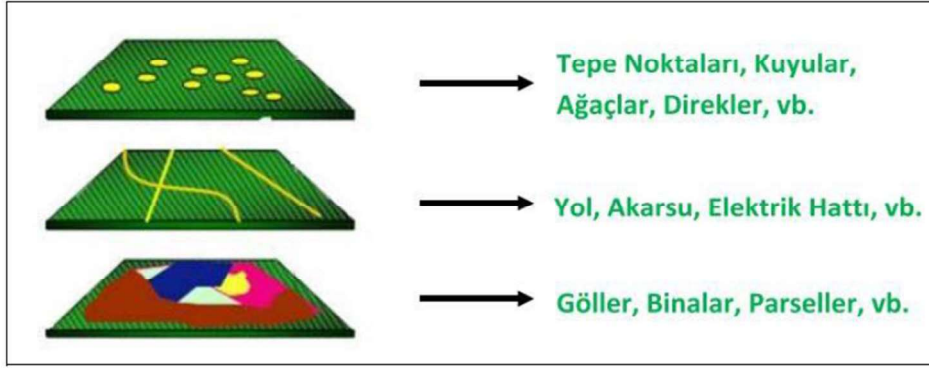
CBS, başarılı olabilmesi için iyi tasarlanmış iş kuralları ve plana göre çalışması gereken bir sistemdir. Her kuruma özgü uygulamalar ve modeller geliştirilerek iş akışına uygun bir şekilde coğrafi bilgi akışının devam etmesi sağlanmalıdır. Bu amaçla yasal düzenlemeler ve yönetmeliklerle coğrafi veri paylaşımında ve yönetiminde gerekli standartlar oluşturulmalı ve uygulanmalıdır (AYDINOĞLU vd., 2018).

3.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Veri Türleri

CBS çalışmaları için yeryüzü bilgileri konuma dayalı olarak sınıflandırılır ve birbiriyle ilişkilendirilmiş bilgi katmanları veya temaları şeklinde organize edilerek saklanır. Bu sayede, farklı kombinasyonlar oluşturularak kullanıcılara çeşitli değerlendirme imkanları sunulur. CBS'de, coğrafi konum belirlenirken kullanılan koordinatlar için vektörel ve hücresele olmak üzere iki farklı veri modeli seçeneği vardır. Bu seçim, yapılan çalışmaya ve oluşturulacak katmanlara göre belirlenir (Yomralıoğlu, 2005).

3.3.1. Vektörel Veri Modeli

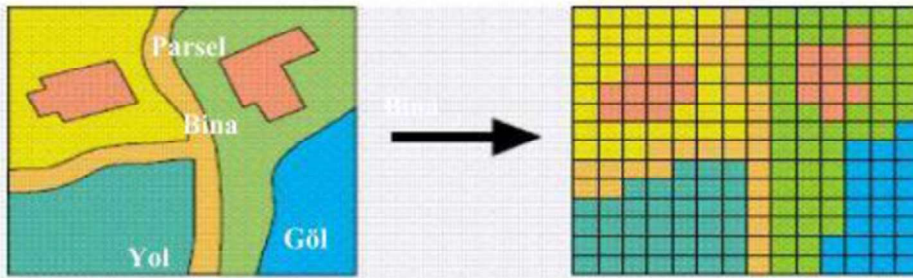
CBS'de vektörel veri modeli, coğrafi varlıkların geometrik şekillerle temsil edilmesini sağlar. Nokta, çizgi ve poligon gibi geometrik nesnelere kullanılarak coğrafi varlıkların konumu ve şekli belirlenir. Vektörel veri modeli, coğrafi varlıkların hassas ve detaylı bir şekilde temsil edilmesini sağlar. Nokta temsili, tek bir koordinat çiftiyle (x, y) ifade edilen noktaları içerir. Çizgi temsili, noktaları birleştirerek oluşturulan kesintisiz hatları içerir. Poligon temsili ise çizgilerle sınırlanan alanları içerir. Bu veri modeli, coğrafi varlıkların konumsal analizini, çakışma kontrolünü ve diğer karmaşık işlemleri gerçekleştirmek için kullanılır (Maraş, 1999).



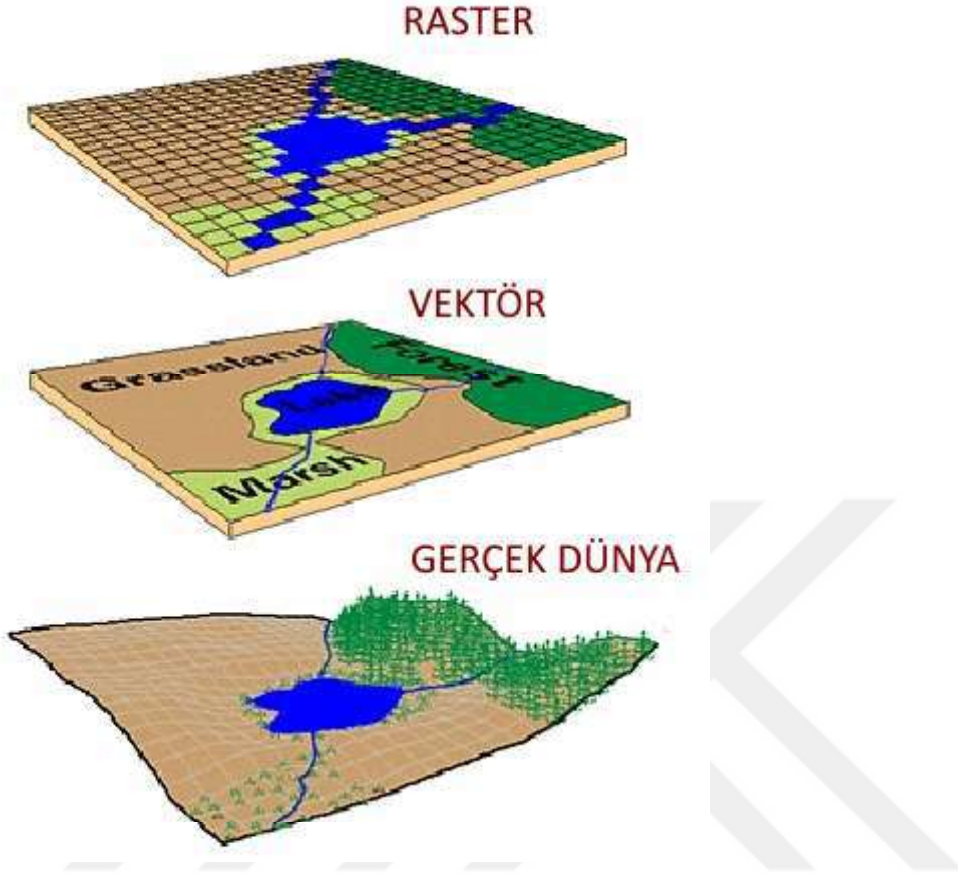
Şekil 7. Vektör veri türleri (Töreayen ve vd., 2010)

3.3.2. Hücresel (Raster) Veri Modeli

Raster veri modeli, konum bilgilerini hücrelerden oluşan grid ağıyla ifade eder. Bu nedenle hücresel veri modeli olarak da adlandırılır. Piksellerin bir araya gelmesiyle görüntü oluşturulduğu için bu isimle adlandırılmıştır. Vektörel modele göre daha basit bir veri yapısına sahip olsa da daha yoğun veri içerir ve daha verimlidir. Raster veri modeli, sürekli varlıkların (toprak yapısı, bitki örtüsü, jeolojik yapı vb.) gösteriminde kullanılır. Konumsal analiz işlemleri için daha uygun olsa da veri kayıpları veya varlıkların konumsal ilişkilerinin temsilinde zorluklar gibi dezavantajları da bulunur. Örnek olarak uydu görüntüleri veya harita taramaları kullanılabilir (Maraş, 1999).



Şekil 8. Coğrafi verilerin raster veri olarak tanımlanması (Töreayen ve vd., 2010)



Şekil 9. Verilerin karşılaştırılması (netcad.com.tr.)

3.4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulama Alanları

Coğrafi bilgi teknolojisi, akademik araştırmalardan özel sektör ve kamu kurumlarına kadar birçok sektörde büyük çapta kullanılan bir teknolojidir. CBS, konum bilgisinin kullanıldığı birçok uygulamada yer alır. Arazi yönetimi, inşaat, orman, peyzaj, planlama, iklim, tarım, jeoloji, arkeoloji, sağlık, savunma, yerel çevre, turizm, atmosfer, nüfus, eğitim, yönetim, emniyet, gibi birçok alanda önemli bir rol oynamaktadır. CBS'nin etkin kullanımıyla yüksek boyutlu coğrafi verilerin analizi, işlenmesi ve sonuçların karara dönüştürülmesi mümkündür (AYDINOĞLU vd., 2018).

CBS'ye yönelik temel uygulama alanları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Coğrafi Bilgi Sistemlerinin bazı uygulama alanları (AYDINOĞLU vd., 2018)

CBS Uygulama Alanları	
• Taşımacılık	• Güvenlik/Emniyet
• Elektrik / Gaz İşletimi	• Perakendecilik
• Maden / Petrol Arama	• Askeri/İstihbarat
• Ticaret	• Arazi Kullanımı
• Su ve Atıksu	• Çevre Yönetimi
• Ormancılık	• İmar ve Kadastro
• Yerel Yönetim	• Devlet Sektörü
• Harita Yapımı	• Ziraat/Tarım
• Telekomünikasyon	• Tıp / Sağlık
• Jeoloji / Yer Bilimleri	• Risk Yönetimi

CBS, toplulukların hayat şekillerini değiştirebilen bir güç haline gelmiştir. CBS, karar vericilere daha fazla bilgi ve veri sunarak, doğru karar verme sürecini hızlandırmaktadır. Bu nedenle, coğrafi veri hizmetleri hayatın vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir (AYDINOĞLU vd., 2018).

3.5. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Afetlerde Kullanımı

CBS, yeryüzünde gerçekleşen olayların ve mevcut yeryüzü şekillerinin haritalar üzerinde görüntülenebilmesini sağlayan bilgisayar destekli bir sistemdir. Bu nedenle, afetler açısından CBS'nin kullanımı oldukça önemlidir. CBS'nin en önemli artlarından birisi, mekansal analiz işlemleri gerçekleştirebilme özelliğidir.(Demir, 2022)

CBS sadece afet yönetiminde değil, birçok farklı disiplin için önemlidir. Bu nedenle, CBS multidisipliner yapısı sayesinde büyük bir veri havuzu özelliği taşır. CBS, veritabanı sistemlerinin yanı sıra veritabanlarını birleştirme yeteneğine sahip olan bir teknolojidir. Bu özelliği sayesinde, güncellemelerin hızlı bir şekilde yapılabilmesine ve zaman ve maliyet tasarrufu sağlanmasına olanak tanır (Demir, 2018).

CBS, afet yönetimiyle yakından ilişkilidir ve birçok önemli rolü vardır. Konumsal veriler kullanılarak hazırlık sürecinde gerekli veriler elde edilebilir. Risk azaltma aşamasında riskli binalar belirlenebilir ve tehlike ve riskler mekânsal olarak hesaplanabilir. Afet durumunda hızlı kararlar alınabilir, hasar tespiti yapılabilir ve yeniden yapılanma sürecinde doğru alanlar seçilebilir. CBS'nin güncellenebilir olması, şartlara göre esneklik sağlar ve yeni senaryolar oluşturulmasına yardımcı olur. Bu nedenle CBS, afet yönetiminde önemli bir araçtır (Demir, 2022).

Coğrafi bilgi sistemlerinin bütünleşik bir afet yönetimi için gerekli olduğu belirtilmektedir. CBS'nin entegrasyonu sayesinde afetler öncesinde, sırasında ve sonrasında yapılacak olan işlemler için gerekli konumsal veriler toplanabilir, riskler ve zararlar azaltılabilir, müdahale evresinde hızlı karar verme ve hasar tespiti yapılabilir. Bu sayede afetlerin zararları azaltılarak can kayıpları önlenebilir ve ülkenin kalkınması için tasarruf sağlanabilir (Demir, 2022).

3.6. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Kentsel Dönüşüm

Hızla büyüyen şehirlerde meydana gelen sorunlar, uygun şekilde planlanmayan mekan olgusundan kaynaklanmaktadır. Çarpık kentleşme, gecekondulaşma, trafik yoğunluğu ve altyapı yetersizliği gibi sorunların önüne geçmek için kent planlarının üretilmesi sırasında coğrafi bilgi sistemlerinin kullanımı önem kazanmıştır. Yeni inşa edilen modern kentlerde, kentin konum ve işlevlerine göre çeşitli arazi kullanım alanları planlanmakta ve coğrafi bilgi sistemleri yaygın olarak kullanılmaktadır. CBS, yeni yerleşim bölgelerinin ve mevcut yerleşim alanlarının yönetimi için yaygın olarak kullanılmaktadır. (Aksoy, 2021)

Coğrafi bilgi sistemleri, çalışma alanlarına özgü verilerin toplandığı, kullanıcının istediği bilgilere erişebildiği, uzayda yer alan verilerin görselleştirilmesine imkan sağlayan, nitelik ve grafik bilgileriyle eşzamanlı olarak analiz ve sorgulama yapabilen, farklı kaynaklardan alınan verileri uyumlu bir şekilde birleştirerek yönetim, analiz ve planlama problemlerine destek olan, haritalar ve tabloların birleştirilmesini sağlayan, bilgi paylaşımında standardizasyonu sağlayan bilgisayar destekli sistemlerdir. (Yiğit vd., 2011)

Farklı coğrafi yapılar arasındaki ilişkileri anlamak için, mekansal analiz adı verilen bir yöntem kullanılır. Bu yöntemde, farklı coğrafi yapıların grafik ve öznitelik bilgileri bir araya getirilerek bir bütün olarak ele alınır. Örneğin, jeolojik yapıyla imar durumu arasındaki ilişkiyi anlamak için, bu iki yapıya ait veriler birleştirilerek analiz edilir. Mekansal analiz, mevcut bilgi kümelerinden yeni bilgi kümeleri üretme sürecidir. Bu uygulamalar, coğrafi özellik gösteren alanların potansiyel yapılarının değerlendirilmesi, çevreye etkilerinin tahmin edilmesi ve anlaşılır hale getirilmesi gibi konuları kapsar (Yomralıoğlu, 2013).

Kentsel dönüşüm çalışmaları sırasında toplanan verilerin daha sonra kullanılabilmesi için veritabanı yönetim sistemleri kullanılır. Ancak, grafik ve tablo verilerinin bir arada görüntülenmesi veya sorgulanması için coğrafi bilgi sistemleri kullanılır. CBS'nin konumsal sorgulama özelliği sayesinde, kent haritası üzerinde seçilen bir binanın kime ait olduğu, adresi, kaç katlı olduğu, emlak beyan değeri vb. gibi bilgiler sorgulanabilir. Ayrıca CBS ile grafik ve grafik-olmayan bilgiler bir arada analiz edilebilir, sonuçlar modelleme yoluyla irdelenip yorumlanabilir. Kentsel dönüşüm uygulamaları sırasında, konuma ve zamana bağlı olarak verilerin toplanması büyük hacimli verilerin oluşmasına neden olmaktadır. CBS, bu verileri aynı veri tabanında tutarak, istatistik analizler, ileriye dönük tahminler, fizibilite tespitleri, planlama ve karar verme analizleri gibi birçok konuda kullanılabilir. CBS'nin sağladığı avantajlardan biri, veri tabanındaki hızlı değişikliklerin sayısal modele yansıtılması ve alternatif sonuçların oluşturulabilmesidir. Bu sayede, tasarlanan projeler belirli bir ölçekte küçültülerek yöneticilere ve uzmanlara uygulama öncesi detaylı bilgi sunulabilir (Yomralıoğlu, 2013).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

KENTSEL DÖNÜŞÜM

4.1. Kentsel Dönüşümün Tanımı ve Kapsamı

Kentsel dönüşüm, son yıllarda hem dünya genelinde hem de ülkemizde büyük önem kazanan bir kavram haline gelmiştir. Farklı alanlarda çeşitli tanımlara sahip olan kentsel dönüşüm, ülkemizde özellikle 2012'den sonra hızla gelişen yasal ve yönetsel süreçlerle birlikte dinamik bir yapıya kavuşmuştur. Bu süreç, şehirlerimizin dönüşümünü ve iyileştirmesini amaçlayarak, yaşam kalitesini artırmayı hedeflemektedir.

Kentsel dönüşüm kavramı, farklı tanımlarla ele alınmakla birlikte, kentsel sorunlara çözüm üretmek amacıyla yapılan kapsamlı bir vizyon ve eylemler bütünü olarak kabul edilebilir. Bu kapsamda, değişime uğrayan bir bölgenin ekonomik, fiziksel, sosyal ve çevresel koşullarına kalıcı bir çözüm sağlanması ya da bir şehrin tümünün ya da belli kısmının değişmesi şeklinde tanımlanmaktadır. Kentsel dönüşüm, çökme ve bozulma yaşayan kentsel mekânların ekonomik, toplumsal, fiziksel ve çevresel koşullarını kapsamlı ve bütünsel yaklaşımlarla iyileştirmeye yönelik strateji ve eylemler bütünü olarak tanımlanmaktadır. (Akkar Ercan, 2006)

Kentsel dönüşüm, farklı tanımlara sahip olmasına rağmen, genellikle kentin fiziksel, sosyal ve ekonomik yapısının dönüştürülerek iyileştirilmesini ifade eder. (Türk Dil Kurumu) tarafından yapılan tanıma göre, kentsel dönüşüm yalnızca ruhsatsız yapıların yıkılarak yeni toplu yerleşimlerin oluşturulmasıyla sınırlıdır. Ancak bu tanım, kentsel dönüşümün gerçek amacını yansıtmaktan uzaktır. Kentsel dönüşümün, yapıların güçlendirilmesi, altyapının yenilenmesi, yeşil alanların artırılması, sosyal ve ekonomik koşulların iyileştirilmesi gibi daha geniş bir perspektifi vardır. Bu nedenle, kentsel dönüşüm süreci, planlama, tasarım ve toplumsal katılım gibi birçok farklı bileşeni içeren karmaşık bir süreçtir.

Kentsel dönüşüm, imar planına uymayan veya imar planı yapılmamış yapıların imar planına uygun hale getirilmesi veya eskiyen şehir dokusunun yenilenmesi sürecidir. Bu süreç, kentlerin imar planlarına uygun şekilde düzenlenmesi ve yapılandırılması amacıyla gerçekleştirilir. Kentsel dönüşüm uygulamaları, plansız veya plana aykırı yerleşim alanlarının düzenli, sağlıklı ve estetik bir görünüme kavuşturulması için imar

iyileştirmelerini içerir. Bu sayede, kentlerde daha işlevsel ve estetik açıdan uyumlu bir yapılaşma sağlanması hedeflenir (Çolak, 2014).

Kentsel dönüşüm, kentlerin mevcut yapılarını, altyapılarını ve sosyal dokusunu iyileştirmek için yapılan planlı ve stratejik bir dönüşüm sürecidir. Bu süreçte, fiziksel çevrenin yenilenmesi, sosyal ihtiyaçların karşılanması ve ekonomik kalkınmanın desteklenmesi amaçlanır. Kentsel dönüşüm projeleri, kentsel bozulma, çöküntü veya riskli bölgelerde gerçekleştirilerek daha güvenli, sürdürülebilir ve yaşanabilir şehirler oluşturulmayı hedefler. Bu projeler genellikle mevcut yapıları yenileme, yeşil alanların oluşturulması, altyapı iyileştirmeleri, kamu hizmetlerinin geliştirilmesi gibi çalışmalarını içerir.

4.2. Kentsel Dönüşümün Amacı

Kentsel dönüşüm, çeşitli kentsel alanların, gecekondu bölgeleri, kaçak yapılar, doğal afet riski yüksek alanlar, çöküntü bölgeleri, tarihi bölgeler ve ekonomik ömrünü tamamlamış alanlar gibi, günümüz ihtiyaçlarına uygun şekilde yenilenmesini sağlayan bir süreçtir. Bu süreç, kentsel alanların fiziksel, sosyal ve ekonomik açıdan iyileştirilmesini amaçlar. Kentsel dönüşüm sayesinde, binalar ve altyapılar yenilenir, yeni fonksiyonlar kazandırılır. Ancak, kentsel dönüşüm sürecinde en önemli adım, dönüşümün amacının doğru bir şekilde belirlenmesidir. Bu şekilde, kentsel alanların ihtiyaçlarına en uygun dönüşüm projeleri planlanabilir ve uygulanabilir (Keleş, 2017)

Kentsel dönüşüm, çöküntüye uğramış, köhneleşmiş, eskiyen, bozulan veya felaketlerle yok olan kentsel alanların yeniden canlandırılmasını amaçlayan bir süreçtir. Bu süreçte, fiziksel boyutlar, sosyal boyutlar ve ekonomik boyutlar gibi birçok etken vardır ve bu etkenler birbirinden bağımsız değildir. Kentsel dönüşüm, bu farklı boyutlardaki sorunların birlikte ele alınarak çözüm bulunmasını sağlayan bir strateji bütünü olarak gerçekleştirilmelidir. Bu şekilde, kentsel alanların yeniden canlandırılmasıyla birlikte sosyal, kültürel, fiziksel ve ekonomik açılardan daha sürdürülebilir ve yaşanabilir bir çevre oluşturulabilir (Özden, 2016).

Kentsel dönüşüm, şehrin yapısal, sosyal ve ekonomik açıdan gelişimini desteklemek amacıyla gerçekleştirilen bir dönüşüm sürecidir. Bu süreç, kentsel alanlardaki çöküntü,

bozulma veya eskime sorunlarına çözüm bulmayı hedefler. Kentsel dönüşümün temel amaçları arasında, kent dokusunun iyileştirilmesi, yaşam kalitesinin artırılması, ekonomik canlılığın sağlanması ve sürdürülebilirlik ilkelerinin uygulanması yer almaktadır. Bunun yanı sıra, kentsel dönüşüm projeleri, katılımcı bir planlama süreciyle hayata geçirilmeli ve farklı paydaşların görüşleri dikkate alınmalıdır. Bu şekilde, kentsel dönüşümün toplumun ihtiyaçlarına uygun ve sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlanır (Kılıç, 2014).

4.3. Kentsel Dönüşümün Boyutları

Kentsel dönüşüm projeleri, kapsamlı bir yaklaşım gerektiren ve fiziksel mekanın yanı sıra sosyo-kültürel boyutları ve aynı zamanda yasal ve yönetsel boyutları da ele alan bir süreçtir. Her şehrin kendine özgü sorunları ve ihtiyaçları vardır, bu nedenle çözümler birebir uyarlanmalıdır. Planlama sürecinde dikkatli bir analiz yapılmalı, yerel halkın katılımı sağlanmalı ve sosyal adalet prensipleri gözetilmelidir. Yanlış uygulamalar, sorunların daha da derinleşmesine yol açabilir, bu yüzden projelerin başarısı, sağlam planlama, etkili düzenlemeler ve etkin yönetim mekanizmalarına bağlıdır. Kentsel dönüşüm, şehirlerin sürdürülebilirlik, yaşam kalitesi ve toplumsal refah açısından daha iyi bir gelecek inşa etme potansiyeline sahip önemli bir süreçtir.

4.3.1. Fiziksel Boyut

Kentsel dönüşüm projeleri, fiziksel yapının yanı sıra alt yapı, konut stoku, çevre ve ulaşım bağlantılarını da kapsayan bütüncül bir yaklaşım gerektirir. Fiziksel yenileme, başarılı bir dönüşüm için önemli bir unsurdur ve mevcut yapıların durumu ve alanın fiziksel özellikleri analiz edilerek planlanmalıdır. Fiziksel yenileme, deformenin giderilmesi, değişime önderlik etme, fırsatları değerlendirme, sosyal ve ekonomik yönden yenileme ile entegrasyon sağlama rolü üstlenir (Kut, 2006).

4.3.2. Ekonomik Boyut

Kentsel dönüşüm uygulamaları, değerli arazileri ekonomik canlılık kazandırarak kentin gerçek değerine ulaşmasını hedefler. Bu projeler, küresel ekonomik sistem içinde rekabetçi olma açısından büyük öneme sahiptir ve kentlerin sürdürülebilir gelişimi için her zaman ekonomik canlılığın devamlılığını sağlamanın gerekliliğini vurgular. Ekonomik dönüşüm uygulamaları, refahı artırma, işsizliği azaltma, yeni iş imkanları oluşturma ve insanları girişimci olmaya teşvik etme amacıyla kentsel gelişim politikalarının bir parçası haline gelmiştir. Bu uygulamalar, sosyal ve fiziksel dönüşümlerle birlikte gerçekleştirilir ve birbirleriyle bağlantılıdır; bu nedenle amaç ve vizyonlarının birbirinden bağımsız olamayacağı göz önünde bulundurulmalıdır (Kandaloğlu, 2016).

Kentsel dönüşüm uygulamalarında, proje alanında yaşayanların sosyal ve ekonomik gerçekliklerini dikkate alarak, rant odaklı projecilikten kaçınmak önemlidir. Bu bağlamda, en fazla kamu yararının sağlanabileceği bütüncül alansal uygulamaların seçilmesi gereklidir.

4.3.3. Sosyo-Kültürel Boyut

Sosyal boyut, kentsel dönüşüm sürecinde yerel halkın sosyal ihtiyaçlarını ve yaşam koşullarını iyileştirmeyi hedefler. Bu çerçevede, aşağıdaki konular dikkate alınmalıdır:

- Proje kapsamında yerel toplulukların belirlenmesi ve ihtiyaçlarının anlaşılması.
- Alt grupların özel ihtiyaçlarının ve dezavantajlı grupların dikkate alınması.
- Toplumun sosyal ve ekonomik durumunu iyileştirmek için ortak hedeflerin belirlenmesi ve sosyal dönüşüm projelerinin bu hedeflere katkı sağlaması.
- Toplulukların temsil edilmesi ve katılım sürecine dahil edilmesi.
- Dönüşüm sürecinde işbirliği ve ortaklıkların oluşturulması.
- Toplulukların kapasitelerinin artırılması ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılması.(Kut, 2006)

Kentsel dönüşüm uygulamalarında toplumsal veriler (nüfusu, yaş yapısı, eğitim düzeyi, gelir dağılımı, mülk sahipliği, işsizlik oranı, sağlık durumu, suç istatistikleri, etnik yapı, kültürel özellikleri, vb.) ön çalışmalarla tespit edilmeli ve planlamaya dahil edilmelidir. Ayrıca, toplumsal gereksinimlerin ve isteklerin belirlenmesi için anketler, şehir toplantıları ve gönüllü kuruluşlarla işbirliği yapılmalı ve ilgili grupların projeye katılımı sağlanmalıdır.

4.3.4. Yönetmel Boyut

Kentsel dönüşüm sürecinde, yerel karar verme mekanizmalarının yapılanması ve katılımı büyük önem taşır. Bu süreçte, yerel halkın aktif bir şekilde sürece dahil edilmesi, onların görüş ve taleplerinin dikkate alınması önemlidir. Yerel halkın projeye olan katılımı ve sahiplenmesi, dönüşüm sürecinin başarısı için kritik bir faktördür. Ayrıca, toplumun diğer paydaşları, özel sektör, sivil toplum kuruluşları ve yerel yönetimler gibi aktörlerin de sürece dahil edilmesi gerekmektedir. İşbirliği ve koordinasyon, farklı paydaşların ortak hedefler doğrultusunda çalışmasını sağlayarak, kentsel dönüşüm projelerinin başarılı bir şekilde uygulanmasını destekler. Bu sayede, sosyal boyutun güçlendirilmesi, yerel ihtiyaçların ve taleplerin karşılanması ve toplumun dönüşüm sürecine aktif katılımı sağlanabilir. (Çardak, 2011)

Kentsel dönüşüm süreçleri, sadece kamu veya özel sektörlerin değil, gönüllü sektör kuruluşlarının da yoğun katılımını gerektirir. Bu tür kuruluşlar, çeşitli sosyal hedeflere yönelik çalışan ve kar amacı gütmeyen kurumlardır. Yerel, bölgesel veya ulusal ölçekte kaynak ve becerilere sahip olabilirler ve özel bilgi ve deneyimleri sayesinde dönüşüm girişimlerine özel hizmetler sunabilirler. Örneğin, çocuk bakımı, kişisel danışmanlık veya engelli kişiler için istihdam gibi konularda faaliyet gösterirler. Gönüllü sektör kuruluşları, toplumsal hizmetler sunmak veya belirli bir amaç için çalışmak amacıyla gönüllülerden oluşan kar amacı gütmeyen kuruluşlardır. Bu amaç doğrultusunda çalıştıkları için genellikle özel sektörden çok daha güvenilirlerdir.

Bunun yanı sıra, kentsel dönüşüm sürecinde kamu sektörü de önemli bir rol oynar ve genellikle ilgili kamu kurumları tarafından yönetilir. Bunlar, ekonomik kalkınma kurumları, bölgesel sağlık ve polis makamları, üniversiteler, bölgesel ve ulusal yönetim temsilcileri gibi farklı departmanların temsilcilerinden oluşabilir. Yerel halk tarafından çok göz önünde

olmasalar da, bu kurumlar güçlü kaynaklara, demokratik kontrol meşruiyetine sahiptirler ve dönüşüm girişimlerinde yerel halkın katılımını sağlamak için önemli bir rol oynarlar (Turak, 2004).

4.4. Kentsel Dönüşüm ve Akıllı Kentler

Türkiye'de kentleşme ve çevre sorunları önemli bir yer tutmaktadır. Bu sorunlar arasında çarpık yapılaşma, kentlerin kimlik kaybı, deprem ve afet riski, nüfus yoğunluğu, maliyetli çevre ve kent altyapı yatırımları, küresel ısınma ve iklim değişikliği, endüstriyel faaliyetlerin çevresel etkileri ve veri güvenliği açıkları bulunmaktadır. Bu sorunlar, sürdürülebilirlik, çevre koruması ve kentsel yaşam kalitesinin sağlanması açısından ciddi zorluklar oluşturmaktadır. Bu nedenle, etkili çözümler geliştirilmesi ve uygun politika ve planlama yaklaşımlarıyla bu sorunların üstesinden gelinmesi gerekmektedir (T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2018). Türkiye'nin büyük bir bölümü deprem riski altında olduğundan, depremle ilgili tedbirler ve kentsel dönüşüm önemli bir konudur. Ancak günümüzde deprem riskinin yanı sıra tarım, üretim faaliyetleri ve hızlı kentleşme gibi insan etkileri de çevre ve doğal kaynakları hızla tüketmektedir. Bu nedenle, kentsel dönüşüm projeleriyle birlikte çevrenin ve doğal kaynakların korunması da büyük önem taşımaktadır. Sürdürülebilirlik ve çevresel etkilerin azaltılması, gelecek nesillerin yaşam kalitesini ve doğal çevreyi korumak için gereklidir. Bu bağlamda, kentsel dönüşüm süreçlerinin çevre dostu ve sürdürülebilir yaklaşımlarla birleştirilmesi önemli bir adımdır (Huston vd., 2017). Kentleşme ve çevre sorunları, ülkemiz için önemli tehditler arasında yer almaktadır. Deprem riski, can ve mal kaybına neden olabilen bir gerçekliktir. Bununla birlikte, hava kirliliği, yetersiz altyapı, sağlıksız kentleşme, artan enerji talebi, atık yönetimi, trafik sorunları ve salgın hastalıklar gibi sorunlar da yaşam kalitesini olumsuz etkileyen unsurlardır. Ayrıca, iklim değişikliği küresel ölçekte bir tehdit olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sorunlara karşı insanlık, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için çeşitli yaklaşımlar geliştirmiştir ve kentsel dönüşüm de bu bağlamda etkili bir strateji olarak değerlendirilmektedir. (Allam vd., 2018)

2009 Kentleşme Şurası Komisyon Raporları, konut üretiminde akıllı yapılar için vergi indirimleri ve topluma tanıtım gibi teşviklerin yanı sıra Ekolojik Denge, Doğal

Kaynaklar, İklim Değişikliği, Enerji Verimliliği ve Kentleşme Komisyonu tarafından sunulan bir dizi öneriyi içermektedir. Rapora göre, doğal enerji kaynaklarıyla çalışan akıllı toplu konut projeleri ve mahalle uygulamalarının yapılması, ayrıca doğal enerji kaynaklarına dayalı akıllı kentsel dönüşüm projelerinin hayata geçirilmesi gerekmektedir. Bu şekilde, sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlu, enerji verimli ve çevre dostu bir kentsel yapı oluşturulması hedeflenmektedir. (T.C. Kalkınma Bakanlığı, 2013)

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile İLBANK tarafından düzenlenen Kentsel Dönüşüm Çalıştayı'nda, katılımcılar çevreye duyarlı kentsel dönüşümün önemini vurgulamış ve çeşitli önerilerde bulunmuştur. Bu öneriler arasında akıllı binaların kullanımı, çevreci araçlar ve enerji panellerinin benimsenmesi, LEED sertifikasyonu gibi çevre dostu araçların kullanılması yer almaktadır. Ayrıca, en az enerji tüketen ve kendi kendine yeten binaların inşa edilmesi, çevreye duyarlı modellerin finanse edilmesi için yeni finansman modellerinin geliştirilmesi önerilmektedir. Çalıştayda, dünya genelindeki çevre dostu uygulamalardan örnek alınması ve bu modellerin Türkiye'de de hayata geçirilmesi gerektiği vurgulanmıştır. (T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı & İlbank, 2014)

Özet olarak şehirlerdeki hızlı nüfus artışı ve beraberinde gelen sorunlar, akıllı kent çözümleriyle ele alınması gereken bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu sorunlar arasında ulaşım, enerji, su, sağlık, hizmetler, çevre ve güvenlik gibi alanlar yer almaktadır. Kentsel dönüşüm projeleri, afet risklerine karşı önlemler almanın yanı sıra iklim değişikliği gibi faktörleri de göz önünde bulundurmalıdır. Ayrıca, ekonomik sürdürülebilirliği de dikkate almak önemlidir. Kentsel dönüşüm projeleri, çağın teknolojik ve sosyal gelişmelerinden yararlanarak hızlı bir şekilde uygulanmalı ve günümüz gereksinimlerine uygun kentsel alanlar oluşturulmalıdır.

4.4.1. Türkiye’de Akıllı Kentsel Dönüşüm Uygulamaları

Kepez-Santral Kentsel Dönüşüm Projesi

Avrupa Birliği Ufuk 2020 kapsamında hibe almaya hak kazanan MAtchUp Projesi, akıllı şehirler ve sürdürülebilirlik alanında bir araştırma ve inovasyon projesidir. MAtchUp, enerji verimliliği, çevresel sürdürülebilirlik ve yaşam kalitesini artırmak için akıllı

teknolojilerin kullanıldığı entegre bir şehir geliştirme projesini hedefler. (“Akıllı şehirler yol haritası”, 2016)

Kepez ve Santral Mahallesi 2008'de kentsel dönüşüm uygulama kararı alındıktan sonra 2014'te riskli alan ilan edilmiştir. Antalya'da pilot proje olarak başlatılan Kepez-Santral Akıllı Kentsel Dönüşüm Projesi uluslararası ödül kazanmış ve hibe desteği almıştır. MAtchUP Projesi ile bu bölgede tehlike arz eden ve riskli binaların yıkılması ve mülkiyet problemlerinin çözülmesi hedeflenmektedir. Proje aynı zamanda akıllı, yeşil ve yaşanabilir alanların gelişimini amaçlamaktadır. (Matchup Projesi Antalya, t.y.)

MAtchUP projesi 60 ay sürecek ve 19.472 milyon € bütçesi bulunmaktadır. Antalya'nın yanı sıra İspanya'nın Valencia kenti, Makedonya'nın Üsküp şehri, Finlandiya'nın Kerava şehri, Almanya'nın Dresden şehri, Belçika'nın Ostend şehri gibi farklı Avrupa şehirlerinde uygulanmıştır. Proje, Avrupa'dan birçok partnerin katılımıyla yürütülmektedir. Proje sürdürülebilirlik ve akıllı şehirler konusunda örnek uygulamalar ve en iyi uygulama modelleri sunarak, Avrupa'nın diğer şehirlerine ilham vermeyi hedeflemektedir. Projenin amacı, kentlerdeki yaşam kalitesini artırmak, enerji verimliliğini ve çevresel sürdürülebilirliği iyileştirmek ve toplumsal katılımı teşvik etmek gibi önemli hedefleri desteklemektir. (www.sampasbilisim.com)

Tablo 2: MAtchUp projesi çerçevesinde Antalya'daki akıllı çözümler (www.matchup-project.eu)

Enerji Çözümleri	Mobilite Çözümleri	Bilişim Çözümleri	Vatandaş Çözümleri
<ul style="list-style-type: none">• Akıllı Kontrol Sistemleri• Enerji Depolama• Yenilenebilir Enerji• Akıllı Şebeke ve Akıllı Sayaçlar• Kamusal Aydınlatma• Bina Entegreli yenilenebilir enerji• Bataryalar	<ul style="list-style-type: none">• Şarj İstasyonları• Elektrikli Araçlar• Talep Yönetimi• Çoklu/karma entegre yöntemler	<ul style="list-style-type: none">• Nesnelerin İnterneti	<ul style="list-style-type: none">• Politika İyileştirmeleri• Yenilikçi İşletmeler• Kentsel Planlama• Vatandaşların Katılımı• Personel Değişimi

Esenler Belediyesi Akıllı Şehir Kentsel Dönüşüm Projesi

Akıllı Şehir Esenler Projesi, Esenler sınırları içerisinde yer alan askeri bölgenin belediye hazinesine aktarımıyla çalışmalarına başlanan Türkiye'nin ilk Akıllı Şehri'ne yönelik; Esenler Belediyesi, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı arasında imzalanan iş birliği protokolü'nü kapsıyor. Bu proje ile Esenler ilçesi sınırlarında yapılacak kentsel dönüşüm faaliyetlerinde akıllı kent uygulamaları kullanılacak ve 60 bin konut üretilmesi hedeflenmektedir. Projede, akıllı enerji, akıllı yapılar, akıllı ulaşım, akıllı insan, akıllı güvenlik, akıllı çevre, akıllı altyapı ve bilgi teknolojileri başlıkları altında birçok uygulamanın hayata geçirilmesi planlanmaktadır. (“Akıllı şehirler yol haritası”, 2016)

Tablo 3. Esenler Belediyesi akıllı ve güvenli şehir projesi kapsamında gerçekleştirilmesi planlanan uygulamalar (“Akıllı şehirler yol haritası”, 2016)

Akıllı Yapılar

- Yapı Bilgi Modellemesi
- Entegre Bina Güvenlik Sistemleri
- Entegre Acil Durum Sistemleri
- Yapı Entegre Atık Yönetimi
- Akıllı Yapı Yenilenebilir Enerji Sistemleri
- Yeşil Sertifikalı Yapılar
- Adaptif Havalandırma Sistemleri

Akıllı Çevre

- Akıllı Atık Toplama Ayrıştırma ve Bertaraf
- Akıllı Temiz ve Atık Su Yönetimi
- Akıllı Sulama ve Yağmur Suyu Yönetimi

Akıllı Altyapı

- Scada Sistemi
- Galeri Sistemi
- Akıllı Sayaçlar

Akıllı Güvenlik

- Video İzleme ve Analiz Sistemleri
- Görüntülerden İnsan Davranışı Tespiti
- Akustik Algılama ve Konum Tespiti
- Yangın Algılama

Akıllı Ulaşım

- Otopark Yönetimi ve Yönlendirme Sistemi
- Bisiklet Yolu ve Paylaşımı
- Akıllı Durak

Proje, 16.500 hane halkını etkileyen imar sorununun çözülmesi ve riskli yapıların güvenli yapılarla değiştirilmesini amaçlamaktadır. Toplamda 60 bin konut, Toplu Konut İdaresi tarafından yapılacaktır. Konutlar, yatay mimari anlayışıyla inşa edilecek ve bölgede birçok donatı alanı oluşturulacaktır. 14 ay gibi bir sürede tamamlanacak olan konutların temeli 14 Mart 2019 tarihinde atılmıştır ve hak sahiplerine teslim edilmesi planlanmaktadır. (Esenler Belediyesi, 2019)

4.5. Kentsel Dönüşümde CBS Kullanılması

Kentsel dönüşüm uygulamaları, verilerin konum ve zamana bağlı olarak toplanmasıyla büyük hacimli veri oluşumuna neden olmaktadır. Bu veriler, envanter ve istatistiksel işlemler için temel bilgi kaynağı olarak kullanılır. CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi), tüm verileri aynı veri tabanında tutarak ani değişimleri sayısal modele yansıtarak kullanıcılara alternatif sonuçlar sunar. Bu şekilde tasarlanan projeler, yöneticilere ve uzmanlara çalıştıkları özel projeler hakkında uygulama öncesi detaylı bilgi sağlamak amacıyla belli bir ölçekte küçültülerek sunulabilir. Bu sayede, karar verme süreçlerinde daha iyi bilgi ve alternatifler sunularak etkili kararlar alınabilir.

Kentsel dönüşüm sürecinde toplanan verilere gelecekte tekrar erişim sağlamak için genellikle veritabanı yönetim sistemleri kullanılır. Ancak grafik ve grafik olmayan bilgilerin aynı ortamda görüntülenmesi veya sorgulanması, yalnızca CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi) ile mümkündür. CBS'nin konumsal sorgulama özelliği sayesinde, bilgisayar ortamında bir kent haritası üzerinde seçilen bir binanın emlak değerine, adresine, malikine, kat sayısına, veya kamulaştırma bedeline ilişkin tanımsal bilgilere erişilebilir. Aynı şekilde, veritabanında seçilen bir malik ismiyle ilişkilendirilen bina grafik olarak bilgisayar ekranında görüntülenebilir. Kentsel dönüşüm projelerinde CBS kullanılarak, grafik ve grafik-olmayan tüm bilgiler amaca yönelik mekânsal analizlere tabi tutulabilir, modellenip sonuçlar incelenebilir ve yorumlanabilir. Bu sayede daha kapsamlı ve detaylı bir analiz yaparak etkili kararlar almak mümkün olur.

Kentsel dönüşüm sürecinde farklı coğrafi yapılar arasında bağlantı kurmak için mekânsal analiz önemlidir. Bu analizler, grafik ve öznitelik bilgilerinin birleştirilmesiyle yapılır. Örneğin, bir bölgenin jeolojik yapısı ile imar durumu arasındaki ilişkiyi anlamak için

grafik ve öznitelik bilgileri bir araya getirilir. Bu sayede, hangi jeolojik yapının hangi tür imar şekillerine uygun olduğu belirlenebilir. Mekansal analiz, mevcut bilgi kümelerinden yeni bilgi kümeleri üretme sürecidir. Kentsel dönüşüm projelerinde bu analizler kullanılarak alanların potansiyel yapıları değerlendirilir, çevresel etkiler tahmin edilir ve olaylar yorumlanır. CBS, grafik ve tablosal bilgilerin bir arada görüntülenebileceği ve sorgulanabileceği bir ortam sağlar. Konumsal sorgulama özelliği sayesinde grafik bir harita üzerinde bir binanın sahibi, adresi, kat adeti gibi bilgilere erişilebilir. Bu bilgiler aynı zamanda tablo formatında da görüntülenebilir. CBS kullanarak kentsel dönüşüm projelerinde grafik ve grafik-olmayan veriler analiz edilerek sonuçlar yorumlanabilir. (Yomralıoğlu, 2013)

Kentsel dönüşüm uygulamalarında Coğrafi Bilgi Sistemi'nin (CBS) kullanılması aşağıdaki işlemleri mümkün kılar:

- Kentin mülkiyet yapısının belirlenmesi için, parseller, binalar ve bağımsız bölümlerin mülkiyet haritalarının ve maliklerinin kaydedilmesi gerekmektedir.
- Afet bilgi sistemi ve Kentsel Dönüşüm için Coğrafi Bilgi Sistemi'nin tasarlanması ve uygulanması önemlidir. Bu sistem, yeni verilerin eklenmesine olanak sağlarken, uygun yapılaşma ve kentleşme alanlarının belirlenmesinde de kullanılır.
- Şehirde yapılaşması planlanan alanların zemin ve yeraltı analizlerinin yapılması ve CBS ortamına eklenmesi gerekmektedir. Böylece şehirdeki zemin ve yeraltı durumu hem iki boyutlu hem de üç boyutlu olarak temsil edilebilir ve analiz edilebilir. Ayrıca, mevcut altyapı projelerinin konum bilgilerinin mülkiyet ve yol ağları ile ilişkilendirilmesi önemlidir.
- CBS analiziyle, sağlam ve yaşanabilir kent alanlarının tespiti ve uygulaması yapılmalıdır. Bu durum, Kentsel Dönüşüm açısından büyük önem taşır. Şehirde yaşayan ve mülk sahiplerinin endişelerini gidermek ve yaşanabilir bir şehir oluşturmak için planlamalar CBS analiziyle ele alınmalıdır.
- Kentsel Dönüşüme altlık teşkil edecek bir yapı oluşturmak için ilgili kurum ve kuruluşlardan oluşturulacak bir komisyon önemlidir. Kentsel Dönüşüm süreci hızlı, güvenilir ve etkili bir şekilde yürütülmelidir. Şehrin genelini kapsayacak bir Kentsel Dönüşüm planı oluşturulmalı ve uygulanmalıdır.

- Tüm bu adımların gerçekleştirilmesiyle Şehir, mülkiyet, planlama ve altyapıya dayalı bir imar planına sahip olacaktır. Bu sayede doğal ve zemin kaynaklı felaketlerin etkileri en aza indirilebilir. Kentsel Dönüşüm uygulamasıyla gelecekte olası felaketler önlenir ve Şehir güvence altına alınır. (İşlem Ő.G, 2013)



BEŞİNCİ BÖLÜM

UYGULAMA

5.1. Çalışma Alanı

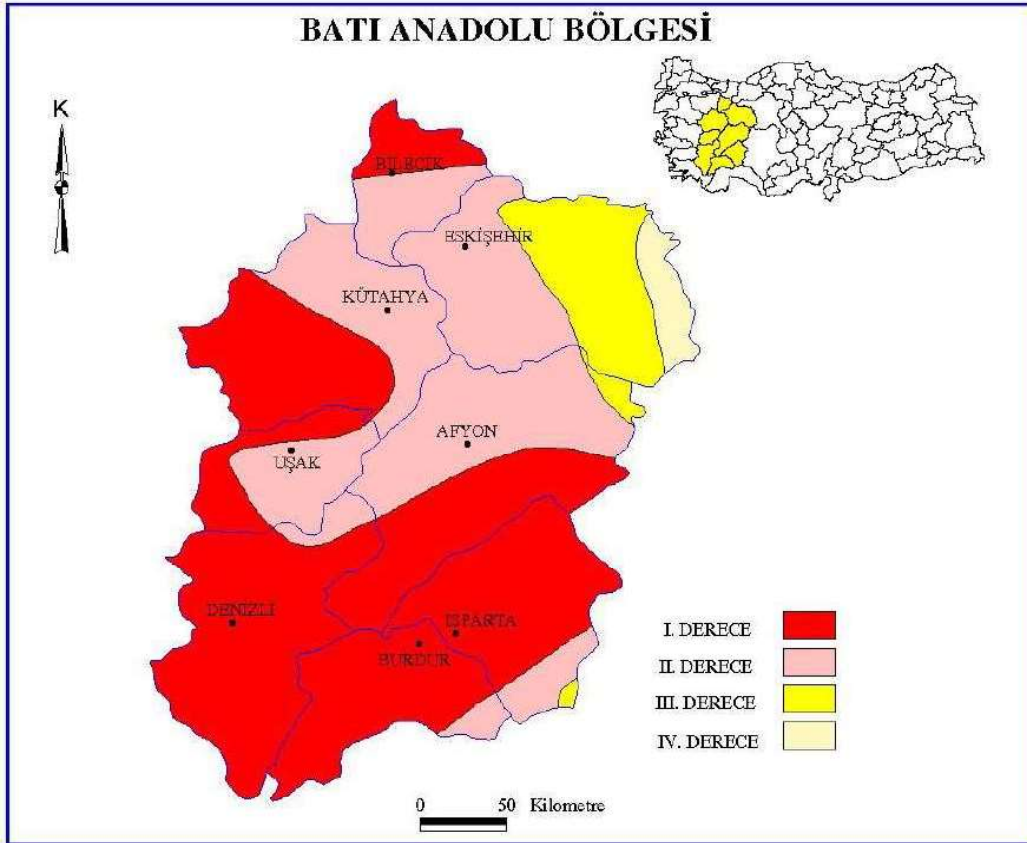
Çalışma alanı olan Denizli, Türkiye'nin Ege Bölgesi'nde yer alan bir ildir. Kuzeyinde Uşak, doğusunda Afyonkarahisar, kuzeybatısında Manisa, batısında Aydın ve güneyinde Muğla ile çevrilidir. Denizli nüfusu 2022 yılına göre 1.056.332'dir. Yüzölçümü 11.861 km² olan Denizli ilinde nüfus yoğunluğu 89/km², yani kilometrekareye 89 insan düşmektedir.



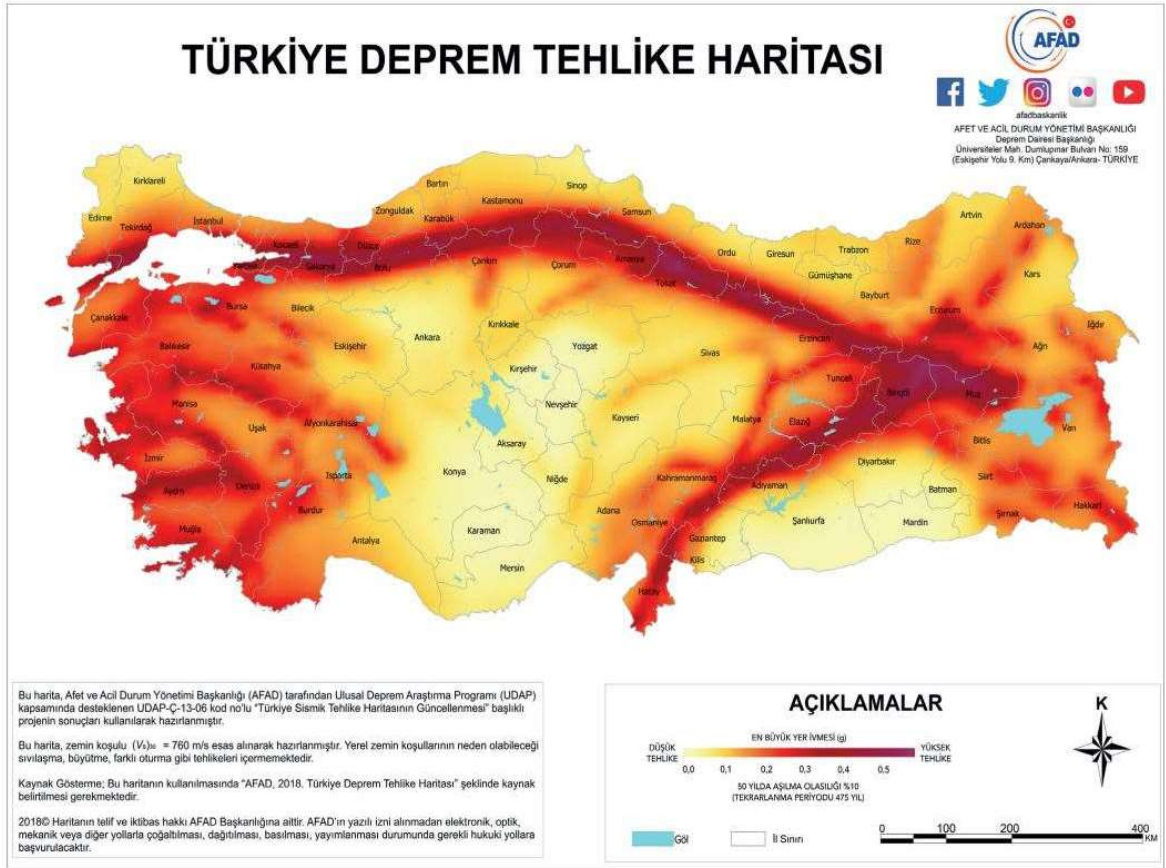
Şekil 10. Denizli ili Konum Haritası (coğrafyaharita.com, 2022b)

Denizli ilinin toplam 19 tane ilçesi bulunmaktadır. Denizli, 1702-1703 depremi sonrasında büyük zarar görmüş ve yeniden inşa edilmiştir. Doğal bir yol üzerinde bulunan şehir, Ege kıyılarından iç kesimlere yayılmıştır. Özellikle 1950'li yıllardan sonra karayollarının düzelmesi ve tarım etkinliklerinin gelişmesiyle birlikte Denizli hızla büyümüştür. Nüfusu 1950'de 22.000 iken, 60 yıl içinde yaklaşık 25 kat artarak büyük bir kalabalık oluşturmuştur. Denizli, sanayisi, turizmi, ticareti ve hizmet sektörüyle Türkiye'nin en kalkınmış kentlerinden biridir. Özellikle tekstil sektörüyle tanınan Denizli, dünyada

Denizli ili, deprem bölgeleri haritasına göre %95'i I. derece deprem bölgesinde kalmaktadır. Kuzeyde Bekilli ve Çivril ilçelerinin bazı kısımları II. derece deprem bölgesine denk gelmektedir. Resmî gazetede yayınlanan ve 1 Ocak 2019 tarihinde yürürlüğe giren Türkiye Deprem Tehlike Haritası verilerine göre 0,2 g ile 0,4 g arasında ivme değerine sahiptir. (Bülent vd., 1997)



Şekil 12. Denizli ili deprem bölge haritası (Bülent vd., 1997)



Şekil 13. Türkiye deprem tehlike haritası (AFAD, 2019)

Haritada gösterilen renkler ivme değerlerine göre belirlenmiştir. Açık sarı renk düşük ivme değerlerini, koyu kırmızı renk ise yüksek ivme değerlerini temsil etmektedir. Renklerin bu geçişi, tehlikenin artışıını ifade etmektedir. (Şekil 13.)

Çalışma alanı olarak Denizli Tabakhane Deri Bölgesi, kentsel dönüşüm projesiyle yeniden düzenlenerek, uzun yıllar boyunca yıpranan fiziksel yapıyı ve alanın önemini geri kazanmayı hedeflemektedir. Proje, bölgenin fiziksel yenilenmesi, eski yapı dokusunun kaldırılması ve sosyal yapı kapasitesinin artırılması amacıyla başlatılmıştır. Bu sayede, alanın kullanım düzeyi artacak ve çevresel açıdan olumsuz koşullar giderilerek, bölgenin kent bütününe entegre olması hedeflenmektedir.

Tabakhane Bölgesi, mimari niteliklerinin yanı sıra deri üreticilerinin ortak hareket bilinci ve girişimcilik kültürü ile kurulan endüstriyel miras niteliğindedir. Denizli imalat sanayinde önemli bir yeri olan Tabakhane, şehir merkezi sınırında su kaynaklarının bol olduğu bir bölge olan Kirişhane mevkiine 1935 yılında kurulmuş, 1942 yılında iki katlı,

kerpiç 80 deri imalathanesine ulaşmıştır. Tarihi geçmişiyle önemli bir kentsel alan niteliğinde olup, kentin Kent Merkezi-Laodikeia bağlantıları dikkate alındığında, Denizli omurgalarının merkez noktasında yer almaktadır. 2006 yılında Belediye Meclisinde alınan karara göre de Tabakhane Bölgesi “İçkili Yer Ruhsatı Verilecek Alan” olarak yeni bir fonksiyon verilmiştir.

Yıkımdan önce Tabakhane; Boş yapılar ve deri atölyeleri ile sokakta yürümenin ve nefes almanın zorlaştığı bir çöküntü alanı durumundadır (Şekil 14). Bazı yapılarda sağlıksız eğlence işletmeleri, güvensiz ve kirli sokaklar ile çevre kirliliğinin tehlikeli boyutlara ulaştığı Kirişhanede kentsel ve yapısal riskler çok yüksek seviyededir.





Şekil 14. Dönüştürme uğrayan riskli binalar

Özellikle Denizli ilinin 1. Derece Deprem kuşağında olması, mevcut yapı stoğunun imalatının yaklaşık 70 yıl öncesine dayandığı ve kullanılan yapı malzemesinin de kerpiç olduğu göz önüne alınırsa, deprem riski altındaki bir alan olduğu görülmektedir. Bu durum göz önüne alındığında başıboş bir dönüşüme izin verilmesi halinde ise, mevcut imar planındaki yapılaşma şartlarına göre burada yıllar öncesinde kurgulanan özgün dokunun tamamen kaybedileceği açıkça ortadadır.

Yapılacak olan Tabakhane Dönüşüm Projesi eski ile yeninin bulunduğu, kültür odaklı yaşama, çalışma ve eğlence odağı olması hedeflenmektedir. Eski ve yeni yapılar arasında uyum sağlanarak korunan, sağlıklı, yaşayan ve nefes alan bir çevreye dönüştürülmelidir.

Bu nedenle dönüşüm projesinin gerçekleştirilebilmesi amacıyla 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ve söz konusu kanunun uygulama yönetmeliğinde belirtilen esaslara göre, Tabakhane bölgesinin 16.09.2013 tarihinde Bakanlar Kurulu kararı ile “Afet Riskli Alan” olarak ilan edilmiştir. (Şekil 15)

12 Ekim 2013 CUMARTESİ

Resmî Gazete

Sayı : 28793

BAKANLAR KURULU KARARI

Karar Sayısı : 2013/5378

Denizli İli, Merkez İlçesi, Sümer Mahallesi sınırları içerisinde bulunan ve ekli kroki ile listede sınır ve koordinatları gösterilen alanın riskli alan ilan edilmesi; Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 4/9/2013 tarihli ve 5533 sayılı yazısı üzerine, 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun 2 nci maddesine göre, Bakanlar Kurulu'nca 16/9/2013 tarihinde kararlaştırılmıştır.

Abdullah

GÜL

CUMHURBAŞKANI
Recep Tayyip ERDOĞAN
Başbakan

B. ARINÇ
Başbakan Yardımcısı

A. BABACAN
Başbakan Yardımcısı

B. ATALAY
Başbakan Yardımcısı

B. BOZDAĞ
Başbakan Yardımcısı

S. ERGİN
Adalet Bakanı

F. ŞAHİN
Aile ve Sosyal Politikalar Bakanı

E. BAĞIŞ
Avrupa Birliği Bakanı

N. ERGÜN
Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanı

F. ÇELİK
Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanı

E. BAYRAKTAR
Çevre ve Şehircilik Bakanı

A. BABACAN
Dışişleri Bakanı V.

E. BAĞIŞ
Ekonomi Bakanı V.

T. YILDIZ
Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı

S. KILIÇ
Gençlik ve Spor Bakanı

M. M. EKER
Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanı

H. YAZICI
Gümrük ve Ticaret Bakanı

M. GÜLER
İçişleri Bakanı

C. YILMAZ
Kalkınma Bakanı

Ö. ÇELİK
Kültür ve Turizm Bakanı

M. ŞİMŞEK
Maliye Bakanı

N. AVCI
Millî Eğitim Bakanı

İ. YILMAZ
Millî Savunma Bakanı

V. EROĞLU
Orman ve Su İşleri Bakanı

M. MÜEZZİNOĞLU
Sağlık Bakanı

B. YILDIRIM
Ulaştırma, Denizcilik ve Haberleşme Bakanı

Şekil 15. Resmî Gazete ilanı

Tabakhane Bölgesinin “Afet Riskli Alan” olarak ilan edilmesiyle birlikte çalışmalara başlanmış ve binalar tespit edilmesiyle beraber yıkım işlemleri gerçekleşmiştir. Aşağıdaki resimlerde farklı tarih aralığında bölgeye ait uydu görüntüleri verilmekte olup yıkım sürecinin nasıl gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 16).



Şekil 16. Kentsel Dönüşüm alanının farklı tarihlere ait uydu görüntüleri (a) 2015 yılı Ağustos ayı uydu görüntüsü (b) 2015 yılı Kasım ayı uydu görüntüsü (c) 2016 yılı Nisan ayı uydu görüntüsü (d) 2022 yılı Haziran ayı uydu görüntüsü

5.2. Verilerin Toplanması

Çalışmada Denizli Büyükşehir Belediyesi’nden alınan verilerden faydalanılmıştır. Edinilen veriler uygulama imar planı, uydu görüntüleri, kentsel dönüşüm alanındaki binaların yıkılmadan önceki fotoğrafları, halihazır haritalar gibi bilgileri içermektedir. Edinilen sözel veriler ise excel formatında alınmış olup geçmişe dönük uydu görüntülerinde Google Earth uygulamasından yararlanılmıştır.

5.3. Verilerin Entegrasyonu

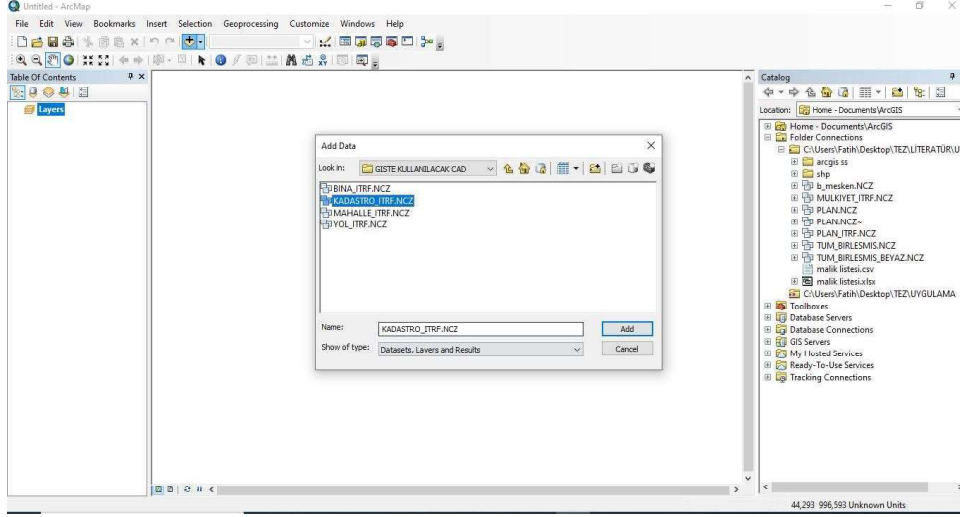
Elde edilen bu veriler arazide yerinde tespitlerle derlenir ve ArcGIS yazılımı kullanılarak veri girişi yapılır. Veri tabanı oluşturulması ve verilerin dökümü ile grafik ve tablosal veriler elde edilir. Grafik veriler, bölgedeki fiziksel yapıları temsil ederken, tablosal veriler ise bu yapılarla ilgili öznitelik bilgilerini içerir. CBS yazılımları, grafik ve tablosal veriler arasındaki ilişkileri sağlayarak verilerin analizini kolaylaştırır. Veriler üzerinde sorgu yapma ve harita oluşturma gibi işlemler, bu veri ilişkilerine dayanır ve sistemin verimli çalışması için doğru bir şekilde kurulması önemlidir.

5.3.1. Kadastro Parsel Katmanı

Kentsel Dönüşüm alanın mevcut durumu için veri tabanı oluşturulurken ilk olarak, alandaki mülkiyet durumu ile çalışmaya başlanmıştır. Katmanın oluşturulmasında geometrik ve öznitelik verilerinden yararlanılmıştır. Öncelikle geometrik veriler elde edilmiş ve düzenlenmiştir. Geometrik verilerden olan imar parselleri, Tapu ve Kadastrodan temin edilmiştir.

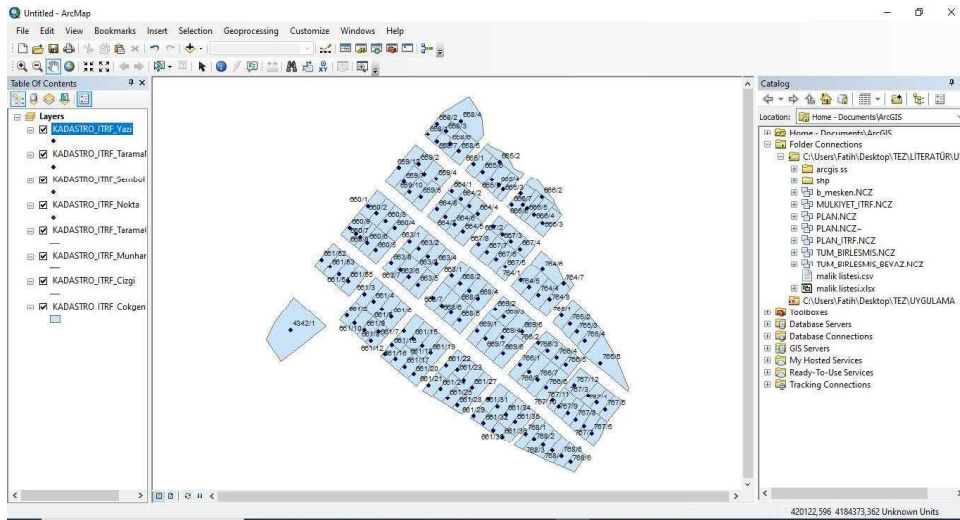
Elde edilen veriler CAD programlarından olan NetCAD programı formatındadır. NETCAD programı .ncz formatını kullandığı için direkt olarak ArcGIS programında açılmamaktadır. Bu sebeple programlar arası veri format dönüşümü yapılması gerekmektedir.

NETCAD verileri .ncz uzantılı verilerdir. Bu verilerin ArcGIS programında açılabilmesi için öncelikle “Cad Reader” programının kurulması gerekmektedir. Bu program kurulduktan sonra ArcGIS programının ayarlarındaki catalog kısmı ile birbirine tanımlaması yapılır ve .ncz uzantılı dosyaların ArcGIS programı üzerinden direkt Add Data kısmından açılması sağlanır. Aşağıdaki resimde ArcGIS programı penceresinde .ncz olarak tanımlanan verilerden KADASTRO_ITRF isimli veri dosyası açılmıştır. (Şekil 17).



Şekil 17. KADASTRO_ITRF.NCZ verisinin projede açılması

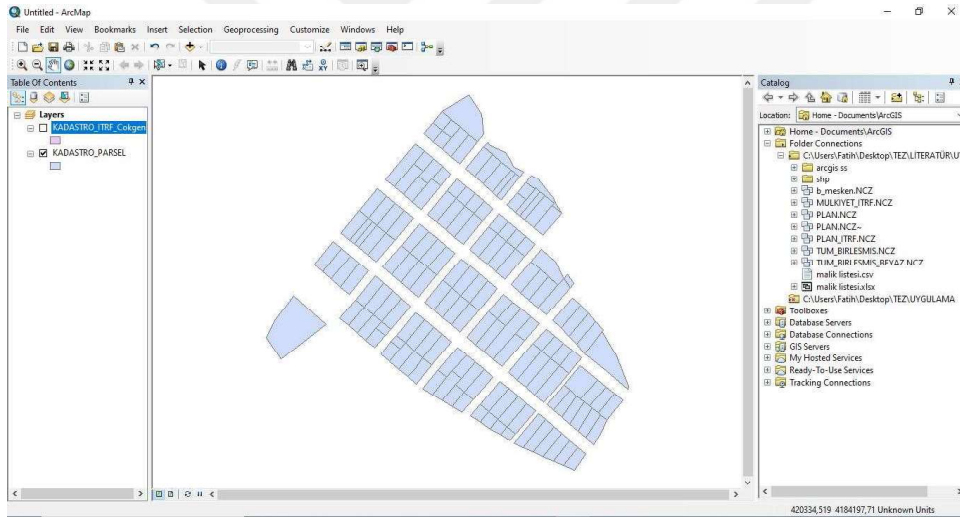
Bu yöntemle sadece .ncz formatındaki verilerin açılması sağlanır fakat veri halen ArcGIS programında kullanılabilir durumda değildir. Açılan veri dosyası farklı özellik tipleri ile birlikte açılmaktadır. Bu veri tipleri çizgi, nokta, poligon ve yazı olarak tanımlanması ArcGIS programı tarafından otomatik yapılmaktadır. Çalışma kapsamında olan parsel verilerimiz kapalı alan oluşturdukları için bu veri tiplerinden poligon olan seçilmelidir. (Şekil 18.)



Şekil 18. CAD veri tiplerinin ArcGIS programında açılması

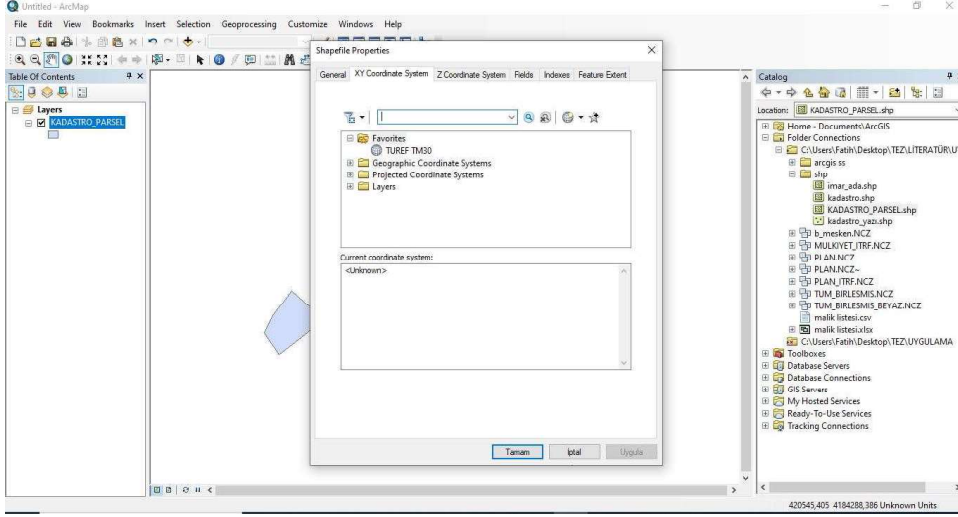
Parsel verisi ArcGIS programında açıldığında sağ altta “Unknown units” başlığı altında bir hata ile karşılaşılır. Bu hatanın sebebi referans sistemi olan koordinat sisteminin tanımlı olmamasından kaynaklanmaktadır. Verinin koordinat sisteminin tanımlaması yapılmadan önce veri formatını ArcGIS programına uygun olan shapefile veri formatına çevrilmelidir.

Açılan veri dosyasında ihtiyacımız kapalı alan olduğu için tanımlı veri tiplerinden poligon türü olan “KADASTRO_ITRF_Cokgen” katmanı seçilir. Ardından sağ tık yaparak Data > Export Data ile veri formatı olan shapefile dönüştürülür ve katman olarak eklenir. Artık diğer verilerin bir önemi kalmadığı ve sadece bu veri ile çalışılacağı için diğer katmanlar silinir ve sadece shapefile formatında olan “KADASTRO_PARSEL” katmanı ile çalışmaya devam edilir. (Şekil 19)



Şekil 19. CAD veri tipinin shapefile formatına dönüştürülmesi ve kullanılması

İlk olarak “Unknown units” hatasının düzeltilmesi için koordinat sistemi tanımlama işlemine geçilir. Koordinat sistemi tanımlaması yapılırken catalog penceresi altında oluşturulan klasör alt sekmesinde yer alan KADASTRO_PARSEL.shp seçilerek “XY Coordinate System” ekranı açılır (Şekil 20). Açılan ekran üzerinden Denizli bölgesi için tanımlı olan UTM 3 derecelik dilimi 30 olarak tanımlı olan “TUREF TM30” seçilerek koordinat sistemi tanımlanmaktadır.



Şekil 20. ArcGIS koordinat sistemi tanımlama

Kullanıma hazır olan ve geometrik veri tipine sahip olan “KADASTRO_PARSEL” katmanına kentsel dönüşümde kullanılacak olan öznitelik bilgilerinin girilmesi gerekmektedir. Öznitelik bilgileri, geometrik bilgilerle birlikte kullanıldığında veriler hakkında tamamlayıcı olmaktadır. Kullanıcı, ihtiyacına göre yapmak istediği sorgulamalarda geometrik ve sözel verileri bir arada kullanabilmektedir.

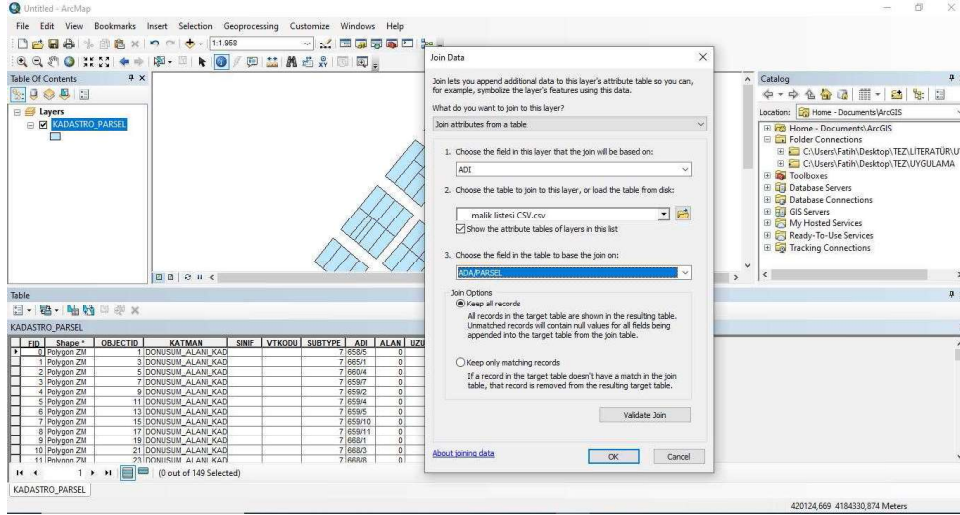
Veri tabloları oluşturulurken katmanlara ait olan öznitelik verilerine göre gruplar oluşturulmuştur. Böylece veri tekrarları önlenmiştir. Oluşturulan veri tablosu detaylara ait öznitelik bilgilerini içermektedir. Yapılan çalışma kentsel dönüşüm uygulama aşamasında planlama bölümünde oluşturulmak istenen yeni imar, yeni yapılar için altlık oluşturmayı hedeflemektedir.

SIRA NO	İL	İLÇE	MAHALLE	ADI	SOYADI	TC	ADA/PARSEL	ALAN (m2)	HİSSE PAYI	HİSSE PAYDA	HİSSESİNE KARŞILIK GELEN HÜZÜLÇÜMÜ (m2)	AKSA HİSSE DEĞERİ TL/m2	AKSA HİSSE DEĞERİ TL	AÇIKLAMA
1	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Ali	Yılmaz	425	658/1	94.69	1	1	94.69	7,000.00	662,844.00	
2	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Ayşe	Öztürk	507	658/2	93.14	1	1	93.14	7,000.00	651,934.00	
3	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Mehmet	Demir	187	658/3	88.94	1	1	88.94	7,000.00	621,901.00	
4	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Selin	Kaya	326	658/4	532.64	1	1	532.64	7,000.00	3,728,473.00	
5	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Ernie	Şahin	819	658/5	169.47	1	1	169.47	7,000.00	1,186,255.00	
6	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Fatma	Anılan	943	658/6	179.10	1	1	179.10	7,000.00	1,251,677.00	
7	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Hasan	Özkan	276	658/7	88.76	1	1	88.76	7,000.00	621,327.00	
8	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Caner	Yılmaz	720	658/8	253.92	1	1	253.92	7,000.00	1,772,447.00	
9	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Dilara	Kök	596	658/9	351.94	1	1	351.94	7,000.00	2,463,608.00	
10	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Zeynep	Akıoğlu	140	658/10	297.53	1	1	297.53	7,000.00	2,082,679.00	
11	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Burak	Özmeç	359	658/11	301.81	1	1	301.81	7,000.00	2,121,699.00	
12	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Ömer	Yılmaz	435	658/12	98.86	1	1	98.86	7,000.00	692,888.00	
13	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Cemal	Bayram	792	658/13	187.22	1	1	187.22	7,000.00	1,310,548.00	
14	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Sevki	Yılmaz	690	658/14	193.59	1	1	193.59	7,000.00	1,355,107.00	
15	Denizli	Merkezefendi	Sümer	İdris	Özdoğan	281	660/1	181.99	1	1	181.99	7,000.00	1,273,597.00	
16	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Şahin	Ünal	893	660/2	172.93	1	1	172.93	7,000.00	1,210,528.00	
17	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Esin	Özdemir	678	660/3	177.37	1	1	177.37	7,000.00	1,241,618.00	
18	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Adem	Toprak	508	660/4	181.40	1	1	181.40	7,000.00	1,271,214.00	
19	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Alihan	Yılmaz	796	660/5	180.94	1	1	180.94	7,000.00	1,266,573.00	
20	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Burcu	Kocak	362	660/6	282.33	1	1	282.33	7,000.00	1,976,328.00	
21	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Taha	Özkan	961	660/7	86.38	1	1	86.38	7,000.00	604,625.00	
22	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Sule	Gülmüş	783	660/8	90.62	1	1	90.62	7,000.00	634,305.00	
23	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Mehmet Ali	Çan	219	660/9	180.27	1	1	180.27	7,000.00	1,261,876.00	
24	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Ayşenur	Karabulut	680	661/10	333.44	1	1	333.44	7,000.00	2,332,078.00	
25	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Ege	Yılmaz	128	661/11	104.87	1	1	104.87	7,000.00	734,804.00	
26	Denizli	Merkezefendi	Sümer	Hasan	Çetin	938	661/12	51.83	1	1	51.83	7,000.00	362,831.00	
27	Denizli	Merkezefendi	Sümer				661/13	51.83	1	1	51.83	7,000.00	362,831.00	

Şekil 21. Parsel verilerine ait öznitelik tablo örneği

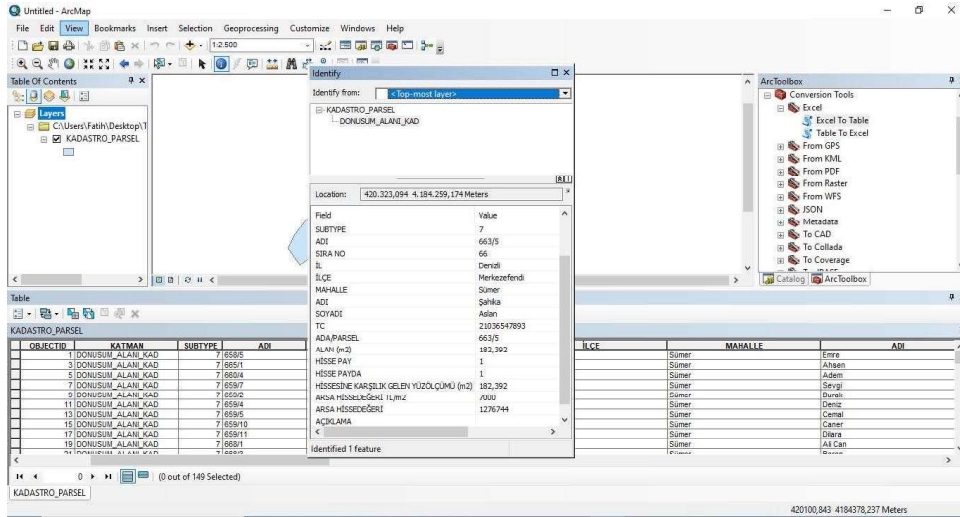
Parsellerin öznitelik verileri excel (.xls) dosyası olarak hazırlandıktan sonra ArcGIS programına girişi gerekmektedir. ArcGIS programının tanınması için yapılan tablo excel programından farklı kaydet ile .csv (virgülle ayrılmış) olan seçeneğe seçilerek kaydedilir. Yapılan kaydetme işlemi ile program tarafından tanımlı olan tabloya dönüştürülmüş olmaktadır. (Şekil 21)

ArcGIS programında kullanıma hazır olan geometrik veri dosyası ile öznitelik tablosunu birleştirme işlemi “join” olarak isimlendirilir. “Join” işleminin gerçekleşmesi için her iki tabloda da ortak alanlar ortak isimle olması gerekmektedir. Yaptığımız uygulamada ada ve parsel bilgileri ortak alan olduğu için bu iki sütunun kullanılması planlanmaktadır. Geometrik veri dosyasında bulunan “ADI” sütunuyla öznitelik tablosundaki “ADA/PARSEL” sütununun birleştirilmesiyle işlem gerçekleşmiş olur (Şekil 22).



Şekil 22. ArcGIS programında join işlemi arayüzü

Yapılan birleştirme işlemi sonucunda elde edilen veri tabanında geometrik verilerden sözel bilgiler, sözel bilgilerden geometrik veriler sorgulanabilmektedir (Şekil 23). Yapılan işlemler sonucu parsellere ait olan katman oluşturularak, kullanıma hazır duruma getirilmektedir.



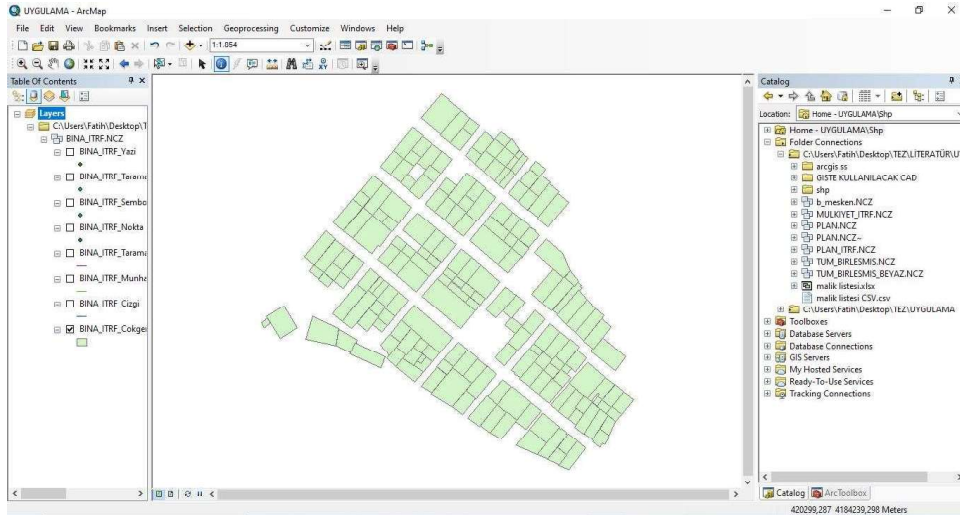
Şekil 23. Parsellerde sorgulama işlemi

5.3.2. Yapı Katmanı

Kentsel dönüşüm alanının mevcut yapılaşma durumunun belirlenmesi ve bu verilerin kullanıcılara aktarılması gerekmektedir. Çalışma bölgesinde yapı olarak tanımlanan ifadeler konut, işyeri, cami, gibi bina türünü içermektedir. Yapı katmanı verileri Denizli Büyükşehir Belediyesi'nden alınan hâlihazır haritalardan elde edilmiştir. Yaptığımız uygulamada yapılara ait veriler “YAPI” katmanı başlığı altında oluşturulmuştur.

Elde edilen veriler CAD programlarından olan NetCAD programı formatındadır. NETCAD programı .ncz formatını kullandığı için direkt olarak ArcGIS programında açılmamaktadır. Bu sebeple programlar arası veri format dönüşümü yapılması gerekmektedir.

NETCAD verileri .ncz uzantılı verilerdir. Bu verilerin ArcGIS programında açılabilmesi için öncelikle “Cad Reader” programının kurulması gerekmektedir. Bu program kurulduktan sonra ArcGIS programının ayarlarındaki catalog kısmı ile birbirine tanımlaması yapılır ve .ncz uzantılı dosyaların ArcGIS programı üzerinden direkt Add Data kısmından açılması sağlanır. Aşağıdaki resimde ArcGIS programı penceresinde .ncz olarak tanımlanan verilerden “BINA_ITRF” isimli veri dosyası açılmıştır (Şekil 24).



Şekil 24. BINA_ITRF.NCZ verisinin açılması

Açılan veri dosyası farklı özellik tipleri ile birlikte açılmaktadır. Bu veri tipleri çizgi, nokta, poligon ve yazı olarak tanımlanması ArcGIS programı tarafından otomatik yapılmaktadır. Çalışma kapsamında olan bina verilerimiz kapalı alan oluşturdukları için bu veri tiplerinden çokgen olan seçilmelidir. (Şekil 24)

Proje alanındaki bina verileri program ortamında açıldığında “Unknown units” başlığı altında bir hata ile karşılaşılır. Bu hatanın sebebi referans sistemi olan koordinat sisteminin tanımlı olmamasından kaynaklanmaktadır. Verinin koordinat sisteminin tanımlanması yapılmadan önce veri formatını ArcGIS programına uygun olan shapefile veri formatına çevrilmelidir.

Açılan veri dosyasında ihtiyacımız kapalı alan olduğu için tanımlı veri tiplerinden poligon türü olan “BINA_ITRF_Cokgen” katmanı seçilir. Ardından sağ tık yaparak Data > Export Data ile veri formatı olan shapefile dönüştürülür ve katman olarak eklenir. Artık diğer verilerin bir önemi kalmadığı ve sadece bu veri ile çalışılacağı için diğer katmanlar silinir ve sadece shapefile formatında olan “YAPI” katmanı ile çalışmaya devam edilir.

“Unknown units” hatasının düzeltilmesi için önceki işlemlerde de yaptığımız gibi Denizli bölgesi için UTM 3 derecelik dilimi 30 olarak tanımlı olan “TUREF TM30” seçilerek koordinat sistemi tanımlanır ve ardından kullanıma hazır hale gelen “YAPI” katmanı ile çalışmaya devam edilir. Oluşturulan “YAPI” katmanı üzerinde sağ tıklama yapılarak “open attribute table” ile öznelik verilerinin tablo halinde görüntülenmesi sağlanmaktadır (Şekil 25).

ID	Shape	OBJECTID	KATMAN	SINIF	VTKODU	SUBTIPE	ALI	ALAK	UZUNLUK	SEMBOL	KALINLIK	RENK
1	Polygon ZM	3	B_DINI_TESSIS		7	DINTESSIS	0	0	0,233		0,233	
2	Polygon ZM	5	2KAT	2KAT	7	85912	0	0	0,4	DUZ	0,4	
3	Polygon ZM	6	2KAT	2KAT	7	85912	0	0	0,4	DUZ	0,4	
4	Polygon ZM	7	2KAT	2KAT	7	8592	0	0	0,4	DUZ	0,4	
5	Polygon ZM	8	2KAT	2KAT	7	8597	0	0	0,4	DUZ	0,4	
6	Polygon ZM	9	2KAT	2KAT	7	85910	0	0	0,4	DUZ	0,4	
7	Polygon ZM	10	2KAT	2KAT	7	85911	0	0	0,4	DUZ	0,4	
8	Polygon ZM	11	2KAT	2KAT	7	85914	0	0	0,4	DUZ	0,4	
9	Polygon ZM	12	2KAT	2KAT	7	85914	0	0	0,4	DUZ	0,4	
10	Polygon ZM	13	2KAT	2KAT	7	8595	0	0	0,4	DUZ	0,4	
11	Polygon ZM	14	2KAT	2KAT	7	8597	0	0	0,4	DUZ	0,4	

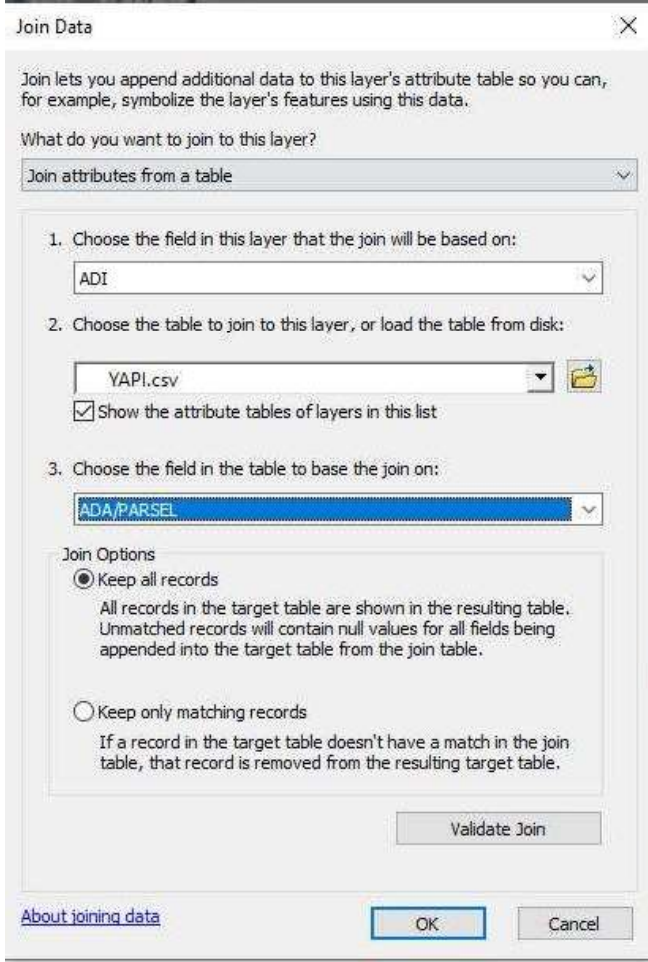
Şekil 25. YAPI katmanında öznelik verilerinin gösterilmesi

Tabakhane Kentsel Dönüşüm proje alanındaki yapıların öznitelik verileri excel (.xls) dosyası olarak (Şekil 26) hazırlandıktan sonra ArcGIS programına girişi gerekmektedir. Yapılan tablo excel programı içerisinde farklı kaydet ile .csv (virgülle ayrılmış) formatında olan seçenek seçilerek kaydedilir. Yapılan kaydetme işlemi ile program tarafından tanımlı olan tablo türüne dönüştürülmüş olmaktadır.

J	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
İLÇE	İL	MAHALLE	SOKAK	KARNO ADI	SOYADI	TC	ADA/PARSEL	BİNA ÇİNSİ	KULLANIM TÜRÜ	KAT ADEDI	BABİMSİZ BÖLÜMÜN BULUNDUĞU KAT	BABİMSİZ BÖLÜMÜN ALANI (m2)	İNİ BEDELİ (TL)	BABİMSİZ BÖLÜM BEY	
Merkezefendi	Sümer	2255	1	Zeki	Wakıran	208	658/2	Yağma Tuğla	İşyeri	2	Zemin	113.37	590.00	62,345.70	
Merkezefendi	Sümer	2255	5	Pınar	Kılıç	94C	658/5	Kerpiç	İşyeri	2	1.kat	93.72	590.00	51,543.25	
Merkezefendi	Sümer	2255	3	Bora	Erol	43C	658/6	Yağma Tuğla	Konut	3	2.kat	106.87	590.00	58,776.85	
Merkezefendi	Sümer	2254	8	Rüstem	Arao	611	659/10	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	111.39	590.00	61,202.85	
Merkezefendi	Sümer	2255	6	Selim	Tuncay	891	659/11	Kerpiç	İşyeri	1	Zemin	64.70	590.00	35,586.50	
Merkezefendi	Sümer	2254	1	Ferhat	Aydın	363	659/12	Yağma Tuğla	İşyeri	3	1.kat	83.80	590.00	46,090.55	
Merkezefendi	Sümer	2255	2	AYLIN	Çelik	241	659/12	Yağma Tuğla	Konut	4	2.kat	74.20	590.00	40,897.25	
Merkezefendi	Sümer	2255	4	Taylan	İşahin	29C	659/2	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	76.69	590.00	42,179.50	
Merkezefendi	Sümer	2255	8	Sirin	Doğan	754	659/4	Kerpiç	İşyeri	1	Zemin	100.86	590.00	55,475.20	
Merkezefendi	Sümer	2249	7	AYLIN	Çavuşoğlu	461	659/4	Yağma Tuğla	İşyeri	2	Zemin	89.99	590.00	38,495.60	
Merkezefendi	Sümer	2254	7	Berk	Yücel	98B	659/5	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	174.05	590.00	95,238.05	
Merkezefendi	Sümer	2254	8	Müfret	Üysal	822	659/7	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	104.68	590.00	57,572.90	
Merkezefendi	Sümer	2254	2	Yakup	Üğür	574	660/1	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	149.22	590.00	82,071.00	
Merkezefendi	Sümer	2254	4	Sevce	İşahin	47C	660/2	Yağma Tuğla	İşyeri	3	1.kat	154.58	590.00	85,016.80	
Merkezefendi	Sümer	2254	8	Rüvan	Özdemir	90C	660/3	Yağma Tuğla	İşyeri	2	Zemin	124.71	590.00	68,591.05	
Merkezefendi	Sümer	2254	4	Şükran	Aydın	621	660/3	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	127.75	590.00	70,263.60	
Merkezefendi	Sümer	2253	62	Şehika	Akhan	21C	660/5	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	60.41	590.00	33,227.15	
Merkezefendi	Sümer	2253	64	Hali İbrahim	Özkan	39A	660/7	Kerpiç	İşyeri	2	1.kat	150.47	590.00	82,788.50	
Merkezefendi	Sümer	2253	66	Halim	Karadağ	301	660/9	Kerpiç	İşyeri	2	1.kat	70.83	590.00	38,955.95	
Merkezefendi	Sümer	2254	2	Kaya	Kılıç	894	661/10	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	124.96	590.00	68,702.20	
Merkezefendi	Sümer	2250	17	Selim	Arao	28C	661/12	Yağma Tuğla	İşyeri	2	Zemin	138.19	590.00	76,002.85	
Merkezefendi	Sümer	2253	37	Yusufozan	Özcan	752	661/15	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	86.02	590.00	46,308.80	
Merkezefendi	Sümer	2253	39	Güneş	Koçak	40C	661/15	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	124.37	590.00	68,404.60	
Merkezefendi	Sümer	2259	41	Betül	Aktun	623	661/15	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	114.32	590.00	62,845.95	
Merkezefendi	Sümer	2253	43	Buket	Kaya	897	661/15	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	114.90	590.00	63,194.45	
Merkezefendi	Sümer	2269	22	Merve	Yavuzer	364	661/16	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	82.37	590.00	45,304.05	
Merkezefendi	Sümer	2249	2	Ulmut	Kıvaz	124	661/2	Kerpiç	İşyeri	2	1.kat	114.56	590.00	64,196.35	
Merkezefendi	Sümer	2251	3	Şenay	Demirbay	811	661/20	Kerpiç	İşyeri	2	Zemin	185.91	590.00	102,389.95	
Merkezefendi	Sümer	2264	91	Ahmet	Koc	736	661/20	Yağma Tuğla	İşyeri	1	Zemin	122.66	590.00	67,141.45	

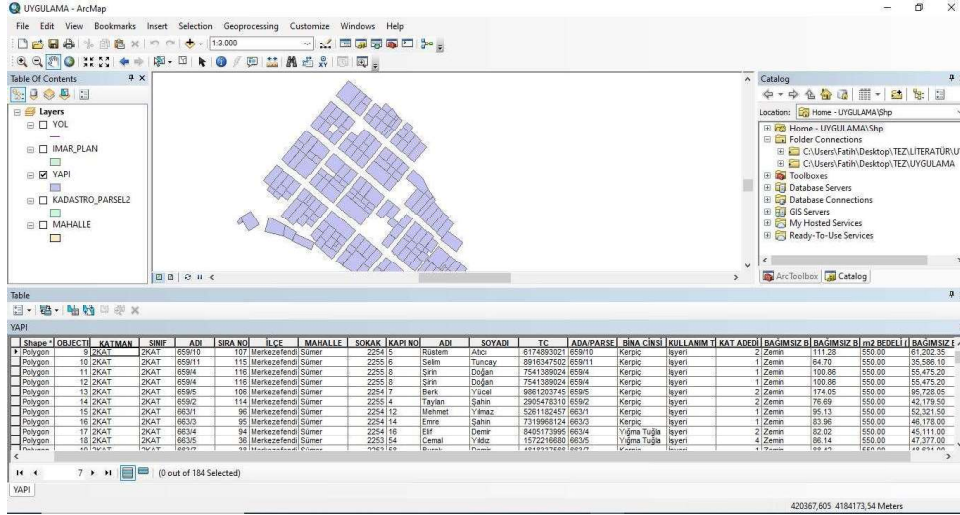
Şekil 26. Yapı verilerine ait öznitelik tablo örneği

ArcGIS programında kullanıma hazır olan geometrik veri dosyası ile öznitelik tablosunu birleştirme işlemi “join” olarak isimlendirilir. “Join” işleminin gerçekleşmesi için her iki tabloda da ortak alanlar ortak isimle olması gerekmektedir. Yaptığımız uygulamada ada ve parsel bilgileri ortak alan olduğu için bu iki sütunun kullanılması planlanmaktadır. Geometrik veri dosyasında bulunan “ADI” sütunuyla öznitelik tablosundaki “ADA/PARSEL” sütununun birleştirilmesiyle işlem gerçekleşmiş olur (Şekil 27).



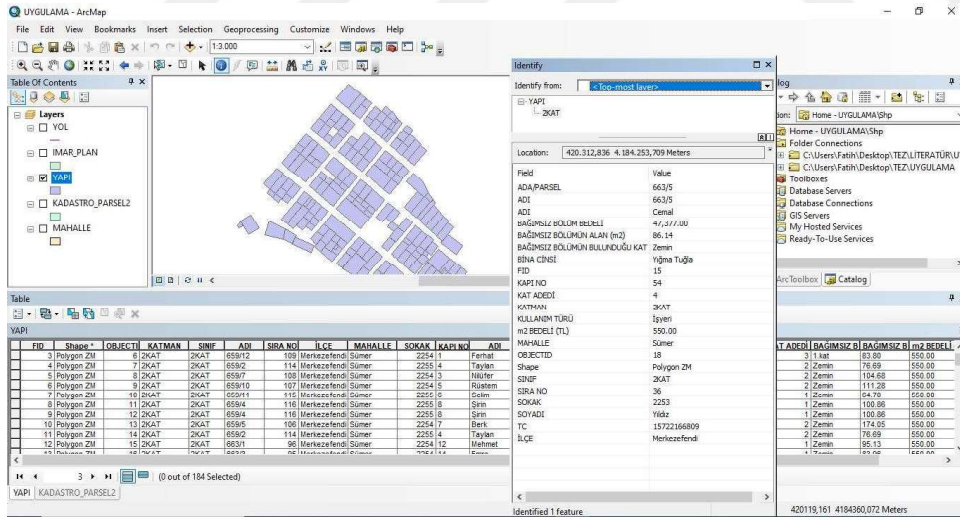
Şekil 27. YAPI katmanı için join işlemi arayüzü

Yapılan birleştirme işlemi sonucunda yapıların durumuna ait "YAPI" katmanı kullanıma hazır duruma gelmektedir. (Şekil 28)



Şekil 28. YAPI katmanının kullanıma hazır hale gelmesi

Yapılan işlemler sonucu elde edilen veri tabanında geometrik verilerden sözel bilgiler, sözel bilgilerden geometrik veriler sorgulanabilmektedir (Şekil 29).



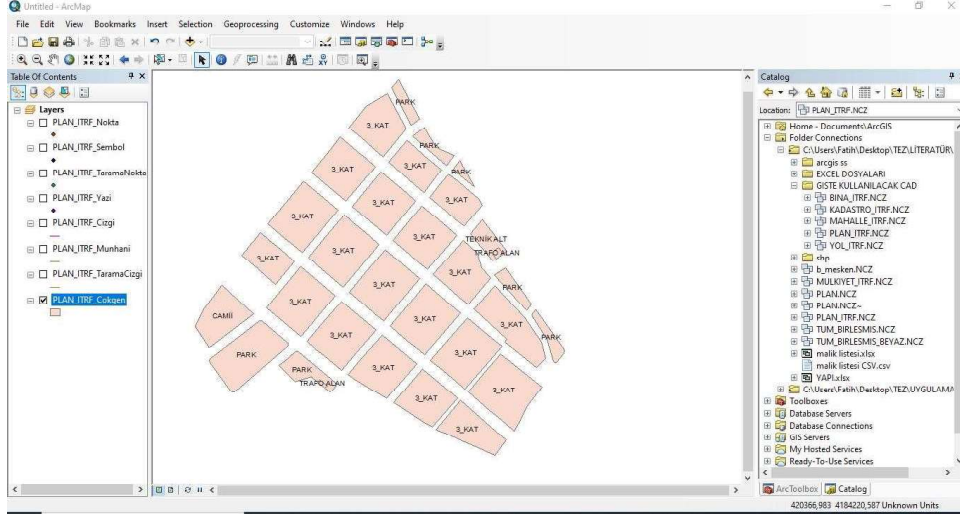
Şekil 29. YAPI katmanında sorgulama işlemi

5.3.3. İmar Adası Katmanı

Çalışma alanı kapsamında kadastro parselleri aynı zamanda imar parselleri olarak da ifade edilmektedir. Bölgedeki imar adaları Denizli Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan 1/1000 ölçekli uygulama imar planı üzerinden temin edilmiştir. Uygulama kapsamında imar adaları “PLAN_ITRF” olarak isimlendirilerek katman oluşturulmuştur. Elde edilen veriler CAD programlarından olan NetCAD programı formatındadır. NETCAD programı .ncz formatını kullandığı için direkt olarak ArcGIS programında açılmamaktadır. Bu sebeple programlar arası veri format dönüşümü yapılması gerekmektedir.

NETCAD verileri .ncz uzantılı verilerdir. Bu verilerin ArcGIS programında açılabilmesi için öncelikle “Cad Reader” programının kurulması gerekmektedir. Bu program kurulduktan sonra ArcGIS programının ayarlarındaki catalog kısmı ile birbirine tanımlaması yapılır ve .ncz uzantılı dosyaların ArcGIS programı üzerinden direkt Add Data kısmından açılması sağlanır. Aşağıdaki resimde ArcGIS programı penceresinde .ncz olarak tanımlanan verilerden PLAN_ITRF isimli veri dosyası açılmıştır.

Bu yöntemle sadece .ncz formatındaki verilerin açılması sağlanır fakat veri halen ArcGIS programında kullanılabilir durumda değildir. Açılan veri dosyası farklı özellik tipleri ile birlikte açılmaktadır. Bu veri tipleri çizgi, nokta, poligon ve yazı olarak tanımlanması ArcGIS programı tarafından otomatik yapılmaktadır. Çalışma kapsamında olan imar adası verilerimiz kapalı alan oluşturdukları için bu veri tiplerinden poligon olan seçilmelidir. (Şekil 30)



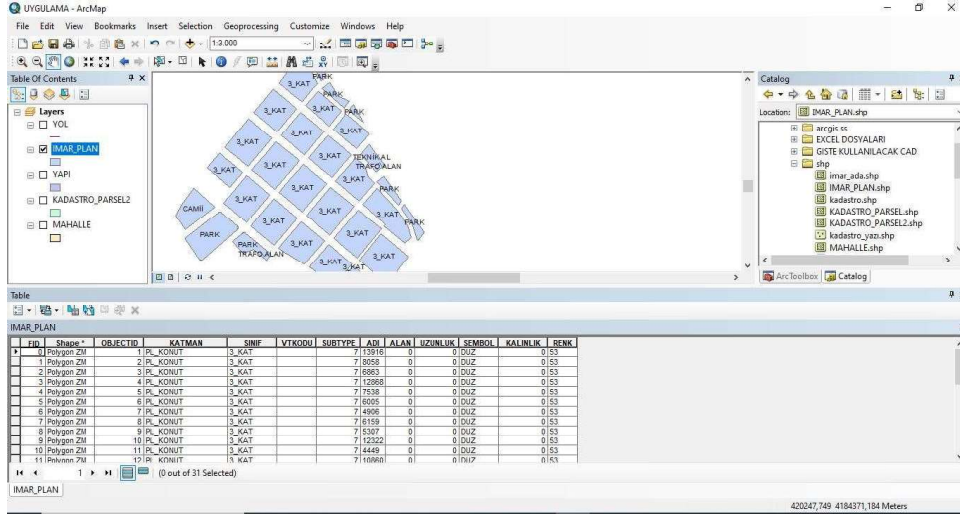
Şekil 30. PLAN_ITRF.NCZ verisinin açılması

Parsel verisi ArcGIS programında açıldığında sağ altta “Unknown units” başlığı altında bir hata ile karşılaşılır. Bu hatanın sebebi referans sistemi olan koordinat sisteminin tanımlı olmamasından kaynaklanmaktadır. Verinin koordinat sisteminin tanımlanması yapılmadan önce veri formatını ArcGIS programına uygun olan shapefile veri formatına çevrilmelidir.

Açılan veri dosyasında ihtiyacımız kapalı alan olduğu için tanımlı veri tiplerinden poligon türü olan “PLAN_ITRF_Cokgen” katmanı seçilir. Ardından sağ tık yaparak Data > Export Data ile veri formatı olan shapefile dönüştürülür ve katman olarak eklenir. Artık diğer verilerin bir önemi kalmadığı ve sadece bu veri ile çalışılacağı için diğer katmanlar silinir ve sadece shapefile formatında olan “IMAR_PLAN” katmanı ile çalışmaya devam edilir.

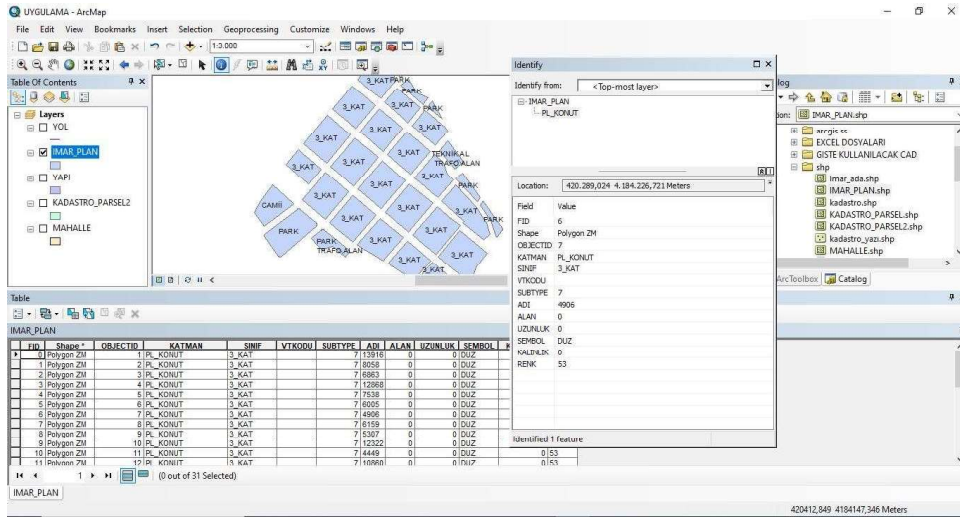
“Unknown units” hatasının düzeltilmesi için önceki işlemlerde de yaptığımız gibi Denizli bölgesi için favorilerde tanımladığımız UTM 3 derecelik dilimi 30 olarak tanımlı olan “TUREF TM30” seçilerek koordinat sistemi tanımlanmaktadır ve ardından kullanıma hazır hale gelen “IMAR_PLAN” katmanı ile çalışmaya devam edilir.

Oluşturduğumuz “IMAR_PLAN” katmanı üzerinde sağ tıklama yapılarak “open attribute table” ile öznitelik verilerinin tablo halinde görüntülenmesi sağlanmaktadır. (Şekil 31)



Şekil 31. IMAR_PLAN katmanında öznitelik verilerinin gösterilmesi

Kullanıma hazır “IMAR_PLAN” katmanı üzerinden sorgulamalar yapılarak herhangi bir adanın öznitelik bilgileri görüntülenebilir. Öznitelik verileri aşağıdaki sütun başlıklarını içermektedir (Şekil 32).

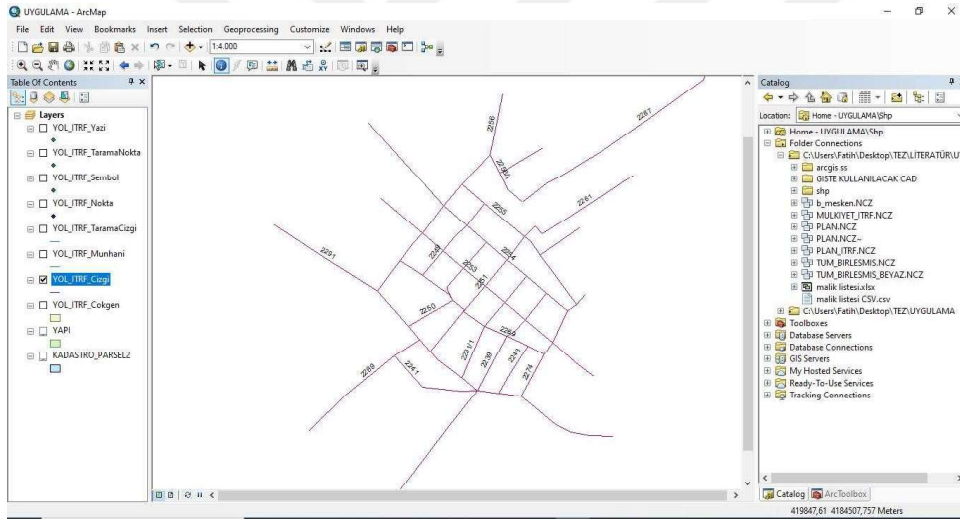


Şekil 32. IMAR_PLAN katmanına ait sorgulamada öznitelik sütun başlıkları

5.3.4. Yol Katmanı

Çalışma alanı kapsamında mevcut yolların durumları hakkında bilgilerin yer aldığı katmandır. Yol ile ilgili bilgiler Denizli Büyükşehir Belediyesi'nden temin edilmiştir. Elde edilen yollara ait veriler önceki verilerde de olduğu gibi CAD programlarından olan NetCAD programı formatındadır ve veri format dönüşümü yapılması gerekmektedir.

ArcGIS programında kurulu olan "Cad Reader" programı sayesinde add data kısmından direkt olarak ncz verisi eklenir. Aşağıdaki resimde ArcGIS programı penceresinde .ncz olarak tanımlanan verilerden "YOL_ITRF" isimli veri dosyası açılmıştır. (Şekil 33).



Şekil 33. YOL_ITRF.NCZ verisinin açılması

Açılan veri dosyası farklı özellik tipleri ile birlikte açılmaktadır. Bu veri tipleri çizgi, nokta, poligon ve yazı olarak tanımlanması ArcGIS programı tarafından otomatik yapılmaktadır. Çalışma kapsamında olan yol verilerimiz çizgi formunda olduğu için bu veri tiplerinden çizgi olan seçilmelidir. (Şekil 33)

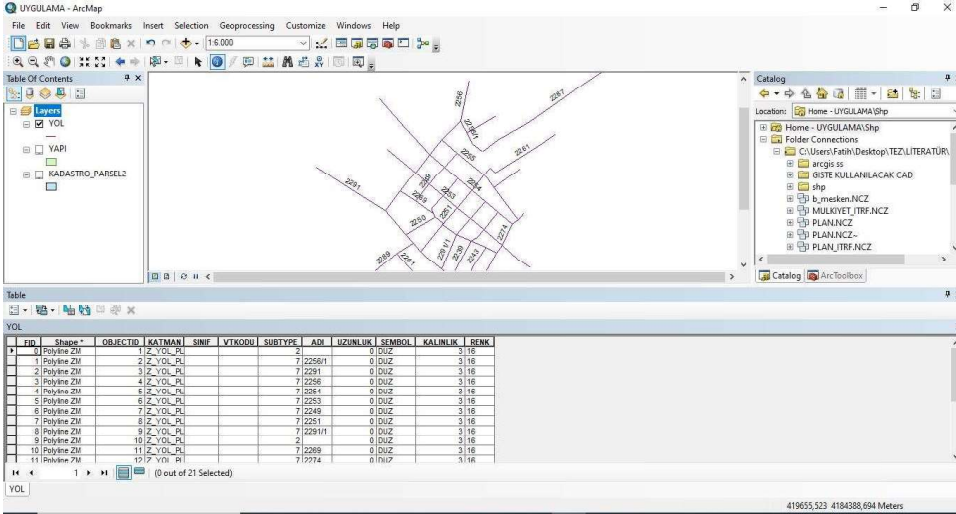
Proje alanındaki bina verileri program ortamında açıldığında "Unknown units" başlığı altında bir hata ile karşılaşılır. Bu hatanın sebebi referans sistemi olan koordinat sisteminin tanımlı olmamasından kaynaklanmaktadır. Verinin koordinat sisteminin

tanımlaması yapılmadan önce veri formatını ArcGIS programına uygun olan shapefile veri formatına çevrilmelidir.

Açılan veri dosyasında ihtiyacımız çizgi olduğu için tanımlı veri tiplerinden çizgi türü olan “YOL_ITRF_Cokgen” katmanını seçilir. Ardından sağ tık yaparak Data > Export Data ile veri formatı olan shapefile dönüştürülür ve katman olarak eklenir. Artık diğer verilerin bir önemi kalmadığı ve sadece bu veri ile çalışılacağı için diğer katmanlar silinir ve sadece shapefile formatında olan “YOL” katmanını ile çalışmaya devam edilir.

“Unknown units” hatasının düzeltilmesi için önceki işlemlerde de yaptığımız gibi Denizli bölgesi için favorilerde tanımladığımız UTM 3 derecelik dilimi 30 olarak tanımlı olan “TUREF TM30” seçilerek koordinat sistemi tanımlanmaktadır ve ardından kullanıma hazır hale gelen “YOL” katmanını ile çalışmaya devam edilir.

Oluşturduğumuz “YOL” katmanını üzerinde sağ tıklama yapılarak “open attribute table” ile öznitelik verilerinin tablo halinde görüntülenmesi sağlanmaktadır. (Şekil 34)



FID	Shape	OBJECTID	KATMAN	SINIF	VTKODU	SUBTYPE	ADI	UZUNLUK	SEMBOL	KALINLIK	RENK
1	Polyline ZM	1	Z_VOL_PL	2	7	2256/1	0	0	0	3	16
2	Polyline ZM	2	Z_VOL_PL	2	7	2256/1	0	0	0	3	16
3	Polyline ZM	3	Z_VOL_PL	2	7	2256/1	0	0	0	3	16
4	Polyline ZM	4	Z_VOL_PL	2	7	2256/1	0	0	0	3	16
5	Polyline ZM	5	Z_VOL_PL	2	7	2256/1	0	0	0	3	16
6	Polyline ZM	6	Z_VOL_PL	2	7	2249	0	0	0	3	16
7	Polyline ZM	7	Z_VOL_PL	2	7	2251	0	0	0	3	16
8	Polyline ZM	8	Z_VOL_PL	2	7	2251/1	0	0	0	3	16
9	Polyline ZM	9	Z_VOL_PL	2	7	2251	0	0	0	3	16
10	Polyline ZM	10	Z_VOL_PL	2	7	2258	0	0	0	3	16
11	Polyline ZM	11	Z_VOL_PL	2	7	2274	0	0	0	3	16

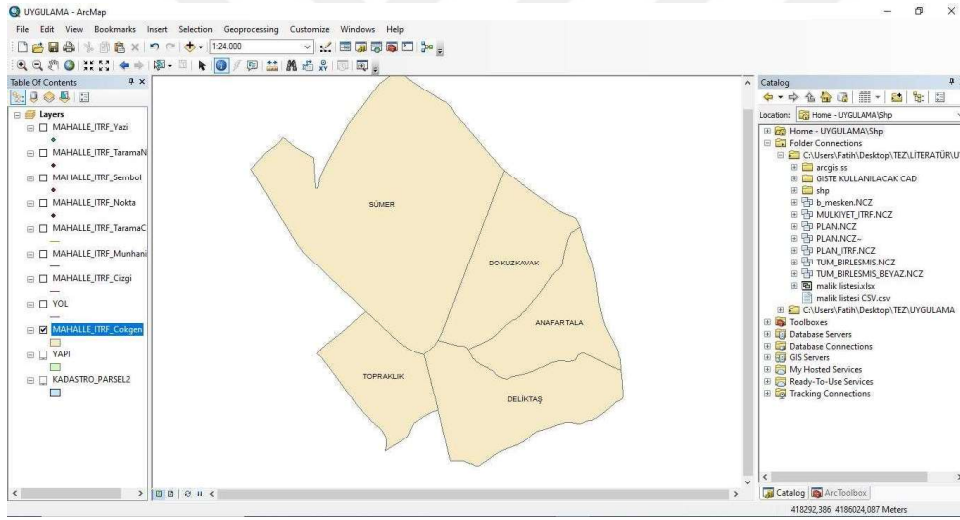
Şekil 34. YOL katmanı verisinin öznitelik tablosu

Kullanıma hazır “YOL” katmanının öznitelik bilgilerinde Tabakhane Kentsel Dönüşüm alanındaki ana ve ara yolların isimlerinin olduğunu görülmektedir. Bu veriler sorgulama ve analiz aşamasında kullanıcılara büyük kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

5.3.5. Mahalle Katmanı

Tabakhane Kentsel Dönüşüm alanını kapsayan mahalle sınırları verilerini içeren veri katmanıdır. Mahalle ile ilgili bilgiler Denizli Büyükşehir Belediyesi'nden temin edilmiştir. Elde edilen mahalle verileri önceki verilerde de olduğu gibi CAD programlarından olan NetCAD programı formatındadır ve veri format dönüşümü yapılması gerekmektedir.

ArcGIS programında kurulu olan “Cad Reader” programı sayesinde add data kısmından direkt olarak ncz verisi eklenir. Aşağıdaki resimde ArcGIS programı penceresinde .ncz olarak tanımlanan verilerden “MAHALLE_ITRF” isimli veri dosyası açılmıştır. (Şekil 35).



Şekil 35. MAHALLE_ITRF.NCZ verisinin açılması

Açılan veri dosyası farklı özellik tipleri ile birlikte açılmaktadır. Bu veri tipleri çizgi, nokta, poligon ve yazı olarak tanımlanması ArcGIS programı tarafından otomatik yapılmaktadır. Çalışma kapsamında olan mahalle verileri alan formunda olduğu için bu veri tiplerinden poligon olan seçilmelidir. (Şekil 35)

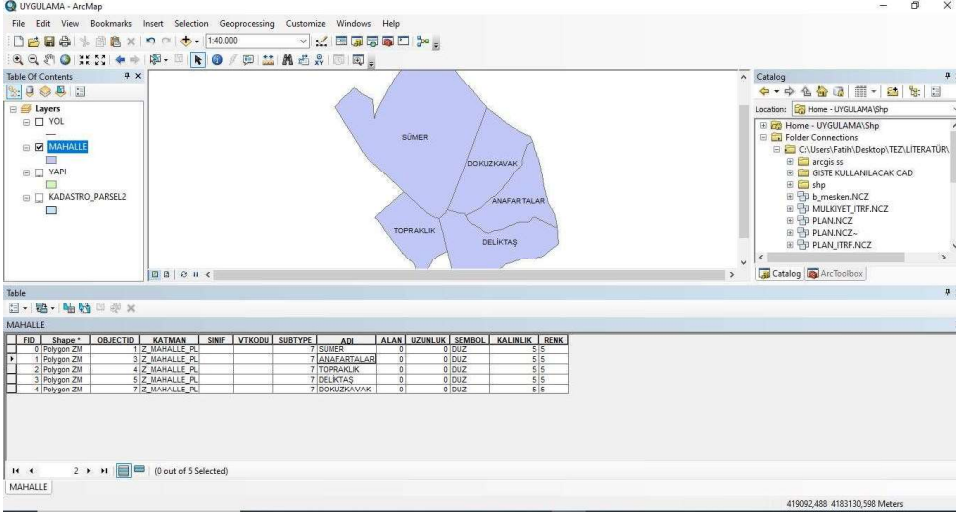
Proje alanındaki bina verileri program ortamında açıldığında “Unknown units” başlığı altında bir hata ile karşılaşılır. Bu hatanın sebebi referans sistemi olan koordinat sisteminin tanımlı olmamasından kaynaklanmaktadır. Verinin koordinat sisteminin

tanımlaması yapılmadan önce veri formatını ArcGIS programına uygun olan shapefile veri formatına çevrilmelidir.

Açılan veri dosyasında ihtiyacımız çizgi olduğu için tanımlı veri tiplerinden çizgi türü olan “MAHALLE_ITRF_Cokgen” katmanı seçilir. Ardından sağ tık yaparak Data > Export Data ile veri formatı olan shapefile dönüştürülür ve katman olarak eklenir. Artık diğer verilerin bir önemi kalmadığı ve sadece bu veri ile çalışılacağı için diğer katmanlar silinir ve sadece shapefile formatında olan “MAHALLE” katmanı ile çalışmaya devam edilir.

“Unknown units” hatasının düzeltilmesi için önceki işlemlerde de yaptığımız gibi Denizli bölgesi için favorilerde tanımladığımız UTM 3 derecelik dilimi 30 olarak tanımlı olan “TUREF TM30” seçilerek koordinat sistemi tanımlanmaktadır ve ardından kullanıma hazır hale gelen “MAHALLE” katmanı ile çalışmaya devam edilir.

Oluşturulan “MAHALLE” katmanı üzerinde sağ tıklama yapılarak “open attribute table” ile öznitelik verilerinin tablo halinde görüntülenmesi sağlanmaktadır. (Şekil 36)



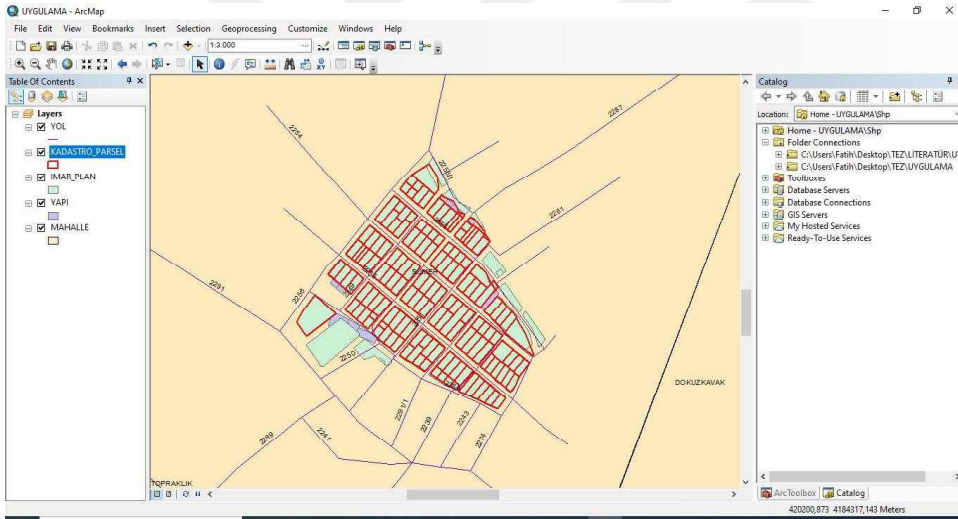
FID	Shape	OBJECTID	KATMAN	SINIF	VTKODU	SUBTYPE	ADI	ALAN	UZUNLUK	SEMBOL	KALINLIK	RENK
0	Polygen ZHI	1	Z_MAHALLE_PL				SÜMER	0	0	DUZ	5	5
1	Polygen ZHI	3	Z_MAHALLE_PL				ANAFARTALAR	0	0	DUZ	5	5
2	Polygen ZHI	4	Z_MAHALLE_PL				TOPRAKLIK	0	0	DUZ	5	5
3	Polygen ZHI	5	Z_MAHALLE_PL				DELİKTAŞ	0	0	DUZ	5	5
4	Polygen ZHI	7	Z_MAHALLE_PL				DOKUZKAVAK	0	0	DUZ	6	6

Şekil 36. MAHALLE katmanı verisinin öznitelik tablosu

Kullanıma hazır “MAHALLE” katmanının öznitelik bilgilerinde Tabakhane Kentsel Dönüşüm alanındaki mahalle isimlerinin olduğu görülmektedir. Bu veriler sorgulama ve analiz aşamasında kullanıcılara büyük kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

5.4. Yapılan Çalışma Üzerinden Sorgulamalar

Tabakhane Kentsel Dönüşüm Proje alanı yaklaşık 47 hektarlık bir alanı kapsamaktadır. Çalışma alanı olarak 21 imar adası ve bu adalarda bulunan yaklaşık 300 parsel dahil edilmiştir. Bu parsellerin üzerinde bulunan 182 bina verisi çalışmada kullanılmıştır. Çalışma bölgesi sınırları içerisinde bulunan mahalle sınırları ve yol katmanları da eklenerek sorgulama ve analiz çeşitliliği artırılmıştır. Tüm bu katmanlar eklendikten sonra elde ettiğimiz veri sorgulama ve analiz işlemleri için hazır hale gelmiştir (Şekil 37). Çalışma bölgesi olarak seçilen alanda yapılan sorgulamalar öznitelik verilerinden geometrik verileri ve geometrik verilerden öznitelik verilerin sorgulanması olarak örneklendirilmektedir.

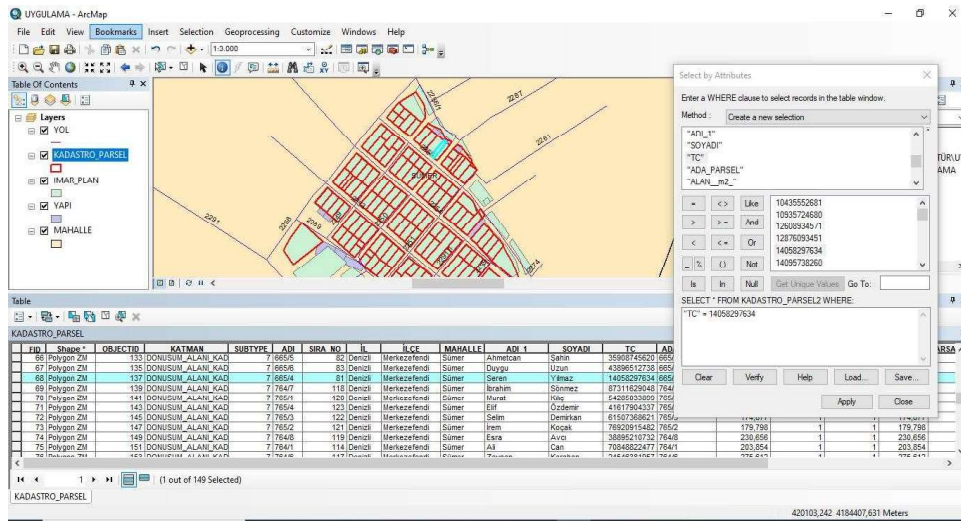


Şekil 37. Tabakhane Kentsel Dönüşüm proje alanının ArcGIS programı ile katmanlar arayüzü

5.4.1. Parsel katmanı üzerinden yapılan sorgulamalar

Parsel katmanı verisi üzerinden yapılan sorgulamalar, kadastro sistemiyle ilgili bilgilerin yanı sıra malik bilgileri, ada-parcel bilgileri, alan bilgisi, tapu hisse bilgileri, sokak bilgisi, rayiç bedel ve arsa değeri gibi verileri içermektedir. Bu sorgulamalar, özellikle

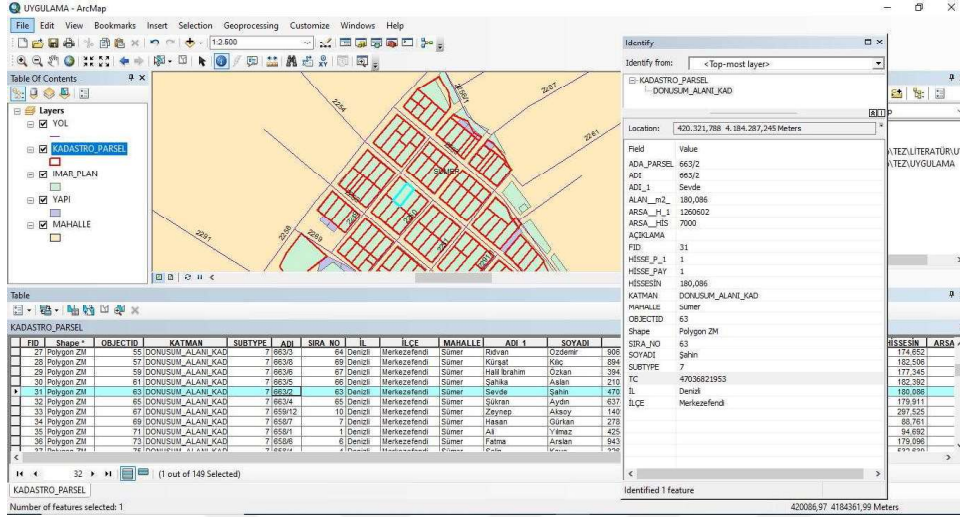
kentsel dönüşüm çalışmalarında maliklere ait yerlerin kimlik numaralarıyla kolaylıkla araştırılmasını sağlamaktadır. Malik verilerinin bir arada bulunması ve hisse bilgilerinin de sorgulanması, kentsel dönüşüm çalışmalarında zaman ve maliyet açısından avantaj sağlamaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin bu alanda kullanılması, uzlaşma görüşmelerinde maliklere ait verilerin bütünsel olarak sunulması, sorgulanması, analiz edilmesi ve görselleştirilmesi sayesinde iletişimin güçlendirilmesini amaçlamaktadır.



Şekil 38. Parsel katmanından T.C. kimlik numarası ile sorgulama örneği

Parsel katmanı üzerinden yapılan öznitelik sorgulaması, parsel verileri üzerinden malik kimlik bilgisi kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Çalışma alanında bir adet kadastro parselinde hissesi bulunan malikin kimlik bilgisi kullanılarak sorgulama yapılmıştır. Bu parsel, hem ekran üzerinde parsel sınırlarıyla birlikte görüntülenebilmekte hem de öznitelik tablosunda yeşil renk ile belirtilmektedir. Ayrıca, parselin mahalle bilgileri, mülkiyet türü ve parseldeki hisse miktarı vb gibi diğer öznitelikler de görüntülenebilmektedir (Şekil 39). Yapılan sorgulama neticesinde hak sahibinin hissesine düşen alan bilgisine ulaşılabilmektedir. Örneğin kentsel dönüşüm uygulamasını gerçekleştirecek olan proje sorumluları için 6306 Sayılı Kanun kapsamında hesaplanacak olan yapı yaklaşık maliyet bedelleri bakanlıkça her yıl yayımlanan mimarlık ve mühendislik hizmetleri bedel tespitleri dâhilinde yapı yaklaşık birim fiyatları hesaplanabilmektedir ve değerlerin değişmesiyle birlikte program üzerinden güncellemesi yapılabilmektedir.

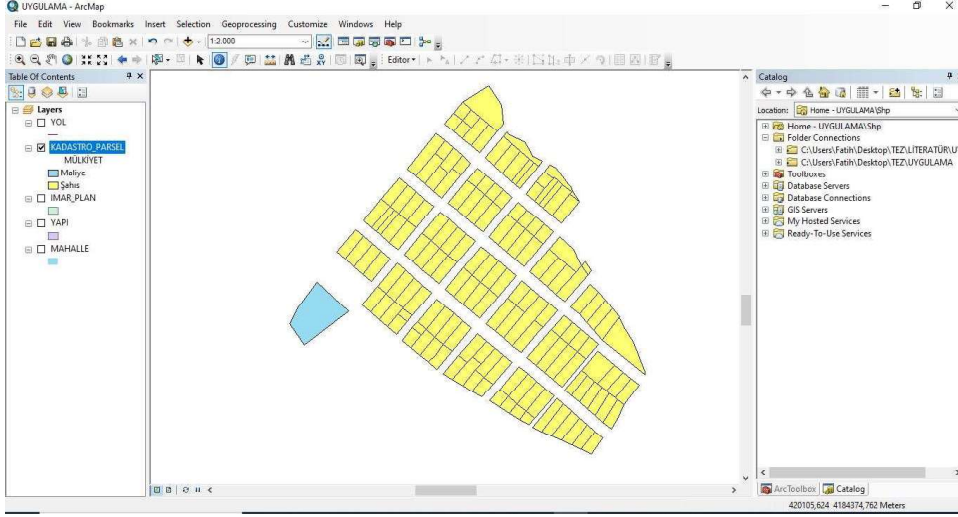
Yapılan hesaplama ile hak sahibine ödenecek tutar ya da kentsel dönüşüm sonucu oluşacak yapılardaki hak miktarları belirlenebilmektedir.



Şekil 39. Parsel katmanında geometrik verilerden öznitelik sorgulama örneği

Oluşturulan projede sorgulamaların yapılabilmesi için program üzerinden Selection > Select By Attributes ile katman içindeki T.C. verisi içerisinde sorgulama yapılır. Bu işlem sadece T.C. verisi üzerinden değil diğer veriler için de geçerlidir. Sorgulama yapılan kimlik numarasına ait bilgileri hem tabloda hem de grafik ekranda yeşil renkle belirtilerek bize gösterilmektedir.

Geometrik veriler üzerinden yapılan sorgulamada ise “identify” butonu ile ekranda sorgulamak istenilen herhangi bir parsel tıklanır. Parsele ait öznitelik bilgilerinin olduğu ekran penceresi açılır. Bu pencerede parsel için il, ilçe, mahalle, alan, hisse durumu vb birçok bilginin geldiği görülmektedir. Şekil 38 ve 39’da görüldüğü üzere diğer sorgulamada olduğu gibi bu sorgulamada da hem tabloda hem de grafik ekranda ilgili parsel yeşil renkle gösterilmektedir.

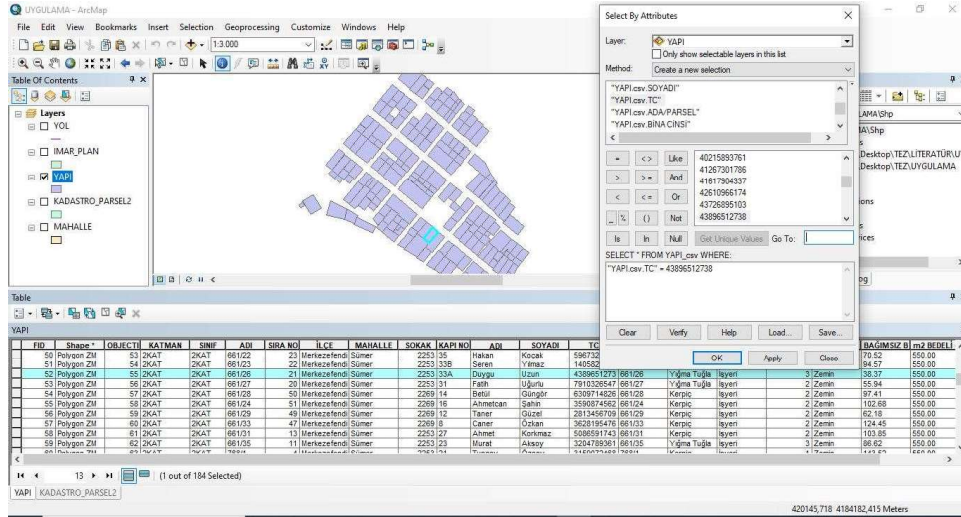


Şekil 40. Parseller çalışma alanı mülkiyet durumu hazırlanması

Çalışmada parseller ile alakalı mülkiyet durumunun hazırlanması yapılacak sorgulama ve analizler açısından çok önemlidir. Parsel maliklerinin şahıs, şirket, kurum vb bilgileri, yapılacak olan dönüşümün ilk aşaması olan mülkiyet durumu hakkında bilgi vermesi gerekmektedir. (Şekil 40)

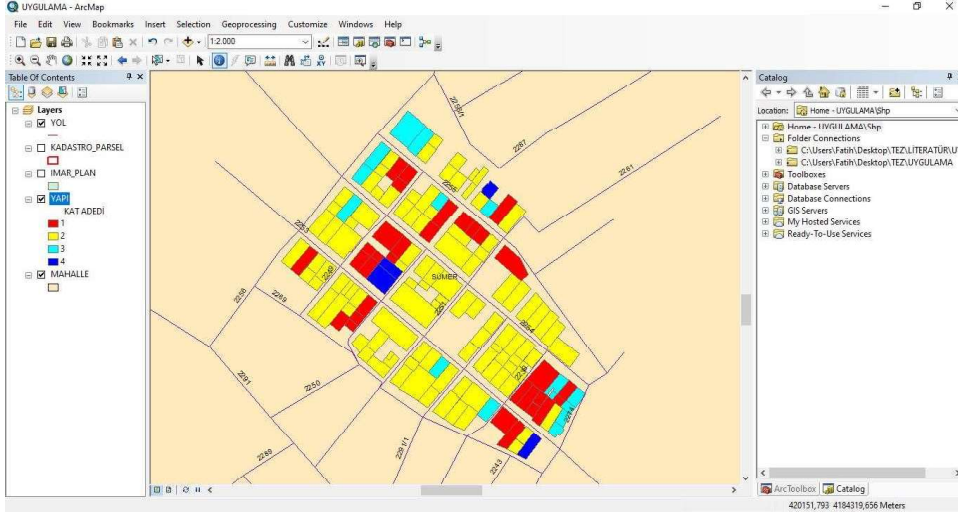
Kentsel dönüşüm projelerinde rezerv alanların belirlenmesi ve buna ilişkin raporların hazırlanması için altlık oluşturulmaktadır. Bu altlık, kentsel dönüşüm alanında oluşturulan veri tabanı sayesinde taşınmazların malik bilgileri, hisse bilgileri ve diğer verilerin sorgulanabilmesini sağlamaktadır. Böylece, 6306 sayılı kanunun uygulama yönetmeliğinde madde 4/c fıkrasında belirtilen "Alanda bulunan kamu taşınmazlarının listesi" ibaresine altlık oluşturulabilmektedir (Şekil 41).

değil diğer veriler için de geçerlidir. Yapılan sorgulama sonucu bölgede hak sahibine ait bulunan tüm yapılar aynı anda sorgulanabilmektedir. Aynı zamanda yapılara ait öznitelik bilgileri de öznitelik tablosunda gösterilebilmektedir (Şekil 42). Sorgulama yapılan kimlik numarasına ait bilgileri hem tabloda hem de grafik ekranda yeşil renkle belirtilerek bize gösterilmektedir.



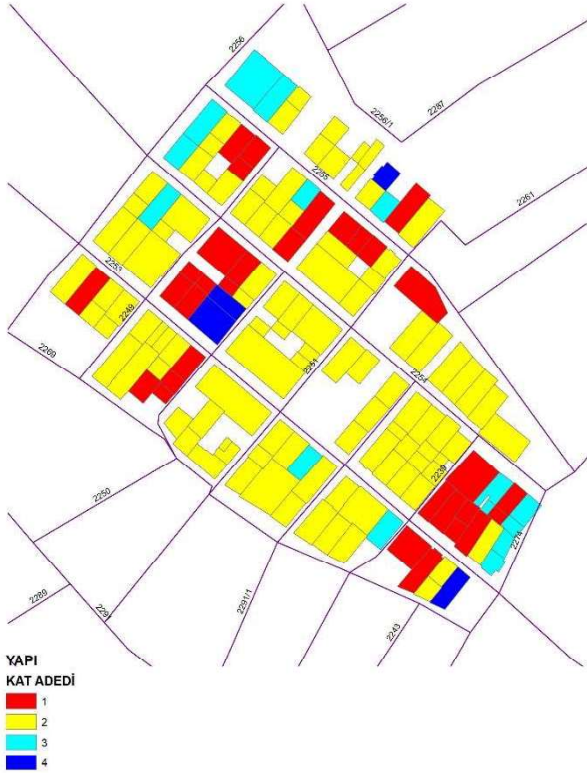
Şekil 42. Yapı katmanından T.C. kimlik numarası ile sorgulama örneği

6306 sayılı kanunun uygulama yönetmeliği gereğince, kentsel dönüşüm bölgelerindeki yapıların durumlarının araştırılması, ilgili yönetmeliğin 3. bölümünde yetkilendirilmiş kurumlar, mühendisler ve bürolar tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu araştırmalar, yapıların kullanım durumları, mevcut durumları ve kullanım türleri gibi bilgilerin Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak hazırlanmasını sağlamaktadır. CBS kullanımı, verilerin tek bir platformda saklanabilmesi ve sunum açısından kolaylık sağlaması yanı sıra zamandan ve maliyetten tasarruf etmeyi sağlamaktadır.



Şekil 43. Çalışma alanı yapı kat adedi durumunu gösteren haritanın hazırlanması

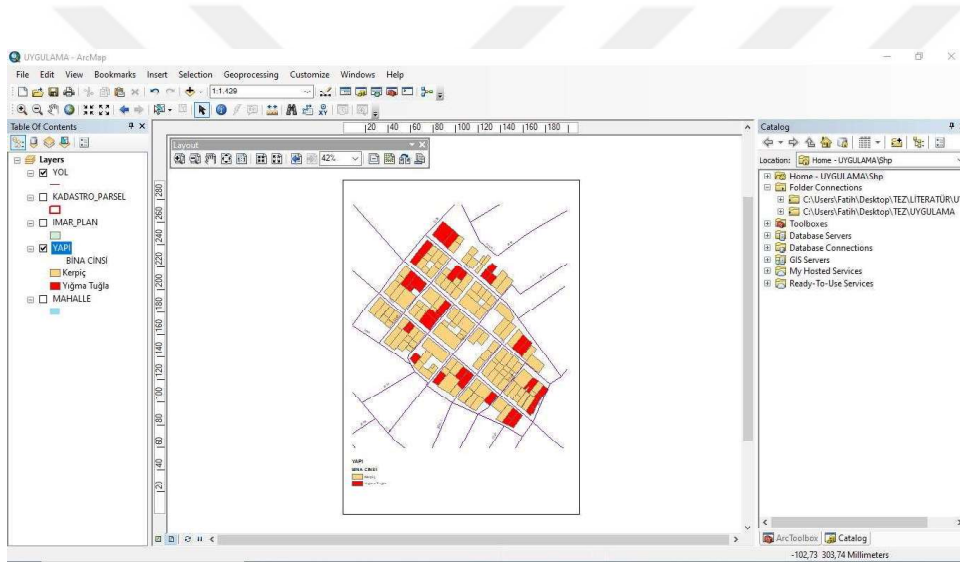
Mevcut Yapı Kat Adedi



Şekil 44. Tabakhane Kentsel Dönüşüm çalışma alanı yapı kat adedi analiz haritası

Tabakhane Kentsel Dönüşüm çalışma alanına ait yapılar ile ilgili yapı kat adedi analiz haritası oluşturulmuştur (Şekil 43 ve 44). Harita üzerinden yorumlama yapıldığında en fazla 4 katlı, en az 1 katlı yapılardan oluşan bir bölge olduğu görülmektedir. Bu yapılardan tamamına yakını riskli yapı teşkil ettiği için resmi gazetede kentsel dönüşüm alanı ilan edildikten sonra yıkılmıştır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri tarafından oluşturulan altlık haritalar, çalışma bölgesi hakkında bilgi sağlamak ve kullanıcılara yönelik sorgulama ve analiz imkanı sunmaktadır. Bu çıktı haritalarının kullanılmasıyla bölgenin karakteristik özellikleri görselleştirilerek daha verimli bir şekilde anlaşılabilir.



Şekil 45. Çalışma alanı bina cins durumunu gösteren haritanın hazırlanması

Çalışma bölgesinde bulunan riskli binaların cinsi, bölgede yapılacak çalışmanın maliyetlerini etkilemektedir. Kentsel dönüşümdeki alanlarda bulunan yapıların yıkımı söz konusudur. Yıkılan yapıların betonarme veya yığma yapı olması fiyat farkı yaratmaktadır. Bu gibi nedenlerden dolayı bölgede bina cinsini gösteren haritanın çalışması yapılmıştır (Şekil 45).

Mevcut Bina Cinsi



Şekil 46. Tabakhane Kentsel Dönüşüm çalışma alanı bina cinsi analiz haritası

Hazırlanan analiz haritası sonucuna baktığımızda bölgede kerpiç yapı yoğunluğunun olduğu görülmektedir. (Şekil 46).

ALTINCI BÖLÜM

SONUÇ ve ÖNERİLER

Çarpık kentleşme, planlama ve düzenlemelerin eksik olduğu veya yanlış uygulandığı durumlarda ortaya çıkan kentsel gelişmedir. Bu durum, plansız yerleşimler, düzensiz yapılaşma ve altyapı eksiklikleri gibi sorunlara neden olmakta ve kent görüntüsünü tümüyle bozmaktadır. Bu sebeple özellikle büyük kentlerde kentsel dönüşüm projeleri sıkça gündeme gelmekte ve çeşitli projeler yürütülmektedir. Bu tez çalışmasında şehrin merkezinde yer alan bir mahallenin, %95 riskli bina bulunan bir bölgesinde uygulanacak olan kentsel dönüşüm projesinde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kullanılabilirliği tüm yönüyle incelenmiştir.

Çalışmada; kentsel dönüşüm alanı olarak belirlenen bölgede coğrafi bilgi teknolojileri kullanılarak mevcut haritalara sözel tablo bilgileri de eklenerek daha geniş kapsamlı sorgulama, sentez, analiz yapılabilen ve bu özelliğiyle karar vericilerin daha hassas sonuçlar elde etmesine olanak sağlanmaktadır. Mevcut durumda kentsel dönüşüm çalışmalarında farklı türdeki veriler için farklı türde programlar kullanılmakta hatta bazı işlemlerde bilgisayar ortamından faydalanılmadan fiziki evraklar üzerinden işlemler yapılmaktadır. Bu gibi durumlarda hak sahipleri ile yapılacak olan görüşmelerde iletişim kopuklukları ve buna bağlı olarak birçok olumsuzluklar yaşanmaktadır. Kentsel dönüşüm aşamalarından birisi olan hak sahipleri ile görüşmelerde yeni yapılacak yapılarda rızalarının alınması gerekmektedir. Bu görüşmelerde tek program üzerinden tüm verilere ulaşılarak altlık haritalar sayesinde hak sahiplerine direkt olarak yeri gösterilebilir ve yeri ile ilgili diğer tüm bilgiler verilebilir. Tez çalışmamız ile oluşturduğumuz bu CBS sistemi sayesinde hem hak sahiplerine hem de karar vericilere hızlı ve doğru bir şekilde analiz imkanı sunulmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri teknolojileri sayesinde Kentsel Dönüşüm Projelerinde sorgulama, analiz etme, rapor alma, verileri depolama, tematik haritalar oluşturma ve çıktıları görsel olarak gösterme gibi birçok olanaklar bulunmaktadır. Geleneksel yöntemlerle yapılması uzun zaman alabilecek bu analizler, CBS sayesinde daha basit ve hızlı bir şekilde tamamlanabilmektedir.

Tüm çalışmaların ilkinde olduğu gibi Kentsel Dönüşüm uygulamalarında da en önemli verilerden birisi mülkiyet durumudur. Dönüşüm bölgelerinde mülkiyeti kamuya ait

alanlarda süreç çok daha hızlı ilerlerken özel mülkiyetlerin bulunması süreci daha da zorlaştırmaktadır. Özel mülkiyetlerin çok ve küçük hisseli parsellerden oluşması, iletişim kurulacak kişi sayısının artması gibi nedenlerle kentsel dönüşüm sürecinde karar alma ve uygulama aşamalarına geçilmesi uzun süreçler almaktadır. Bu çalışmada yaptığımız analiz haritalarında da görüleceği üzere bu ve benzeri problemlerin çözümlenmesi ancak CBS sistemi ile yapılabilmektedir.

CBS sisteminde parsellere ait öznetelik bilgilerinin geometrik bilgilerle birlikte kullanılabilmesi klasik haritacılık anlayışından uzaklaşarak günümüz teknolojisinin kullanılmasında önem arz etmektedir. Bu sistemler sayesinde proje alanında yapılacak sorgulamalarla elde edilen harita çıktıları sayesinde süreç daha sağlıklı analiz edilmektedir. Bu sorgulama sayesinde kişilerin isim/soyisim, TC, ada/parsel vb bilgileri girilerek öğrenilmek istenen birçok bilgiye hızlı ve güvenilir şekilde ulaşılabilir. Bu sayede hak sahipleri ve proje idarecileri arasında daha sağlıklı bir süreç izlenilmektedir.

Türkiye'de kentsel dönüşüm sürecinde gerçekleştirilen birçok uygulama, bölgedeki sorunlara anlık çözümler sunmayı hedeflemektedir. Bu bağlamda, merkezi ve yerel yönetimler arasındaki karşılıklı diyalog, çözümler açısından çok önemlidir. Sadece yerel yönetim ve merkezi yönetimlerden ziyade akademik çevrelerin, uluslararası organizasyonların ve özel sektör kuruluşlarının da farklı fikirleri göz önünde bulundurulmalıdır. Kentsel dönüşüm, şehirde yaşayan insanların endişelerini gidermeyi ve yaşamı daha elverişli hale getirmeyi amaçlayan planlamaları içermelidir. Bu bağlamda, kentsel dönüşüm için ilgili kurum ve kuruluşlardan oluşan bir komisyon oluşturulmalı ve altlık oluşturacak bir yapı kurulmalıdır. Kentsel dönüşüm süreci aktif olarak gerçekleştirilmeli ve hızlı ve güvenli bir şekilde tamamlanmalıdır. Bu nedenle, kentsel dönüşüm projeleri, şehrin genelini kapsayacak şekilde tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Bu süreçte mülkiyet ve planlama yanında altyapı odaklı bir imar planı da oluşturulmalıdır, aksi halde doğal ve zemin kaynaklı felaketlerden kaçınmak mümkün olmayacaktır. Sonuç olarak, düzenli ve toplu bir kentsel dönüşüm uygulaması sayesinde gelecekte ortaya çıkabilecek felakete engel olunabilecektir.

Sonuç olarak kentsel dönüşüm amaçlı CBS veri tabanı sistemi, çalışma alanıyla ilgili grafik ve sözel bilgilerin aynı ortamda toplanmasını, saklanmasını, analiz edilmesini ve sunulmasını sağlamaktadır. Bu nedenle, uygulanabilir bir kentsel dönüşüm projesi için, ilgili belediyenin öncelikle altyapı bilgileri, arazi bilgileri, teknik altyapı kadastro bilgileri, imar

bilgileri ve mülkiyet bilgilerini içeren bir Kent Bilgi Sistemi kurması gerekmektedir. İyi bir Kent Bilgi Sistemi'nin kurulması, doğru kararlar almayı, sağlıklı dönüşümler gerçekleştirmeyi ve doğru yatırımlar yapmayı mümkün kılacaktır.

Gelecekte, Kentsel Dönüşüm çalışmalarında Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tekniklerinin daha etkin bir şekilde kullanılması için farklı disiplinler arasında işbirliği çok önemlidir. CBS, kentsel dönüşümün farklı yönlerinin daha kapsamlı bir şekilde incelenmesine olanak sağlar. Çevre bilimleri, şehir planlama, mimarlık, sosyoloji, ekonomi gibi disiplinlerin bir araya gelerek CBS tekniklerini kullanması, kentsel dönüşüm projelerinin daha verimli ve sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirilmesine katkı sağlar. Bu sayede, proje planlaması, risk analizi, kaynak yönetimi, sosyal etkilerin değerlendirilmesi gibi önemli konular daha kapsamlı bir şekilde ele alınabilir. CBS tekniklerinin çok yönlü olarak kullanılması, kentsel dönüşüm çalışmalarının daha etkili ve başarılı olmasını sağlamaktadır.

KAYNAKÇA

- Abaklıoğlu, M. (2019). *Geleceğe hazır şehirler için akıllı şehir ve nesnelerin interneti (IoT) teknolojisinin önemi*.
- AFAD. (2019). *Türkiye Deprem Tehlike Haritası*. Erişim adresi: <https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi>.
- Akıllı şehirler portalı. (2016). Akıllı şehirler yol haritası. Erişim adresi: <https://www.akillisehirler.gov.tr/>.
- Akkan, M. M. (2019). *Akıllı kent uygulamaları ve Konya örneği*.
- Akkar Ercan, M. (2006). Kentsel dönüşüm üzerine Batı'daki kavramlar, tanımlar, süreçler ve Türkiye. *Planlama Dergisi*, 29-36.
- Aksoy, Ö. B. (2021). *Cbs tabanlı bir yerleşke donatı bilgi sisteminin (yedbis) oluşturulması: Kafkas Üniversitesi Şehirler yerleşkesi örneği*.
- Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. (2015). Smart Cities: Definitions, Dimensions, Performance, and Initiatives. *Journal of Urban Technology*, 22, 2015. <https://doi.org/10.1080/10630732.2014.942092>
- Allam, Z., Dhunny, A. Z., Siew, G., & Jones, D. S. (2018). Towards smart urban regeneration: Findings of an urban footprint survey in port louis, mauritius. *Smart Cities*, 1(1), 121-133. <https://doi.org/10.3390/smartcities1010007>
- Alshahadeh, T. (2018). *Smart cities, smarter management developing a smart framework for smart city projects management in europe mba thesis*.
- Altinkilit, T. (2022). *Akıllı şehir tasarım ilkeleri ile uyumlu bir e-planlama sistemi geliştirilmesi-Bayraklı örneği*.
- Altınsarı, U. (2019). *Tübitak ulakbim Konya altyapı projesi*. <http://Ulakbim.Tubitak.Gov.Tr/Sites/Images/Ulakbim/Konya.Fiber.Altiyapi-Ugur.Altinsari.Pdf>.
- ArcGIS 10 Desktop Uygulama Dokümanı, (2010).
- Arshadi, M. (2021). *The relation between venue preference and urban morphology in terms of smart city living urban design programme*.
- Ateş, M. (2018). *Akıllı şehir olgusunu değerlendirme yaklaşımında yerel boyut*.
- Ateş, M., & Erinsel Önder, D. (2018). Akıllı şehir kavramı ve dönüşen anlamı bağlamında eleştiriler. *MEGARON/ Yıldız Technical University, Faculty of Architecture E-Journal*. <https://doi.org/10.5505/megaron.2018.45087>
- Aydinoğlu, A. Ç., Tin, E., Lenk, O., Çobanoğlu, S., Toksoy, A., Güney, M., Kara, A., & Bovkır, R. (2018). *Avrupa coğrafi veri altyapısı-Inspire*. https://webdosya.csb.gov.tr/db/cbs/icerikler/inspire-booklet_v2-20180626135558.pdf

- Aydinoğlu, A. Ç., Yıldız, S. S., Demir, E., & Ateş, S. (2010). CBS'nin ana bileşenleri. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 53-57.
- Aygün, M. (2021). *Akıllı şehir yönetiminde toplumun karar alma mekanizmalarına katılımı: İstanbul Beyaz Masa örneği*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.29269.96481>
- Benay Gürtekin, A. (2021). *Ulaşımında akıllı şehir uygulamaları ve Gaziantep ili örneği*.
- Beştepe, F. (2021). *Attitudes of citizens towards IoT-based smart city applications and use: development of an adoption model using structural equation modeling*.
- Biçakcı, H. (2014). *Yeni kent tasarımı ve akıllı kentler: Karşılaştırmalı bir analiz ve Samsun için model önerisi*.
- Bilici, Z., & Babahanoğlu, V. (2018). Akıllı kent uygulamaları ve Konya örneği. *Akademik Yaklaşımlar Dergisi* 9(2), 124-139.
- Bülent, Ö., Murat, N., & Hüseyin, G. (1997). Coğrafi bilgi sistemi ile deprem bölgelerinin incelenmesi, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü.
- Can, D. (2019). *Mapping out smart city initiatives in the turkish context a thesis submitted to the graduate school of natural and applied sciences of middle east technical university*.
- Canli, E. (2019). *Dijital çağın dönüşen kentleri akıllı kentler: Londra örneği*.
- Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J. R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T. A., & Scholl, H. J. (2012). Understanding smart cities: An integrative framework. *Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences*, 2289-2297. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2012.615>
- Cografyaharita.com. (2022a). *Denizli ili ilçe Haritası*. Erişim adresi: <http://cografyaharita.com/haritalarim/4l-denizli-ili-haritasi.png>.
- Cografyaharita.com. (2022b). *Denizli ili Konum Haritası*. Erişim adresi: <http://cografyaharita.com/haritalarim/4o-denizli-ili-lokasyon-haritasi.png>.
- Cohen, B. (2012). *What exactly is a smart city?* www.fastcompany.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city. <https://www.fastcompany.com/1680538/what-exactly-is-a-smart-city>
- Cohen, B. (2015). *The 3 generations of smart cities*. www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities. <https://www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities>
- Çardak, F. S. (2011). *Kentsel Dönüşüm Bağlamında Toki Konutlarının İncelenmesi: Yüreğir Sinanpaşa Kentsel Dönüşüm Projesi ve Aksantaş Toki Örneği* [Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çetin, M., & Çiftçi, Ç. (2019). Literatüre göre dünya ve ülkemizden örneklerle akıllı kent kavramının irdelenmesi. İçinde *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi*, Sayı (C. 2, Sayı 3).

- Çolak, N. İ. (2014). *İmar Hukuku*. On İki Levha Yayıncılık.
- Daniel, S., & Doran, M. A. (2013). GeoSmartCity: Geomatics contribution to the Smart City. *ACM International Conference Proceeding Series*, 65-71. <https://doi.org/10.1145/2479724.2479738>
- Demir, G. (2018). *İlkokul, açık ve yeşil alan donatılarının yeterlilik ve erişilebilirlik açısından coğrafi bilgi sistemleri ile incelenmesi: Beşiktaş ve Sarıyer örnekleri*.
- Demir, G. (2022). *Coğrafi bilgi sistemleri ile covid-19 pandemisinin yönetimi ve bir salgın olayının yarattığı mekansal kırılmanın cbs kullanılarak tespit edilmesi: Beşiktaş ve Sarıyer*.
- Demirci, A. (2007). Coğrafi bilgi sistemlerinin yüksek öğretim coğrafya eğitimi ile entegrasyonu: başarılı uygulamalar için bir yol haritası. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 15(15), 207-228. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/marucog/issue/462/3714>
- Denizli hakkında bilgiler. (t.y.). <https://tr.wikipedia.org/wiki/Denizli>.
- Eden Strategy Institute. (2018). Top 50 smart city governments. https://static1.squarespace.com/static/5b3c517fec4eb767a04e73fff/t/5b513c57aa4a99f62d168e60/1532050650562/EdenOXD_Top+50+Smart+City+Governments.pdf.
- Elvan, L., Terzi, F., Ocakçı, M., Kayapınar, E., Özdil, S., Tekir, A., Benli, B., Gezer, M., Doğan, M., Yılmaz, Z., Erten, D., Baraçlı, H., Onaygil, S., Büyükkınacı, B., Güler, Ö., Yurtseven, B., Erken, A., & Güler, K. (2017). Akıllı şehirler. *İtü Vakfı Dergisi*. www.ituvakif.org.tr
- Eminönel, M. (2021). *Göç ve akıllı şehir Türkiye uygulaması*.
- En.wikipedia.org. (t.y.). Erişim adresi: https://en.wikipedia.org/wiki/City_Hall,_London_%28Newham%29.
- Erçetin, E. (2023). *Sürdürülebilir turizmde akıllı şehir ve akıllı turizmin önemi*.
- Erkek, S. (2017). Akıllı şehircilik anlayışı ve belediyelerin inovatif uygulamaları. *Medeniyet ve Toplum Dergisi (1)*, 55-72.
- Erturgut, R., & Ustalı, N. K. (2018). *Kentsel lojistik ve Singapur örneği*. <http://www.fortuneturkey.com>,
- Esenler Belediyesi. (2019, Mart). *Büyük dönüşüm başlıyor!* Erişim adresi: <https://esenler.bel.tr/haberler/genel/buyuk-donusum-basliyor>.
- Florida, R. (2002). Florida, Richard 2002. The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life. *New York: Basic Books*, 404p., 404. <https://doi.org/10.25071/1705-1436.180>
- Gardens by the Bay. (t.y.). Erişim adresi: <https://planetofhotels.com/guide/en/singapore/singapore/gardens-bay>.
- Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., & Kalasek, R. (2007). *Smart cities ranking of European medium-sized cities*.

https://www.researchgate.net/publication/261367640_Smart_cities_-_Ranking_of_European_medium-sized_cities

- Güler, H. (2022). *Akıllı şehir kavramının incelenmesi ve Ankara örneğinde yapılan çalışmalar*.
- Hajduk, S. (2016). The concept of a smart city in urban management. *Business, Management and Education*, 14(1), 34-49. <https://doi.org/10.3846/bme.2016.319>
- Herzberg, C. (2017). *Akıllı şehirler dijital ülkeler*.
- Huston, S., Jadevicus, A., Şahin, S., Manley, W., Price, S., Baines, R. N., Minaei, N., Velibeyoglu, K., Mengi, O., Rahimzad, R., Parsa, A., Kozlowski, M., MY, Y., Lee, P., Kashyap, A., Berry, J., Spencer, M., Oberheitmann, A., Lahbash, E., & Semiz, N. (2017). *Smart urban regeneration: visions, institutions and mechanisms for real estate*.
- Ishida, T. (2000). Digital city Kyoto: Social information infrastructure for everyday life. *İçinde Communications of the ACM*. <http://www.digitalcity.com/>
- İncekara, S., Karakuyu, M., & Karaburun, A. (2009). Ortaöğretim coğrafya derslerinde yaparak öğrenmeye bir örnek: Coğrafi bilgi sistemlerinin proje temelli öğrenimde kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(30), 305-322. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esosder/issue/6144/82477>
- İşlem Ş.G. (2013). *İşlem kentsel dönüşüm uygulaması*.
- Kandaloğlu, N. (2016). *Kentsel Dönüşüm*. Nihat Kandaloğlu Yayını.
- Kapluhan, E. (2014, Ocak 29). Coğrafi bilgi sistemleri'nin (cbs) coğrafya öğretiminde kullanımının önemi ve gerekliliği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 29, 34-59. <https://doi.org/10.14781/MCD.2014298120>
- Keleş, R. (2017). *Kentleşme politikası*. İmge Kitabevi.
- Kılıç, H. (2014). *Kentsel dönüşümün gayrimenkul piyasasına etkisi, Beyoğlu ilçesi Örnektepe ve Sütlüce(Haliç) kentsel dönüşüm örneği* [Yüksek Lisans Tezi]. Bahçeşehir Üniversitesi.
- Kut, S. (2006). *Kentsel dönüşüm sürecinde katılım ve ortaklık bağlamında sürdürülebilir mahalle yenileşmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi.
- Manan Sureshchandra Jaydev Bhavsar, S. J. (2016). Review on identification of success factors for designing of smart cities. *IJSTE-International Journal of Science Technology & Engineering* | (C. 2). www.ijste.org
- Mangir, F. (2016). "Smart city" strategies for local governments: The case of Konya in Turkey. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*. 41, 17-36.
- Manville, C., Europe, R., Millard, J., Technological Institute, D., Liebe, A., & Massink, R. (2014). *Directorate general for internal policies policy department a: economic and scientific policy mapping smart cities in the EU study*.

- Maraş, H. H. (1999). *Coğrafi veri tabanı güncelleştirmesine yönelik coğrafi bilgi sistemi tasarımı ve uygulaması* [Doktora Tezi]. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Matchup (H2020). (t.y.). Erişim adresi: <https://www.sampasbilisim.com/arge-matchup.html>.
- Matchup Projesi Antalya. (t.y.). Erişim adresi: <https://www.matchup-project.eu/cities/antalya/>.
- Netcad.com.tr. (t.y.). *Veri formatları*. Erişim adresi: <https://wiki.netcad.com.tr/pages/viewpage.action?pageId=217391618>.
- Ölgen, K. (2002, Kasım 5). Dikili-Çandarlı Kıyılarında CBS ile Çevresel Duyarlılık Derecesinin Belirlenmesi. *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları IV. Ulusal Konferansı*.
- Özden, P. P. (2016). *Kentsel yenileme; yasal-yönetmelik boyut planlama ve uygulama*. İmge Kitabevi.
- Shin, D. (2009). Shin, D.H.: Towards an understanding of the consumer acceptance of mobile wallet. *Computers in Human Behavior*, 1343-1354. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2009.06.001>
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2019). *On birinci kalkınma planı 2019-2023*.
- T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2018). *Akıllı şehirler beyaz bülteni*. <https://www.akillisehirler.gov.tr/dokumanlar/>
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı & İlbank. (2014). *Kentsel dönüşüm çalıştay sonuç raporu*.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı. (2013). *Bilgi toplumu stratejisinin yenilenmesi projesi ihtiyaç tespiti ve öneriler raporu*.
- The Crystal by Siemens. (2016). Erişim adresi: <https://margheritamacchiati.wordpress.com/2016/01/26/the-crystal-by-siemens/>.
- Tilkiöğlü, B. (2019). *Akıllı kent bileşenlerinin akıllı kentleşme anlayışı açısından değerlendirilmesi İstanbul-Kadıköy belediyesi örneği*.
- Turak, İ. (2004). Kentsel Dönüşümde Yeni Eğitimler ve Yönetişim. *Kentsel Dönüşümde Yeni Eğitimler ve Yönetişim*.
- Tümertekin, E., & Özgüç, N. (2013). *Ekonomik coğrafya: Küreselleşme ve kalkınma*. <http://acikerisim.istanbul.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12627/77641>
- Türk Dil Kurumu. (t.y.). Erişim adresi: <http://www.tdk.gov.tr>.
- United Nations. (2018). *World urbanization prospects 2018 highlights*.
- Urfalı, T. (2019). *Akıllı şehir uygulamaları için cbs tabanlı yer seçim analizleri: Kayseri örneği*.

- Yiğit, İ., Ataol, M., & Dinç, A. (2011). Coğrafya bölümlerindeki cbs eğitimi ve cbs'nin gerekliliği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 24, 312-331. <http://www.marmaracografya.com>
- Yomralıoğlu, T. (2000a). *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. Akademi Kitabevi, 2. Baskı.
- Yomralıoğlu, T. (2005a). *Coğrafi Bilgi Sistemleri / Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. Güven Yayınevi.
- Yomralıoğlu, T. (2013). Kentsel dönüşümde kentsel coğrafi bilgi sistemleri. *Standart Dergisi*. <https://web.itu.edu.tr/tahsin/PAPERBOX/D27.pdf>

