

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**AKILLI HAREKETLİLİK VE ENGELSİZ ERİŞİMDE YÖN BULMA
TEKNOLOJİLERİ: BİR VERİ MODELİ ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çiğdem AKDEMİR

Kentsel Tasarım Anabilim Dalı

Kentsel Tasarım Programı

ŞUBAT 2022

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**AKILLI HAREKETLİLİK VE ENGELSİZ ERİŞİMDE YÖN BULMA
TEKNOLOJİLERİ: BİR VERİ MODELİ ÖNERİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Çiğdem AKDEMİR
519171007**

Kentsel Tasarım Anabilim Dalı

Kentsel Tasarım Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Hatice AYATAÇ

ŞUBAT 2022

İTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 519171007 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Çiğdem AKDEMİR, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “AKILLI HAREKETLİLİK VE ENGELSİZ ERİŞİMDE YÖN BULMA TEKNOLOJİLERİ: BİR VERİ MODELİ ÖNERİSİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Hatice AYATAÇ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Doç. Dr. Nesip Ömer EREM**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Kevser ÜSTÜNDAĞ
Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

Teslim Tarihi : 14 Ocak 2022
Savunma Tarihi : 17 Şubat 2022





Tüm sevdiklerime,



ÖNSÖZ

İstanbul Teknik Üniversitesi'ne tamamen yabancı olan benim, daha ilk haftadan kalbimi ısıtan, tüm yüksek lisans sürecim boyunca desteğini asla esirgemeyen, hep bir anne şefkati ile yaklaşan canım danışman hocam Prof. Dr. Hatice AYATAÇ'a,

Tez savunmam için yardımlarını ve bilgi birikimlerini esirgemeyen sevgili hocalarım Doç.Dr. Kevser ÜSTÜNDAĞ ve Doç. Dr. Nesip Ömer EREM'e,

Yüksek lisans öğrenim sürem boyunca derslerine girip,engin bilgilerinden faydalandığım ve bana yeni bir bakış açısı kazandıran tüm İTÜ hocalarıma, tüm samimiyetimle teşekkürü borç bilirim. Kentsel tasarım bölümünü bu kurumda ve sizlerle okuyabilmek benim en büyük şanslarımdan bir tanesidir.

Derslere devam etmekteki en büyük motivasyon kaynaklarım ve neşeme neşe katan arkadaşlarım Ayşenur BABACAN, Melis YILMAZ, Hazal BAKAN ve Racibe ÇETİNKAYA'ya, eğitim hayatım boyunca bana destek veren, bazen benimle ağlayan, sürekli bana enerji veren ev ve oda arkadaşlarım Elif Nur ÜNAL, Elif YAZICI ve Yasemin YAZICI'ya, şehir ve bölge planlama bölümünün güzel dostlar ile daha da güzel olduğunu anlmama yardımcı olan, biraz moralim bozulsa dahi ellerimden tutarak yeniden kaldıran dostlarım Nurberg YILMAZ ve Hediye ARI'ya,

Ve hayatım boyunca hep örnek aldığım, benim bir tanem, cefakar, gönlü güzel Annem'e, hayatımın anlamı, beni hep gururlandıran çalışkan arı kardeşim Bayram'a ve Babam'a, kalbimin en derinlerinden teşekkür ederim.

Sizler benim bu hayattaki en güzel yanımsınız.

Ocak 2022

Çiğdem Akdemir
(Şehir Plancısı)



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ	xiii
ŞEKİL LİSTESİ	xv
ÖZET	xvii
SUMMARY	xix
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı ve Gerekçesi	3
1.2 Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları	3
1.3 Araştırmanın Yöntemi	4
2. KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1 Akıllı Kent ve Akıllı Kent Yaklaşımı	7
2.1.1 Akıllı kent tanımı ve gelişim süreci	7
2.1.2 Akıllı kentin bileşenleri	11
2.1.2.1 . Avrupa birliği modeli	11
2.1.2.2 Boyd Cohen Akıllı Şehirler Çarkı Modeli	12
2.1.2.3 Frost ve Sullivan'ın Akıllı Elmas Modeli	14
2.1.3 Akıllı kent araçları	15
2.1.4 Akıllı kentte paydaşların rolü	17
2.2 Erişilebilirlik Kavramı ve Kentsel Erişilebilirlik	21
2.2.1 Erişilebilirlik kavramı, tanımları ve gelişimi	21
2.2.2 Herkes için erişim ve dezavantajlı gruplar için erişilebilirlik kavramı	23
2.3 Yön Bulma (Wayfinding)	26
2.3.1 Yön bulma tanım ve içeriği	26
2.3.2 Yön bulma teknolojilerinde kullanıcı profili	28
2.3.3 Yön bulma teknolojilerinde gerekli veriler	30
2.4 Bölüm Değerlendirmesi	33
3. AKILLI KENTLER, AKILLI HAREKETLİLİK VE ENGELSİZ ERİŞİM	
UYGULAMA VE POLİTİKALARI – DÜNYA ÖRNEKLERİ	35
3.1 Akıllı Kentler ve Engelsiz Erişim Politikaları	42
3.1.1 Londra	42
3.1.2 Singapur	44
3.1.3 San Francisco	47
3.1.4 Dubai	48
3.1.5 Amsterdam	50
3.1.6 Berlin	51
3.1.7 Seul	53
3.1.8 Barselona	55
3.1.9 Lizbon	56

3.1.10 Lyon	57
3.1.11 Milan	59
3.1.12 Stockholm.....	60
3.1.13 Viyana	61
3.1.14 Boston.....	63
3.1.15 Moskova	65
3.1.16 İstanbul	67
3.1.17 Bursa.....	69
3.1.18 Gaziantep.....	70
3.1.19 Konya	72
3.1.20 Kayseri	73
3.2 Akıllı Kentler ve Engelsiz Erişim Uygulamaları.....	74
3.2.1 Fiziksel mekanda kullanılan uygulamalar	75
3.2.2 Sanal uygulamalar	75
3.2.3 Diğer uygulamalar.....	81
3.3 Bölüm Değerlendirmesi.....	83
4. AKILLI HAREKETLİLİK VE ENGELSİZ YÖN BULMA	
TEKNOLOJİLERİNDE BİR VERİ MODELİ	
GELİŞTİRİLMESİ.....	93
4.1 Yön Bulma Teknolojileri ve Akıllı Hareketlilik İlişkisi.....	93
4.2 Akıllı Hareketlilik Çerçevesine Bakış – Türkiye’nin Durum Değerlendirmesi.....	95
4.3 Uzman Anketi Çalışması ve Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi	99
4.4 Öneri veri modeli kurgusu.....	109
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	117
KAYNAKLAR.....	123
ÖZGEÇMİŞ.....	131

KISALTMALAR

İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
ICT	: Information and Communications Technology
BIT	: Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BSI	: İngiliz Standartları Enstitüsü
WHO	: World Health Organisation
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
ISO	: Uluslararası Standartlar Enstitüsü
EU	: European Union
BM	: Birleşmiş Milletler
SUT	: Smart Update Tools
CTU	: Czech Technical University
UN-HABITAT	: United Nations Human Settlements Programme
IOT	: Internet of Things
EAA	: The European Accessibility Act
ADA	: Americans with Disabilities Act



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1: Evrensel tasarım ilkeleri. 1997 NC State University, The Center for Universal Design.....	29
Çizelge 3.1: Kentler ve akıllı hareketlilik, yön bulma teknolojileri değerlendirmesi.....	85
Çizelge 4.1: Sürdürülebilir kentsel hareketlilik göstergeleri (the indicators work stream (ws2) of the sustainable mobility project 2.0 (smp2.0) within the world business council for sustainable development (wbcSD)).	96
Çizelge 4.2: Akıllı kentlerde akıllı hareketlilik göstergeleri (Munhoz, P. vd. 2020).	98



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Tez akış şeması.....	5
Şekil 2.1 : Akıllı şehirler ve akıllı hareketlilik konuları kapsamında yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı, Scopus (2021).	10
Şekil 2.2 : Akıllı şehir uygulamalarının geliştirme potansiyeli, Mckinsey (2018). ...	10
Şekil 2.3 : Akıllı şehirlerin yapı taşları ve bileşenleri arasındaki ilişki, AB modeli (Türkiye akıllı şehirler değerlendirme raporu, 2016)	12
Şekil 2.4 : Akıllı şehirler çarkı, Boyd Cohen (Türkiye akıllı şehirler değerlendirme raporu, 2016).	13
Şekil 2.5 : Akıllı elmas modeli, Frost ve Sullivan (Türkiye akıllı şehirler değerlendirme raporu, 2016).	14
Şekil 2.6 : Akıllı kentte paydaş haritası (Deloitte&Vodafone (2016), Türkiye akıllı şehir yol haritası).	19
Şekil 2.7 : Kentsel erişilebilirlik konusu kapsamında yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı, Scopus (2021).	22
Şekil 2.8 : Yön bulma faydaları (Seamless Seattle, pedestrian wayfinding strategy, 2019).	27
Şekil 2.9 : Engelliler için önerilen citygml içeriği (Wheeler vd. 2020).	31
Şekil 2.10 : Nyc yön bulma harita örneği (url-47).	32
Şekil 3.1 : Ülkemizdeki akıllı kentler ile ilgili kalkınma ve eylem planları, strateji belgeleri.	37
Şekil 3.2 : Akıllı şehirler beyaz bülteni oluşum aşamaları (akıllı şehirler beyaz bülteni, 2020).	38
Şekil 3.3 : Akıllı şehirler uygulamalarının gelişme potansiyellerine göre kentler (Mckinsey, 2018).	41
Şekil 3.4 : Akıllı kent ve akıllı hareketlilik politikaları kapsamında incelenen kentler.	42
Şekil 3.5 : London datastore web ana sayfası (url-5).	44
Şekil 3.6 : Singapur hükümetinin ulaşım konusundaki çalışmalarına erişim sağlanabilen web sitesi ana sayfası (url-6).	46
Şekil 3.7 : Treasure adası sürdürülebilir gelişim planı (url-8).	48
Şekil 3.8 : Dubai sustainable city planı (url-10).	49
Şekil 3.9 : Amsterdam çok aktörlü kent girişimi (url-12).	50
Şekil 3.10 : Berlin elektromobilite ajansı eMO'nun temel çalışma alanları (url-13).	52
Şekil 3.11 : Ev yapısı şeklinde tanımlanan seoul akıllı şehir platformu (Seoul akıllı şehir platformu beyaz kitap, 2019).	54
Şekil 3.12 : Barselona akıllı kent dinamikleri (url-15).	56
Şekil 3.13 : Akıllı şehir Lizbon, akıllı hareketlilik çalışmaları (url-17).	57
Şekil 3.14 : Sürücüsüz otonom e-servis araçları (url-18).	58
Şekil 3.15 : Milan e-arac şarj istasyonu (url-20).	60
Şekil 3.16 : Akıllı ve bağlantılı şehir için strateji (url-21).	61

Şekil 3.17 : Akıllı şehir Viyana'nın prensipleri (akıllı şehir Viyana çerçeve stratejisi 2019-2050).	62
Şekil 3.18 : Boston şehri akıllı ulaşım uygulamalarını gösteren web haritası (url-25).	64
Şekil 3.19 : Moskova trafik kontrol merkezi (url-26).	66
Şekil 3.20 : İstanbul ulaşım yönetim merkezi web sitesi – hizmetleri (url-28).	68
Şekil 3.21 : Incit-ev projesi (url-32).	70
Şekil 3.22 : Gaziantep trafik kontrol merkezi (Gaziantep Büyükşehir Belediyesi akıllı ulaşım sistemleri çalışmaları).	71
Şekil 3.23 : Akıllı şehir konya uygulamaları web sitesi (url-35).	72
Şekil 3.24 : Konya mobil uygulaması (url-36).	73
Şekil 3.25 : Akıllı şehir Kayseri mobil uygulaması (url-37).	74
Şekil 3.26 : Farklı özelliklere sahip kullanıcıların kent içinde bir noktadan diğerine en verimli şekilde nasıl erişeceğine dair bir rota önerisi, a) hiçbir engeli bulunmayan kullanıcılar için önerilen rota, b) görme engelliler için önerilen rota, c) tekerlekli sandalye kullanıcıları için önerilen rota (url-41).	77
Şekil 3.27 : Route4all platformunun çalışma prensibi (url-41)'ten uyarlanmıştır.	78
Şekil 3.28 : Kentteki yaya yollarının ayrıntılı açıklamalarını içeren web sayfası (url-41).	78
Şekil 3.29 : Gawa sistem mimarisi, yönetici profili örneği (Rodriguez-sanchez ve Martinez-romo, 2017).	80
Şekil 4.1 : Akıllı hareketlilik ekosistemi (Pulkkinen vd. 2019).	94
Şekil 4.2 : Akıllı hareketlilik strüktürü (urban mobility in the smart city age).	95
Şekil 4.3 : Anket sonucu: sürdürülebilir kentsel hareketliliğin sağlanmasında akıllı kent teknolojilerinin rolü.	103
Şekil 4.4 : Anket sonucu: Türkiye’de kentsel hareketlilik kapsamında uygulama sürecinin değerlendirilmesi.	105
Şekil 4.5 : Anket sonucu: Türkiye’de akıllı kent uygulamalarının gelişmesinde paydaşların etki düzeyi.	106
Şekil 4.6 : Akıllı hareketlilik ve engelsiz erişimde yön bulma teknolojileri veri modeli kurgusu.	110
Şekil 4.7 : Tez çalışması kapsamında önerilen uygulama arayüzü (b-c) ve mevcut google haritalar (a) arayüzünün karşılaştırması.	112
Şekil 4.8 : Tez çalışması kapsamında geliştirilecek uygulamaya dair akış diyagramı.	114
Şekil 4.9 : Öneri yaya rotası veri içeriği.	115

AKILLI HAREKETLİLİK VE ENGELSİZ ERİŞİMDE YÖN BULMA TEKNOLOJİLERİ: BİR VERİ MODELİ ÖNERİSİ

ÖZET

Kentler, pek çok farklı dinamik tarafından şekillenen ve sürekli değişim geçiren yaşam alanlarıdır. Sanayi devrimi ile başlayan kentleşme sürecinde, kentlerin ve kentlilerin çeşitli sorunlarla başa çıkmak için yöntemler geliştirdiği bir gerçektir. Her kent, kendi potansiyelleri ve ihtiyaçları çerçevesinde ele alınarak, daha yaşanabilir ve sürdürülebilir alanlar yaratmayı hedeflemektedir. 20. yüzyıldan itibaren bilimde yaşanan hızlı gelişmelerle, teknik ve teknolojik çözüm önerileri kentsel yaşama da adapte edilmeye başlanmıştır. Kentlerin mevcut kaynaklarının ve altyapısının en verimli şekilde kullanılması, kentteki sorunlara hızlı ve yerinde müdahalelerin yapılması, tüm bu çözümler için de teknolojinin entegre edilmesini baz alan “akıllı kent” anlayışı da 21. yüzyılın temel akımlarından biri haline gelmiştir.

Akıllı kent kavramı konusunda farklı tanımlar bulunsa da, kısaca, vatandaş odağına alan ve kentteki problemlere karşı teknolojiyi kullanarak çözümler üreten, kentte verimliliği arttıran bir anlayış olarak özetlenebilir. Akıllı kenti meydana getiren bileşenleri, kentsel problemler için farklı kollardan çözümler üretmektedir. Akıllı devlet, akıllı ekonomi, akıllı yaşam, akıllı çevre, akıllı vatandaş gibi bileşenleri olan anlayışta, akıllı hareketlilik ve akıllı ulaşım konusu da üzerinde çalışılan önemli konulardan bir tanesidir. Akıllı hareketlilik(mobilité) kavramı, ulaşım ve erişilebilirlik üzerine kurgulanan, bilgi ve iletişim teknolojileri ile desteklenen bir sistemi içerir.

20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren temel vatandaşlık hakkı olarak görülmeye başlanan erişilebilirlik kavramı da, kentteki kullanım alanları ve hizmetlere erişim ile elektronik hizmetler dahil olmak üzere bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimi kapsamaktadır. Erişilebilirlik kavramı, bireylerin topluma tam ve eşit katılımının sağlanması için bir ön koşul olmakla birlikte, dezavantajlı grupların karşılaştığı erişim sorunlarının giderilmesi yönünde çalışmalarla tanımlanır. Hem dünyada hem de ülkemizde kanun ve yönetmeliklerce tanımlanan erişilebilirlik, binaların, açık alanların, bilgi ve iletişim teknolojilerinin ve diğer kentsel hizmetlerin engelli bireyler tarafından güvenli ve verimli şekilde kullanılmasını kapsar. Yine de günümüzde kentin ve kentteki binaların, altyapının yetersiz olması, erişilebilirlik standartlarına uygun üretilmemesi, tasarım yapılırken yalnızca sağlıklı bireylerin düşünülmesi gibi sebeplerden ötürü, erişilebilirliğin sağlanması adına engeller oldukça fazladır.

Bireylerin çevre ve bilgi ile bütünleşmesini kapsayan bir süreç olan yön bulma (wayfinding), bu çalışma kapsamında, akıllı hareketlilik ve engelsiz erişimin sağlanmasında bir araç olarak ele alınmıştır. Çünkü, yön bulma sistemleri, kentlerde daha erişilebilir yaşam alanları oluşturmayı, kişiselleştirilmiş rotaları kullanıcıların tercihlerine göre kategorize ederek kullanıcıya aktarmayı hedefler. Ayrıca yön bulma sistemleri kullanıcıların deneyimlerini de sisteme dahil eder ve bireylerin bağımsız ve güvenli seyahat deneyimi yaşamalarını sağlar. Yön bulma sistemleri, insanların kolayca erişebileceği mobil uygulamalar üzerinden deneyimlenebildiği için,

kullanıcılar için daha aktif ve kolay bir çözüm sağlar. Hareketlilik veritabanını ve yönlendirme algoritmalarını içeren yön bulma sistemleri, akıllı kent altyapısı ile kolaylıkla entegre edilebilir. Sürekli güncellenen ve kullanıcı deneyimleri ile desteklenen akıllı kent teknolojileri, yön bulma için veri altyapısını ve teknolojik yenilikleri beraberinde getirir. Bilgi ve iletişim teknolojileri, akıllı hareketlilik ve yön bulma teknolojilerinin, engelsiz erişimin ve erişilebilirliğin sağlanması, kentsel problemler için de bir takım çözümler getirmesi söz konusudur.

Kentin kullanıcılarına kesintisiz, güvenli ve konforlu bir erişim deneyimini yaşatmak adına, öncelikle ülkemizin ve kentlerimizin eksikliklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Dünya çapında yapılan başarılı örneklerin incelenerek, hareketlilik ve erişilebilirlik çözümlerinin irdelenmesi ve bu bağlamda ilgili veri setlerinin ortaya koyulması, bu tez çalışmasının altlığını oluşturmaktadır. Ülkemizin akıllı kent konusundaki çalışmalarını incelemek, mevcut çalışmaların yeterlilik düzeyini anlayabilmek ve mevcut çalışmalara bağlı olarak potansiyel ve kısıtları belirlemektir. İstanbul gibi bir metropolde yaşayan bir kentli olarak, kentte erişilebilirliğin artırılması amacı ile bu tez çalışması hazırlanmıştır.

WAYFINDING IN SMART MOBILITY AND BARRIER-FREE ACCESS: A DATA MODEL PROPOSAL

SUMMARY

Cities are living spaces that are shaped by many different dynamics and are constantly changing. It is a fact that in the urbanization process that started with the industrial revolution, cities and citizens developed methods to deal with various problems. Each city aims to create more livable and sustainable areas by considering its own potential and needs. With the rapid developments in science since the 20th century, technical and technological solution proposals have begun to be adapted to urban life. The "smart city" approach, which is based on the most efficient use of the existing resources and infrastructure of the cities, fast and appropriate interventions to the problems in the city, and the integration of technology for all these solutions, has also become one of the fundamental trends of the 21st century.

Although there are different definitions for the concept of smart city, it can be briefly summarized as an understanding that focuses on the citizen, produces solutions to the problems in the city by using technology, and increases efficiency in the city. The components that make up the smart city produce solutions for urban problems from different branches. Smart mobility and smart transportation is one of the important subjects studied in the understanding that has components such as smart government, smart economy, smart life, smart environment, smart citizen. The concept of smart mobility includes a system built on transportation and accessibility and supported by information and communication technologies.

The concept of accessibility, which has started to be seen as a fundamental right of citizenship since the second half of the 20th century, covers the usage areas and access to services in the city and access to information and communication technologies, including electronic services. While the concept of accessibility is a prerequisite for the full and equal participation of individuals in society, it is defined by efforts to eliminate the access problems faced by disadvantaged groups. Accessibility, defined by laws and regulations both in the world and in our country, covers the safe and efficient use of buildings, open spaces, information and communication technologies and other urban services by persons with disabilities. However, today, there are many obstacles to ensuring accessibility due to reasons such as the city and its buildings, insufficient infrastructure, not being produced in accordance with accessibility standards, and considering only healthy individuals while designing.

Wayfinding, which is a process involving the integration of individuals with the environment and information, is considered as a tool for providing smart mobility and unhindered access within the scope of this study. Because wayfinding systems aim to create more accessible living spaces in cities, and to categorize personalized routes according to users' preferences and transfer them to the user. In addition, navigation systems incorporate the experiences of the users into the system and enable individuals to experience independent and safe travel. As wayfinding systems can be experienced

through mobile applications that people can easily access, it provides a more active and easy solution for users. Direction finding systems including mobility database and routing algorithms can be easily integrated with smart city infrastructure. Smart city technologies, which are constantly updated and supported by user experiences, bring along data infrastructure and technological innovations for direction finding. Information and communication technologies, smart mobility and wayfinding technologies provide unhindered access and accessibility, and provide some solutions for urban problems.

In order to provide the users of the city with an uninterrupted, safe and comfortable access experience, the shortcomings of our country and cities should be determined first. Examining the successful examples made around the world, examining the mobility and accessibility solutions and revealing the relevant data sets in this context constitute the basis of this thesis. It is to examine the studies of our country on smart city, to understand the adequacy level of the existing studies and to determine the potential and constraints depending on the existing studies. As a citizen living in a metropolis like Istanbul, this thesis study has been prepared with the aim of increasing accessibility in the city.

This thesis study consists of 5 chapters in total. These chapters are respectively in the form of introduction, conceptual and theoretical framework, smart cities, smart mobility and barrier-free access practices and policies, developing a data model in smart mobility and barrier-free wayfinding technologies, conclusions and recommendations.

In the first chapter, the purpose, justification, scope and limitations of the thesis, and research method are explained. Accordingly, the primary goal is to examine the solution proposals made in the world on smart mobility and barrier-free access, and to increase urban accessibility by supporting them with wayfinding technologies. The purpose of this study is to be a helpful resource by bringing together the relevant data sets and offering some solution suggestions for the application.

For this purpose, in the second part, literature research was conducted and a conceptual framework was presented. The concepts of smart city, smart mobility, accessibility, barrier-free access and wayfinding are examined. The research has been continued on the benefits of these concepts to the city and the citizens.

In the third chapter, smart mobility solutions of 20 cities around the world, which stand out with smart city solutions, are examined. These examined examples are cities with different dynamics from the continents of Asia, Europe and America. While choosing these cities, the main criterion was determined that the development potential of smart cities is high. 5 cities from Turkey were included in this study and a comparison of the world cities with Turkey was made. In addition to the subject of smart mobility, studies that can serve as an example in wayfinding systems are also discussed in the third chapter.

The fourth chapter of the thesis explains the relationship between smart mobility, barrier-free access and wayfinding technologies. In this section, the data used by wayfinding systems and their needs and the data required for smart mobility are presented. In addition, in this section, the results of the survey study prepared within the scope of the thesis are also included. 20 experts on smart city were asked about their approach to sustainable urban mobility and smart mobility parameters. In addition, the smart mobility implementation process in Turkey, the level of influence

of the stakeholders in the development of smart city applications, and the individual contributions of the experts on this issue were also examined in the survey study.

Finally, the results of the studies and the data obtained from these results are explained. The requirements and relationship of wayfinding technologies in smart mobility and barrier-free access are examined. The missing aspects of our country and our cities in this regard have been revealed and some suggestions have been presented within the scope of the relevant subject.

Direction finding applications mainly use the mobility database and routing algorithm. In order to ensure unhindered access, environmental data and data containing personal requests should be added to these databases. The mobility database should include a digital terrain model, slope, length and width of roads, transport vehicles, surface and condition of roads, stairs and ramps. For the personalized routing algorithm, it is necessary to transfer the information about the density of pedestrian traffic, noise, lighting, weather, personal security and crime rates on the routes. Routes created through these data allow the user to move safely, comfortably and independently.

The basic structure of smart mobility includes users, information technologies, communication technologies, operational technology and physical infrastructure layers. Continuously updated traffic data, traffic service data, city map and weather data are important in providing active urban mobility.

As a result of the studies, smart mobility and wayfinding systems should be integrated with each other in order to ensure accessibility more effectively. Therefore, there is a direct relationship between smart mobility and navigation technologies. Wayfinding systems should be developed in order to ensure unhindered accessibility and enable people to move safely and independently in the city. While developing wayfinding systems, the cooperation of the infrastructure and data system used in smart city technologies can have positive results for accessibility. While navigation based on personalized routes and access system can serve the user by using the smart mobility database, it can provide input for the smart city database, thanks to the feedback it receives from the users. In this way, a sustainable application that both feeds and feeds the user can be produced. The definition of “citizen”, which is at the center of the smart city, is also a factor that is both affected by and affects the city, as seen in these practices.



1. GİRİŞ

Kentlerin gelişim süreçleri ve bu süreçler içerisindeki sanayi devrimi gibi büyük kırılma noktaları, kendi dönemi içerisinde çeşitli sorunlar ve çözüm önerilerini barındırmaktadır. Her dönem, kentsel sorunlarını kendi dönemsel altyapısının gerektirdiği ölçüde çözümlenmeye çalışmıştır. 18. yüzyıldan 21. yüzyıla kadar süregelen kentsel problemler (hızlı nüfus artışı, hızlı ve çarpık kentleşme, göç, doğal alanların tahribatı, çevre kirliliği, hizmet sektöründeki yetersizlikler, kentsel altyapısal yetersizlikler, ekonomik ve sosyal yapıdaki dengesizlikler vb.) de kentlerde hala çözümlenmeyi bekleyen sorunlar arasında yer almaktadır. Yalnızca kentsel nüfus artış oranı incelendiğinde, 2050 yılında dünya nüfusunun %70'inin kentlerde yaşayacağı ön görülmektedir (UN-HABITAT). Bu oran da kentlerin problemlerinin çözümüne yönelik ciddi önlemler almasını gerekli kılmaktadır.

Özellikle 21. yüzyılın bilgi ve iletişim konusundaki gelişmeleri ile teknolojinin gündelik hayatın ayrılmaz bir parçası haline gelmesi, kentsel tasarım, planlama ve mimarlık disiplinlerinin odak noktasına eklenmiştir. Akıllı kentler, 21. yüzyılda kentsel planlama ve teknoloji sektörünün kesişim noktası olarak gelişmeye başlamıştır. Teknolojik gelişmelerin insan hayatının geneline hakim olması ile birlikte kentsel problemlerin çözümünde de kullanılması fikri benimsenmiştir. Akıllı kent kavramının gelişmesi ile birlikte pek çok tanım yapılmış, her sektör kendi bakış açısından akıllı kenti tanımlamıştır. Ancak, akıllı kent için genel bir açıklama yapmak gerekirse; temeline insanı alan, kentsel yaşamın çevreye verdiği zararların en aza indirgenmesini ve kaynakların verimli kullanılmasını, böylelikle daha yaşanabilir bir ortam sunmayı amaçlayan, bu bağlamda da akıllı kent teknolojilerini araç olarak kullanan bir kent tanımı uygun olmaktadır. Bu bakımdan, planlama ve tasarımın odağında olan insan faktörünün, teknolojik gelişmelerden maksimum derecede yararlanabilmesi amacıyla geliştirilmekte olan akıllı kent teknolojileri de, başlı başına ele alınması gereken bir konudur.

21. yüzyıl kentlerinde ulaşım ve erişim konusu, gündelik hayatta insanların en çok deneyimlediği, kent- insan ilişkilerini ele alan disiplinlerin de temelinde yer aldığı

konular olarak karşımıza çıkmaktadır. Kentsel ulaşım ve kentsel hizmet sunumundaki yetersizliklerin, kentsel erişilebilirliğin sağlanamamasından kaynaklı sorunların, kentlerde yaşayan dezavantajlı grupları (engelli bireyler, yaşlılar, çocuklar, yoksullar vb.) fazlaca etkilediği bilinmektedir. Ancak, kentte yaşayan her birey, kentin sunduğu her olanağa erişebilmeli ve kullanabilmelidir. Erişilebilirlik insani ve temel bir haktır. Bu yönü ile ele alındığında erişilebilirlik kavramının, tüm vatandaşların bilgiye, hizmete, mekana eşit ve sorunsuz şekilde erişebilmesi anlamlarını içerdği görülmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü(WHO)'nın 2011 yılında yayınladığı Dünya Engellilik Raporu'nda, dünyada 15 yaş ve üzeri yaş grubunda yaklaşık 720 milyon kişinin işlev güçlüğü, 100 milyon kişinin de çok ciddi güçlükler çektiği ifade edilmektedir. 2004 yılında yapılan bir çalışmada da çocuklar dahil dünya nüfusunun %15 gibi bir oranı engelliliğe sahiptir (Dünya Engellilik Raporu, DSÖ & Dünya Bankası, 2011 T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı). Bu orana bakıldığında dünyadaki bireylerin azımsanmayacak kadar büyük bir bölümü engellilik ve onun getirdiği sorunlarla boğuşmaktadır. Engelli bireylerin kentsel mekanda ya da sanal ortamda, kentsel hizmetlere ve uygulamalara erişiminin sağlanması ise yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları, hükümet ve toplum olarak herkesin üzerinde çalışması gereken bir konudur. Engellilik, şu an sağlıklı olan her insanın da her an karşılaşılabileceği bir güçlüktür. Kentsel erişilebilirlik de temel ve insani bir haktır. Birleşmiş Milletler Engellilerin Haklarına İlişkin Sözleşmesi'nde engelli bireylerin kentsel mekana ilişkin her alana, bilgi ve iletişim de dahil olmak üzere her ortama erişilebilirliğinin artırılması ve sağlanabilmesi adına yapılacak her müdahalenin önemli olduğunun altı çizilmektedir.

Yön bulma kavramı, kişilerin bir noktadan bir noktaya erişimi sağlarken, çevresini nasıl algıladığı ve buna verdiği tepkiyi içerir. Yön bulma, aslında kentsel erişim ile paralel ele alınan bir konudur. Kendi içinde hareketlilik verilerini ve yön bulma algoritmalarını içeren yön bulmanın, kişiselleştirilmiş seyahatlerde rolü çok büyüktür. Akıllı kent uygulamaları ve özellikle akıllı hareketlilik başlığı altında incelenen erişilebilirlik konusu, teknolojinin yardımı ile herkes için erişimi sağlayan çözümler sunmalıdır. Akıllı kent uygulamaları ve yön bulma teknolojileri de bu çözümleri kentte yaşayan herkese ulaştırmayı hedefler. Bireylerin bağımsız, konforlu ve verimli bir yolculuk yapabilmesi için, kişisel tercihler ve geri bildirim mekanizması önemlidir.

Teknolojinin yardımı ile veri toplama, veriyi depolama ve yönetme, bu veriyi kullanıcıya sunma görevini yerel yönetimler başta olmak üzere, pek çok aktör üstlenmelidir. Bu tür çözüm yolları ile akıllı kent ve yön bulma teknolojileri de kentsel problemlerin çözümünde etkili olabilir.

1.1 Tezin Amacı ve Gerekçesi

Tasarım ve planlama konuları, kent bütününde tüm aktörler için geliştirilmesi gereken konuları içermektedir. Kent bütününde hiçbir bireyi kentten dışlamadan, tüm bireylerin sosyal, ekonomik, fiziksel ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik bir tasarım anlayışı günümüzde bir gerekliliktir. Kentsel erişilebilirlik, temel olarak bir hak olarak idelenmeli, kentte yaşayan, kentte kısa süreliğine bulunan veya kent ile ilişkisi olan sağlıklı ya da engelli her bireyin kolaylıkla edinebileceği bir hizmet olarak ele alınmalıdır. Çalışma, herkes için erişilebilir bir kentin, akıllı kent teknolojileri (akıllı kent teknolojileri ile bütünleştirilmiş yön bulma uygulamaları) yardımı ile nasıl sağlanabileceği üzerinden şekillenmiştir. Kentsel mekanda, fiziksel ortamlara, bilgi ve iletişim ortamında kentsel hizmet sağlayan uygulama ve programlara erişilebilirlik, yine bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler aracılığıyla nasıl sağlanabilir sorusu bu çalışmada ele alınmıştır. Kentsel mekan ve teknolojik altyapı arasındaki ilişkinin güçlendirilmesi ile engelli bireylerin karşılaştığı sorunlara da çözüm yolları aranmalıdır. Bu çalışma, dünyada uygulanmış/uygulanmakta olan/uygulanacak ilgili çözüm önerilerinin bir araya derlenmesi ve geliştirilmesi, böylelikle kentsel tasarım ve teknoloji ölçeğinde herkes için erişilebilirliğin sağlanmasında bir yardımcı kaynak olacaktır.

1.2 Araştırmanın Kapsamı ve Sınırlılıkları

Çalışma temelde dört adet bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler, giriş, kavramsal ve kuramsal çerçeve, akıllı kentler, akıllı hareketlilik ve engelsiz erişim uygulama ve politikaları, akıllı hareketlilikte engelsiz yön bulma teknolojileri ile bir veri modeli geliştirilmesi, sonuç ve değerlendirme olarak belirlenmiştir.

Birinci bölüm, giriş bölümüdür ve çalışmanın amaç, kapsam ve yöntemi açıklanmaktadır. Giriş kısmında akıllı kent ve kavramın ortaya çıkışı, kentsel erişilebilirlik ve engelsiz erişimin gerekliliği ele alınmakta; engelsiz erişimde akıllı

kent teknolojilerinin kullanımının gerekliliği açıklanmaktadır. Herkes için erişilebilirliğin sağlanmasında akıllı kent teknolojilerinin kullanılması ve çalışmada ortaya koyulacak örnek ve öneriler ile engelsiz erişilebilirlik adına kaynak olması amaçlanmaktadır.

İkinci bölümde, çalışmanın kavramsal ve kuramsal temelleri açıklanmaktadır. Bu bölümde, akıllı kent, akıllı kent teknolojileri, bilgi ve iletişim teknolojileri, kentsel erişilebilirlik, engelsiz erişim, engellilik ve yön bulma kavramları incelenmekte, bu kavramların birbiri ile olan ilişkisi irdelenmektedir.

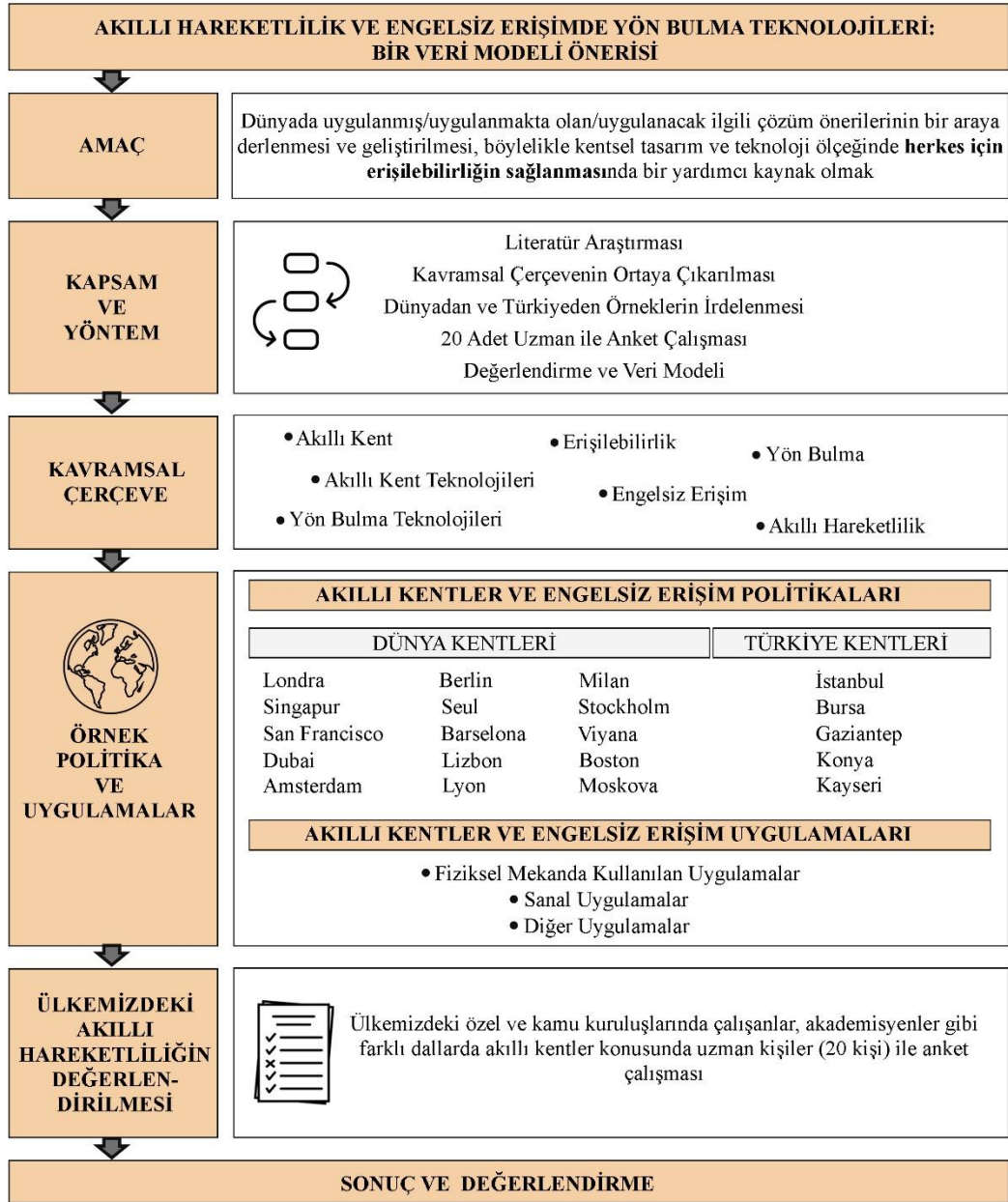
Üçüncü bölüm, akıllı kentler, akıllı hareketlilik ve engelsiz erişim politikaları, engelsiz erişim için kullanılan teknolojiler ve uygulamalardan oluşmaktadır. Kentlerde engelsiz erişim kavramı yalnızca fiziksel mekan ile sınırlı olmadığı, kentsel hizmetleri, bilgi ve iletişime dayalı platformlara erişimi ve bunun kullanımını da kapsadığı için, dünya üzerinde seçilen örnekler, bu perspektif ile seçilmekte ve incelenmektedir.

Dördüncü bölüm ise, yön bulma teknolojilerinin akıllı hareketlilik kavramı kapsamında incelendiği, önerilen veri modelinin açıklandığı bölümdür. Bu bölümde dünyadan örneklerde derlenen ve ülkemizdeki paydaşlarla yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen veriler sonucunda bir model ortaya koyulmaktadır. Mevcut yön bulma uygulamaları ve veri modellerinin eksiklikleri, günümüz ihtiyaçları, özellikle akıllı kent teknolojileri kapsamında gelişecek olan gelecek kurgusu içerisinde engelsiz erişim kavramı ele alınmaktadır.

1.3 Araştırmanın Yöntemi

Çalışmada akıllı kentler, akıllı kent teknolojileri, akıllı hareketlilik, erişilebilirlik, engelsiz erişim ve yön bulma kavramları kapsamında çeşitli okumalar yapılmıştır. İlgili okumalar ve araştırmaların çerçevesi, dünyada yapılan örnek çalışmalar, ülkelerin politikaları ve uygulamaları ile genişletilmiştir. Akıllı hareketlilik ve engelsiz erişim uygulamaları ile yön bulma konusundaki örnek uygulamaların eksiklikleri, olumlu ve olumsuz yönleri, ihtiyaçları, örnek bir altyapı oluşturma amacı güdülerek tablo (excel tablosu-matris) haline getirilmiştir. Ayrıca ülkemizdeki özel ve kamu kuruluşlarında çalışanlar, akademisyenler gibi farklı dallarda akıllı kentler konusunda uzman kişiler (20 kişi) ile anket çalışması yapılmıştır. Bu görüşmeler ile ülkemizin akıllı hareketlilik ve yön bulma teknolojilerindeki veri alt yapısı ortaya koyulmuş,

engelsiz erişimin sağlanabilmesi adına kullanılabilecek örnek veri modeli önerisi için mevcut durum irdelenmiştir.



Şekil 1.1 : Tez akış şeması.



2. KAVRAMSAL VE KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölüm, tez kapsamında yer alan kavramların (akıllı kent, akıllı kent teknolojileri, kentsel erişilebilirlik, engelsiz erişim, yön bulma) ve bu kavramlara ilişkin özelliklerin tez konusu çerçevesinde aktarıldığı kısımdır. İlk olarak, akıllı kent kavramı, gelişimi, bu konuda geliştirilen modellerin ve akıllı kente dair kullanılan teknolojiler aktarılmaktadır. Ardından erişilebilirlik kavramı, kentsel erişilebilirlik, kent içindeki dezavantajlı gruplar ve durumları genel çerçevesi ile ortaya koyulmaktadır. Kentteki her bireyin hakkı olan erişilebilirlik hakkı ve bu kapsamda önem arz eden yön bulma (wayfinding) kavramı ile uygulamalarına yönelik kavramsal çerçeve sunulmaktadır.

2.1 Akıllı Kent ve Akıllı Kent Yaklaşımı

2.1.1 Akıllı kent tanımı ve gelişim süreci

İngilizce literatürde “Smart Cities” olarak kendine yer bulan akıllı kent, günümüzde popüler bir terim olarak kullanılmakta; mimarlık, planlama ve mühendislik sektörleri de dahil olmak üzere pek çok alanda bu konu çalışılmaktadır.

Akıllı kent kavramının ortaya çıkışı ve gelişimi özellikle son yirmi yıldır ön plandadır. Buna karşılık, son yirmi yılda birden ortaya çıkması imkan dahilinde değildir. Gelecekte ortaya çıkan her düşünce ve vizyon, bugünden ve geçmişten izler taşımaktadır. Bu nedenle akıllı kenti de son yirmi yıl olarak düşünsük de ortaya çıkışını etkileyen dönem, teknolojinin ve altyapının, kentsel gereksinimlerin ortaya çıkışı ile de ilişkilendirilebilir. Akıllı kentlerin başarıya ulaşabilmesi adına da geçmiş ve gelecek arası bağlantının kurulabilmesi ve bu vizyonun iyi kavranması oldukça önemlidir (Örselli ve Akbay, 2018).

Son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojilerinde yaşanan gelişmelerin etkisi kentler üzerinde de görülmeye başlanmıştır. Bu gelişmeler, kentsel aktivitelerin, kent operasyonlarının artışı ve bilgi ve iletişim teknolojilerinin bu bağlamda kullanılmasını gündeme getirmiştir. Dolayısıyla “siber şehir”, “dijital şehir”, “elektronik şehir”, “bilgi şehri”, “kablolu şehir” ve “akıllı şehir” gibi kavramlar geliştirilmiş, kentsel

problemlerin bu kavramsal çerçeve ile çözülmesine başvurulmuştur. Ancak bu kavramlar arasındaki benzerlik ve farklılıklar tam olarak açıklanamamaktadır (Caragliu vd., 2009). Bu karmaşıklığın nedeni olarak ise akıllı şehirlerin diğer kavramlardan farklı olarak, yukarıdan aşağıya değil, aşağıdan yukarıya bir fenomen olması olarak değerlendirilmektedir. Yukarıdan aşağıya olan bir süreç, kentsel politikalar ve stratejik vizyonundan doğmakla birlikte; akıllı kentlerde bu süreç teknolojinin kentsel problemlere uygulanması şeklinde (aşağıdan yukarıya) gelişmektedir (Dameri, 2013).

Ayrıca, kullanılan bu tanımlamalar arasındaki akıllı kent kavramı da en soyut kavram olarak karşımıza çıkmakta, bu yönüyle de akıllı şehir kavramının akademi ve uygulayıcılar arasında tam olarak tanımlanamamasına neden olmaktadır. Ancak, basit tanımı ile akıllı şehir, geleneksel hizmetlerin ve ağların, dijital teknolojiler yardımı ile kentlerin daha verimli ve sürdürülebilir hale geldiği, kent sakinlerinin yararını gözetilen uygulamaların da iyileştirildiği yer olarak tanımlanabilmektedir. (Mohanty vd. 2016)

Genel olarak Mohanty vd. (2016)'nin de bahsettiği üzere, akıllı kent kavramı ele alındığı zaman tek bir tanımının olmadığı, çeşitli kapsamlarda tanımlarının olduğu görülmektedir. Akıllı kent için konularına ve uygulayıcısına göre farklı tanımlamalar kullanılmaktadır.

İngiliz Standartları Enstitüsü BSI'nin vatandaş odaklı tanımında akıllı kent, ekonomik ve sosyal büyümenin ana merkezi olan şehirlerde, vatandaşın rolüne dikkat çekerek, vatandaşın taleplerine cevap verebilen ve kaliteli bir gelecek sağlayabilen modeldir. (Centre for Cities, 2014)

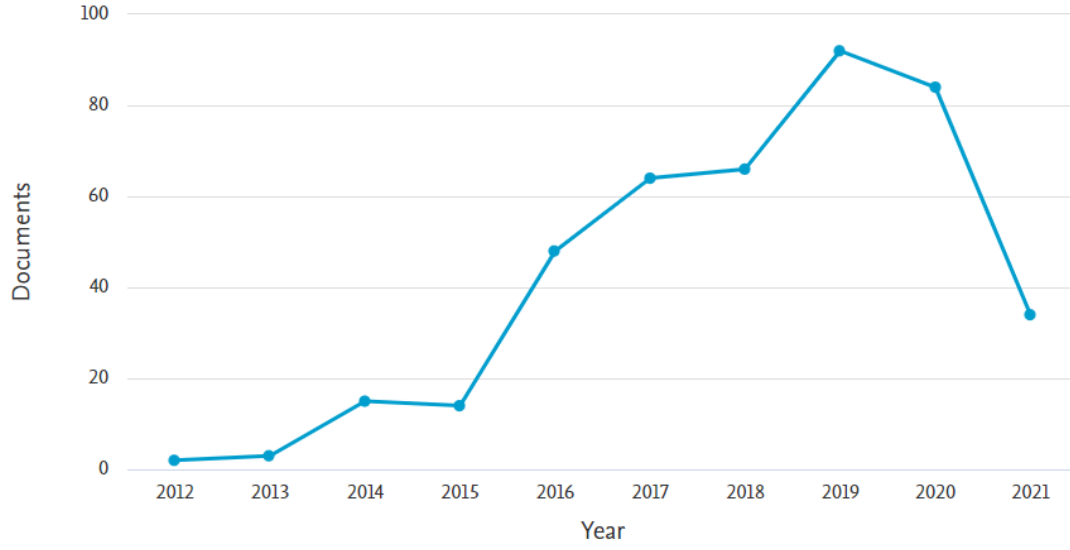
Teknoloji Odaklı Tanıma göre akıllı kent, birbirine bağlı, ölçümleme amaçlı kullanılan akıllı cihazlardan gelen verileri gerçek zamanlı veya geleceğe dönük karar süreçlerinde kullanabilen şehir olarak tanımlanmaktadır. (Türkiye Akıllı Şehirler Değerlendirme Raporu, 2016) Bu tanımda ise akıllı kent kavramından, akıllı teknolojilerin yardımı ile kentte sorun ve değişimleri inceleyip, koordine ederek geleceğe yönelik çözüm üretebilen kent anlayışı olarak bahsetmektedir.

Avrupa Birliği'nin kabul ettiği tanımda ise akıllı kentler geleneksel hizmetlerin ve ağların sayısal ve telekomünikasyon teknolojileri kullanarak, yaşayanların ve işyerlerinin fayda sağlayacağı şekilde daha verimli hale getirildiği yerler olarak tanımlanmaktadır. (Türkiye Akıllı Şehirler Değerlendirme Raporu, 2016)

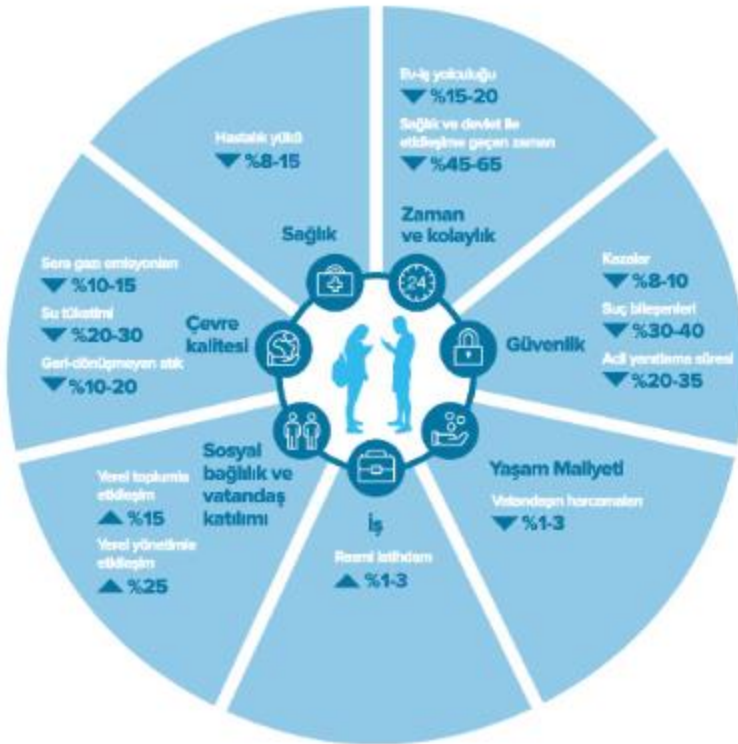
Uluslararası Standartlar Enstitüsü ISO'ya göre akıllı kent oluşumlarının ana hedefi kamu hizmetlerinin kolaylığının, şehir yönetiminin duyarlılığının, şehrin yaşanabilirliğinin, altyapıların uygunluğunun ve ağ güvenliliğinin uzun süreli etkili olmasının sağlanması ve sürdürülmesidir. (Deloitte & Vodafone, Akıllı Şehirler Yol Haritası)

McKinsey'in 2018 yılında yapmış olduğu çalışmada, akıllı şehir uygulamalarının geliştirme potansiyelleri ve buna yönelik olarak da oranlar ortaya koyulmuştur. Bu geliştirme potansiyellerine bakıldığında ise, sağlık, zaman ve kolaylık, güvenlik, yaşam maliyeti, iş, sosyal bağlılık ve vatandaş katılımı, çevre kalitesi gibi ana başlıkların ortaya çıktığı görülebilir (Şekil 2.2). Bu araştırmaya göre akıllı kent uygulamaları iş oranlarında %1-3 oranında artış sağlamakta, yerel toplum ile etkileşimde %15, yerel yönetimle etkileşimde ise %25 oranına kadar artışı gerçekleştirebilmektedir. Akıllı şehir uygulamaların e büyük faydalarından bir tanesi de yaşam maliyetindeki düşüş, ev iş arasındaki yolculuk süresinin ve sağlık, devlet etkileşimlerinde geçen zamandaki azalmalar ile birlikte günlük yaşamda sağlanan kolaylıklardır. Kaynak kullanımı, tüketim oranları, çevre kirliliği ve atık kontrolü de akıllı kentlerin ele aldığı başlıca konulardandır. Akıllı kent uygulamaları ile, su tüketiminde, atık üretiminde ve sera gazı emisyonlarında %10 ile %20 arasında düşüşler sağlanabilmektedir. Kentlerdeki suç oranları ve kazalarda da büyük oranlarda azaldığı belirtilmektedir.

SCOPUS veri tabanı üzerinden, akıllı şehir (smart city), akıllı hareketlilik (smart mobility) ile engelsiz erişim (barrier-free Access), yön bulma (wayfinding) anahtar kelimeleri kullanılarak tarama yapılmıştır. Yalnızca akıllı kent ile yapılan tarama sonucunda 1984 yılından 2021 hazirana değin toplamda 29,893 adet çalışma sıralanmıştır. Bu tarama sonucunda ilgili veri tabanında 2012 yılından bu yana akıllı şehir ve akıllı hareketlilik kavramlarına yönelik filtrelendiğinde olarak 424 doküman ortaya çıkmıştır (Şekil 2.1.). Bu dökümanlar, 2019 yılında 92 adetle en fazla yayın yapılan dönemi temsil etmektedir. Günümüze değin yapılan çalışmalar, ülkelere göre incelendiğinde ise 67 adet çalışma ile İtalya ön plandadır. İtalya'nın ardından İspanya, Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan ve Almanya gibi ülkeler gelmektedir.



Şekil 2.1 : Akıllı şehirler ve akıllı hareketlilik konuları kapsamında yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı, Scopus (2021).



Şekil 2.2 : Akıllı şehir uygulamalarının geliştirme potansiyeli, Mckinsey (2018).

2.1.2 Akıllı kentin bileşenleri

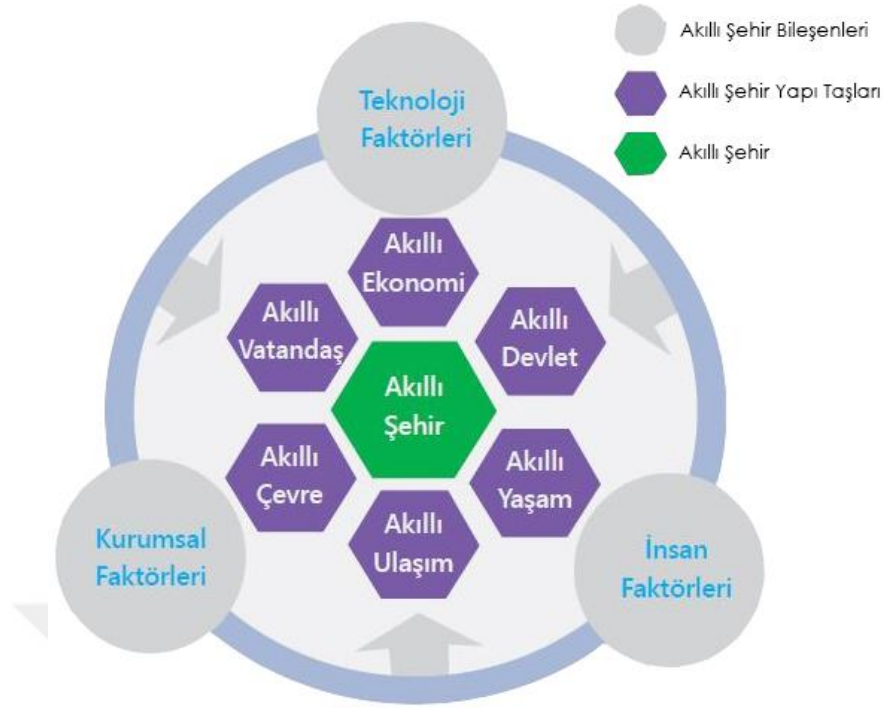
Akıllı kent, önceki bölümlerde de anlatıldığı üzere, tek bir tanım üzerinden açıklanamamaktadır. Bu durum aynı şekilde akıllı kentin bileşenleri için de geçerlidir. Pek çok farklı model, akıllı kent bileşenlerini farklı başlıklar altında incelemektedir. Bu çalışma kapsamında, Avrupa Birliği'nin önerdiği "Avrupa Birliği Modeli", "Boyd Cohen Akıllı Kent Çarkı" ve "Frost ve Sullivan Akıllı Elmas Modeli" incelenmiştir. Bu modeller, akıllı kent bileşenleri açıklayan temel modeller arasında yer almakta ve birbirlerine yakın yaklaşımlar ön görmektedirler. Modeller arasındaki temel farklılıklar ise, temelde bileşenlerin kapsamlarının daraltılması ve/veya genişletilmesidir.

Avrupa Birliği Modeli'nde akıllı kentler, akıllı ekonomi, akıllı mobilite (akıllı hareketlilik), akıllı çevre, akıllı insanlar, akıllı yaşam ve akıllı yönetim şeklinde 6 başlıkta önerilmiştir (Şekil 2.3). Boyd Cohen Akıllı Şehirler Çarkı'da ise, yine 6 başlık altında, akıllı ekonomi, akıllı devlet, akıllı toplum, akıllı yaşam, akıllı hareketlilik ve akıllı çevre olarak belirtilmiştir. Bu iki modelden farklı olarak Frost ve Sullivan'ın Akıllı Elmas Modeli'de ise 8 bileşen üzerinden akıllı kent kavramı incelenmiştir. Bu bileşenler, akıllı yönetim, akıllı enerji, akıllı binalar, akıllı hareketlilik, akıllı altyapı, akıllı teknoloji, akıllı sağlık ve akıllı vatandaş şeklindedir.

2.1.2.1 . Avrupa birliği modeli

Bu modelde akıllı şehir bileşenleri, "akıllı şehir yapı taşları" olarak nitelendirilmiş olup, teknoloji faktörleri, insan faktörleri ve kurumsal faktörler olmak üzere 3 farklı bileşen tariflenmiştir. Akıllı şehir yapı taşlarının Boyd Cohen'in modelinden farkı, akıllı toplum yerine akıllı vatandaş kabul etmesidir.

Mapping Smart Cities in the EU (2014)'e göre; teknoloji faktörleri, fiziksel altyapı, akıllı teknolojiler, mobil teknolojiler, sanal teknolojiler ve dijital ağlardan oluşmaktadır. İnsan faktörleri, insan altyapısı ve sosyal sermayeden oluşmaktadır. Kurumsal faktörleri ise, yönetim, politikalar ve düzenlemeler ve direktifler oluşturmaktadır. (Türkiye Akıllı Şehirler Değerlendirme Raporu, 2016)

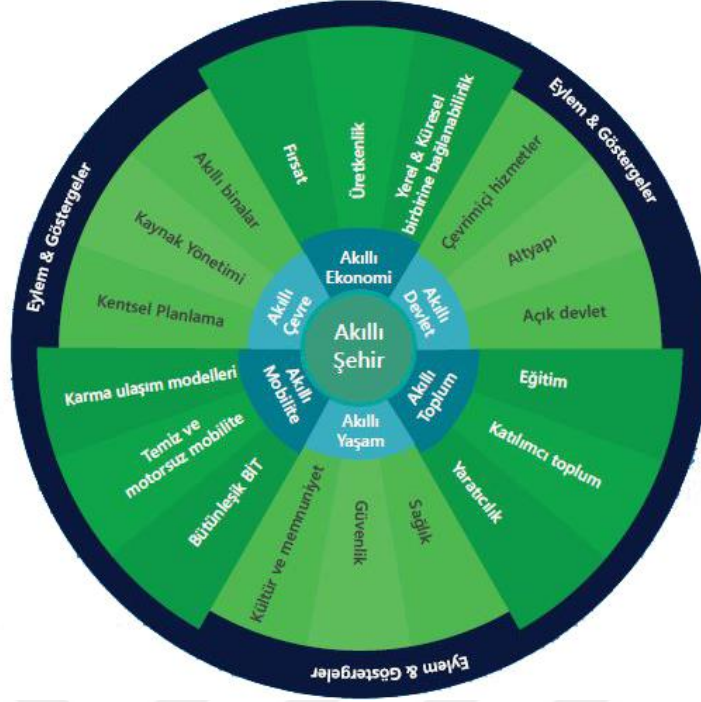


Şekil 2.3 : Akıllı şehirlerin yapı taşları ve bileşenleri arasındaki ilişki, AB modeli (Türkiye akıllı şehirler değerlendirme raporu, 2016)

2.1.2.2 Boyd Cohen Akıllı Şehirler Çarkı Modeli

Bu modelde, akıllı şehrin 6 bileşeni, farklı eylem ve göstergeler ile tanımlanmaktadır. Akıllı ekonomi içerisinde, iş olanaklarında fırsatların yaratılması, girişimciliğin ve yaratıcılığın desteklenerek üretkenliğin artırılmasını; böylelikle yerelde gelişmiş, küresel ölçekte rekabet edebilir kentlerin meydana gelmesini desteklemektedir.

Akıllı devletin öncelikle açık devlet olmasını belirten modelde, devletin, vatandaşlara hesap verebilir olmasının yanı sıra, vatandaşın bilgiye her türlü mekandan ve platformdan erişimini sağlaması gerekmektedir. E-hizmetler, bu erişimin geliştirilmesi açısından önemli bir faktördür. Akıllı toplumun en belirgin özelliği ise 21. yüzyıl eğitime sahip olunması, şehir hayatına katılımın sağlanması, açık fikirli ve yaratıcı toplum olmasıdır.



Şekil 2.4 : Akıllı şehirler çarkı, Boyd Cohen (Türkiye akıllı şehirler değerlendirme raporu, 2016).

Akıllı yaşam bileşeni, sağlık, güvenlik, kültür ve memnuniyet konularını içermektedir. Vatandaşların kendilerini yaşadıkları mekana ait hissetmeleri, herhangi bir güvenlik endişesi duymadan yaşamlarını sürdürebilmeleri ve boş zamanlarını değerlendirebilmeleri temel hedeflerdendir. Ayrıca, vatandaşın sağlık hizmetlerine bulundukları ortamlardan da erişebilmeleri ve takip altına alınması gereken hastaların da kontrollerinin sağlanması akıllı yaşam bileşeni içerisinde değerlendirilmektedir.

Akıllı hareketlilik, ulaşım ve erişilebilirlik üzerine kurgulanmaktadır. Ulaşım ağlarının birbirleri ile entegre edilen, bilgi ve iletişim teknolojileri ile desteklenen, karma ulaşım modellerinin ve alternatif toplu taşıma olanaklarının geliştirildiği bir bileşendir. Teknoloji, ulaşım olanaklarını geliştirerek vatandaş için zaman tasarrufu sağladığı ve güvenliği arttırdığı gibi, çevreye duyarlı çözümleri de destekler niteliktedir. Ayrıca bisiklet ve yaya erişimini de arttırarak hem çevre hem de insan sağlığı için çözümler sunmaktadır.

Akıllı çevre bileşeni ise, teknoloji yardımı ile, çevre ve doğanın sürdürülebilirliğinin sağlanmasını, su ve doğal kaynakların kontrol edilebilmesini olanaklı kılar. Kentsel planlama kaynakların verimli şekilde kullanılması açısından önemli bir araçtır. Akıllı binalar sistemleri günümüzde en rağbet gören akıllı çevre uygulamalarındandır.

2.1.2.3 Frost ve Sullivan’ın Akıllı Elmas Modeli

Frost ve Sullivan’ın Akıllı Elmas Modelinin bir önceki bölümde anlatılan Boyd Cohen’in Akıllı Şehirler Çarkı’ndan farkları aşağıdaki gibidir.



Şekil 2.5 : Akıllı elmas modeli, Frost ve Sullivan (Türkiye akıllı şehirler değerlendirme raporu, 2016).

Akıllı Şehirler Çarkında, akıllı çevre başlığı altında değerlendirilen akıllı enerji, akıllı bina kavramlarının, akıllı devlet başlığında değerlendirilen akıllı altyapı kavramının, akıllı yaşam başlığında değerlendirilen akıllı sağlık kavramlarının Akıllı Elmas Modelinde ayrı olarak ele alınmasıdır. Ayrıca, bir önceki modelde akıllı toplum kavramı ele alınmasına karşın Frost ve Sullivan’ın modelinde toplum kavramı yerine vatandaş kavramı, akıllı devlet kavramı yerine de akıllı yönetim kavramı öne çıkarılmıştır. Akıllı hareketlilik her iki modelde de aynı kapsamda yer alırken, akıllı teknoloji Frost ve Sullivan’ın modelinde ayrıca ele alınmaktadır.

Tüm bu modeller incelendiğinde, akıllı kentin bileşenleri arasında benzerlik ve farklılıkların ortaya çıktığı görülmektedir. Her üç modelde değişmeyen bileşen ulaşım/hareketlilik olurken, diğer bileşenler arasındaki farklılıklar, kelimelerin kapsamlı veya detay içermesinden kaynaklanmaktadır.

Boyd Cohen ve Avrupa Birliği’nin modeline bakıldığında bileşenlerin daha kapsamlı olduğu, temelde akıllı ekonomi, akıllı yaşam, akıllı toplum/vatandaş, akıllı çevre ve akıllı devlet bileşenleri üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Frost & Sullivan’ın

modelinde açıklanan kavramların, akıllı altyapı, akıllı bina, akıllı sağlık, akıllı teknoloji, akıllı yönetim vb. bileşenlerden oluştuğu, bu bileşenlerin ise, diğer modellerdeki bileşenlerin içerisinde ayrıca ele alındığı bilinmektedir.

2.1.3 Akıllı kent araçları

Akıllı teknolojiler, akıllı kentin kent mekanına uygulanmasında etkin rol oynamaktadır ve genel olarak, Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) çözümleri olarak sınıflandırılabilirler. Bilgi ve iletişim teknolojileri, enerji, su, ulaşım ve diğer kentsel hizmetlerde belediyelerce kullanılmaktadır. Deloitte & Vodafone ortaklığında oluşturulan Türkiye Akıllı Şehirler Yol Haritasında (2016) akıllı teknolojiler, aşağıdaki gibi açıklanmaktadır.

- Mobil cihazlar: Günümüzde mobil cihazlar arasında en popüler olanı, akıllı cep telefonları olarak karşımıza çıkmaktadır. Her kullanıcının kendi tercihiyle göre çeşitlendirebildiği, internet erişimine her an ulaşabildiği, konum tabanlı hizmetler ve zenginleştirilmiş servisler ile akıllı şehir çözümlerine erişim konusunda önemli bir yere sahiptir.
- Dijital Platformlar: Bu platformlar, akıllı kentte en çok önem verilen konulardan biri olan katılımcılığın geliştirilmesi açısından en önemli bir araçtır. Vatandaşların şehirlere ilişkin görüşlerini, fikir ve önerilerini paylaşabildiği, aynı zamanda düşük maliyetli ve katılımcılığı da arttıran çözümlerdir.
- Büyük Veri: Farklı kaynaklardan gelen farklı veri tiplerini içeren büyük boyutlu veriye büyük veri denmektedir. Veri boyutunun artması ile, verilerin işlenmesi, depolanması ve bilgiye çevrilmesi zorlaşmıştır. (Milli, M., Şentürk, F., Çınaroğlu, S., Çınaroğlu, İ., 2016) Bu sebeplerden ötürü büyük veriyi işlemek geleneksel veri tabanı yönetimi ve analiz araçları ile mümkün olmamaktadır. Bu veriler, akıllı çözümler için büyük önem arz etmektedir. Büyük veri kullanılarak, kente ilişkin analizler ve çeşitli senaryolar elde edilebilmektedir.
- Nesnelerin İnterneti: İlk kez 1999 yılında kullanılan nesnelerin interneti (internet of things) kavramı kısaca şöyle açıklanabilir: “Nesnelerin interneti benzersiz bir şekilde adreslenebilir şeylerin/nesnelerin kendi aralarında oluşturduğu, dünya çapında yaygın bir ağ ve bu ağdaki nesnelerin belirli bir

protokol ile birbirleriyle iletişim içinde olmalarıdır” (Kutup, 2016) Nesnelerin interneti, gelişmiş sensörlerin ve fiziksel eşyalarda kablosuz internet bağlantısının kullanılması ile, altyapının daha verimli kullanılmasını da sağlamaktadır. Park alanlarının daha ekili kullanılması, trafiğin yönetilmesi gibi farklı alanlarda kullanılmaktadır.

- Açık Veri: Yapılan pek çok tanıma göre açık veri, hiçbir kontrol, kısıtlama, telif hakkı gibi koşul aranmadan, herkesin erişimine herhangi bir bedel olmadan açılan veri olarak tanımlanmaktadır. Bu veriler, herkes tarafından erişilebilir, kullanılabilir, paylaşılabilir, kolaylıkla bulunabilir olmasının yanı sıra güncel, doğru, kesin sonuçlar elde edilebilen ve hesaplamaya, sayısal olarak kullanıma uygun olmalıdır. (Ölmez, 2015) Devlet kurum ve kuruluşları başta olmak üzere, hem özel sektörde hem de diğer sektörlerde verilerin halkın kullanımına ve bilgisine açık hale getirilmesi önemli bir husustur. Bu açık veriler API adı verilen açık platformlar aracılığı ile açık standart ve lisanslar ile birlikte sunulmaktadır.
- Bilişsel Bilgi İşlem (Cognitive Computing) : Bilişsel bilgi işlem sistemleri, çok büyük miktardaki verileri kullanarak ve çeşitli teknolojiler ile makinelerle insanların iletişimini, etkileşimini artırma yoluyla belli öngörülerini oluşturmayı sağlamaktadır. Bu sistemler aynı zamanda insanların sorduğu soruları anlayabilme, bunların yanı sıra karşılık olarak soru sorabilme kapasitesine de sahiptir. Böylelikle insanlar ile makine arasındaki iletişimin ve bağlantının da geliştiğini göstermektedir. Bu sistemlere örnek olarak gösterilebilecek en iyi makine, IBM’nin tasarladığı Deep Blue adındaki bilgisayardır. Bu bilgisayar dünya satranç şampiyonu ile yaptığı maç ile tanınmaktadır. (Deloitte&Vodafone, 2016)
- 3 Boyutlu Baskı: Son yıllarda gelişen yeni üretim teknikleri ile ürünlerin verimli bir şekilde üretilmesini sağlayan, 21. yy. hızına ayak uydurabilen ve kişiselleştirilebilen bir baskı yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Ev eşyasından, tıp alanına kadar birçok sektörde kullanılan 3 boyutlu baskı yöntemi, özellikle şehir düzenleme ve peyzaj planlama alanlarında çeşitli olanaklar sağlayabilmektedir. Çin’de 3 boyutlu baskı yöntemiyle günde ortalama 10 tane beton ev üretildiği bilinmektedir.

- Sosyal Etkileşimli Robotlar: Robotlar, gelişen teknoloji ile birlikte yalnızca eşya ve makine gibi sıfatlardan arınarak, yeni sosyal ve bilişse beceriler de edinmeye başlamışlardır. Duyguların ifadesi, konuşma, mimiklerin kullanılması, insanların algılanabilmesi gibi özelliklerin robotlara entegre edilmeye başlanması, sosyal etkileşimli robotların da ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. (Şabanoviç&Yannier,) Henüz prematüre haldeki bu teknolojinin daha da gelişmesiyle Honda'nın Asimo'su gibi sosyal etkileşimli robotların, sağlık hizmetlerinde, rehabilitasyon hizmetlerinde, ofislerde ve ev işlerinde yardımcı olacağı öngörülmektedir. (Deloitte&Vodafone, 2016)
- Sürücüsüz Taşıtlar: Bu konuda çeşitli çalışmalar yapan Tesla, Google ve Volvo gibi şirketlere göre, otomobil teknolojisinin bilgisayar teknolojileri ile yönetilmesi gerekmektedir. Sensörler ve akıllı yazılımlarla sürücüye ihtiyaç olmadan kullanılacak taşıtların, kendilerine özgü yollarda kullanılması, şehrin trafiğini azaltması, kaza ve hasar riskini en aza indirmesi gibi hedefleri bulunmaktadır. Bu teknolojinin araç sahipliği, park sorunları gibi sorunlara da çözüm yolu olması düşünülmektedir. Aynı zamanda teknoloji, toplu taşımaya da entegre edilebilmektedir.
- Drone (İnsansız Hava Aracı): Birkaç saat havada kalabilen ve belli bir ağırlığa kadar yük taşıyabilen dronlar, dünya genelinde çeşitli şekillerde kullanılmaktadır. Bu kullanımlar arasında su kanallarının denetlenmesi, yangın, deprem gibi afetlerde arama kurtarma çalışmalarının yapılması, fotoğrafçılık alanı ve çeşitli ürünlerin dağıtımının sağlanmasında kullanılmaktadırlar.

2.1.4 Akıllı kentte paydaşların rolü

Akıllı kent kavramının doğuşunun ve gelişiminin itici gücü teknoloji olmakla birlikte, özellikle ICT ile kentteki farklı aktörleri birbirine bağlayarak, özel ve kamu kurumları tarafından dijital hizmetler sağlamaya izin vermektedir. Mühendislik ve diğer teknolojiler ile desteklenen, kentsel sürdürülebilirliği amaçlayan bu yaklaşımda ana aktörlerden bazıları da üniversiteler, araştırma kurumları, ileri teknoloji üreten firmalardır (Cosgrave ve Tryfonas, 2012; Dameri, 2012).

Akıllı şehrin farklı faaliyet alanlarından pek çok paydaşı vardır. İnsanı merkezine alan akıllı şehir yapısında temel paydaşlar insanlar, belediyeler ve Telekom şirketleridir.

İnsan, akıllı şehrin hedef kitlesi ve kullanıcısı olarak ön plana çıkarken; belediyeler şehrin yönetiminde aldıkları rol ve hizmetin insana ulaştırılması açısından kritik öneme sahiptir. Telekom şirketleri ise akıllı şehir ekosistemindeki tüm paydaşları tek çatı altına getirerek sistemi birleştirme gücüne sahiptir. Çözüm ortaklarıyla sunduğu akıllı şehir teknolojilerinin yanı sıra bağlantı hizmetini sağlayan Telekom şirketleri akıllı şehirlerin can damarında yer almaktadır. (Deloitte&Vodafone, 2016)

Bununla birlikte, akıllı kentlerin vizyonunun hala eksik olmasının sebeplerinden biri de şirketler ve araştırma kuruluşlarının teknolojik ilgi ve alanlarına göre kendi hedeflerinin peşine düşmesi, kirliliği ve trafiği azaltmak gibi genel hedeflerin de kentlerin coğrafi ve ekonomik özelliklerine katkıda bulunacak çözümler sunmamasıdır (Cosgrave ve Tryfonas, 2012).

Akıllı kentlerin tanımı ve gelişim sürecinde açıklanan aşağıdan yukarıya gelişim yolu kentlerde iki unsuru ihmal etmektedir. Bu unsurlar, akıllı şehir yönetimi ile vatandaşlardır. Akıllı şehir yönetimi, tüm girişimlerin ortak bir vizyona ve hedefe yönelik tüm bireysel davranışları kapsayan bir süreçtir (Dameri ve Garelli, 2007). Bu bağlamda akıllı şehir vizyonu, tüm paydaşları içeren, ortak bir süreç ile inşa edilmelidir (Alshuwaikhat ve Nkwenti, 2003).



Şekil 2.6 : Akıllı kentte paydaş haritası (Deloitte&Vodafone (2016), Türkiye akıllı şehir yol haritası).

İnsanlar, akıllı şehirlerin önemli bir bileşeni, akıllı şehir girişimlerinin bir hedefi olmalı, aynı zamanda teknolojiyi aktif ve akıllı bir şekilde kullanarak, akıllı entelektüel sermaye yaratabilmelidir. Bu yüzden, insanlar akıllı şehir tanımına dahil edilerek, kentsel problemlerin çözülmesinde daha yüksek bir yanıt almak anlamına gelmektedir (OECD, 2009).

Akıllı şehir kavramı insan merkezli bir yapı üzerine inşa edilmiştir. İnsan hem vatandaş olarak akıllı şehrin kullanıcısı hem de veri sağlayıcısı olarak ana mimarlarından biridir. Örneğin cep telefonu üzerinden yapılan işlemler ve geri bildirimleri aracılığıyla (konum paylaşımı, akıllı şehircilik uygulamalarının değerlendirilmesi, beğenilen uygulamaların sosyal medyada paylaşımı, akıllı şehir platformlarında fikir beyan edilmesi vb.) akıllı şehir yönetimine ortak olan insan, faydalandığı uygulamalar aracılığıyla akıllı şehirlerin aynı zamanda hedef kitlesi ve kullanıcısıdır. Akıllı şehir kavramında insan, şehir sakinlerinin yanı sıra turistleri, şehirde çalışan ancak farklı yerde ikamet eden kişileri, şehrin imkanlarından zaman

zaman faydalanan vatandaşları temsil etmektedir. Sistemin başarılı işleyişi için kritik öneme sahip olan insan faktörü akıllı şehircilik uygulamalarından birinci derecede etkilenmektedir. Çoğulculuk ve katılımcılık ilkeleri gereği yarının akıllı şehirlerinde kişilerin kendi hayatlarına dokunan alanlarda giderek daha fazla rol alması beklenmektedir. (Deloitte&Vodafone, 2016)

İyi bir akıllı şehir gelişimi için gerekli olan bir paydaş da hükümettir. Akıllı şehirlerin gelişimi için genel politikalarının ve kuralların oluşturulmasındaki yönetim eksikliği, yatırımların dağılması, sinerji ve ekonomide kayba da neden olur (Cosgrave ve Tryfonas, 2012). Bu yüzden yönetim boyutunu akıllı şehirlere dahil etmek, akıllı şehirlerin hedeflerine erişmesinde, özel yatırımların şehrin refahı için doğru yönlendirilmesinde kamu yönetiminin rolünü ortaya koyar (Wang ve Liao, 2008).

Bir diğer önemli paydaş şehrin yönetiminde görev alan ve hizmeti vatandaşa taşıyan yerel yönetimlerdir. Dünya örnekleri incelendiğinde, akıllı şehir projelerini geliştirme ve uygulamadan sorumlu kurumlar şehir konseyleri, belediyeler veya bölgesel yönetimler olabilmektedir. Ülkemizin kamu yönetimi yapısı dahilinde bu rolü belediyeler üstlenmektedir. Belediyeler akıllı şehir stratejilerinin, vizyon ve misyonlarının geliştirilmesi, yol haritalarının düzenlenmesi ve projelerin uygulanması açısından paydaş haritasındaki ana paydaşlardan biridir. Günümüz ihtiyaçlarında belediyeler akıllı şehirlerin hem yöneticisi hem koruyucusu hem de çözüm sağlayıcısıdır.

Telekom şirketleri akıllı şehirlerin ana hizmet sağlayıcısı ve sistem entegratörüdür. Akıllı şehirlerin ayrılmaz bir parçası olan verinin ve bağlantının sağlanmasında Telekom operatörleri kilit rol üstlenmektedir. Öte yandan sunulan çözümler aracılığıyla akıllı şehir ekosisteminde tüm paydaşları buluşturan çatı yapıların başında Telekom operatörleri gelmektedir. Yapılan araştırmalar şehrin teknoloji altyapısının geliştirilmesinin akıllı şehir olmak için gerekli en önemli motivasyon olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla altyapı ve hizmet sağlayıcısı olan Telekom şirketleri sundukları yenilikçi iş modelleriyle akıllı şehirlerin geleceğine yön vermektedirler. (Deloitte&Vodafone, 2016)

2.2 Erişilebilirlik Kavramı ve Kentsel Erişilebilirlik

Erişilebilirlik ya da erişim, istenen mallara, hizmetlere, faaliyetlere ve varış noktalarına ulaşma yeteneğini, kendi içinde hedefsiz ulaşımı (koşu, ata binme, eğlence sürüşü vb.) ifade etmektedir (VTPI, 2002). Bu açıdan bakıldığında da ulaşım kullanıcıları bir mala, hizmete, aktiviteye ve varış noktasına ulaşmak isteyen kişi ve işletmelerden oluşur. Pek çok insanın çeşitli erişim seçeneklerini kullandığı ve yalnızca bir sürücü veya toplu taşıma kullanıcısı olarak ele almanın doğru olmayacağı kabul edilmektedir (Litman, 2003).

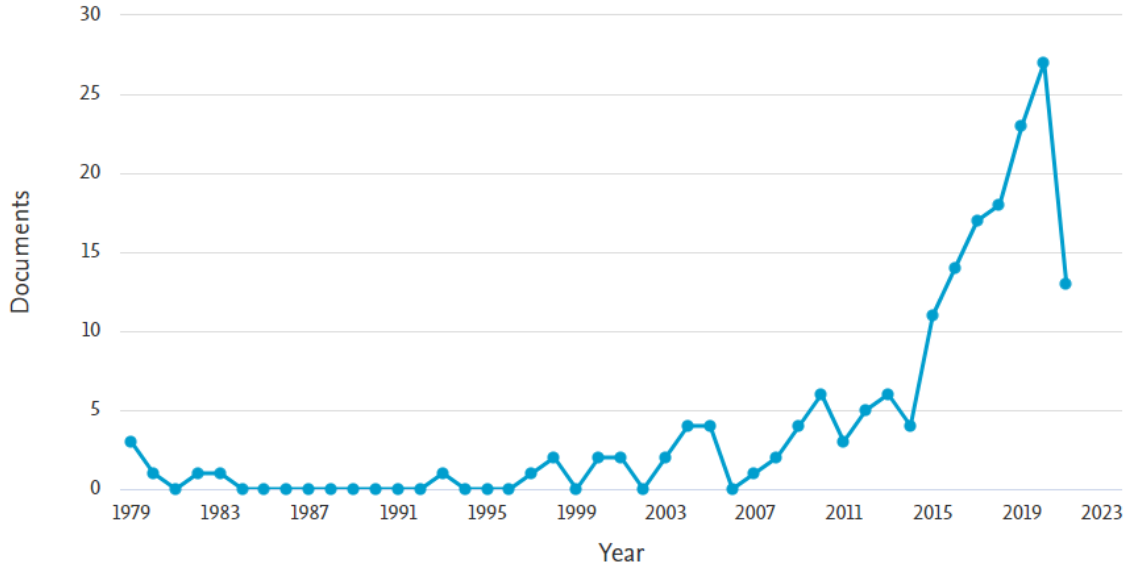
Bu tanımlamadan da anlaşılacağı üzere, erişilebilirlik yalnızca belli bir grup insanın değil, kentte yaşayan her bireyin, her yere ve her aktiviteye, kısıtsız ulaşabilmesini kapsamaktadır. Bu çalışmada gözetilen hedef kitle de bu bölümde detaylandırılmıştır. Ayrıca çalışmanın bu bölümünde, erişilebilirlik kavramı ile herkes için erişilebilirliğin kapsamı, dünyadan ve ülkemizden istatistiki veriler ile desteklenerek açıklanmaktadır.

2.2.1 Erişilebilirlik kavramı, tanımları ve gelişimi

Erişilebilirlik kavramı, özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren bir vatandaşlık hakkı olarak görülmeye ve yasalarla desteklenmeye başlamıştır. Büyük çoğunlukla engelli bireylerin toplumsal hayata daha iyi adapte olabilmesi amacı ile erişilebilirlik kavramı bir hak çerçevesinde ele alınmaya başlamıştır. Mimari ve kentsel tasarım çalışmalarının da bir bileşeni olarak hayatımıza girmiştir (Evcil, 2014).

Birleşmiş Milletler (BM) tarafından 3 Mayıs 2007 tarihinde onaylayan devletler arasında yürürlüğe giren sözleşme olan “Engellilerin Haklarına İlişkin Sözleşme” ülkelerdeki engellilere yönelik politikaları denetleyecek ve yönlendirecek olan temel belge konumundadır. Bu sözleşmede, engelli bireylerin hak ve özgürlüklerinden eşit şekilde yararlanmasının sağlanmasının yanı sıra, bu hakların hukuksal bir çerçeveye oturtulması da göz önüne alınmıştır. Sözleşmede konu edinilen kavramlardan birisi de erişilebilirlik kavramıdır. Bu sözleşmenin 9. maddesi erişilebilirlik kavramının tanımlanması ile ilgilidir. Erişilebilirlik, iki alt madde kapsamında ele alınmakta, bu kapsamlarda belirtilen engellerin kaldırılması ile erişilebilirliğin sağlanmasını amaçlamaktadır. İlk alt madde, binalar ve yolları, yollardaki ulaşım araçlarını da kapsayan tüm kapalı ve açık tesislere erişilebilirliğin sağlanması ile ilişkili iken, ikinci alt madde, elektronik hizmetler dahil tüm bilgi ve iletişim teknolojileri ile hizmetlere erişimi belirtmektedir (Url-1).

Kentsel erişilebilirlikle ilgili olan istatistiklere bakıldığında, 1979 yılından itibaren toplamda 178 adet dökümana erişilebilmektedir. Bu dökümanların ülkelere göre dağılımında ilk sırada Amerika Birleşik Devletleri, ikinci sırada İtalya, ardından da Çin gelmektedir. Yayınlanan dökümanların %62.9'u makale, %27.5'i de konferans bildirisi. Kentsel erişilebilirlik ile ilgili ilk çalışmalar 1979 yılına ait olmakla birlikte 3 adet çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların konuları ise, nüfus ve düşük yoğunluklu alanlarda erişilebilirlik ile engelli bireylerin erişimi üzerinedir. Yön bulma ve erişilebilirlik konusunda yapılan çalışmalar da filtrelenmiştir. Buna göre, 1991 yılından itibaren toplamda 135 adet çalışma listelenmiş olup, bu çalışmaların 49 tanesi Amerika Birleşik Devletleri'nde üretilmiştir.



Şekil 2.7 : Kentsel erişilebilirlik konusu kapsamında yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı, Scopus (2021).

Avrupa Birliği (AB)'de yaklaşık 80 milyon insan farklı derecelerde engellilikten etkilenmektedir. Erişilebilirlik kavramı ise, bireylerin topluma tam ve eşit katılımının sağlanması için bir ön koşul olarak ele alınmalıdır. Bu doğrultuda, Avrupa Erişilebilirlik Yasası (EAA), farklı mevzuat tarafından oluşturulan engelleri kaldırarak erişilebilir ürün ve hizmetler için iç pazarın işleyişini geliştirmeyi de amaçlayan bir yasa olarak karşımıza çıkmaktadır. Erişilebilirlik, engelli bireylerin ürün, hizmet, altyapı kullanımındaki engellerin ortadan kaldırılmasını içeren bir kavram olarak kabul edilmektedir(European Accessibility Act).

Ülkemizde ise bu konuda Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı çalışmalar yürütmektedir. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı Erişilebilirlik İzleme ve Denetleme Yönetmeliğinin 4. Maddesinde erişilebilirlik kavramı ile ilgili tanımlı yapılmaktadır. Bu sözleşme, ülkemizde 2205 yılında yürürlüğe giren 5378 sayılı Engelliler Hakkında Kanun'un geçici 2. ve 3. maddesi çerçevesinde hazırlanmıştır. BM Engelli Haklarına İlişkin Sözleşme'nin maddelerini de kapsayacak şekilde yapılan tanımda erişilebilirlik "binalar, açık alanlar, ulaşım ve bilgilendirme hizmetleri ile bilgi ve iletişim teknolojisinin engelliler tarafından güvenli ve bağımsız olarak ulaşılabilir ve kullanılabilir olması" anlamına gelmektedir (Url-2).

Erişilebilirlik, hiçbir engellinin, kamusal alana erişme hakkının kısıtlanmaması ve kullanılabilirliğinin sağlanmasıdır. Buna göre, engelli bireylerin hiçbir sorun ile karşılaşmadan okul, hastane, alışveriş merkezi, restoran, park, banka, devlet daireleri ve hizmet sunan ofisler vb. herkesin günlük yaşamda girip çıkabildiği yerlere girebilmesi ve bu alanlardaki her kamusal aktiviteye katılabilmesi gerekmektedir. (Evcil, 2014)

Erişilebilirlik, engellilerin diğerleriyle eşit olarak fiziksel çevre, ulaşım, bilgi ve iletişim teknolojileri ve sistemleri (BİT) ve diğer tesis ve hizmetlere erişimi olduğu anlamına gelir. Tüm bu alanlarda hala büyük engeller bulunmaktadır. Örneğin, AB-27 ülkelerinde ortalama olarak, kamu web sitelerinin sadece % 5'i web erişilebilirlik standartlarına tam olarak uymakla birlikte, daha fazlası kısmen erişilebilir durumdadır. Birçok televizyon yayıncısı hala çok az sayıda altyazılı ve sesli tarif programı sunmaktadır. (European Disability Strategy 2010-2020)

2.2.2 Herkes için erişim ve dezavantajlı gruplar için erişilebilirlik kavramı

Erişilebilirlik kavramı ve tanımları incelendiğinde de görüldüğü üzere, erişilebilirlik çerçevesinde ele alınan kitle özellikle engelli bireylerdir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde ise ikinci olarak öne çıkan grubun yaşlı bireyler olduğu görülmektedir. Giderek artan dünya nüfusunun içindeki engelli ve yaşlı nüfus oranlarının azımsanmayacak kadar çok olması çalışmaların bu yönde gelişmesinin nedenlerinden sayılabilir. Ancak, toplum genelinde erişilebilirlik ile ilgili problemler yalnızca bu grupları değil, pek çok farklı dezavantajlı grubu da kapsamaktadır. Tüm bu erişilebilirlik ile ilgili problemlerin toplumdaki her bireyi kapsayacak çözümlerle giderilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde 5378 sayılı Engelliler Hakkında Kanun'daki engelli tanımı "Engelli: Fiziksel, zihinsel, ruhsal ve duyuşsal yetilerinde çeşitli düzeyde kayıplarından dolayı topluma diğer bireyler ile birlikte eşit koşullarda tam ve etkin katılımını kısıtlayan tutum ve çevre koşullarından etkilenen birey" şeklindedir. Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) 2010 yılı dünya nüfus tahminlerine dayanarak yapmış olduğı çalışmalarda nüfusun yaklaşık % 15'inin yani 1 milyar insanın engellilikle yaşadığı bilinmektedir (Aslan ve Güneş, 2014).

Çalışmanın önceki bölümlerinde de belirtildiğı üzere, Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün 2011 yılında yayınladığı Dünya Engellilik Raporunda, dünyada 15 yaş ve üzeri yaş grubunda yaklaşık 720 milyon kişinin işlev güçlüğü, 100 milyon kişinin de çok ciddi güçlükler çektiğı ifade edilmektedir. 2004 yılında yapılan bir çalışmada da çocuklar dahil olmak üzere dünya nüfusunun %15 gibi bir oranı engelliliğe sahiptir. (Dünya Engellilik Raporu, DSÖ & Dünya Bankası, 2011 T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), % 20'si günlük yaşamlarında büyük işlevsel zorluklarla yaşayan 2 milyardan fazla engelli tanımlamıştır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'ne göre dünyada göze çarpan birkaç engelli birey figürü aşağıdaki gibidir (Url-3).

- Dünya nüfusunun yaklaşık %17'si yani 1,3 milyar insan görme engelli ya da bir tür görme bozukluğundan etkilenmektedir.
- Dünya nüfusunun yaklaşık %6'sı yani 466 milyon insan işitme engeline sahiptir.
- Dünya nüfusunun yaklaşık %2.6'sı yani 200 milyon insanın zihinsel engeli bulunmaktadır (IQ'su 75'in altında).
- Dünya nüfusunun yaklaşık %1'i yani 75 milyon insan günlük yaşamında tekerlekli sandalye ihtiyacı yaşamaktadır.
- Ayrıca bazı insanların birden fazla engeli bulunmaktadır.

Dünyadaki en büyük azınlık olarak nitelendirilen engelli bireylerin ülkemizdeki oranı TÜİK 2011 Nüfus ve Konut Araştırmasında 4 milyon 882 bin 841 kişi (%6,6) olarak belirtilmiştir. Ancak yine ülkemizdeki resmi olmayan rakamlara göre bu sayının 9 milyon yani %13 dolaylarında olduğı söylenmektedir. Engelli birey sayısının illere göre dağılımına bakıldığında zaman İstanbul 670 bin 756 engelli birey ile en fazla sayıya

sahip ildir. Ardından Ankara’da bu sayı 232 bin 927 ile ikinci sırada, İzmir 206 bin 142 ile üçüncü sırada yer alan illerimizdir. (Url-4)

Dünyada sağlık alanındaki gelişmeler, hayat standartlarındaki artış ve ölüm oranlarındaki azalmalar, yaşlı nüfus oranındaki artışta etkili olmaktadır. Yapılan yaşlılık projeksiyonları ile geleceğin en etkin gruplarından birinin yaşlılar olacağı ön görülmektedir (Köse ve Ç. Erkan, 2015; ss.148-153). Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nin en büyük 100 metropolündeki vatandaşların yaklaşık %25’lik oranı yaşlı ve engelli bireylerden oluşmaktadır. Bununla birlikte, yapılan çalışmalar 2050 yılından itibaren dünya üzerinde 65 yaş üstü nüfusun, günümüzdeki nüfustan iki kat fazla olacağını işaret etmektedir. Hala daha günümüzde pek çok zorluk tanımlanmış olsa da, 65 yaş üstü nüfusun yaşamsal aktivitelerini bile yerine getirmelerine engel koşullar mevcuttur. (BSR, 2017) Dünya Sağlık Örgütü(WHO)’nün 2007 yılında yayınladığı raporda, 2005 yılındaki gelişmekte olan ülkelerde %60’lık yaşlı nüfus oranının, 2050 yılında %80 oranına çıkacağı belirtilmektedir. Gelişmiş ülkelerde özellikle 1998 yılından beri görülmekte olan hızlı nüfus artışı ile birlikte yaşlı nüfusunun 2045 yılında ilk defa genç nüfusu aşacağı beklenmektedir. Kentlerde yalnız yaşayan yaşlı nüfusun giderek artması nedeni ile yaşlılık, toplumu tehdit eden bir risk durumunu ortaya çıkarmaya başlamıştır. (Köse ve Ç. Erkan, 2015; ss.148-153) Aslında asıl problem, yalnız yaşayan yaşlı nüfusun bireysel ihtiyaçlarını kolaylıkla karşılayamaması ve kamusal alanlarda da erişilebilirlik dahil olmak üzere çözülmeyen sorunlar ile boğuşmalarıdır.

Yaşlılar, özel araç kullanımlarını kötü sağlık koşulları nedeniyle bırakmakta, toplu taşıma kullanmaya başlamaktadır. Bu durum, yaşlı bireylerin kent hayatından izole edilmemesi açısından ulaşım tercihi olarak toplu taşıma araçlarını kullanımını zorunlu kılmaktadır. Dolayısı ile, toplu taşıma araçları, güzergahları, durakları vb. gereklilikler, yaşlıları da kapsayacak bir tasarım gerektirmektedir. Yaşlı bireylerin toplu taşıma kapsamında karşılaştığı üç güçlük bulunmaktadır. Bunlar, tesis ve araçların tasarımı, toplu taşıma operasyonlarının düzensizliği ve toplu taşımanın maliyeti olarak belirlenmiştir. Tüm bunların yanı sıra, erişilebilirlik problemleri içinde çeşitli detaylarda sorunlar vardır. Bu problemler arasında, kötü yüzey kalitesi, rampa, merdiven ve bu alanlardaki korkulukların eksikliği, ortak kullanım alanlarına erişilemez tasarımlar vb. örnekler sıralanabilir. Bazı ülkelerde engelli ve yaşlı bireyler için erişilebilirliği kolaylaştıran tasarımlar üzerinde çalışmakta ve kentsel alanda

yürünebilirliği de teşvik etmektedir. Kentsel alanda erişilebilirlik yürünebilirlik ve toplu taşıma kullanımı ile desteklenebilir olmalıdır (Yaşlılar İçin Toplu Taşıma Erişilebilirliğinin Ölçülmesi).

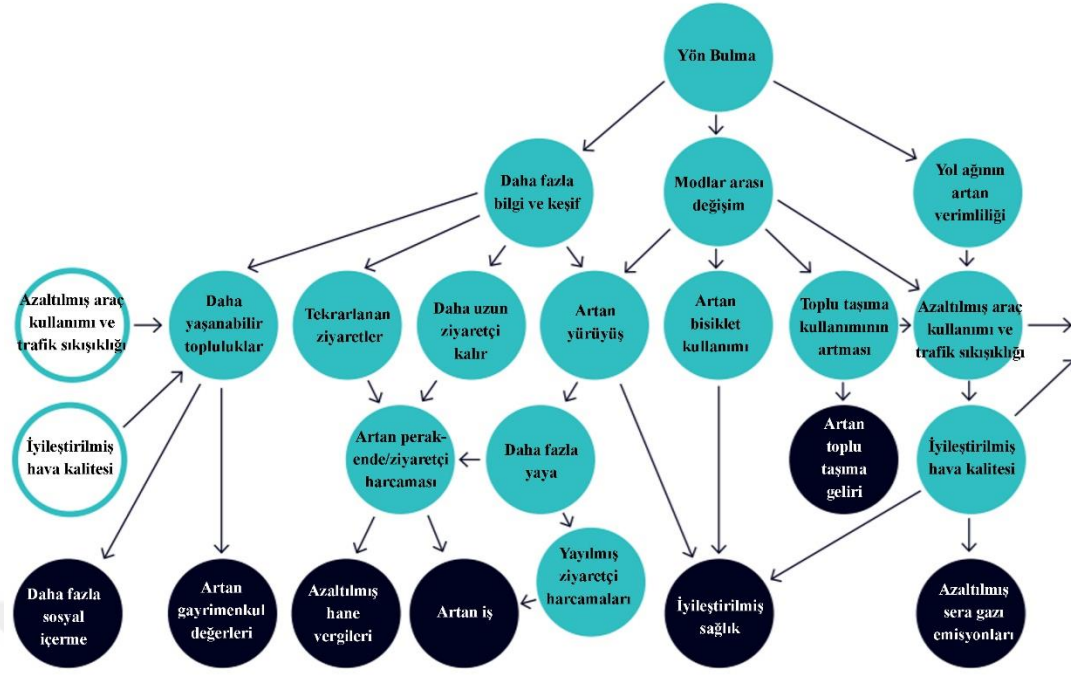
2.3 Yön Bulma (Wayfinding)

2.3.1 Yön bulma tanım ve içeriği

Yön bulma kavramı ilk kez Lynch (1960) tarafından kullanılmıştır. Lynch, Kent İmgesi (1960) adlı kitabında, yön bulma sürecinin stratejik halkasının çevresel imge olduğundan bahseder, bireyin dış dünyayı zihninde genellediği bir resim olarak tanımlar. Lynch'e göre yön bulma gizemli bir içgüdü değildir. Yön bulma sistemleri, ülkeden ülkeye, kültürden kültüre değişen bir sistemdir.

Yön bulma, bireylerin çevre ve bilgi ile bütünleşmesini içeren bilişsel ve davranışsal bir süreç olarak tanımlanmaktadır. Bu süreç, kişinin mekansal yönelimi ve navigasyonuna yol açan duyumları, algıları ve bilgi işlemeyi içermektedir. Yön bulma ilkeleri ise sırasıyla, planlama, karar verme, yol izleme ve mekânsal tanıma olarak sıralanabilmektedir. Bireysel alanlar yani motivasyonlar, tercihler ve deneyimler ile dünya alanı arasında bir bağlantı bulunmaktadır. Mekansal tanıma ve izleme de bu bağlantı çerçevesinde şekillenmektedir. Etkili ve güvenli bir erişilebilirlik sağlamak amacı ile kentsel alanlar bütünsel bir çerçevede tasarlandığında mümkün olmaktadır. Tüm bunlar için de kentsel alanlarda karar verme sürecini ve yön bulma davranışlarını etkileyen faktörler iyi belirlenmelidir (Wayfinding of People with Disability and Reduced Mobility in the Urban Space).

Yön bulma, kentlerde daha erişilebilir bir yaşam alanı oluşturmayı, daha sürdürülebilir seyahat biçimleri sunmayı ve şehrin gizli rota ve mekanlarını ortaya çıkarmayı, bu rotaları da kent sakinleri ile ziyaretçilerine iletmeyi sağlar. İnsanların ve şehrin sağlığında etkili rolü vardır. Yön bulma bu bakımdan, araba kullanımını ve bunun yarattığı kirliliği azaltabilir. Daha aktif ve sağlıklı bir yaşam tarzını destekler. Ayrıca daha fazla insanı sürdürülebilir ulaşım modlarını kullanmaya teşvik ederek, modlar arası bağlantıların da gelişmesine katkıda bulunur. Ayrıca, yerel olanakları destekleyerek, çok sayıda insanın ulaşabileceği bilgileri tasarlar ve sosyal uyumun gelişmesine olanak sağlayabilir (Seamless Seattle, Pedestrian Wayfinding Strategy, 2019).



Şekil 2.8 : Yön bulma faydaları (Seamless Seattle, pedestrian wayfinding strategy, 2019).

Yön bulmada duyuşal, görsel, işitsel, dokunsal ve koku alma elemanları, sistemimiz aracılığıyla iletilen ipuçlarına dayanmaktadır. Yön bulmada dört farklı unsur bulunur. Bunlar, mimari, grafik, sesli ve dokunsal iletişim olarak açıklanabilir. Bunların yanı sıra, restoran, kafe vb. alanlardan yayılan yiyecek-içecek konuları, çiçek ve bitkilerden gelen aromatik kokular, görme engelli insanlar için kentte yardımcı olabilecek navigasyon öğeleri sayılabilmektedir. İç mekan ve binalarda yön bulma sistemleri, bina ve alanın temel düzeni, iç ve dış yerler, işaretler, zemin ve oda numaralandırması, sözlü talimatlar, haritalar, renk kodları gibi bileşenleri içermektedir (Wayfinding Design Guidelines, 2007).

Yön bulma sistemleri, kullanıcıların bir ortamı nasıl deneyimledikleri ve iletişim öğelerinin kullanıcının ulaşımı için nasıl kolaylaştırıcı rol üstlendiğine göre ölçülmektedir. Bu sistemler, kullanıcıların güvenliğini sağlamalı, hoş ve keyifli bir ortam yaratmalı ve kullanıcı sistemi deneyimlemeden önce olası sorgulara cevap verebilir olmalıdır. Ayrıca sistem, kullanıcıların nereye, nasıl gideceğini değil, nereye gitmemesi gerektiğini de gösterebilir. Başarılı bir yön bulma sistemi kullanıcılar için aşağıdaki bilgileri sağlayabilmelidir.

- Bireysel bir yolculuğun doğru başlangıç veya bitiş noktasında olduklarını onaylamak

- Bina veya dış mekan içindeki konumlarını belirleme
- Doğru yönde seyahat ettiklerini güçlendirmek
- Kendilerini bir binaya veya bir dış alana yönleltmek
- Konumu ve olası tehlikeleri anlamak
- Varış noktalarını belirlemek
- Acil bir durumda güvenle kaçmak (Wayfinding Design Guidelines, 2007)

Downs ve Stea (1973), yol bulma sürecinin toplamda 4 aşamadan oluşacağını öne sürmüştür. Bu aşamalar:

- Oryantasyon: bir kişinin yakınındaki işaretlere ve varış noktasına göre nerede olduğunu bilmesi
- Rota Seçimi: Varılması istenen hedefe götüren bir rotanın belirlenmesi
- Rota Kontrolü: Kişinin seçilen rotayı sürekli takip ettiğinin kontrolü ve onayı
- Varış Noktasının Tanınması: Kişinin istenilen varış noktasına vardığını fark edebilmesi, şeklindedir.

Downs ve Stea (1973), bir yön bulma sisteminin başarısını değerlendiren bir ölçüt ortaya koymaktadır. Başarılı bir yön bulma sisteminde kişi, yolculuğun başlangıcındaki konumun doğru şekilde saptanmasından, varış noktasına başarılı bir şekilde varışı belirlemeye olanak tanıyan bir sistemdedir. Bu sistemde kişi, kendinin doğru yönde seyahat ettiğine inanarak, yön bulmasında ve alan içinde yönelmesinde yardımcı olmaktadır. Bu sistemde Down ve Stea (1973), başarılı bir yön bulma sisteminin kişinin olası tehlikelerden korunmasına ve acil durumlarda kaçmasına izin vermektedir (Farr ve diğerleri, 2012).

2.3.2 Yön bulma teknolojilerinde kullanıcı profili

Yön bulma, yalnızca turistler için değil, kentte yaşayan herkes içindir (Seamless Seattle, Pedestrian Wayfinding Strategy, 2019). Örneğin, kentteki hastane hizmetine erişmeye çalışan bir hasta için, merkezi bir alanda işe yani başlayan bir stajyer, kültürel tesisi ziyaret etmek isteyen bir tekerlekli sandalye kullanıcısı, alışveriş için alışveriş merkezine giden bir müşteri, üniversiteye gitmeye çalışan bir öğrenci, arkadaşını

ziyaret eden bir misafir gibi pek çok amaç için yola koyulmuş tüm insanların erişimini kapsamaktadır.

Yayalar için yön bulma teknolojileri, yaya seyahatinin optimize edilmesi ile ilgilidir. Bu açıdan bakıldığında, yaya yön bulma teknolojileri, araç yön bulma teknolojilerinden oldukça farklıdır. Yayalar için yön bulma, araç yön bulma teknolojilerine ek olarak, fiziksel, güvenlik ve zihinsel tatmin parametrelerini içermektedir. Yolların genişliği, eğimi, işlek veya ıssız caddeler gibi faktörler, yayaların bu kapsamda etkilendiği parametrelerdendir. Yayalar araçlar gibi düz ve belirli aksları içeren yollardan geçmek zorunda olmadıkları için, farklı alternatifleri de kullanabilirler. Örneğin, meydanlar, parklar, alışveriş merkezleri, kampüsler veya kamusal yapıları içeren yollardan geçebilirler. Ancak, tüm bu rota planlaması yapılırken yayalar için dikkat edilmesi gereken bazı fiziksel noktalar önem arz etmektedir. Engelli bireylerin yön bulma için farklı veya ek olarak bşrtakım gereksinimleri bulunur. Ancak, bu gereksinimler genel nüfusun ihtiyaçları ile kısmen örtüşür (Wheeler vd. 2020).

Yön bulma sistemleri, farklı yeteneklere ve özelliklere sahip insanların, yapıyı çevreyle olan ilişkisini hesaba katmalıdır. Bunun için de “Evrensel Tasarım İlkeleri”nin anlaşılması ve buna uygun olarak inşa edilen alanlar, herkes için tasarımın bir gerekliliğidir. Evrensel Tasarım İlkeleri, Amerika Birleşik Devletleri’nde Evrensel Tasarım Merkezi (1997) tarafından geliştirilmiş olup günümüzde de önemini korumaktadır (Wayfinding Design Guidelines, 2007).

Çizelge 2.1: Evrensel tasarım ilkeleri. 1997 NC State University, The Center for Universal Design

EVRENSEL TASARIM İLKELERİ	
Adil kullanım	Tasarım, çeşitli yeteneklere sahip insanlar için yararlı ve pazarlanabilir.
Kullanımda esneklik	Tasarım, çok çeşitli kişisel tercihleri ve yetenekleri barındırır.
Basit ve sezgisel kullanım	Tasarımın kullanımı, kullanıcının deneyimi, bilgisi, dil becerileri veya mevcut konsantrasyon seviyesinden bağımsız olarak anlaşılması kolaydır.
Algılanabilir bilgi	Tasarım, ortam koşullarına veya kullanıcının duyuusal yeteneklerine bakılmaksızın gerekli bilgileri kullanıcıya etkili bir şekilde iletir.

Hata toleransı	Tasarım, tehlikeleri ve kazara veya kasıtsız eylemlerin olumsuz sonuçlarını en aza indirir.
Düşük fiziksel çaba	Tasarım verimli ve rahat bir şekilde ve minimum yorulma ile kullanılabilir.
Yaklaşım ve kullanım için boyut ve alan	Kullanıcının vücut ölçüsü, duruşu veya hareketliliğine bakılmaksızın yaklaşma, erişim, manipülasyon ve kullanım için uygun boyut ve alan sağlanır.

Evrensel tasarım ilkelerinde bahsi geçen 7 ilke geliştirilerek 3 ilke daha ilave edilmiş olup bu ilkeler:

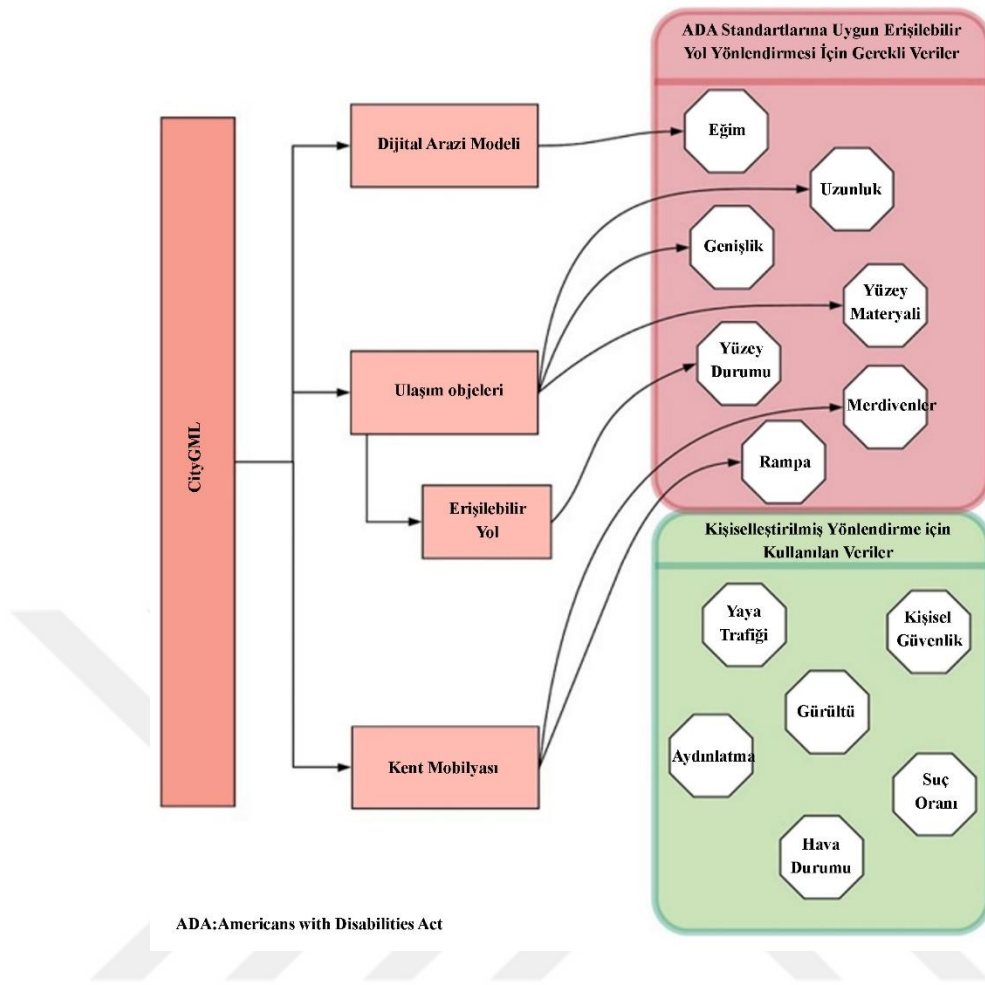
- Bireyin çevreden hoşnutluğu
- İşlevsel ve estetik entegrasyonu
- Sosyal bütünleşme ve katılım, şeklindedir (Evcil, 2014)

Evrensel tasarım ilkeleri bu bağlamda, yön bulma sistemlerinde evrensel bir dil oluşturulabilmek ve herkesin hakkını gözeterek, farklı kullanıcı gruplarına hitap edebilmek adına önem arz etmektedir.

2.3.3 Yön bulma teknolojilerinde gerekli veriler

Yön bulma uygulamaları, 2 adet temel bileşenden oluşmaktadır. Birincisi, hareketlilik veritabanı, ikincisi ise yönlendirme algoritmasıdır. hareketlilik veritabanı, tüm ulaşım yollarına ilişkin verileri içermektedir. Yönlendirme algoritması ise, kişilerin talep ettiği rotaları bulmak adına veritabanında yer alan verileri kullanır. Yön bulma uygulamaları,

- Yaya yürüyüşünün gerektirdiği hareketlilik verisine ait olan hareketlilik veri tabanını,
- Engelli bireylerin erişilebilirliğinin sağlanması için gereken ve standartları içeren erişilebilirlik veri tabanını,
- Engelli bireyler için en uygun rotayı seçebilmek adına uygun yönlendirme veri tabanını, içermelidir (Wheeler vd., 2020).



Şekil 2.9 : Engelliler için önerilen citygml içeriği (Wheeler vd. 2020).

Wheeler vd. (2020) tarafından önerilen modelde, CityGML içeriği 3 ana bileşenden meydana gelmektedir. Bu bileşenler, Dijital arazi modeli, ulaşım objeleri ve kent mobilyalarıdır. Bu bileşenler, Erişilebilir bir yol yönlendirmesi için gerekli standartlar ile kişiselleştirilmiş bir rotada kullanılan verileri içerir. ADA (Engelli Amerikalılar Yasası) standartlarının yer aldığı, ulaşımında yolun eğimi, uzunluğu, genişliği, yolun yüzeyi, yüzeyin durumu, rampalar ve merdivenlerin varlığı erişilebilir bir yön bulmayı doğrudan etkilemektedir. Ayrıca kişisel bir rota deneyiminde etkili olan çevresel veriler de, yaya trafiği, kişisel güvenlik, gürültü, aydınlatma, suç oranı ve hava durumu olarak belirtilmiştir.

Bunun yanında, yön bulma sistemleri, doğrudan haritalar ile ilişkilidir. Bu bağlamda haritalar, her durumda uygun olmasa da uzamsal bilgileri hızlıca çıkarmak için bir navigasyon görevi görmektedir.



Şekil 2.10 : Nyc yön bulma harita örneği (url-47).

Yön bulma teknolojilerinde de haritalar, mekânsal bilgileri sunmalı, esnek ve yönelimden bağımsız olarak bilgi verebilmelidir. Harita tasarım ilkeleri ise kısaca: (Wayfinding Design Guidelines, 2007).

- Çevreyi soyutlama veya dahil etme yoluyla açık alanlar halinde düzenlemek
- Tüm organizasyonel unsurları (yollar, önemli noktalar, bölgeler) göstermek ve sadece önemli ve akılda kalıcı bağlantıları dahil etme organizasyonel prensibini kullanmak
- Kullanıcının konumunu göstermek
- "İleri-yukarı eşdeğerlik ilkesini" uygulayarak haritayı kullanıcıya göre yönlendirmek
- Haritanın düzenli kalması için grafik iletişimin net ve harflerin yerleşim düzeni ile orantılı olduğundan emin olmak
- Tutarlı bir iletişim biçimi kullanmak, ör. renk kodlaması veya yer adları.
- Bilgileri sınırlandırmak ve okunabilir olduğundan emin olmak

- Kullanıcıyı bir sonraki yol bulma haritasına veya yön işaretine yönlendirmek için yeterli bilgi sağlamak
- Elektronik dokunmatik ekranlı dizinlerin dahil etmek
- Harita tasarımının ve tabelanın genel olarak üç ana işlev sağlamalı:
 - yönlendirme ve yön (mevcut konum ile istenen konum arasındaki bağlantı)
 - yerlerin belirlenmesi
 - daha fazla karar vermek için ilgili bilgiler.

2.4 Bölüm Değerlendirmesi

Akıllı kent kavramı, son yıllarda gündemde olan kent yaklaşımlarından biridir. Bu kavram yalnızca tek bir tanım ile ifade edilmemekle birlikte, kentlerde hedef aldığı kitleye ve amacına göre de tanımlarda çeşitlilik görülmektedir. Akıllı kentin, akıllı yaşam, akıllı devlet, akıllı toplum, akıllı ulaşım, akıllı çevre, akıllı yönetim, akıllı ekonomi gibi bileşenleri bulunmaktadır. Tüm bu bileşenleri ayrı ayrı da ele alınmakta ve birlikte de akıllı kenti meydana getirmektedir. Akıllı kentin bu bileşenlerinin, kentsel problemlere en uygun çözümleri getirmesi ve kentsel kaynakları en verimli şekilde kullanması amaçlanmaktadır. Bu amaçla, bilgi ve iletişim teknolojileri, nesnelerin interneti, mobil cihazlar, dijital platformlar, açık veri, büyük veri gibi araçlar, akıllı kentlerin temel araçları haline gelmiştir. Akıllı kent içinde yer alan bu araçların yanı sıra, çözümlerin kent ölçeğinde uygulanabilmesi adına çeşitli paydaşlar bulunmaktadır. Odağına insanı alan akıllı kentlerde devlet, yerel yönetimler, araştırma ve geliştirme kuruluşları, üniversiteler, teknoloji şirketleri ve sivil toplum kuruluşları da önemli paydaşlardır. Akıllı kent için en önemli aktör ise, hem kentin gelişimi ve değişimini etkileyen faktör hem de değişikliklerden etkilenen faktör olarak “insan”dır.

Erişilebilirlik kavramı, istenilen mal, hizmet, faaliyet veya varış noktalarına ulaşımı ifade eden bir kavramdır. Bu bağlamda kentsel erişilebilirlik de, kentlerdeki mal ve hizmetlere, aktivitelere, kamusal alanlara ve diğer tüm varış noktalarına ulaşımı kapsamaktadır. Hem ülkemizde hem de dünyada bir hak olarak belirlenen erişilebilirlik, tüm insanların erişimi anlamını taşır. Bu da ister sağlıklı, ister engelli

veya dezavantajlı diğ er gruplar olsun, kentsel erişimin sağlanmasının gerekliliğini vurgular. Bu  alışma kapsamında ele alınan engelsiz erişim kavramı da, tüm kentsel hizmetlere, bilgi ve iletişim teknolojilerine, fiziksel mekanlara, tüm bireylerin, hiçbir engele takılmadan, kolaylıkla ve bağımsız şekilde erişmesini kapsamaktadır.

Kentlerde daha erişilebilir bir yaşam alanı oluşturmayı amaçlayan yön bulma kavramı da, kent sakinleri ve kentin ziyaretçileri için bir bilişsel ve davranışsal süreçtir. Bir yerden bir yere gitmek isteyen bir kullanıcının, kendi tercihleri kapsamında belirlenmiş olan alternatif rotaları sunan bir sistem olarak ele alınmaktadır. Bu kapsamda da yön bulma uygulamaları, 2 adet temel bileşenden oluşmaktadır. Birincisi, hareketlilik veritabanı, ikincisi ise yönlendirme algoritmasıdır. Hareketlilik veritabanı, ulaşım yollarına dair verileri içerirken, yönlendirme algoritması da kişiselleştirilmiş rotalara ilişkin verileri kapsamaktadır. Bu yönü ile yön bulma teknolojileri, hem akıllı hareketlilik hem de engelsiz erişimin sağlayacağı temel verileri içermekte ve bu verilere gereksinim duymaktadır.

3. AKILLI KENTLER, AKILLI HAREKETLİLİK VE ENGELSİZ ERİŞİM UYGULAMA VE POLİTİKALARI – DÜNYA ÖRNEKLERİ

Bu bölümde dünya üzerinde akıllı kentler ve özellikle engelsiz erişim konusundaki çalışmalar ile örnek kentlerin politikaları üzerinde durulacaktır. Teknolojinin ve kent planlama/tasarım sürecinin başarılı örnekleri, dünyada örnek teşkil eden gelişmiş teknolojiyi akıllıca kullanabilen kentler üzerinden aktarılacaktır.

Yaşlılar ve engelliler, diğer dezavantajlı gruplar arasında bilgi ve iletişim teknolojilerinin faydalarından en çok etkilenen ve aynı zamanda bu teknolojik gelişmelerden dışlanma riskinin de en yüksek olduğu gruplardandır. Bilgi ve iletişim teknolojileri, kişilerin bağımlılıklarını büyük oranda azaltarak, kişisel özerkliğin kazanılması adına gelişmeler sağlamaktadır. Bireylerin, kentlerin işleyişine entegre olabilmesi ve sosyal hayata katılımlarının kolaylaşabilmesi için yenilikçi teknolojik çözümleri uygulamaları zorunlu hale gelmektedir. Kentlerde caddelerin ve kamusal alanların erişilebilirlik düzeyi, vatandaşların yaşam standartlarını etkiler ve erişilebilirlik, evrensel bir unsur ve tüm vatandaşların hakkıdır. Bu sebeple kentlerde uygun tasarım çözümlerinin uygulanması da akıllı kentler için zorunluluk halini alır. (Pérez-delHoyo vd., 2016)

Tüm insanların kentte sağlanan olanaklardan en iyi şekilde yararlanabilmesi için var olan teknolojiyi de kullanabilmesi ve kendi yaşamına adapte edebilmesi gerekmektedir. Akıllı kent teknolojileri ve bu bağlamda gelişen uygulamaların kentsel mekanda erişilebilirliğin sağlanmasında etkili olduğu görülmektedir. Erişilebilirlik konusunda kullanılan bilgi ve iletişim teknolojileri çerçevesinde pek çok kentte web siteleri, engelli bireylerin kullanımı için düzenlenmiş; günlük hayattaki ihtiyaçların giderilmesine yönelik uygulamalar da insanların kullanımına sunulmuştur. Kenti sürekli kullanan engelli bireylerin günlük hayatta bir yerden bir yere ulaşabilme, kentsel hizmetlerden faydalanabilme, sosyal hayata entegre olabilme gibi temel haklarının sağlanmasının yanı sıra; kentteki hizmetlerden kısa süreliğine yararlanacak kullanıcıların da engelsiz tasarım çerçevesinde ele alınması gerekmektedir. Buna

yönelik olarak kentlerde akıllı kent teknolojileri kullanılarak hazırlanan uygulamalar, şehir rehberleri ve web siteleri bulunmaktadır. Kentlerin web sitelerinde kullanılan sesli ve görsel açıklayıcılar ile braille alfabesi, kenti ziyaret etmek isteyen engelli bireylerin de kendi seyahat planlarını hazırlayabilmesi ve kente gitmeden önce kent hakkında bilgi edinebilmesi için kolaylık sağlamaktadır. Tüm bireylerin kent ile fiziksel olarak ilişki kurmadan önce bilgi edinebilmesi ve tercihlerini düzenleyebilmesi, hem kullanıcı hem de hizmet sağlayıcılar için avantajdır.

Akıllı kent teknolojisi, yalnızca mevcut altyapının iyileştirilmesi için bir araç olarak değil, aynı zamanda tüm vatandaşların hayatlarını iyileştirmek için benzeri görülmemiş bir fırsat olarak tanımlanmalıdır. Yaşlanan topluluklar ve engelli yaşayanlar için bu teknolojiler, bir dizi ekonomik, sağlık, yaşam kalitesi, barınma, eğitim, sivil katılım ve acil durum hizmetleri faydaları sağlayan, güçlendirici ve daha fazla insan odaklı şehirler olma ihtimalini sunmaktadır. Akıllı şehirler, büyük veri analitiği ve diğer uygulamalara olanak veren bağlantıyı sunarak, bir vatandaş yenilik ve kamu çözümleri ağını güçlendirmektedir. Ama akıllı bir şehri akıllı yapan şey nedir? Diye sormak gerekirse; temel olarak, akıllı şehirler büyük ölçekli problemlere karşılık Nesnelerin İnterneti (IoT) çözümlerini kullanmaktadır. Basitçe ifade etmek gerekirse, IoT çözümleri daha önce hiç bağlanmayan cihazları ve teknolojileri birbirine bağlamakta ve kullanıcılara faydalı olmak için aralarındaki iletişimi sağlamaktadır. (BSR, 2017) BİT erişimi engelli bireyler için pek çok sebepten ötürü sağlanamamaktadır. Bu sebeplerin başlıcaları:

- BİT kullanımı ile ilgili düşük beceri düzeyi,
- Engellilerin erişimi için sağlanacak dijital ekipmanın pahalı olması,
- Engelliler için özel yazılım ve donanımların az olması,
- BİT kullanımının avantajları hakkındaki bilgi eksikliği, şeklinde sıralanabilmektedir. (Nikolaids, P & Xanthidis, D., 2015)

Engelli bireylerin gelişen teknolojiye ayak uydurabilmesi, erişilebilirliklerini arttırabilmesi için öncelikle bu sorunların üstesinden gelinmelidir. Engelli bireylerin de akıllı kent teknolojilerinden en verimli şekilde yararlanması sağlanmalıdır.

Ülkemizde, akıllı şehirler ile ilgili yapılan ilk kapsamlı çalışma “Onuncu Kalkınma Planı (2014-2018)” ile yapılmıştır. Onuncu Kalkınma Planı’nda 3 temel program ile

akıllı şehirlere yönelik hedefler de ortaya koyulmuştur. Onuncu Kalkınma Planının ardından pek çok stratejik belge ve eylem planı yayınlanmış olup, akıllı şehirler ile ilgili vizyon, hedef, amaç ve stratejiler ortaya koyulmuştur. Şekil 3.1’de yapılan bu çalışmalar ve akıllı şehirlere yönelik hedefleri yer almaktadır.



Şekil 3.1 : Ülkemizdeki akıllı kentler ile ilgili kalkınma ve eylem planları, strateji belgeleri.

Günümüzü kapsayan 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı'nda vizyonu “Hayata Değer Katan Yaşanabilir ve Sürdürülebilir Şehirler” olarak belirtilmiş, akıllı şehirlerin bu kapsamda nasıl bir çözüm yolu sunabileceğine yönelik stratejiler ortaya koyulmuştur. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, Akıllı Şehirler ve Coğrafi Teknolojiler Dairesi Başkanlığı'nın kurulmasının ardından, devlet bütününde bir bakış açısı ile akıllı kentler açıklanmaya ve uygulanmaya başlamıştır. Bu konuda yapılan en kapsamlı çalışmalardan bir tanesi olan rehber niteliğindeki “Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni(2020)”dir. Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni hazırlanırken 10 farklı aşamada analiz ve inceleme yapılmıştır. Bu çalışmalar şekil 3.2’de görüldüğü üzere, yurtdışı ziyaretleri, yurtdışı örneklerinin ve mevzuatlarının değerlendirilmesi, toplantılar, paydaş görüşmeleri, çalıştaylar, anketler ve son olarak da “Olgunluk Değerlendirilmesi” ile ortaya konmuştur.



Şekil 3.2 : Akıllı şehirler beyaz bülteni oluşum aşamaları (akıllı şehirler beyaz bülteni, 2020).

Ülkemizde akıllı ulaşım ve akıllı hareketlilik konularında yapılan çalışmalara ve politikalara dair en güncel veriler ise, T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan “Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) Güncellemesi ve 2020-2023 Eylem Planı Hazırlama Projesi, Mevcut Durum Analiz Raporu”nda aktarılmaktadır. Bu belgenin amacı, ülkemizdeki akıllı ulaşım sistemlerine dair ulusal durumun ortaya çıkarılması şeklinde belirtilmektedir. Belge içinde ayrıca ülkemize örnek teşkil edebileceği düşünülen 5 ülkenin (Japonya, Güney Kore, Almanya, İngiltere ve Amerika) AUS politikaları da incelenmiştir. Ulusal AUS Strateji Belgesi’nde Türkiye’nin vizyonu “Tüm ulaşım hizmetlerinin bilgi ve iletişim teknolojileriyle yönetildiği ve yönlendirildiği, kendi içinde ve dünya ile entegre bir

Türkiye” olarak açıklanmaktadır. İlgili belgede ise vizyon tanımına bilgi ve iletişim teknolojilerinden güç alan, bu teknolojinin imkanlarından faydalanan ve kullanan bir ülke olarak ekleme yapılması önerilmektedir. Stratejik amaçlar ise,

- AUS altyapısının geliştirilmesi
- Sürdürülebilir akıllı hareketliliğin sağlanması
- Yol ve sürüş güvenliğinin sağlanması
- Yaşanabilir çevre ve bilinçli toplum oluşturulması
- Veri paylaşımı ve güvenliğinin sağlanması, şeklinde ortaya konmuştur.

Yapılan analizlerle birlikte, ülkemizde haberleşme yatırımlarına verilen önem, bilişim teknolojilerindeki çalışmalar, toplumda akıllı ulaşım sistemlerine olan ilgi, mobil uygulamaların çeşitlenmesi, teknolojik gelişmelere adapte olma durumu, akıllı ulaşım sistemleri paydaşlarının getirdiği çözümler bakımından güçlü yönler ortaya konmuştur.

Akıllı ulaşım sistemleri konusunda ülkemizin zayıf yönleri, ulusal akıllı ulaşım sistemleri mimarisi ve standartlarının belirsiz olması, ulaşım modları arası entegrasyonda yetersizlik, verilerin toplanması ve dağıtılması konusunda yaşanan eksiklikler ve uzman insan kaynağı eksikliği olarak belirtilmektedir.

Türkiye’de Ar-Ge çalışmalarının belli bir düzeyde olması, ülkemizin AUS uygulamaları için ihtiyaç olan pazarlara yakınlığı, teknolojik gelişmelerle birlikte bilgiye kolay erişim, toplumun artan talebi, yerli teknoloji ve çözümlere artan talep, buna bağlı olarak ortaya çıkan iş fırsatları da akıllı ulaşım sistemleri konusunda başlıca fırsatlar çerçevesinde ele alınmıştır.

Akıllı ulaşım sistemlerinin yatırım maliyetlerinin yüksekliği, küreselleşme ve uluslararası rekabetin artışı ve yerli çözümlerin oranının azlığı gibi tehditler de bu çalışmada değerlendirilmiştir.

Her kent, kendi coğrafyası içerisinde, kendi dinamikleri ile farklı fırsatlara, sorunlara ve potansiyellere sahiptir. Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni’nde tüm şehirlerin akıllı şehir olgunluğunu gösteren katmanlardan bahsedilmektedir. Bu katmanlar 5 seviyede ele alınmaktadır (T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) Güncellemesi ve 2020-2023 Eylem Planı Hazırlama Projesi, Mevcut Durum Analiz Raporu).

1. Seviye: Planlayan Akıllı Şehir

Bu katmandaki şehirlerde bütünsel bir akıllı şehir planı bulunmamakla birlikte, akıllı şehir uygulamaları birbirinden bağımsız olarak farklı projeler üzerinden gelişim göstermektedir.

2. Seviye: Tanımlanmış Akıllı Şehir

Bu katmanda, 1. Seviyedeki gibi birbirinden bağımsız, farklı projeler üzerinden uygulamalar yapılmakla birlikte, diğer katmandan farklı olarak, belirlenmiş, tanımlı bir akıllı şehir planı bulunmaktadır.

3. Seviye: Desteklenen Akıllı Şehir

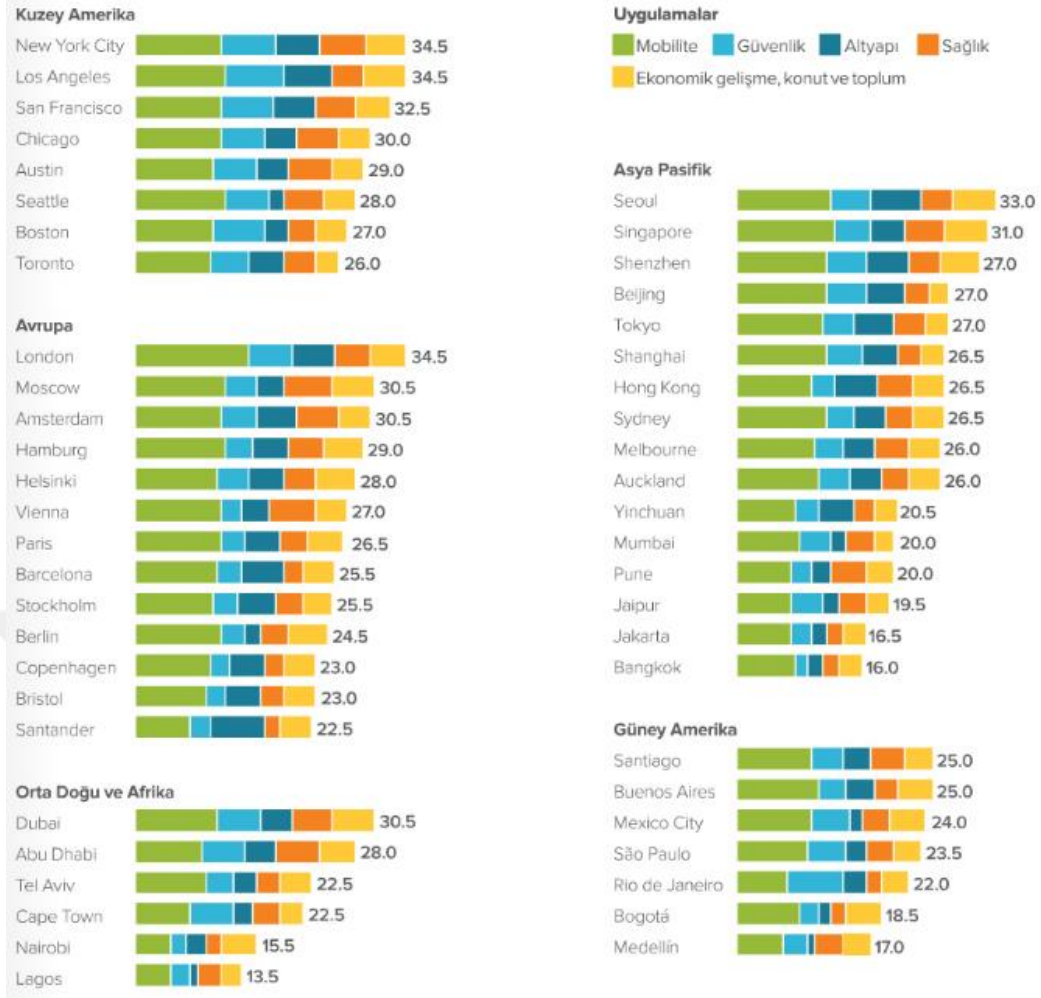
Bu katmanda akıllı şehirler, yerel yönetimler tarafından desteklenmekte, bunun sonucu olarak da, birbiri ile kısmen uyumlu, akıllı projeler yapılmaktadır.

4. Seviye: Uyumlu Akıllı Şehir

Bu katmanda, projeler birbiri ile uyumlu ve entegre edilmiş haldedir. Ayrıca, akıllı şehir planı için de yerel yönetim ve merkezi yönetimin önemli bir desteği vardır.

5. Seviye: Sinerji Oluşturan Akıllı Şehir

Son katman olan 5. Seviye akıllı şehirler, tüm projelerin birbiri ile entegre işlediği, kendi içerisinde belirli bir akıllı ekosistemi bulunan şehirlerdir. Akıllı şehir ekosistemi de kendi içinde organize olabilmektedir.



Şekil 3.3 : Akıllı şehirler uygulamalarının gelişme potansiyellerine göre kentler (Mckinsey, 2018).

McKinsey'in 2018 yılında yaptığı çalışmada, Akıllı şehirler uygulamalarının geliştirme potansiyeli dünya üzerindeki kentlerde 55 puan üzerinden, farklı başlıklar altında değerlendirilmiştir. Kentlerin puanlaması yapılırken kullanılan konu başlıkları, hareketlilik, güvenlik, altyapı, sağlık, ekonomik gelişme, konut ve toplum şeklinde sınıflandırılmıştır. Bu kentler, kıta bazında kategorize edilmiş, her konu için öne çıkan kentler belirlenmiştir. Bu puanlama sistemine göre, Kuzey Amerika'da New York City ve Los Angeles, Avrupa'da Londra, Orta Doğu ve Afrika'da Dubai, Asya Pasifik'te Seul, Güney Amerika'da ise Santiago ve Buenos Aires kentleri en çok puan alan lider kentler konumundadır.

Londra, Singapur, New York, Seul, Barselona, Amsterdam, Paris, San Francisco, Dubai, Berlin, Santander, Moskova kentleri dünyada farklı coğrafyalardan, akıllı şehir örneklerinin yer aldığı örnek kentlerdendir. Bu bölümde bu kentlerden bazılarının akıllı şehir politikası ve örnek uygulamalarına dair bilgiler verilmektedir.

3.1 Akıllı Kentler ve Engelsiz Erişim Politikaları

Akıllı kent kavramının gelişmesi ile birlikte, pek çok kentte oluşturulan politikalar ve yapılan çalışmalarla, dünyada örnek alabileceğimiz kentler ortaya çıkmıştır. Bu kentler, farklı coğrafya ve farklı akıllı kent çözümlerini içerisinde barındırmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde, Asya, Avrupa, Amerika gibi farklı kıtalardan, farklı şehirlerin akıllı kent politikaları ve engelsiz erişim ile ilgili çözüm örnekleri incelenmiştir.



Şekil 3.4 : Akıllı kent ve akıllı hareketlilik politikaları kapsamında incelenen kentler.

3.1.1 Londra

İngiltere'nin başkenti olan Londra, nüfus ve kentsel yapısı ile Avrupa'nın en büyük kentlerinden bir tanesidir. Teknolojik altyapısı ve finans, iletişim ve ulaşım konularında da iş bağlantısı güçlü bir şehirdir. Akıllı şehir teknoloji uygulamalarında da Londra, 44 milyar dolarlık ekosistemi ve sağladığı iş olanakları ile örnek gösterilen bir kenttir. Londra'nın akıllı şehir stratejisi olan "Akıllı Londra Planı" 2013 yılında belediye başkanlığı tarafından yayınlanmış, 2016 yılında da güncellenmiştir. Bu kapsamda kentin akıllı şehir vizyonunda Londra'yı dünyanın önde gelen akıllı şehri yapma, insanı ön planda tutarak, şeffaf, verimli, inovatif çözümlerle ve yeni teknolojiler ile Londra'nın problemlerinin çözülebilmesi şeklinde açıklamalar yer almaktadır. Bu bağlamda, Akıllı Londra Planında belirtilen, kentin ulaşılması istenen 7 hedef bulunmaktadır. Bu hedefler:

- Londralıların merkeze konulması
- Açık veriye erişimin sağlanması
- Londra'nın araştırma, teknoloji ve yenilikçi yeteneklerinin güçlendirilmesi
- Teknolojinin ağlarla bir araya getirilmesi
- Londra'nın yeniliklere uyum sağlayabilmesi
- Herkesin ihtiyacına cevap verebilen bir belediye sisteminin olması
- Herkese daha iyi bir akıllı deneyim sunulabilmesi, şeklindedir.

Akıllı Londra Planı'nın yönetilmesi için de yine 2013 yılında, Londra Belediye Başkanlığı tarafından Akıllı Londra Kurulu (Smart London Board) kurulmuştur. Kurul, akademisyen, girişimci ve işletmecilerden oluşan karma bir yapıya sahiptir. Ayrıca bu kurul, Londralıların daha iyi bir akıllı deneyim sağlayabilmesi için bilinçlendirme çalışmalarını da yürütmektedir. Bu amaçla, "Akıllı Londra Yaklaşımı" belirlenmiştir. Akıllı Londra Yaklaşımı'nda açık veri ve şeffaflık, iş birliği ve katılımcılık, teknoloji ve yenilik, verimlilik ve kaynak yönetimi konuları da temel prensipler olarak belirlenmiştir. (Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni)

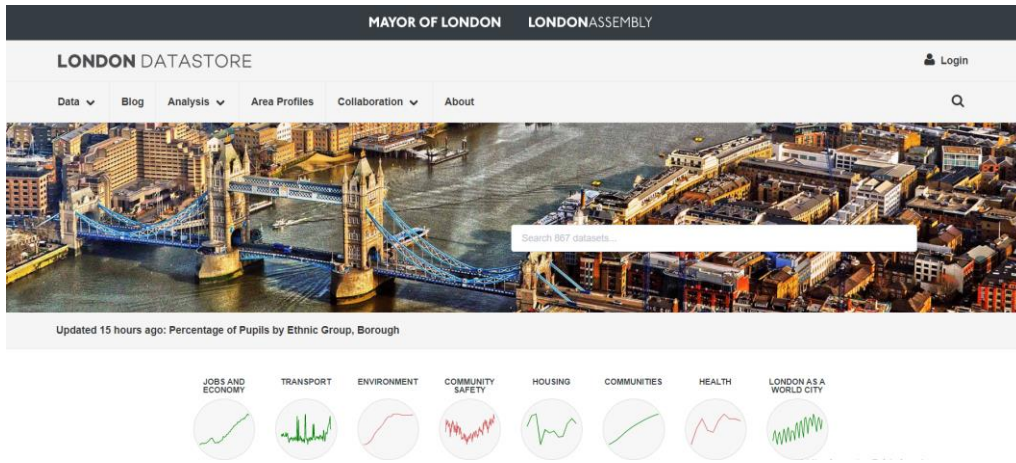
Londra'nın Akıllı şehir stratejileri kapsamında çeşitli alt başlıklarda ortaya konulan teknolojik çözümleri bulunmaktadır. Bu çözümler, yukarıda da belirtilen yaklaşım ve planlar doğrultusunda hazırlanmış ve geliştirilmiş teknolojik çözümlerdir.

Bu çözümlerden bahsetmek gerekirse, açık veri ve şeffaflık başlığı altında geliştirilen örneklerden bir tanesi polis memurlarının operasyonlardaki şeffaflığı arttırmaya yönelik, üniformalarına taktığı güvenlik kameralarıdır. Londra polisi tarafınca kayıt altına alınan ve operasyonların takibini sağlayabilen kameralar, mahkemelerce de kanıt niteliği taşımaktadır.

Londra'nın özellikle ulaşım, kent içinde erişilebilirlik konularında akıllı teknolojinin kullanımı konusunda çözümleri bulunmaktadır. Ulaşımında temassız kart kullanımının yaygın ve örnek teşkil eden uygulamalarından bir tanesini kullandıkları Oyster Kart ile sağlamaktadırlar. Özellikle toplu taşımada geçen sürenin en aza indirgenerek, verimliliğin artırılması bakımından kullanışlı bir sistemdir. Toplu taşıma sistemleri içerisinde önemli bir yeri olan metro sisteminde, görme engelli bireyler için düşünülmüş ve geliştirilmiş navigasyon sistemleri mevcuttur. Wayfindr isimli uygulama ile metrolarda görme engelli bireylerin yönlendirilmesi, gideceği yere

ulaştırılması, istasyon içerisinde bulunan yol gösterici mekanizmalar ile etkileşime geçerek sağlanmaktadır.

Büyük verinin depolanması ve işlenmesi konusu, günümüzde akıllı şehirler için en önemli konular arasında yer almaktadır. Bu kapsamda Londra’da oluşturulan “London Datastore” kentteki problemlere çözüm üretilebilecek 800’ün üzerinde veri kaynağını açık veri şeklinde erişime sunmaktadır. Bu yönü ile uygulama dünyada açık veriye erişimin sağlanabildiği ilk platformlardan biri niteliğindedir. Ancak, bu verilerden özel kuruluşlar faydalanamamakta, kamu çıkarları doğrultusunda kullanım sağlanabilmektedir. Londra’da veri paylaşımının kolaylıkla yürütülebilmesi adına, Londra Veri Analitiği Ofisi (London Office of Data Analytics – LODA) kurulmuştur.



Şekil 3.5 : London datastore web ana sayfası (url-5).

Akıllı kent uygulamaların yürütülebilmesi, günümüz kentlerinin altyapılarının güçlendirilmesi ile sağlanabilmektedir. Mevcut kentsel altyapının geliştirilip, teknolojiye ayak uydurabilmesi, teknolojiye erişimin ve kentteki uygulamaların doğru olarak ilerleyebilmesi adına bir gerekliliktir. Yine bu kapsamda, Londra Altyapı Haritalama Uygulaması IMA LDN, Londra Altyapı Geliştirme Kurulu’nun desteği ile 2015 yılında kullanıma açılmıştır. Bu uygulama ile, mevcut altyapının durumunu, karayolu, su ve atık sistemleri, enerji konularında yapılacak uygulamaların kentte ne tür sonuçlar doğuracağına yönelik değerlendirmeler yapılmaktadır.

3.1.2 Singapur

Singapur, akıllı şehir uygulamaları kapsamında Asya ve Pasifik Bölgesinin yanı sıra tüm dünya kentleri ile yarışan, teknolojinin sürekli geliştiği bir ülke ve kenttir. Yüz ölçümünün küçük olması, ülkenin gelişimine katkı sağlayacak doğal kaynaklara sahip

olmaması, kentin fikir ve teknoloji ile ayakta durmasına zemin hazırlayan nedenler arasındadır. 2016 yılı verilerine göre Singapur’da kişi başı gelir 52 bin USD dolaylarında olup, dünyanın en güvenli kentleri listesinde de zirvelerde yer almaktadır. (Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni)

Singapur, akıllı şehir vizyonunu, bilgi ve iletişim sektörünü büyüterek, bilgi ve iletişim teknolojisi ile gelişen ekonomi, bağlantılı bir toplum olarak belirlemiştir. Ayrıca bu vizyonda belirtilenlerin uygulanması için de 10 yıllık bir süre tanımlamışlardır. Akıllı şehir uygulamalarının yürütülebilmesi adına da “Akıllı Ulus 2014”, “Araştırma, İnovasyon ve İşletme 2020 planı” gibi planlar oluşturmuşlardır.

Singapur’da akıllı şehir uygulamalarının geliştirilmesi için devlet tarafından büyük bir destek sağlanmaktadır. Bu konuda yetkili olan en önemli kurum da Akıllı Ulusal Girişim Kurulu’dur. Ayrıca özel sektörde de araştırma kuruluşları, özel, ulusal ve uluslararası kuruluş ve işletmeler birlikte çalışmaktadır. Fiziksel Engelliler Derneği (SPD), Asya Pasifik Bilişim Topluluğu gibi sivil toplum kuruluşları da bu konuda destek sağlamaktadır.

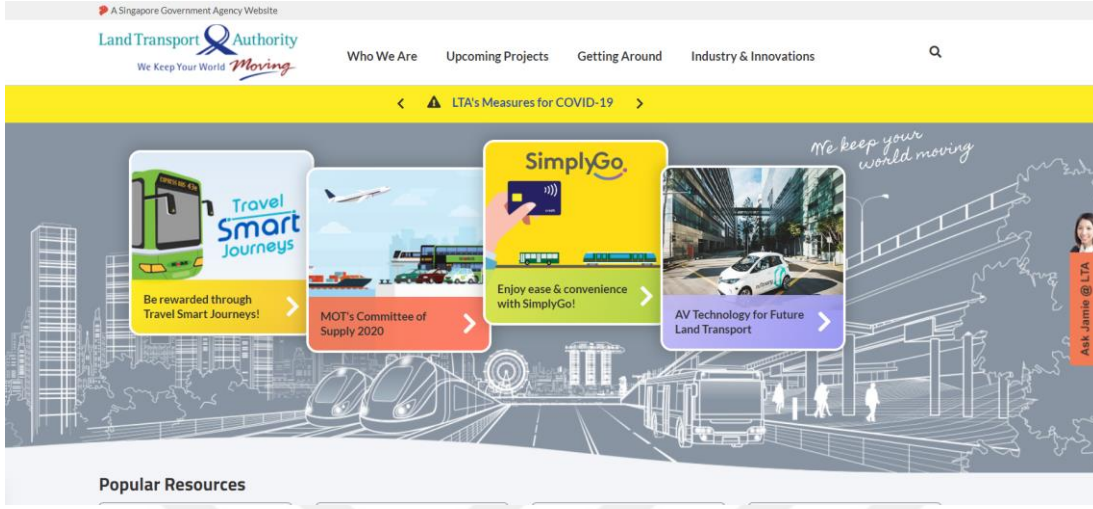
Singapur’da kullanılan akıllı şehir teknolojileri incelendiğinde Londra ile benzerlik taşıyan, temassız ödeme sistemleri, açık veriye erişim, depolama ve e-ödeme konuları bulunmakla birlikte, Londra’dan farklı olarak sağlık ve çevre konusunda da önemli çalışmaları bulunmaktadır.

Singapur’un iklimsel koşulları, yüz ölçümü ve kaynak yetersizliği, akıllı şehir olma yolunda hem bir zorunluluk hem de bir fırsatlar bütünü oluşturmaktadır. Yeşil binalar, dikey ormanlar, doğal ve kentsel alanların bir arada uyumlu bir şekilde işleyebilmesi adına çalışmalar da sürmektedir.

Singapur 2005 yılında başlattığı bir çalışmada, 2030 hedef yılına dek, ülkede bulunan eski binaların yenilenmesi, yeni inşa edilen binalarında yüksek teknoloji ve düşük enerji tüketimine sahip binalar olarak inşa edilmesini, böylelikle tüm ülkedeki yapıların %80’ininde bu hedefin gerçekleştirilmesi doğrultusunda proje geliştirmiştir. Aynı zamanda, Yapı ve İnşaat İdaresi (BCA), 2005 yılında Yeşil Marka Belgelendirme programını başlatmışlardır. (Akıllı Şehirler Beyaz Bülten ss. 147)

Singapur’da devletin vatandaşlara sunduğu, daha hızlı ve daha verimli bir hizmetin sağlanması amacını taşıyan CODEX (Ana Faaliyet Geliştirme Ortamı) adında, kurumlar arası veri akışının eş güdümlü sağlanabildiği bir uygulaması da mevcuttur.

Vatandaşların dijital ortamdaki işlerini, kurumlar arasındaki bağlantısızlıklardan bağımsız olarak, zamandan da tasarruf ederek gerçekleştirilebilmesi adına, örnek bir uygulamadır.



Şekil 3.6 : Singapur hükümetinin ulaşım konusundaki çalışmalarına erişim sağlanabilen web sitesi ana sayfası (url-6).

Singapur’da ulaşımın, özellikle karayolunda taşımacılığın dönüşümünün sağlanabilmesi adına da, otonom araç teknolojisi (AV) geliştirilmektedir. Bu teknoloji, karayolu taşımacılığında, mal teslimatı, hizmet dağıtımı ve bunların yönetilmesinde, zaman tasarrufu sağlamak ve verimliliği arttırmak amacını taşımaktadır. Otonom araçlar, toplu taşıma sistemlerine entegre olarak çalışabilir, yaşlı, çocuk, engelli gibi erişime daha fazla ihtiyaç duyan bireylerin bireysel hareket kabiliyetinin arttırılmasında etkin rol üstlenebilir. AV teknolojisinin, insan hatasından kaynaklanan kazaları azaltacağı için karayolu güvenliğinin de artacağı görüşü kabul edilmektedir (Url-7).

Karayolu Ulaşım İdaresi (LTA) ortaklığında geliştirilen SAVI girişimi, Singapur’da gelecekte kullanılacak otonom araçların yasal ve teknik düzenlemeleri üzerinde çalışmaktadır. (Akıllı Şehirler Beyaz Bülten ss. 143)

Singapur’da sağlık hizmetlerinde ise yardımcı teknolojilerin kullanımı ön plana çıkmaktadır. Bu uygulama Sağlık Hizmetlerinde Yardımcı Teknoloji ve Robotik (Assistive Technology and Robotics in Healthcare) olarak isimlendirilen, insan hareketlerini taklit ederek yaşlılara egzersiz eğitimi veren robotları kapsamaktadır. Bu robotlar, hareket kısıtı bulunan yaşlı bireylerin tedavisi için programlar uygulamaya yardımcı bir teknolojidir.

3.1.3 San Francisco

San Francisco, Amerika Birleşik Devletlerinde akıllı kent vizyonu çerçevesinde gelişim sağlayan önemli kentlerden bir tanesidir. Kentin bu kadar önemli rol almasındaki unsur, modern dünyanın AR-GE merkezi olan Silikon Vadisinin San Francisco’da bulunması sayılmaktadır. Silikon vadisinin gelişimi ile birlikte, vadiye yer alan işletme ve firmaların ihtiyaçları doğrultusunda, San Francisco kent vizyonu şekillenmiştir. Bu kapsamda San Francisco Şehir Vizyonu, 2020 yılında sıfır atık, 2024 yılında da sıfır ölümlü trafik kazası şeklinde belirlenmiştir. San Francisco bölgesinde 20 yıl içinde %25 oranında bir nüfus ve istihdam alanında büyüme beklenmekte, bu da kent üzerinde büyük bir baskı yaratmaktadır. Buna bağlı olarak akıllı kent teknolojilerinin geliştirilmesi, kent için bir çözüm yolu sunmaktadır. San Francisco ABD’de açık veri protokolünü imzalayan ilk şehir olması, teknolojik altyapısının güçlenmesinde ve ABD’de lider kentler arasında yer almasına olanak sağlamıştır.

San Francisco’da akıllı şehir kapsamında bulunan en önemli kurumlar, Başkanlık Ofisi, Bilgi Teknolojileri Komitesi Teknoloji Ofisi (COIT), Sivil İnovasyon Ofisi (MOCI)’dir.

San Francisco Londra ve Singapur örneklerinden farklı olarak, kentsel gelişme ve kaynakları daha verimli kullanma üzerine akıllı çözüm önerileri geliştirmeyi, ulaşım ve enerji konularında verimliliği arttırmayı hedeflemektedir. Bu kapsamda San Francisco’nun açık veri sistemi “5D Akıllı Şehir San Francisco ve açık Kaynak (5D Smart City San Francisco and Open Data)”, kent sakinlerine 2 boyutlu sistemlerden ayrılarak, 5D kapsamında hizmet sunabilen bir bina bilgisi temelli veri sistemidir.

San Francisco’nun akıllı ulaşım kapsamında en önemli platformu ise TaaS Platformudur. TaaS platformu içerisinde güvenli sürüş, akıllı park özelliği, teslimat hizmeti gibi bileşenler mevcuttur. Bu platform, kullanıcıların isteklerine yönelik ulaşım optimizasyonu sağlayarak, yönlendirme ve geri bildirim sağlayabilen bir sistemdir.

San Francisco özelinde yapılan önemli dönüşüm projelerinden birisi Treasure Adası Eko-Şehri’dir. Bu proje, eskiden bir deniz üssü olarak kullanılan Treasure adasının, akıllı kent ve eko kent ilkeleri kapsamında yeniden düzenlemesini kapsamaktadır. Ada

özelinde sürdürülebilirlik planı bulunmakta, bu planda çevresel etki raporu, planlar ve diğer planlama belgelerini içermektedir.



Şekil 3.7 : Treasure adası sürdürülebilir gelişim planı (url-8).

Kentin vizyonu çerçevesinde, sera gazı emisyonlarının düşürülmesi ve bunun takibinin sağlanabilmesi adına San Francisco Kentsel Eko Haritası oluşturulmuştur. Haritanın iki önemli özelliği bulunmaktadır. Birincisi, iklim değişikliği ile mücadelede ve atık yönetiminin sağlanabilmesi adına çeşitli oran, ölçüm ve verilerin paylaşıldığı bir uygulamadır. İkinci özellik ise, bu harita üzerinden kentte yapılabilecek her türlü eylem üzerinde vatandaşların katılımının ve tercihinin değerlendirilip uygulanabildiği bir ara yüzün olmasıdır. Vatandaşlar, kentsel atık yönetimi, çevre kontrolü gibi konularda çözüm yolları üretebilir ve diğer insanlarla bunları paylaşabilirler.

3.1.4 Dubai

Dubai, Birleşik Arap Emirliklerinde yer alan emirliklerden bir tanesi olup, günümüzde yükselen bir popüleriteye de sahiptir. Dubai'nin akıllı şehir vizyonu "Dubai'yi dünyanın en mutlu şehri yapmak" şeklinde tanımlanmaktadır. 2015 yılında kurulan Dubai Akıllı Şehir Ofisi, bu vizyonun gerçekleştirilmesi için çalışan birincil kurumdur. Ayrıca, Akıllı Dubai 2021 adlı planda akıllı şehir vizyonuna yönelik 4 adet kriter belirtilmiştir. Bu kriterler, kesintisiz, güvenli, verimli ve kişiseldir. Akıllı Dubai 2021 Planı'nda Dubai içinde sıfırdan tasarlanacak bir alan belirlenmiştir. Dubai Tasarım Bölgesi (Dubai Design District) adı verilen bölgenin 2020'de tamamlanması planlanmıştır. (Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni)

Dubai Tasarım Bölgesi (d3), tasarım, sanat ve kültür destinasyonu olarak Dubai'nin geleceğini şekillendiren bir bölge olarak ifade edilmektedir. D3, inovasyon odaklı bir ekonomi yaratmak için dijital bağlantı sunan, akıllı şehir ilkelerini kullanarak Dubai Planı 2021'in bir parçası olarak inşa edilmektedir. Orta doğunun yaratıcı yeteneklerini dahil etmeyi, ilham vermeyi, etkinleştirmeyi ve yeni nesli tasarımın gücü ve önemi hakkında eğitmeyi amaçlamaktadır (Url-9).

Akıllı Dubai 2021 Planı'nın amaçlarından bir tanesi de Dubai'nin daha sürdürülebilir bir şehir olması şeklinde ifade edilmektedir. Bu amaçla Dubai'de 4 farklı kentsel alan (Sustainable City, Desert Rose City, Dubai South District, Dubai Silicon Oasis) oluşturulmaktadır. Bu alanlar arasında, Sustainable City özelinde, güneş enerjisi kullanılarak üretilen enerji ile motorsuz veya elektrikli araç kullanımı görülmektedir.



Şekil 3.8 : Dubai sustainable city planı (url-10).

Kent planında belli alanlarda bulunan Solar Park alanları içerisinde her villa için güneş panelleri ile gölgelenen iki adet park yeri bulunmakta, ortak elektrikli arabalar için de ek alanlar yer almaktadır. Güneş enerjisi, otoparklar, sokak aydınlatması, elektrikli araçların şarj istasyonları ve kentsel çiftlik alanları için elektrik sağlamaktadır (Url-10).

Dubai için kullanılan uygulamalardan bir tanesi de DubaiNow isimli mobil uygulamasıdır. Bu uygulama 22 farklı kamu kurumunun sağladığı 55 adet hizmete erişimi sağlamaktadır. 2021 yılında tüm işlemlerin kağıda ihtiyaç duyulmadan bir mobil uygulama üzerinden kolayca erişim sağlanarak yapılmasını hedeflemektedir. Bu

bağlamda bilgi ve hizmete erişim konusunda örnek bir çalışma olarak değerlendirilebilir (Url-11).

3.1.5 Amsterdam

Tüm dünyada Hollanda'nın kanalları, bisiklet ve kafeleri ile tanınan şehri Amsterdam, 2007 yılından itibaren “akıllı şehir” olma adımları atmaktadır. “Amsterdam Akıllı Kent Programı” olarak isimlendirilen bu girişimle birlikte kent, akıllı bir şehir modeli olmak için gelişim göstermektedir. Şehrin vizyonu, 2025 yılında dünyadaki en sürdürülebilir kent unvanı almak, vatandaş odaklı bir akıllı şehir olmak şeklinde biçimlenmektedir. Amsterdam'ın akıllı kent girişimi çok aktörlü bir yapı sergilemekle birlikte, siyasi altyapı ve açık bir motivasyon ile desteklenmektedir. Bu aktörlerin başlıcaları, Amsterdam Yenilikçilik Motoru, Liander Enerji-ağ operatörü ve Amsterdam Belediyesi'dir. (Akıllı Şehirler Beyaz Bülten ss. 176)



Şekil 3.9 : Amsterdam çok aktörlü kent girişimi (url-12).

Amsterdam Şehri ile teknoloji sektöründeki 250 paydaş arasında 2015 yılında bir iş bilimi yapılarak şekil 3.9'da görülen platform oluşturulmuştur. Bu platformun amacı, Amsterdam'daki bu özgirişimin (startup) amacı, Amsterdam için bir ekosistem inşa etmek şeklinde belirtilmektedir. Bu platformda, girişime yeni başlayanlar ve müşteriler ile bu sektörde yer edinen diğer hocaları, yatırımcıları ve iş verenleri buluşturarak, ortak çalışma ve paylaşım alanı oluşturmak hedeflenmektedir. Bu

platform sayesinde, 2 yıl içerisinde Amsterdam akıllı şehir girişimine katkı sağlayacak önemli projelere imza atılmıştır. Bunlara örnek olarak, kurumsal bir ağ kurularak, girişimin sermayeye bağlanması sağlanmış, bu konuda akademiler kurulmuş, eğitim kampları düzenlenmiştir. Bu girişim kentteki pek çok farklı konuda destek sağlamaktadır (Url-12).

Amsterdam şehri hakkında ön plana çıkan akıllı şehir uygulamalarının en önemlisi açık veri platformuna sahip olması, kullanıcılar tarafından da veri seti eklenebilmesidir(Url-12). Amsterdam'ın başarılı bir akıllı şehir platformu olmasının nedeni, stratejik kentsel planlama ilkeleri ile yaklaşım sağlamalarıdır. Şehir, akıllı şehir stratejisini güçlendirmek için stratejik düşünme, işbirliği ve kapsayıcı kriterlere dayalı bir yol seçmiştir. Belediye, diğer finansman ortaklarıyla birlikte, kentsel stratejik planlamayı kullanarak, yeni BİT altyapısı ve dijital hizmetleri birleştirmiştir (Mora ve Bolici, 2017).

Bunun yanı sıra özellikle ulaşım ve erişebilirlik konusunda ön plana çıkan teknoloji uygulamaları ise; Akıllı Trafik Yönetimi Projesi, IoT Living Lab, Amsterdam Datapunt Platformu, Araçtan Şebekeye (V2G), Amsterdam Bisiklet Ağı olarak sayılabilir. Amsterdam için geliştirilen sanal trafik yönetimi sayesinde, şehirdeki tüm merkezler, ortak ve otomatik şekilde yönetim sağlayabilmektedir.

3.1.6 Berlin

Almanya'nın başkenti ve en büyük şehri olan Berlin, nüfusunun hızlı artışı ve buna bağlı olarak kentsel hizmetlerdeki gelişimi karşılayabilmek adına akıllı şehir yaklaşımını benimsemiştir. Bu kapsamda ele alınan şehirde, trafik tönetimi, kaynakların verimli biçimde kullanımı, yaşanabilir kent olma amacı gibi 3 farklı amaç ile akıllı şehir yaklaşımı uygulanmaktadır. Avrupa Akıllı Şehirler ve Topluluklar İnovasyon Ortaklığı'nın 2021 yılında kente teşvik uygulamasıyla birlikte çalışmalar başlamıştır. 2013 yılında, 2016 yılına dek ele alınacak bir resmi program ile başlayan gelişmeleri, 2015 yılında Berlin'in Akıllı Şehir Strateji belgesi takip etmiştir. Bu gelişmelerle Akıllı şehir altyapısını güçlendirmeye devam eden şehir, günümüzde öncü bir akıllı kent olarak lanse edilmektedir. Kentin gelişiminde büyük rol oynayan aktörler ise genellikle devlet ve yerel yönetimler olarak öne çıkmakta olup, bu aktörler Berlin Senatosu, Berlin-Brandenburg Devlet İstatistik Enstitüsü, Almanya Berlin

Enerji Ajansı (BEA), Berlin'in toplu taşıma Derneği, kamu ve halkın ortak katılımı şeklinde sayılabilmektedir (Akıllı Şehirler Beyaz Bülten ss. 215).

Berlin akıllı şehir stratejisinde (2015), kendisine aşağıdaki hedefleri belirlemiştir:

- Sınırlı kaynakların kullanımında azalma; yenilenebilir enerjilerin kullanımının kurulması; 2050 yılına kadar Berlin'in kaynak verimliliğinde ve iklim nötrlüğünde bir artış
- Çevre kirliliği, strese bağlı hastalıklar veya azalan kişisel güvenlik hissi gibi yoğun nüfuslu bir kentsel ortamda yaşamının olumsuz yan etkilerinin en aza indirilmesi
- Başkent Berlin-Brandenburg bölgesinin uluslararası rekabet gücünün daha da geliştirilmesi; ekonomik güçte bir artış ve istihdam yaratılması
- Yenilikçi uygulamalar için lider bir pazar yaratılması, şeklindedir.

Yine aynı strateji belgesinde, akıllı hareketlilik desteklenerek, Berlin için özel bir öneme sahip olduğu belirtilmiştir. Bu bağlamda, öne çıkan başlıklar; Eko-mobilite açısından orantısız trafik artışı, Kısa mesafeler, 2025 Ulaşım için Kentsel Kalkınma Planı, "Paylaşım ekonomisi" teklifleri ile daha verimli hareketlilik, Birleşik ulaşım konsepti, Elektromobilite ve elektrik şebekesine entegrasyonu olarak açıklanmıştır. Kentte uygulanan akıllı ulaşım ve hareketlilik uygulamaları ise Berlin E-OTOBÜS Projesi, Berlin Hareketlilik Yasası, Berlin Mikro Akıllı Şebeke EUREF şeklinde sıralanabilmektedir.



Şekil 3.10 : Berlin elektromobilite ajansı eMO'nun temel çalışma alanları (url-13).

Berlin'de akıllı hareketlilik konusunda çalışmalar yapan Berlin Elektromobilite Ajansı (eMO) Berlin'de ilkim ve çevre dostu çözümlerim uygulanmasını ve yaygınlaştırılmasını destekleyen kuruluştur. Bu kuruluşun odaklandığı 3 temel konu

bulunmaktadır. Sürdürülebilir ticari trafik, ulaşımda enerji geçişi ve çok modluluk bu temel konulardır. Akıllı ulaşım sistemlerinin kentte gelişebilmesi adına, dijitalleşme ve açık veri sistemlerini desteklemektedirler. Özellikle elektrikli ve otomatik toplu taşıma üzerinde çalışmaktadırlar. Kent içinde çalışanların seyahatlerinin düzenlenmesi adına girişimlerde bulunulan kuruluşun amacı, ulaşım konusunda alternatif ve çevre dostu çözümler bulmaktır. Bisiklet kullanımının genişletilmesi, hareketlilik için bütçelerin düzenlenmesi bu çalışma konularındandır (Url-13).

3.1.7 Seul

Güney Kore'nin başkenti, dünyanın da önemli megakentlerinden biri olan Seul, 2005 yılından itibaren dijital bir çerçevede kenti ele almaktadır. Kore Ulusal kalkınma projesi olarak “aynı anda her yerde bulunan” anlamına gelen U-City kavramı çerçevesinde gelişimini sürdürmüştür. Seul, 2015 yılında Akıllı Şehir, 2020 Global Dijital Akıllı Şehir Eylem planlarını yürürlüğe koymuştur (Akıllı Şehirler Beyaz Bülten ss. 158).

Akıllı şehir eylem planı için Seul, ilk olarak 2013 yılından başlayarak kamuya açık veri geliştirmeyi amaçlamıştır. Bu kapsamda gerekli olan her departmandan veriler toplanarak, planlamaya eklenmiştir. Temel çalışmaların tamamlanması ile birlikte 2016 yılında Akıllı Şehir Platformu modeli oluşturulmuştur. Seul'ün yönettiği web sitelerinden biri olan Open Data Plaza, halka açık verileri vatandaşlara yayma ve iletişim kurma görevini sürdürmektedir. Bu platform, trafik, kültür, eğitim ve sağlık gibi yüksek oranda kullanılan kamu verilerini içerir. Platformun devamlılığının sağlanabilmesi adına, özel sektör, kamu kurum ve kuruluşları ve akademi arasında birliktelik sağlanmıştır. Akıllı Şehir Platformu ile, kent bilgisi dijital ortamda ele alınmış olup, kamu hizmetlerine erişim artmıştır. Aynı zamanda, kentsel hizmetlerde verimlilik, etkinlik, açıklık ve hesap verebilirlik güçlendirilerek, akıllı kentin birtakım bileşenleri uygulanmıştır (Seul Akıllı Şehir Platformu Beyaz Kitap, 2019).



Şekil 3.11 : Ev yapısı şeklinde tanımlanan seul akıllı şehir platformu (Seul akıllı şehir platformu beyaz kitap, 2019).

Seul Akıllı Şehir platformunun yapısı tanımlanırken, ev benzetmesi kullanılmaktadır. Her bir oda, sistemin farklı bir arayüzünü tanımlamakta, bu kapsamda bağlantılar çeşitlenmektedir. Buna göre:

1. Kapı- Ana Ekran: Tüm yapıyı kavrayabilir ve bir kapıdan her yere erişim sağlayabilirsiniz.
2. Misafir odası - Kamuoyu: Vatandaşların tepkilerinin ve iletişiminin gerçekleştiği Kamuoyu Misafir odası olarak kabul edilebilir.
3. Oturma odası - İdari Durum: İdari Durum, içeriğin bulunduğu oturma odasıdır ve 61 idari gösterge ve sektörlere göre işletme incelemeleri için bir merkez görevi görür.
4. Veranda-Seul Özgeçmiş: Seul Özgeçmiş Projesi bir veranda gibidir; içeriği ve dışarıyı birbirine bağlar, şeklinde açıklanmaktadır (Seul Akıllı Şehir Platformu Beyaz Kitap, 2019).

Trafikte iletişimin sağlanması, otobüs/metro geliş bilgileri, bisiklet kiralama, otopark bilgilerine erişim, Seul araç paylaşım bilgileri, elektrik şarj merkezi, trafik ve kaza bilgileri, the owl bus olarak isimlendirilen otobüs sistemleri vb. çözümlere de yine aynı platform üzerinden erişilebilmektedir. Bu uygulamalarda öne çıkan paydaşlar ise Seul Metropolitan Hükümeti, Arazi ve Konut Kooperatifi, Ulusal Bilgi Toplumu Ajansı, Kore Ulaşım Enstitüsü, Ulusal IT Endüstrisi Yükseltme Ajansı, K-Water vb. şeklinde yer almaktadır.

3.1.8 Barselona

İspanya'nın en büyük kentlerinden biri olan Barselona'nın bugünkü dijital şehir altyapısı 1980'li yıllardan bu yana gelişmektedir. Ancak, 1992 yılında şehirde düzenlenen yaz olimpiyatları ile birlikte akıllı şehir için asıl adımların atıldığı söylenebilir (Akıllı Şehirler Beyaz Bülten ss. 166). Barselona şehri, 2014 yılında Avrupa İnovasyon Başkenti seçilmiştir. Kentin köklü yapısı, endüstri ve girişimcilik konusundaki çalışmaları bu seçimde önemli rol oynar. Bu konuda çalışmalar geliştiren Barselona Kent Konseyi, kent için çalışan tüm paydaşlara destek olmak ve uluslararası işbirlikler için teşvik veren yatırımlar planlamakta ve hedeflemektedir.

Barselona, Avrupa Birliği ile birlikte GrowSmarter projesi kapsamında akıllı çözümlerin uygulanması için 22. Bölge olarak isimlendirilen inovasyon bölgesini seçmiştir. Bu bölgede, akıllı bir sistem ile birbirine entegre konut, endüstri ve akademi ile ilişkili binaları barındırır. Ayrıca akıllı ve elektrikli araçlar, bu araçların şarj istasyon ve altyapısı, çevreye duyarlı, sıfır enerji blokların kurulması hedeflenmiştir. Bunlara ek olarak alternatif ağır hizmet yakıtları için yakıt ikmal tesisleri kurma, araç paylaşımı, elektrikli araçlara sahip araç paylaşım havuzuyla birlikte yeşil park endeksi, bisiklet altyapısı, elektrikli ve kargo bisiklet havuzu, trafik kontrol sistemi gibi çözümler de geliştirilmiştir (The making of a smart city: best practices across Europe, 2017).

GrowSmarter projesi kapsamında Barselona için atanmış olan 3 çözüm, düşük enerji bölgesi, entegre altyapı ve sürdürülebilir akıllı hareketlilik. Bu kapsamda vatandaşlar ve işletmeler için akıllı hareketliliğin öneminden bahsedilmektedir. Trafik ve tıkanıklığın giderilmesi, erişilebilir bir kent altyapısı sağlanması ve sürdürülebilir hale getirilmesi ile insanlar ve işletmelerin hareketliliğinde önemli değişikliklerin olacağı düşünülmektedir (Url-14).



Şekil 3.12 : Barselona akıllı kent dinamikleri (url-15).

CISCO, IBM, Philips, SAP, Schneider ve GDF Suez / Engie gibi şirketler ve i2CAT, CESCA, Dublin Teknoloji Enstitüsü gibi araştırma merkezleri ve üniversiteler, IESE ve ESADE gibi işletme okulları ve Dünya gibi uluslararası kuruluşlar Banka, Avrupa Komisyonu ve Birleşmiş Milletler (BM Habitat) gibi paydaşlar da Akıllı Kent Barselona için çalışmalarını sürdürmektedir.

3.1.9 Lizbon

Portekiz'in başkenti olan Lizbon, vatandaş odaklı bir akıllı şehir anlayışı benimsemektedir. Akıllı şehir anlayışı sürdürülebilir, rekabetçi, katılımcı, yaratıcı, yenilikçi ve vatandaş odaklıdır. Lizbon, kentsel gelişim strateji taslağı için hedefler belirlemiştir. Stratejinin ana hedefleri, konut kalitesini arttırmak, akıllı yaşam hizmetlerini sunmak, daha fazla gitişimci çekmek, araştırma geliştirme araştırmalarını desteklemek, ekonomiyi canlandırıp istihdamı arttırmak gibi hedeflerdir. Ayrıca, enerji verimliliği, sosyal hayat ve şehirdeki yaşam kalitesinin artırılması da bu hedefler arasındadır. Ayrıca vatandaşların katılımı da önemli hedeflerdendir (The making of a smart city: best practices across Europe, 2017).

Lizbon'un gelişim odağında 3 ana başlık bulunmaktadır. Gelişmiş hareketlilik, iyileştirilmiş belediye hizmetleri ve bina güçlendirmedir. Gelişmiş hareketlilik kavramı çerçevesinde de düşük emisyonlu bölge, daha iyi bir hava kalitesi, e-araçların ve toplu taşımanın geliştirilmesi gibi konular benimsenmiştir (Url-16).

Avrupa Birliği'nin Sharing Cities Projesi: Lizbon projesi çerçevesinde gelişimini sürdüren şehirde, trafik kontrol sistemi, toplu taşıma platformu, kentsel veri platformu,

e-araç şarj noktalarını yönetme platformu, dört sağlayıcıdan 540 e-araç halka açık şarj noktası, elektrikli, hibrit ve temiz araçlar gibi teknolojiler ön plana çıkmaktadır.



Şekil 3.13 : Akıllı şehir Lizbon, akıllı hareketlilik çalışmaları (url-17).

Smart Open Lisboa (SOL), Lizbon kenti için bir akıllı kent programıdır. SOL Hareketlilik kapsamında, Lizbon kentinde hareketlilik ile ilgili karşılaşılan sorunların ele alınması ve yenilikçi çözümlerin idame ettirilebilmesi için 6 aylık bir açık inovasyon programıdır. Bu program çerçevesinde, akıllı hareketlilik konusunda 5 farklı alt başlıkta çalışmalar yürütülmektedir. Bu başlıklar, akıllı park, e-hareketlilik, dijital ve kişiselleştirilmiş hareketlilik, filo ve varlık yönetimi, trafik yönetimi şeklindedir (Url-17).

Bu teknolojilerin sağlayıcısı ve yöneticisi olarak da kentte pek çok paydaş bulunmaktadır. Bu paydaşların öne çıkanları ise, Universidade Nova de Lisboa - Nova IMS, Sosyal Araştırmalar Merkezi (CES), IN-LoCo Derneği, İdari Modernizasyon Ajansı (AMA), Lizbon E-Nova, Enerji Ajansı (ADENE), EDP, Ulusal İnşaat Mühendisliği Laboratuvarı (LNEC), Instituto Superior Técnico (IST), Konut ve Kentsel Rehabilitasyon Enstitüsü (IHRU), Otomotiv Endüstrisi İnovasyonu için Mühendislik Merkezi (CEiiA), Hareketlilik ve Ulaşım Enstitüsü (IMT), Transportes de Lisboa, Portekiz Elektrikli Araç Derneği (APVE) gibi paydaşlardır.

3.1.10 Lyon

Lyon, Avrupa Birliği'nin Smarter Together Projesine dahil olan bir şehir olup, Fransa'da yer almaktadır. Lyon akıllı şehir gelişimi doğrultusunda yenilikçi, sürdürülebilir ve canlı bir şehirdir. Lyon kentsel stratejileri arasında, Perrache/Sainte-Blandine bölgesindeki mevcut binaları yenilemek, yerel yenilenebilir enerji üretimini geliştirmek, sıfır karbon hedefine ulaşmak için bir veri platformu geliştirmek, kentsel yaşam laboratuvarını oluşturmak, Grand-Lyon veri platformuna, çeşitli kaynaklardan

toplanan enerji ve sürdürülebilir hareketlilik sektöründen yeni dinamik veri setleri sağlamak gibi stratejiler bulunmaktadır (The making of a smart city: best practices across Europe, 2017).

Lyon kenti, “şehir hayatını daha kolay, daha yeşil ve hepimiz için daha keyifli hale getirecek çözümleri araştırmak, icat etmek, keşfetmek ve test etmek için araçlar sağlamak” şeklinde bir vizyon geliştirmiştir. Yaklaşık 2011 yılından bu yana akıllı şehir çalışmalarına devam eden şehirde, akıllı hareketlilik konusunda temiz yakıtlar ve yakıt altyapısı, akıllı şarj standları, elektrikli, hibrit ve temiz araçlar, otonom sürücüsüz elektrikli araç, araç paylaşımı, elektrikli araç araba paylaşım sistemi gibi teknolojileri kullanmaktadır. Lyon Smart Community, Grand Lyon, SPLA Lyon Confluence, NEDO, Toshiba, Bouygues Immobilier, Veolia Transdev, GRANDLYON HABITAT da Lyon şehri akıllı şehir için ön plana çıkan paydaşlardır.

Lyon’un e- hareketlilik konusunda geliştirdiği proje ve uygulamaların çevre sorunları ile ilgili temel hedefleri bulunmaktadır. Ulaşımında oluşan CO2 emisyonlarını ve kirlenici faktörleri, gürültü ve alan tüketimini, fosil yakıt ve ithalata bağımlılığı azaltmak gibi hedefleri vardır. Kentsel hareketlilikte, çok modlu hareketliliği desteklemektedir.



Şekil 3.14 : Sürücüsüz otonom e-servis araçları (url-18).

Lyon kentinde geliştirilen sürücüsüz otonom e-servis araçları projesi, kent içerisinde temiz ve yenilenebilir enerjinin kullanılması amacı ile geliştirilmiştir. Bu proje, Lyon Metropolis Data platformuna veri üretmek ve bu yüksek kaliteli verileri üretirken, 1,5 km uzunluğunda bir rotada, 15 yolcu taşıymaktan oluşmaktadır (Url-18).

3.1.11 Milan

Avrupa Birliği Sharing Cities projesi kapsamında, akıllı şehir olarak gelişimini sürdüren bir diğer kent de İtalya Milan'dır. Milan, akıllı şehir stratejisinde vatandaş odaklı bir yaklaşım sergilemektedir. Milan için akıllı şehir, akıllı hareketlilik, akıllı çevre ve akıllı katılımı içermektedir. Akıllı katılımda asıl vurgulanan nokta da vatandaşlıktır. Sharing Cities projesi Milan'da amaçlanan, talepleri toplayarak akıllı şehir çözümlerini ortaya koymak, yenilikçi modeller sunmak, kente dış yatırımları çekmek, yenilenebilir enerji, e- hareketlilik modellerini teşvik etmek, vatandaşlarla iletişimi güçlendirmek, yerel işletmeleri desteklemek ve teşvik vermek şeklindedir (The making of a smart city: best practices across Europe, 2017).

Milan'da yer alan Porta Romana/Vettabbia bölgesi Sharing Cities projesinin uygulama alanıdır. Bu alanda yapılacak yenileme projesinin ardından, özel ve sosyal konutlar ile etrafındaki ulaşım sistemlerinin multimodal entegrasyonu sağlanacaktır. Şehrin, akıllı şehir geliştirme odağı, ortak tasarım, paylaşılan e- hareketlilik, bina güçlendirme, sürdürülebilir enerji yönetimi, kentsel paylaşım platformu, akıllı aydınlatmadır (Url-19).

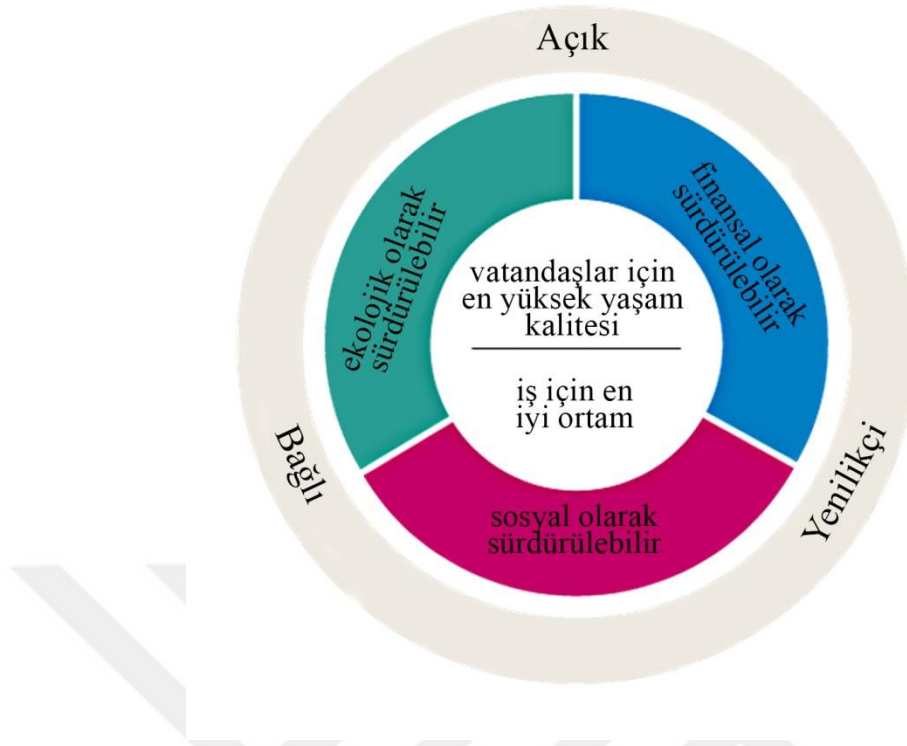
Akıllı hareketlilik ve ulaşım konusunda ise ayrıca geliştirilen uygulamalar e-bisiklet paylaşımı, akıllı park, e-lojistik, e-araba paylaşımı, şarj noktaları, akıllı şehir laboratuvarı ve simbiyoz, SharingMi uygulamasıdır. Kamu İdaresi Ofisleri, Milano Bike City, PinkBike, a2a Smart City, Siemens, Politecnico di Milano, Future Energy, RSE, AMAT gibi paydaşlar da bu teknolojilerin gelişmesinde etkilidir.



Şekil 3.15 : Milan e-araç şarj istasyonu (url-20).

3.1.12 Stockholm

İsveç'in başkenti olan Stockholm da akıllı şehirler konusunda çalışmalarını yürüten şehirlerdendir. Avrupa Birliği GrowSmarter projesini uygulamakta olan şehrin güneyindeki bölgede düşük enerjili semtler, entegre bir altyapı ve sürdürülebilir kentsel hareketlilik desteklenmektedir. Bu bağlamda toplamda 12 adet farklı çözüm sunmaktadır. Stockholm özellikle iklim çalışmaları konusunda hazırlamış olduğu iklim eylem planları ve politikaları ile öne çıkmaktadır. Şehrin uzun vadedeki hedefleri, 2020 yılına dek fosil yakıtı tamamen bırakmaktır. Bu hedefleri ve akıllı hareketlilik bakış açısı ile kentte temiz yakıt ve yakıt altyapısı, şarj altyapısının geliştirilmesi, elektrikli, hibrit ve temiz araçlar, araba paylaşımı, araba ile birlikte yeşil park endeksi, elektrikli araçlarla veri havuzu paylaşımı, bisiklet altyapısı, elektrik ve kargo bisikleti havuzu, trafik kontrol sistemleri gibi çalışmalar yapılmaktadır. Stockholm Şehri, ABB, Ericsson, Scania, Skanska, Vattenfall ve KTH'den araştırmacılar. AB, Urban ICT Arena içinde, akademi, sanayi ve kamu sektöründe çalışanlar da kentteki önemli paydaşlardır (The making of a smart city: best practices across Europe, 2017).



Şekil 3.16 : Akıllı ve bağlantılı şehir için strateji (url-21).

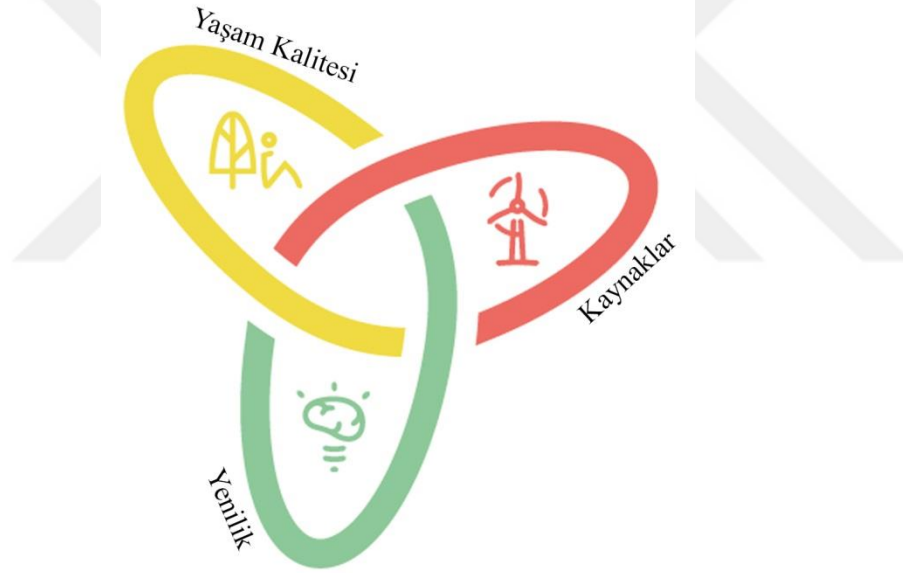
Stockholm kent konseyi, Stockholm’de yaşayanlar ile birlikte, kenti daha akıllı hale getirmek için strateji belirlemişlerdir. Bu strateji, vatandaşlar için en yüksek yaşam kalitesini ve iş için de en iyi ortamı sağlayabilmek adına ekolojik, finansal ve sosyal olarak sürdürülebilir, açık, bağlantılı ve yenilikçi bir Stockholm’den bahsetmektedir. Şehirde yapılacak tüm yeni yatırımların, şehirde yaşayan, çalışan insanlarla ziyaretçilerin ihtiyaçlarına dayanmalıdır. Açık, bağlantılı ve yenilikçi bir şehir olan Stockholm’ün stratejisi, daha akıllı bir şehir olmak için dijitalleşme projelerini teşvik edecek, yönlendirecek ve koordine edecektir (Url-21).

3.1.13 Viyana

Avusturya’nın başkenti ve en büyük kenti olan Viyana, Avrupa Birliği SMARTER TOGETHER projesi kapsamında akıllı şehir çalışmalarına devam etmektedir. Kentin güneydoğusunda Simmering bölgesinde çalışılan proje için toplam 21.000 kişi için yenileme projesinin yanı sıra enerji, akıllı hareketlilik ve bilgi ve iletişim teknolojilerine ait çözümler de sunulmaktadır. Viyana Akıllı Şehir Çerçeve Stratejisinde akıllı insan bileşenine vurgu yapılmaktadır. Tüm nesiller arası iletişimin, diyalogun gelişimine ve toplumsal dinamiklere atıf vardır. Kentteki tüm aktörlerin

kent için birlikte çalışması, ortak hedeflere ulaşılabilmesi için de tüm bu aktörlerin işbirliği kurması gerekmektedir (The making of a smart city: best practices across Europe, 2017).

Akıllı Şehir Viyana için vurgulanan en önemli unsur “insan ölçeği” olarak belirlenmiştir. Viyana, bu açıdan bakıldığında asla insan ölçeğini kaçırmaya bir şehir olarak isimlendirilir. Kentte iyi yaşam, herkes için yüksek yaşam kalitesi olarak tanımlanmış ve kentteki yaşayan herkese yönelik çözümler üretilmesi amaçlanmıştır. Kent vizyonunda herkes için eşit fırsatlar sunması ve farklı topluluk ve farklı yaşam tarzlarına sahip yerel halkın ihtiyaçlarının karşılanması olarak belirtilmiştir. Kentteki çeşitliliği kabul ederek, çıkar çatışmalarını dengelemek ve müzakere etmek Viyana’nın geçmişten günümüze taşıdığı vizyonu olarak değerlendirilmektedir (Akıllı Şehir Viyana Çerçeve Stratejisi 2019-2050).



Şekil 3.17 : Akıllı şehir Viyana’nın prensipleri (akıllı şehir Viyana çerçeve stratejisi 2019-2050).

Viyana için akıllı hareketlilik konusunda, strateji planında hedefler sunulmuştur. Buna göre 2050 yılında, Akıllı Şehir Viyana’daki herkes, gelir, yaş, köken, fiziksel durumu fark etmeksizin esnek, güvenli ve engelsiz hareketliliğe erişebilir. 2050 yılına kadar, web erişilebilirliğinin ve dijital iletişimin büyük ölçüde sağlanması amaçlanmaktadır. Şehir planlamasında kısa mesafe içerisinde insanlar, yeşil alan, kültürel tesisler, okullar, alışveriş alanları gibi alanlara yürüyerek erişebilecektir. Ayrıca, Viyana’nın her yerine toplu taşıma ile de kolayca ulaşılacaktır. Kentteki bisiklet ağı, otonom

araçlar arttırılıp, özel araç kullanımı azaltılacaktır. Farklı ulaşım türleri arasında ulaşım engelsiz ve sorunsuz olacak, herkes için tasarım ilkeleri uygulanacaktır. Tüm ulaşım modları yenilenebilir kaynaklar tarafından desteklenecek, kent kaynakları verimli olarak değerlendirilebilecektir. Artan teknoloji, kentteki malların dağıtımı ve yönetilmesinde de etkili olacak, günlük ihtiyaçlar da yerel olarak yeniden üretilecektir (Akıllı Şehir Viyana Çerçeve Stratejisi 2019-2050).

Akıllı hareketlilik kapsamında kent içinde planlanan projeler elektrikli, hibrit ve temiz araçlar, yerel bir e- hareketlilik stratejisinin geliştirilmesi, e- hareketlilik noktasının tasarımı ve kurulumu, yerel Siemens fabrikasının fabrika tesislerinde ve posta dağıtımında e- hareketliliğin tanıtılması, Avusturya Postası'nda elektrik dağıtımı (minibüsler ve hızlı şarj cihazları), Simmering'deki bir e-taksi filosu istasyonunun fizibilite çalışması, Bir sosyal konut bloğunun kiracıları için özel e-arac paylaşım sistemi, Simmering'de E-bisiklet paylaşım planı şeklindedir. Bu projelerde öne çıkan paydaşlar ise IBM, Cisco ve Siemens, Avusturya Federal Ulaştırma, Yenilik ve Teknoloji Bakanlığı (BMVIT), Belediye Başkanı Ofisi, Viyana iş ajansı, kamu kuruluşları, özel kuruluşlar, yarı kamu kuruluşları, araştırma kuruluşları (Akıllı şehir uzman danışma kurulu, Viyana Teknik Üniversitesi, Viyana Ekonomi ve İşletme Üniversitesi) gibi paydaşlardır.

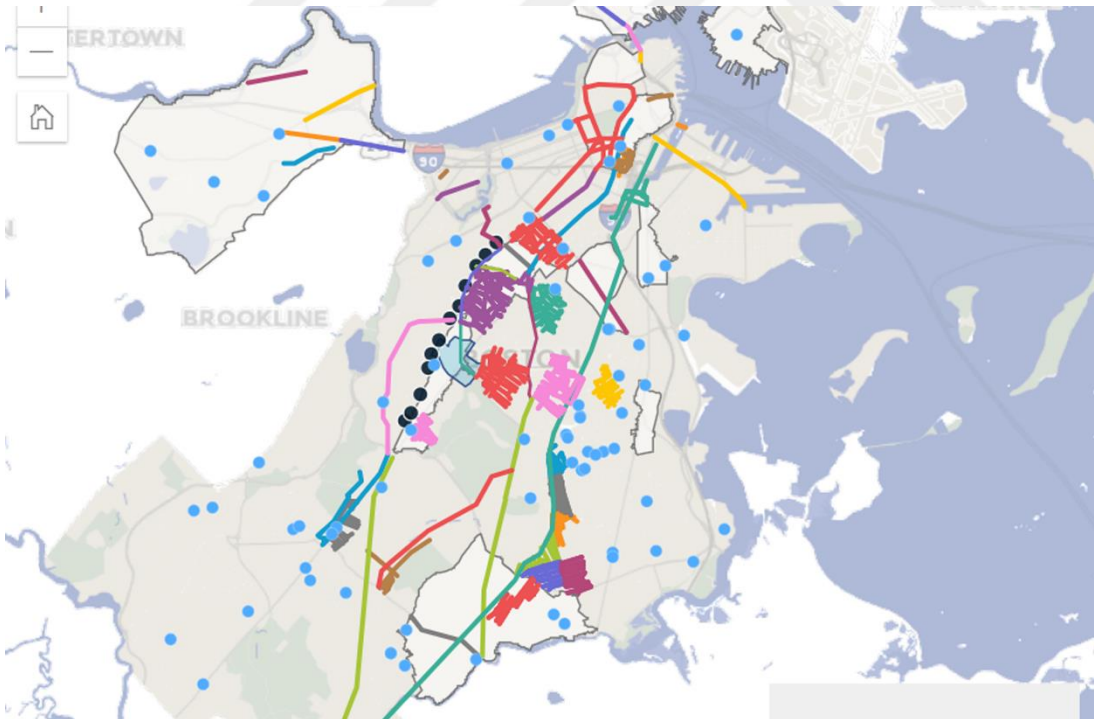
3.1.14 Boston

Boston, Amerika'nın Masssachusetts eyaletinin başkenti ve en büyük şehridir. Boston şehrinde sokakların yeniden tasarlanması için teknoloji kullanılmaktadır. Bu akıllı sistemler, insanların şehirde hangi sokakta daha fazla zaman geçirdiği ve hangi alanlarla etkileşime girdiği hakkında bilgi veren kamera ve sensörlerdir. Ayrıca Boston, Hedef Sıfır (Vision Zero) girişiminde lider bir kent olup, ölümcül ve ciddi trafik kazalarını engellemeyi amaçlamaktadır (Url-22).

Boston kenti, Hedef Sıfır girişimi ile birlikte, daha iyi caddeler, kaldırımlar veya tabelalar, trafik kurallarını uygulama şeklindeki değişiklikler veya daha kapsamlı halk eğitimi olarak uygulamaya devam etmeyi hedeflemektedir. Bu hedefi gerçekleştirmek adına, video kameralar, LED ışıklar, yol altındaki sensörler ve veri analizi, gösterge tabloları, görselleştirme ve raporlama için web tabanlı bir platform geliştirilecektir. Bu kapsamda da bilgi almayı ve iyileştirmeyi planladıkları alanlar ise şu şekildedir:

- araçların ve bisikletlilerin farklı trafik sinyalleri (yeşil, sarı ve kırmızı) sırasında nasıl hareket ettikleri - sola, sağa, geçiş ve u dönüşleri -
- kavşakta uzun süre kalan araçlar
- trafik işaretleri “Yürü” ve “Yürüme” dediği zaman kavşağı geçen yayalar ve yaya geçitlerini kullanarak geçtikleri yerler
- yaya geçitlerinde yayalara yol veren araçlar ve bisikletliler ve
- bisikletçilerin bisiklet şeritlerini kullanmaları ve bisikletlilerin bisiklet şeritlerinin dışına çıkmasına neden olan durumlar (Url-23).

15 Ekim 2020'de BPDA Kurulu (Boston Planning & Development Agency), Boston Smart Utilities Programında bir güncelleme yapmıştır. Boston Smart Utilities (BSU) Programı, Boston Şehri'nde daha verimli, adil, sürdürülebilir, esnek ve yenilikçi kamu hizmetleri hizmetleri için stratejiler geliştirmeye yöneliktir. Buna göre, önceden, entegre kamu hizmeti planlaması ve tasarımı için yeni bir model sağlayarak ve Akıllı Hizmet Teknolojilerinin (SUT'ler) dağıtımını teşvik ederek kentin gelişimine katkı sağlayacaktır (Url-24).



Şekil 3.18 : Boston şehri akıllı ulaşım uygulamalarını gösteren web haritası (url-25).

Boston şehri, daha camlı, güvenilir ve konforlu sokaklar oluşturabilmek adına, çeşitli projeler gerçekleştirmektedir. Bu projelerden biri de interaktif ulaşım projeleri

haritasıdır. Bu haritada, kentte projelendirilmiş veya uygulanmış olan küçük ya da büyük ölçekli projelerin bilgisi bulunmaktadır. İnsanlar, harita üzerindeki herhangi bir projenin üzerine tıklayarak, proje bilgisine erişim sağlayabilirler (Url-25).

3.1.15 Moskova

Nüfusu 12 milyonun üzerinde olan Rusya'nın başkenti Moskova, 2011 yılından bu yana akıllı şehir anlayışını benimsemiştir. Akıllı şehir anlayışı kapsamında şehirde, kentlilerin refah seviyesinin artırılması, yönetime katılımlarının sağlanması şeklinde özetlenmektedir. Bu açıdan Moskova, akıllı şehir hedeflerini gerçekleştirirken kentliler ile sürekli bir iletişim kurarak ilerlemeyi hedeflemiştir (Akıllı Şehirler Beyaz Bülten ss. 231)

Moskova, 2030 yılı için hazırlamış olduğu strateji belgesinde vizyonlarını “Akıllı bir şehir, dijital teknolojilerin şehirdeki yaşam standartlarını, performansı ve hizmet sunumunu artırdığı, rekabet gücünü artırdığı ve mevcut ve gelecek nesillerin ekonomi, sosyal hizmetler, kültür ve çevre koruma ihtiyaçlarını karşıladığı yenilikçi bir şehir yaratmayı amaçlamak” şeklinde belirtmişlerdir (Moscow ‘Smart City – 2030’, a brief version). Bu belgede, uzmanların görüşlerinin yanı sıra, halkın ne istediğini öncelikle belirleyerek, çalışmalarını bu doğrultuda geliştirmişlerdir.

Moskova 2030 hedefinde akıllı kentler ile ilgili 9 adet konsept belirlemiş ve bu konseptler üzerinden ilerlemektedir. Bu konseptler ise:

- İnsanlar için akıllı şehir
- Sakinlerin şehir yönetimine katılımı
- Şehrin görevlerini yerine getirmek için yapay zeka
- Tüm yaşam alanlarında tamamen engelsiz bir ortam yaratmak için dijital teknolojiler
- Şehir, iş dünyası ve bilim topluluğu ile karşılıklı yarar sağlayan ortaklık
- Basılı kopyaları üzerinde geçerli olan dijital belgeler
- Şehir hayatının her alanında kapsamlı teknolojiler
- Rusya'da geliştirilen dijital teknoloji çözümleri
- 'Yeşil' dijital teknolojilerdir. (Moscow ‘Smart City – 2030’, a brief version)

Ülkemizde özellikle İstanbul'da yaşanan trafik problemleri, Moskova gibi bir büyükşehirde de yaşanmaktadır. Moskova strateji belgesinde trafik sıkışıklığı ve düşük hızın kentin başlıca problemlerinden olduğuna değinilmiş ve dijital teknolojiler sayesinde hem özel araçların hem de toplu taşımının daha da verimli kullanılacağı belirtilmiştir. Şehirde yaşayanların hareketliliğini, yapılan seyahatlerin güvenliğini ve konforunu arttıracak, bütünsel olarak trafik akış yönetimini sağlayacaktır (Moscow 'Smart City – 2030', a brief version).

Moskova akıllı ulaşım çözümlerine bakıldığında ise, akıllı trafik kontrol sistemlerinin gelişmiş olduğu görülmektedir. Sayısal verilerle şehir, 2.000'den fazla trafik ışığı, 3.500 trafik dedektörü ve 2.000 CCTV kamerası içermektedir. Günümüzde, bu cihazlardan gelen veriler, varolan trafik yönetim merkezine aktarılmakta ve analiz edilmektedir. Bu verilerin trafik yönetim merkezinin, caddelerin kapanması, trafik sıkışıklıklarını tahmin etmesi gibi verilerde tahminde bulunmasına yardımcı olacağı ön görülmektedir (Url-26).



Şekil 3.19 : Moskova trafik kontrol merkezi (url-26).

Moskova kentinde internet altyapısı, erişilebilirliğin etkin olarak sağlanması amacıyla 5G teknolojisini kentin her noktasına entegre etmektedirler. 5G teknolojisi, kentsel altyapının çeşitli unsurlarını tek, kullanışlı ve verimli bir ağa bağlamak için bir dizi akıllı şehir çözümü oluşturmak için bir platform olarak görülmektedir. Bu teknoloji

ile, karayollarına kurulan sensörler, trafiği yönetmeye yardımcı olmak için sürekli bilgi alışverişinde bulunacaktır. Bu esnada, trafikteki araçlar ve potansiyel tehlikeler hakkında analiz ve karar mekanizmasını sağlayacaktır. 5G'nin bir diğer büyük işlevini de, büyük miktarda veri tarafından yavaşlatılan şehrin iletişim sistemlerindeki süreçleri hızlandırmak olarak tanımlamaktadırlar (Url-27).

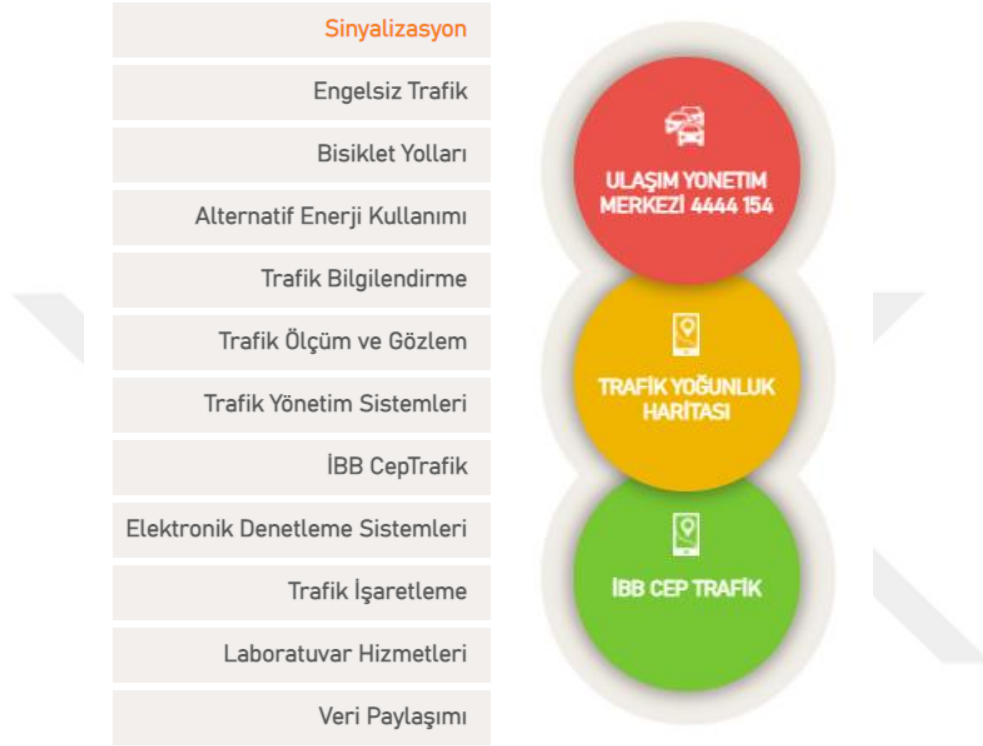
3.1.16 İstanbul

Türkiye'nin akıllı kentler konusundaki en kapsamlı çalışması İstanbul'da 2016 yılında başlatılmıştır. Bu proje ile birlikte yapılması planlanan çalışmalar da 2018 yılından itibaren faaliyete geçmiştir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin bünyesinde yer alan Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Akıllı Şehir Müdürlüğü ve İSBAK, akıllı kent uygulamaları konusunda birlikte çalışmaktadır. İstanbul'un Akıllı kent çalışmaları kapsamında, hem şehrin potansiyelleri dikkate alınarak hem de dünyadaki başarılı örneklerden yola çıkılarak oluşturulan Akıllı Şehir Vizyonu tanımlanmıştır. Bu vizyon, kısa (2019 yılı için), orta (2023 yılı için) ve uzun (2029 yılı ve sonrası için) geçerli olmak üzere, 2029 yılı itibari ile Dünyanın yaşam kalitesine en çok katkı sunan bir akıllı şehir olma vizyonu ile ilerlemektedir (Akıllı Şehirler Beyaz Bülten ss. 36).

İstanbul 2020-2024 Strateji Planı çerçevesinde şehrin vizyonu “*Adil, yeşil ve yaratıcı şehir, mutlu İstanbullu*” şeklinde tanımlanmaktadır. Bu belgede, İBB amaç ve hedefleri arasında akıllı kent üzerine de pek çok madde bulunmaktadır. Bunlardan ulaşım ve erişilebilirlik ile ilgili olan maddeler ise:

- *Sürdürülebilir Hareketlilik Kapsamında Kentsel Ulaşımı Geliştirme*
- *Toplu Taşımada Entegrasyonu, Erişilebilirliği ve Kaliteyi Artırmak*
- *Akıllı Ulaşım Sistemlerini ve Ulaşım Altyapı Uygulamalarını Artırarak Trafik Etkin Yönetmek*
- *Altyapı Kazı İşlerini En Aza İndirmek İçin Yeni Yöntem - Teknoloji Uygulamalarını ve Altyapı Yönetiminde Entegrasyonu Geliştirmek*
- *Koruyucu, Önleyici ve Tedavi Edici Sağlık Hizmetlerini Geliştirerek, Erişilebilir, Kapsayıcı ve Etkin Hale Getirmek*
- *Erişilebilir ve Kapsayıcı Stratejiler ile Dinamik Bir Kültür Sanat Alanı Yaratmak, şeklindedir (İBB, 2020-2024 Strateji Planı)*

Ülkemizde Akıllı Şehirler ile ilgili hazırlanan çalışmalar içerisinde İstanbul özelinde başarılı örnekler bulunmaktadır. Akıllı Park Yönetimi, Akıllı Geri Dönüşüm Konteyneri, Başakşehir Living Lab, İstanbul Yeni Havalimanı, Adaptif Trafik Yönetim Sistemi – ATAK, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Yönetim Merkezi, İstanbul Akıllı Mobil Atık Aktarma Otomatı, bu çalışmaların başlıcalarıdır.



Şekil 3.20 : İstanbul ulaşım yönetim merkezi web sitesi – hizmetleri (url-28).

İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin Ulaşım Yönetim Merkezi, 1997 yılından bu yana hizmet vermekte olup, güvenilirlik, kalite, katılımcılık, erişilebilirlik, liderlik ve sürdürülebilirlik ilkeleri ile akıllı ulaşım konusunda hizmetler vermektedir. Bu kapsamda pek çok mobil uygulama da İstanbulluların hizmetine sunulmuştur. Bu uygulamaların en başında ise, İBB Cep Trafik ile İstanbul Trafik Yoğunluk Haritası gelmektedir. 2007 yılından beri kullanımda olan uygulamanın 10 milyondan fazla kullanıcısı bulunmaktadır. Bu uygulamada, trafik yoğunluğu, hava durumu servisi, elektrikli şarj istasyonları, İsbike bisiklet istasyonları gibi özellikler yer almaktadır (Url-29).

İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Akıllı Şehirler Müdürlüğü'ne bağlı olan Zemin İstanbul, akıllı kent uygulamalarının önemli bir durağı olan teknoloji merkezidir. Etkinlik Merkezi, Hızlandırma Merkezi, Eğitim Merkezi,

Animasyon Stüdyosu, Deneyim Merkezi birimleri ile, kentteki özellikle çocuk ve gençlere yönelik çalışmalarını da sürdürmektedir. İstanbullulara akıllı kenti benimsetmeyi amaçlamaktadır (Url-30).

3.1.17 Bursa

Bursa’da 2019 yılında kurulan Akıllı Şehircilik ve İnovasyon Dairesi Başkanlığı, Türkiye’de ilk olma özelliğini taşımaktadır. Akıllı kent vizyonu “Kaynaklardan Değerler Üreten En Yaşanabilir Şehir Bursa” olan kentte, yalnızca ulaşım değil, aynı zamanda bütüncül olarak akıllı şehre dönüşüm hedeflenmektedir. Bursa içinde özellikle “akıllı kavşak”, “paylaşımlı bisiklet” ve “e-skooter” gibi uygulamalar öne çıkmaktadır. Kentte öne çıkan bir diğer akıllı kent uygulaması da açık veri platformudur. Türkiye için bir diğer ilke imza atan Bursa Büyükşehir Belediyesi, Avrupa Birliği Ufuk 2020 Fonu alarak, INCIT-EV araştırma ve inovasyon projesinde ülkemizden yer alan tek kurum olma özelliğini taşımaktadır (Url-31).

INCIT-EV Projesi, avrupa çapında farklı kamu kurum ve kuruluşlar, özel sektör, sivil toplum örgütleri gibi 30’dan fazla aktörden meydana gelen bir projedir. Projenin temel odağı, kullanıcı odaklı şarj altyapısı tasarımıdır. Proje liderinin Renault olduğu proje, düşük karbon ve yeşil araçlar çağrısı altında gelişmektedir. Proje sonucunda oluşturulacak yazılım, ülkemizden gözlemci olarak katılan Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından da kullanılacaktır. Bu projenin amaçları arasında, avrupa çapında elektrikli araçlar ile şarj istasyonlarının dağılımı, kullanımı, güvenliği vb. konuların sağlanmasıdır (Url-32).

INCIT-EV PROJESİ

Şehrin enerji altyapısını, trafik düzenini kontrol edebilen, elektrikli araçlar için şarj üniteleri noktalarını belirlemeye, bu noktaların takibi, denetlemesi ve raporlanması imkanını sunan yazılım.



Şekil 3.21 : Incit-ev projesi (url-32).

Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin ulaşım konusunda çalıştığı ve geliştirdiği akıllı çözümler, hafif raylı sistem yolcu bilgilendirme, tramvay geçiş öncelikli sinyalizasyon kavşaklar, otomatik kart dolum ve bilet satış, trafik yoğunluğu uygulaması, toplu ulaşım rehberi, araç takip sistemi, butandep (araç takip sistemi) otobüs durak ve yolcu bilgilendirme, kişiselleştirilmiş seyahat kart yönetim sistemi gibi çözümlerdir.

3.1.18 Gaziantep

Gaziantep şehri, küresel çapta pek çok şehrin katılmış olduğu City Protocol'e ülkemizden katılan ilk şehrimizdir. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, küresel çapta bilgiye erişim ve ortaklıklar gibi konulara önem vermekle birlikte, akıllı şehir anlayışını da bir süreç, bir yolculuk olarak değerlendirmektedir. Kentin vizyonu ise, gelişmiş, güvenli ve güçlü bir şehir olmaktır. (Akıllı Şehirler Beyaz Bülten ss. 105).

Gaziantep'in akıllı şehir yolculuğu, 2014 yılında Turkcell'in katkıları ile başlamıştır. Turkcell'in teknoloji ve inovasyona dayalı kalkınma planı çerçevesinde kentte çalışmalar başlamıştır. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı altında 2019 yılında Akıllı Kent Veri Koordinasyon Birimi kurulmuş olup, akıllı kent verilerinin koordinasyonunun sağlanması hedeflenmiştir. Gaziantep'te süregelen

projelerden “Benim Akılım Benim Şehrim Projesi” ile birlikte Türkiye Belediyeler Birliği’nden ödül kazanmıştır. Bu projede amaç, yönetimin ve vatandaşın birlikte kente katkı sağlamasıdır (Url-33).

2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem planında yer alan Gaziantep kentindeki başarılı akıllı şehir uygulamaları, mobil ihlal tespit sistemi, elektronik denetleme sistemi, fiber altyapı, yaya ve oto bas-geç kavşaklar ve erişilebilir yaya butonu, loop sensörler, trafik sinyalizasyon görev yönetimi, trafik ölçüm sistemleri gibi çözümlerdir.

Gaziantep’te 2015 yılında inşa edilmiş olan trafik kontrol merkezi, 2017 yılında günümüzdeki halini almıştır. Bu merkez, akıllı bir veri toplama ve izleme merkezi olarak çalışmaktadır. Kameralar ile şehirdeki trafik akışının izlenmesinin yanı sıra toplu taşıma da bu noktadan yönetilmektedir. (Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Akıllı Ulaşım Sistemleri Çalışmaları)



Şekil 3.22 : Gaziantep trafik kontrol merkezi (Gaziantep Büyükşehir Belediyesi akıllı ulaşım sistemleri çalışmaları).

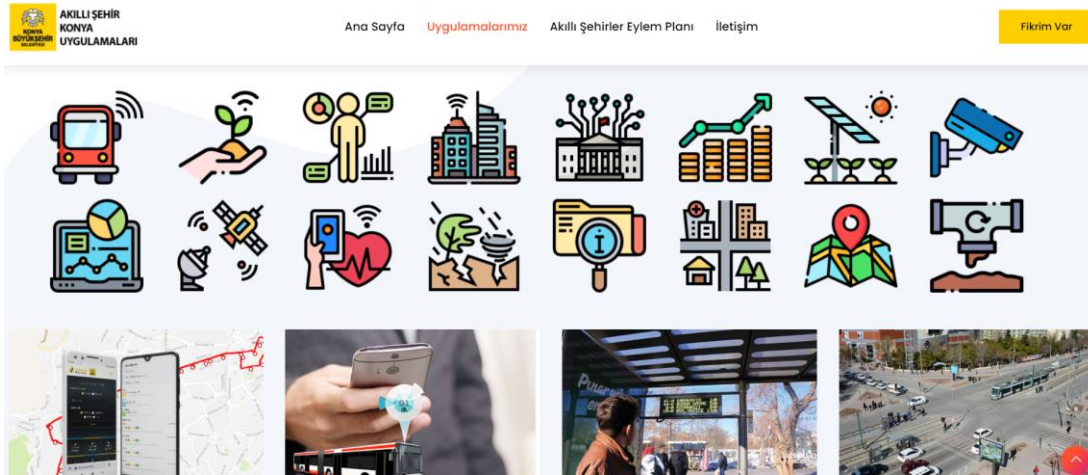
Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, Amerika Birleşik Devletleri, Ticaret ve Kalkınma Ajansı işbirliğinde gerçekleştirilen “Gaziantep Akıllı Şehirler Master Planı Protokolü” ile Kore Arazi, Altyapı ve Ulaştırma Programı Bakanlığının “K-City Network, Global Akıllı Şehirler İş Birliği Programı” kapsamında 2020 yılında hibe almıştır. Bu hibenin

de Gaziantep akıllı şehir hedefi kapsamında kullanılarak, akıllı kent sürecini geliştirmeyi hedeflemektedirler (Url-34).

3.1.19 Konya

Konya kenti, akıllı kent çalışmalarını “Teknolojik Belediyecilik” başlığı çerçevesinde sürdürmekte ve gelişmeye devam etmektedir. Ülkemizde E-Türkiye projesinde de yer alan ilk büyükşehir, Konya Büyükşehir Belediyesi’dir. Birleşmiş Kentler ve Yerel Yönetimler Batı Asya ve Ortadoğu Bölge Teşkilatı (UCLG-MEWA) Akıllı Şehirler Komitesi yönetimi de Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından yürütülmekte olup, bu durum da Konya kentinin akıllı şehircilik kapsamında attığı önemli adımları göstermektedir (Akkan, 2018).

Konya Büyükşehir Belediyesi, Akıllı Şehir Konya Uygulamaları kapsamında akıllı kentin 16 farklı bileşenini içeren, farklı çözümler sunmaktadır. Bu uygulamalara da Konya Belediye web sitesinden kolaylıkla erişilebilmektedir.



Şekil 3.23 : Akıllı şehir konya uygulamaları web sitesi (url-35).

ATUS-Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi, akıllı durak ekranları, akıllı kavşaklar, METİS-Merkezi Trafik İşletim Sistemi, Elkart (toplu taşıma elektronik kartı), temassız bankacılık kartları ile toplu ulaşım, Konya bisikletli Ulaşım Ana Planı, bisiklet yolları ve akıllı bisiklet sistemi, elektronik denetleme sistemi, kavşak kameraları, simülasyon sistemleri, akıllı bisiklet ulaşım sistemleri gibi çözümlerle Konya Büyükşehir Belediyesi çalışmalarını sürdürmektedir (Url-35).



Şekil 3.24 : Konya mobil uygulaması (url-36).

Konya Büyükşehir Belediyesi'nin uygulaması olan Konya Mobil Uygulaması içerisinde 4 farklı ana başlıkta hizmetler yer almaktadır. Başlıklardan biri olan “Akıllı Ulaşım” sekmesinde, toplu ulaşım ve araç bilgileri, hat ve duraklar ile araçların geliş süreleri gibi bilgiler yer almaktadır. Bir yerden bir yere en uygun ulaşım seçeneklerini yine toplu taşıma kullanıcıları için de sunmaktadır. Gün içinde yoğunluklarına göre listelenen ve vatandaşlara en yakındaki otoparkların listesini de sağlayan uygulama, özel araç kullanıcıları için de çözümler içermektedir (Url-36).

3.1.20 Kayseri

Kayseri'nin akıllı kent vizyonu katılımcı bir toplum çerçevesinde ele alınmıştır. Kentte yapılan çalıştaylar ile vatandaş akıllı kent sürecine dahil edilmektedir. Ayrıca, belediyenin yapmış olduğu akıllı şehir portalı ile de vatandaşların bu uygulamalara yönelik tutumu ölçülmektedir (Akıllı Şehirler Beyaz Bülten ss. 93).

Kayseri'deki akıllı ulaşım uygulamaları, akıllı durak, akıllı otopark, Akıllı Şehir Kayseri Mobil Uygulaması, Büyük Veri Yönetimi, bisiklet yolu ve durağı, trafik kontrol merkezi gibi uygulamalardır. Akıllı Şehir Kayseri uygulaması ile Kayseri Büyükşehir Belediyesi'nin hizmetlerine kolaylıkla ulaşılabilir. Uygulamada yer alan

ulaşım bölmesi ile, bir yerden bir yere kolaylıkla erişim bilgisine ulaşılmaktadır. Ayrıca bu uygulama ile durak, araç, araçların ulaşım süreleri gibi bilgilere de erişilebilmektedir.



Şekil 3.25 : Akıllı şehir Kayseri mobil uygulaması (url-37).

Kent içindeki tüm toplu ulaşım hatlarına, en yakında bulunan taksi ve bisiklet duraklarına da uygulama üzerinden erişim bulunmaktadır. Akıllı Şehir Kayseri uygulamasına entegre olan Kent Bilgi Sistemi ile de, Kayseri içindeki tüm önemli noktalara hızlı ve kolay erişim imkanı vardır. Uygulamadaki mobil haritada tüm adres verileri güncellenip, işlenmiş olduğundan ötürü kentteki hizmetlere de doğru şekilde erişim sağlanmaktadır (Url-38).

3.2 Akıllı Kentler ve Engelsiz Erişim Uygulamaları

Akıllı kentlerde yapılan engelsiz erişim politikaları üç farklı alt başlıkta inceleyebilmektedir. Öncelikle kent mekanı içinde uygulanan ve fiziksel olarak kullanım sağlayabildiğimiz çalışmalar, ikinci olarak da ister kentsel alana ulaşmadan, ister kent içinde erişilebilirlik için yararlanabileceğimiz çalışmalar bulunmaktadır. Son olarak da bu bölümde erişilebilirlik konusunda yapılan sosyal nitelikli çalışma örnekleri kısaca aktarılacaktır.

3.2.1 Fiziksel mekanda kullanılan uygulamalar

➤ Civiq

Chicago'daki AT&T Smart Cities, şehrin yoğun ticari caddelerine beş adet etkileşimli Civiq Waypoint dokunmatik kiosk kurmak için Civiq Smartscales ile ortaklık kurmuştur. Bu kiosklar, ücretsiz Wi-Fi sağlamak ve şehirdeki ilgi çekici yerler, aktiviteler hakkında bilgi vermektedir. AT&T ve Civiq, bu yeni kiosklarına daha fazla sayıda vatandaşın erişilebilir olmasını sağlamak için Evrensel Tasarım ilkelerini uygulamıştır.

Ekranlar, işitme güçlüğü çeken kullanıcılar için kulaklık jakları, görme engelli kişiler için yüksek kontrastlı ekran modu, rehber köpekleri olan insanlar için görsel tanıma ve tekerlekli sandalye kullanıcıları için de destek özellikleri içermektedir (Url-39).

➤ Basınca duyarlı trafik sinyalizasyon sistemi-zemin yaya butonu

İstanbul, Şişhane'de yer alan Zemin İstanbul'da zemine basıldığında yayaların karşıdan karşıya geçmesini sağlayan sistem çocuk, yaşlı, hamile ve engelliler için sesli tasarlanmıştır. İSBAK tarafından üretilmesi önerilen sistem için vatandaşların öneri ve istekleri dikkate alınmıştır.

Yayalar trafik ışıklarının bulunduğu zemin üzerinde durduklarında sistem bir basınç algılıyor. Böylece karşıdan karşıya geçmek isteyen vatandaşları algılayan sistem sesli olarak devreye giriyor. Araçlar için yeşil yanan trafik ışıkları kırmızıya, yayalar için kırmızı yanan trafik ışıkları da yeşile dönüyor (Url-40).

3.2.2 Sanal uygulamalar

Bu bölüm altında incelenen örnek projeler, özellikle yön bulma teknolojileri kapsamında iyi birer örnek olarak karşımıza çıkmaktadır.

➤ ROUTE4ALL

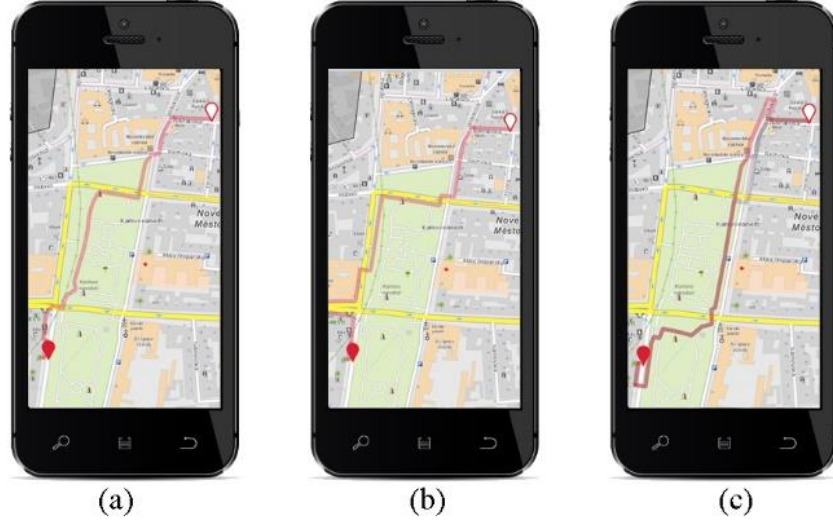
ROUTE4ALL, “Engelliler için genişletilmiş Veri Modeli ve Navigasyondaki Yorumunun Metodolojisi” adı ile 2014 yılından itibaren Çek Cumhuriyeti’nde ortaya çıkmaya başlamış bir projedir. Projenin temel amacı, engelli bireyler için navigasyona bağlı bir haritanın gelişmiş modelini oluşturmak, web hizmetlerini kullanarak bir yorumlama ve uygulama metodolojisi ortaya koymaktır. Temeli 2014

yılında atılmaya başlanan projenin, 3 yıl süren araştırma ve geliştirme çalışmaları sonucunda 2017 yılında prototipi ortaya çıkarılmıştır.

Projenin daha kaliteli olması için çeşitli konularda pek çok kuruluşla işbirliği yapılmaktadır. Bu kuruluşlar projeye teknik ve maddi destek sağlamanın yanı sıra, engelli bireylerin ihtiyaçlarının anlaşılması açısından da yardımcı olmaktadır. Projenin ilerleyebilmesi için birçok kuruluştan finansal destek alınmış, hala daha da finansal destek kaynağı arayışı devam etmektedir. Projeyi destekleyen kuruluşların arasında, Çek Cumhuriyeti Teknoloji Ajansı (Technology Agency of the Czech Republic), Vodafone Vakfı Laboratuvarı (Vodafone Foundation Lab), Çek Radyo Vakfı (Czech Radio Foundation), Çek Görme Engelliler Topluluğu (Czech Blind United) gibi kamu sektörü ve özel sektörden aktörler vardır. Ayrıca ROUTE4All projesinin web sayfasında, kendi çalışmalarını desteklemek isteyen yerel halk, yerel yönetim ve sivil toplum kuruluşlarından aktörler aranmaktadır. Bu da projenin gerçekleştirilebilmesi adına çok aktörlü katılımın önemine vurgu yapmaktadır.

Route4All projesi, yalnızca engelli bireyler için değil, kentte yaşayan, kenti ziyaret eden her kullanıcı için tasarım yapmayı amaçlamaktadır. Bu projenin ana hedefleri;

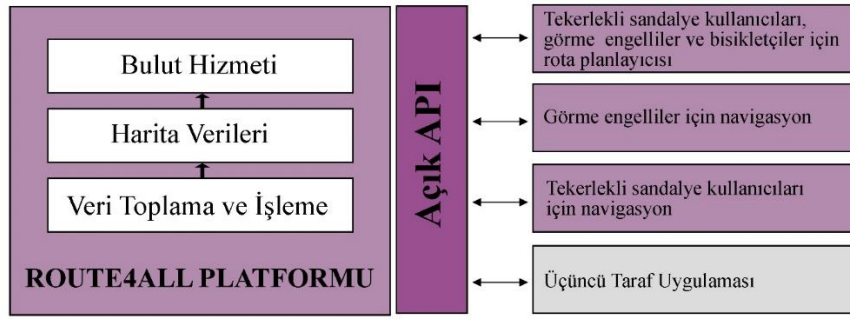
- Şehirdeki yaya yollarına ait bir veri modelini, kentteki engeller ve diğer yerler hakkındaki bilgi ile birleştiren açık bir platform geliştirmek,
- Platformun yalnızca sınırlı hareket kabiliyetine sahip insanlara (görme ve işitme engelliler, tekerlekli sandalye kullanıcıları, yaşlılar, pusetli ebeveynler vb.) değil, turistler ve diğer vatandaşlar için de özel yönlendirme ve navigasyon ihtiyaçlarına cevap verebilmesi,
- Platformun belirli bir kullanıcının ihtiyaçlarına göre rota arama ve açıklama olanağı sağlaması,
- Platformun erişilebilirliğinin üçüncü taraf uygulamalar tarafından kolayca kullanıma hazır olmasını sağlayan açık bir web hizmeti aracılığıyla yönetilebilmesi, şeklindedir.



Şekil 3.26 : Farklı özelliklere sahip kullanıcıların kent içinde bir noktadan diğerine en verimli şekilde nasıl erişeceğine dair bir rota önerisi, a) hiçbir engeli bulunmayan kullanıcılar için önerilen rota, b) görme engelliler için önerilen rota, c) tekerlekli sandalye kullanıcıları için önerilen rota (url-41).

Projenin hedeflenen çalışma prensibine göre, çeşitli kullanıcılar için mobil uygulama ara yüzü şekil 3.26’da yer almaktadır. Buna göre, uygulama 3 farklı özellikteki bireye farklı rotalar önererek, kentte bir noktadan diğerine nasıl erişebileceğine dair öneriler sunmaktadır. Uygulama bu önerileri sunarken verimlilik prensibi ile çalışmakta olup, şekil 3.26 (a)’da hiçbir engeli bulunmayan bireyler için “en kısa zamanda erişim”, şekil 3.26 (b)’de görme engelli bireyler için “ çok açık alanlar ve alt geçitlerden kaçınarak”, şekil 3.26 (c)’de ise “çeşitli rota varyantları sunarak” rota oluşturmuştur.

Route4All platformu, CEDA (Central European Data Agency, Inc.) Maps A.S.’nin harita tabanlarını uygulamaya entegre etmekte ve proje kapsamında yürütülen alan araştırması ile çakıştırılan verilerle yaya yolları hakkında ayrıntılı bilgi sağlamaktadır. Bu verilerle birlikte, görme engelli, tekerlekli sandalye kullanıcıları ve diğer yayaların kişisel yetenek ve ihtiyaçlarına göre arama yapmak için özel olarak üretilmiş algoritmaları kullanılan bir veri modeli oluşturulmuştur. Uygulama ile motorlu taşıtlı bir sürücü için önerilen rotadan çok daha detaylı ve farklı çözüm yolları üretilebilir.



Şekil 3.27 : Route4all platformunun çalışma prensibi (url-41)’ten uyarlanmıştır.

Route4All projesi, “Kullanıcı Dostu Bulut Servisi” çerçevesinde, karmaşık işleme ve algoritmaların aksine, kullanıcıların kolaylıkla erişebileceği, uygun rota ve açıklamaları elde etmelerine olanak sağlayacak bir “açık bulut hizmeti” oluşturduklarını belirtmektedir. Uygulama, açık uygulama programlama arayüzü (Open API (Open Application Programming Interface)) ile, kendi bünyesindeki verileri sürekli güncelleme ve yönetmeye gerek kalmadan, belli kullanıcılar için rota arama algoritmalarını uyumlu hale getirmiştir (Şekil 3.27). Route4All platformuna bağlı olan kullanıcılar, platformdaki her iyileştirme ve yükseltmeden otomatik olarak yararlanırlar.



Şekil 3.28 : Kentteki yaya yollarının ayrıntılı açıklamalarını içeren web sayfası (url-41).

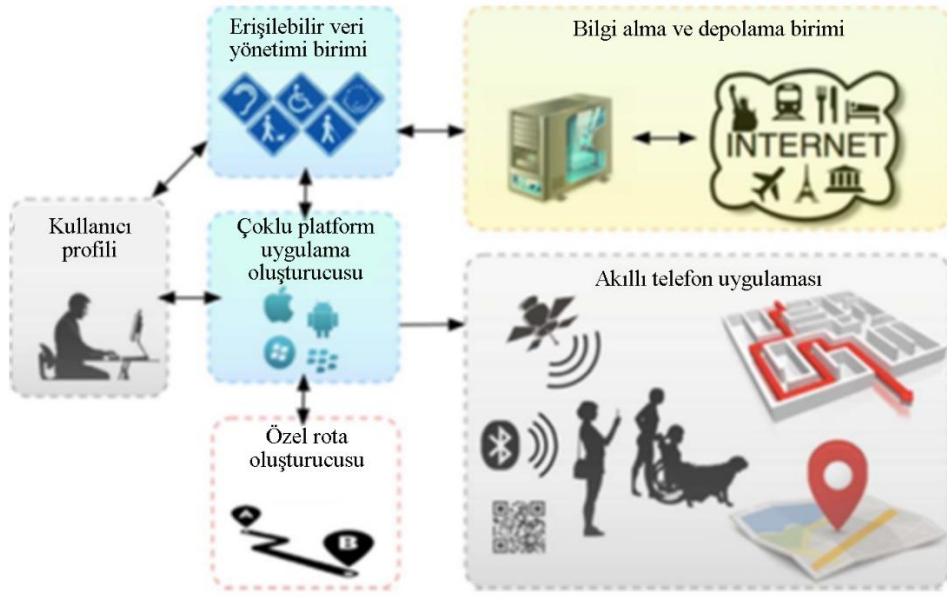
CEDA, Route4All rotaları için bir web haritası, CTU (Çek Teknik Üniversitesi) de, bu servisi kullanan görme engelli ve tekerlekli sandalye kullanıcıları için Naviterier adlı navigasyonu tasarlamıştır. Bu tasarlanan uygulama ve bulut hizmeti, diğer tüm uygulamalar için de kullanılabilir. Oluşturulan web haritası üzerinden, çeşitli

özellikteki bireylerin karşılaştığı engellere yönelik, harita üzerindeki yaya yollarının kesin, doğru ve ayrıntılı açıklamasını içermektedir (Şekil 3.28).

➤ GAWA sistemi

Rodriguez-Sanchez ve Martinez-Romo, 2017 yılında yapmış oldukları çalışmalarında akıllı kentin akıllı hareketlilik, akıllı insan, akıllı yönetim ve akıllı yaşam ilkeleri kapsamında “GAWA Sistemi” isimli bir sistem önermişlerdir. Çalışmada, yukarıdaki ilkelerin mekanizmasını iyileştirmek için yön bulma hizmetlerini geliştirmeyi amaçlamışlardır. Çalışmada bahsedilen yön bulma hizmetleri (Li,2006), şehirde yaşayan insanları, insanlar için konum, rota ve navigasyon araçlarını içeren hizmetlerdir. İnsanlar, akıllı telefon ve giyilebilir cihazlar ile bu süreci yönetebilir ve bu hizmetlerden yararlanabilirler. Ancak, bu hizmetlere erişme noktasında bazı engellerden bahsedilmektedir. Bu engeller de, engelli bireylerin hizmetleri yeterince kullanamamasından kaynaklanmaktadır. Evrensel tasarım ilkeleri ile paralel olarak, bu teknoloji hem engelli bireyler hem de engelsiz kişiler tarafından kullanılabilmelidir.

Rodriguez-Sanchez ve Martinez-Romo bu çalışmasında, öncelikle daha önce yapılmış olan benzer uygulamaları incelemişlerdir. Bu çalışmalar arasında tüm bireylerin akıllı teknolojileri kullanarak bilgi edinmesine olanak sağlamaktadır. Ancak, hepsinin belli bir kısıtı bulunmaktadır. Önerilen GAWA sistemi, engelli bireylerin akıllı telefonlarını hem açık hem de kapalı mekanlarda kullanabilmesi ve bilgiye erişebilmesi temeline dayanmaktadır. GAWA sisteminin mimarisi, kurumlardan (müze, turizm ofisleri, üniversiteler vb.) erişebilirlik bilgilerini alarak, bu bilgilerin mobil ve kablosuz teknolojilere entegre edilmesini kolaylaştırıcı bir şekilde dizayn edilmiştir. Bu yönüyle, GAWA sisteminin erişilebilir arayüzü sayesinde, kullanıcıların sosyal hayat ve iş piyasasına erişimini de kolaylaştırma amacı gütmektedir. Uygulamanın evrensel erişilebilirlik ilkeleri üzerinden tasarlanmış olması, sistemin küresel çapta engelli ve engeli bulunmayan kişilerin kullanımına yönelik bir yol açmaktadır.



Şekil 3.29 : Gawa sistem mimarisi, yönetici profili örneği (Rodriguez-sanchez ve Martinez-romo, 2017).

GAWA Sistemi birkaç birimden meydana gelmektedir. Bu birimler:

- Erişilebilir Veri Yönetimi
- Bilgi, Erişim ve Depolama
- Çoklu Platform Uygulamaları Oluşturucu
- Özel Rota Oluşturucu
- Akıllı Telefon Uygulaması, şeklinde özetlenebilmektedir.

Akıllı telefon uygulaması, iç ve dış ortamlarda kullanılabilecek teknolojileri içermektedir. Dış mekandaki farklı teknolojiler (GPS, aGPS, 3G, Wifi, telefon kamera ve sensörleri) ile iç mekandaki teknolojiler (Bluetooth, NFC, QRcodes ve sensörler) eklenerek, kullanıcılar için hızlı ve gerçek zamanlı bir rehber oluşturulmuştur.

➤ AccessMap

Fiziksel engele sahip tekerlekli sandalye kullanıcılarının kent mekanında kolaylıkla hareketini sağlayabilmek için OpenSideWalks projesi kapsamında geliştirilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nin Washington Eyaletinde bulunan Seattle, Bellingham ve Mount-Vernon şehirlerinde kullanılmaktadır.

Accessmap insanların nasıl yer bulacağını bilmenin ötesinde, kaldırımların nerede olduğunu, bu yolların yüksekliğini ve tekerlekli sandalye girişi için koşulların uygun olup olmadığını göstermektedir. AccessMap kaldırımlar, kaldırım rampaları, inşaat durum bilgileri ve navigasyon ile şehirdeki belirli zorlukları ve nüansları haritalayan; diğer verilerle ilgili açık veri toplayarak ve koruyarak yaya yollarında gezi planlama desteği sağlayan bir çalışmadır (Url-42).

3.2.3 Diğer uygulamalar

➤ Görenler ve görme engelliler için ortak yazı biçimi: Braille Neue

Japon tasarımcı Kosuke Takahashi, gören ve görme engelli olan herkesin bilgiye eşit olarak erişmesini sağlayacak, yeni bir yazı biçimi yaratmıştır. Braille Neue adlı bu yazı biçimi, standart harflerle Braille'in birleşiminden oluşmaktadır.

Braille Neue ile İngilizce ve Japonca karakterler, Braille eş değerleriyle iç içe geçmektedir. Böylece ortaya çıkan yazı aynı anda hem görme engelli bireyler hem de görebilenler için geçerlidir (Url-43).

➤ Telekomünikasyon şirketlerinin çalışmaları

Türkiye'de teknoloji ve engelsiz erişim kapsamında geliştiren teknolojiler üzerine çalışmalar yapan öncü kuruluşlar arasında telekomünikasyon şirketleri yer almaktadır. Özellikle Türk Telekom, Turkcell ve Vodafone bu konuda pek çok çalışma yürütmektedir. Genel olarak yapılan çalışmalar, telekomünikasyon şirketleri olmalarından ötürü, bireylerin iletişim teknolojilerini kullanma ve gündelik hayatlarında başka kişilere bağımlı kalmadan ihtiyaçlarını karşılayabilmesi çerçevesinde yoğunlaşmaktadır. Engelli bireylerin telefon, internet vb. ihtiyaçlarının karşılanmasının yanı sıra, eğitim ve sosyal sorumluluk projeleri ile de engelsiz erişim için destek sağlamaktadırlar. Aşağıda Türk Telekom ve Turkcell'in yaptığı çalışmalardan örnekler görülmektedir.

Türk Telekom

• İşitme Engelliler için Canlı Yardım

İşitme engelli bireylerin bireysel ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için, sesli olarak kullanılan çözümler uygun olmadığı için, görsel yardım kanalları geliştirilmektedir.

- Görme Engelliler için Braille Alfabeli Fatura, Sesli Fatura, Braille Alfabeli Abonelik Sözleşmesi
Görme engellilerin faturalarını kendileri okuyabilme ve anlayabilme hatta ödeme yapabilme; böylelikle başka bireylere gereksinim duymadan hayatlarını devam ettirebilmeleri açısından uygun çözümler geliştirilmektedir.
- Tekerlekli Sandalyeye Uygun Ankesörler
Görme ve işitme engellilere yönelik çalışmaların yanı sıra fiziksel engellilere yönelik çözümler de sunulmaktadır. Bunlardan biri de tekerlekli sandalyelilerin kent içinde ankesörlü telefonlarla erişiminin sağlanabilmesi amacı ile yapılan çalışmalardır.
- Türk Telekom web sitesine görme engellilerin erişimi, (Url-44)
Günümüzün gereksinimleri göz önüne alındığında web siteleri ve web sitelerine erişim konusu, iyi ele alınması ve çözümler geliştirilmesi gereken bir konudur. Bu kapsamda herkes için web sitelerine erişim de Türk Telekom kapsamında geliştirilmeye çalışılmaktadır.
- EyeSense (Url-45)
Türk Telekom EyeSense uygulaması ile görme engelli bireylerin de akıllı telefonlarının kameralarını kullanarak etraflarındaki cisimlerin ne olduğunu tanımlarına olanak sağlamaktadır. Ayrıca uygulamanın sesli uyarıları ile de görme engelli bireyler öz çekim yapabilmektedirler.

Turkcell

- Engelli İstihdamı
Turkcell'in engelli bireyler için yaptığı çalışmalardan en çok üzerinde durduğu konu istihdam olmakla birlikte; engelsiz erişimde bireylerin sosyal hayata katılımını doğrudan etkilemektedir. Kişinin bireysel bağımsızlığını kazanması, kendi ihtiyaçlarını karşılamak ve maddi özgürlüğü elde edebilmesi açısından önem arz etmektedir. Turkcell bu konuda çeşitli departmanlarında engelli bireyler için iş sahası açmaktadır.
- Sosyal Sorumluluk Projeleri
Engelsiz Eğitim Programı
Engelli Kardelenler için TESYEY ile işbirliği
Engel Tanımayan Akademi

Yine istihdam konusu gibi eğitim konusu da engelli bireylerin hayata hazırlanabilmesi amacıyla önemlidir.

- Ürün Ve Çözümler

İşaret Dilim Uygulaması

Çeşitli uygulama ve platformlarda engelli bireylerin diğer bireyler ve sözlü ve yazılı medyaya erişiminin sağlanabilmesi için kurulan bir uygulamadır.

“Turkcell Hayal Ortağım” Servisi

Engelli bireylerin ücretsiz olarak, bir kısa numarayı arayarak Türkiye ve dünyadan önemli haberleri, köşe yazılarını, kitapları ve güncel hayatta kullanılan diğer bilgi servislerini, eğitim hizmetlerini sesli olarak dinleyebilecekleri bir servistir.

İşitme engellilere görüntülü çağrı merkezi

Turkcell kapsamında işitme engelliler için görüntülü çağrı merkezi bulunmaktadır. Bu platformda işaret dili ile pek çok hizmet sağlanmaktadır.

Neredeyim destek servisi

Neredeyim destek servisi, bireylerin bulundukları konumları sesli olarak arayıp öğrenebilecekleri bir servis olarak hizmet vermektedir. Ayrıca bu konum bilgisini bireyler, yakınları ile de paylaşabilmektedirler. (Url-46)

3.3 Bölüm Değerlendirmesi

Bu bölümde, 5 tanesi Türkiye’den olmak üzere, 20 farklı şehir ve akıllı hareketlilik uygulamaları ve politikaları ile engelsiz erişim ve yön bulma ile ilişkilendirilen uygulamalar incelenmiştir. Bu kentler örnek olarak seçilirken, akıllı kentler yönünde gelişim göstermiş ve her kıtada bu özelliği ile öne çıkmış olması göz önüne alınmıştır. Ülkelerin ve kentlerin ortalama 10 yıllık bir süreç içerisinde akıllı kentler konusunda çalışmalar yaptığı ve kent vizyonlarına akıllı kent ile ilgili tanımlamalar oluşturduğu görülmüştür.

Kentlerin akıllı kent vizyonları incelendiğinde ise, kentlerin akıllı kent konusunda dünya çapında öne çıkma hedefinde olduğu görülmektedir. Her kent, kendi potansiyelleri çerçevesinde akıllı kentlerin bileşenlerinin bir ya da birden fazla bileşeninde öne çıkarak, daha yaşanabilir kentler olmayı amaçlamışlardır.

Kentlerin akıllı kent hedeflerini gerçekleştirebilmesi adına en önemli rolün yerel yönetimler ve onları destekleyen teknoloji üreticileri tarafından gerçekleştiği, bu örnek incelemelerinde açıkça görülmektedir. Özellikle büyük teknoloji firmalarının kentlerde yaptığı yatırımlar, o kentte akıllı kent vizyonuna da etki etmektedir. Belediyelerin politikaları ve stratejileri kadar akıllı kent uygulamalarının hayata geçmesinde bu firmaların rolü büyüktür.

Avrupa kentlerinde Avrupa Birliği kapsamında geliştirilen projeler, kentlerin akıllı kent olma yolunda destek niteliğindedir. İncelenen kentlerden Barselona, Lizbon, Lyon, Milan, Stockholm, Viyana kentleri, Avrupa Birliğinin fonları ile gelişmektedir. Bu da, kentlerin akıllı kent kapsamında gelişiminde fonların, mali desteğin ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Ülkemiz için de Gaziantep ve Bursa kentleri hem Avrupa hem de Asya-Amerika'dan aldığı fonlar ile akıllı kent gelişimini sürdürmektedirler. Bursa Büyükşehir Belediyesi, Avrupa Birliği Ufuk 2020 Fonu olarak, INCIT-EV araştırma ve inovasyon projesinde ülkemizden yer alan tek kurum olma özelliğini taşımaktadır. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, Amerika Birleşik Devletleri, Ticaret ve Kalkınma Ajansı işbirliğinde gerçekleştirilen “Gaziantep Akıllı Şehirler Master Planı Protokolü” ile Kore Arazi, Altyapı ve Ulaştırma Programı Bakanlığının “K-City Network, Global Akıllı Şehirler İş Birliği Programı” kapsamında 2020 yılında hibe almıştır.

Ülke çapında yapılmış olan strateji belgesi ve planların da, kentler için yol gösterici rehberlerdir. Ülkemizde yapılmış olan 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, Akıllı Şehirler Beyaz Bülteni(2020) gibi çalışmalar, şehirlerimiz için birincil kaynak olmuştur. Bunların yanı sıra, diğer ülkelerde her kent için ayrıca bir strateji belgesi oluşturulduğu görülmüştür. Bu belgeler, kentlerin kendi vizyonları ve çalışmaları için önemli bir araçtır. Londra kenti için Akıllı Londra Planı, Dubai kenti için Akıllı Dubai 2021 Planı, Amsterdam için Amsterdam Akıllı Kent Programı, Berlin için Berlin Akıllı Şehir Stratejisi gibi örnekler, bu kapsamda ele alınmaktadır.

Örnek kentler incelenirken, özellikle akıllı hareketlilik ve akıllı ulaşım uygulamaları ele alınmıştır. Bu kapsamda kentlerde ön plana çıkan uygulamalar, temassız ödeme sistemleri, akıllı trafik işaret ve sinyalizasyon, akıllı otoparklar ve duraklar, elektrikli araçlar, akıllı kavşak uygulamaları, trafik kontrol sistemleri, akıllı bisiklet sistemleri,

paylaşımli araçlar, temiz yakıt ve şarj istasyonları, elektronik denetleme sistemleri, kamera sistemleri vb. şeklinde sıralanabilir. Örnek kentlere bakıldığı zaman,

- Kentlerin daha temiz ve çevreci yaklaşımları benimsemeleri, akıllı ulaşım sistemlerinin de bu amaca hizmet etmesi gerektiği,
- Elektrikli araçların ve bunu altyapısının sağlanmasının geleceğin kentlerine katkı sağlayacağı,
- Kentlerdeki trafik sıkışıklığı gibi öncül problemlerin en aza indirgenmesi için, doğru bir trafik yönetim sistemine ihtiyaç olduğu,
- Akıllı otopark sistemlerinin sürücülere önceden bilgi vererek zaman ve mekandan tasarruf sağlayacağı,
- Akıllı kavşak, akıllı trafik sinyalizasyonu gibi uygulamaların da hem trafik sıkışıklığının giderilmesinde hem de yayaaların güvenliğinin sağlanmasında etkili olduğu,
- Temassız ödeme yöntemleri gibi uygulamaların, hem ulaşım verilerinin toplanmasında hem de hızlı ve konforlu seyahatin sağlanmasında gerekli olduğu,
- E-bisiklet, paylaşımli araçlar gibi uygulamaların kentteki insanların özel araç bağımlılığından kurtulması ve hareketi desteklemesi bakımından önemli olduğu,
- Kentteki denetleme sistemlerinin ve kameraların hem ulaşım verisinin toplanmasında hem de kentteki denetim ve güvenliği sağlayacağı, görülmektedir.

Çizelge 3.1: Kentler ve akıllı hareketlilik, yön bulma teknolojileri değerlendirmesi.

PROJE	ÜLKE/ŞEHİR	HEDEF	TEKNOLOJİ	PAYDAŞLAR	
1	Akıllı Londra Planı	İNGİLTERE/LO NDRA	Londra'yı dünyanın önde gelen akıllı şehri yapma, insanı ön planda tutarak, şeffaf, verimli, inovatif çözümlerle ve yeni teknolojiler ile Londra'nın problemlerinin çözülebilmesi	güvenlik kameraları, ulaşımda temassız kart kullanımı, navigasyon sistemleri, London Datastore, Londra Altyapı Haritalama Uygulaması	Londra Belediye Başkanlığı, Akıllı Londra Kurulu (akademisyen, girişimci ve işletmeci), Londra Veri Analitiği Ofisi, Londra Altyapı Geliştirme Kurulu
2	Akıllı Ulus 2014, Araştırma, İnovasyon ve İşletme 2020 planı	SİNGAPUR	bilgi ve iletişim sektörünü büyütürerek, bilgi ve iletişim teknolojisi ile gelişen ekonomi, bağlantılı bir toplum	temassız ödeme sistemleri, açık veriye erişim, depolama ve e-ödeme, CODEX, otonom araç teknolojisi (AV), Sağlık Hizmetlerinde Yardımcı Teknoloji ve Robotik	Akıllı Ulusal Girişim Kurulu, Fiziksel Engelliler Derneği (SPD), Asya Pasifik Bilişim Topluluğu, araştırma kuruluşları, özel, ulusal ve uluslararası kuruluş ve işletmeler
3	Treasure Adası Sürdürülebilir Gelişim Planı	ABD/SAN FRANCISCO	2020 yılında sıfır atık, 2024 yılında da sıfır ölümlü trafik kazası	5D Akıllı Şehir San Francisco ve açık kaynak, güvenli sürüş, akıllı park özelliği, teslimat hizmeti, San Francisco Kentsel Eko Haritası	Başkanlık Ofisi, Bilgi Teknolojileri Komitesi Teknoloji Ofisi (COIT), Sivil İnovasyon Ofisi (MOCI)
4	Akıllı Dubai 2021 Planı, Dubai Tasarım Bölgesi, DubaiNow	BİRLEŞİK ARAP EMİRLİKLERİ/ DUBAİ	Dubai'yi dünyanın en mutlu şehri yapmak	Güneş enerjisi, otoparklar, sokak aydınlatması, elektrikli araçların şarj istasyonları ve kentsel çiftlik alanları	Dubai Akıllı Şehir Ofisi, 22 farklı kamu kurumu
5	Amsterdam Akıllı Kent Programı	HOLLANDA/AMSTERDAM	2025 yılında dünyadaki en sürdürülebilir kent unvanı almak, vatandaş odaklı bir Akıllı Şehir	Akıllı Trafik Yönetimi Projesi, IoT Living Lab, Amsterdam Datapunt Platformu, Araçtan Şebekeye (V2G), Amsterdam Bisiklet Ağı,	Amsterdam Yenilikçilik Motoru (Amsterdam Innovation Motor) - ağ operatörü, Amsterdam Belediyesi, Amsterdam Akıllı Şehir Platformu (ASC), şebeke operatörleri, kamu kuruluşları, inşaat şirketleri, üniversiteler, mali kurumlar, Telekom ve bilgi iletişim şirketleri, ulaştırma ve katı atık yönetim şirketleri ve teknoloji start-up şirketleri

6	Berlin Akıllı Şehir Stratejisi, Kentsel Gelişim Konsepti Berlin 2030	ALMANYA/BERLİN	Sınırlı kaynaklarının kullanımının azalması, yenilenebilir enerji kullanımının yerleşmesi, 2050'ye kadar Berlin'in kaynak verimliliğinde ve iklim değişikliğine karşı mücadelede artış, Yoğun nüfuslu bir kent ortamında yaşamın olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi.	Berlin E-OTOBÜS Projesi, Berlin Hareketlilik Yasası, Berlin Mikro Akıllı Şebeke EUREF	Berlin Senatosu, Berlin-Brandenburg Devlet İstatistik Enstitüsü, Almanya Berlin Enerji Ajansı (BEA), Berlin'in toplu taşıma Derneği, kamu ve halkın ortak katılımı
7	Akıllı Şehir ve 2020 Global Dijital Şehir Eylem Planı	GÜNEY KORE/SEUL	Dengeli bölgesel kalkınma yoluyla, yoksullar da dahil olmak üzere vatandaşların yaşamlarını dönüştürmek için şehrin dokusunda BİT kullanmak	Şarj Eden Yol, Akıllı Durak, OWLBUS, Açık Veri Meydanı, U-SEUL Fiber Ağı	Seul Metropolitan Hükümeti, Arazi ve Konut Kooperatifi, Ulusal Bilgi Toplumu Ajansı, Kore Ulaşım Enstitüsü, Ulusal IT Endüstrisi Yükseltme Ajansı, K-Water ...
8	İstanbul Akıllı Şehir Projesi	TÜRKİYE/İSTANBUL	2029 yılı itibarıyla Dünya'nın yaşam kalitesine en çok katkı sunan akıllı şehri olmak, Paydaşlar ve Vatandaşlar ile Birlikte Üretmek, Teknolojiyi Yenilikçi Yöntemlerle Kullanmak, Verimliliğe Odaklanmak	Ulaşım Yönetim Merkezi trafik ölçüm ve gözlem sistemleri, Trafik Sinyalizasyon Sistemleri, Adaptif Trafik Yönetim Sistemi - ATAK, iTaksi Yönetim Sistemi, IoT Taksi Şapkası, EDS Kontrol Merkezi, İBB CepTrafik,İBB Yol Gösteren, Akıllı Park Yönetimi,	İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) Bilgi İşlem Daire Başkanlığı, Akıllı Şehir Müdürlüğü, İSBK, İstanbul Ekonomik Kalkınma Platformu, Akıllı Ulaşım Koordinasyon Merkez Platformu, Şehir Ölçüm Sensörü IoT Platformu
9	Bursa'nın Akıllı Şehircilik Strateji Belgesi	TÜRKİYE/BURSA	Şehrin müşterek problemlerinin çözümünde akıllı teknolojiyi amaç olarak değil, araç olarak kullanan Bursalılara günlük hayatlarında zaman, maliyet ve kalite avantajı sağlayacak, onları daha güvenli hale getirecek akıllı şehircilik faaliyetleri	E-Belediye Uygulamaları, Akıllı Kavşak Uygulamaları, Şehir ve Trafik Kameraları, Hafriyat Takip Sistemi , INCIT-EV	Bursa Büyükşehir Belediyesi Akıllı Şehircilik Birimi, Birleşik Krallık Refah Fonu "Geleceğin Şehirleri" , Akıllı Şehircilik ve İnovasyon Merkezi, BUSKİ
10	Akıllı Şehir Gaziantep, Gaziantep Akıllı Şehir Master Planı	TÜRKİYE/GAZİANTEP	Gelişmiş, güvenli ve güçlü bir şehir olma (Ulaşım, Enerji & Su, Çevre, Güvenlik, Sosyal Hizmetler, İmar & Emlak, Etkileşim Merkezi, BT Altyapısı)	Akıllı Durak, Trafik Sinyalizasyon, Hafriyat Araçlarının Takip Edilmesi, TEDES (kırmızı ışık ihlal tespit sistemi, hız ihlal tespit sistemi)	Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, Gaziantep OSB, Turkcell, Kore Arazi, Altyapı Ulaştırma Bakanlığı (MOLIT), ABD Ticaret ve Kalkınma Ajansı (USTDA)

11	GrowSmarter Projesi, Barselona 22. Bölge	İSPANYA/BARSELONA	Hiper bağlantılı sıfır emisyonlu Metropolitan Area içinde, insan hızında kendi kendine yeten bir üretken mahalleler şehri haline gelmek	Şarj altyapısının geliştirilmesi, Alternatif ağır hizmet yakıtları için yakıt ikmal tesisleri kurma, Araç paylaşımı, Elektrikli araçlara sahip araç paylaşım havuzuyla birlikte yeşil park endeksi, Bisiklet altyapısı, Elektrikli ve kargo bisiklet havuzu, Trafik kontrol sistemi	CISCO, IBM, Philips, SAP, Schneider ve GDF Suez / Engie gibi şirketler ve i2CAT, CESCA, Dublin Teknoloji Enstitüsü gibi araştırma merkezleri ve üniversiteler, IESE ve ESADE gibi işletme okulları ve Dünya gibi uluslararası kuruluşlar Banka, Avrupa Komisyonu ve Birleşmiş Milletler (BM Habitat).
12	Sharing Cities Projesi: Lizbon	PORTEKİZ/LİZBON	Hareketlilik: düşük emisyon bölgesi, hava kalitesi; EV'lerin ve toplu taşıma araçlarının benimsenmesi • Veri izleme ve Nesnelerin İnterneti: bölge izleme sensörleri ağı ve bölge izleme veri platformu • Bina tadilatı: tadilat için teşvikler, enerji verimliliğini artırmak için binalar üzerinde çalışma	Trafik kontrol sistemi, Toplu taşıma platformu, Kentsel veri platformu, E-araj şarj noktalarını yönetme platformu, dört sağlayıcıdan 540 e-araj halka açık şarj noktası, Elektrikli, hibrit ve temiz araçlar	Universidade Nova de Lisboa - Nova IMS, Sosyal Araştırmalar Merkezi (CES), Lizbon E-Nova, Enerji Ajansı (ADENE), EDP, Konut ve Kentsel Rehabilitasyon Enstitüsü (IHRU), Hareketlilik ve Ulaşım Enstitüsü (IMT), Transportes de Lisboa, Portekiz Elektrikli Araç Derneği (APVE)
13	SMARTER TOGETHER Projesi	FRANSA/LYON	Şehir hayatını daha kolay, daha yeşil ve hepimiz için daha keyifli hale getirecek çözümleri araştırmak, icat etmek, keşfetmek ve test etmek için araçlar sağlamak	Temiz yakıtlar ve yakıt altyapısı, Akıllı şarj standları, Elektrikli, hibrit ve temiz araçlar, Otonom sürücüsüz elektrikli araç, Araç paylaşımı, Elektrikli araç araba paylaşım sistemi	Lyon Smart Community, Grand Lyon, SPLA Lyon Confluence, NEDO, Toshiba, Bouygues Immobilier, Veolia Transdev, GRANDLYON HABITAT
14	Sharing Cities Projesi: Milan	İTALYA/MİLAN	Akıllı şehir çözümlerini ortaya koymak, kente dış yatırımları çekmek, yenilenebilir enerji, e-hareketlilik modellerini teşvik etmek, vatandaşlarla iletişimi güçlendirmek, yerel işletmeleri desteklemek	e-bisiklet paylaşımı, Akıllı Park, e-lojistik, e-araba paylaşımı, Şarj Noktaları, Akıllı Şehir Laboratuvarı ve Simbiyoz, SharingMi Uygulaması	Kamu İdaresi Ofisleri, Milano Bike City, PinkBike, a2a Smart City, Siemens, Politecnico di Milano, Future Energy, RSE, AMAT,...
15	Digital Demo Stockholm, Urban ICT Arena, Grow Smarter Projeleri	İSVEÇ/STOCKHOLM	2040 yılına kadar dünyanın en akıllı şehri olma hedefine ulaşmak	Temiz yakıt ve yakıt altyapısı, Şarj altyapısının geliştirilmesi, Elektrikli, hibrit ve temiz araçlar, Araba paylaşımı, Araba ile birlikte yeşil park endeksi, elektrikli araçlarla veri havuzu paylaşımı, Bisiklet altyapısı, Elektrik ve kargo bisikleti havuzu, trafik kontrol sistemleri	Stockholm Şehri, ABB, Ericsson, Scania, Skanska, Vattenfall ve KTH'den araştırmacılar. AB, Urban ICT Arena içinde, akademi, sanayi ve kamu sektörü..

16	Smart City Wien Projesi, SMARTER TOGETHER Projesi	AVUSTURYA/VİYANA	Sosyal ve teknik açıdan Viyana'daki herkes için yüksek yaşam kalitesi, kaynakların korunmasını en üst düzeye çıkarırken tüm alanlarda yenilik.(Smart City Wien'deki herkes gelirine, cinsiyetine, etnik kökenine, yaşına ve fiziksel yeteneklerine bakılmaksızın esnek, güvenli, engelsiz hareketlilik seçeneklerine erişebilir.)	Elektrikli, hibrit ve temiz araçlar, Yerel bir e- hareketlilik stratejisinin geliştirilmesi, E- hareketlilik noktasının tasarımı ve kurulumu, Yerel Siemens fabrikasının fabrika tesislerinde ve posta dağıtımında e- hareketliliğin tanıtılması, Avusturya Postası'nda elektrik dağıtımı (minibüsler ve hızlı şarj cihazları), Simmering'deki bir e-taksi filosu istasyonunun fizibilite çalışması, Bir sosyal konut bloğunun kiracıları için özel e-arac paylaşım sistemi, Simmering'de E-bisiklet paylaşım planı	IBM, Cisco ve Siemens, Avusturya Federal Ulaştırma, Yenilik ve Teknoloji Bakanlığı (BMVIT), Belediye Başkanı Ofisi, Viyana iş ajansı, kamu kuruluşları, özel kuruluşlar, yarı kamu kuruluşları, araştırma kuruluşları (Akıllı şehir uzman danışma kurulu, Viyana Teknik Üniversitesi, Viyana Ekonomi ve İşletme Üniversitesi) ...
17	GoBoston 2030	ABD/BOSTON	"Bostonluların canlı mahallelerde yaşadığı, tüm sakinlerin şehrin dinamik ekonomisine katılabildiği ve en önemli kaynaklarımızdan biri olan deniz kıyımızın gelecek nesiller için gelişmeye hazır olduğu bir yer."	Araba Paylaşımı Boston, Boston'un En Güvenli Sürücü Yarışması, binek araçlar için alma ve bırakma pilotu, LED Sokak Adı İşaretleri, Akıllı Park, Mahalle Yavaş Sokaklar, Araç Yan Korumaları, Boston Parklets Programı, Akıllı Sokaklar, Performans Park Pilotu, Sokak Çarpması	The Transportation & Infrastructure Planning Department, Department of Public Works (DPW), Massachusetts Department of Transportation (MassDOT)
18	Moskova Akıllı Şehir inisiyatifi, Moskova Akıllı Şehir 2030 Vizyonu	RUSYA/MOSK OVA	şehir sakinleriyle sürekli diyalog kurmak ve hizmet olarak şehir konseptini kurgulamak	Trafik Kontrolü, Akıllı Toplu Taşıma, Erişilebilirlik ve Araç Teknolojileri, My Street (Benim Caddem) Programı, Bağlanabilirlik, Açık Veri Portalı,	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD), Moskova Hükümeti, Moskova Belediyesi,
19	Konya Akıllı Şehir	TÜRKİYE/KONYA	Yaşanabilir kentler sıralamasındaki yerini üst sıralara çıkarma	Merkezi Trafik İşletim Sistemi, Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi (ATUS), Elkart, Katanersiz Tramvay, Bisiklet Yolları ve Akıllı Bisiklet Sistemi, Otopark Bul, Elektronik Denetleme Sistemleri (EDS), "Konya" Mobil Uygulaması	Konya Büyükşehir Belediyesi, Trafik Kontrol Merkezi (TKM), Mevlana Kalkınma Ajansı, Selçuk Üniversitesi
20	Akıllı Şehir Kayseri	TÜRKİYE/KAYSERİ	şehircilik hizmetlerini kentin tarihi ve kültürel kimliğine sahip çıkarak, yasaların vermiş olduğu görev ve yetkiler çerçevesinde modern bir belediyecilik anlayışıyla gerçekleştirmek ve vatandaşın yaşam memnuniyetini artırmak	Trafik Kontrol Merkezi (TKM), Akıllı Kavşak, Ambulans Geçiş Üstünlüğü, Akıllı Durak, Bisiklet Yolu ve Durağı,	Kayseri Büyükşehir Belediyesi, Avrupa Komisyonu,

Bu bölüm altında incelenen diğer çalışmalar ise, engelsiz erişim konusunda kentsel mekanda yapılan çalışmalar, mobil uygulamalar ve sosyal sorumluluk projeleri olmak üzere 3 farklı başlıkta incelenmiştir. İlk olarak, kentsel mekanda hem sağlıklı bireylerin hem de engelli bireylerin faydalanabilmesi adına, akıllı panolar, yönlendirmeler ve işaretler kentlerde giderek artış göstermektedir. Bu konuda yapılan evrensel tasarım ilkelerine uygun bilgilendirme panoları, akıllı duraklarda yer alan şarj istasyonları, kavşaklardaki akıllı sinyalizasyon sistemleri öne çıkmaktadır.

Ayrıca, son yıllarda yön bulma teknolojileri ile de birlikte gelişen, kişiselleştirilmiş seyahati daha mümkün kılan, her an cep telefonları aracılığı ile erişebileceğimiz mobil uygulamalar da bu çalışmada incelenmiştir. Route4All ve Gawa uygulamaları, kullanıcıların yalnızca bir cep telefonu üzerinden gitmek istediği yere farklı alternatifleri kullanarak erişebilmesine olanak tanır. Kullanıcının seçimine göre yol, zaman veya mekandan tasarrufu sağlamakla birlikte, iyi birer geribildirim mekanizmasını da içerir. Buna göre bu uygulamalar;

- Hem kullanıcıların ihtiyaçlarının daha iyi anlaşılabilmesi hem de maddi ve altyapısal destek sağlanabilmesi adına pek çok farklı aktörle birlikte çalışılmıştır.
- Bu aktörler teknoloji firmaları, ajanslar, engelliler topluluğu ve sivil toplum kuruluşlarını da içermektedir.
- Bu uygulamalar, sağlıklı bireyler, görme engelli bireyler, fiziksel engelli bireyler gibi farklı kullanıcılar için farklı rotalar belirlemektedir.
- Uygulamaların mobil olarak erişiminin de kolaylıkla sağlanabilmesi adına diğer web uygulamaları ile de uyumlu olması sağlanmıştır.
- Uygulama için özel olarak üretilen harita ve navigasyon sistemleri aracılığı ile kullanıcılar, güzergah üzerindeki engel ve değişiklikleri de inceleyebilmektedir.
- Özellikle GAWA uygulaması, bireylerin hem iç mekanda hem de dış mekanda erişimi kesintisiz şekilde sağlayabilmesini amaç edinmiştir.

- Kamu binalarının iç mekanlarına yönelik elde edilen erişim bilgileri uygulamalara adapte edilmiştir.
- Uygulamanın evrensel tasarım ilkelerine uygun bir dil kullanılarak tasarlanmış olması da daha erişilebilir bir mobil arayüzü sunmaktadır.
- Dış mekandaki farklı teknolojiler (GPS, aGPS, 3G, Wifi, telefon kamera ve sensörleri) ile iç mekandaki teknolojiler (Bluetooth, NFC, QRcodes ve sensörler) eklenerek, kullanıcılar için hızlı ve gerçek zamanlı bir rehber oluşturulmuştur.

Bu bölümde incelenen diğer örnekler ise engelli bireylerin erişimini arttırmak amacı ile ülkemizde özellikle Telekom şirketleri tarafından yapılmış olan uygulamalardır. Engelli bireylerin, özellikle mobil uygulamaları kullanarak, eğitim, çalışma hayatı, sosyal ve kültürel hayatına katkıda bulunan bu çalışmalar, bireylerin bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak toplumsal hayata erişiminde iyi örneklerdir.



4. AKILLI HAREKETLİLİK VE ENGELSİZ YÖN BULMA TEKNOLOJİLERİNDE BİR VERİ MODELİ GELİŞTİRİLMESİ

Çalışmanın bu bölümünde, ilk olarak yön bulma teknolojileri ve akıllı hareketlilik kavramının birbiri ile olan ilişkisi aktarılmaktadır. Ardından, ülkemizdeki akıllı hareketlilik uygulama ve anlayışının çeşitli uzmanlar tarafından değerlendirildiği anket çalışması ve sonuçları irdelenmektedir. Tezin temel amacını oluşturan akıllı hareketlilik ve yön bulma teknolojilerine yönelik veri modeli kurgusu için gerekli teknolojik altyapı ile bu konudaki ülkemizdeki mevcut potansiyeller ve sorunlar ortaya konmaktadır.

4.1 Yön Bulma Teknolojileri ve Akıllı Hareketlilik İlişkisi

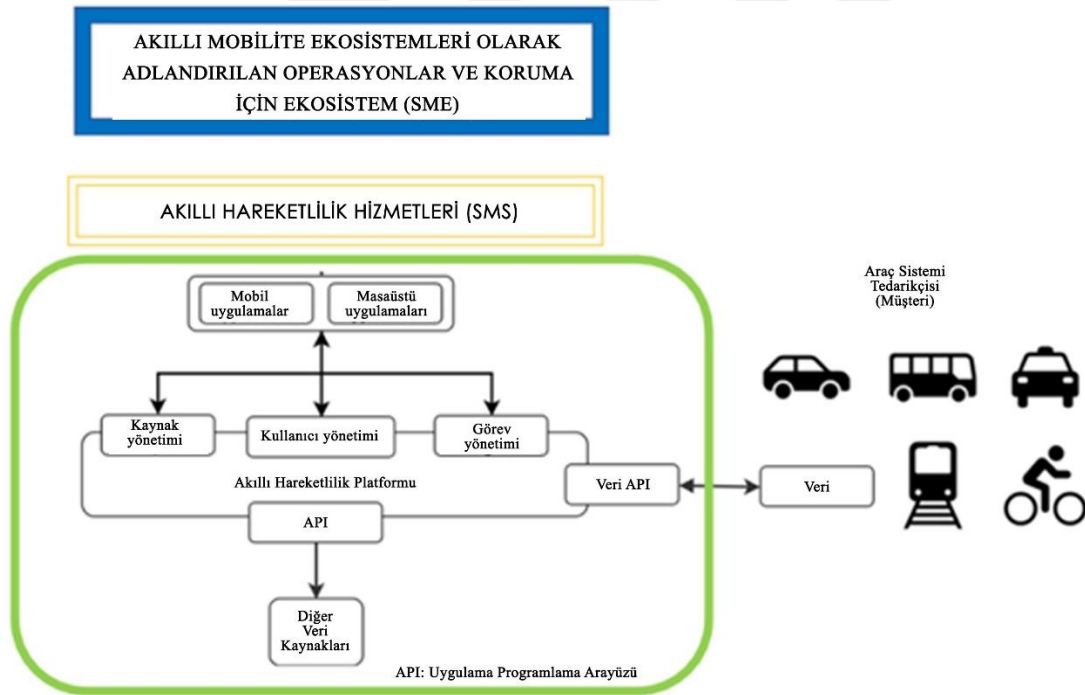
Yön bulma, insanları hem iç mekanda hem de dış mekanda yönlendiren ve insanların bulundukları yeri anlamalarını sağlayan bilgileri ve sistemi (grafik, mimari, elektronik, sanal ortam) ifade etmektedir. Yalnızca grafik tasarım ile ilgili olmayan, disiplinler arası bir alandır. Yön bulma için karmaşık sistemler, harita, renk, sembol ve diğer iletişim birimlerini birleştirir. Bu sistemler, etkileşimli arayüzler, akıllı telefon uygulamaları ve diğer dijital teknolojilerden meydana gelir. Bu teknolojiler, her geçen gün değişen teknolojik altyapı ile de kendisini sürekli yenilemektedir. Yön bulma sistemlerine olan yaklaşım da değişmektedir. Daha spesifik ihtiyaçlara ve zorluklara cevap veren, içeriklerinde de halkın karakterini yansıtan bir boyut kazanmaktadır. Şehirlerin çevresinde de iyi bir yön bulma sistemi önemli hale gelmektedir (Stepanek, 2020).

Mohammadi vd. (2018), engelli bireylerin (özellikle görme engelliler), iç ve dış ortamlarda gezinmesine yardımcı olmanın, toplumun belli bir kesiminin daha bağımsız yaşamasına katkıda bulunacağından bahseder. Engelli bireyler için güvenilir ve doğru bir rehberlik sağlamak için mutlak bir yön bulma mekanizması gereklidir. Bunun için ise, kullanıcıların oluşturduğu ve manuel olarak etiketlediği verilerin

kullanılması, yön bulma hizmetlerinin de hızla gelişmesini sağlamaktadır (Mohammadi vd. 2018).

Akıllı hareketlilik için yapılan tanımlar içinde özellikle 3 ana faktör baz alınmaktadır. İlki, fiziksel ve dijital arasındaki entegrasyon, ikincisi, yerel bağlama odaklanma ve üçüncüsü de vatandaş merkezliğidir. Bu 3 yaklaşım, vatandaşların yaşam kalitesinin iyileştirilmesi için, bilgi ve iletişim teknolojilerini kapsamlı ve akıllı şekilde kullanan bir sistem olarak akıllı hareketliliği ele alır (Papa ve Lauwers, 2015).

Akıllı ulaşım sistemleri, akıllı hareketliliğin entegrasyonunu sağlamayı, planlamayı, uygulamayı ve değerlendirmeyi amaçlayan verilerin toplanması, depolanması ve işlenmesi için geliştirilmiş sistemlerdir. Bu sistemler, talep kontrol sistemleri, entegre park yönlendirme sistemleri, kentsel trafik kontrolü, alan ve çevre güvenliği için video gözetim sistemleri, hareketlilik yönetimi için entegre sistemler, trafik veri toplama sistemleri vb.dir (Benevolo vd. 2015).



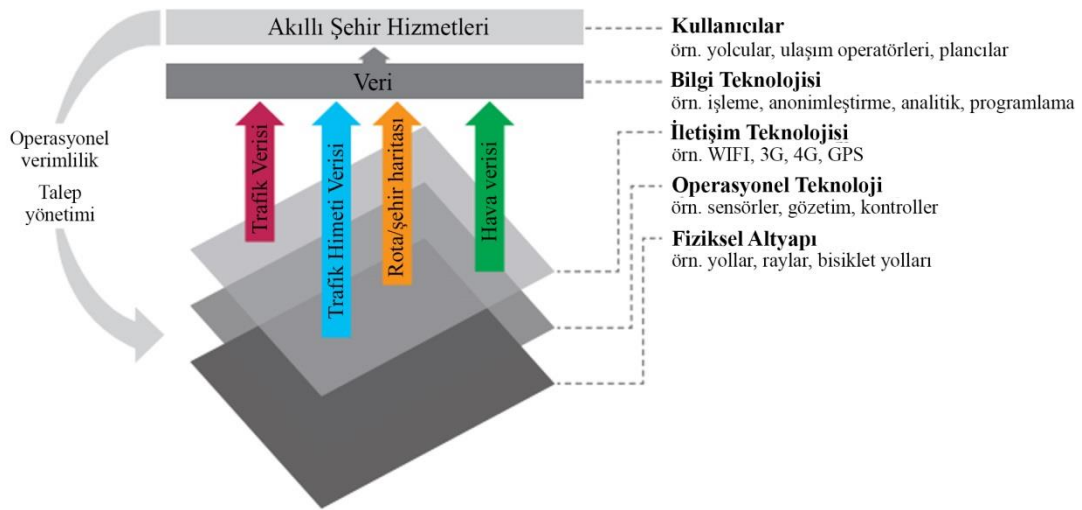
Şekil 4.1 : Akıllı hareketlilik ekosistemi (Pulkkinen vd. 2019).

Akıllı hareketlilik ekosistemi, akıllı hareketlilik hizmetleri ve veri setinden meydana gelmektedir. Akıllı hareketlilik sistemleri ise, mobil uygulamalar ve masaüstü uygulamaları olmak üzere iki başlık altında hizmete sunulmaktadır. Her iki uygulama

türü için de, kaynak yönetimi, kullanıcı yönetimi, görev yönetimi, bunların uygulama veri arayüzü ile olan ilişkisi bu sistemi meydana getirmektedir (Pulkkinen vd. 2019).

4.2 Akıllı Hareketlilik Çerçevesine Bakış – Türkiye’nin Durum Değerlendirmesi

Akıllı hareketlilik kavramı, günümüz akıllı şehirde gelişmeye devam eden ve üzerinde en çok çalışılan konulardan bir tanesidir. Önceki bölümlerde de incelendiği üzere, akıllı kentlerin temel bileşenlerinden bir tanesidir. Akıllı hareketlilik kavramı, ulaşım ve erişim konuları üzerinden kurgulanmakta olup, ulaşım ağlarının birbirleri ile entegre edilen, bilgi ve iletişim teknolojileri ile desteklenen, karma ulaşım modellerinin ve alternatif toplu taşıma olanaklarının geliştirildiği bir bileşendir (Türkiye Akıllı Şehirler Değerlendirme Raporu, 2016). Bu çerçevede teknoloji, ulaşım olanaklarını geliştirerek vatandaş için zaman tasarrufu sağladığı ve güvenliği arttırdığı gibi, çevreye duyarlı çözümleri de destekler niteliktedir.



Şekil 4.2 : Akıllı hareketlilik strüktürü (urban mobility in the smart city age).

Akıllı hareketlilik, fiziksel altyapı, operasyonel teknolojiler ve iletişim ve bilgi teknolojileri ve kullanıcı arayüzü bileşenlerinin oluşturduğu bir sisteme sahiptir. Bu bileşenlerin her biri, farklı katmanlar arasındaki entegrasyon, operasyonel verimlilik ve talep yönetimi için gerekli altyapıyı sağlamaktadır. Bu bileşenlerin bir tanesinin eksikliği durumunda operasyonel verimlilik ve kullanıcı talebi yönetme potansiyelinin tamamı karşılanamaz (Urban Mobility in The Smart City Age).

Kentsel hareketliliğin sürdürülebilirliği akıllı kentler içerisinde ele alınması gereken bir diğer konudur. Sürdürülebilir kentsel hareketliliğin sağlanabilmesi için farklı parametreler bulunmaktadır. Bu parametreler, farklı alt başlıklarda ele alınarak, daha bütüncül bir anlayış ortaya koyar. Bu çalışma kapsamında, 4 farklı ana başlık altında toplamda 22 adet parametre yer almaktadır. Ana başlıklar incelendiğinde, küresel çevre, şehirlerde yaşam kalitesi, ekonomik başarı, hareketlilik sisteminin performansı şeklinde incelenmektedir. Sürdürülebilir Kentsel Hareketliliğin sağlanabilmesi için gereken 22 adet parametre aşağıda sıralanmaktadır.

Çizelge 4.1: Sürdürülebilir kentsel hareketlilik göstergeleri (the indicators work stream (ws2) of the sustainable mobility project 2.0 (smp2.0) within the world business council for sustainable development (wbcsd)).

SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL HAREKETLİLİK GÖSTERGELERİ	Küresel çevre	Şehirde yaşam kalitesi	Ekonomik başarı	Hareketlilik sistemi performansı
Satın alınabilirlik/karşılanabilirlik				
Engelliler için erişilebilirlik				
Hava kirletici emisyonlar				
Gürültü engelleme				
Trafik Güvenliği				
Hareketlilik hizmetlerine erişim				
Kamusal alan kalitesi				
Fonksiyonel çeşitlilik				
Seyahat süresi				
Ekonomik fırsat				
Kamu mali durumu				
Alan kullanımı				
Sera gazı emisyonları (GHG)				
Tıkanıklık ve gecikmeler				
Enerji verimliliği				
Aktif hareketlilik				
Dayanıklılık				
Intermodal bağlantı				
Intermodal entegrasyon				
Doluluk oranı				
Rahatlık ve tatmin				
Güvenlik				

Sürdürülebilir kentsel hareketlilik parametreleri, bazı durumlarda birden fazla ana kriteri ilgilendirebilir. Örnek verilmek gerekirse, trafik tıkanıklığı hem hava kirliliğini arttırmakta hem de yolcular için zaman kaybına neden olmaktadır. Ayrıca meliyetlerin de yüksek olmasına neden olur.

Çizelge 4.1.'den de görülebileceği üzere, hareketliliğin şehirlerdeki yaşam kalitesi üzerindeki etkisi, 13 farklı gösterge ile temsil edilir. Hareketlilikte karşılanabilirlik, engelliler için erişilebilirlik, hava kirletici emisyonlar, gürültü engelleme, trafik güvenliği, hareketlilik ile ilgili hizmetlere erişim, kamusal alan kalitesi, fonksiyonel çeşitlilik, seyahat süresi, ekonomik fırsat, kamunun mali durumu, rahatlık ve tatmin, güvenlik parametreleri şehirlerde yaşam kalitesine doğrudan etki etmektedir. Bu bağlamda, iyi organize edilmiş bir kentsel hareketlilik sistemi, şehirlerdeki sosyal yaşama katkıda bulunur, kamusal alanların kalitesini artırır ve kullanıcıların yaşam kalitesini yükseltir.

Çizelge 4.1'de gösterilen bir diğer alt başlık olan küresel çevre içerisinde de 6 adet parametreden bahsedilmektedir. Alan kullanımı, sera gazı emisyonları, tıkanıklık ve gecikmeler, enerji verimliliği, aktif hareketlilik ve dayanıklılık parametreleri, küresel iklim değişikliği ile ilişkilendirilir. Yöneticilerin, araştırmacıların, iklim aktivistlerinin ve kentlilerin sürdürülebilirlik kavramı çerçevesinde üzerinde sıkça durduğu bir konudur.

Sürdürülebilir kentsel hareketliliğin içerisinde ele alınan ekonomik başarı kriteri de fonksiyonel çeşitlilik, seyahat süresi, ekonomik fırsat, kamu mali durumu ve alan kullanımı olmak üzere 5 farklı başlıkta incelenebilir.

Bu kapsamda ele alınan son başlık olan hareketlilik sistemi performansı, bu sistemin devamlılığının ölçülebilmesine de katkıda bulunmaktadır. İçerdiği parametreler, karşılanabilirlik, engelliler için erişim, tıkanık ve gecikmeler, enerji verimliliği, aktif hareketlilik, dayanıklılık, ulaşım modları arası bağlantı, modlar arası entegrasyon, doluluk oranı, rahatlık ve tatmin ile güvenlik parametreleri ile ölçülmektedir.

Sürdürülebilir kentsel hareketlilik parametreleri, günümüz akıllı şehirlerinde ele alındığında, şehir yönetimi, teknik çözümler ve teknolojik kaynaklar gibi konularla ilişkilendirilerek yeniden değerlendirilmelidir. Akıllı kentin bu konuda ortaya koyduğu kentlerin mevcut durumları ve getirdiği çözüm önerileri, tekrar ele

alınmalıdır. Bu sebeple, akıllı ulaşım ve hareketlilik kapsamında şehirlerde geliştirilmesi gereken 26 adet parametre belirlenmiş ve aşağıda verilmiştir (Munhoz, P. vd. 2020).

Çizelge 4.2: Akıllı kentlerde akıllı hareketlilik göstergeleri (Munhoz, P. vd. 2020).

AKILLI KENTLERDE AKILLI HAREKETLİLİK GÖSTERGELERİ	Şehir Yönetimi	Teknik Çözümler	Teknolojik Kaynaklar
Kentsel Hareketlilik Planları			
Kamu Politikaları			
Çevre dostu politikalar			
Paydaşlar arasında işbirliği			
Ulaşım altyapısının sürekli yenilenmesi			
Koruma			
Şehir Genişleme Dinamikleri			
Emniyet/Güvenlik			
Multimodal Entegrasyon			
Sürüş ve Araç Paylaşımı			
Alternatif Ulaşım			
Ulaşılabilirlik			
Yürünebilirlik			
Ayrılmış şeritler			
Lojistik çözümler			
Bilgi ve iletişim teknolojisi			
Veri Toplama Sistemleri			
Akıllı Trafik Işıkları			
Akıllı Park			
Esnek Geçiş Ödemesi			
Siber güvenlik			
Teknolojik yenilik			
Gerçek zamanlı bilgilere genel erişim			
Açık veri			
Trafik kazası tespit ve destek sistemi			
Şehrin akıllı altyapısının akıllı binalarla entegrasyonu			

Akıllı kentlerdeki akıllı hareketlilik göstergelerinin ilk ana başlığı olan şehir yönetimi 8 alt başlıkta incelenmiştir. Kentsel hareketlilik planları, kamu politikaları, çevre dostu

politikalar, paydaşlar arası işbirliği, ulaşım altyapısının sürekli yenilenmesi, kentsel koruma, şehir genişleme dinamikleri, emniyet/güvenlik konularını içermektedir.

Kentsel hareketlilikte teknik çözümler, ulaşımında modlar arası entegrasyon, sürüş ve araç paylaşımı, alternatif ulaşım çözümleri, ulaşılabilirlik, yürünebilirlik, araçlar için özel ayrılmış şerit paylaşımı ve lojistik çözümleri içermektedir.

Kentler için ayrılmış teknolojik kaynaklar, akıllı kentin temel altyapısının oluşumu ve gelişimi için gereklidir. Bilgi ve iletişim teknolojileri, veri toplama sistemleri, akıllı trafik sinyalizasyonu, akıllı park sistemleri, esnek geçiş ödemesi, siber güvenlik, teknolojik yenilik, gerçek zamanlı bilgilere erişim, açık veri, trafik kazası tespit ve destek sistemleri, şehrin akıllı altyapısının akıllı binalarla entegrasyonu gerekli olan temel kaynakları içermektedir.

4.3 Uzman Anketi Çalışması ve Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Bu çalışma, akıllı kentlerin önemli bir bileşeni olan akıllı hareketlilik (smart mobility) ve engelsiz erişim kavramı çerçevesinde, günümüzde kullanılan teknolojileri irdelemeyi ve özellikle yön bulma çalışmaları kapsamında gerçekleştirilmesi gereken adımları bir öneri dizgesi olarak ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, önceki bölümlerde açıklanan akıllı kent, akıllı hareketlilik, engelsiz erişim ve yön bulma teknolojileri kavramları, teoride izlenmesi gereken yolu tariflemektedir. Ancak, bu uygulamaların günlük hayatta karşılığının belirlenmesi ve aktarılabilmesi için dünya ve Türkiye’den bir takım örnek şehir ve uygulamaları incelenmiştir. Bu konuda öncü olan ülkelerin akıllı şehirler hakkındaki politikaları, akıllı hareketlilik ve engelsiz erişim konuları çerçevesinde yapmış ve yapacak oldukları uygulamalar açıklanmıştır. Ülkemizin bu konuya yaklaşımı ve güncel durumu da incelenerek, zayıf ve güçlü yönlerimiz ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Tüm bu araştırmaların yanı sıra, ülkemizde akıllı hareketlilik ve engelsiz erişim konusunda çalışmakta olan, farklı kuruluşlardan 20 farklı paydaşla anket çalışması yapılmıştır.

Anket çalışması, 5 farklı alt başlıkta hazırlanmıştır. Buna göre:

- 1. Bölüm: Paydaşların genel profilinin derlenmesi, ilgili kuruluşların ve meslek gruplarının ortaya koyulması ve akıllı şehirlerle ilgili deneyiminin varlığı,

- 2. Bölüm: Sürdürülebilir akıllı hareketliliğin sağlanmasında akıllı kent teknolojilerinin rolü,
- 3. Bölüm: Türkiye’de akıllı kentsel hareketlilik kapsamında uygulama sürecinin değerlendirilmesi,
- 4. Bölüm: Türkiye’de akıllı kent uygulamalarının gelişmesinde paydaşların etki düzeyi,
- 5. Bölüm: Türkiye’de akıllı kent uygulamalarının gelişmesinde paydaşların bireysel katkıları, şeklinde düzenlenmiştir.

Anket çalışması için, sürdürülebilir kentsel hareketlilik, akıllı kentlerde akıllı hareketlilik, akıllı kentlerde paydaş haritaları incelenmiş olup, bu göstergeler üzerinden sorular oluşturulmuştur. Anket hazırlanırken her bir göstergeye ait değerlendirmelerin ölçülebilmesi adına 5’li Likert-Tipi soru yöntemi (Turan vd., 2015) kullanılmıştır. Bu yöntemle, her bir bölüm altında yer alan göstergeler puanlandırılmış, uzman görüşleri bu bağlamda ağırlıklandırılmıştır. 5’li Likert-Tipi sorularda 1 ve 5 arasında derecelendirme yapılmıştır. Bu sistemde 1 önem derecesi en az, 2 önem derecesi az, 3 ne az ne çok, 4 önem derecesi çok ve 5 ise önem derecesi en çok anlamına gelmektedir. Bu puanlama sistemine en olarak, anketin sonunda açık uçlu bir soru sorularak, uzmanların akıllı kent uygulamalarına olan bireysel katkıları sorulmuştur.

Toplamda 20 farklı uzmanın görüşüne danışılmıştır. Google Forms üzerinden oluşturulan anket, 20 farklı uzmana e-mail aracılığı ile iletilmiştir. Verilen cevaplar da yine aynı platform olan Google Forms üzerinden toplanarak, analiz edilmiştir. 20 farklı uzman seçilirken, akıllı kent paydaş haritasında (Deloitte&Vodafone, 2016) yer alan paydaşlar ile, incelenen dünya örneklerindeki paydaşlar göz önüne alınmıştır. Uzmanların sayısı belirlenirken, teorik altyapıya katkı veren akademisyenler (en az 5 kişi) ve pratikte hizmet veren kamu çalışanları (en az 5 kişi) ile özel sektör çalışanları (en az 5 kişi) olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca paydaş haritasında farklı görev tanımları olan diğer uzmanlar için de 5 kişi şeklinde hesaplama yapılmıştır. Buna göre 20 farklı uzmanın çalıştığı kuruluşlar:

- Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı
- İBB Ulaşım Planlama Müdürlüğü
- İBB Zemin İstanbul

- Kocaeli Büyükşehir Belediyesi
- İstanbul Teknik Üniversitesi
- Yıldız Teknik Üniversitesi
- İstanbul Üniversitesi
- Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
- İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü
- Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
- Management Plus
- EkorteL (ekosistem Lab)
- Asis CT
- Kiptaş
- Emlakkonut GYO
- Siemens San. ve Tic. A.Ş., şeklindedir.

Hem kamudan, hem özel firmalardan hem de akademiden şehir plancısı, mimar, mühendis ve diğer meslek dallarındaki uzman kişiler ile çalışılmıştır. Akıllı Şehirler konusunda uzman kişilerle yapılan ankette öncelikle “Akıllı Hareketlilik” konusunda çalışmalarda bulunanların oranı ise %75’tir.

Yapılan anket çalışmasının ikinci bölümünde “Sürdürülebilir Kentsel Hareketliliğin Sağlanmasında Akıllı Kent Teknolojilerinin Rolü” kapsamında hazırlanan alt başlıklar değerlendirilmiştir (Şekil 4.3). Bu başlıklar içinde “çok önemli ve önemli” seçeneğinde, 18 ve üzeri kişinin seçtiği başlıklar şu şekildedir.

- Hareket engelli gruplar için erişilebilirlik (20 kişi)
- Trafik Güvenliğinin sağlanması (19 kişi)
- Hareketlilik ve kentsel hareketlilik hizmetlerine erişim (19 kişi)
- İşe gidip gelme süresi ve seyahat süresinin optimize edilmesi (19 kişi)
- Hareketlilik alanı kullanımının artırılması (19 kişi)
- Enerji verimliliğinin sağlanması (19 kişi)
- Çoklu taşıma modları (Intermodal) arasında bağlantının sağlanması (19 kişi)
- Taşıma araçlarında doluluk oranının optimize edilmesi (19 kişi)
- Hava kirletici emisyonların en aza indirgenmesi (18 kişi)
- Sera gazı emisyonlarının(GHG) azaltılması (18 kişi)

- Tıkanıklık ve gecikmelerin en aza indirgenmesi (18 kişi)
- Çoklu taşıma modları (Intermodal) arasında entegrasyonun sağlanması (18 kişi)
- Rahat ve konforlu erişimin sağlanması (18 kişi)

Bu sonuçlara göre, sürdürülebilir bir kentsel hareketlilik için akıllı kent teknolojileri, en öncelikli olarak herkes için erişilebilirliği sağlamalıdır. Gün içinde kesintisiz ve güvenli bir hareketlilik için etkili çözümler ortaya koymalıdır. Toplu taşıma için konfor sunmanın yanı sıra modlar arası geçişlerde kolaylık sağlamalıdır. Ayrıca, hava kirliliği gibi ulaşımın çevreye verdiği olumsuz etkilerin de azaltılması için akıllı kent teknolojileri bir araç olmalıdır. Seçilen bu cevapların “SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL HAREKETLİLİK GÖSTERGELERİ” bağlamında, şehirde yaşam kalitesi, hareketlilik sistemi performansı, ekonomik başarı ve küresel çevrenin hepsini içeren bir dağılım gösterdiği ortaya çıkmaktadır.

	SÜRDÜRÜLEBİLİR KENTSEL HAREKETLİLİĞİN SAĞLANMASINDA AKILLI KENT TEKNOLOJİLERİNİN ROLÜ	en az önemli	az önemli	kararsızım	önemli	çok önemli
	En yoksul insanlar için toplu taşıma maliyetinin karşılanabilirliği	1	2	3	6	7
	Hareket engelli gruplar için erişilebilirlik				7	13
	Hava kirlenici emisyonların en aza indirgenmesi		1	1	7	11
	Gürültü engelleme		3	2	8	7
	Trafik Güvenliğinin sağlanması			1	7	12
	Hareketlilik ve kentsel hareketlilik hizmetlerine erişim		1		7	12
	Kamusal alanın kalitesinin artırılması		1	5	9	5
	Kentsel fonksiyonel çeşitliliğin sağlanması		2	6	9	3
	İşe gidip gelme süresi ve seyahat süresinin optimize edilmesi			1	6	13
	Ekonomik fırsatların sağlanması	1	1	3	10	5
	Net kamu finansmanına katkı		2	5	9	4
	Hareketlilik alanı kullanımının artırılması			1	14	5
	Sera gazı emisyonlarının(GHG) azaltılması		1	1	8	10
	Tıkanıklık ve gecikmelerin en aza indirgenmesi			2	7	11
	Enerji verimliliğinin sağlanması		1		10	9
	Aktif hareketlilik fırsatının sağlanması		2	3	5	10
	Afetlere ve ekolojik / sosyal bozulmalara karşı dayanıklılık		3	1	9	7
	Çoklu taşıma modları (Intermodal) arasında bağlantının sağlanması		1		7	12
	Çoklu taşıma modları (Intermodal) arasında entegrasyonun sağlanması		1	1	6	12
	Taşıma araçlarında doluluk oranının optimize edilmesi			1	10	9
	Rahat ve konforlu erişimin sağlanması		1	1	11	7
	Kentsel hareketlilik kapsamında güvenliğin sağlanması		2	1	10	7

 Küresel Çevre
 Şehirde Yaşam Kalitesi
 Ekonomik Başarı
 Mobilite Sistemi Performansı

Şekil 4.3 : Anket sonucu: sürdürülebilir kentsel hareketliliğin sağlanmasında akıllı kent teknolojilerinin rolü.

Yapılan anket çalışmasının üçüncü bölümünde “TÜRKİYE'DE KENTSEL HAREKETLİLİK KAPSAMINDA UYGULAMA SÜRECİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ” ne yönelik maddeler irdelenmiştir (Şekil 4.4). Verilen cevaplara göre, Türkiye’nin kentsel hareketlilik konusunda yetersiz politikalarının

olduğu ortaya çıkmaktadır. Anket kapsamında değerlendirilen maddeler arasında en çok aşağıdaki maddeler yetersiz (10 ve üzeri kişinin seçtiği) görülmektedir.

- Şehrin akıllı altyapısının akıllı binalarla entegrasyonu (20 kişi)
- Yürünebilirlik (14 kişi)
- Ulaşım modlarına göre ayrılmış şeritler (14 kişi)
- Kentsel Hareketlilik Planları (13 kişi)
- Sürüş ve Araç Paylaşımı (13 kişi)
- Kamu Politikaları (12 kişi)
- Paydaşlar arasında işbirliği (12 kişi)
- Akıllı Parklanma (12 kişi)
- Açık veri (12 kişi)
- Trafik kazası tespit ve destek sistemi (12 kişi)
- Çevre dostu politikalar (10 kişi)
- Ulaşım Modları Entegrasyonu (10 kişi)
- Alternatif Ulaşım Araçlarının Kullanılması (10 kişi)
- Esnek Geçiş Ödemesi (10 kişi)
- Gerçek zamanlı bilgilere erişim (10 kişi)

Bu maddeler, “AKILLI KENTLERDE AKILLI HAREKETLİLİK GÖSTERGELERİ” olmakla birlikte, şehir yönetimi, teknik çözümler ve teknolojik kaynaklar olarak 3 alt başlıkta değerlendirilmektedir. Türkiye’de en çok yetersiz görülen bu maddeler de her alt başlığı içermektedir. Şehrin akıllı altyapısının binalara entegrasi, açık veri, kaza tespit ve destek sistemleri gibi teknolojik kaynakların yanı sıra, ulaşım modlarında ayrılmış şeritler, ulaşım modlarındaki entegrasyon, araç paylaşımı gibi teknik çözümler de yetersiz görülmüştür. Kamu politikaları, çevre dostu politikalar, paydaşlar arası işbirliği gibi şehir yönetimine yönelik konular da eksik görülen diğer göstergelerdendir.

Türkiye’de akıllı hareketlilik bağlamında yeterli görülen konular ise, en yüksek puan ile “Akıllı trafik sinyalizasyonu (9 kişi)”dur. Ardından, “Bilgi ve İletişim Teknolojisi (7 kişi)”, Esnek Geçiş Ödemesi (6 kişi)”, ve “Veri Toplama Sistemleri (5 kişi)” gelmektedir. Bu maddeler anket kapsamında “yeterli” olarak en yüksek puanı alan maddeler olsalar da oy çoğunluğu “yetersiz” olarak işaretlenmiştir.

	TÜRKİYE'DE KENTSEL HAREKETLİLİK KAPSAMINDA UYGULAMA SÜRECİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	hiç yeterli değil	yeterli değil	kararsızım	yeterli	çok yeterli
●	Kentsel Hareketlilik Planları	6	7	6	1	
●	Kamu Politikaları	3	9	6	2	
●	Çevre dostu politikalar	4	6	9	1	
●	Paydaşlar arasında işbirliği	3	9	6	2	
●	Ulaşım altyapısının sürekli yenilenmesi		2	11	4	
●	Kentsel ulaşım sistemlerinde koruma	2	6	10	2	
●	Kentsel Gelişme Dinamikleri		8	9	3	
●	Emniyet/Güvenlik	1	4	11	3	1
●	Ulaşım Modları Entegrasyonu	2	8	7	3	
●	Sürüş ve Araç Paylaşımı	5	8	3	4	
●	Alternatif Ulaşım Araçlarının Kullanılması	1	9	6	4	
●	Ulaşılabilirlik		9	6	5	
●	Yürünebilirlik	6	8	4	2	
●	Ulaşım modlarına göre ayrılmış şeritler	8	6	5	1	
●	Lojistik çözümler	1	8	9	1	1
●	Bilgi ve iletişim teknolojisi		7	6	7	
●	Veri Toplama Sistemleri	3	4	8	5	
●	Akıllı Trafik Sinyalizasyonu		3	8	9	
●	Akıllı Parklanma	2	10	4	4	
●	Esnek Geçiş Ödemesi	4	6	4	5	1
●	Siber güvenlik	5	4	7	3	1
●	Teknolojik yenilik		8	8	2	2
●	Gerçek zamanlı bilgilere erişim	4	6	8	2	
●	Açık veri	6	6	4	2	2
●	Trafik kazası tespit ve destek sistemi	4	8	5	2	1
●	Şehrin akıllı altyapısının akıllı binalarla entegrasyonu	14	6			

● Şehir Yönetimi

● Teknik Çözümler

● Teknolojik Kaynaklar

Şekil 4.4 : Anket sonucu: Türkiye’de kentsel hareketlilik kapsamında uygulama sürecinin değerlendirilmesi.

Yapılan anket çalışmasının dördüncü bölümünde “ TÜRKiYE’DE AKILLI KENT UYGULAMALARININ GELİŞMESİNDE PAYDAŞLARININ ETKİ DÜZEYİ”ne yönelik maddeler irdelenmiştir (Şekil 4.5). Bu maddeler, daha önceki bölümlerde açıklanmış olan paydaşların, akıllı kent uygulamalarına olan katkısını ölçmeyi hedeflemektedir.

Anket kapsamında incelenen tüm paydaşlar için puanlama ağırlığı etkisinin olmasına yöneliktir. Her madde için en az 10 üzeri kişi etkili olduğunu düşünmektedir. En etkili paydaşlar ise 18 kişinin seçimi ile “Ulusal Kamu Kurum ve Kuruluşları” ile “Belediyeler”dir. Ardında 16 kişinin seçimi ile “Yazılım ve Donanım Geliştiren Firmalar”, 14 kişinin seçimi ile “Yatırımcılar/Finans Kuruluşları”, 13 kişinin seçimi ile de “Üniversiteler/Araştırma Merkezleri” yer almaktadır. En az puan alan başlıklar ise 11 kişinin seçimi ile “Telekom Şirketleri” ve “Diğer(STK, ajanslar, üretici ve dağıtıcılar”dır.

TÜRKiYE’DE AKILLI KENT UYGULAMALARININ GELİŞMESİNDE PAYDAŞLARININ ETKİ DÜZEYİ	hiç etkisi yok	etkisi yok	kararsızım	etkisi var	çok etkisi var
Ulusal Kamu Kurum ve Kuruluşları			2	9	9
Belediyeler		1	1	10	8
Yazılım ve Donanım Geliştiren Firmalar			4	10	6
Üniversiteler/Araştırma Merkezleri	1	2	4	11	2
Telekom Şirketleri		4	5	7	4
Yatırımcılar/Finans Kuruluşları	1	2	3	8	6
Diğer (STK, ajanslar, üretici ve dağıtıcılar vb)	1	1	7	10	1

Şekil 4.5 : Anket sonucu: Türkiye’de akıllı kent uygulamalarının gelişmesinde paydaşların etki düzeyi.

Anketin son bölümünde ise uzmanların “TÜRKiYE’DE AKILLI KENT UYGULAMALARININ GELİŞMESİNDE PAYDAŞLARIN BİREYSEL KATKILARI”na dair soru yöneltilmiştir. Bu soru ile, kentlerin kullanıcısı olarak

özellikle akıllı hareketlilik kapsamında ne tür katkılar ortaya koyulabileceğinin görülmesi hedeflenmektedir. Buna göre, paydaşların katkıları özetle:

- Yerel yönetimler olarak, veri seti üretimi ve paydaşlarla entegre çalışmalar konusunda akıllı kent uygulamalarında katkı vermek
- Erişilebilirlik seviyesini iyileştirmek adına Tübitak destekli "otonom tekerlekli sandalye" projesinin yürütücülüğü ile özel firmalarla çeşitli büyüklüklerdeki otonom taşıtlarla ilgili projelerde çalışmak
- Mobil uygulamalardan yararlanarak seçim yapmak
- Araştırma düzeyinde katkılar sağlamak
- Smart mobility gibi smart city bileşenlerinde proje bazlı olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve TÜBİTAK gibi Türkiye'de bu alanda politika belirleyici aktörlerle ortak çalışmalar yapmak
- Akıllı şehir eğitimleri yapmak ve standartları yazmak
- Ülkemizde yapılan akıllı şehirler ve hareketlilik konularındaki yarışma ve etkinliklerde modaratör, jüri üyesi gibi konularla katkı sağlamak
- Teorik alt bilgi geliştirme, disiplinlerarası köprü oluşturulabilmesi için çalışmalar yapmak ve bu alanda tez yazılmasını desteklemek
- İstanbul Kart gibi ulaşım kartlarının kullanımı ile telefonların kolaylıkla şarj edilebilmesinin sağlanması, bu bağlamda hayatı kolaylaştırabilecek projeleri üretmek
- Kamu için geliştirilen akıllı parklanma çalışmalarında yer almak. Ayrıca akıllı sinyalizasyon ve mikro hareketlilik konularında araştırma yapmak
- Türkiye'nin ilk Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik Planı şartnamesini hazırlamak
- Akıllı şehir politikaları ile ilgili uluslararası kitap bölümü yazmak
- Akıllı kent ve sürdürülebilirlik konusunda 4 sömestr SOCRATES programı kapsamında yerli ve yabancı öğrencilere ders vermek
- Yaşadığımız yerde bina, yapı grubu, mahalle ve ilçe düzeyinde farkındalık oluşturmak.
- Hareketlilik alanı kapsamında, Akıllı Şehir Müdürlüğü aracılığıyla daha konforlu olmasını sağlamak, dinamik akıllı sistemlerle hızlı ve güvenli ulaşım vatandaşların ihtiyaç ve taleplerini belirleyerek mevcut kaynakları en verimli şekilde kullanmak

- Akıllı Şehir Müdürlüğü olarak koordinasyonu ve toplu taşımayı geliştirmek, hareketlilik projelerimizi hayata geçirerek sürdürülebilir ulaşım yöntemlerini desteklemek ve trafik sıkışıklığını azaltmak
- Gerek yerel gerek uluslararası projelerde yer alarak pilot çalışmalar gerçekleştirmek
- Konu bazında örnek verilebilecek uluslararası ağlardan olan EIT Urban Mobility kapsamında çalışmalar yapmak
- Akıllı şehir stratejisi uygulama projesi yöneticisi olarak görev yapmak
- Mümkün olduğu kadar araç kullanmamak ya da toplu taşımla seyahat etmek, şeklindedir.

Tez çalışması bütününde ele alınan “Akıllı Hareketlilik ve Engelsiz Erişimde Yön Bulma Teknolojileri” konusu bağlamında literatür çalışması, örnek uygulama ve anket çalışması sonucunda elde edilen çıktılar aşağıda listelenmektedir.

Etkin bir sürdürülebilir kentsel hareketlilik için yapılması gerekenler şu şekilde sıralanabilir:

- Sürdürülebilir bir kentsel hareketlilik için akıllı kent teknolojileri, en öncelikli olarak herkes için erişilebilirliği sağlamalıdır.
- Akıllı kent teknolojileri, gün içinde kesintisiz ve güvenli bir hareketlilik için etkili çözümler ortaya koymalıdır.
- Tolu taşıma için konfor sunmanın yanı sıra modlar arası geçişlerde kolaylık sağlamalıdır.
- Hava kirliliği gibi ulaşımın çevreye verdiği olumsuz etkilerin de azaltılması için akıllı kent teknolojileri bir araç olmalıdır.
- Şehrin akıllı altyapısının binalara entegrasyonu, açık veri, kaza tespit ve destek sistemleri gibi teknolojik kaynakların yanı sıra, ulaşım modlarında ayrılmış şeritler, ulaşım modlarındaki entegrasyon, araç paylaşımı gibi teknik çözümler yeterli hale getirilmelidir.
- Kamu politikaları, çevre dostu politikalar, paydaşlar arası iş birliği gibi şehir yönetimine yönelik konular ülkemizde eksik görülen diğer göstergelerdendir. Ve bu bağlamda geliştirilmesi gerekmektedir.
- Türkiye’de akıllı hareketlilik bağlamında yeterli görülen konular ise “Akıllı trafik sinyalizasyonu”dur.

- Ardından, “Bilgi ve İletişim Teknolojisi”, Esnek Geçiş Ödemesi”, ve “Veri Toplama Sistemleri” gelmektedir.
- Ülkemizde akıllı hareketlilik konusunda etkili paydaş analizi yapılmıştır. Bu bağlamda, en etkili paydaşlar “Ulusal Kamu Kurum ve Kuruluşları” ile “Belediyeler”dir.
- Ardından “Yazılım ve Donanım Geliştiren Firmalar”, “Yatırımcılar/Finans Kuruluşları”, “Üniversiteler/Araştırma Merkezleri” yer almaktadır.
- Paydaş analizinde ülkemizde en az etkili olarak görülen paydaşlar ise, “Telekom Şirketleri” ve “Diğer(STK, ajanslar, üretici ve dağıtıcılar)”dır.

4.4 Öneri veri modeli kurgusu

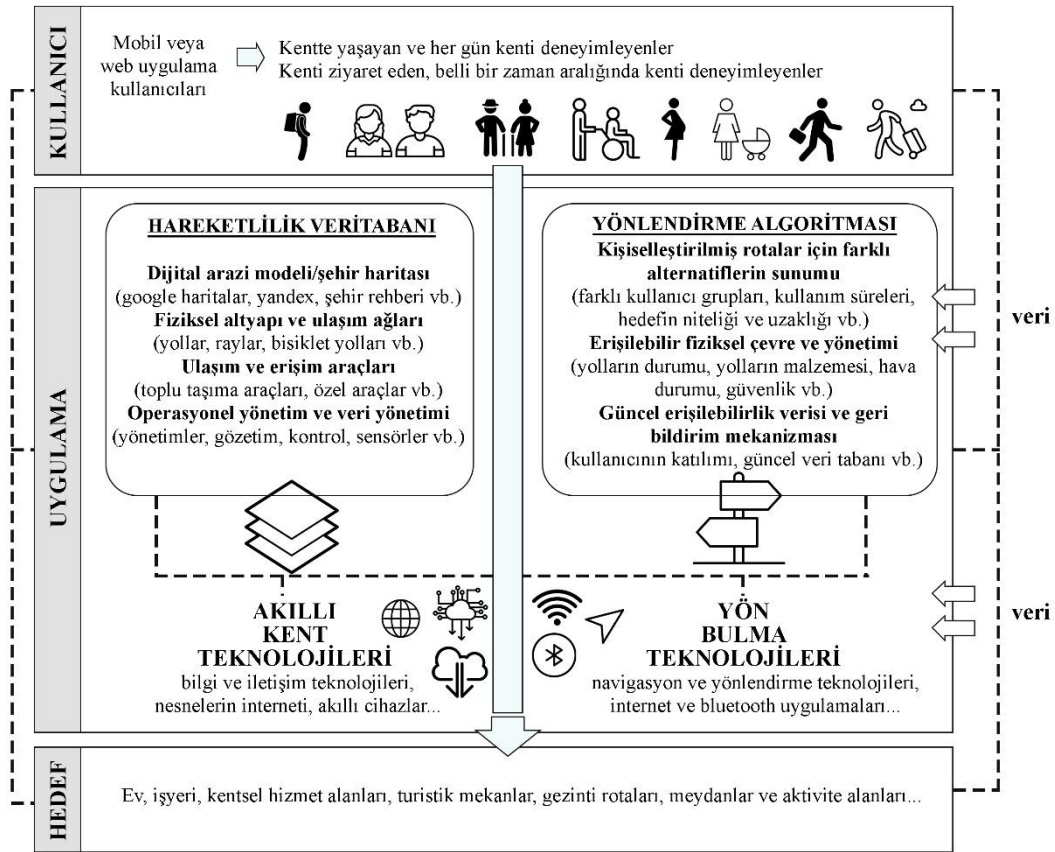
Tez çalışması kapsamında akıllı kent ve uygulamaları, akıllı hareketlilik, erişilebilirlik, engelsiz erişim, yön bulma teknolojileri konuları incelenmiş olup, bu bağlamda engelsiz erişimin sağlanmasında nasıl etkili çözüm yolları geliştirilebilir şeklinde çalışmalar yapılmıştır. Bunun sonucunda, incelenen örnek modeller ve örnek uygulamaların çıktıları ortaya koyulmuştur.

Akıllı kentin en temel unsuru insandır. İnsanlar, kentin kullanıcısı ve kentteki gelişim ve değişimlerin de temel noktasıdır. Kentin tüm bu farklı kullanıcılarının, kentteki hizmetlere, mekanlara, bilgi ve iletişim teknolojilerine erişimi ise kilit noktadır. Bu çalışmada, kentin kullanıcılarının hedeflerine engelsiz erişebilmesi adına, akıllı kent teknolojileri ile yön bulma teknolojileri araç olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda da, ilgili araçların desteği ile uygulama içeriği ve veri modeli önerilmiştir.

Şekilde görülen modelde ilk olarak kullanıcılar tanımlanmaktadır. Kullanıcılar, ilk olarak bir yerden bir yere erişmeyi hedefleyen bireylerdir. Sonrasında bu bireyler, mobil veya web uygulamaları üzerinden, kentsel hizmetlere, mekanlara, bilgi ve iletişim teknolojilerine erişim sağlamalıdır. Bu tanımlamalar, akıllı kent kavramı içinde eğitilmiş olan akıllı insanı temsil eder. Günümüzün gereklerine ayak uydurabilen, teknolojik yenilikleri takip edebilen ve bunları kullanmayı da öğrenen, kentsel yeniliklere tepki verip, katılım gösterebilen “akıllı insan”dır. Kullanıcılar, kentte yaşayan ve sürekli kenti deneyimleyen insanların yanı sıra, kenti ziyaret eden

ve belli bir süre boyunca kenti deneyimleyebilen kişileri de ifade etmektedir. Yine bu kişiler, gençler, yaşlılar, kadınlar, erkekler, çocuklar, öğrenciler, engelliler, hamileler, çocuklu veya pusetliler, geçici engelle sahip bireyler, turistler vb. gibi geniş bir kitleye hitap eder.

Kullanıcıların kentsel hareketliliği sağlayabilmesi, erişim hareketini de gerçekleştirebilmesi için belli bir hedefinin, bir varış noktasının olması gerekir. Bu modeldeki hedefler, barınma/yaşama alanları, çalışma alanları, kentsel hizmet alanları (eğitim, sağlık, sosyal ve kültürel alanlar...), aktivite alanları, yeşil alanlar, kentteki turistik noktalar, gezinti aksları, günlük geçiş noktaları gibi alanları kapsamaktadır. Bu alanlara varış kadar, yola çıkmadan önce ve yolda geçirilen süre, konfor ve rahatlık da, engelsiz erişimin sağlanması adına ele alınması gereken noktalardandır.



Şekil 4.6 : Akıllı hareketlilik ve engelsiz erişimde yön bulma teknolojileri veri modeli kurgusu.

Engelsiz erişimin sağlanabilmesi adına, kullanıcıların çıkış yerinden ayrılmadan önce, varış noktası ve yolculuğun geneli hakkında bilgi edinmesi önemlidir. Edinilen bilgiler, kullanıcıların istekleri ve ihtiyaçları ile örtüşerek, en uygun rotayı kişelere sunmalıdır. Kullanıcıların kişiselleştirilmiş rotaları, yolculuğun güvenliğini,

konforunu, bireylerin bağımsızlık derecelerini arttırmaktadır. Bu amaçla, günümüzde herkesin kolaylıkla erişim sağlayabildiği mobil uygulamalar en uygun araçlar olarak görülmektedir.

Çalışma kapsamında ele alınan uygulama önerisi iki temel başlık altında incelenmiştir. Bu başlıklardan birincisi, hareketlilik veritabanı, ikincisi de yönlendirme algoritmasıdır. Hareketlilik veritabanı daha çok akıllı kent teknolojileri ile ilişkilendirilirken, yönlendirme algoritmaları da yön bulma teknolojileri ile desteklenmiştir. Buna göre hareketlilik veritabanı:

- Dijital arazi modeli/şehir haritası (google haritalar, yandex haritalar, şehir rehberleri, cbs tabanlı haritalar vb.)
- Fiziksel altyapı ve ulaşım ağları (yollar, raylar, bisiklet yolları vb.)
- Ulaşım ve erişim araçları (toplu taşıma araçları, özel araçlar, bisiklet vb.)
- Operasyonel yönetim ve veri yönetimi (yerel yönetimler, gözetim, kontrol, sensörler vb.) başlıkları içermektedir.

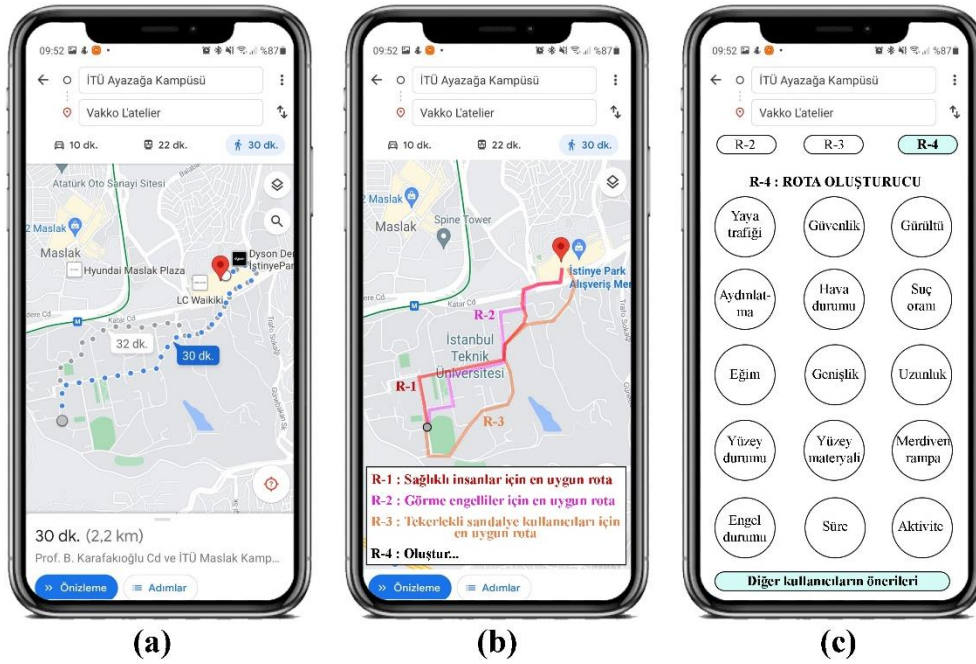
Uygulama kapsamında ele alınan diğer başlık, yönlendirme algoritması da:

- Kişiselleştirilmiş rotalar için farklı alternatiflerin sunumu (farklı kullanıcı grupları, kullanım süreleri, hedefin niteliği ve uzaklığı vb.)
- Erişilebilir fiziksel çevre ve yönetimi (yolların durumu, yolların malzemesi, hava durumu, güvenlik vb.)
- Güncel erişilebilirlik verisi ve geri bildirim mekanizması (kullanıcının katılımı, güncel veri tabanı vb.) şeklindedir.

Günümüzde en çok kullanılan yön bulma ve navigasyon uygulaması olan google maps, özellikle hareketlilik veri tabanı altyapısına benzer bir içeriğe sahiptir. Güncel bir arazi haritası, uydu görüntüsü gibi atlıklar yer alan uygulamada, farklı ulaşım modları ve bu modlara göre yol tarifleri yer alır. Yol tarifleri, farklı ulaşım modları ile ne kadar sürede erişim sağlayabileceğimizi ortaya koyar. Son zamanlarda geliştirilen özelliklerle birlikte, yaya erişiminde eğim gibi önemli bir kriteri de veri tabanına işlemektedirler. Bu gibi güncellemelerle birlikte, daha erişilebilir yol tarifleri sunmaya çalışmaktadır.

Bu tez çalışması kapsamında ise, var olan uygulamalara ek olarak, özellikle engelli bireylerin de kent içinde kolayca erişim sağlaması adına, bazı öneriler geliştirilmiştir. Veri modeli kapsamında ele alınan yönlendirme algoritması da bu amaçla, kişiselleştirilmiş rotalar üzerinde çalışmaktadır. Kişilerin kendi tercihleri

doğrultusunda rota önerileri sunan bir uygulama, yalnızca sağlıklı bireylerin değil, herhangi bir engeli olan herkesin kentte rahatça erişim sağlamasına olanak tanıyacaktır. Bu bağlamda, tez çalışmasında öneri olarak sunulan veri tabanı, şekil 4.7’de görselleştirilmektedir. Şekilde (a) olarak gösterilen altlık, google haritaların güncel yön tarif arayüzüdür. Burada, iki konum arasında toplu taşıma, özel araç ve yaya olarak erişim seçenekleri, süreleri ile birlikte 2 farklı öneride sunulmaktadır. Seçilen herhangi bir yaya rotası üzerinden eğim bilgisi ve yürüyüş ön izlemesi de sunulan diğer hizmetlerdendir. Ancak, sağlıklı bireyler için faydalı olan bu bilgiler, engelli bireyler için gerçek bir çözüm önerisi sunmamaktadır. Ayrıca eğim bilgisine de her noktada erişim sağlanmamaktadır.



Şekil 4.7 : Tez çalışması kapsamında önerilen uygulama arayüzü (b-c) ve mevcut google haritalar (a) arayüzünün karşılaştırması.

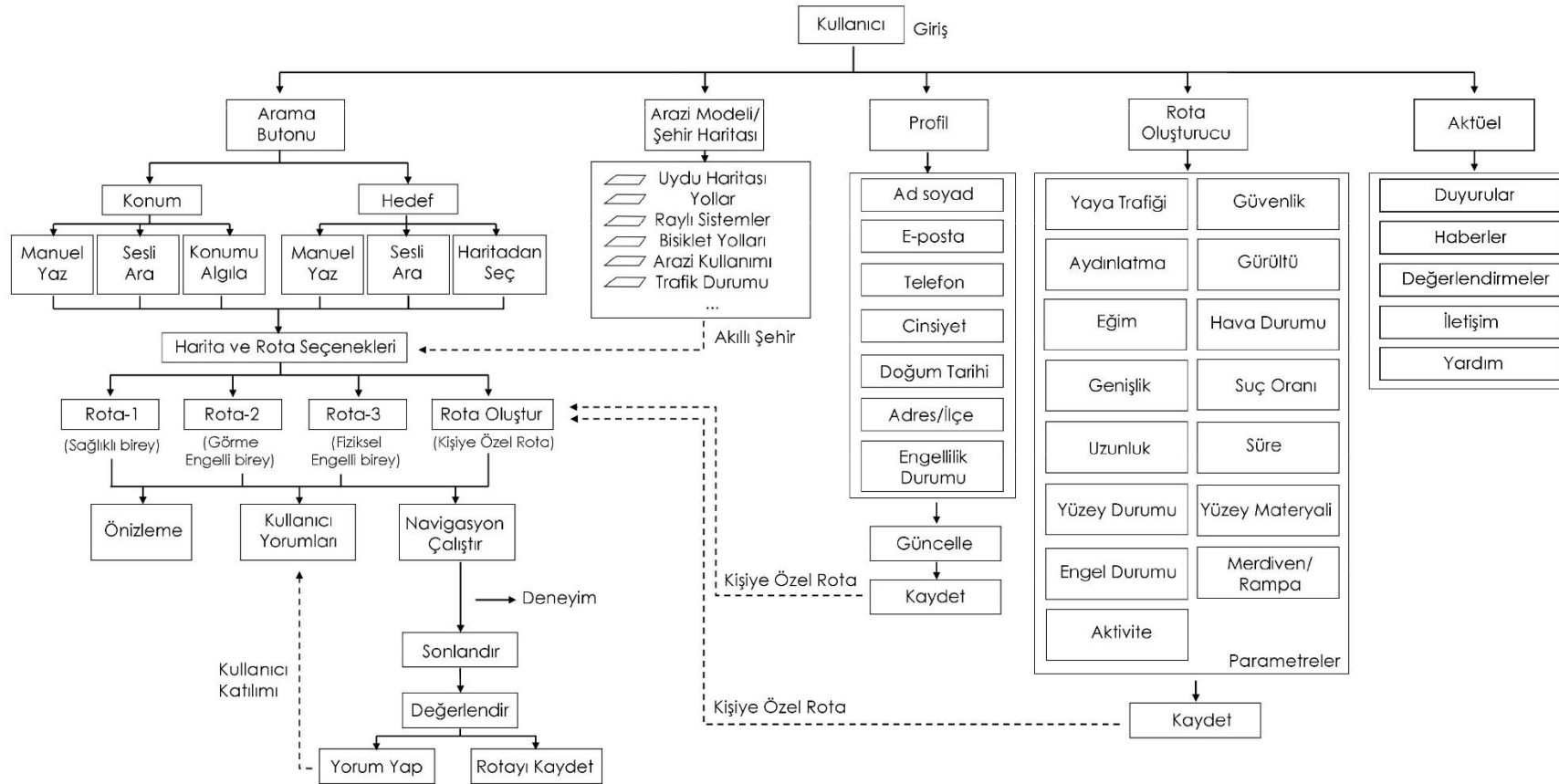
Şekil 4.7 (b) görseli ise, tez çalışması kapsamında önerilen, kişilere uygun olan rotaları içermektedir. 3 farklı rota sunan uygulamada rota-1, örnek harita uygulamalarındaki gibi sağlıklı bireylerin süre odaklı erişimini temel almaktadır. Rota-2, görme engelli bireylerin ihtiyaçlarını ve rota-3 de tekerlekli sandalye kullanan ya da fiziksel bir engele sahip diğer kullanıcıların ihtiyaçlarına yönelik bir rota tarifi yapmalıdır. Ayrıca, diğer bir seçenek de, kişilerin kendi ihtiyaç ve tercihleri doğrultusunda, uygulama üzerinden belirleyecekleri kriterleri temel alarak rota önerisi oluşturması üzerine kurgulanmıştır. Bu kısımda kullanılacak güncel veriler ise, güzergah üzerindeki yaya trafiği, güvenlik durumu, gürültü, aydınlatma, hava durumu, suç oranı, eğim, yol

genişliği, yol uzunluğu, yolun yzey durumu ve materyali, merdiven ve/veya rampaların varlığı, toplam süre ve güzergahtaki aktivite alanları gibi veriler ile kişilerin engel durumunu içermelidir.

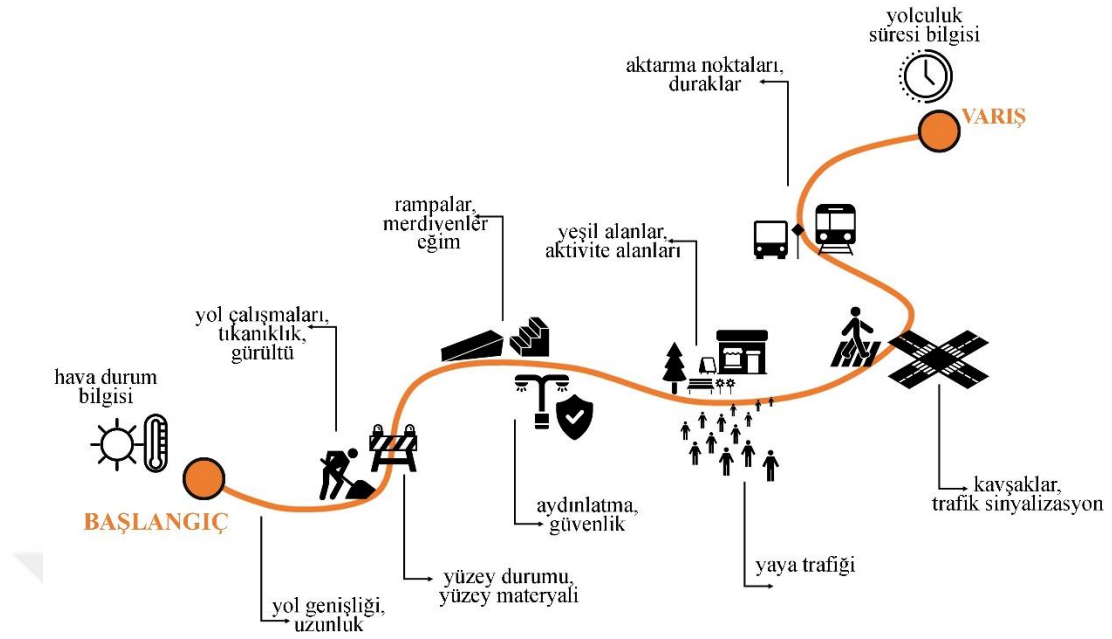
Çalışma kapsamında kurgulanan uygulamanın kullanıcı tarafından kolaylıkla ve bağımsız şekilde kullanılabilmesi gerekmektedir. Bu nedenle uygulamanın arayüz tasarımında, evrensel tasarım ilkelerine uygun, okunaklı ve anlaşılır olması hedeflenmiştir. Bu amaçla, uygulamanın belli başlıklar altında, şehir haritası ve rota seçenekleri ile birlikte oluşturulması planlanan ana strüktürü şekil 4.8’de görölmektedir.

Kullanıcının uygulamaya giriş yaptıktan sonra 5 farklı başlığa erişmesi planlanmaktadır. Bu başlıklar, arama butonu, arazi modeli/şehir haritası, kullanıcı profili, rota oluşturucu ve aktüel olarak belirlenmiştir. Kullanıcı kendi profilini oluşturup uygulamaya kaydolduktan sonra, rota oluşturucusu üzerinden gerekli parametreleri seçebilir ve ardından arama butonu ile şehir haritasından ulaşmak istediği hedefi arayabilmelidir. Belirlenen hedef doğrultusunda, kullanıcıların belirlediği ihtiyaçlarına göre, akıllı kent verilerini kullanarak oluşturulan rotaların kullanıcıya okunur biçimde sunulması da, en az rota oluşturulması kadar önemlidir.

Kullanıcıların bu rotalar üzerinden sağladığı erişim deneyimlerinin kaydedilebilmesi, bu deneyimin diğer kullanıcılar ile paylaşılabilmesi ve çevrimiçi yorum ile değerlendirmeler yapabilmesi, uygulamanın gelişmesinde ve doğruluğunda kullanıcıların rolünü de göz önüne alır. Tıpkı kentlinin kente aidiyet hissederek yaşaması ile bu uygulamanın kullanıcı katılımı ile geliştirilmesi de hedeflenmektedir.



Şekil 4.8 : Tez çalışması kapsamında geliştirilecek uygulamaya dair akış diyagramı.



Şekil 4.9 : Öneri yaya rotası veri içeriği.

Yukarıda bahsedilen verilerin, sürekli güncel olması, bu aksı kullanan kişilerin deneyimlerini uygulama üzerinden aktarabilmesi, bu deneyimin de kullanıcılara sunulabilmesi, uygulamanın sürdürülebilirliğini doğrudan etkilemektedir. Akıllı kent uygulamaları, özellikle akıllı hareketlilik bağlamında ele alınan teknolojiler yardımı ile, ilgili verilerin toplanması, işlenmesi ve denetlenmesi mümkündür. Akıllı kentlerin temel olarak açık veri, büyük veri ve akıllı yönetim kavramları, bu uygulamalar aracılığı ile kentli ile buluşarak, daha erişilebilir bir kent ortaya koyacaktır.

Ülkemizde konusunda uzman 20 kişi ile yapılan araştırmada da ortaya çıkan öncelikli sonuçlardan bir tanesi “Sürdürülebilir bir kentsel hareketlilik için akıllı kent teknolojileri, en öncelikli olarak herkes için erişilebilirliği sağlamalıdır” şeklindedir. Bu da, kentsel erişilebilirliğin artırılmasında, akıllı kent teknolojilerine atfedilen görevi ortaya koyar.

Anket çalışması sonuçlarında vurgulanan diğer bir konu da, ülkemizin akıllı kent teknolojileri ve uygulamalarındaki yeterlilik düzeyidir. Buna göre, “Şehrin akıllı altyapısının binalara entegrasyonu, açık veri, kaza tespit ve destek sistemleri gibi teknolojik kaynakların yanı sıra, ulaşım modlarında ayrılmış şeritler, ulaşım modlarındaki entegrasyon, araç paylaşımı gibi teknik çözümler yeterli hale getirilmelidir.” sonucu ortaya çıkmıştır. Ülkemizde bu tarz uygulamaların geliştirilebilmesi adına, entegre bir akıllı kent teknolojileri başlıca konulardandır. Yine

uzmanlarca verilen cevaplara göre, bu konularda en büyük pay, ulusal kamu kurum ve kuruluşları ile belediyelere düşmektedir. 20 farklı kentte yapılan araştırma sonucunda da, belediyerin akıllı kent vizyonu ve çalışmaları, kentin gelişimindeki en önemli etkenlerden birisi olmuştur.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kentler, ilk ortaya çıkış süreçlerinden itibaren pek çok dinamik ile şekillenmektedir. Belli dönem ve belli kırılma noktaları, kentlerin gelişimini olumlu veya olumsuz yönde etkilemektedir. Sanayi devrimi, iş olanakları, savaşlar, göçler her kentte pek çok değişimi de beraberinde getirmiştir. Sürekli değişen kentlerde sağlıklı gelişimi sağlamak da oldukça zordur. Günümüz koşullarında, teknolojinin gelişmesiyle birlikte ortaya çıkan akıllı kent, bilgi ve iletişim teknolojileri de, kentlerde meydana gelen sorunlar için bir çözüm yolu olması amacı taşımaktadır. Kentlerin mevcut kaynaklarının korunması, geliştirilmesi, hem fiziksel hem de ekonomik ve sosyal açıdan verimliliğin sağlanması da akıllı kent yaklaşımının temel prensipleri arasında sayılmaktadır.

Akıllı kent yaklaşımında belli konular belli bileşenler altında toplanmaktadır. Akıllı kent tanımında sadece tek bir tanım olmadığı gibi, akıllı kentin bileşenleri arasında da tek bir doğru bulunmamaktadır. Birçok farklı model bileşenleri açıklamaktadır. Ancak bileşenler, belli ortak noktalarda bir araya gelmektedir. Akıllı yaşam, akıllı toplum veya akıllı vatandaş, akıllı devlet, akıllı ekonomi, akıllı çevre ve akıllı hareketlilik /ulaşım bileşenleri bu yaklaşımın temelini oluşturmaktadır. Akıllı kentin odağında yer alan akıllı insan, 21. yy. eğitimi almış, sağlık hizmetlerine, donatı alanlarına, çalışma alanlarına kolaylıkla erişebilir, kent kimliğinde rolü olan, güvenlik endişesi duymayan insan olarak nitelendirilmektedir. Akıllı insanın yaşadığı ortam olan akıllı çevrede ise, kentteki doğal kaynakların korunması, enerji verimliliğinin sağlanması, kentsel planlamada kademelenmenin ve sürdürülebilirliğin sağlanması, bunun içinde çevreye duyarlı bina ve araçların geliştirilmesini kapsamaktadır. Yeşil binalar, hibrit araçların yanı sıra, atık ve su yönetimi, güneş enerjisi ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanabilen kent kavramı bu başlık altında değerlendirilebilir. Akıllı devlet de, akıllı teknolojileri kullanarak kente hizmet sağlayan, açık veri sunumu ile, şeffaf ve hesap verebilir olan yönetimi tanımlamaktadır. Akıllı ulaşım konusunda ise temel faktör, insanların bir yerden bir yere kolaylıkla ve zaman kaybı yaşamadan ulaşımını sağlamaktır. Toplu taşıma, bisiklet ve yaya erişimini de odağına alan akıllı yaklaşım

çevreci ve teknolojik ulaşım sistemleri ile bu sistemlerin yönetimini, can ve mal kayıplarının en aza indirgenmesini savunmaktadır.

Akıllı kentin var olabilmesi için kullanılan teknolojiler ise, genel olarak bilgi ve iletişim teknolojileri üzerine kurulu olup, bu kapsamda pek çok strateji geliştirilmekte; dünyada akıllı teknoloji geliştirme alanları kurulmakta; girişimcileri araştırmacılar, üniversite ve özel sektörün yanı sıra geliştiriciler bu alanlarda yeni teknolojiler üretmektedir. Bu teknolojilerin başında mobil cihazlar ve dijital platformlar ile nesnelerin interneti gibi teknolojiler gelmektedir. Günümüzde mobil cihazların içinde en yaygını olan akıllı telefonlar neredeyse her yaş grubundan insanın erişebildiği bir platformdur. Bu cihazlar sayesinde insanlar kent için üretilen dijital, e-platformlarda yer alabilir, geliştirilmesine katkı sağlayabilir ve kendisi de bu platformlardan yararlanabilir durumdadır. Özellikle yerel yönetimler, kamuya açık internet sayfaları ve uygulamaları geliştirmekte, vatandaşın bulunduğu yerden katılımını sağlamaktadır. Nesnelerin interneti olarak adlandırılan, eşyalar bağlanan internet ve sensörler ile birlikte kent yaşamında kolaylıklar sağlanmaya başlanmıştır. Örneğin, otoparklarda kullanılan nesnelerin interneti teknolojisi sayesinde, sürücüler mobil platformlar üzerinden kolaylıkla kendisine uygun, boş otopark alanını bulabilmektedir. Yine bu teknolojilere örnek olarak 3 boyutlu baskılar, insansız hava araçları ile sürücüsüz taşıtlar örnek olarak verilebilir. 3 boyutlu baskılar dünya çapında hem kent peyzajında, hem de bina yapımında kullanılmaktadır. Dronlar, yani insansız hava araçları da, yangın, sel vb. afetlerde, acil durumlarda önceden haber verebilme amacı ile kullanılmaktadır. Tüm bu teknolojik gelişmeler akıllı kent içinde kullanılan ve geliştirilmeye devam edilen uygulamalar arasında başlıcalarıdır.

Akıllı kent teknolojileri, akıllı kent için pek çok fayda sağlamaktadır. Akıllı kent kavramı başlı başına kentte bir marka değeri oluştururken, kentin rekabet edebilirliğini de arttırmaktadır. Ayrıca akıllı kent uygulamaları ile birlikte gelirden artış, işletme ve sermaye giderlerinde ise azalış meydana gelmekte; yeni iş alanları ortaya çıkmaktadır. Kent yaşamında ise, vatandaşın yaşam kalitesini teknolojinin yardımı ile arttırmaktadır. Tüm bu faydalarının yanı sıra olumsuz yönlerini de göz ardı etmemek gerekmektedir. Akıllı kentin uygulanabilmesi için gereken maliyet oranı, mevcut kentlerin altyapısının uygun olmamasından ötürü oldukça fazla olabilmektedir. Akıllı kentte insanların endişe duyduğu bir konu da, kişisel verilerin güvenliğinin tehdit

edilmesidir. İnternet ortamına yüklenen her türlü verinin yanlış kullanımı sonucu oluşacak sorunlar, geri dönülemez hatalara sebep olabilir endişesi daima bulunmaktadır.

Akıllı kent, odağına insanı alarak, yerel yönetimler, kamu kurum ve kuruluşları, özel sektör ve Telekom şirketleri, üniversite ve araştırma merkezleri gibi temel paydaşları içermektedir. Akıllı kentte insan hem kullanıcı, hem kent yönetiminde katılımcı hem de verinin ta kendisidir. Yerel yönetimler, ülkemizde özellikle belediyeler ise, akıllı kente yönelik stratejilerin oluşturulması ve uygulanması hususunda etkili rol alırken, Telekom şirketleri ve diğer özel sektördeki aktörler de kentin biçimlenmesinde yeni projeler geliştirerek etkili olmaktadır.

Erişilebilirlik kavramı, özellikle 20. yüzyılın ikinci yarısından itibaren bir vatandaşlık hakkı olarak görülmeye ve yasalarla desteklenmeye başlamıştır. Büyük çoğunlukla engelli bireylerin toplumsal hayata daha iyi adapte olabilmesi amacı ile erişilebilirlik kavramı bir hak çerçevesinde ele alınmaya başlamıştır. Erişilebilirlik, engellilerin diğerleriyle eşit olarak fiziksel çevre, ulaşım, bilgi ve iletişim teknolojileri ve sistemleri (BİT) ve diğer tesis ve hizmetlere erişimi olduğu anlamına gelir.

Erişilebilirlik, hiçbir engellinin, kamusal alana erişme hakkının kısıtlanmaması ve kullanılabilirliğinin sağlanmasıdır. Buna göre, engelli bireylerin hiçbir sorun ile karşılaşmadan okul, hastane, alışveriş merkezi, restoran, park, banka, devlet daireleri ve hizmet sunan ofisler vb. herkesin günlük yaşamda girip çıkabildiği yerlere girebilmesi ve bu alanlardaki her kamusal aktiviteye katılabilmesi gerekmektedir.

Yön bulma da, yalnızca turistler için değil, kentte yaşayan herkes içindir. Örneğin, kentteki hastane hizmetine erişmeye çalışan bir hasta için, merkezi bir alanda işe yani başlayan bir stajyer, kültürel tesisi ziyaret etmek isteyen bir tekerlekli sandalye kullanıcısı, alışveriş için alışveriş merkezine giden bir müşteri, üniversiteye gitmeye çalışan bir öğrenci, arkadaşını ziyaret eden bir misafir gibi pek çok amaç için yola koyulmuş tüm insanların erişimini kapsamaktadır.

Yön bulma, kentlerde daha erişilebilir bir yaşam alanı oluşturmayı, daha sürdürülebilir seyahat biçimleri sunmayı ve şehrin gizli rota ve mekanlarını ortaya çıkarmayı, bu rotaları da kent sakinleri ile ziyaretçilerine iletmeyi sağlar. İnsanların ve şehrin sağlığında etkili rolü vardır. Yön bulma bu bakımdan, araba kullanımını ve bunun yarattığı kirliliği azaltabilir. Daha aktif ve sağlıklı bir yaşam tarzını destekler. Ayrıca

daha fazla insanı sürdürülebilir ulaşım modlarını kullanmaya teşvik ederek, modlar arası bağlantıların da gelişmesine katkıda bulunur.

Yön bulma sistemleri, farklı yeteneklere ve özelliklere sahip insanların, yapılı çevreyle olan ilişkisini hesaba katmalıdır. Bunun için de “Evrensel Tasarım İlkeleri”nin anlaşılması ve buna uygun olarak inşa edilen alanlar, herkes için tasarımın bir gerekliliğidir.

Kentlerde daha erişilebilir bir yaşam alanı oluşturmayı amaçlayan yön bulma kavramı da, kent sakinleri ve kentin ziyaretçileri için bir bilişsel ve davranışsal süreçtir. Bir yerden bir yere gitmek isteyen bir kullanıcının, kendi tercihleri kapsamında belirlenmiş olan alternatif rotaları sunan bir sistem olarak ele alınmaktadır. Bu kapsamda da yön bulma uygulamaları, 2 adet temel bileşenden oluşmaktadır. Birincisi, hareketlilik veritabanı, ikincisi ise yönlendirme algoritmasıdır. Hareketlilik veritabanı, ulaşım yollarına dair verileri içerirken, yönlendirme algoritması da kişiselleştirilmiş rotalara ilişkin verileri kapsamaktadır. Bu yönü ile yön bulma teknolojileri, hem akıllı hareketlilik hem de engelsiz erişimin sağlayacağı temel verileri içermekte ve bu verilere gereksinim duymaktadır.

Tez çalışmasında önerilen veri modeli, akıllı hareketlilik ve yönlendirme verileri üzerine kurulmuştur. Bu veriler kullanılarak, farklı kullanıcı gruplarının ihtiyaçları ve tercihleri doğrultusunda bir rota önerisi sunulması planlanmıştır. Kişiselleştirilmiş rotaların, kentteki engelsiz bir erişim deneyimini mümkün kılacağı düşünülmektedir. Buna göre, bu veri modelinin gerçekleştirilebilmesi için gereken maddeler şu şekilde sıralanabilir:

- Veri modeli iki farklı altlık içermektedir. Birincisi, hareketlilik veri tabanı, ikincisi de yönlendirme algoritmasıdır. Bu başlıklar altında yer alan bileşenler ise,
 - Dijital arazi modeli/şehir haritası
 - Fiziksel altyapı ve ulaşım ağları
 - Ulaşım ve erişim araçları
 - Operasyonel yönetim ve veri yönetimi
 - Kişiselleştirilmiş rotalar için farklı alternatiflerin sunumu, erişilebilir fiziksel çevre ve yönetimi

- Güncel erişilebilirlik verisi ve geri bildirim mekanizması, şeklindedir.
- Hareketlilik veri tabanı ve yönlendirme algoritmasını içeren uygulamanın gerçekleştirilmesi için, akıllı hareketlilik ve yön bulma teknolojileri ile desteklenmesi gerekmektedir.
- Akıllı kent uygulamaları, akıllı hareketlilik teknolojileri ve özellikle açık veri, büyük veri altyapısı, bu uygulamanın sürdürülebilirliği için gereken verilerin teminini sağlayacak araçlardır.
- Yön bulma teknolojilerinde kullanılan navigasyon, 5G internet, bluetooth teknolojileri ile kullanıcı geri bildirim mekanizması, önerilen uygulamanın daha kişisel bir deneyim sağlamasında gerekli görülmektedir.
- Önerilen uygulamada yalnızca sağlıklı bireyler için değil, görme engelli, fiziksel engelli ve diğer kullanıcı grupları için rota seçenekleri olacaktır. Bu rota seçeneklerinin sunulması için de belli parametreler kullanıcılar tarafından puanlanarak, uygulama üzerinden oluşturulacaktır.
- İlgili parametreler ise en az şu başlıkları içermelidir: yaya trafiği, güvenlik, gürültü, aydınlatma, hava durumu, suç oranı, eğim, yol genişliği, yolun uzunluğu, yol yüzey durumu, yüzey materyali, güzergah üzerindeki merdiven ve rampalar, kullanıcıların engel durumları, toplam süre ve güzergah üzerindeki aktivite alanları.
- Günümüz navigasyon ve yön bulma uygulamalarından farklı olarak, önerilen uygulamada kullanıcıların yukarıdaki maddelere yönelik seçimleri yer alacaktır.
- Akıllı kent uygulamalarının ön plana çıktığı kentlerde, bu tarz uygulamaların gelişiminde çok aktörlü bir yaklaşım ile ele alındığı görülmüştür. Ancak, yerel yönetimlerin bu tarz uygulamalar için öncelikli aktör olması gerekmektedir.
- Akıllı kent için verilerin toplanması, derlenmesi ve diğer aktörlerle paylaşılması, bu verilerin kullanımının yönetimi ve denetimi, paydaşlar arasındaki iletişim ve koordinasyonun sağlanması, doğrudan kentli ile iletişim kurularak geri bildirimlerin alınması gibi kilit noktalar, yerel yönetimlerce uygulanmalıdır.

- Bu kapsamda yerel yönetimlerin yanı sıra, teknoloji üreten firma ve kuruluşlar, araştırma geliştirme firmaları, üniversite ve araştırma merkezleri, sivil toplum kuruluşları ile birlikte çalışmak, uygulamanın sağlıklı bir biçimde hayata geçirilmesi adına gerekli aktörlerdir.
- Kentlerde yapılacak bu tarz uygulamaların hayata geçirilmesi için gereken bütçe, akıllı kent üzerine çalışan ülkeler, diğer kent toplulukları ve/veya hükümetler tarafından desteklenen fonlar aracılığı ile de desteklenebilir.
- Farklı kentlerde birlikte geliştirilen ve aynı dile sahip uygulamalar, kentliler ve turistler için daha okunaklı bir altyapı sunabilir. Bu bağlamda, uygulamalar evrensel tasarım ilkelerine uygun olarak, her türlü kullanıcıya yönelik arayüze sahip olmalıdır.

Tez çalışmasında, önerilen veri modeli ve uygulamada yer alan veri tabanının kentte engelsiz erişimi sağlamak için kullanılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, akıllı kent, akıllı hareketlilik, yön bulma, engelsiz erişim gibi farklı araştırma konuları incelenmiş, konularında uzman kişilerin görüşleri alınarak, sağlıklı bir veri modeli ortaya koyulması hedeflenmiştir. Özellikle yurt dışındaki uygulama örnekleri ve kentlerde bu konuda yapılan çalışmalarda, veri modelinin oluşturulmasında ve hayata geçirilmesinde pek çok farklı disiplinin birlikte çalışması gerekliliği görülmüştür. Akıllı kent kavramının odağında olan insan da, hem kentin kullanıcısı, hem de kent için çözümleri üreten temel aktör konumundadır. Bireylerin temel gereksinimlerinin anlaşılması ve bu amaçla, farklı disiplinlerdeki insanların bu gereksinimleri cevaplandırabilmesi gerekmektedir. Mühendislik, mimarlık, şehir planlama ve tasarım konularının yanı sıra, kentteki yöneticiler, sivil toplum kuruluşları, akademisyenler ve kentlinin birlikte çalışabilmesi, tez için önerilen modelin geliştirilebilmesi adına kilit nokta olarak görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akkan, M. M.** (2018). Akıllı kent ve akıllı uygulamalar: Konya-Barcelona incelemesi. Konya Ticaret Odası. Ekonomik Araştırmalar ve Proje Müdürlüğü. Araştırma Raporu.
- Akıllı Şehir Viyana Çerçeve Stratejisi.** (2019-2050). Viyana'nın Sürdürülebilir Kalkınma Stratejisi, Viyana Belediye İdaresi.
- Alshuwaikhat H. and Nkwenti D.** (2003). Collaborative planning and management frameworks: Approaches to effective urban governance by adoption of emerging technologies, *International Journal of Management*, 20.3, 2003.
- ARUP.** (2014). Urban Mobility in The Smart City Age. Smart Cities Cornerstone Series.
- Benevolo C., Dameri R.P., D'Auria B.** (2016). Smart Mobility in Smart City. In: Torre T., Braccini A., Spinelli R. (eds) Empowering Organizations. Lecture Notes in Information Systems and Organisation, vol 11. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-23784-8_2
- BSR.** (2017). Smart Cities for All: A Vision for An Inclusive, Accessible Urban Future
- Caragliu, A., de Bo, C., and Nijkamp, P.,** (2009) Smart cities in Europe. *3rd Central European Conference in Regional Science*, 2009.
- Centre for Cities** (2014). *Smart Cities*. Enterprise House. London.
- Cosgrave E. and Tryfonas T.,** (2012). Exploring the Relationship Between Smart City Policy and Implementation. *SMART 2012: The First International Conference on Smart Systems, Devices and Technologies*.
- Dameri R.P., Garelli R.,** (2007). A Model for IT Governance in Business Groups. *The 13th European Conference on Information Technology Evaluation*.
- Dameri R.P.,** (2012). Defining an evaluation framework for digital city implementation. *IEEE International Conference on Information Society*, London.
- Dameri, R. P.** (2013). Searching for Smart City definition: a comprehensive proposal. *International Journal Of Computers & Technology*. Vol 11, No.5, ss. 2544-2551.
- Deloitte & Vodafone.** (2016). Akıllı Şehirler Yol Haritası Raporu.
- Downs, R., & Stea, D.** (1973). Cognitive representations. In R. Downs & D. Stea (Eds.), *Image and environment* (pp. 79–86). Chicago: Aldine.

- Erişilebilirlik İzleme ve Denetleme Yönetmeliği. (2013). T.C. Resmi Gazete, 28713, 20 Temmuz 2013.**
- European Disability Strategy 2010-2020. (2010).** A Renewed Commitment to a Barrier-Free Europe <https://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0636:FIN:en:PDF>
- EU Commission. (2017).** (The) making of a smart city: best practices across Europe. Retrieved from www.smartcities-infosystem.eu
- Evcil, A.N. (2014)** *Herkes İçin Tasarım Evrensel Tasarım*. Boğaziçi Yayınları
- Farr, A.C., Kleinschmidt, T., Yarlagaadda, P., Mengersen, K. (2012).** Wayfinding: A simple concept, a complex process. *Transport Reviews*, 2012, 1–29, iFirst Article
- Fatima, K., Moridpour, S. (2019).** Measuring Public Transport Accessibility for Elderly. 259. 03006. 10.1051/mateconf/201925903006.
- Frost & Sullivan. (2013).** Global Smart City Market, Presentation by Frost and Sullivan posted on www.slideshare.net
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi. (2019).** 2020-2024 Strateji Belgesi. <https://www.ibb.istanbul/Uploads/2020/2/iBB-STRATEJIK-PLAN-2020-2024.pdf>
- Köse N., & Erkan, N. Ç. (2015).** *Herkes İçin Dost Kentler*. ss.148-153
- Kutup, N. (2016).** Nesnelerin İnterneti; 4H, Her Yerden, Herkesle, Her Zaman, Her Nesne İle Bağlantı
- Litman, T. (2003).** Measuring transportation: Traffic, mobility and accessibility. *Ite Journal*, Vol. 73, No. 10, October 2003, pp. 28-32.
- Lynch, K. (1960).** *The Image of the City*. The MIT Press, London, England; Çeviren: Başaran, İ., (2010). Kent İmgesi, 2. Baskı, Kültür Yayınları, İstanbul.
- Milli, M., Şentürk, F., Çınaroğlu, S., Çınaroğlu, İ. (2016).** Büyük Veri Kavramı ve Karakteristik Özellikleri
- M. Mohammadi, A. Al-Fuqaha and J. -S. Oh. (2018).** Path Planning in Support of Smart Mobility Applications Using Generative Adversarial Networks, *2018 IEEE International Conference on Internet of Things (iThings) and IEEE Green Computing and Communications (GreenCom) and IEEE Cyber, Physical and Social Computing (CPSCom) and IEEE Smart Data (SmartData)*, 2018, pp. 878-885, doi: 10.1109/Cybermatics_2018.2018.00168.
- Mora, Luca & Bolici, Roberto. (2017).** How to Become a Smart City: Learning from Amsterdam. 10.1007/978-3-319-44899-2_15.

- Moscow** ‘Smart City – 2030’, a brief version.
https://2030.mos.ru/netcat_files/userfiles/documents_2030/strategy_tezis_en.pdf
- Munhoz, P., Dias F., Chinelli, C., Guedes, A., Santos, J., Silva, W., Soares, C.** (2020). Smart Mobility: The Main Drivers for Increasing the Intelligence of Urban Mobility. *Sustainability* 2020, 12, 10675
- Nikolaidis, P., Xanthidis, D.** (2015). Ict For The Disabled: Policies And Issues Wseas Transactions On Information Science And Applications
- OECD,** (2009). *Innovation Strategy: Getting a Head Start for Tomorrow*. OECD Publishing, Paris.
- Ölmez, H., S.** (2015). *Veri-güdümlü Organizasyonlar ve Açık Veri*. Sabancı Üniversitesi, Veri Analitiği ve IT Yüksek Lisans Programı
- Örselli, E., Akbay, C.** (2018). Bir Kenti Geleceğe Taşıma ve Kent Alışkanlıklarını Değiştirme Projesi Olarak Akıllı Kentler, *Alanya Uluslararası Yerel Yönetimler Sempozyumu*, 1-3 Kasım 2018, Alanya, Antalya.
- Papa E., Lauwers, D.** (2015). Smart Mobility: Opportunity or Threat to Innovate Places and Cities? s *REAL CORP* 2015. 5-7 May 2015, Ghent, Belgium. ISBN: 978-3-9503110-9-9 (Print)
- Perez-delHoyo, R., Garcia-Mayor, C., Mora-Mora, H., Gilart- Iglesias, V., Andujar-Montoya, M. D.** (2016). Making Smart and Accessible Cities - An Urban Model based on the Design of Intelligent Environments.
- Pulkkinen, J., Jussila, J.J., Partanen, A., Trotskii, I., & Laiho, A.** (2019). *Smart Mobility: Services, Platforms and Ecosystems*. Technology Innovation Management Review.
- Rodriguez-Sanchez, M.C., Martinez-Romo, J.** (2017). GAWA – Manager for accessibility Wayfinding apps. *International Journal of Information Management*. 37 (2017) 505–519
- Seamless Seattle.** (2019). *Pedestrian Wayfinding Strategy*. Seattle Department of Transportation. July 2019.
- Seul Akıllı Şehir Platformu.** (2019). Beyaz Kitap.
- Smart City Strategy Berlin,** (2015). Senate Department for Urban Development and the Environment.
- Souza R. F., Martins L.B.** (2019). Wayfinding of People with Disability and Reduced Mobility in the Urban Space.
- Štěpánek P.** (2020). Smart City Through Design: Preparation of a New Wayfinding System in Prague. In: Stephanidis C., Marcus A., Rosenzweig E., Rau PL.P., Moallem A., Rauterberg M. (eds) *HCI International 2020 - Late Breaking Papers: User Experience Design and Case Studies*. HCII 2020. Lecture Notes in Computer Science, vol 12423. *Springer*, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60114-0_35

- S. P. Mohanty, U. Choppali and E. Kougianos.** (2016). Everything you wanted to know about smart cities: The Internet of things is the backbone, *in IEEE Consumer Electronics Magazine*, vol. 5, no. 3, pp. 60-70, July 2016.
- Şabanoviç, A., Yannier. (2003). S.,** Robotlar: Sosyal Etkileşimli Makineler. *0 Isı bilimi ve tekniği dergisi*.
- T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.** (2019). Coğrafi Bilgi Sistemleri, Akıllı Şehirler Beyaz Bülten Raporu, Ankara.
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı,** Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri Strateji Belgesi (2014-2023) Güncellemesi ve 2020-2023 Eylem Planı Hazırlama Projesi, Mevcut Durum Analiz Raporu.
- Turan, İ., Şimşek, Ü., Aslan, H.** (2015). Eğitim Araştırmalarında Likert Ölçeği ve Likert-Tipi Soruların Kullanımı ve Analizi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 1303-0310. 186-203.
- Türkiye Bilişim Vakfı.** (2016). Türkiye Akıllı Şehirler Değerlendirme Raporu.
- Uslu, A., Gunes, M.** (2018). Engelsiz Kentler- "Herkes İçin Erişilebilir Kentler". 2. 30-36.
- VTPI.** (2002). *Accessibility*. Online TDM Encyclopedia, Victoria Transport Policy Institute (www.vtpi.org), 2002.
- Wang, Y., Liao, Y.** (2008). Assessing e-government systems success: a validation of the DeLone and Mc Lean model of information systems success, *Proceedings of the 11th APDSI Conference*, Hong Kong.
- WBCSD.** (2015). The Indicators Work Stream (WS2) of the Sustainable Mobility Project 2.0 (SMP2.0) within the World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).
- Wheeler, B., Syzdykbayev, M., Karimi, H.A., Gurewitsch, R., Wang, Y.** (2020) Personalized accessible wayfinding for people with disabilities through standards and open geospatial platforms in smart cities. *Open Geospatial Data, Software and Standards* (2020) 5:2 <https://doi.org/10.1186/s40965-020-00075->

Url-1:<<https://ailevecalisma.gov.tr/eyhgm/engellilerin-haklarina-iliskin-sozlesme/>> erişim tarihi:15.04.2019

Url-2:<<https://www.ailevecalisma.gov.tr/eyhgm/mevzuat/ulusal-mevzuat/yonetmelikler/erisilebilirlik-izleme-ve-denetleme-yonetmeligi/>> erişim tarihi:15.04.2019

Url-3:< <https://www.inclusivecitymaker.com/disabled-people-in-the-world-in-2019-facts-and-figures/>> erişim tarihi:18.04.2019

Url-4:< <https://ey-der.com/ana-sayfa/turkiye-ve-dunyadaengelliler/>> erişim tarihi:15.04.2019

Url-5:< <https://data.london.gov.uk/>> erişim tarihi:25.07.2019

Url-6:< <https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en.html>> erişim tarihi:25.07.2019

Url-7:< https://www.lta.gov.sg/content/ltagov/en/industry_innovations/technologies/autonomous_vehicles.html> erişim tarihi:25.07.2019

Url-8:< <https://sftreasureisland.org/sustainability>> erişim tarihi:25.12.2019

Url-9:< <https://www.dubaidesigndistrict.com/about-us/>> erişim tarihi:25.12.2019

Url-10:< <https://www.thesustainablecity.ae/>> erişim tarihi:25.12.2019

Url-11:< <https://www.smartdubai.ae/apps-services/details/dubai-now>> erişim tarihi:25.12.2019

Url-12:<<https://towardsdatascience.com/8-years-on-amsterdam-is-still-leading-the-way-as-a-smart-city-79bd91c7ac13>> erişim tarihi:23.02.2020

Url-13:<<https://www.emo-berlin.de/en/projects/focus-areas/>> erişim tarihi:23.02.2020

Url-14:< <https://grow-smarter.eu/solutions/sustainable-urban-mobility/>> erişim tarihi:23.02.2020

Url-15:<<https://smartcityhub.com/technology-innovation/barcelona-showcase-smart-city-dynamics/>> erişim tarihi:23.02.2020

Url-16:< <https://www.sharingcities.eu/sharingcities/city-profiles/lisbon>> erişim tarihi:23.02.2020

Url-17:< <https://smartopenlisboa.com/mobility/>> erişim tarihi:23.02.2020

Url-18:< <https://www.smarter-together.eu/cities/lyon>> erişim tarihi:07.03.2020

Url-19:< <https://www.sharingcities.eu/sharingcities/city-profiles/milan>> erişim tarihi:07.03.2020

Url-20:<<https://www.bable-smartcities.eu/explore/use-cases/use-case/useCase/shared-e-mobility-system-in-milan.html>> erişim tarihi:07.03.2020

Url-21:<<https://international.stockholm.se/governance/smart-and-connected-city/strategy-for-a-smart-and-connected-city/>> erişim tarihi:07.03.2020

Url-22:< <https://www.aboutsmartcities.com/smart-city-boston/>> erişim tarihi:07.03.2020

Url-23:< <https://www.boston.gov/innovation-and-technology/smart-streets>> erişim tarihi:07.03.2020

Url-24:<<http://www.bostonplans.org/planning/planning-initiatives/boston-smart-utilities-program>> erişim tarihi:07.03.2020

Url-25:<<https://www.boston.gov/departments/transportation/transportation-projects-across-boston>> erişim tarihi:07.07.2021

Url-26:<<https://www.mos.ru/en/city/projects/smartcity/>> erişim tarihi:07.03.2020

Url-27:<<https://medium.com/smart-city-moscow/moscow-views-5g-as-a-way-to-establish-a-unified-smart-city-platform-for-emergency-services-c01e6794bf72>> erişim tarihi:07.07.2021

Url-28:< <https://uym.ibt.gov.tr/hizmetler/sinyalizasyon>> erişim tarihi:18.12.2021

Url-29:<<https://uym.ibt.gov.tr/hizmetler/ibt-cep-trafik>> erişim tarihi:18.12.2021

Url-30:<<https://www.ibt.istanbul/icerik/zemin-istanbul>> erişim tarihi:18.12.2021

Url-31:<<https://www.ausder.org.tr/uyelik/uyelerimiz/bursa-buyuksehir-belediyesi/>> erişim tarihi:18.12.2021

Url-32:<<http://akillisehir.bursa.bel.tr/project/incit-ev-projesi/>> erişim tarihi:18.12.2021

Url-33:< <https://www.ogunhaber.com/yazarlar/necmi-ozdemir/akilli-sehir-yolculugu-v-gaziantep-101044m.html>> erişim tarihi:19.12.2021

Url-34:< <https://www.gaziantep.bel.tr/tr/haberler/buyuksehir-akilli-sehirler-projesi-kapsaminda-1-milyon-dolar-hibe-aldi>> erişim tarihi:19.12.2021

Url-35:< <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulamalarimiz/1>> erişim tarihi:19.12.2021

Url-36:< <https://akillisehir.konya.bel.tr/uygulama/konya-mobil-uygulamasi>> erişim tarihi:19.12.2021

Url-37:< <https://www.kayseri.bel.tr/haberler/buyuksehirden-mobil-kolaylik>> erişim tarihi:19.12.2021

Url-38:< <https://www.smartcitykayseri.com/akilli-sehir-kayseri-mobil-uygulamasi?k=10>> erişim tarihi:19.12.2021

Url-39:< <http://www.civiqsmartscapes.com/>> erişim tarihi:23.03.2019

Url-40:< <https://zeministanbul.ist/pf/istanbullular-zemin-yayabutonunu-deneyimledi/>>(Erişim tarihi:10.05.2019)

Url-41:< <http://www.route4all.eu/en/>> erişim tarihi:15.12.2019

Url-42:< <https://www.accessmap.io/>> erişim tarihi:23.03.2019

Url-43:< <http://brailleneue.com/>> erişim tarihi:23.03.2019

Url-44:< <https://bireysel.turktelekom.com.tr/ozel-programlar/engelliler/sayfalar/engelli-vatandaslara-yonelik-hizmetler.aspx>> erişim tarihi:07.05.2019

Url-45:< <https://bireysel.turktelekom.com.tr/ozel-programlar/engelliler/sayfalar/elele-engelsiz-hayat/engeli-kaldiranservisler/eyesense.aspx>> erişim tarihi: 05.10.2019

Url-46:< <https://www.turkcell.com.tr/tr/hakkimizda/sosyalsorumluluk/toplumsal-sorumluluk-projelerimiz/engeltanimayanlar>> erişim tarihi:07.05.2019

Url-47:< <https://www.citywayfinding.com/designing-new-york-citys-brand-of-wayfinding/>> erişim tarihi:17.08.2021





ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Çiğdem Akdemir

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2017, Yıldız Teknik Üniversitesi, Şehir ve Bölge Planlama

MESLEKİ DENEYİM:

- 2018-2020 yılları arası Ütopya Mimarlık şirketinde çalıştı.
- 2021-halen, Tema Şehircilik A.Ş. de çalışmaktadır.

YÜKSEK LİSANS TEZİNDEN TÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- **Akdemir, Ç. Ayataç H.** (2019) “Engelsiz Erişimde Akıllı Kent Teknolojilerinin Kullanımı” 27. Kentsel Tasarım ve Uygulamalar Sempozyumu, 23-24 Mayıs, 2019, İstanbul.

DİĞER YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- **Aydemir, K.P., Yılmazsoy, B.K., Akdemir, Ç., Turgay, T.** (2017). “Kentsel Akupunktur’ Yeşil Tasarım Aracılığı İle Kentsel Yenileme” 1. Uluslararası Mimarlık ve Tasarım Sempozyumu, 1-2 aralık, 2017, İstanbul
- **Aydemir, K.P., Akdemir, Ç.** (2018) “Yoğun Kent Merkezlerinde Kamusal Fırsat Oluşturan; Aramekan/Arayüzler – New York Broadway Caddesi Deneyimi” 2. Uluslararası Mimarlık ve Tasarım Sempozyumu, 11-12 Ekim, 2018, Çanakkale.
- **Kırkık Aydemir, P., Yılmazsoy, B., Akyüz, B., Akdemir, Ç.** (2018). Kentsel Ulaşım da Yaya Öncelikli Planlama/Tasarım ve Transit Odaklı Gelişimin Metropol Kentlerdeki Deneyimi, İstanbul Örneği. *Kent Akademisi*, 11(4), 523-544.
- **Yılmazsoy, B. K., Kırkık Aydemir, K. P. & Akdemir, Ç.** (2021). Tarihi süreçte salgın hastalıklar ve değişim: Covid-19 sonrası mimari ve kent. *Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 8 (66).