
ÇEVRE, ŞEHİR VE İKLİM

THE JOURNAL OF ENVIRONMENT, URBAN AND CLIMATE

AKILLI ŞEHİRLER

SMART CITIES



ÇEVRE, ŞEHİR VE İKLİM

The Journal of Environment, Urban and Climate

Yıl 4 • Özel Sayı • Aralık 2025

Year 4 • Special Issue • November 2025

ISSN: 2822 - 2245

Sahibi / Owner | Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı adına /

Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change - Burak DEMİRALP (Bakan Yardımcısı)

Genel Yayın Yönetmeni / General Director | İsmail YILMAZ

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü / Managing Coordinator | İshak ÖZEN

Editör / Editor | Prof. Dr. Abdulmenaf TURAN

Editör Yardımcıları / Assistant Editors | Doç. Dr. Eyüp ŞİŞMAN - Doç. Dr. Aysun AYGÜN OĞUR

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet DELEN

YAYIN KURULU / EDITORIAL BOARD

Prof. Dr. Aliye Ahu GÜLÜMSER

| İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Gülen GÜLLÜ

| Hacettepe Üniversitesi

Prof. Dr. Sadullah Levent KUZU

| İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Zakir AVŞAR

| Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi

Dr. Hilmi TUTAR

| Toplu Konut İdaresi Başkanlığı

Dr. Selçuk AYDEMİR

| Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Dr. Akın KISA

| Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Dr. Tuğrul ÇAMAŞ

| Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Yabancı Dil Editörü / Foreign Language Editor | Alp İÇLİ

Türkçe Yazım ve Dil Editörü / Turkish Spelling and Language Editor | Ayşen ALPASAR

Redaksiyon / Proofreading | Engin ÖZEKİNCİ - Ayşen ÖZENİR ARGYMBAYEV

Yayın Türü / Publication Type | Yaygın Süreli

Yayıncı / Publisher | Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Yönetim Yeri / Contact | Mustafa Kemal Mahallesi 2082. Cadde No:52 Çankaya / Ankara

Dijital Adres / Digital Address | www.csb.gov.tr

HAZIRLIK / PREPARATION | Uluslararası Piri Reis Kültür Ajansı

www.pirireisajans.com - info@pirireisajans.com

Telefon/Phone: 0-312 446 21 56

Grafik Tasarım / Graphic Design | Emiliya DEMİRCİ - Meryem TAŞDEMİR

Kapak Tasarımı / Cover Design | Ahmet TÜRKMEN - Zekeriya Erkut MENEKŞE

Baskı / Print | İhlas Gazetecilik A.Ş. Sertifika No: 45589

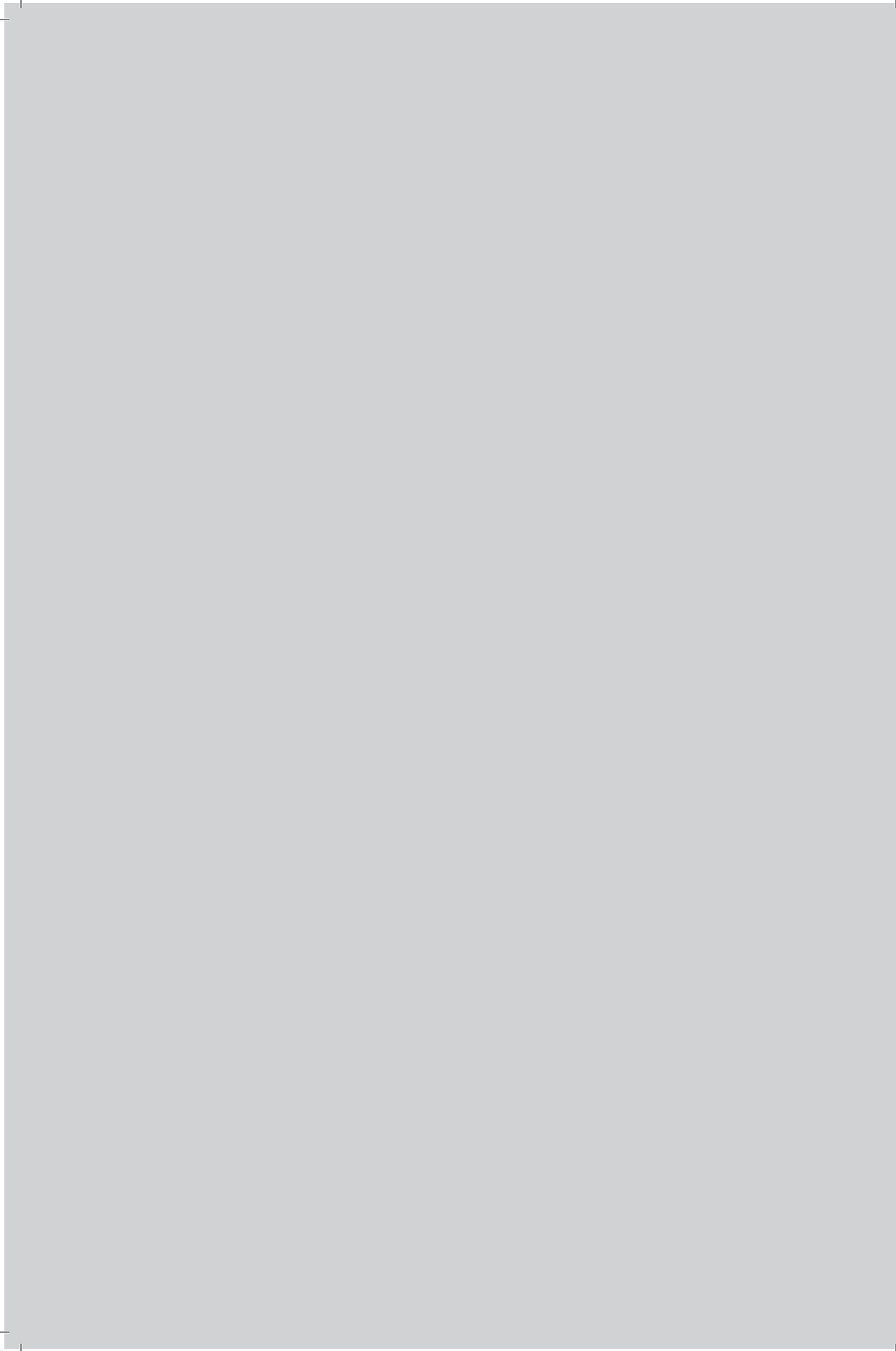
“ÇEVRE, ŞEHİR VE İKLİM” dergisi Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının ulusal, hakemli, akademik yayınıdır. HAZİRAN ve ARALIK aylarında, yılda iki sayı olarak yayımlanan açık erişimli bilimsel bir dergidir. Yayın Kurulu, yazının özüne dokunmaksızın gerekli yazım ve cümle değişiklikleri yapma hakkını saklı tutar. Dergiden yapılan alıntılarda kaynak göstermek mecburidir. Dergide yer alan yazılardan ve aktarılan görüşlerden yalnızca yazarlar sorumludur.

DANIŖMA KURULU / ADVISORY BOARD

Prof. Dr. Kasım YENİGÜN | Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Prof. Dr. Halil HASAR | Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Fatih TURAN | Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Eyyüp KARAHAN | Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Halil ERDOĞAN | Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Ömer ALAN | Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

BİLİM KURULU / SCIENTIFIC BOARD

Prof. Dr. Mehmet Emin BİRPINAR | Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Prof. Dr. Ahmet Duran ŞAHİN | İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Ali ARI | Marmara Üniversitesi
Prof. Dr. Ayhan ATEŞOĞLU | Bartın Üniversitesi
Prof. Dr. Barış SARIKÖSE | Karabük Üniversitesi
Prof. Dr. Caner ARABACI | KTO Karatay Üniversitesi
Prof. Dr. Çiğdem ÇİFTÇİ | Necmettin Erbakan Üniversitesi
Prof. Dr. Dilek KOÇ SAN | Akdeniz Üniversitesi
Prof. Dr. Emrah DOĞAN | Sakarya Üniversitesi
Prof. Dr. Emre GÜLER | İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi
Prof. Dr. Erdem GÖRGÜN | İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Fatih DİLEKOĞLU | Harran Üniversitesi
Prof. Dr. Gökmen TAYFUR | İzmir Yüksek Teknoloji Üniversitesi
Prof. Dr. Gürol YILDIRIM | Giresun Üniversitesi
Prof. Dr. Güven SAK | Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV) Yöneticisi
Prof. Dr. İhsan ÇİÇEK | Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. İlhan ŞAHİN | İstanbul 29 Mayıs Üniversitesi
Prof. Dr. İlkey DELLAL | Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Kadir GÜLER | İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Koray ÖZCAN | Pamukkale Üniversitesi
Prof. Dr. Levent ŞAYLAN | İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet Ali ÖZDEMİR | Afyon Kocatepe Üniversitesi
Prof. Dr. M. Emin EMİROĞLU | Fırat Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet KÜÇÜKMEHMETOĞLU | İstanbul Teknik Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet SOMUNCU | Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Mehmet YÜCE | Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
Prof. Dr. Mustafa Hakkı AYDOĞDU | Harran Üniversitesi
Prof. Dr. Mustafa YAYLA | Polis Akademisi
Prof. Dr. Naci GENÇ | Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Türk-Kazak Üniversitesi
Prof. Dr. Ümmügölsüm DAĞLIOĞLU | Necmettin Erbakan Üniversitesi
Prof. Dr. Yaşar BÜLBÜL | İstanbul Medeniyet Üniversitesi
Prof. Dr. Yeşim TANRIVERMİŞ | Ankara Üniversitesi
Prof. Dr. Yusuf KÜÇÜKDAĞ | KTO Karatay Üniversitesi
Prof. Dr. Zeynel Fuat TOPRAK | Dicle Üniversitesi
Doç. Dr. Çiğdem TUĞAÇ | Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Doç. Dr. Ömer EKMEKÇİOĞLU | İstanbul Teknik Üniversitesi
Doç. Dr. Merve Gençyürek Erdoğan | Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi
Doç. Dr. Sadık ALASHAN | Bingöl Üniversitesi
Doç. Dr. Yavuz Selim GÜÇLÜ | İstanbul Teknik Üniversitesi



İçindekiler / Contents

Murat KURUM VII	Takdim
Abdulmenaf TURAN XI	Önsöz
Ömer ALAN 16/37	Türkiye'nin Akıllı Şehir Stratejisi: Ulusal Yaklaşım, Küresel Perspektif ve Gelecek Vizyonu Türkiye's Smart City Strategy: A National Approach with a Global Perspective and Future Visio
Yavuz Erdal KAYAPINAR 38/68	Gaziantep Bizim Şehir: Kimlikli, İnsan Odaklı ve İklim Dirençli Akıllı Şehir Modeli Gaziantep, Our City: A Smart, Human-Centered and Climate-Resilient Urban Model
Akın KISA Dursun YILDIRIM BAYAR Harun BADEM - Veyssel ÇIPLAK 71/87	Turuncu Bisiklet Projesi ve Türkiye'de Ölçeklenebilir Finansman Modeli The Orange Bicycle Project and a Scalable Financing Model in Türkiye
Hicran HAMZA ÇELİKAY 88/105	Akıllı Şehirden Bilge Şehire Geçiş: Yapay Zekanın Rolü The Transition From Smart City to Wise City: The Role of Artificial Intelligence
Fatih GÜNDOĞAN 106/120	Akıllı Şehirler: Kavramın Doğru Anlaşılması Üzerine Bir İnceleme Smart Cities: A Study on the Proper Understanding of the Concept
Hatice ÇATAL REİS - Akın KISA Mürşit ŞİRİN - Nusret ASLAN 123/158	Gümüşhane'nin Akıllı Şehir Dönüşüm Süreci ve Strateji Planı Gümüşhane's Smart City Transformation Process and Strategy Plan

Mustafa ERUYAR
160/178

Erişilebilir Akıllı şehirler İçin Dijital Bir Adım:
Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu rneęi
A Digital Step Toward Accessible Smart Cities:
Accessible Transportation Map Platform Case Study

Bilge BİNGÜL
Emrah PEKKAN
180/202

Burdur Gölü Havzası'nın Akıllı Bütünleşik Su Kaynakları
Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi
An Assessment of the Burdur Lake Basin in Terms of
Smart Integrated Water Resources Management

Tuğba DEDE - Ceren AKGÜN
şule HÜDAVERDİ - Yusuf Bera SANLI
Emel GÜVEN - Tamer EREN
205/225

Elektronik Atıkların Toplanmasıı Bulanık Mantık ile
Güzergah Seçimi: Ankara-Manisa rneęi
Route Selection with Fuzzy Logic in Electronic Waste
Collection: Ankara-Manisa Case

Aygül KILINÇ
226/252

Türkiye'de Yakın Dönemde Gerçekleşen Toplumsal Krizler
ve Kentsel Planlama
Recent Social Crises and Urban Planning in Türkiye

Takdim

Deprem bölgesinde devlet millet el ele yürüttüğümüz Asrın İnşasında sona doğru geldiğimiz bu günlerde, eş zamanlı olarak Cumhurbaşkanımız Sayın Recep Tayyip Erdoğan'ın "Ev Sahibi Türkiye" temasıyla ilan ettiği ve 81 ilin tamamını kapsayan 500 Bin Sosyal Konut Projesi Türk şehircilik tarihinde yeni bir dönüm noktası oldu. Bugün, 174 ayrı alanda, 481 şantiyede, 200 bin personelimiz ile birlikte 286.708 konut, 51.281 köy evi ve 12.189 iş yerini, toplamda 350.178 bağımsız birimi hak sahibi vatandaşlarımıza teslim ettik. Geriye kalan 102.805 bağımsız birimi ise bu yıl sonunda teslim etmiş olacağız. Böylece depremin üç yılı dolmadan yaklaşık yarım milyon bağımsız birimi tamamlayacağız ve hak sahibi vatandaşlarımızın tamamı yuvalarına ve iş yerlerine kavuşmuş olacak. Konut seferberliği temasıyla başlattığımız sosyal konut projelerimiz kapsamında TOKİ eliyle bugüne kadar 1 milyon 740 bin vatandaşımız konut sahibi oldu. Bu projelerle birlikte şehirlerimize 62 bin 790 sosyal donatı kazandırdık. 2019 yılında başlattığımız 50 bin ve 100 bin, 2022 yılında başlattığımız 250 bin sosyal konut projelerinde ise son aşamaya gelmiş durumdayız.

Bu projeler tamamlandığında deprem bölgesi ile birlikte çok kısa bir süre içerisinde yaklaşık 4 milyon sosyal konut ve deprem konutu tamamlanmış olacak. Ayrıca başta deprem olmak üzere şehirlerimizi afetlere karşı dirençli hale getirmek üzere başlattığımız Kentsel Dönüşüm Seferberliği ile bugüne kadar 2 milyon 335 bin konutu dönüştürdük. 249 bin konutun yapımı ise halen devam etmekte. Kentsel dönüşüm projeleri kapsamında 112,10 milyar TL kaynak sağladık. Hedefimiz ülkemizde acil dönüştürülmesi gereken 2 milyon konut ve işyerini bir an önce dönüştürmek ve konut piyasasının aktörleri ile birlikte yıllık ortalama 600 bin konut ihtiyacını karşılayarak ev sahipliği oranını 2035 yılına kadar %66'ya çıkarmak.

Çevre ve iklim değişikliği politikalarımızda Sayın Cumhurbaşkanımızın ilan ettikleri 2053 Net Sıfır Emisyon ve Yeşil Kalkınma Hedefimizi bütün alanlarda gerçekleştiriyoruz. 2024-2030 İklim Değişikliği Azaltım Stratejisi ve Eylem Planımızı hazırladık, 2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi Yol Haritamızı Bakü'de düzenlenen COP29'da dünya kamuoyuyla paylaştık. Brezilya'da düzenlenen COP30'da iklim diplomasisinde büyük bir başarıya imza atarak 2026'da gerçekleştirilecek olan COP31'e Türkiye olarak başkanlık ve ev sahipliği yapacağız.

İklim Kanunumuzun yürürlüğe girmesi ile birlikte ikincil mevzuat hazırlıklarımıza başladık. Katılımcı bir anlayışla ve bütün paydaşlarımızın katkılarıyla, Türkiye Emisyon Ticaret Sistemi, AB Sınırdaki Karbon Düzenleme Mekanizması, Ulusal Yeşil Taksonomi ve yerel iklim değişikliği ile ilgili çalışmalarımızı başlatacağız.

Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Projesi kapsamında kamu binalarında enerji kullanımını azaltma hedefi ile okul, hastane, idari binalar, adliyeler ve üniversite kampüslerinde enerji verimliliğini sağlayacak şekilde çalışmalarımızı sürdürüyoruz.

Sayın Emine Erdoğan Hanımefendi'nin himayelerinde başlattığımız küresel çevre hareketi, Sıfır Atık Projesi kapsamında 205 bin bina/yerleşkede sıfır atık yönetim sisteminin kurulumunu tamamladık ve 81 ilimiz için Sıfır Atık Yönetim Sistemi Planı hazırladık. 7 bölgemizde, sıfır atık pilot ilçelerimizi belirledik. Proje ile 2017 yılında yüzde 13 olan belediye atığı geri dönüşüm oranını 2021 yılında yüzde 27,2'ye; 2022 yılında yüzde 30,13'e, 2023 yılında yüzde 34,92'ye, 2024 yılında ise yüzde 36,08'e çıkardık. Geri kazanım oranımızı 2035 yılında yüzde 60'a, 2053 yılında da yüzde 70'e çıkarmayı hedefliyoruz.

Depozito Yönetim Sistemimizin makine ve altyapı kurulumunu Sakarya'da başlattık. Temmuz 2025 itibarıyla da '7 bölge 7 il' temasıyla Samsun, Erzurum, Konya, İzmir, Gaziantep ve Mersin'de sistemi devreye aldık. Ayrıca Ankara'da 20 ve İstanbul'da 3 adet olmak üzere toplamda 23 kamu kurum ve kuruluşumuzun hizmet binalarına depozito iade makinesi kurduk. Sistemin 2025 yılı sonuna kadar tüm Türkiye'de yaygınlaştırılmasını ve 2026 yılında tam depozitolu sisteme geçişi hedefliyoruz. Depozito Yönetim Sisteminin Türkiye genelinde hayata geçmesi ile her yıl yaklaşık 25 milyar şişeden daha fazlası dönüşmüş olacak.

7 sektörü kapsayan Ulusal Döngüsel Ekonomi Stratejisi ve Eylem Planı ile atık maliyetini azaltılmayı ve ekonomiye yıllık 350 milyar TL'ye kadar katkı yapmayı ve 100 binden fazla yeni istihdam yaratmayı hedefliyoruz. 2025- 2035 yıllarını kapsayan Ulusal Atık Yönetimi Stratejisi ve Planı ile 2035'e kadar atık türleri için atık işleme yöntemlerini bölgesel bazda belirleyerek gerekli tesis kapasitesi ve yatırımları planladık.

Fethiye-Göcek Özel Çevre Koruma Bölgemizde Mapa-Şamandıra projemizi pilot uygulama olarak başlattık. Proje kapsamında Özel Çevre Koruma Bölgesi ilan edilen Fethiye-Göcek koylarında 90,20 kilometrekare alanındaki 17 koyda kurulacak; 925 adet Deniz Mapa, 906 adet Tono, 906 adet Şamandıra, toplam 886 adet tekneye hizmet verecek.

İklim değişikliği ile mücadele kapsamında en büyük karbon yutak alanlarımızdan olan korunan alanlarımızı ülke yüzölçümünün %13,33'üne ulaştırdık. Mevcut durumda ülkemizdeki korunan alan büyüklüğünü yaklaşık 6.727.321,68 hektar alana yükseltip, korunan alan sayısını 4.217'ye çıkardık. Ülkemiz genelinde 19 adet Özel Çevre Koruma Bölgesinde biyolojik çeşitliliğin, hassas türlerin ve habitatların tespiti, restorasyonu ve rehabilitasyonuna ilişkin koruma ve izleme faaliyetlerine devam ediyoruz.

81 ilimizde 81 milyon metrekare hedefiyle başlattığımız millet bahçeleri projemizle 81 ilde toplam 81 milyon 719 bin 270 m² alanda 543 millet bahçesine ilişkin çalışmalarımızı sürdürüyoruz. Bugün itibarıyla; 36 milyon 560 bin 936 m² alanda 313 millet bahçesi tamamlanmış ve 45 milyon 158 bin 333 m² alanda 230 millet bahçesine yönelik çalışmalar devam etmektedir. İstanbul’da ise 5 milyon 579 bin metrekare alanda 34 millet bahçesini tamamladık, 20 millet bahçesine yönelik çalışmalar ise halen devam ediyor. Türkiye genelinde toplam yüzölçümü 6.3 milyon metrekareyi bulan açılışa hazır 36 millet bahçesi bulunuyor.

Artılmış atıksuların yüzde 6,7’sini kullanmaya başladık. Hedefimiz 2028 yılında bu oranı %11’e, 2030 yılında ise %15’e çıkarmak. İleri arıtma teknikleri ile artılmış atık suyu yeniden kullanan kuruluşlara, yeniden kullanım oranına göre yüzde 100’e kadar enerji teşviki verilmesine yönelik başvuru sürecini başlattık. 2002 yılında 145 atıksu arıtma tesisi ile belediye nüfusunun %35’ine atıksu arıtma hizmeti vermekteyken, 2025 yılı itibarıyla atıksu arıtma tesisi sayısını 1.258’e yükselttik. Hizmet verilen belediye nüfusunda %91,1 oranına eriştik. 2002 yılında 15 olan katı atık düzenli depolama tesisi sayımızı, bugün itibarıyla 97’ye ulaştırdık. Bu tesislerle, 1.252 belediyede nüfusumuzun %96,1’ine hizmet verir hale geldik.

Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğümüzle, akıllı şehirlerin temel ihtiyacı olan 3 Boyutlu Kadastro çalışmalarına başladık. Dijital dönüşüm hedefimizin bir diğer adımı, 3 Boyutlu Kadastro ve Şehir Modelleme çalışmasıdır. Binalara ilişkin mülkiyet haklarının üç boyutlu dijital ortamda izlenmesini sağlayan bu proje ile, mevcut yapı stokumuzun güncel olarak takip edilmesi, kentlerimizin güvenli biçimde planlanması ve vatandaşlarımızın satın alacakları konutlar hakkında daha fazla görsel bilgiye sahip olmaları sağlanmaktadır. Bu çalışmalar, afetlere dayanıklı şehirler ve akıllı şehir vizyonunun en somut adımlarından biridir. Akıllı şehir vizyonu kapsamında başlattığımız projelerle birlikte büyük bir dönüşümü gerçekleştiriyoruz.

Akıllı Şehirler, sunduğu bilgiyi ekonomik, sosyal ve çevresel faydaya dönüştürebilme kabiliyeti sayesinde sürdürülebilir kalkınma, rekabet gücü ve çevresel sürdürülebilirlik alanlarında önemli kazanımlar oluşturmaktadır. Bu nedenle, ülkeler Akıllı şehir kavramını anlama, değişen koşullara hazırlıklı olma, bu dinamik sürece uyum sağlama ve yön verebilmeye yönelik özel bir çaba ortaya koymaktadır. Ülkemizde de benzer bir motivasyonla, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı olarak Akıllı şehir politikalarına ulusal katmanda bütüncül bir bakış açısı getirerek birlikte çalışabilme yetisi kazanmak ve belirlenen politikalarla uyumlu yatırımları önceliklendirerek yetkin ve üreten Akıllı Şehir Ekosistemi oluşturmak amacıyla 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planını hayata geçirdik. 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı “Hayata Değer Katan Yaşanabilir ve Sürdürülebilir Şehirler” vizyonunu ortaya koymuştur. Bu vizyona ulaşmak için şehir hayatına değer katan ve sürdürülebilirliğe katkı sağlayan çok sayıda proje hayata geçirilmiştir.

Geçtiğimiz planlama dönemindeki stratejik amaçlar, hedefler ve eylemler doğrultusunda kapasite geliştirme ve rehberlik çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca, akıllı şehirlerin hammadde olan verinin değere dönüşebilmesi için gereken altyapının oluşturulması faaliyetleri, şehirlerin temel ihtiyaçlarını ve sorunlarını çözmeye yönelik örnek projelerin hayata geçirilmesi ve bilgi/tecrübe paylaşımı ile akıllı yönetim ortamları oluşturma çalışmaları yürütülmüştür. Önümüzdeki dönemde yine hem küresel, ulusal ve yerel sorunlara çözüm hem de değer üretmek için akıllı şehir faaliyetlerine yön vermek üzere Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı sorumluluğunda 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmıştır.

Akıllı şehirlerin inşasında bir önceki stratejiden gelen deneyimler ve gelecek yıllarda şehirlerimizin gündemini oldukça meşgul edecek kavramlar derinlemesine ele alınarak hazırlanan "2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı" şehirlerimizin gelecekte daha yaşanabilir, sürdürülebilir ve dirençli olmasını hedeflemektedir.

"İleri toplum, ileri teknoloji, sürdürülebilir ve dirençli dünya" vizyonunu benimseyerek hazırlanan bu strateji, 4 stratejik amaç, 8 stratejik hedef ve 32 stratejik eylem altında 297 uygulama adımıyla oluşmaktadır.

Birinci amaç yerel uyum, kalkınma ve refahın artırılmasıdır. Bu kapsamda, toplumsal katılımı güçlendiriyor, yönetim süreçlerini iyileştiriyor ve akıllı şehir yatırımlarını destekliyoruz.

İkincisi dönüşüm ve yaşanabilirliğin geliştirilmesidir. Şehirlerimizin hem dijital hem de fiziksel dönüşümünü ilerletirken, entegre yönetim sistemleriyle verimliliği ve kurumlar arası koordinasyonu artırıyoruz.

Üçüncü stratejik amaç çevre ve insan odağının güçlendirilmesidir. Yeşil gelişmeyi teşvik ediyor, doğayla uyumlu şehirleşmeyi destekliyor ve vatandaşlara açık ve şeffaf bilgi sunan akıllı şehir uygulamalarını yaygınlaştırıyoruz.

Dördüncü ve son amaç ise uluslararası alanda liderlik konumunun güçlendirilmesidir. Bu doğrultuda, etkin pazarlar ve iş birliği ortamları oluşturuyor, akıllı şehir alanındaki ortaklıkları genişleterek ülkemizin küresel ölçekte öncü bir rol üstlenmesini hedefliyoruz.

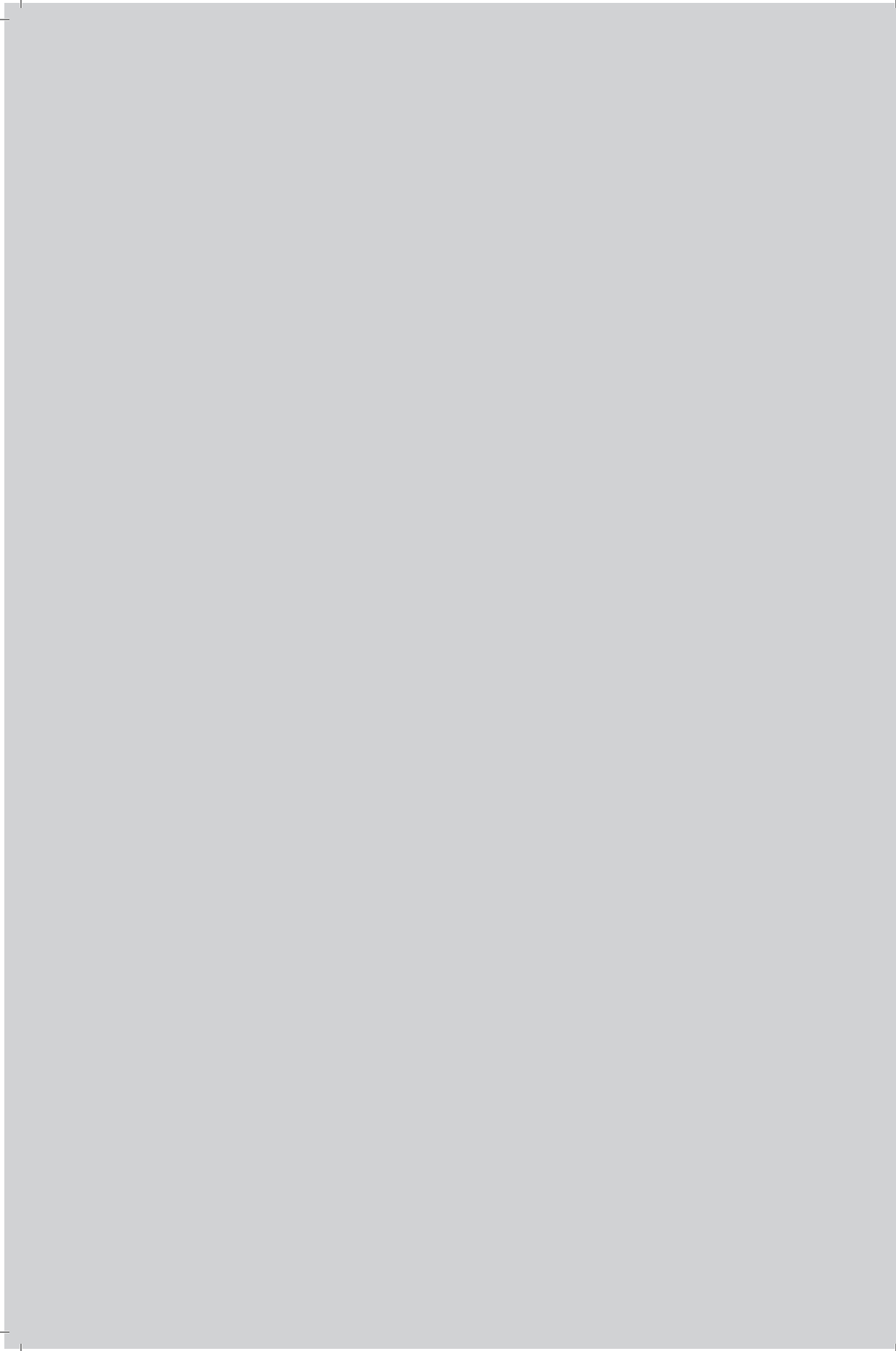
Vatandaşların ve diğer paydaşların yönetimdeki gücünü artırmak, 2030 stratejisinin temel noktalarını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda, akıllı şehir projelerinde şeffaflık ve katılımcılık ilkelerine büyük önem verilmektedir. Vatandaşların şehir yönetimine aktif katılımı sağlanarak, toplumsal katmanlar arasında daha güçlü bir iletişim ve iş birliği ortamı oluşturulacaktır. Akıllı şehir uygulamaları sayesinde vatandaşlar, şehirdeki hizmetlere daha hızlı ve kolay erişim sağlayabilecek, günlük yaşamlarını daha konforlu ve güvenli bir şekilde sürdürebileceklerdir.

Çevre, Şehir ve İklim dergimizin bu sayısında; ülkemizde ve dünyada akıllı şehirler alanındaki güncel gelişmeleri, iyi uygulamaları, teknik yenilikleri ve Bakanlığımızın

yürüttüğü çalışmaları sizlerle paylaşmayı amaçladık. Hedefimiz, ortak bir bilgi zemini oluşturarak şehirlerimizin daha yaşanabilir, daha çevreci ve daha verimli bir geleceğe taşınmasına katkı sunmaktır.

Bakanlığımız, güçlü iş birlikleri ve koordinasyon içinde, akıllı şehir alanında Türkiye'nin ulusal ve uluslararası düzeyde öncü bir konuma ulaşması için çalışmalarını kararlılıkla sürdürürken bu değerli çalışmanın faydalı olmasını diliyorum.

Murat KURUM
Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı



Önsöz

Dünyada yaşanan dijital devrim, gündelik hayattan çevre ve şehircilik politikalarına uzanan oldukça geniş bir alanda etkisini göstermekte, giderek hız kazanmaktadır. Şehirlerin toplumsal ve mekânsal örgütlenmesinde artık karmaşık veri sistemleri, yönetim ağları, teknolojik altyapılarla bütünleşmiş akıllı sistemler daha fazla etkili olmakta ve dönüşüm süreci sürdürülebilirlik, erişilebilirlik, çevresel koruma, toplumsal dirençlilik ve ekonomik verimlilik gibi çok boyutlu politika alanlarını belirlemektedir.

Türkiye bu dönüşüm sürecini yönetmek adına birçok alanda başlatmış olduğu politika ve uygulamaları hayata geçirirken aynı zamanda geleceği de planlamaktadır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı; şehirleri daha yaşanabilir, dirençli, kapsayıcı ve yenilikçi bir yapıya kavuşturma hedefi doğrultusunda, bilgi üretimini ve akademik çalışmaları desteklemeye özel önem veriyor. Bu çalışmaların somut göstergelerinden biri 2020-2023 dönemini kapsamak üzere hazırlanan Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planından sonra Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından, 2025-2030 dönemini kapsayan 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı'nın hazırlanmış ve yayımlanmış olmasıdır.

Çevre, Şehir ve İklim Dergi'mizin bu özel sayısında Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yürütülen akıllı şehir çalışmalarını akademik bir yaklaşımla sunmayı, akıllı şehir literatürüne kuramsal, analitik ve uygulama odaklı katkılar sunan seçkin çalışmalar aracılığıyla disiplinler arası bir değerlendirme zemini oluşturmayı amaçladık. Bu özel sayı, bu amaç doğrultusunda, akıllı şehirler alanında stratejik, analitik ve uygulama odaklı yaklaşımları ele alan değerli katkıları bir araya getirmektedir.

Sayının ilk makalesi, 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı ekseninde Türkiye'nin akıllı şehir stratejisini ulusal yaklaşımlar ve küresel eğilimler bağlamında analiz ederek politika yapım süreçlerinin yönetimlerine dair kapsamlı bir değerlendirme sunmaktadır. Yerel yönetim ölçeğinde geliştirilen modellerin önemini ortaya koyan Gaziantep'in kimlik odaklı ve iklim dirençli şehir yaklaşımı, akıllı şehir vizyonunun sahadaki yansımalarını örnek alan bir uygulama niteliği taşımaktadır. Turuncu Bisiklet Projesi, kentsel hareketlilik ve sürdürülebilir ulaşım alanlarında ölçeklenebilir finansman modellerinin tartışılmasına önemli bir katkı sağlamaktadır.

Akıllı şehir kavramının doğru anlaşılması üzerine yapılan kuramsal inceleme, literatürdeki kavramsal belirsizliklerin giderilmesine yönelik kritik bir çerçeve sunarken; yapay zekâ destekli kent yönetimi üzerine odaklanan çalışma, akıllı şehirlerden bilge şehirlere geçişin teorik ve pratik gerekliliklerini tartışmaktadır. Benzer şekilde Gümüşhane'nin akıllı şehir dönüşüm süreci, stratejik planlama pratiklerinin şehir ölçeğindeki uygulanabilirliğini örnek bir vaka olarak sunmaktadır.

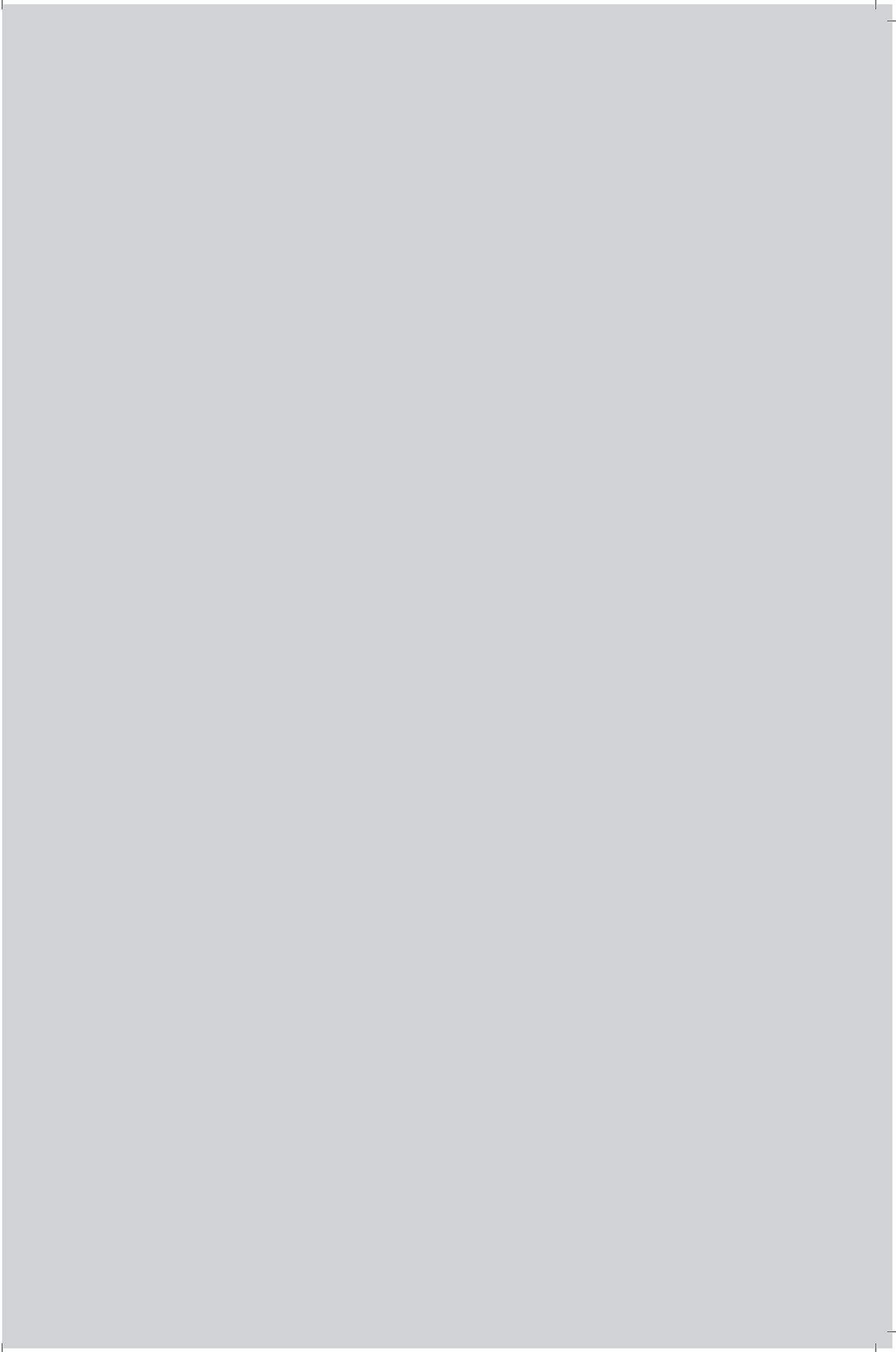
Erişilebilirlik ekseninde değerlendirilen Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu, engelli bireylerin kentsel mekâna erişiminde dijital uygulamaların yenilikçi rolünü göstermekte; Burdur Gölü Havzası'nın akıllı su kaynakları yönetimi ise çevresel sürdürülebilirlik, ekolojik planlama ve havza bazlı yönetim açısından dikkate değer bulgular ortaya koymaktadır. Elektronik atık toplama süreçlerinde bulanık mantık temelli güzergâh seçimi üzerine yapılan çalışma, akıllı lojistik ve karar destek sistemlerinin şehir yönetimindeki potansiyeline ışık tutmaktadır. Ek olarak küresel plastik müzakerelerine ilişkin analiz, çevre diplomasisi ve uluslararası politika süreçlerinin akıllı şehir gündemindeki yerini güçlendirmektedir. Son olarak toplumsal krizlerin kentsel planlamaya etkilerini değerlendiren çalışma, kriz odaklı kentsel dirençlilik politikalarının gerekliliğini vurgulamaktadır.

Bu özel sayı; akıllı şehir çalışmalarının teorik çerçevesini genişletirken, uygulama pratiklerinin de farklı bağlamlarda nasıl şekillendiğini ortaya koymakta, Bakanlığın şehirlerin dönüşümüne yönelik politika ve uygulamalarına bilimsel bir zemin oluşturmakta, aynı zamanda yerel yönetimlerden akademiye, özel sektörden sivil topluma kadar geniş bir paydaş grubuna değerli bir bilgi kaynağı sunmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü ile birlikte hazırladığımız bu sayımıza katkı sunan tüm yazar ve araştırmacılara, hakemlere teşekkür eder; çalışmaların akıllı şehir alanındaki akademik tartışmalara ve uygulamalara yeni ufuklar açmasını dilerim.

Prof. Dr. Abdulmenaf TURAN

Editör



TÜRKİYE'S SMART CITY STRATEGY: A NATIONAL APPROACH WITH A GLOBAL PERSPECTIVE AND FUTURE VISION

Ömer ALAN

ABSTRACT

Contemporary cities face multidimensional global challenges such as migration, rapid urbanization, climate change, overconsumption of natural resources, and sustainability. The smart city approach aims to address these challenges by integrating information and communication technologies (IoT, big data, AI, etc.) with urban infrastructure. Türkiye established its first national framework through the National Smart Cities Strategy and Action Plan 2020–2023 and further advanced it with the National Smart Cities Strategy and Action Plan 2030, which strengthens human-centeredness, digital twins, and participatory governance.

This study adopts a conceptual and comparative evaluation approach to examine Türkiye's National Smart Cities Strategy 2030 within its historical development and global context. The analysis reviews national smart city strategies based on their chronological evolution, scope levels (national or local), and main focus areas, positioning Türkiye's strategy alongside examples from the European Union, China, Singapore, South Korea, and other countries. The findings indicate that Türkiye's vision extends beyond technological transformation to embrace sustainability, governance, environment, and quality of life as integral dimensions. Furthermore, the study highlights how the 2030 strategy articulates a future-oriented vision, integrating human-centered, data-driven, and sustainable urban development within a long-term governance framework.

Keywords: Smart Cities, National Smart Cities Strategy, Maturity Assessment, Sustainability, National Strategy

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü

Mail: omer.alan@csb.gov.tr

 <https://orcid.org/0009-0000-2196-777X>

Makale Atıf Bilgisi:

ALAN, Ö. (2025). "Türkiye'nin Akıllı Şehir Stratejisi: Ulusal Yaklaşım, Küresel Perspektif ve Gelecek Vizyonu". *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, Akıllı Şehirler Özel Sayısı, s. (16-37)

Makale Türü:

Araştırma

Geliş Tarihi:

29.09.2025

Kabul Tarihi:

06.11.2025

Yayın Tarihi:

01.12.2025

Yayın Sezonu:

Kasım 2025

TÜRKİYE’NİN AKILLI ŞEHİR STRATEJİSİ: ULUSAL YAKLAŞIM, KÜRESEL PERSPEKTİF VE GELECEK VİZYONU

Ömer ALAN

ÖZ

Günümüz şehirleri; göç, hızlı kentleşme, iklim değişikliği, doğal kaynakların aşırı tüketimi ve sürdürülebilirlik gibi küresel ölçekte çok boyutlu zorluklarla karşı karşıyadır. Akıllı şehir yaklaşımı, bilgi ve iletişim teknolojilerini (IoT, büyük veri, yapay zekâ vb.) kentsel altyapıyla bütünleştirerek bu zorluklara çözüm üretmeyi amaçlamaktadır. Türkiye, 2020–2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı ile ilk ulusal çerçevesini oluşturmuş; bu birikim üzerine inşa ettiği 2025–2030 dönemini kapsayan 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı ile insan odaklılık, dijital ikiz teknolojileri ve katılımcı yönetim unsurlarını güçlendirmiştir.

Bu çalışma, Türkiye’nin 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi’ni tarihsel gelişimi ve küresel bağlamı içinde ele alan kavramsal ve karşılaştırmalı bir değerlendirme yaklaşımı benimsemektedir. Çalışmada, ülkelerin akıllı şehir stratejileri kronolojik gelişimleri, kapsam düzeyleri (ulusal veya yerel) ve ana odak alanları üzerinden incelenmiş; Avrupa Birliği, Çin, Singapur, Güney Kore ve diğer ülkelerin örnekleriyle Türkiye’nin stratejik konumu değerlendirilmiştir. Bulgular, Türkiye’nin vizyonunun yalnızca teknolojik dönüşümle sınırlı kalmadığını; sürdürülebilirlik, yönetim, çevre ve yaşam kalitesini bütüncül biçimde kapsadığını göstermektedir. Ayrıca çalışma, 2030 stratejisinin Türkiye’ye özgü bir gelecek vizyonu geliştirdiğini; insan merkezli, veri temelli ve sürdürülebilir bir şehircilik anlayışını uzun vadeli yönetim çerçevesiyle bütünleştirdiğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Şehirler, Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi, Olgunluk Değerlendirme, Sürdürülebilirlik, Ulusal Strateji

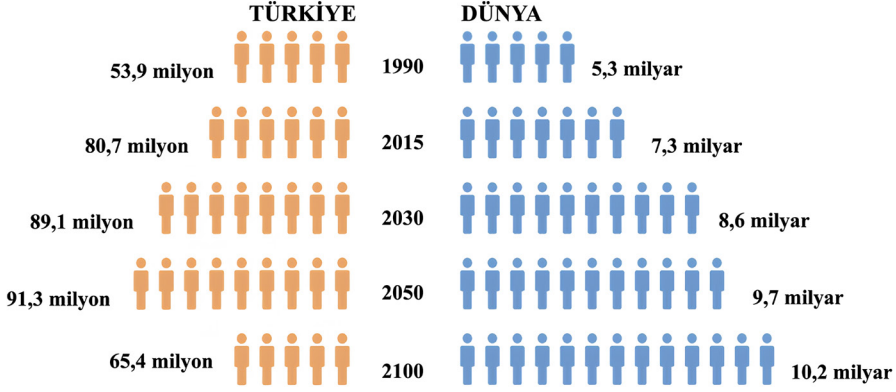
1. Giriş

Günümüz şehirleri; göç ve hızlı şehirleşme, iklim değişikliği, doğal kaynakların aşırı tüketimi, dirençlilik ve sürdürülebilirlik gibi küresel ölçekte çok boyutlu zorluklarla karşı karşıyadır. Akıllı şehir kavramı, bu sorunlara yenilikçi ve bütüncül çözümler sunan bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır. Kavramın özünde teknoloji, toplumsal refahı artıran bir araç; sürdürülebilir kalkınma ise nihai hedef olarak konumlanmaktadır.

Son yıllarda yapılan akademik araştırmalar, akıllı şehir yaklaşımının yalnızca dijital altyapıya dayalı bir dönüşümle değil; yönetim, katılım ve sürdürülebilirlik boyutlarıyla birlikte ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Tan ve Taei-hagh (2020), gelişmekte olan ülkelerde akıllı şehir uygulamalarının başarısının teknik altyapının ötesinde kurumsal kapasite, yönetim ve yasal-düzenleyici altyapı koşullarına bağlı olduğunu belirtmektedir. Lacson vd. (2023), gelişmekte olan ekonomilerde kullanılan akıllı şehir değerlendirme araçlarını inceleyerek, mevcut yaklaşımlarda ölçüt eksiklikleri ve şehir ölçeğine uyarlama zorlukları bulunduğunu vurgulamıştır. Aragão vd. (2023) tarafından geliştirilen çok-kriterli olgunluk modeli, şehirlerin akıllılık düzeylerini sosyal ve teknolojik göstergeler üzerinden bütüncül biçimde ölçmeyi hedeflemiştir. Ghazinoory vd. (2024) ise 11 farklı olgunluk modelini karşılaştırarak, mevcut modellerde kültürel faktörlerin ve dirençlilik göstergelerinin yeterince temsil edilmediğini göstermiştir. Ayrıca, akıllı şehir stratejilerinin sürdürülebilirlik hedefleriyle ne ölçüde uyumlu olduğu da son dönemde tartışma konusu haline gelmiştir. Bu bağlamda Giuffrida (2021) akıllı şehir söylemlerinin hesap verebilirlik, veri gizliliği ve toplumsal katılım açısından yeniden değerlendirilmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu araştırmaların ortak noktası, akıllı şehirlerin yalnızca teknoloji odaklı çözümler değil, aynı zamanda sosyal, kurumsal ve etik bileşenleriyle birlikte düşünülmesi gerektiğidir. Türkiye'nin 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı da bu küresel eğilimle uyumlu bir biçimde insan merkezli, çok boyutlu ve veri temelli bir yaklaşımla hazırlanmıştır.

Akıllı şehir düşüncesi, tarihsel olarak şehirlerin yalnızca fiziksel ya da ekonomik yapılarıyla değil, ahlaki ve toplumsal yönleriyle de değerlendirilmesi gerektiğini hatırlatır. Bu bağlamda Farabi, *El-Medînetü'l-Fâzıla* (Erdemli Şehir) adlı eserinde adalet, erdem ve ortak iyilik ilkelerine dayalı bir şehir modeli tanımlamıştır (Farabi, 1990). Günümüzün akıllı şehir vizyonu da benzer biçimde, teknolojiyi nihai bir amaç olmaktan çıkarıp sürdürülebilirlik, toplumsal refah ve yaşam kalitesini destekleyen bir araç haline getirmektedir.

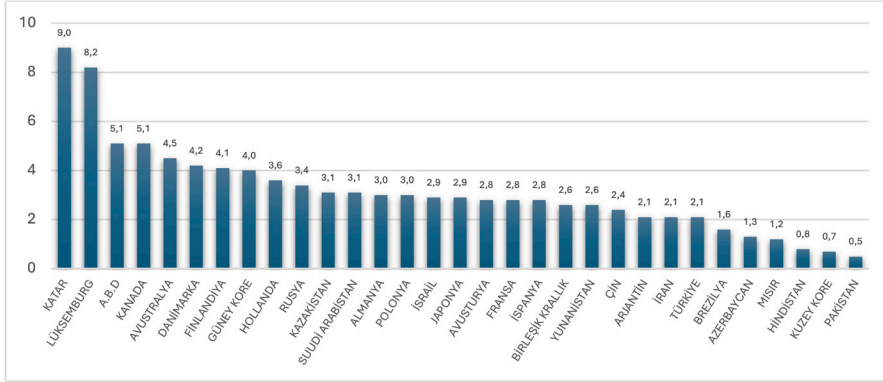
Birleşmiş Milletler'in projeksiyonlarına göre, dünya nüfusunun 2100 yılına kadar yaklaşık 10,18 milyara ulaşacağı ve bu nüfusun büyük bölümünün şehirlerde yaşayacağı öngörülmektedir (Ritchie ve Rodés-Guirao, 2024; Şekil 1). Bu hızlı artış, enerji, su, gıda ve altyapı gibi kritik kaynaklara yönelik talebi artırarak kentlerin daha dirençli, sürdürülebilir ve yaşanabilir hale gelmesini zorunlu kılmaktadır.



Şekil 1: UN DESA (2024) verilerine göre Türkiye ve Dünyanın nüfus projeksiyonları

Artan nüfusun beraberinde getirdiği yoğun talep, iklim değişikliğinin etkilerini daha belirgin hale getirmektedir. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) raporları, küresel sıcaklık artışının 1,5°C eşliğini aşmaması gerektiğini bilimsel verilerle ortaya koymaktadır (IPCC, 2018). Söz konusu sınırın aşılması, kuraklık, sel, fırtına ve deniz seviyesinin yükselmesi gibi ekstrem iklim olaylarının daha sık ve yıkıcı hale gelmesine, geri döndürülemez ekolojik etkilerin ortaya çıkmasına neden olacaktır.

İklim değişikliğinin yanı sıra, doğal kaynakların sürdürülebilirliğini doğrudan etkileyen bir diğer kritik gösterge biyokapasitedir. Biyokapasite; bir ekosistemin belirli bir zaman diliminde üretebileceği biyolojik kaynak miktarı ile bu kaynakların atıklarını doğal yollarla bertaraf edebilme kapasitesini ifade eder. Günümüzde insanlık, dünyanın biyokapasitesini yenilenme hızının yaklaşık 1,7 katı hızla tüketmektedir. Bu durum, gezegenin sunduğu doğal kaynakların kullanımının ekosistemlerin kendini yenileme kapasitesini aştığını ve ekolojik aşım olarak tanımlanan kritik bir dengesizlik oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Şekil 2'de Global Footprint Network (2022) verilerine göre ülkelerin biyokapasite kullanım oranları gösterilmektedir.



Şekil 2: 2022 yılına göre, ülkelerin biyokapasite kullanım oranları

Küresel ölçekte yaşanan demografik baskılar, iklim değişikliğine bağlı çevresel riskler ve ekosistemlerin yenilenme kapasitesinin üzerinde gerçekleşen kaynak kullanımı, kentlerin sürdürülebilir, dirençli ve yaşanabilir hale gelmesi için kapsamlı strateji ve eylem planlarının hazırlanmasını zorunlu kılmaktadır. Türkiye, bu gereklilik doğrultusunda ilk olarak 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı'nı uygulamış (ÇŞB, 2019); elde edilen deneyim ve kazanımlar üzerine inşa ederek 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı'nı geliştirmiştir. Strateji, akıllı şehir yaklaşımı çerçevesinde kaynakların etkin kullanımını, çevresel etkilerin azaltılmasını ve yaşam kalitesinin artırılmasını hedefleyen kapsamlı bir politika belgesi niteliğindedir.

Bu makale, Türkiye'nin 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı'nı çok boyutlu bir bakış açısıyla ele almakta ve kapsamlı bir değerlendirme sunmayı hedeflemektedir. Çalışmada stratejinin tarihsel gelişim süreci, temel ilkeleri ve uygulama alanları ulusal ve uluslararası örneklerle ilişkilendirilerek incelenmektedir. Ayrıca şehirlerin mevcut durumu, ulusal ve küresel pazar büyüklükleri, kişisel veri ve bilgi güvenliği boyutları ile 2030 vizyonu tartışılarak Türkiye'nin akıllı şehir alanında ortaya koyduğu modelin kapsamlı bir çerçevesinin oluşturulması hedeflenmiştir.

Çalışma, kavramsal ve karşılaştırmalı bir değerlendirme yaklaşımı benimseyerek Türkiye'nin 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi'ni tarihsel gelişimi ve küresel bağlamı içinde incelemektedir. Bu kapsamda, ülkelerin akıllı şehir stratejileri kronolojik gelişimleri, kapsam düzeyleri (ulusal veya yerel) ve ana odak alanları üzerinden değerlendirilmiştir; böylece Türkiye'nin stratejik konumu küresel eğilimler ışığında ortaya konmuştur. Ayrıca çalışma, yalnızca Türkiye'nin 2030 stratejisinin mevcut durum analiziyle sınırlı kalmayıp, gelecek vizyonu ve dijital dönüşüm perspektifini nasıl yapılandırdığını da tartışmayı amaçlamaktadır. Bu yaklaşım, Türkiye'nin akıllı şehir politikalarını hem tarihsel süreklilik hem de geleceğe yönelik yönetim ve teknoloji vizyonu açısından bütüncül bir biçimde ele almayı mümkün kılmaktadır.

2. Türkiye’de Akıllı Şehir Stratejisinin Tarihsel Gelişimi ve Temel İlkeleri

2.1. Tarihsel Gelişim

Türkiye’de akıllı şehir politikalarının temelleri, 2004 yılında yayımlanan Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları 2003–2023 Strateji Belgesi (Vizyon 2023) ile atılmıştır. Bu belgede yaşam kalitesinin artırılması hedefi doğrultusunda çağdaş ve güvenli ulaşım sistemlerinin geliştirilmesi öncelikli politika alanlarından biri olarak belirlenmiş; karayolu ulaşımı için akıllı araçlar ve akıllı yol sistemlerinin geliştirilmesi ile ulaştırma ve turizm altyapılarına yönelik güvenlik sistemlerinin kurulması gibi eylemler tanımlanmıştır. “Akıllı şehir” kavramı belgede doğrudan yer almasa da akıllı ulaşım sistemlerinin desteklenmesi, akıllı şehir bileşenleri açısından kritik bir başlangıç noktası olmuştur.

2006 yılında yayımlanan Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı (2006–2010), genişbant altyapının yaygınlaştırılması, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin geliştirilmesi ve e-Devlet uygulamalarının hayata geçirilmesi hedefleriyle dijitalleşmeyi teşvik etmiş; şehir yönetiminde dijital altyapının güçlendirilmesine katkıda bulunarak akıllı şehir uygulamalarına zemin hazırlamıştır.

2009 yılına gelindiğinde Türkiye’nin kentsel gelişimine ilişkin kapsamlı bir ulusal strateji oluşturma ihtiyacı tespit edilmiş; 2010–2012 Orta Vadeli Program kapsamında mekânsal yaşam kalitesinin artırılması ve mekânsal planlama sisteminin yeniden yapılandırılması hedeflenmiştir. Bu sürecin sonucunda 2010 yılında Bütünleşik Kentsel Gelişim Stratejisi ve Eylem Planı (KENTGES) 2010–2023 kabul edilmiştir. KENTGES, Türkiye’nin şehirleşme, yerleşme ve mekânsal planlama alanındaki ilk bütünleşik ulusal strateji belgesi olmuş; akıllı şehir yaklaşımını dolaylı olarak içeren politikalar geliştirmiştir.

2010 sonrasında akıllı şehir yaklaşımı, kalkınma planları ve sektörel strateji belgeleriyle daha somut bir politika haline gelmiştir. Onuncu Kalkınma Planı (2014–2018), önceki planlardan farklı olarak şehirler için daha yüksek standartlarda yaşam alanları oluşturma hedefini vurgulamış; kentsel hizmetlerde verimlilik, ulaşım ve altyapıda akıllı çözümler, enerji verimliliği gibi konuları öncelikli politika alanlarına dâhil etmiştir. 2014’te yayımlanan Ulusal Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS) Strateji Belgesi (2014–2023), trafik yönetimi, toplu taşıma entegrasyonu ve sensör tabanlı altyapı uygulamaları için stratejik yol haritaları ortaya koymuştur.

2015–2018 Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı, nesnelerin interneti, büyük veri ve bulut bilişim gibi teknolojilere özel vurgu yaparak akıllı şehir uygulamalarının altyapısını güçlendirmiştir. Bu strateji ve eylem planında yer alan 42 numaralı eylem doğrultusunda, Akıllı Kentler Stratejisi ve Fizibilite Etüdü Projesi 2015 Yılı Yatırım Programında iz bedeli ile yer almıştır. 2018 Yılı Yatırım Programında

Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planının hazırlanmasına yönelik yapılan revizyon sonrasında, 2018 ve 2019 yıllarını kapsayan dönemde 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmıştır.

2017–2020 Ulusal Genişbant Stratejisi ve Eylem Planı, genişbant altyapısını güçlendirerek dijital uçurumun azaltılmasını hedeflemiş; akıllı şehir uygulamalarının ihtiyaç duyduğu dijital altyapıya katkı sağlamıştır. 2017’de Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü bünyesinde Akıllı Şehirler Şube Müdürlüğü ve 2018’de Akıllı Şehirler Dairesi Başkanlığı kurulmuştur. 23 Aralık 2019 tarih ve 29 sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi ile 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı yayınlanmış ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından ulusal ölçekte akıllı şehir stratejilerinin koordinasyonu sağlanmaya başlanmıştır.

On Birinci Kalkınma Planı (2019–2023) ile birlikte akıllı şehir politikaları bütüncül bir çerçevede ele alınmış; bu plan 2020–2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı’na doğrudan referans verilerek hazırlanmıştır. Türkiye’deki akıllı şehir politikalarının ulusal düzeyde ilk stratejik çerçevesini oluşturan bu belge, merkezî ve yerel yönetimlerin yanı sıra tüm paydaşlara yönelik bütüncül bir vizyon ortaya koymuştur. Belgede tanımlanan “Etkin Akıllı Şehir Ekosistemi Oluşturulacaktır” stratejik amacı, çok paydaşlı, uyumlu ve güçlü bir ekosistem oluşturulmasını hedeflemiştir. On İkinci Kalkınma Planı (2024-2028) ise, “857. Yerel yönetimlerin akıllı şehir uygulamaları yerel ihtiyaçlara göre belirlenen öncelikler ve geliştirilen standartlar çerçevesinde gerçekleştirilecek, uygulamalarda yerli ürünlerin kullanımı yaygınlaştırılacaktır” maddesi ile akıllı şehirlerin ülkemizdeki oluşumunda üst politika çerçevesini teşkil etmektedir.

2.2. 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planının Temel İlkeleri

Türkiye’nin kentleşme oranı 2023 itibarıyla %93’e ulaşmış (TÜİK, 2024); artan nüfus baskısı, altyapı yükleri ve iklim değişikliğinin meydana getirdiği riskler şehirlerde yaşam kalitesini yükseltecek bütüncül politikalara duyulan ihtiyacı artırmıştır. Bu gereklilik doğrultusunda 2025–2030 dönemini kapsayan yeni 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, 2020–2023 döneminde elde edilen deneyimlerden yararlanarak hazırlanmış ve kapsamı genişletilmiştir (ÇŞİDB, 2025 – yayımda). Yeni strateji, dijital ikiz teknolojileri, yapay zekâ entegrasyonu, veri paylaşım mekanizmaları ve iklim dirençliliği vizyonunu daha güçlü bir şekilde öne çıkarmaktadır.

Strateji, insan odaklılık, sürdürülebilirlik, veri güvenliği, kapsayıcılık, açık veri ve yenilikçilik ilkeleri üzerine inşa edilmiştir. “İnsanı yaşat ki devlet yaşasın” anlayışı, kültürel bir ilke olarak stratejinin özünü yansıtmaktadır.

Akıllı şehir yaklaşımında teknoloji, vatandaşın yaşam kalitesini yükseltmeyi amaçlayan bir araç olarak konumlandırılmaktadır. Bu insan odaklı perspektif

doğrultusunda, vatandaşların belediyelerle yürüttüğü iş süreçlerinde harcanan sürenin %45–65 azaltılması, acil durum ihbarlarına verilen yanıt sürelerinin %20–35 hızlanması, suç unsurlarının %30–40 oranında düşmesi ve trafik kazalarının %8–10 oranında azalması hedeflenmektedir. Ayrıca geri dönüşmeyen atıkların %10–20, sera gazı emisyonlarının %10–15, su kayıp-kaçak oranlarının %20–30 ve hastalık yükünün %8–15 oranında azaltılması öngörülmektedir (McKinsey Global Institute, 2018; ÇŞİDB, 2025 – yayımda).

Vatandaşların karar alma süreçlerine aktif katılımını kolaylaştıran açık veri ve şeffaflık mekanizmaları, stratejinin güçlü unsurlarından biridir. Dijital platformlar aracılığıyla vatandaşların belediye hizmetleri hakkında anlık bilgiye ulaşabilmesi, yönetim süreçlerine katkı vermesi ve günlük yaşamına doğrudan etki eden hizmetlerde etkin rol üstlenmesi sağlanmaktadır. Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli uygulaması, şehirlerin kendi kapasitelerini analiz etmelerine ve güçlü/geliştirilmesi gereken alanlarını belirlemelerine imkân tanıyarak dönüşüm sürecine rehberlik etmektedir (ÇŞİDB, 2021).

3. Küresel Karşılaştırmalar

Dünya genelinde ülkeler, akıllı şehir hedeflerine ulaşmak için farklı stratejik yaklaşımlar, yatırım öncelikleri ve uygulama modelleri geliştirmiştir. Bu çeşitlilik, akıllı şehir politikalarının küresel ölçekte birbirinden farklı tarihsel süreçler içinde şekillendiğini göstermektedir. Çalışmada, ülkelerin akıllı şehir strateji belgeleri kronolojik gelişimleri, kapsam alanları ve ana odak temaları üzerinden incelenmiştir. İnceleme kapsamında stratejilerin kapsadığı dönem, önceliklendirdikleri politika alanları ve dijital dönüşüm yaklaşımları değerlendirilmiş; böylece Türkiye'nin 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi küresel bağlamda tarihsel ve tematik açıdan konumlandırılmıştır.

Avrupa ülkeleri akıllı şehir politikalarında erken dönemde stratejik belgeler geliştiren öncüler olmuştur. Malta, 2008'de başlattığı *Smart Island Strategy (2008–2010)* ile bilgi ve iletişim teknolojilerini ulusal kalkınma hedefleriyle bütünleştirmiştir (URENIO Research, 2015). Hollanda'nın Amsterdam Smart City (ASC) girişimi (2009), *quadruple helix* (kamu–özel sektör–üniversite–vatandaş) modeline dayalı olarak açık inovasyon ve veri paylaşımı projeleriyle örnek bir kentsel dönüşüm süreci yürütmüştür (Amsterdam Smart City, tarih yok). Fransa'nın Lyon kenti, 2011'de başlattığı *Grand Lyon Métropole Intelligente* programı ile mobilite, enerji, açık veri ve inovasyon ekosistemleri alanlarında şehir ölçeğinde test ortamları oluşturmuş; bu yönüyle Avrupa'daki erken dönem akıllı şehir laboratuvarlarından biri olmuştur. 2019'da *OnDijon* girişimiyle şehir hizmetleri tek merkezden yönetilen veri tabanına entegre edilmiş, 2024'te yayımlanan *France 2030 – Ville Durable et Bâtiments Innovants* stratejisiyle enerji verimliliği ve karbon nötrlüğü ulusal öncelik hâline getirilmiştir (MTE, 2024). İspanya, *Plan*

Nacional de Ciudades Inteligentes (2015) ve *Smart Destination* belgeleriyle akıllı turizm ve hizmet ekonomisini ön plana çıkarmıştır (Red.es, 2023). Avrupa Birliği, *Shaping Europe's Digital Future* ve *European Data Strategy* (2020) belgeleriyle veri ekonomisi, dijital pazar ve politika uyumuna yönelik kapsamlı bir ulusüstü çerçeve oluşturmuştur (EC, 2020).

Asya ülkeleri, güçlü merkezi planlama ve teknoloji yatırımlarıyla öne çıkmaktadır. Çin, 2012'de başlattığı *Ulusal Akıllı Şehir Pilot Programı* kapsamında 500'den fazla şehirde dijital altyapı yatırımlarını hayata geçirmiştir (Liu ve Wu, 2023). Singapur, 2014 tarihli *Smart Nation Initiative* ile vatandaş odaklı dijital hizmetleri entegre etmiş (Smart Nation and Digital Government Office [SNDGO], 2014); 2024'te güncellenen *Smart Nation Strategy 2.0* belgesiyle yapay zekâ, dijital altyapı ve siber güvenlik temalarına odaklanmıştır (SNDGO, 2024). Malezya, *Malaysia Smart City Framework (2019–2025)* belgesiyle altı boyutlu bir ulusal çerçeve geliştirmiştir (KPKT Malaysia, 2018). Güney Kore, 2018 tarihli *Smart City Act* ile Sejong ve Busan'ı ulusal pilot şehir olarak ilan etmiş; planlama ve uygulama süreçlerine yasal temel kazandırmıştır (MOLIT, 2019). Filipinler, *Sustainable Smart Cities and Communities Framework* (2021) belgesiyle dijitalleşmeyi toplumsal kapsayıcılıkla bütünleştiren katılımcı bir yaklaşım benimsemiştir (DOST-PCIEERD, 2021).

Afrika ve Okyanusya ölçeğinde stratejiler, altyapı ve kapsayıcılık odaklıdır. Ruanda, 2017 tarihli *Smart City Rwanda Master Planı* ile Kigali merkezli dijital altyapı projelerini yaygınlaştırmış (UN-Habitat, 2017), Güney Afrika, 2021 tarihli *Smart Cities Framework* belgesiyle yerel yönetimlerin dijital dönüşüm süreçlerini yönetmiştir (CoGTA South Africa, 2021). Avustralya, *Smart Cities Plan (2016)* ile yatırım, politika ve teknoloji bileşenlerini bütüncül bir biçimde ele almıştır (DPMC, 2016).

Amerika kıtasında, ABD, *Smart Cities and Communities Federal Strategic Plan (2017)* ile federal–eyalet koordinasyonunu güçlendirmeyi ve kamu–özel iş birliklerini teşvik etmeyi amaçlamıştır (Federal Register, 2017). Uruguay, 2021 tarihli *Colonia Smart Eco-City* girişimiyle Latin Amerika'da sürdürülebilir kentsel dönüşüm için örnek bir pilot uygulama ortaya koymuştur (Fraunhofer IAO, 2021).

Türkiye, *2020–2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı* (ÇŞB, 2019) ile ulusal ölçekte ilk kapsamlı politika belgesini ortaya koymuş; bu birikim üzerine geliştirilen *2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı* (ÇŞİDB, 2025 – yayımda) ile insan odaklılık, dijital ikiz, yapay zekâ entegrasyonu ve katılımcı yönetim unsurlarını güçlendirmiştir.

Tablo 1, küresel ölçekte öne çıkan akıllı şehir stratejilerinin yıllara göre kronolojik gelişimini, kapsam alanlarını ve ana odak temalarını karşılaştırmalı olarak sunmaktadır. Farklı coğrafyalarda benimsenen yaklaşımlar çeşitlilik göstermekle birlikte, dijital altyapı, veri paylaşımı, inovasyon ekosistemleri ve vatandaş odaklı hizmetler bütün stratejilerde ortak bileşenler olarak öne çıkmaktadır.

Tabloda yer alan stratejilerin tematik analizi, akıllı şehir politikalarının küresel ölçekte beş ana eksende şekillendiğini göstermektedir. Bu eksenler; dijital altyapı ve veri yönetimi, insan merkezli yönetim, sürdürülebilirlik ve çevre, inovasyon ve akıllı ekonomi ile veri güvenliği ve yasal çerçeve boyutlarını kapsamaktadır. Farklı coğrafyalarda öncelikler değişmekle birlikte, dijital altyapının güçlendirilmesi, vatandaş katılımının artırılması, enerji verimliliği ve iklim nötrlüğünün sağlanması, inovasyon ekosistemlerinin desteklenmesi ve veri güvenliğinin kurumsallaştırılması tüm stratejilerde ortak eğilimler olarak öne çıkmaktadır.

Tablo 1: Akıllı şehir strateji ve girişimlerinin küresel zaman çizelgesi.

Yıl	Ülke / Şehir	Strateji / Girişim	Kapsam Alanı	Ana Odak Alanları	Öne Çıkan Unsurlar
2008	Malta	Smart Island Strategy (2008–2010)	Ulusal	BİT altyapısı, e-devlet	Ada ölçeğinde dijital dönüşüm
2009	Ams-terdam (Hollanda)	Amsterdam Smart City (ASC) girişi	Yerel (Amsterdam)	Açık inovasyon, vatandaş katılımı, veri paylaşımı	Quadruple helix yaklaşımı (kamu-özel-üniversite-vatandaş), pilot → ölçeklendirme modeli, %40 CO ₂ azaltma hedefi
2011	Lyon (Fransa)	Grand Lyon Métropole Intelligente	Yerel (Lyon Metropolü)	Mobilite, enerji, açık veri, inovasyon ekosistemi	Dijitalleşme ve inovasyon için şehir ölçekli test ortamı
2012	Çin	Ulusal Akıllı Şehir Pilot Programı (Mo-HURD)	Ulusal	Dijital altyapı, yeni nesil şehir planlaması	2012’de başlatılan ulusal program, 2016 yılı itibarıyla 500’den fazla şehirde pilot uygulamaya ulaşmıştır.
2014	Singapur	Smart Nation Initiative (Smart Nation 1.0)	Ulusal	Vatandaş odaklı dijital hizmetler, dijitalleşme vizyonu	Smart Nation vizyonunun resmi başlangıcı
2015	İspanya	Plan Nacional de Ciudades Inteligentes	Ulusal	Şehircilik, dijital hizmetler	Ulusal fon mekanizmaları

2015	İspanya	Smart Destination: Building the Future	Sektörel (Turizm)	Turizm yönetimi	Akıllı turizm konseptini tanımlayan ilk belge
2016	Avustralya	Smart Cities Plan	Ulusal	Altyapı, yatırım, teknoloji	"Smart investment, smart policy, smart technology" modeli
2017	ABD	Draft Smart Cities & Communities Federal Strategic Plan (RFI)	Federal/ Ulusal	Yönetişim, veri paylaşımı, siber güvenlik	Federal-eyalet-yerel koordinasyonu hedefleyen taslak/ istişare
2017	Ruanda	Smart City Rwanda Master Plan (v1.0)	Ulusal	Dijitalleşme, altyapı	Kigali pilot uygulamaları
2018	Singapur	Digital Government Blueprint	Ulusal	Dijital devlet, vatandaş katılımı, veri odaklı hizmetler	Açık veri ve katılım modeli, devlet dijitalleşmesinde yol haritası
2018	Güney Kore	Act on the Promotion of Smart City Development and Industry (Smart City Act)	Ulusal	Yasal çerçeve, pilot şehirler	Ulusal pilotlar: Sejong ve Busan; mevzuat ve teknoloji bütünleşmesi
2018	Malezya	Malaysia Smart City Framework (2019-2025)	Ulusal	Altyapı, akıllı ekonomi, çevre	6 boyutlu ulusal çerçeve
2019	Fransa (Dijon)	OnDijon	Yerel (Dijon)	Veri merkezileştirme, açık veri, vatandaş etkileşimi	Tüm hizmetlerin tek merkezden yönetildiği model
2020	Avrupa Birliği	Shaping Europe's Digital Future + European Data Strategy	Uluslararası (AB)	Dijital pazar, veri ekonomisi	Politika uyumu ve fon mekanizmaları

2020	Türkiye	2020–2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı	Ulusal	Veri temelli yönetim, yönetim	İlk ulusal stratejik çerçeve
2021	Filipinler	Sürdürülebilir Akıllı Şehirler ve Topluluklar Çerçevesi	Ulusal	Sürdürülebilirlik, altyapı	Katılımcı çerçeve
2021	Güney Afrika	South Africa Smart Cities Framework	Ulusal	Yönetişim, planlama	Yerel yönetimler için yol haritası
2021	Uruguay	Colonia Smart EcoCity	Yerel (Colonia)	Sürdürülebilir kentsel dönüşüm	Güney Amerika örnek pilot proje
2024	Fransa	France 2030 – Ville durable et bâtiments innovants	Ulusal	Enerji verimliliği, iklim nötrlüğü	France 2030 kapsamında yayımlanan çağrı; enerji verimliliği ve karbon nötrlüğü odaklı
2024	Singapur	Smart Nation Strategy 2.0	Ulusal	Yapay zekâ, dijital altyapı, siber güvenlik, toplum odaklı çözümler	“Trust, Growth, Community” temaları; teknoloji entegrasyonu ve uluslararası iş birliği
2025	Türkiye	2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı	Ulusal (yayımda)	İnsan odaklılık, dijital ikiz, yapay zekâ	Katılımcı yönetim ve ulusal dönüşüm vizyonu

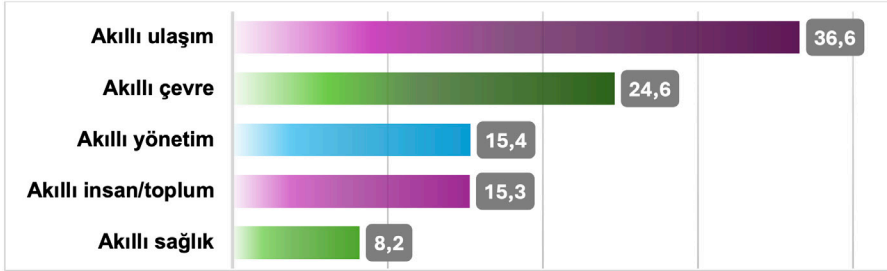
4. Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme

Türkiye’de akıllı şehirlerin mevcut durumunu tespit etmek ve ilerlemeyi ölçmek amacıyla T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme çalışmaları yürütülmektedir. Çalışmalar, toplumların sürdürülebilir gelişimine ilişkin ISO 37120, ISO 37122 (akıllı şehir) ve ISO 37123 (dayanıklılık) standartlarını esas almaktadır. Bu standartlar temel alınarak geliştirilen Akıllı Şehir Olgunluk Değerlendirme Modeli, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından 81 ilin akıllı şehir kabiliyetlerini düzenli olarak değerlendirmekte ve şehirlerin olgunluk seviyeleri belirlenmektedir. Ç-

İşmlar sonucunda her şehir için iyileştirme önerileri hazırlanmakta, elde edilen verilerle Akıllı Şehir Endeksi oluşturulmakta ve şehirler akıllı şehir bileşenleri kapsamında puanlanarak sıralanmaktadır.

Akıllı Şehirler Olgunluk Değerlendirme Sistemi, bu süreçte analiz ve raporlama faaliyetlerinin temel altyapısını sunmaktadır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından geliştirilen platform, Türkiye'nin 81 ilinin akıllı şehir olgunluk seviyelerini kapsamlı biçimde değerlendiren bir yapıdadır. Sistem, şehirlerin mevcut durumunu ölçmekte, güçlü ve zayıf yönlerini tespit etmekte ve şehir bazında iyileştirme önerileri üretmektedir. Elde edilen veriler her yıl yayımlanan Akıllı Şehir Endeksi aracılığıyla merkezi ve yerel yönetimlerin stratejik planlamalarına veri temelli katkı sağlamaktadır (ÇŞİDB, 2025).

Vatandaşların akıllı şehir kavramına bakış açısı, bu sürecin başarıya ulaşması açısından kritik bir göstergedir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 2021 yılında gerçekleştirilen araştırmada, "Akıllı şehir denilince aklınıza ilk gelen başlıklar nelerdir?" sorusuna verilen yanıtlarda ulaşım (%36,6), çevre (%24,6), akıllı yönetim (%15,4), akıllı insan/toplum (%15,3) ve akıllı sağlık (%8,2) öne çıkmıştır (Şekil 3).



Şekil 3: Türkiye’de akıllı şehir denilince aklı ilk gelen başlıkların dağılımı

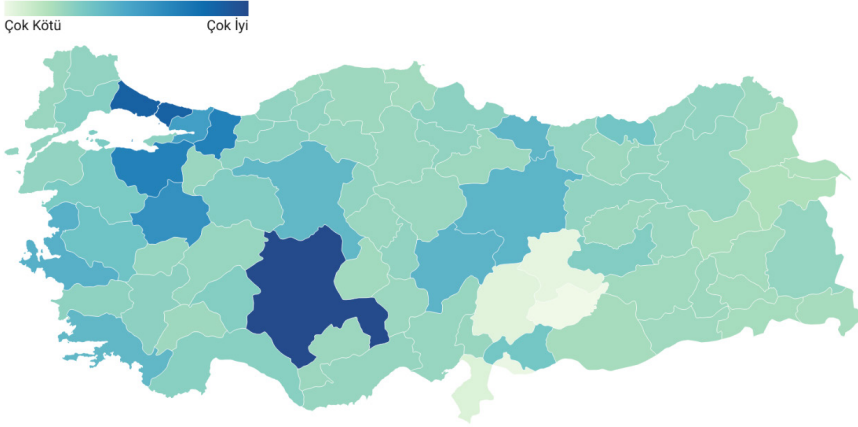
Aynı araştırmada "Akıllı şehir kavramı ne anlatmaktadır?" sorusuna verilen yanıtlar incelendiğinde, katılımcıların çoğunluğunun kavramı kolaylık (%29), akıllı teknolojiler (%16,6) ve akıllı ulaşım sistemleri (%7,8) şeklinde tanımladığı görülmüştür. Katılımcıların %86,5'i "Ulaşım, sağlık, güvenlik gibi hizmetlerin akıllı uygulamalar ile desteklenmesi bu hizmetlerden yararlanmayı daha ulaşılabilir ve kolay hale getirebilir mi?" sorusuna "evet" cevabını vererek akıllı şehir uygulamalarının hizmetlerin erişilebilirliğini artırdığı görüşünü ifade etmiştir (Şekil 4).



Şekil 4: Ulaşım, sağlık ve güvenlik hizmetlerinin akıllı uygulamalar ile desteklenmesinin erişilebilirliğe etkisine ilişkin vatandaş görüşleri

Araştırma bulguları, vatandaşların akıllı şehir kavramını ağırlıklı olarak teknoloji temelli hizmetlerle ilişkilendirdiğini göstermektedir. Özellikle ulaşım ve çevre alanlarında yoğunlaşan beklentiler, akıllı şehir uygulamalarının toplum tarafından benimsendiğinin önemli bir göstergesidir. Akıllı Şehirler Olgunluk Değerlendirme Sistemi ve her yıl yayımlanan Akıllı Şehir Endeksi, şehirler arası kıyaslama yapılmasına imkân sağlayarak merkezi ve yerel yönetimlerin stratejik hedeflerini güçlendiren önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır (Şekil 5).

Akıllı Şehir Endeksi (2024)



Harita: CBS Genel Müdürlüğü - Kaynak: Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Şekil 5: 2024 yılı Türkiye şehir endeksi haritası (ÇŞİDB, 2025)

5. 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı

2020–2023 döneminde Türkiye’nin ilk Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında şehirlerin dijital altyapıları güçlendirilmiş, belediyelerin kurumsal kapasiteleri artırılmış ve özellikle ulusal akıllı şehir uygulamalarına yönelik yerli-milli çözümler geliştirilmiştir. Bu süreç, ülkemizde akıllı şehirler alanında önemli bir tecrübe birikimi oluşturmuştur. Günümüzde bu birikim üzerine inşa edilen ve 2030 yılına kadar uzanan yeni Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, teknolojik gelişmelerin sosyal faydaya dönüştürülmesini hedeflemektedir.

Türkiye’nin akıllı şehir politikalarının ana omurgasını oluşturan 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, Türkiye Yüzyılı vizyonu çerçevesinde ulusal ölçekte ortak bir stratejik bakış açısı oluşturmayı ve uluslararası alanda rekabetçi bir güç kazanmayı hedeflemektedir. Strateji, ülkenin şehircilik politikalarını akıllı şehir bileşenleriyle bütünleştiren kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Küresel pazarın büyüklüğünün 2023 yılı itibarıyla 550 milyar ABD doları, 2028’de ise 1,1 trilyon ABD doları düzeyine ulaşmasının öngörüldüğü bir dönemde, strateji şehirlerin dijital ve sürdürülebilir dönüşümünü hızlandırmayı amaçlamaktadır. Bununla birlikte bu yaklaşımın nihai amacı yalnızca teknolojik dönüşüm değil; insanı merkeze alan, yaşam kalitesini artırmayı hedefleyen bütüncül bir şehircilik anlayışıdır.

Strateji belgesi, BM-Habitat İnsan Merkezli Akıllı Şehirler Kılavuzu ve Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) başta olmak üzere uluslararası gündemlerle uyumlu olarak hazırlanmıştır. Bu yönüyle şehircilik politikalarının uluslararası standartlara ve hedeflere entegre edilmesini sağlamaktadır. İnsan merkezli ve etik bir yaklaşımla oluşturulan strateji, yalnızca teknolojik altyapıya odaklanmamakta; sürdürülebilirlik, yönetim, yaşam kalitesi ve toplumsal katılım eksenlerini de ön plana çıkarmaktadır.

Strateji ve Eylem Planının ana ilkeleri;

- Yerli ve milli stratejiler ve uygulamalar geliştirmek,
- İnsan merkezli, etik ve sorumlu çözümler üretmek,
- Akıllı şehir uygulamalarıyla tasarruf ve verimliliği artırmak,
- Mükerrer yatırımların önüne geçmek,
- Uygulamalarda standardizasyonu sağlamak,
- Şehirlerde yaşam kalitesini artırmak,
- Milli güvenlik ve bilgi güvenliği ile kişisel verilerin korunmasına öncelik vermek olarak belirlenmiştir.

Stratejik yapı, 4 ana amaç, 8 stratejik hedef, 32 eylem ve 297 uygulama adımıyla oluşmaktadır. Bu yapı, yerel uyum ve kalkınmadan uluslararası liderliğe uzanan geniş bir perspektifi kapsamaktadır. Stratejik amaçlar, şehirlerde top-

lumsal katılımı güçlendiren, yeşil dönüşümü hızlandıran, çevre ve insan odaklı uygulamaları öne çıkaran ve uluslararası iş birliklerini artıran bir dönüşüm vizyonu sunmaktadır. Stratejinin bütüncül yapısı Şekil 6'da gösterilmektedir.

4 STRATEJİK AMAÇ	STRATEJİK AMAÇ 1: YEREL UYUM, KALKINMA VE REFAH	STRATEJİK HEDEF 1.1 TOPLUMSAL KATILIMIN GÜÇLENDİRİLMESİ VE YÖNETİŞİMİN TESİS EDİLMESİ
		STRATEJİK HEDEF 1.2 AKILLI ŞEHİR YATIRIMLARININ VE TEŞVİKLERİNİN ARTIRILMASI
8 STRATEJİK HEDEF	STRATEJİK AMAÇ 2: DÖNÜŞÜM VE YAŞANABİLİRLİK	STRATEJİK HEDEF 2.1 AKILLI ŞEHİR DÖNÜŞÜMÜNÜN SAĞLANMASI
		STRATEJİK HEDEF 2.2 AKILLI ŞEHİRLERDE ENTEGRE YÖNETİM ORTAMININ OLUŞTURULMASI
32 EYLEM	STRATEJİK AMAÇ 3: ÇEVRE VE İNSAN ODAKLILIK	STRATEJİK HEDEF 3.1 ŞEHİRLEŞMEDE YEŞİL GELİŞİM VE DÖNÜŞÜMÜN SAĞLANMASI
		STRATEJİK HEDEF 3.2 ŞEFFAF VE BİLGİLENDİRİCİ AKILLI ŞEHİR UYGULAMALARININ GELİŞTİRİLMESİ
297 UYGULAMA ADIMI	STRATEJİK AMAÇ 4: ULUSLARARASI LİDERLİK	STRATEJİK HEDEF 4.1 ETKİN PAZAR VE İŞ BİRLİĞİ ORTAMLARININ OLUŞTURULMASI
		STRATEJİK HEDEF 4.2 AKILLI ŞEHİR EKOSİSTEMİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Şekil 6: 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı'nın Stratejik Amaç, Hedef, Eylem ve Uygulama Adımlarından Oluşan Yapısı

Yeni strateji, şehirlerin yalnızca daha teknolojik değil, aynı zamanda daha güvenli, sürdürülebilir ve yaşanabilir olmasını amaçlamaktadır. Bu doğrultuda yapay zekâ, büyük veri analitiği, açık veri platformları ve nesnelerin interneti (IoT) gibi ileri teknolojilerin kullanımı öngörülmektedir. Temel yaklaşım, teknolojinin tek başına bir amaç olarak değil, vatandaşların yaşam kalitesini yükselten bir araç olarak değerlendirilmesidir.

2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı çerçevesinde, 2027 yılına kadar Türkiye'nin 81 ilinde Yerel Akıllı Şehir Stratejileri ve Yol Haritaları hazırlanması ve belediyelerde bu dönüşümü yönetecek Akıllı Şehir Birimlerinin oluşturulması hedeflenmektedir. Aynı yıl itibarıyla 187 ilçe belediyesinde akıllı şehir uygulamalarının başlatılması ve Dijital Şehir İkizleri aracılığıyla su tüketimi, enerji kullanımı, kent içi ulaşım ve afet yönetimi gibi birçok sektörde verimliliğin artırılması planlanmaktadır.

2028 yılı için öngörüler, Akıllı Şehir Dijital Yönetim Platformu'nun ülke genelinde yaygınlaştırılması, en az 50 akıllı şehir uygulamasının hayata geçirilmesi ve üç alanda teknoloji kümelenmeleri oluşturularak yerli-milli çözümlerin uluslararası rekabet gücünün artırılması yönündedir. Ayrıca belediyelerin tamamının ulusal akıllı şehir açık veri altyapısına entegre edilmesiyle vatandaşların şehir verilerine erişiminin kolaylaştırılması ve girişimcilerin bu veriler üzerinden yenilikçi uygulamalar geliştirmesinin teşvik edilmesi amaçlanmaktadır.

2029 yılı itibarıyla 81 ilde Dijital Şehir Yönetim Merkezlerinin kurulması öngörülmektedir. Bu merkezler aracılığıyla trafik, çevre, enerji verimliliği ve afet yönetimi gibi kritik hizmetlerin tek merkezden izlenmesi hedeflenmektedir. 2030 yılına gelindiğinde ise, akıllı şehirlerde kullanılan teknolojilerin en az %80'inin yerli üretim olması, 500 girişimci şirketin mentorluk programlarıyla desteklenmesi ve küresel ölçekte rekabetçi bir akıllı şehir ekosisteminin oluşturulması beklenmektedir.

Strateji, şehir planlamasında yeni bir dönemi temsil etmektedir. Entegre kentsel tasarım, akıllı altyapı ile uyumlu imar kararları, veri destekli alan kullanım planları, akıllı mahalle ve bölge ölçeğinde pilot uygulamalar, sürdürülebilir ulaşım ve yeşil enerji çözümleri odak noktaları arasında yer almaktadır. Ayrıca açık veri, dijital ikiz teknolojisi ve entegre komuta-kontrol merkezleri aracılığıyla belediye hizmetlerinin daha ölçülebilir, izlenebilir ve katılımcı bir yapıya kavuşması öngörülmektedir.

2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, yalnızca teknoloji odaklı bir dönüşüm değil; insan odaklı yaşam alanları oluşturmayı amaçlayan stratejik şehir planlaması, güçlü yönetim mekanizmaları ve sürdürülebilir kalkınma ilkelerini bir arada ele alan bütüncül bir çerçeveye ortaya koymaktadır.

6. Sonuç ve Değerlendirme

Türkiye'nin akıllı şehir politikaları, son yirmi yılda bilgi toplumu hedeflerinden başlayarak dijital altyapı, sürdürülebilirlik, yaşam kalitesi ve yönetim odaklı bir dönüşüm süreci yaşamıştır. 2000'li yılların başında daha çok dijitalleşme, e-devlet ve altyapı yatırımları ekseninde yürüyen çalışmalar, zamanla kentsel planlama, çevre yönetimi, enerji verimliliği ve vatandaş katılımı gibi bileşenlerle bütünleşmiş; böylece "akıllı şehir" kavramı, teknolojiden çok, verimlilik, şeffaflık ve sürdürülebilirlik odaklı bir yönetim modeli hâline gelmiştir. Bu değişim, Türkiye'nin kentleşme politikasında yapısal bir kırılmayı temsil etmektedir ve 2020–2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ile ilk kez kurumsal bir yapıya kavuşmuştur.

2020–2023 döneminde elde edilen deneyimler, yerel yönetimlerin dijital dönüşüm süreçlerini hızlandırmış, ulusal düzeyde ortak standartların oluşturulmasına ve veri temelli karar verme kültürünün gelişmesine katkı sağlamıştır. Bu birikim, 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı'nın temel zeminini oluşturmuştur. Yeni strateji, yalnızca teknolojik bir atılımı değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirliği, sosyal refahı ve katılımcı yönetimi merkeze alan bütüncül bir dönüşümü hedeflemektedir. Türkiye'nin vizyonu bu yönüyle, dijitalleşmeyi kendi başına bir amaç olarak değil, insan yaşam kalitesini yükselten ve kaynakların etkin kullanımını sağlayan bir araç olarak değerlendirmektedir.

Türkiye'nin akıllı şehir politikaları 20 yıl içinde dağınık dijitalleşme girişimlerinden kurumsallaşmış, ulusal ölçekte standartlara sahip bir strateji ekosistemine evrilmiştir. 2030 Stratejisi bu sürecin olgunlaşma aşamasıdır. Stratejinin başarısı, ulusal politika vizyonunun yerel düzeyde benimsenmesi, veri paylaşımının etkinleşmesi ve şehirlerin kendi dijital kapasitelerini geliştirme becerilerine bağlı olacaktır. Önümüzdeki dönemde, açık veri ekosisteminin yaygınlaşması, yapay zekâ tabanlı karar destek sistemlerinin belediye hizmetlerinde etkinleşmesi ve vatandaş katılımını güçlendiren platformların geliştirilmesi, Türkiye'nin bu alandaki uluslararası konumunu daha da güçlendirecektir.

Küresel düzlemde yapılan karşılaştırmalar, Türkiye'nin stratejisinin Avrupa Birliği'nin veri ekonomisi odaklı yaklaşımıyla, Singapur'un insan merkezli modelinin ve Güney Kore'nin hukukî-planlama temelli yapısının kesişiminde özgün bir yerde durduğunu göstermektedir. Türkiye'nin güçlü yönü, yerli ve milli teknolojik kapasiteyi artırırken aynı zamanda kültürel değerlerle uyumlu bir akıllı şehir vizyonu geliştirmesidir. Bu vizyon, "İnsanı yaşat ki devlet yaşasın" ilkesini çağdaş şehircilik anlayışına uyarlayan bir değer sistemine dayanmakta; akıllı şehirleri yalnızca dijital değil, aynı zamanda toplumsal bir dönüşüm aracı olarak tanımlamaktadır. Bu özgün yaklaşım, Türkiye'nin akıllı şehir politikalarını hem kültürel temelde köklü hem de teknolojik düzeyde yenilikçi bir çerçeveye oturtmaktadır.

2030 vizyonunun en belirgin özelliği, teknolojik altyapıyı sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu hale getirmesidir. Strateji, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları ile bütünlük gösteren bir yapıda kurgulanmış; çevresel yönetim, enerji verimliliği, iklim dirençliliği ve toplumsal kapsayıcılığı önceliklendirmiştir. Türkiye, bu yönüyle akıllı şehir stratejisini salt teknolojik bir dönüşüm değil, aynı zamanda ekolojik, sosyal ve ekonomik dengelerin yeniden tanımlandığı bir kalkınma politikası olarak yorumlamaktadır. Böylelikle 2030 stratejisi, kentlerin dijitalleşmesini sürdürülebilir kalkınma ve çevresel sorumluluk ilkeleriyle bütünleştirerek yeni bir anlayış sunmaktadır.

Ayrıca, Türkiye'nin bölgesel ölçekte akıllı şehir dönüşümünde öncü rol üstlenme potansiyeli giderek belirginleşmektedir. Yerli teknoloji üretiminin artması, kamu ve özel sektör arasında veri paylaşımı temelli iş birliklerinin gelişmesi ve akıllı şehir kümelenmelerinin oluşması, Türkiye'nin uluslararası rekabet gücünü artıracaktır. Dijital ikiz uygulamaları, afet yönetimi, enerji optimizasyonu ve su kaynakları planlaması gibi alanlarda geliştirilecek yapay zekâ destekli çözümler, ülkenin teknoloji ihracat kapasitesine de katkı sağlayacaktır.

Türkiye'nin akıllı şehir politikaları, 2000'li yılların altyapı merkezli dijitalleşme döneminden 2030 vizyonu ile birlikte insan, çevre ve yönetim temelli yeni bir şehircilik anlayışına evrilmiştir. 2030 Stratejisi, teknolojiyi kendi başına bir hedef olarak değil; toplumsal refahı, çevresel sürdürülebilirliği ve etik yönetimi güçlendiren bir araç olarak ele almaktadır. Bu yaklaşım, Türkiye'nin kentleşme

politikasını yeniden tanımlarken, dijital dönüşümün sosyal ve kültürel boyutlarını da bütüncül biçimde değerlendiren bir vizyon ortaya koymaktadır. İnsan merkezli, veri temelli ve sürdürülebilir şehircilik anlayışıyla 2030 Stratejisi, Türkiye’yi yalnızca bölgesel ölçekte değil, küresel düzlemde de dijital şehircilik, sürdürülebilir kalkınma ve etik yönetim alanlarında öncü bir konuma taşımaktadır.

Son olarak, bu çalışma Türkiye’nin ulusal akıllı şehir stratejisini tarihsel, küresel ve geleceğe dönük boyutlarıyla birlikte ele alarak literatüre katkı sağlamaktadır. Politika belgelerine dayalı mevcut çalışmaların ötesinde, stratejinin evrimsel gelişimini ve küresel eğilimler içindeki konumunu bütüncül bir biçimde ortaya koymuştur. Bu yönüyle makale, Türkiye örneğini uluslararası akıllı şehir literatürüne entegre eden özgün bir değerlendirme sunmaktadır.

Kaynakça

Amsterdam Smart City (ASC). (tarih yok). Amsterdam Smart City initiative. *Amsterdam Economic Board*. <https://amsterdamsmartcity.com>

Aragão, F. V., Chirolı, D. M. de G., Zola, F. C., Aragão, E. V., Marinho, L. H. N., Correa, A. L. C., ve Colmenero, J. C. (2023). "Smart cities maturity model—A multicriteria approach." *Sustainability*, 15(8), 6695. <https://doi.org/10.3390/su15086695>

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB). (2019). *2020–2023 Ulusal akıllı şehirler stratejisi ve eylem planı*. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. <https://akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/EylemPlanı.pdf>

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB). (2021). *Akıllı şehir olgunluk değerlendirme modeli raporu*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. <https://www.akillisehirler.gov.tr>

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB). (2025 – yayımda). *2030 Ulusal akıllı şehirler stratejisi ve eylem planı (2025–2030)*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB). (2025). *Akıllı Şehirler Olgunluk Değerlendirme Sistemi*. T. C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Department of Cooperative Governance (CoGTA) [Republic of South Africa]. (2021). *South African Smart Cities Framework*. Pretoria, Republic of South Africa: Department of Cooperative Governance. https://www.cogta.gov.za/cgta_2016/wp-content/uploads/2023/01/Annexure-A-DCoG_Smart-Cities-Framework.pdf

Department of Science and Technology – Philippine Council for Industry, Energy and Emerging Technology Research and Development (DOST-PCIEERD) [Republic of the Philippines]. (2021). *DOST Framework for Smart Sustainable Communities and Cities* (8 Nisan 2021 tarihli 1. taslak). Manila, Republic of the Philippines: DOST-

PCIEERD. https://candoncity.gov.ph/wp-content/uploads/2023/05/DOST-Smarter-City-Framework_Draft-1-ao-8.4.2021-1.pdf

Department of the Prime Minister and Cabinet (DPMC) [Commonwealth of Australia]. (2016). Smart cities plan. Canberra, Commonwealth of Australia: Department of the Prime Minister and Cabinet. https://ssroc.nsw.gov.au/wp-content/uploads/2016/06/Smart_Cities_Plan.pdf

Dijon Métropole. (2019). *OnDijon smart city project*. Dijon Métropole. <https://www.ondijon.fr>

European Commission (EC). (2020). Shaping Europe's digital future & European data strategy. European Commission. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en>

Farabi. (1990). *Erdemli Şehir (El-Medinetü'l Fâzıla)*. (Çev. N. Çağatay). MEB Yayınları: Ankara (Orijinal eser 10. yy.).

Fraunhofer IAO [Germany]. (2021). Colonia Smart Eco-City Initiative, Uruguay. Stuttgart, Germany: Fraunhofer Institute for Industrial Engineering IAO. <https://www.iao.fraunhofer.de/en/press-and-media/latest-news/fraunhofer-iao-supports-national-smart-eco-city-development-colonia-in-uruguay.html>

Federal Register [United States of America]. (2017). Smart cities and communities: Federal strategic plan – exploring innovation together. Washington, DC, United States of America: Office of the Federal Register, National Archives and Records Administration. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2017-01-12/pdf/2017-00501.pdf>

Ghazinoory, S., Roshandel, J., Parvin, F., Nasri, S. ve Fatemi, M. (2024). "Smart city maturity models: A multidimensional synthesized approach." *WIREs Data Mining and Knowledge Discovery*, 14 (1), e1516. <https://doi.org/10.1002/widm.1516>.

Global Footprint Network. (2022). *National footprint and biocapacity accounts, 2022 edition*. Oakland, CA: Global Footprint Network. <https://data.footprintnetwork.org>

Giuffrida, I. (2021). "Smart cities and sustainability: A new challenge to accountability?" *William & Mary Environmental Law and Policy Review*, 45(3), 739–780. <https://scholarship.law.wm.edu/wmelpr/vol45/iss3/5>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2018). *Global warming of 1.5°C: An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty* (V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor ve T. Waterfield, Editörler). Cambridge, UK ve New York, NY: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157940>

Lacson, J. J., Lidasan, H. S., Spay Putri Ayuningtyas, V., Feliscuzo, L., Malongo, J. H., Lactuan, N. J., Bokingkito, P., Jr. ve Velasco, L. C. (2023). "Smart city assessment in developing economies: A scoping review." *Smart Cities*, 6 (4), 1744–1764. <https://doi.org/10.3390/smartcities6040081>

Liu, Z. ve Wu, J. (2023). "A Review of the Theory and Practice of Smart City Construction in China." *Sustainability*, 15(9), 7161. <https://doi.org/10.3390/su15097161>

McKinsey Global Institute. (2018). *Smart cities: Digital solutions for a more livable future*. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/smart-cities-digital-solutions-for-a-more-livable-future>

Ministère de la Transition Écologique (MTE) [Republic of France]. (2024). *France 2030: Ville durable et bâtiments innovants*. Paris, Republic of France: Ministère de la Transition Écologique. <https://www.gouvernement.fr/france-2030>

Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT) [Republic of Korea]. (2019). *Act on the Promotion of Smart City Development and Industry (Smart City Act)*. Republic of Korea: Ministry of Land, Infrastructure and Transport (MOLIT). https://elaw.klri.re.kr/eng_service/lawView.do?hseq=50634&lang=ENG

Ministry of Housing and Local Government (KPKT) [Malaysia]. (2018). *Malaysia Smart City Framework (2019-2025)*. Putrajaya, Malaysia: Ministry of Housing and Local Government.

Red.es [Kingdom of Spain]. (2023). *Plan nacional de ciudades inteligentes*. Madrid, Spain: Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital. https://plantl.digital.gob.es/planes-actuaciones/Bibliotecaciudadesinteligentes/Detalle%20del%20Plan/Plan_Nacional_de_Ciudades_Inteligentes_v2.pdf

Ritchie, H. ve Rodés-Guirao, L. (2024). *Peak global population and other key findings from the 2024 UN World Population Prospects*. OurWorldinData.org. <https://ourworldindata.org/un-population-2024-revision>

Smart Nation and Digital Government Office (SNDGO) [Singapore]. (2014). *Smart Nation 1.0*. Smart Nation Singapore. <https://www.smartnation.gov.sg/about/our-vision/sn1>

Smart Nation and Digital Government Office (SNDGO) [Singapore]. (2024). *Smart Nation 2.0*. Smart Nation Singapore. <https://www.smartnation.gov.sg/about/our-vision/sn2>

Tan, S. Y. ve Taeihagh, A. (2020). "Smart city governance in developing countries: A systematic literature review." *Sustainability*, 12(3), 899. <https://doi.org/10.3390/su12030899>

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). (2024). *Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçları, 2023*. TÜİK. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Adrese-Dayali-Nufus-Kayit-Sistemi-Sonuc-lari-2023-49684>

UN-Habitat. (2017). Smart city Rwanda master plan. United Nations Human Settlements Programme.

United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (UN DESA). (2024). *World population prospects 2024: Summary of results*. New York: United Nations. <https://population.un.org/wpp>

URENIO Research. (2015). *Smart Island Strategy (2008-2010) (Malta): Smart City Strategy*. URENIO. <https://urenio.org/2015/02/05/smart-island-strategy-2008-2010-malta/>

GAZİANTEP, OUR CITY: A SMART, HUMAN-CENTERED AND CLIMATE-RESILIENT URBAN MODEL

Yavuz Erdal KAYAPINAR

ABSTRACT

The Gaziantep Our City Project integrates the principles of green, safe, human-centered, identity-based, and smart cities to develop an original urban model that preserves the city's traditional character. Conducted under the coordination of the Ministry of Environment, Urbanization, and Climate Change with contributions from 30 academics, the project aims to create a contemporary, sustainable, and accessible urban environment over a 287-hectare area. It proposes a holistic planning approach that balances cultural heritage preservation with environmental sustainability and technological innovation. The methodology integrates spatial planning principles inspired by Gaziantep's traditional urban fabric with pedestrian-oriented mobility, green corridors, microclimatic design, renewable energy systems, and smart infrastructure components. A multi-scale planning process, ranging from 1/100,000 to 1/100 scales, was implemented, including master plans, urban design projects, and architectural preliminary designs. Findings indicate that prioritizing pedestrian access, bicycle transport, and public transit contributes to reduced carbon emissions, while passive heating and cooling, rainwater harvesting, and smart irrigation systems significantly improve energy and water efficiency. Furthermore, the contemporary reinterpretation of local architectural typologies strengthens cultural identity and enhances user satisfaction. In conclusion, the project establishes a hybrid model that goes beyond technology-oriented smart city concepts by integrating human scale, cultural continuity, social inclusivity, and environmental efficiency. The Gaziantep case thus represents an innovative, climate-resilient, and identity-driven vision that enriches smart city planning practices in Türkiye.

Keywords: Smart City, Sustainability, Urban Design, Identity, Gaziantep

Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Mail: erdalkayapinar@yahoo.com

 <https://orcid.org/0009-0002-6217-4551>

Makale Atıf Bilgisi:

KAYAPINAR, Y. E., (2025). "Gaziantep Bizim Şehir: Kimlikli, İnsan Odaklı ve İklim Dirençli Akıllı Şehir Modeli". *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, Akıllı Şehirler Özel Sayısı, s. (38-68)

Makale Türü:

Araştırma

Geliş Tarihi:

12.09.2025

Kabul Tarihi:

28.10.2025

Yayın Tarihi:

01.12.2025

Yayın Sezonu:

Kasım 2025

GAZİANTEP BİZİM ŞEHİR: KİMLİKLİ, İNSAN ODAKLI VE İKLİM DİRENÇLİ AKILLI ŞEHİR MODELİ

Yavuz Erdal KAYAPINAR

ÖZ

Gaziantep Bizim Şehir Projesi kentin geleneksel kimliğini koruyarak yeşil, güvenli, insan odaklı, kimlikli ve akıllı şehir kavramlarını bütünleştiren özgün bir kentsel gelişim modelidir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı koordinasyonunda 30 akademisyenin katkısıyla geliştirilen proje, 287 hektarlık bir alanda çağdaş, sürdürülebilir ve erişilebilir bir yaşam alanı oluşturmayı amaçlamaktadır. Çalışma, yerel kimlik ve kültürel mirasın korunmasıyla birlikte, çevresel sürdürülebilirlik ve teknolojik yeniliklerin dengelendiği bütüncül bir planlama yaklaşımı ortaya koymaktadır. Yöntem olarak geleneksel Gaziantep dokusundan esinlenen mekânsal planlama ilkeleri; yaya öncelikli ulaşım, yeşil koridorlar, mikroklimatik tasarım, yenilenebilir enerji sistemleri ve akıllı altyapı bileşenleriyle entegre edilmiştir. Bu kapsamda 1/100.000 ölçekten 1/100 ölçeğe kadar uzanan kademeli planlama süreci yürütülmüş, nazım ve uygulama imar planları, kentsel tasarım ve mimari avan projeleri hazırlanmıştır. Bulgular, yaya erişimini, bisikletli ulaşımı ve toplu taşımayı önceliklendiren kentsel tasarımın karbon salımlarını azalttığını; pasif ısıtma-soğutma, yağmur suyu hasadı ve akıllı sulama sistemlerinin enerji ve su verimliliğini önemli ölçüde artırdığını göstermektedir. Ayrıca yerel mimari tipolojilerin çağdaş biçimde yeniden yorumlanması, kent kimliğinin korunmasında ve kullanıcı memnuniyetinde etkili olmuştur. Sonuç olarak proje yalnızca teknolojik bir akıllı şehir modeli sunmakla kalmayıp; insan ölçeğini, kültürel sürekliliği, sosyal kapsayıcılığı ve çevresel verimliliği bir arada ele alan hibrit bir yaklaşım geliştirmiştir. Bu yönüyle Gaziantep örneği Türkiye’deki akıllı şehir planlamasına iklim dirençli, kimlikli ve sürdürülebilir bir vizyon kazandıran yenilikçi bir model olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Şehir, Sürdürülebilirlik, Kentsel Tasarım, Kimlik, Gaziantep

1. Giriş

Gaziantep Bizim Şehir Projesi Türkiye'nin medeniyet tasavvurunu yansıtan, kentin geleneksel ve yerel kimliğini koruyarak yaşatan ve bunu sosyokültürel miras olarak gören bir anlayışla geleceğe dönük özgün mekânsal çözümler geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışma ise söz konusu projenin plan ve tasarım kararlarını akıllı şehir yaklaşımı bağlamında incelemeyi ve değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Bir yılı aşkın bir sürede hazırlanan bu kapsamlı planlama ve projelendirme çalışmasında 1/100.000, 1/5.000, Uygulama İmar Planları (1/1.000), 1/500 ve daha büyük ölçekte, kentsel tasarım ve peyzaj projeleri ile 1/200-1/100 ölçeklerinde mimari avan projeleri, akıllı şehir, çevre, altyapı, ulaşım vb. projeleri hazırlanmıştır. Proje onayı sonrasında 3D animasyonlar ve perspektifleri ile uygulama maketleri hazırlanmıştır.



Şekil 1: Gaziantep Bizim Şehir Projesi Bileşenleri.

Projenin tüm aşamalarında; sosyal sorumluluk içeren doğal, yeşil, kentsel ve mimari kimlik, insan odaklı, güvenli ve akıllı yaşam alanlarına entegre anlayış yaklaşımı egemen olmuştur. Akıllı şehirler genellikle insanlar ve malzemelerin hareketlerine dair sürekli veri sağlayan çok katmanlı ağlarla birbirine bağlanmış sistemler bütünü olarak tasvir edilir. Ancak bir kentin gerçekten "akıllı" olabilmesi bu verileri bütünleştirip analiz eden ve kentin verimliliğini, adaletini, sürdürülebilirliğini ve yaşam kalitesini artırmaya yönelik zekâ işlevlerine sahip olmasına bağlıdır (Batty vd. 2012).

Kentsel planlama ve tasarım çalışmaları bütünlük ve etkileşim içinde tasarlanan beşeri, kentsel ve doğal ortamların kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlamaktadır. Kamusal alanları, bütünlük taşımacılığı, yaya erişimini, yürünebilirliği, yeşil alanları, rekreasyon ve oyun alanlarını, bisikletlerin kullanımını, toplu ve engelsiz taşımayı, insan ölçeğine uygunluk ve mimari kaliteyi destekleyen evrensel tasarım ilkeleri insan odaklı kentin temelini oluşturmaktadır. Şehir bağlamında, geleneksel dokuya referans veren ve yerel özelliklere ve önceliklere saygı duyan, gelişim modelini destekleyen kimlik tasarımı ile temel alınmıştır. Akıllı şehir kapsamında akıllı bina ile ilgili tasarım ilkeleri ve altyapı kavramları ayrıntılı olarak verilmektedir. Yeşil şehir modeli enerjinin verimli kullanımı, sürdürülebilir ulaşım alışkanlıklarının teşviki, hava kirliliğinin azaltılması, su kaynaklarının etkin yönetimi ve atıkların kontrol altına alınması ilkeleri üzerine kuruludur. Güvenli Şehir (*Safe City*) teması kullanıcıların sosyal kriterlere göre konfor ve yaşam kalitesini arttırmayı amaçlarken, risk yönetimi ve depreme dayanıklı yapı prensiplerine dayalı yaklaşımlar mekânsal kriterlere dayanmaktadır. Karma kullanım halka açık ve engelsiz taşımacılığa öncelik, konut tasarım çeşitliliği, atık ayrıştırma ve dönüşüm, yerel olarak üretilen tarımsal gıdaların tüketimi ve satışı, halkın katılımı ve kültürel korunma amaçları çerçevesinde kendi kendine yeten konut alanları oluşturmak için yerel mahalleler tasarlanmıştır. Tasarım ilkeleri kentin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini, enerji tasarrufu, minimum atık üretimi, geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımı ve kaynakların verimli kullanımı ile azaltmaktadır.

Gaziantep Bizim Şehir Projesi'nde öne çıkan insan odaklı yaklaşım Gehl (2010)'un "*Cities for People*" modelinde vurgulanan kamusal alan kalitesi ve yaya deneyimiyle benzerlik göstermektedir. Kent mekânlarının yürünebilirlik, erişilebilirlik ve sosyal etkileşim ekseninde kurgulanması, çağdaş şehircilik literatüründe "yaşanabilir kent" kavramının (Montgomery, 2013) temel koşullarından biridir. Barcelona ve Kopenhag gibi kentler insan ölçeğinde tasarlanmış sokak sistemleri, bisiklet yolları ve yeşil kamusal alanlarıyla bu yaklaşımın öncüleridir. Gaziantep örneği bu anlayışı yerel coğrafya ve iklim verileriyle bütünleştirerek özgün bir örnek sunmaktadır. Ancak uygulamada kullanıcı davranışlarının ve sosyal alışkanlıkların sürekli izlenmesi, planlamanın sürdürülebilirliğini güvence altına almak açısından kritik olacaktır. Ayrıca Carmona (2019)'nın belirttiği üzere, insan merkezli planlama yalnızca fiziksel değil, sosyal kapsayıcılık ve ekonomik erişilebilirlik boyutlarını da dikkate almalıdır.

2. Gaziantep Bizim Şehir Projesi ve Temel Amaçları

Proje; “yeşil, güvenli, insan odaklı, kimlikli ve akıllı şehir” konseptlerini bir araya getiren ve medeniyetimizin şehircilik anlayışını yeni bir vizyon olarak ortaya koymaya çalışan bir proje olup, temelleri Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın tamamladığı veya devam ettirmekte olduğu farklı proje ve çalışmalara dayanmaktadır. Proje kapsamında Gaziantep halkının yaşam kalitesinin artırılması ve daha yeşil daha güvenli ve akıllı bir şehir hedeflenmiştir.

“Bizim Şehir” projesi pilot uygulamasının Gaziantep’in Şahinbey ilçesinde 287 hektar alanda uygulanması, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Gaziantep Büyükşehir Belediyesi ve Şahinbey Belediyesi ile iş birliği içinde gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir (Şekil 2). Şahinbey İlçesi, Bağlarbaşı Mahallesi, Rezerv Yapı Alanında 13.220 kişilik nüfus 1,00 ila 1,35 emsale sahip yapı alanlarında yaşayacaktır.

Türkiye’nin güneyinde yer alan Gaziantep Akdeniz ile karasal iklimin kesişim noktasındaki bazı bölgeleri sayesinde Akdeniz ikliminin etkilerini taşımaktadır. Bununla birlikte şehir genelinde yazlar aşırı sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve yağışlı geçmektedir. Bu proje kapsamında hem planlama hem de mimari tasarım süreçlerinde iklimsel ve çevresel koşullar temel bir yönlendirici unsur olarak ele alınmıştır. Kentsel planlar peyzaj tasarımları ve mimari projeler; tarihi yapı ve dokuların sürekliliğini koruyacak şekilde ve Gaziantep’in aşırı sıcak hava koşulları dikkate alınarak tasarlanmıştır. Ayrıca park ve rekreasyon alanlarında iklimsel özelliklerin farklı işlev ve aktivitelerle bütünleşmesi sağlanmıştır.

Özellikle park ve rekreasyon alanlarında, dinlenme, eğlence, spor, sosyal ve kültürel aktivitelerin yapılabileceği çok amaçlı mekânlar, doğa ile iç içe kalınabilecek sakin mekânlar, su ögesinin kullanıldığı sakin ve serin, huzur dolu mekânlar tasarlanmıştır. Yerleşimde istenen kalitede ortak ve kesintisiz bisiklet yolları planlanmakta ve bu yollar yaya ve araç yollarına göre birbirinden ayrılmaktadır. Toplu taşıma transfer noktalarında ve istasyonlarında ve meydanlarda, parklarda, yaya bölgelerinde, iş merkezlerinde bisiklet park alanları planlanmaktadır. Akıllı bisiklet/bisiklet istasyonları uygulamalarında her yaş grubunun bisiklet taşımacılığından faydalanması amaçlanmaktadır.

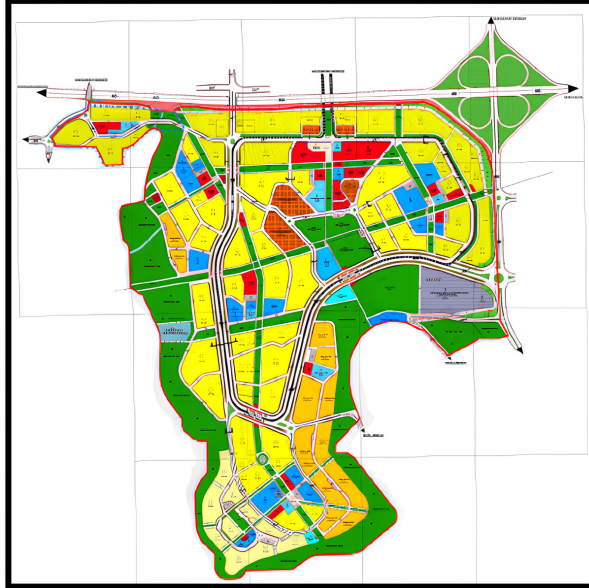
Bu çalışmada “Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına ve Yapımına Dair Yönetmeliğe” uyulmuştur. Yeşil yollarla yerleşim içi bisiklet ağının kurulması sağlanmıştır. Bisiklet aksları ana yaya aksları (*promenad*) ve araç trafiğine kapalı yollarda önerilmiştir. 17 farklı noktada bisiklet park alanı önerilmiştir. Bunların 5’i tramvay duraklarında ve geriye kalanı ise ticaret ve yeşil alanlarının yakınında konumludur. Plan bütününde yaklaşık 13 km olarak önerilen bisiklet yolu ağı asgari olarak 1500 metredeki tüm konut alanlarına ulaşmaktadır. Meydanlara, toplu taşıma sistemi (Tramvay) ile doğrudan ve özel araçla yer altında tasarlanan otoparklar aracılığı ile ve yaya ve bisiklet yolları ile kolayca ulaşılabilir. Ticari bölgelerde servis yolları, paylaşımlı yollarla da mal ve hizmet akımı sağlanabilmektedir.

“Gaziantep Bizim Şehir Projesi” kapsamında yapı tasarımında ve kentsel tasarımda enerji verimliliği tanımlanmıştır. Binaların tasarımında yerel kimlik dikkate alınmış, taklit ve monotonluktan kaçınılmıştır. Yerel karakteri değiştirmeden insanların değişen ihtiyaçlarını karşılamak için konut çözümleri sunulmuştur. Konut yapıları ile cadde ve/veya sokak arasındaki ilişki hem kolay erişim hem de mahremiyet sağlamak; ayrıca gürültüye, toza ve diğer olumsuz etkenlere karşı koruma sağlamak için kurulmuştur. İnsan ölçeğinde tasarlanan karma kullanımlı yapılar, yaya yolları ve meydanlardan cephe olarak bu binaların görsel çekiciliğinin artırılması amaçlanmıştır. Tasarımlarda aşırı iklim verileri ve güneş/gölgeleme faktörü dikkate alınarak binaların konumlandırma, yönlendirme ve cephe tasarımları yapılmıştır. Tasarımlarda doğal ışık, doğal havalandırma, pasif ısıtma ve pasif soğutma ilkeleri göz önünde bulundurulmuştur.

Bu çalışmanın kapsamı aşağıdaki projeleri ve tasarımları içermektedir;

1. Nazım İmar Planı ve Uygulama Planı - Kentsel Tasarım Projeleri (1/5.000-1/1.000-1/500 ölçekler)
2. Peyzaj Projeleri (1/1.000- 1/500 ölçek)
3. Mimari Projeler (1/200 -1/100 ile 1/1 ölçek)

1/5.000 ölçekli Nazım Plan hazırlanmış, topografik veriler dikkate alınmış vadiler, dere ve tepeler korunmuş ve yoğunlukları kuzey güney yönüne doğru azaltılmıştır. Nazım Planda topografik eğimler, yamaç ve zirveler dikkate alınarak proje geliştirilmiş ve yerleşime uygunluk analizi yapılmıştır (Şekil 2). Planda hiyerarşi ve etaplama ek çizimlerle ortaya çıkarılmış ve desteklenmiştir.



Şekil 2: Bizim Şehir Projesi 1/5000 Ölçekli Nazım Plan.

Danışmanlar kadrosunun bakanlık elemanları ile yaptığı çok sayıda toplantı sonucunda; Bahçe Şehir modeli ile Güvenli Şehir, Akıllı Şehir, Yeşil Şehir Modellerinin özelliklerini taşıyan plan hükümleri geliştirilmiştir. Yol ve yeşil sistem merkezleri ve detayları bu modele göre tasarlanmıştır.

Bizim Şehir Hanlar Bölgesi Gaziantep geleneksel şehir merkezinde yer alan mimari yapı tarzları olan cami, han, bedesten, arasta gibi geleneksel el sanatları sokaklarının çağdaş yorumu olarak ele alınmıştır. Konut tipolojisi ve bu tipolojilerin bir araya gelişinde Gaziantep geleneksel konut dokusunda yer alan bitişik düzen, yer yer çıkmazlarla organik bir dokunun çağdaş planlama ve mimari ile yorumlanması sonucunda kentsel tasarım çalışmaları yapılmış ve plana yansıtılmıştır. Yöresel yemek sokağı, geleneksel el sanatları atölyeleri, köylü pazarı, Zeugma mozaik meydanı gibi kararlar bu kapsamda değerlendirilebilmektedir (Şekil 3).



Şekil 3: Zeugma Mahallesi II. Etap kentsel tasarım alanı yeşil sistem ve yaya bağlantıları.

Plan bütünü mahalle ölçeğindeki komşuluk birimleri yaklaşımı ile hazırlanmıştır. Her biri yaklaşık 400 metre yarıçaplı olan bu birimlerde ticaret ve sosyal donatı alanlarının en az %90'ı yürüme mesafesindedir. Ana Ticaret Merkezi (Çarşı Bölümü) %0 ila %2 eğimli düz bir alanda yer almaktadır. Alandaki dört tepe, alt bölgelerin/mahallelerin odak noktası olarak değerlendirilmiş ve planlanmıştır. 60 m kuzeydeki çevre yolunun kuzeyinden ana yaya eksenı kurulmuş ve her iki tarafa da tramvay hattı planlanmıştır.

3. Planlama ve Tasarım İlkeleri

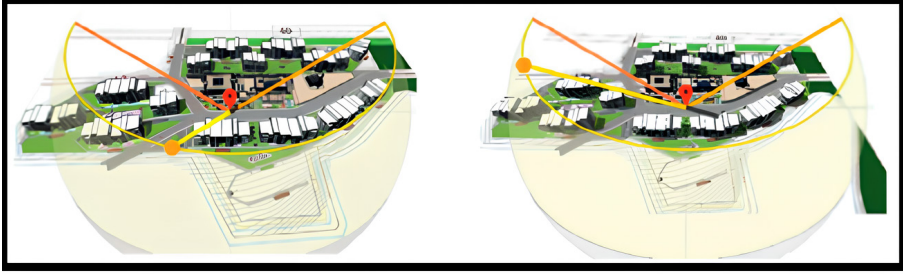
İnsan odaklı şehir kapsamında; pilot bölgenin mevcut 1/1000’lik imar planında kuzey ve güney kısmında farklı yapılaşma kararlarının belirlendiği görülmüştür. Kuzey kısmı kent ölçeğinde yoğunluğun fazla olduğu bir yerleşim özelliği gösterirken güney kısmında kent ölçeğinde daha düşük bir yoğunluk önerilmiştir.

Öncelikle insan, insan ölçeği, uygun ve kaliteli yaya yolları, kaldırımlar, meydanlar, kentsel açık alanlar gibi yeşil alanlar için tasarlanmış, erişilebilirlik standartlarına uygun olarak, yürüme mesafelerine dikkat edilmiş, araba yerine güvenli ve kolay yaya erişimi sağlanmıştır. Bisiklet ve toplu taşıma araçları tercih edilmiştir. Kentsel yerleşim projesi aşamalarında binaların insanlar için kullanışlı, estetik ve rahat olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada yerleşme insan ölçeğine göre tasarlanmış ve yatay mimari ağırlıklı projelendirilmiştir. Binaların tasarımında yerel kimlik (Gaziantep’in geleneksel binaları ve dokuları) dikkate alınmış ve taklit ve monotonluktan kaçınılmıştır. Yerel karakteri değiştirmeden insanların değişen ihtiyaçlarını karşılamak için konut çözümleri sunulmuştur. Konut binaları ile cadde veya sokak arasındaki ilişki hem kolay erişim hem de gizlilik sağlamakta; ayrıca gürültüye, toza ve diğer olumsuz etkenlere karşı koruma sağlamak için kurulmaktadır. İnsan ölçeğinde tasarlanmış karma kullanımlı yapılar, yaya yolları ve meydanlarla bütünleştirilerek bu binaların çekiciliğinin artırılması hedeflenmektedir (Şekil 4). Tasarımlarda iklim verileri ve güneş/gölgeleme faktörü dikkate alınarak binalarda konumlandırma, yönlendirme ve cephe tasarımları yapılmıştır. Tasarımlarda doğal ışık, doğal havalandırma, pasif ısıtma ve pasif soğutma ilkeleri göz önünde bulundurulmuştur (Şekil 5 ve 6).



Şekil 4: Alt merkezdeki ticari ve konut binaları.



Şekil 5: Kentsel tasarımda güneş analizi (21 Haziran – saat 14:00 ve 18:00 - sol ve sağdaki resimler).



Şekil 6: Pasif ısıtma ve pasif soğutma prensipleri için toplu konutlarda özel baca sistemi.

Depreme duyarlı yapı tasarımında belli bir aks üzerinde tasarlanmış simetrik yapı blokları binanın dayanıklılığını arttırmaktadır. Bina oturma alanı ve cephe boşluklarının olabildiğince simetrik tasarlanması depreme karşı önlemlerden biri olarak değerlendirilebilir. Benzer şekilde düzenli geometriler deprem durumunda daha kararlı davranmaktadır. Hastane ve okul gibi birden çok işlevi bir arada içerebilen ve geniş alana ihtiyaç duyan yapılarda depreme dayanıklılıkta maliyet etkinliği sağlamak için farklı işlevler (derslikler ve spor salonu gibi) ayrı binalarda tasarlanmıştır.

Tasarım alanı bazalt kayalardan oluşan sert zeminlere sahiptir. Bu tür zeminlerde tekil veya sıra yapılar tercih edilebilir, ancak tüm uygulamalar ilgili altyapı yönetmelik ve standartlarına uygun şekilde inşa edilmelidir. Peyzaj tasarımında deprem veya yangın gibi olası afet durumlarında halkın güvenle toplanabileceği ve tahliye olabileceği yeşil alanlar oluşturulmuştur. Yangın güvenliği için

su havuzları ve göletler planlanmış yeşil alan sulama sistemleri ise bu amaca hizmet edecek şekilde insan odaklı olarak tasarlanmıştır. Otopark çözümleri yapıların alt katlarına yerleştirilmiş ve tüm alanlar engelsiz erişim sağlayacak şekilde düzenlenmiştir. Ayrıca bu alanlarda bisikletli ve yayaların rahat ve güvenli erişimi sağlanmaktadır.

Gaziantep Bizim Şehir Projesi'nde öne çıkan insan odaklı yaklaşım Gehl (2010)'ın "*Cities for People*" modelinde vurgulanan kamusal alan kalitesi ve yaya deneyimiyle benzerlik göstermektedir. Kent mekânlarının yürünebilirlik, erişilebilirlik ve sosyal etkileşim ekseninde kurgulanması, çağdaş şehircilik literatüründe "yaşanabilir kent" kavramının (Montgomery, 2013) temel koşullarından biridir. Barcelona ve Kopenhag gibi kentler insan ölçeğinde tasarlanmış sokak sistemleri, bisiklet yolları ve yeşil kamusal alanlarıyla bu yaklaşımın öncüleridir. Gaziantep örneği bu anlayışı yerel coğrafya ve iklim verileriyle bütünleştirerek özgün bir örnek sunmaktadır. Ancak uygulamada kullanıcı davranışlarının ve sosyal alışkanlıkların sürekli izlenmesi, planlamanın sürdürülebilirliğini güvence altına almak açısından kritik olacaktır. Ayrıca Carmona (2019)'nın belirttiği üzere insan merkezli planlama yalnızca fiziksel değil, sosyal kapsayıcılık ve ekonomik erişilebilirlik boyutlarını da dikkate almalıdır.

Yerleşme yaya öncelikli olarak tasarlanmıştır. Yaya ulaşımında yürüme mesafeleri dikkate alınarak farklı fonksiyonların mesafesi dikkate alınarak, şehrin odak noktalarına bağlı olarak, yerleşim yerine bir ya da birkaç ana yaya eksenı yerleştirilmiştir. Böylece taşıt trafiğinin azaltılması hedeflenmiş ve hareketliliği hedef alan rekreasyon faaliyetleri tanımlanmıştır. Halka açık, kurumsal ve ticari faaliyetler merkezi ve kolay erişilebilir bir konumda tasarlanmış olup maksimum yürüme mesafesi 400 metredir. Toplu taşıma durakları ve yürüyerek ulaşılacak donatılar bu mesafenin içinde yer almaktadır (Şekil 7 ve 8).

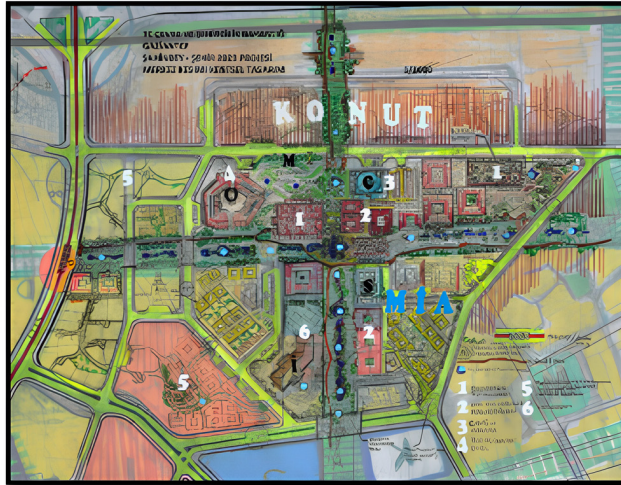


Şekil 7: Merkezi ve kolay erişilebilir bir yerde bulunan tüm etkinlikler yaya ağırlıklı tasarlanmıştır.



Şekil 8: Yürünebilirlik ve yeşil köprü tasarımı.

Yaya aksları plan bütününde kurgulanan yeşil sistemin bir ögesi olarak düşünülmüştür. Yeşil aksların kenarına yaya yolları tasarlanmış böylelikle ulaşım ve rekreasyon işlevi bir arada sağlanmıştır. Yolların sürat yolu olmaması için doğrusal hatlardan çok zaman zaman uygun kavisler yapılarak süratin azaltılması düşünülmüştür. Yaya geçitleri yaya geçidi önceliğini vurgulamak ve kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Yaya güzergâhlarında 30 metre aralıklarla dinlenmeye imkân veren oturma birimleri vardır.



Şekil 9: Merkezi İş Alanları Kentsel Tasarımı.

Planlama sürecinde, özellikle ana merkez (Hanlar Bölgesi) ve alt merkezler, tamamen yayaya yönelik mekânlar olarak tasarlanmıştır. Bizim Şehir Hanlar Bölgesi'nde ise han, arasta ve bedesten yapıları, geleneksel Gaziantep mimarisinin hem dış hem de iç mekân kimlik öğelerini yansıtacak şekilde projelendirilmiştir. Merkezde simgesel bir yapı olarak cami tasarlanmıştır (Şekil 9–10).

Konut adalarının içleri kentsel tasarımlarda örnekleri verileceği gibi tamamen yaya ağırlıklı olacaktır. Bu konu plan notları ile temel ilke olarak vurgulanmıştır. Tüm komşuluk birimlerinde konut-ticaret-sosyal donatı alanları arası öncelikli yaya erişimi söz konusudur. Kentsel tasarım ve peyzaj projelerinde de bu konu önemli bir tasarım ilkesi olarak ele alınmıştır.



Şekil 10: Ana ticaret merkezi (Hanlar sokağı).

Kentsel tasarım ve peyzaj projelerinde dezavantajlı gruplar (engelliler, farklı gelir grupları, yaşlılar vb.) için özel tasarım öğeleri öngörülmüştür. Yaya yolları ve geçitlerinde rampalar, mimari kamusal projelerde ise engelli asansörleri, sosyal merkezler, el sanatları atölyeleri ve eğitim merkezleri gibi mekânlar planlanmıştır (Şekil 11).



Şekil 11: Açık alan tasarımlarında dezavantajlı gruplar için yapılan tasarımlar.

Rüzgâr yönleri ve alandaki fiziksel eşikler (enerji nakil hattı, topoğrafya vb.) dikkate alınarak tüm planlama alanında doğudan batıya ve kuzeyden güneye hizmet veren, 40 m genişliğinde parklar ve yaya akslarından oluşan bir gezinti kordonları (promenade) dizisi planlanmıştır. Komşuluk birimlerinin merkezinde konumlanan ticari merkezler ve alt merkezlerde ana yaya aksları; konut adaları ile sosyal donatı alanları arasında ise 7 m genişliğinde yaya aksları tasarlanmıştır. Ayrıca toplu taşıma hatları boyunca geniş kaldırımlar ve yaya yolları öngörülmüştür.

Kentsel tasarım ve peyzaj projelerinde yaya bölgeleri ve meydanlar; su elemanları, kaskatlı havuzlar, su ve ışık gösterileri, plastik öğeler, heykeller, oturma ve dinlenme pergolaları, amfi-tiyatro ve açık yeşil alanlarla zenginleştirilmiştir. Sokakların yaz aylarında hâkim rüzgâr yönüne (kuzeybatı-güneydoğu) göre şekillendirilmesi ve bu durumun kent dokusunun oluşumuna altyapı oluşturması süreci dikkate alınmıştır. Gezinti kordonları boyunca dinlenme, sakin bölge, aktivite alanları ve su öğeleri çevresinde oturma birimleri tasarlanmıştır.

Proje kapsamında rüzgâr yönleri ve sıcak-kurak iklim koşulları göz önünde bulundurularak yeşil koridorlar ve genel yeşil alan sistemi, hava koridorlarının oluşmasına olanak sağlayacak şekilde kurgulanmıştır. Mimari ölçekte de yapıların yerleşimi bu ilkeye uygun olarak planlanmıştır.

Yaya bölgelerinde ve ana yaya yollarında, Gaziantep'in sıcak ve kurak iklimine uygun olarak gölgeli, üst örtülü, çardaklı ve yeşil dokulu alanlar oluşturulmuş; su öğeleri, havuzlar ve kaskatlı kanallarla serinletici etkiler sağlanmıştır. Kış koşullarında ise rüzgârın yaya bölgelerine etkisini azaltmak amacıyla yönlendirme ve yapısal/peyzaj engelleri konulmuştur. Yapılar, özellikle ana merkezde iç içe, bitişik ve sıkışık olarak tasarlanarak geleneksel merkezin çağdaş yorumu yapılmış; gölgeli, serin ve korunaklı sokaklar ile avlulu bitişik nizam yapı tarzı önerilmiştir (Şekil 12–13).



Şekil 12: Gaziantep Geleneksel dokusuyla uyumlu bitişik nizam avlulu yapı tipolojisi vaziyet planı.

Meydanlar su elemanı, kaskatlı havuzlar, su/ışık gösterileri, plastik öğeler, heykel, oturma ve dinlenme çardakları, amfi-tiyatro ve açık/yeşil alanlarla zenginleştirilmiştir (Şekil 13).



Şekil 13: Ana meydanlarda yeşil duvar ve su elemanlarının kullanımı.

Yeşil kuşak (bölge parkı), kent parkı, semt parkı, gezi kordonu, çocuk bahçesi ve oyun alanı şeklinde hedeflediği nüfus kitlesine göre büyüklüğü değişen açık alan ağı tasarımı planlamada yer almaktadır. Kentsel tasarım ve peyzaj projelerinde ada içinde çocuk bahçesi ve oyun alanları, tenis, basket ve mini futbol gibi spor faaliyetleri ortak aktiviteler olarak tasarlanmıştır.

Plan bütününde birbirleriyle bütünlük parklar, Kent Parkı (Millet Parkı), yeşil akslar ve yeşil kuşak sistemleri geliştirilmiştir. 400 metre çapındaki komşuluk birimlerinde, konut alanlarından en fazla 400 metre uzaklıkta bu yeşil sistemin herhangi bir noktasına ulaşmak mümkündür. Bu yaklaşım sayesinde dengeli bir yeşil alan dağılımı sağlanmıştır. Aktif yeşil alan miktarı mevzuatta belirtilen standartların yaklaşık iki katına ulaşırken (Şekil 14), pasif yeşil alanların (yeşil kuşak) eklenmesiyle bu değer dört katına kadar çıkmaktadır. Bu özelliği ile Bizim Şehir "Yeşil Şehir (Green City)" modeline uygun bir planlama örneği sunmaktadır.



Şekil 15: Parklar, spor ve oyun alanları.

Yaklaşık 13 km olan bu yeşil ağ plan bütününde (Şekil 8 ve 9) yaygın ve kesintisizdir. Kuzeyde Şahinbey yerleşimine güney-doğuda Bağlarbaşı yerleşimine bağlanması öngörülmüştür. Eğimi yapılaşmaya uygun olmayan alanlarda park, rekreasyon alanı gibi kullanımlar önerilmiş topografyaya uygun şekilde peyzaj tasarımı yapılmıştır. Bazı yapı adalarında topografya ile uyumlu teras evler önerilmiştir. İklimlendirme için yapay sulak alan ve yağmur suyu toplama havuzları önerilmiştir. Bitkilendirme detayları kentsel tasarım ölçeğinde geliştirilmiştir. Ayrıca mimari projelerin detaylarında da iklime uygun çözümler geliştirilmiştir (Şekil 16).



Şekil 16: Teras evler.

Gaziantep Bizim Şehir Projesi yeşil kuşaklar ve gezi kordonu sistemleri aracılığıyla "Yeşil Şehir" yaklaşımını mekânsal düzeyde somutlaştırmaktadır. Bu yaklaşım Kopenhag (Danimarka)'ın karbon nötr olma hedefi ve Stockholm Hammarby Sjöstad'daki ekolojik koridor sistemi gibi uluslararası örneklerle benzer özellikler taşımaktadır. Projede kişi başına düşen yeşil alan miktarının yönetmelik değerlerinin üzerinde planlanması, sürdürülebilir bir yaşam kalitesine önemli bir katkı sağlamaktadır. Bununla birlikte Ahvenniemi vd. (2017)'nin vurguladığı üzere yeşil

şehirlerin başarısı yalnızca fiziksel çevre düzenlemelerine değil; enerji, ulaşım ve atık yönetimi gibi alanlar arasındaki bütünleşik ilişkiye de bağlıdır. Bu perspektiften bakıldığında Gaziantep modeli su tasarrufu, mikroiklim yönetimi ve pasif soğutma stratejileri ile önemli bir örnek teşkil etmektedir. Öte yandan Angelidou (2015)'nin belirttiği gibi akıllı şehir planlamasında yalnızca arz odaklı bir yaklaşım yerine, talep odaklı veya arz-talep arasında dengeli bir strateji benimseyen şehirler daha başarılı olmaktadır. Ayrıca çevresel sürdürülebilirliğin uzun vadeli başarısı teknolojiden ve insan bilgisinden etkin biçimde yararlanma kapasitesi ile yerel yönetimlerin bakım ve izleme yetkinlikleriyle doğrudan ilişkilidir.

4. Kentsel ve Mimari Kimlik Planlaması

Tüm binalarda taklit edilmeksizin yerel kimlik öncelikli olarak ele alınmış ve tipolojik uyum ile çeşitlilik sağlanmıştır. Yerleşim kimliğini yansıtan mimari özelliklerin yanı sıra, sosyo-ekonomik ilişkileri yansıtan geleneksel karaktere sahip sosyal ve teknik altyapı alanlarındaki yapılara da özen gösterilmiştir.

Bizim Şehir'in ticari merkezi tasarımı geleneksel Osmanlı-Türk şehir merkezleri ve Gaziantep'in tarihi ticari merkezi örnek alınmıştır. Geleneksel merkezi oluşturan başlıca yapılar; cami, han, hamam, bedesten, arasta ve el sanatlarının yer aldığı sokaklarla birlikte kompakt, gölgeli ve sürpriz mekânlar sunan çarşı yapıları olarak tasarlanmıştır. Yaya bölgelerinde, yollar ve meydanlarda, yürüme mesafesinde büfe, kafe ve kiosk gibi servis noktaları planlanmıştır.

Yaya yollarında meydanlarda ve binalarda kullanılacak yerel malzemelerin seçimi ise hem ekonomik kriterler hem de yerel mimari kimliğin yansıtılması göz önünde bulundurularak özenle yapılmıştır (Şekil 17).



Şekil 17: Alt merkezdeki ticari binaların mimari tasarım modeli.

Geçmişten günümüze uzanan ve geleceğe yönelik değişim süreçlerini içeren kentsel bir imaj yaratılırken fiziksel, kültürel ve sosyo-ekonomik boyutlar dikkate alınmıştır. Bu bağlamda, bölgede yerleşik olan geleneksel alışkanlıklar ve mekânsal düzenlemeler yeniden yorumlanmış ve çağdaş tasarım anlayışıyla bütünleştirilmiştir (Şekil 18).



Şekil 18: Geleneksel Gaziantep konutu ile (yukarıdaki resim) ve yeni tasarlanan konutun (aşağıdaki resim) Kuş Penceresi, Yerel Taş Malzemesi, Ferforje Kullanımı, Müstakil Konutlarda Kemer ve Eyvan Tasarımı ile karşılaştırılması.

Konut tipolojisi ve bu tipolojilerin bir araya gelişinde Gaziantep geleneksel konut dokusunda yer alan bitişik düzen, yer yer çıkmazlarla organik bir dokunun çağdaş planlama ve mimari ile yorumlanması sonucunda Kentsel Tasarımlar yapılmış ve plana yansıtılmıştır (Şekil 19).



Şekil 19: Zeugma Meydanı ve ana merkezdeki ticari binaların mimari tasarım modeli.

Tasarım aşamalarında, Gaziantep'in kentsel kimliği, geleneksel tasarımlar; Zeugma Meydanı, Gastronomi Sokağı, Hanlar Sokağı, Arasta, Bölgesel Pazar, Hanımeli Sokağına yansıtılmıştır (Şekil 20).



Şekil 20: Ana Merkezde Arasta ve Hanlar Sokağı.

Mimari avan projeleri hazırlanan ticari, sosyo-kültürel, dini, eğitim ve konut tipleri kentsel tasarım alanı içinde ve genelde tüm planlama alanında kullanılmıştır. Tasarım bölgesel kültürel ve ekonomik yapıyı ve sosyal kimliğin korunması amacını taşımaktadır. Merkez (pazar/çarşı), yoğun peyzaj ve yeşil alanlarla

bağlantılıdır. Yerel kimliği değiştirmeden insanların değişen ihtiyaçlarını karşılamak için konut çözümleri geliştirilmiş, taklit ve monotonluktan kaçınılmıştır. Konut yapıları ve cadde arasındaki ilişki hem kolay erişim hem de mahremiyet sağlamaktadır. Ayrıca sese, toza ve diğer olumsuz etkenlere karşı koruma sağlamak için önlemler geliştirilmiştir (Şekil 21).



Şekil 21: Çok katlı konut alanları (Alt Merkez).

Projenin kimlikli kent vizyonu Relph (1976)'in "place identity" kavramında ifade edilen yerin anlamı ve aidiyet duygusunu koruma yaklaşımıyla örtüşmektedir. Gaziantep'te geleneksel dokunun çağdaş tasarımıyla yeniden yorumlanması Graham ve Howard (2008)'in kültürel mirasın kent kimliğindeki süreklilik rolüne ilişkin vurgularını desteklemektedir. Bu yönüyle proje yüksek teknolojiye dayalı ve "kültürel bağlamdan kopuk" akıllı şehir modelleri (ör. Songdo, Güney Kore) ile tezat oluşturur. Angelidou (2015) ve Kourtit ve Nijkamp (2012)'a göre, kentlerin akıllı dönüşümü yalnızca dijital altyapılarla değil, kültürel değerlerin sürdürülebilir biçimde aktarılmasıyla mümkündür. Gaziantep örneği, geleneksel el sanatları sokakları, han ve arasta yapılarının çağdaş yorumuyla bu yaklaşımı somutlaştırmıştır. Ancak tartışma açısından kimlikli tasarımın ticarileşme ve turistikleşme süreçleriyle çelişmemesi için, uzun vadeli sosyokültürel izleme stratejilerinin geliştirilmesi büyük bir önem taşır.

Projede akıllı enerji uygulamaları kapsamında enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kullanımı temel alınmıştır. Tüm park alanlarında akıllı aydınlatma sistemi planlanmış olup uygulama projelerinde kullanılacak temel donanım bilgilerine yer verilmiştir. Akıllı sayaç ve izleme sistemleri ile entegre bir akıllı elektrik şebekesi tasarlanmıştır. Bu yaklaşım uzun dönemli çevresel sürdürülebilirliğe ulaşmayı hedefleyen ve küresel ölçekte çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlayan yeşil kent modelini desteklemektedir.

Yeşil ve enerji verimli tasarım yaklaşımında, fiziksel çevreye ilişkin kararlar "pasif sistemler", "aktif sistemler" ve "kaynakların korunması ile yerel malzeme kullanımı" ekseninde ele alınmıştır. Pasif sistemlerde doğal havalandırma ve rüzgâr kontrolü ilkeleri uygulanmakta; güneş kontrolü, doğal günışığı kullanımı, yeşil çatı uygulamaları, zarf tasarımı ve yalıtım stratejileri dikkate alınmakta ve analiz edilmektedir (Şekil 21–22).

Projede ayrıca enerji ve su tüketimi doğal kaynak kullanımı, ulaşım kaynaklı etkiler ve toprağın korunması gibi konularda çözümler geliştirilmiş; hava, su ve toprak kirliliğine karşı tedbirler planlanmıştır. Yaşam döngüsü değerlendirmesi ve işletme ömrü planlaması bütünlük tasarım çerçevesinde ele alınmıştır.

Yapı malzemesi seçiminde yaşam döngüsü değerlendirmesi, sağlık ürün bildirimi, tehlikeli radyasyon salımı, sorumlu kaynak kullanımı, yerel malzeme kullanımı ve geri kazanılmış, yeniden kullanılan veya geri dönüştürülebilen malzemelerin tercih edilmesi hedeflenmiştir. Dayanıklı malzemelerin kullanımı ve sürdürülebilir enerji çözümleri de plan kapsamında önceliklendirilmiştir. Ayrıca güneş enerjisi santrali için tesis alanı önerilmiş ve yapı ölçeğinde yenilenebilir enerji uygulamaları geliştirilmiştir (Şekil 22).



Şekil 22: Han ve Arasta tipi ticari binalarda yeşil çatı ve aktif güneş sistemi uygulaması.

Isıtma dönemlerinde güneş enerjili ısıtma, soğutma dönemlerinde ise rüzgâr enerjisi tercih edilmekte ancak ihtiyaçların karşılanmadığı dönemlerde aktif güneş enerjisi sistemleri devreye alınmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında alternatif enerjiye en kolay erişim yolu olarak güneşten fotovoltaik (PV) elektrik üretimi öngörülmüştür. Bu nedenle su ısıtmasında güneş kollektörleri kullanılmış ve bu sistemler binalara entegre edilmiştir (Şekil 22). Binanın çevresel performansını etkileyen temel yaklaşımlar arasında mekân malzemesinin doğru kullanımı topografyanın ve mikro iklim koşullarının dikkate alınması yer almaktadır. Binaların şekillenmesini etkileyen en önemli faktörlerden biri, çevrede bulunan doğal ve yapısal kaynaklardır.

Belirlenen ilke ve stratejiler doğrultusunda farklı bina tipleri için projeler hazırlanmıştır. Bunlar arasında 4-5 katlı apartmanlar, geleneksel dokuyla uyumlu ayırık ve bitişik yapılar, dini yapılar, eğitim binaları, kültür merkezi, sağlık merkezi ve planlama ile peyzaj ilkelerini yansıtan geleneksel alışveriş merkezleri yer almaktadır. Ayrıca ham su toplama alanları ve 300.000 m³ su hasadı kapasitesine sahip kullanım sistemleri önerilmiş; akıllı sulama sistemleri ile suyun meteorolojik veriler ve toprak nemi sensörleri entegre edilerek optimize edilmesi planlanmıştır. Su tasarrufu, atıkların sınıflandırılmasıyla %80 oranında sağlan-

makta ve gri ile siyah suyun %60 oranında yeniden kullanımı öngörülmektedir (Şekil 23). Evlerde ve iş yerlerinde önerilen ekipmanların kullanımı ile planlanan alanda yılda toplam 1.342.835 ton, konut başına ise 362 ton su tasarrufu sağlanabileceği öngörülmektedir.



Şekil 23: Konut balkonlarında ve yeşil çatılarda sulama (solda) ve pazar yeri üst örtüsünde yağmur suyu toplamaya uygun elemanlar (sağda).

Isıtma ve soğutma sistemleri minimum enerji kullanımı prensibi doğrultusunda tasarlanmıştır. Ana rüzgâr yönü ve pasif havalandırma stratejileri, her mevsimde enerji tasarrufu sağlamaktadır (Şekil 22 ve Şekil 24). Güneş enerjisi üretimi ve sıcak su temini ile yılda yaklaşık 660 m³ yakıt tasarrufu hedeflenmektedir. Ayrıca kullanılan inşaat malzemeleri sayesinde karbon salımında %10 oranında azalma sağlanması öngörülmektedir.



Şekil 24: Yapıların Üzerlerinde Güneş Enerjisi Fotovoltaik Panelleri.

Projede enerji verimliliği, su yönetimi, atık geri dönüşümü ve yenilenebilir enerji kullanımı gibi çevresel bileşenlerin birlikte ele alınması Neirotti vd. (2014)'nin akıllı şehirlerde sürdürülebilirlik boyutuna ilişkin bulgularıyla örtüşmektedir. Fotovoltaik sistemler, gri su geri kazanımı ve akıllı sulama teknolojileri, Singapur Smart Nation programındaki entegre altyapı çözümleriyle benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte Yigitcanlar vd. (2019)'nin belirttiği gibi, bu tür sistemlerin başarısı yalnızca teknoloji yatırımıyla değil kullanıcı davranışlarının ve yönetim modellerinin uyumuyla ölçülür. Gaziantep modelinde yenilenebilir enerji kullanımı ve su verimliliği stratejileri dikkat çekici olsa da yerel enerji arzı ve maliyet dengesi üzerine yapılacak uzun vadeli etki analizleri, projenin gerçek sürdürülebilirliğini belirleyecektir. Ayrıca yaşam döngüsü değerlendirmesi yaklaşımının sistematik biçimde kullanılması, çevresel performansın izlenebilirliğini güçlendirebilir.

5. Kentsel Tasarımda Görünür Akıllı Bileşenler

Projede kentsel ihtiyaçların çağın gereklerine uygun biçimde karşılanması, şehir yönetiminin etkin ve verimli bir yapıya kavuşturulması ve yaşam kalitesinin yükseltilmesi amacıyla bilgi ve iletişim teknolojilerini entegre eden, katılımcı ve sürdürülebilir bir kentsel model tasarlanmıştır.

Bu kapsamda geliştirilen akıllı şehir sistemi kamu kurumları, özel sektör ve vatandaşlar arasında üretken, istikrarlı ve uyumlu bir iş birliği ortamı oluşturarak bütüncül bir yönetim modeli geliştirmeyi hedeflemektedir. Planlama ve tasarım sürecinde aşağıda belirtilen akıllı şehir bileşenleri dikkate alınmış; plan, proje ve uygulama ölçeğinde hayata geçirilmiştir:

1. Akıllı Yönetim: Bilgi ve iletişim teknolojilerinin katılımcı bir yaklaşımla bütünleştirilmesi yoluyla, kentsel aktörler arasında etkileşimi ve iletişimi güçlendiren, yaygın ve etkin bir yönetim anlayışını destekleyen sistemdir.
2. Akıllı Kullanıcı: Akıllı şehir anlayışının merkezinde yer alan kullanıcı, günlük yaşam gereksinimlerini karşılarken veri kullanımında akıllı çözümleri benimseyen, bilinçli ve katılımcı bir birey olarak tanımlanmaktadır.
3. Akıllı Ulaşım: Karayolu, demiryolu ve havayolu gibi farklı ulaşım modlarının bilgi teknolojileriyle entegre edilerek güvenli, erişilebilir, ekonomik, çevreye duyarlı ve kesintisiz bir ulaşım ağı oluşturulması amaçlanmıştır.
4. Akıllı Altyapı: Sensörler aracılığıyla elde edilen verileri izleyen, ölçen, analiz eden ve kullanıcı taleplerine göre dinamik biçimde yanıt veren, yüksek performanslı ve adaptif altyapı sistemleri planlanmıştır.
5. Akıllı Bina: Teknolojik donanımla desteklenen, minimum insan müdahalesiyle çalışan, enerji verimliliği yüksek, güvenli ve ölçülebilir performansa sahip yapılar tasarlanmıştır.

6. Akıllı Teknoloji: Donanım, yazılım, ağlar ve iletişim sistemleri aracılığıyla veri toplayan, işleyen ve paylaşan teknolojik altyapı sayesinde bilgiye dayalı karar mekanizmalarının güçlendirilmesi hedeflenmiştir.
7. Akıllı Sağlık: Teknolojinin etkin kullanımıyla hızlı, kontrollü ve koordineli sağlık hizmeti sunmayı amaçlayan sistemler geliştirilmiştir. Bu kapsamda, yerel yönetimlerin sosyal sorumlulukları dâhilinde; yaşlılar, kronik hastalar, engelliler ve muhtaç bireyler için acil durumlarda kullanılabilecek akıllı sağlık sistemleri tasarlanmıştır.

Ayrıca standart trafik sinyalizasyonu ve aydınlatma direkleri üzerine yerleştirilen mikrodalga veya bluetooth özellikli sensör kutuları aracılığıyla trafik akışının izlenmesi hedeflenmiştir. Radar tabanlı RTMS sistemleri, mikrodalga ışınlarıyla menzil aralığındaki nesnelerin uzaklığını ölçerek her türlü hava koşulunda hareketli veya duran araçları tespit edebilmektedir. Bluetooth özellikli sensörler ise en az 100 metre mesafeden, taşıtlarda bulunan cep telefonu, navigasyon cihazı veya araç kiti gibi cihazlardan yayılan sinyalleri, araç hızı 150 km/saat olsa dahi algılayabilmektedir.

Bu sistemlerde trafik veya aydınlatma direklerinin yanında konumlandırılan 50x80x100 cm ebatlarında metal muhafaza kutuları içinde güç üniteleri, yerel bilgisayar sistemleri ve merkezle iletişim donanımları yer almaktadır. Merkezi kontrol biriminde gelen veriler analiz edilmekte; trafik yoğunluğu, geçiş önceliği, afet veya acil durum senaryoları dikkate alınarak ışıklandırma ve trafik yönetimi kararları dinamik bir biçimde verilmektedir (Şekil 17 ve 25).



Şekil 25: Akıllı Ulaşım Sistemleri.

Aydınlatma direklerine, trafik ışıklarına ve duraklara entegre edilecek sensörler aracılığıyla toplanan veriler, merkezi kontrol birimine iletilerek gelişmiş veri analitiği yazılımlarıyla işlenecektir. Bu sistem sayesinde hava kalitesi izleme, olağandışı durum tespiti, trafik yönetimi, afet ve acil durum koordinasyonu gibi temel fonksiyonlar etkin biçimde yürütülecektir. Duraklarda çevresel verilerin izlenmesi amacıyla hava kalitesi ölçüm cihazları ve gürültü sensörleri yerleştirilecektir. Bu sensörlerin her biri standart bir muhafaza kutusu içinde konumlandırılacaktır.

lacaktır. Kutu dış yüzeyinde kamera ve anten bağlantıları bulunacak olup donanımın dış koşullardan etkilenmemesi için IP67 koruma sınıfına sahip, 50 cm x 50 cm ebatlarında ve 60 cm yüksekliğinde sızdırmaz bir yapı tasarlanmıştır (Şekil 26).



Şekil 26: Akıllı Altyapı (solda akü şarj cihazı ve wi-fi istasyonu, sağda akıllı otobüs istasyonu).

Aydınlatma donanımlarında aydınlatılacak alanın işlevine ve karakterine (sokak, cadde, yaya yolu, otoyol vb.) göre direk yüksekliği ve yerleşim aralıkları planlama aşamasında belirlenmektedir. Bu doğrultuda akıllı aydınlatma sistemi seçilen lamba türü ile üzerine entegre edilecek izleme sensörleri dikkate alınarak tasarlanmıştır. Akıllı aydınlatma donanımı üzerinde ışık sensörü bulunan, güneş ışınımı düzeyine göre aydınlatma süresi ve şiddetini otomatik olarak ayarlayabilen bir sisteme sahiptir. Ayrıca direklerde USB şarj girişi ve hareket sensörü bulunacak olup, bu sayede enerji verimliliğini esas alan bir planlama algoritması uygulanabilir hale gelecektir. Bu kapsamda sistem tasarımında farklı model ve teknolojilerin de kullanılmasına olanak tanıyan esnek bir donanım altyapısı geliştirilmiştir (Şekil 25 ve Şekil 27).



Şekil 27: Akıllı Aydınlatma.

Şehir güvenliğinin temel unsuru Mobil Elektronik Sistem Entegrasyonu (MOBESE) sistemi ve kontrol merkezi veri analitiği yazılım ve donanımdır. Bu bağlamda, raporda Proline iSIM çözümü önerilmiş olup, donanım bileşeni olarak yalnızca MOBESE kameraları kullanılacaktır. Kontrol merkezinde ise veri analitiği bilgisayarı ile iSIM çözümü birlikte çalışacak şekilde konumlandırılmıştır (Şekil 25 ve 28).

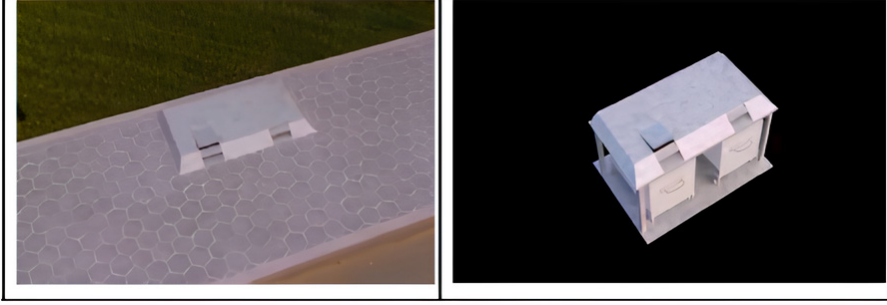


Şekil 28: Akıllı Güvenlik.

Park, bahçe ve tarla sulamasında gün ışığını takip ederek en uygun sulama rejimini uygulayan bir akıllı sulama sistemi tasarlanmıştır. Bu sistemin etkin biçimde çalışabilmesi için çeşitli sensörlerden elde edilen verilerin işlenerek sulama kararlarını belirleyen bir bilgisayar ve yazılım altyapısının kurulması gerekmektedir. Her sulama alanına gerekli sensör ve donanımların yerleştirilmesi amacıyla 50 x 80 cm ebatlarında, 80 cm yüksekliğinde ve IP67 sızdırmazlık standardına sahip muhafaza kutularının konulması gerekmektedir. Sulama altyapısı kapsamında araziye her 25 m²'ye bir fiske yerleştirilmesi ve gerekli boru tesisatının döşenerek su bağlantılarının yapılması gerekmektedir. Bu yaklaşım hem su tasarrufu hem de sulamanın etkin yönetimi açısından sistemin verimliliğini artırmaktadır.

Akıllı şehir uygulamalarında standart boyutlarda çöp konteynerlerinin kullanılması öngörülmektedir. Konteynerlerin üst kısmına doluluk oranını tespit ederek kontrol merkezine iletebilecek prizmatik bir kutu yerleştirilmesi planlanmıştır (Şekil 29). Bu kutuların içinde GSM donanımı, çeşitli elektronik sensörler ve ekipmanı besleyecek güç birimlerinin bulunması sağlanacaktır. Bu donanımın saha uygulamasında konteyner kapağı iç kısmına veya konteyner iç duvarlarından birine monte edilmesi öngörülmektedir. Kontrol merkezinde ise çöp top-

lama güzergâhlarını optimize eden yazılım ve bu yazılımın çalışacağı bilgisayar ünitelerinin bulunması planlanmıştır. Tüm sistemin GSM ağı üzerinden veri iletimi ile haberleşmesi sağlanacaktır.



Şekil 29: Yeraltı Atık Kutuları.

Akıllı Şehir kontrol merkezi bina olarak kent planında yer almaktadır. Bununla birlikte GSM istasyonlarının ve haberleşme direklerinin yerleştirileceği alanlar da planda yer almaktadır. Kontrol merkezi yukarıda bahsedilen çözümlerin her birine hizmet edecek bilgisayarları ve ilgili yazılımları içerecektir. Kontrol merkezi uç birimlerden anlık veri alabilecek ve gerekli görülen uç birimlere kontrol bilgisi gönderebilecektir (Şekil 30).



Şekil 30: Akıllı Şehir Kontrol Merkezi (Efe ve Akçapınar 2018).

6. Sonuç ve Öneriler

Gaziantep Bizim Şehir Projesi kentin geleneksel kimliğini koruyarak yeşil, güvenli, insan odaklı, kimlikli ve akıllı şehir kavramlarını bütünleştiren özgün bir mekânsal model geliştirmiştir. Bu model teknolojik yenilikleri çevresel sürdürülebilirlik, kültürel süreklilik ve sosyal kapsayıcılıkla bütünleştirerek Türkiye'deki şehircilik pratiğine yeni bir yaklaşım kazandırmaktadır. Proje, yerel mimari tipolojilerini çağdaş planlama anlayışıyla birleştirirken, enerji verimliliği, yağmur suyu hasadlı, pasif ısıtma-soğutma ve akıllı sulama sistemleriyle doğal kaynakların

etkin kullanımını sağlamıştır. Böylece proje kentlerin dijital altyapılara dayalı akıllı şehir vizyonunu insan ölçeği, kimlik ve çevresel bütünlükle birleştiren hibrit bir model sunmuştur.

Proje kapsamında geliştirilen mekânsal kararlar, özellikle yaya ve bisiklet öncelikli ulaşım ağları, mikroiklim tasarımı, yeşil koridor sistemleri ve karma kullanımlı yapı adalarıyla, yaşanabilir ve düşük karbonlu bir kentsel çevre oluşturmuştur. Bu uygulamaların sürekliliği için, bisiklet yolları ve yaya omurgalarının bakım ve güvenlik sistemlerinin dijital izleme altyapısıyla desteklenmesi, akıllı ulaşım bileşenlerinin kent genelinde ölçeklenmesi önerilmektedir. Ayrıca pasif enerji sistemleriyle tasarlanan yapıların performansının izlenebilmesi amacıyla bina düzeyinde sensör tabanlı veri toplama ve enerji yönetimi mekanizmalarının kurulması projenin çevresel etkinliğini ölçülebilir hale getirecektir. Sosyal sürdürülebilirlik açısından dezavantajlı gruplara yönelik erişilebilirlik standartlarının korunması ve kamusal alanlarda sürekli kullanıcı geri bildirimi alınması önemlidir.

Gelecekte benzer projelerde yerel yönetimlerin veriye dayalı karar alma süreçlerini güçlendirecek bütünleşik bir "Akıllı Kent Bilgi Platformu" oluşturulması akıllı altyapı yatırımlarının etkin yönetimini sağlayacaktır. Ayrıca akıllı şehir teknolojilerinin etkin kullanımı için belediye personeline ve yerel halka yönelik eğitim programlarının düzenlenmesi, projenin katılımcı yönünü güçlendirecektir. Yenilenebilir enerji uygulamalarının yaygınlaştırılması için yeşil finansman araçlarının (örneğin yeşil tahvil, karbon kredisi) kullanılması ve Gaziantep modelinin Hammarby Sjöstad (Stockholm) veya Masdar City (Abu Dhabi) gibi örneklerle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi önerilmektedir. Bu sayede Türkiye'de kimlikli, iklim dirençli ve insan odaklı akıllı şehirlerin geliştirilmesi yönünde stratejik bilgi birikimi ve yönetsel kapasite güçlendirilecektir.

Kaynakça

- Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., & Airaksinen, M. (2017). "What are the differences between sustainable and smart cities?" *Cities*, 60, 234–245.
- Angelidou, M. (2015). "Smart cities: A conjuncture of four forces." *Cities*, 47, 95–106.
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., & Portugali, Y. (2012). "Smart cities of the future." *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481–518.
- Carmona, M. (2021). Public places urban spaces: *The dimensions of urban design*. Routledge.
- Efe, Ö. M., & Akçapınar, E. (2018). "Smart city components: Visible smart components in urban design." Hacettepe University, Department of Computer Engineering.

Gehl, J. (2013). *Cities for people*. Island Press.

Graham, B. J., & Howard, P. (Eds.). (2008). *The Ashgate research companion to heritage and identity*. Ashgate Publishing.

Hacettepe Üniversitesi Teknokent Teknoloji Transfer Merkezi (HT-TTM). (2018). *Bizim Şehir Gaziantep İli pilot bölge çalışması 1/100.000 ölçekli Gaziantep-2040 İl Çevre Düzeni Planı*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Hacettepe Üniversitesi Teknokent Teknoloji Transfer Merkezi (HT-TTM). (2018a). *Bizim Şehir Gaziantep İli pilot bölge çalışması 1/5000 ölçekli Nazım Planı açıklama raporu*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Hacettepe Üniversitesi Teknokent Teknoloji Transfer Merkezi (HT-TTM). (2018b). *Bizim Şehir Gaziantep İli pilot bölge çalışması 1/1000 Uygulama İmar Planı açıklama raporu*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Hacettepe Üniversitesi Teknokent Teknoloji Transfer Merkezi (HT-TTM). (2018c). *Bizim Şehir Gaziantep İli pilot bölge çalışması akıllı şehir çözüm raporu*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Hacettepe Üniversitesi Teknokent Teknoloji Transfer Merkezi (HT-TTM). (2018d). *Bizim Şehir Gaziantep İli pilot bölge çalışması mimari tasarım raporu*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Hacettepe Üniversitesi Teknokent Teknoloji Transfer Merkezi (HT-TTM). (2018e). *Bizim Şehir Gaziantep İli pilot bölge çalışması final raporu*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Komninos, N. (2013). "What makes cities intelligent?" *Smart cities* (s. 77–95). Routledge.

Kourtit, K., & Nijkamp, P. (2012). "Smart cities in the innovation age." *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 93–95.

Montgomery, C. (2013). *Happy city: Transforming our lives through urban design*. Penguin UK.

Mora, L., Bolici, R., & Deakin, M. (2017). "The first two decades of smart-city research: A bibliometric analysis." *Journal of Urban Technology*, 24(1), 3–27.

Nam, T., & Pardo, T. A. (Haziran 2011). "Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions." *Proceedings of the 12th Annual International Digital Government Research Conference* (s. 282–291).

Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). "Current trends in smart city initiatives: Some stylised facts." *Cities*, 38, 25–36.

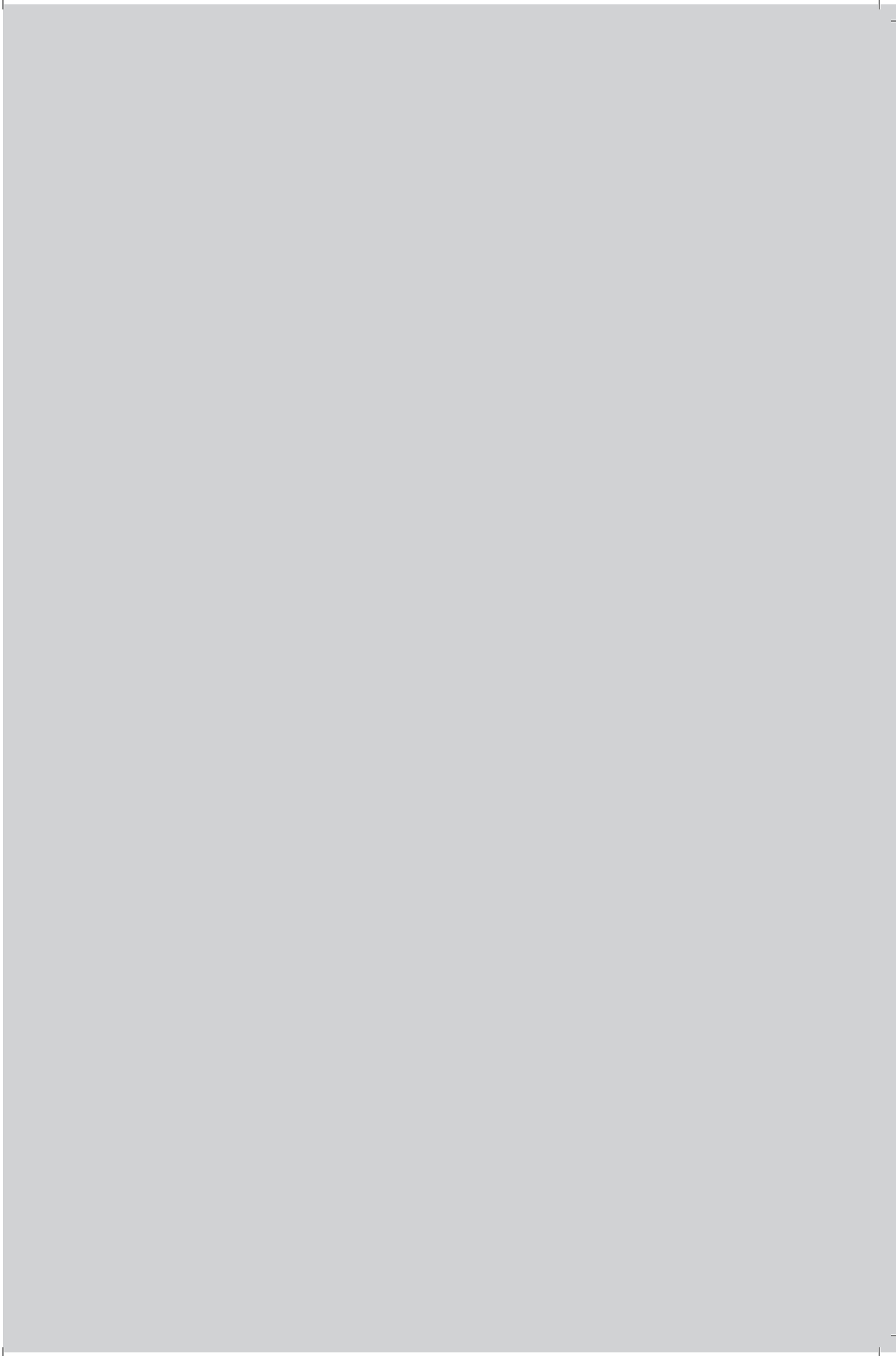
Özdal, S. (2018). Bizim Şehir Gaziantep ili pilot bölge çalışması kentsel tasarım rehberi.

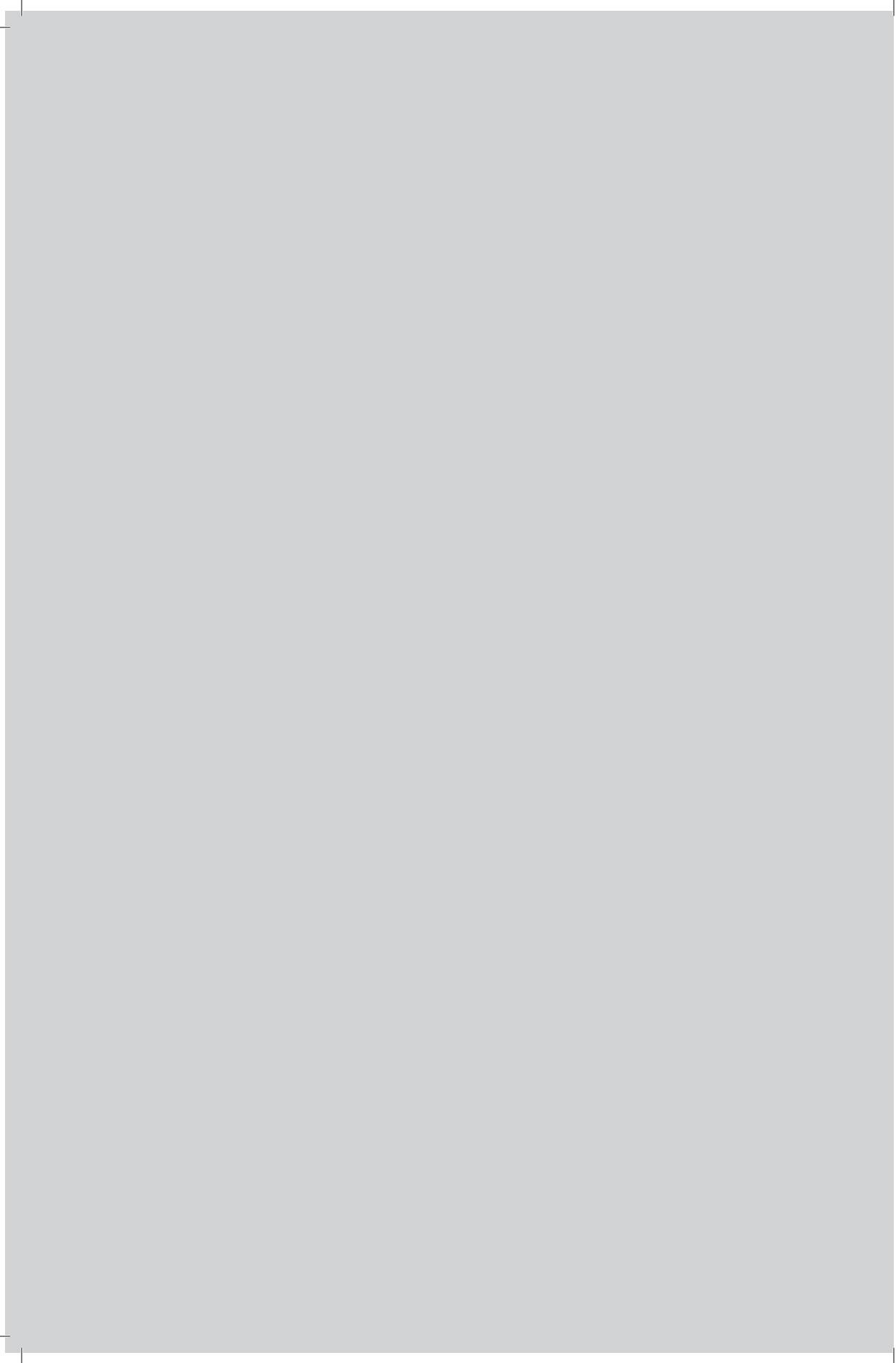
Relph, E. (1976). *Place and placelessness*. Pion.

Tunçer, M. (2018). Gaziantep Bizim Şehir Projesi: Kentsel gelişim stratejileri ve eylem planı. Hacettepe University TTM.

Yılmaz, O., et al. (2018). Bizim Şehir Gaziantep ili pilot bölge çalışması peyzaj tasarım raporu. HT-TTM, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı.

Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Foth, M., Sabatini-Marques, J., Da Costa, E., & Ioppolo, G. (2019). "Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature." *Sustainable Cities and Society*, 45, 348–365.





THE ORANGE BICYCLE PROJECT AND A SCALABLE FINANCING MODEL IN TÜRKİYE

Akın KISA - Dursun Yıldırım BAYAR - Harun BADEM - Veysel ÇIPLAK

Dr., Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü

Mail: akinkisa@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-7856-8988>

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü

Mail: dyildirim.bayar@csb.gov.tr

 <https://orcid.org/0000-0002-0968-4029>

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü

Mail: harun.badem@csb.gov.tr

 <https://orcid.org/0009-0009-4101-4875>

Sakarya Büyükşehir Belediyesi

Mail: veyselciplak@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-4064-9344>

ABSTRACT

Increasing traffic congestion, air pollution, and carbon emissions in cities have intensified interest in sustainable transportation solutions. In this context, bicycle-sharing systems have emerged as environmentally friendly, economical, and healthy alternatives for short-distance urban travel. European examples demonstrate that bicycle-sharing has become a complementary component of public transportation networks.

In Türkiye, however, most municipal systems are based on short-term rental models, which have limited impact on promoting long-term behavioral change among users. At this point, the Orange Bicycle (TUBİS) Project, implemented in Sakarya by the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change, stands out as the country's first publicly supported long-term bicycle rental model and represents an innovative step in micro-mobility practices.

Within the scope of the project, 1,000 bicycles (750 city-type and 250 foldable) were granted to the Sakarya Metropolitan Municipality, providing citizens with an affordable and well-maintained transportation alternative. The study compares the TUBİS model with European examples and analyzes its financing structure. Findings indicate that most Turkish systems rely heavily on municipal budgets. Therefore, this study proposes a hybrid financing model that integrates public resources, private sector contributions, and international funding. This model aims to reduce the financial burden on municipalities while enabling sustainable bicycle mobility systems to generate their own revenues in the long term. Furthermore, incorporating sponsorships, advertising revenues, and international grants is expected to enhance the financial resilience and long-term viability of such systems.

Keywords: Bicycle-Sharing Systems, Micro-Mobility, Long-Term Rental, Sustainable Financing, Smart Mobility

Makale Atfı Bilgisi: KISA, A. - BAYAR, D., Y. - BADEM, H. - ÇIPLAK, V. (2025). "Turuncu Bisiklet Projesi ve Türkiye'de Ölçeklenebilir Finansman Modeli". *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, Akıllı Şehirler Özel Sayısı, s. (71-87)

Makale Türü: Araştırma
Geliş Tarihi: 22.09.2025
Kabul Tarihi: 26.10.2025
Yayın Tarihi: 01.12.2025
Yayın Sezonu: Kasım 2025

TURUNCU BİSİKLET PROJESİ VE TÜRKİYE’DE ÖLÇEKLENEBİLİR FİNANSMAN MODELİ

Akın KISA - Dursun Yıldırım BAYAR - Harun BADEM - Veysel ÇIPLAK

ÖZ

Kentlerde artan trafik yoğunluğu, hava kirliliği ve karbon salımı, sürdürülebilir ulaşım çözümlerine olan ilgiyi artırmıştır. Bu çerçevede, paylaşımlı bisiklet sistemleri kısa mesafeli ulaşımında çevreci, ekonomik ve sağlıklı bir alternatif olarak öne çıkmaktadır. Avrupa’daki uygulamalar, bisiklet paylaşımının toplu taşımayı tamamlayıcı bir unsur haline geldiğini göstermektedir.

Türkiye’de ise belediye merkezli sistemler genellikle kısa süreli kiralama modeline dayanmaktadır. Bu durum, kullanıcı davranışlarında kalıcı değişim yaratma açısından sınırlı kalmaktadır. Bu noktada Turuncu Bisiklet (TUBİS) Projesi, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından Sakarya’da hayata geçirilen ve Türkiye’de ilk kez kamu destekli uzun dönemli kiralama modeli uygulayan bir mikromobilité projesi olarak öne çıkmaktadır.

Proje kapsamında 1.000 bisikletin (750 şehir tipi, 250 katlanır) Sakarya Büyükşehir Belediyesi’ne hibe edilmesiyle, vatandaşlara uygun maliyetli ve bakım desteği içeren bir ulaşım seçeneği sunulmuştur. Çalışmada TUBİS modeli Avrupa örnekleriyle karşılaştırılmış ve finansman yapısı incelenmiştir. Bulgular, Türkiye’deki sistemlerin büyük ölçüde belediye bütçelerine dayandığını göstermektedir. Bu nedenle çalışma, kamu, özel sektör ve uluslararası fonların birlikte değerlendirildiği karma bir finansman modeli önermektedir. Bu model hem belediyelerin mali yükünü hafifletmeyi hem de sürdürülebilir bisikletli ulaşım sistemlerinin uzun vadede kendi gelirlerini üretebilir hale gelmesini hedeflemektedir. Ayrıca sponsorluk, reklam geliri ve uluslararası hibe desteklerinin dahil edilmesiyle finansal sürdürülebilirliğin güçlenmesi öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Paylaşımlı Bisiklet Sistemleri, Mikromobilité, Uzun Dönemli Kiralama, Sürdürülebilir Finansman, Akıllı Ulaşım

1. Giriş

Kentleşme, motorlu taşıt kullanımındaki artış ve nüfus yoğunluğu, günümüz şehirlerinde ulaşım sorunlarını daha görünür hale getirmiştir. Trafik sıkışıklığı, hava kirliliği ve karbon salımı yalnızca çevre üzerinde değil, kent ekonomisi ve halk sağlığı üzerinde de ciddi etkiler yaratmaktadır. Bu koşullar, düşük karbonlu, sağlıklı ve erişilebilir ulaşım alternatiflerinin önemini her zamankinden daha fazla arttırmıştır.

Bu bağlamda bisikletli ulaşım, sürdürülebilir kent içi hareketliliğin önemli bir bileşeni olarak öne çıkmaktadır. Bisiklet kullanımı, kısa mesafeli yolculuklarda toplu taşımayı tamamlayan, sıfır emisyonlu bir çözüm sunmakta; yakıt tüketimini azaltarak enerji verimliliğine katkı sağlamaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2024) ve Avrupa Komisyonu (2023) raporları, düzenli bisiklet kullanımının sera gazı emisyonlarını ve erken ölüm riskini anlamlı biçimde azalttığını ortaya koymaktadır.

Bisikletli ulaşımın çevresel katkılarının yanı sıra, ekonomik ve sosyal faydaları da dikkat çekicidir. Düşük yatırım maliyeti, bireysel yakıt harcamalarının azalması ve sağlık giderlerinde tasarruf gibi etkiler, bisiklet sistemlerinin kamu ekonomisi üzerinde pozitif etki yaratmasını sağlamaktadır. Ayrıca, bisikletli ulaşım toplumsal etkileşimi artırarak daha yaşanabilir, kapsayıcı ve güvenli şehirlerin oluşumuna katkı sunmaktadır (ECF, 2024).

Türkiye’de son yıllarda belediyeler düzeyinde bisikletli ulaşımı teşvik eden uygulamaların yaygınlaştığı görülmektedir. Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı (2020–2023) ile Ulaştırma Ana Planı (2023), kent içi ulaşımında bisikletin desteklenmesini öncelikli hedefler arasında tanımlamıştır. Buna karşın mevcut sistemlerin çoğu kısa süreli kiralama modeline dayandığından, kullanıcı davranışlarında kalıcı değişim yaratmakta sınırlı kalmaktadır.

Bu noktada Turuncu Bisiklet (TUBİS) Projesi, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından Sakarya’da uygulamaya konulan ve Türkiye’de kamu destekli ilk uzun dönemli kiralama modeliyle öne çıkan yenilikçi bir örnektir. Çalışmanın amacı, TUBİS modelini çevresel, ekonomik ve yönetişimsel açılardan inceleyerek Türkiye’de ölçeklenebilir sürdürülebilir finansman yaklaşımlarını tartışmaktır. Bu çalışma, sürdürülebilir kent içi hareketlilik hedefleriyle uyumlu olarak TUBİS’in Avrupa’daki uzun dönemli kiralama sistemleriyle kıyaslanmasını kapsamaktadır.

2. Kavramsal Çerçeve

Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye’de kamu destekli bisiklet paylaşım sistemlerinin finansal sürdürülebilirliğini incelemek ve bu kapsamda Turuncu Bisiklet (TUBİS) Projesi özelinde ölçeklenebilir bir finansman modeli önermektir. Çalışma, artan kentleşme ve iklim değişikliği bağlamında bisikletli ulaşımın yalnızca çevresel bir tercih değil, aynı zamanda yönetişimsel ve finansal bir politika meselesi olduğunu tartışmaktadır.

Bu amaç doğrultusunda “Kavramsal Çerçeve” bölümü, bisikletli ulaşımın politik temelleri, akıllı şehir vizyonu içindeki konumu ve uluslararası finansman yaklaşımlarına dayanan üçlü bir yapıda ele alınmıştır.

2.1. Bisikletli Ulaşımın Politik ve Akademik Arka Planı

Bisikletli ulaşım, yalnızca düşük karbonlu bir ulaşım biçimi değil, aynı zamanda kentsel sürdürülebilirliğin önemli bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Avrupa Komisyonu (European Commission, 2023) tarafından yayımlanan *European Declaration on Cycling* belgesi, bisikletin çevre, ekonomi ve sağlık politikalarıyla bütünleşmiş bir kamu politikası alanı olduğunu açıkça tanımlamaktadır. Bu belgeye göre, “bisiklet, iklim nötrlüğüne ve ekonomik canlılığa katkı sağlayan tam teşekküllü bir ulaşım türüdür.”

Benzer biçimde, OECD/International Transport Forum (2023) raporu, bisikletli ulaşım sistemlerinin şehirlerde karbon emisyonlarını %10’a kadar azaltabildiğini, buna karşın finansal sürdürülebilirliğin en kritik engel olduğunu vurgulamaktadır. Dünya Bankası (World Bank, 2024) da gelişmekte olan ülkelerde kamu kaynaklarına dayalı sistemlerin, uzun vadeli kullanıcı davranışı dönüşümü yaratmada sınırlı kaldığını belirtmektedir.

Bu nedenle bisikletli ulaşım, günümüzde yalnızca bir ulaşım türü değil, ekonomik ve çevresel dirençliliği destekleyen bir kentsel politika aracı olarak değerlendirilmektedir (Gössling & Choi, 2022).

2.2. Akıllı Şehir Yaklaşımıyla Bisikletli Ulaşımın Entegrasyonu

Akıllı şehir politikaları, ulaşımın yalnızca dijitalleşmesini değil, sürdürülebilir yaşam biçimlerinin desteklenmesini de amaçlamaktadır. Bu kapsamda bisikletli ulaşım, akıllı ulaşım sistemlerinin insan merkezli bileşeni olarak konumlanmaktadır. Avrupa’daki Urban Mobility Observatory (2024) raporu, akıllı şehirlerin veri, teknoloji ve insan davranışlarını bütüncül bir şekilde ele alması gerektiğini vurgulamaktadır.

Türkiye’de ise Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı (2020–2023) ile bisikletli ulaşımın akıllı şehir bileşenleriyle bütünleştirilmesi hedeflenmiştir. Bu plan, kentlerde bisiklet kullanımının dijital altyapı, kiralama uygulamaları ve bakım izleme sistemleriyle desteklenmesini önermektedir. Ancak bu sistemlerin finansal sürdürülebilirliği, çoğu durumda belediye bütçesiyle sınırlı kalmaktadır.

2.3. Bisikletli Ulaşım Sistemleri ve Finansman Yaklaşımları

Avrupa kentleri, bisikletli ulaşımı desteklemek için farklı yönetim ve finansman modelleri geliştirmiştir. Örneğin, Paris’teki Vélib’ sistemi kamu–özel ortaklığına dayalı bir modelle işletilmekte, bakım ve işletme giderleri özel sektör tarafından üstlenilmektedir. Londra’daki Santander Cycles sponsorluk ve reklam

gelirleriyle desteklenirken, Amsterdam'daki OV-fiets sistemi tamamen ulusal demiryolu işletmesi tarafından finanse edilmektedir (Transport for London, 2024; Île-de-France Mobilités, 2024).

Bu örnekler, bisiklet paylaşım sistemlerinde finansal sürdürülebilirliğin tek bir modele değil, yerel koşullara uygun karma finansman yapısına dayandığını göstermektedir. Bu model, kamu kaynaklarının özel sektör ve uluslararası fonlarla desteklenmesiyle hem mali yükü azaltmakta hem de ölçeklenebilirliği artırmaktadır.

Türkiye bağlamında bu modellerin incelenmesi hem yönetsimsel hem finansal sürdürülebilirliğin geliştirilmesine yönelik önemli bir tartışma alanı sunmaktadır. Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde TUBİS Projesi bu kavramsal çerçeveye üzerinden değerlendirilmiştir.

2.4. Türkiye'de Bisikletli Ulaşım Sistemleri

Türkiye'de son on yılda kent içi bisikletli ulaşım sistemleri hızla yaygınlaşmıştır. Belediyeler, akıllı ulaşım uygulamaları kapsamında hem çevresel hem de sosyal fayda sağlayan bisiklet paylaşım sistemlerini geliştirmektedir. Ancak mevcut sistemler, işletme biçimi, kullanıcı profili ve finansman yapısı bakımından birbirinden farklılık göstermektedir.

2.4.1. Belediyelere Ait Paylaşımlı Bisiklet Sistemleri

Türkiye'nin büyükşehirlerinde aktif olan bisiklet paylaşım sistemleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 1: Türkiye'de Bulunan Bazı Bisiklet Paylaşım Sistemlerinde Ait Temel Bilgiler*

Şehir	Sistem Adı	Kuruluş Yılı	Bisiklet Sayısı	İstasyon Sayısı	Günlük Ortalama Kullanım	İşletme Modeli	Finansman Kaynağı
İzmir	BİSİM	2014	650	50	4.800	Belediye işletmesi	Belediye bütçesi + reklam gelirleri
İstanbul	İSBİKE	2015	1.500	150	7.200	İSPARK A.Ş.	Belediye bütçesi
Ankara	ANBİS	2017	500	36	2.400	EGO Genel Müdürlüğü	Belediye bütçesi
Kocaeli	KOBİS	2014	500	70	3.000	Belediye işletmesi	Belediye bütçesi + sponsorluk

Konya	KOBİS	2019	400	35	2.100	Belediye işletmesi	Belediye bütçesi
Sakarya	SAKBİS	2019	200	15	1.200	Belediye işletmesi	Belediye bütçesi
Kayseri	KAYBİS	2010	500	50	3.500	Belediye işletmesi	Belediye bütçesi + reklam

*Veriler ilgili belediyelerin 2024 yılı faaliyet raporları, bisiklet sistemi web siteleri ve TUBİS ön değerlendirme raporlarından derlenmiştir.

2.4.2. Türkiye’deki Sistemlerin Yapısal Özellikleri ve Sorun Alanları

Tablo 1’deki veriler, Türkiye’deki bisikletli ulaşım sistemlerinin sayısal olarak büyümesine karşın finansal ve operasyonel açıdan bazı ortak sınırlılıklara sahip olduğunu göstermektedir.

Sistemlerin büyük bölümü belediye bütçesiyle finanse edilmekte; kullanıcı gelirleri ve sponsorluk katkıları sınırlı kalmaktadır.

Bir diğer ortak sorun, mevsimsel kullanım farklılıkları ve düşük gelirli kullanıcı gruplarına erişim eksikliğidir. Kullanım oranları ilkbahar ve yaz aylarında yoğunlaşırken, kış aylarında ciddi düşüşler yaşanmaktadır. Ayrıca, istasyonların genellikle merkezi bölgelerde yoğunlaşması, ulaşım eşitsizliği sorununu da beraberinde getirmektedir.

Bununla birlikte, bazı belediyeler mobil uygulama entegrasyonu, kredi kartı ile kiralama ve veri paylaşımı gibi yenilikçi çözümler geliştirmeye başlamıştır. Bu durum, Türkiye’deki bisiklet sistemlerinin akıllı ulaşım teknolojileriyle entegrasyon sürecinin hızlandığını göstermektedir.

Mevcut sistemlerin büyük çoğunluğu kısa süreli kiralama modeline dayandığı için, kullanıcı davranışlarında kalıcı değişim yaratma potansiyeli sınırlı kalmaktadır. Ayrıca belediye finansmanına bağımlı yapı, sistemlerin ölçeklenebilirliğini azaltmaktadır.

Bu tablo, Turuncu Bisiklet (TUBİS) Projesi’nin neden yeni bir model ihtiyacına yanıt verdiğini açık biçimde ortaya koymaktadır. TUBİS, uzun dönemli kiralama sistemiyle kullanıcı sadakatini artırmayı, bakım ve işletme maliyetlerini optimize etmeyi ve kamu–özel–fon üçgeninde sürdürülebilir bir finansman yapısı kurmayı hedeflemektedir.

3. Turuncu Bisiklet Projesi

Bu bölümde, Sakarya Büyükşehir Belediyesi tarafından uygulanan Turuncu Bisiklet (TUBİS) Projesi, Türkiye’de uzun dönemli bisiklet kiralama modelinin ilk kamu temelli örneği olarak ele alınmaktadır.

3.1. Proje Kapsamı ve Hedefleri

TUBİS, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın “Şehirlerde Trafik Sorununun Çözülmesi için Akıllı Şehir Pilot Uygulamaları” projesi kapsamında Sakarya’da pilot uygulama olarak hayata geçirilen, uzun dönem kiralama esaslı bir mikromobilité modelidir (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023). Proje, şehir içi ulaşımında kısa süreli paylaşımlardan farklı olarak, uzun dönemli kullanım modeline dayalı yeni bir sürdürülebilir ulaşım yaklaşımı geliştirmeyi amaçlamaktadır. TUBİS, yalnızca çevresel fayda sağlamayı değil, aynı zamanda kentlilerin bisikletli yaşam alışkanlıklarını kalıcı hale getirmeyi ve araç bağımlılığını azaltmayı hedeflemektedir. Bu yönüyle, davranış dönüşümü ve sosyal erişilebilirlik ilkelerini bütünleştiren bir modeldir (Sakarya Büyükşehir Belediyesi, 2025).

3.2. İşleyiş ve Teknolojik Altyapı

Vatandaşlar, çevrimiçi başvuru sistemi aracılığıyla kiralama talebinde bulunmakta, ödeme ve teslim işlemlerini dijital ortamda tamamlayabilmektedir. Sakarya Büyükşehir Belediyesi tarafından geliştirilen yazılım, tüm kullanıcı verilerini, kiralama geçmişini ve bakım takvimini merkezi olarak yönetmektedir. Bu sistem, bürokratik süreci azaltarak kullanıcı memnuniyetini artırmakta ve operasyonel verimlilik sağlamaktadır (Sakarya Büyükşehir Belediyesi, 2025).

3.3. Fiyatlandırma Politikası ve Erişilebilirlik

TUBİS kapsamında 1, 3, 6 ve 12 aylık kiralama seçenekleri sunulmaktadır. Güncel koşullar doğrultusunda 1 aylık kira 300 TL olarak belirlenmiştir. Modelde, bisikletin filoda tek kullanıcıda kalmasının önlenmesi amacıyla en fazla iki kez ardışık kiralama yenileme opsiyonu sunulmuştur. Avrupa’daki örneklerde yaygın olan aylık tahsilat ve katmanlı fiyatlandırma (öğrenci, düşük gelir grupları, mevsim indirimi) uygulamalarının TUBİS için erişilebilirliği arttıracakları öngörülmektedir. Kurumsal üyelik ve toplu abonelik modellerinin de sosyal kapsayıcılığı destekleyen alternatifler olarak ön plana çıkabileceği değerlendirilmektedir (Sakarya Büyükşehir Belediyesi, 2025).

3.4. Bakım, Güvenlik ve Operasyonel Sürdürülebilirlik

TUBİS, ‘Kendi bisikletinden daha kullanışlı’ mottosuyla bakım ve onarım hizmetlerini ücretsiz sunmaktadır. Küçük arızalar Sakarya’da bulunan Ayçiçeği

Bisiklet Vadisi’nde giderilmekte, filo kiralamalarında yerinde onarım desteği sağlanmaktadır. Çalınma ve vandalizm riskine karşı kullanıcı sorumluluk bedeli uygulanmakta; aynı zamanda bisikletlerde ikili kilit, alarm sistemi ve seri numarası temelli izleme yöntemleri kullanılmaktadır. Yüksek maliyetli dijital takip sistemleri yerine fiziksel güvenlik çözümleri tercih edilmiştir. Gerekğinde opsiyonel sigorta uygulamalarıyla güvenlik kapsamının genişletilmesi planlanmaktadır (Sakarya Büyükşehir Belediyesi, 2025).

3.5. Öğrenilen Dersler ve Politika Uyumu

TUBİS uygulaması, sürdürülebilir kentsel hareketlilik hedefleriyle doğrudan uyumludur. Proje, yerel ölçekte edinilen deneyimlerle ulusal bisiklet politikalarına katkı sağlayabilecek niteliktedir. Kullanıcı verileri, mevsimsel talep, bakım süreçleri ve finansal sürdürülebilirlik unsurları dikkate alındığında, sistemin uluslararası standartlarla (SUMP, European Declaration on Cycling) uyumlu olduğu görülmektedir. Bu deneyim, Türkiye genelinde benzer akıllı şehir projelerinin planlanması için yol gösterici bir model niteliği taşımaktadır.

3.6. Projenin Çıktı ve Kazanımları

TUBİS Projesi, uygulama süreci boyunca yalnızca bir ulaşım girişimi değil, aynı zamanda yerel ölçekte geliştirilen özgün bir sürdürülebilirlik modeli olarak değerlendirilmiştir. Uygulama sırasında yapılan gözlemler, sistemin şehir ölçeğinde çevresel, sosyal ve yönetsel boyutlarda dikkate değer etkiler yarattığını göstermektedir.

Öncelikle, projenin en belirgin çıktısı, şehir içi kısa mesafeli yolculuklarda motorlu taşıt kullanım oranını azaltarak karbon ayak izinin düşürülmesi olmuştur. Kullanıcı verileri, özellikle 3–5 km aralığındaki seyahatlerin bisikletle yapılma oranında anlamlı bir artışa işaret etmektedir. Bu durum, bisikletin kent içi hareketlilikte alternatif değil, tamamlayıcı bir ulaşım aracı olarak konumlanabileceğini göstermiştir.

Kullanıcı profili incelendiğinde, projenin sosyal kapsayıcılık boyutunun giderek güçlendiği görülmüştür. Başlangıçta öğrenciler ve genç yetişkinler ağırlıkta iken, ilerleyen dönemlerde kadın kullanıcı oranında artış kaydedilmiştir. Bu gelişme, bisikletin sadece spor veya rekreasyon değil, günlük ulaşım kültürünün bir parçası haline geldiğini göstermektedir.

Ancak projenin sürdürülebilir olma potansiyelini sınırlayan temel unsur, gelir ve gider dengesinin uzun vadede kendini finanse edememesi olarak değerlendirilebilir. Kira gelirleri bakım ve altyapı maliyetlerini karşılamakta yetersiz kalmakta; bu da sistemin belediye bütçesine bağımlılığını artırmaktadır. Bu noktada, projenin en önemli çıktılarından biri olarak, yeni bir sürdürülebilir finans yönetimi anlayışının geliştirilmesi gerekliliği öne çıkmaktadır.

TUBİS'in uygulama sürecinde edinilen deneyim, Türkiye'deki diğer kentler için de ölçeklenebilir bir yönetim modeli önerisi ortaya koymuştur. Gözlemler, başarılı bir bisiklet paylaşım projesinin sadece teknik yeterlilikle değil, kurumsal iş birliği, finansal planlama ve kullanıcı güveniyle güçlendiğini göstermektedir. Bu bağlamda TUBİS, yalnızca bir pilot uygulama değil, yeni nesil kent ulaşım politikalarının yerel bir laboratuvarı niteliğindedir (Sakarya Büyükşehir Belediyesi, 2025).

3.7. Dünya ve Türkiye Örneklerinin TUBİS Bağlamında Sentezi

Bisiklet paylaşım sistemleri, şehirlerin sürdürülebilir ulaşım politikaları ve çevresel hedefleri açısından son yıllarda giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

Türkiye ve dünyadaki örnekler incelendiğinde, sistemlerin tasarımı ve işleyişinde kentsel yapı, ekonomik kapasite ve kullanıcı alışkanlıklarının belirleyici olduğu görülmektedir.

Bu bağlamda TUBİS hem ulusal hem de uluslararası deneyimlerin sentezini yansıtan özgün bir model olarak öne çıkmaktadır. Diğer yandan bisikletin bireysel sahiplik benzeri bir kullanım biçimi kazanmasını sağlayarak aidiyet ve sorumluluk duygusunu güçlendirmektedir.

Avrupa'daki Vélib', Véligo veya Santander gibi örneklerde genellikle ilk 30 dakika ücretsiz olup, kullanım süresi uzadıkça ücret artmaktadır.

TUBİS ise, kullanıcıya 1 ila 12 ay arasında bisikleti kendi mülkiyetindeymiş gibi kullanma olanağı sunmakta ve bu sayede vandalizm, bakım ve onarım maliyetlerinde anlamlı düşüşler sağlamaktadır.

Tablo 2: Türkiye ve Avrupa'daki Bazı Bisiklet Paylaşım Sistemlerinin Karşılaştırması

Şehir / Sistem	İşleyiş	Finansal Yönetişim	Notlar
İstanbul – İSBİKE	Dakikalık kiralama; üye kartı & kredi kartı	İSPARK işletimi; kullanıcı + belediye desteği	300+ istasyon, 3000+ bisiklet mevcuttur.
İzmir – BİSİM	Dakikalık kiralama; üyelik + kredi kartı	Belediye fonu + kullanıcı gelirleri	E-bisiklet seçeneği mevcuttur.
Kayseri – KAYBİS	Dakikalık kiralama; üye kartı	Belediye fonu + kullanıcı gelirleri	Türkiye'nin ilk örneklerindendir.
Londra – Santander	Kısa süreli kiralama; sponsor destekli	TfL + Santander sponsorluğu	12.000+ bisiklet, 800+ istasyon mevcuttur.
Paris – Vélib'	Kısa süreli kiralama; PPP modeli	JCDecaux + kullanıcı	20.000+ bisiklet mevcuttur. Yüksek vandalizm maliyeti bulunmaktadır.

Hollanda – OV-fiets	Günlük sabit ücret; tren entegrasyonu	NS (demiryolu işletmesi)	Multimodal entegrasyon örneği olarak ön plandadır.
Sakarya – TUBİS	Uzun dönemli kiralama (1–12 ay)	Bakanlık Hibesi+ Belediye bütçesi + kullanıcı gelirleri	Türkiye’de ilk uzun dönem model uygulamasıdır.

Tablo 2’de görüldüğü üzere, Türkiye’deki sistemler genellikle belediye kaynaklarına yüksek düzeyde bağımlı çalışmakta ve gelir kalemleri büyük ölçüde kullanıcı ücretleriyle sınırlı kalmaktadır. Bu durum, uzun vadede finansal sürdürülebilirliği zorlaştırmakta ve sistemlerin kendi kendini finanse etme kapasitesini sınırlandırmaktadır. Uluslararası sistemlerde ise özel sektör katılımı, sponsorluk gelirleri ve karbon kredisi gibi çok kaynaklı finansman modelleriyle mali denge sağlanmaktadır. TUBİS, bu iki yapı arasında dengeleyici bir ara model olarak öne çıkmaktadır. Uzun dönem kiralama yöntemi, araç devir hızını azaltarak bakım yükünü hafifletmiş; kullanıcı bağıllığının artmasıyla operasyonel verimlilik güçlenmiştir. TUBİS’in bir diğer önemli yönü, yüksek maliyetli dijital izleme teknolojilerine ihtiyaç duymadan sürdürülebilir sonuçlar üretebilmesidir.

4. Turuncu Bisiklet Projesinde Karşılaşılan Zorluklar

Turuncu Bisiklet Projesi’nin uygulama süreci boyunca çeşitli operasyonel, kurumsal ve kullanıcı kaynaklı zorluklarla karşılaşmıştır. Bu zorluklar genel olarak sistemin kuruluş aşaması, bakım ve işletme süreçleri, kullanıcı davranışları ve finansal sürdürülebilirlik konularında yoğunlaşmıştır (Sakarya Büyükşehir Belediyesi, 2024).

Projenin ilk dönemlerinde kullanıcı farkındalığının yetersiz olduğu belirlenmiştir. Bisikletin çoğunlukla rekreasyonel bir etkinlik olarak görülmesi, sistemin kent içi ulaşım alışkanlıklarına entegre edilmesini zorlaştırmıştır. Zaman içerisinde yürütülen tanıtım faaliyetleri, bilgilendirme kampanyaları ve üniversite iş birlikleriyle bu algıda dönüşüm sağlanmıştır (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, 2023).

Bakım ve onarım süreçlerinde başlangıçta teknik personel yetersizliği ve sınırlı ekipman nedeniyle gecikmeler yaşanmıştır. Yoğun kullanım dönemlerinde artan talepler, sistem performansını olumsuz etkilemiştir. Bu sorun, belediye bünyesinde kurulan müdahale ekibi ve düzenli bakım planlamasıyla büyük ölçüde giderilmiştir (Sakarya Büyükşehir Belediyesi, 2024).

Güvenlik ve sorumluluk paylaşımı uygulama sürecinde dikkat çeken konulardan biri olmuştur. Bazı kullanıcıların bisikletleri kişisel mülkiyet gibi kullanması olumlu sonuçlar yaratırken, zaman zaman sorumluluk sınırlarında belirsizlikler yaşanmıştır. Bu nedenle kullanıcı sözleşmeleri sadeleştirilmiş, bilgilendirme metinleri güncellenmiş ve sisteme bilgilendirme panoları yerleştirilmiştir. Finansal açıdan, gelir-gider dengesinin sağlanması temel zorluklardan biri olarak öne çıkmıştır. Abonelik gelirlerinin belirli bir düzeyde istikrar kazanmasına karşın, bakım ve yenileme giderleri dönemsel olarak bu gelirleri aşmıştır. Bu durum, alternatif finansman kaynaklarının geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymuştur.

Genel olarak değerlendirildiğinde, TUBİS Projesi'nde karşılaşılan zorlukların her biri, sistemin olgunlaşma sürecine katkı sağlamıştır. Bu deneyimler, sonraki uygulama dönemlerinde sistemin daha verimli, erişilebilir ve sürdürülebilir biçimde işletilmesine katkı sağlama potansiyeli taşımaktadır. Bu bağlamda proje, yerel yönetimler açısından sürdürülebilir ulaşım politikalarının geliştirilmesine yönelik önemli bir uygulama örneği niteliği taşımaktadır. Uzun dönemli kiralama modeli, kullanıcıların düzenli kullanım alışkanlığı edinmesine katkı sağlamakla birlikte; fiyatlandırma adaleti, mevsimsellik, bakım, lojistik, hırsızlık, vandalizm, sigorta ve talep belirsizliği gibi alanlarda yönetilmesi gereken çeşitli riskler ortaya çıkarmaktadır.

Şekil 1'de gösterilen model, TUBİS'in gelir kaynaklarını ve bu kaynakların operasyonel alanlara yönelimini bütünsel biçimde açıklamaktadır. Modelde dört temel gelir bileşeni bulunmaktadır: kamu bütçesi (%40), kullanıcı gelirleri (%20), sponsorluk ve reklam gelirleri (%20) ile AB fonları ve karbon finansmanı (%20). Bu kaynaklar, sistemin ekonomik temellerini dengeleyici bir şekilde tasarlanmıştır. Kamu katkısı, altyapı yatırımlarını ve sosyal erişimi desteklerken; kullanıcı gelirleri davranışsal sürdürülebilirliği temsil etmektedir. Sponsorluk ve reklam gelirleri, özel sektörün sisteme katılımını sağlayarak yerel ekonomiyle etkileşimi güçlendirmekte; AB fonları ve karbon finansmanı ise çevresel hedeflerle uyumlu yatırımların devamlılığını sağlamaktadır.

Modelde gelirlerin yöneldiği beş yatırım alanı da Şekil 1'de görülmektedir: teşvik ve indirimler (%15), performans izleme (%15), işletme giderleri (%25), teknoloji yatırımları (%20) ve altyapı yatırımları (%25). Bu dağılım, sistemin mali kaynaklarını yalnızca operasyonel giderlere değil; kullanıcı deneyimi, veri yönetimi ve inovasyon gibi alanlara da yönlendirerek TUBİS'in uzun vadeli kurumsal sürdürülebilirliğini desteklemektedir. Bu yönüyle Finansal Havuz Modeli, kentsel bisiklet sistemleri için klasik hibrit finansman anlayışının ötesine geçmekte ve TUBİS'e özgü bir finansal yönetim çerçevesi sunmaktadır. (Boyali kısım aşağıda tekrar edilmiş. Yazar bu bilgileri nerede kullanacağına karar verip iki boyali alandan birini metinden çıkarmalı - editör notu)

5. TUBİS'in Sürdürülebilirliğinin Arttırılmasına Yönelik Finansal Süreç Yönetimi

TUBİS Projesi'nin uzun vadeli başarı elde edebilmesi ve diğer yerel yönetimlerce etkin kullanımının sağlanması, finansal sürdürülebilirlik temelinde oluşturulacak çok kanallı gelir yapısına bağlıdır. Uygulama sürecinde elde edilen veriler, sistemin belediye bütçesine bağımlılığının yüksek olduğunu ve bu durumun operasyonel esnekliği sınırladığını göstermektedir. Bu nedenle, sistemin sürdürülebilirliğinin sağlanmasında çok kanallı finansman ve performans temelli yönetim ilkelerinin oluşturulması önem arz etmektedir. Bu yaklaşımla TUBİS için

hibrit bir finansman modeli önerilmektedir. Modelin temel amacı, uzun vadeli mali yönetişimi sağlamak, gelir çeşitliliğini artırmak ve operasyonel maliyetlerin yönetilebilir hale getirilmesini sağlamaktır. Bu kapsamda TUBİS için önerilen gelir akışları aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

Bu çerçevede, modelin gelir kaynakları dört ana başlık altında tanımlanmakta olup, bunlar TUBİS’in finansal sürdürülebilirliğini destekleyen temel bileşenleri oluşturmaktadır:

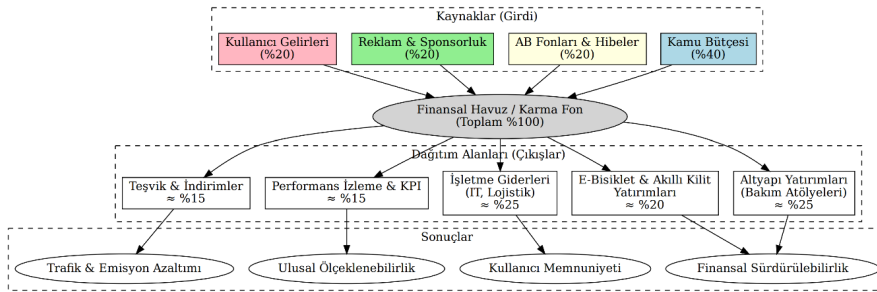
Kamu bütçesi: TUBİS’in başlangıç ve altyapı yatırımlarının ana finansman kaynağıdır. Belediye bütçesinden sağlanan bu katkı, sistemin sosyal erişilebilirliğini korumak ve kamu hizmeti niteliğini sürdürmek amacıyla kullanılmaktadır. Kamu payı, uzun vadede sistemin finansal istikrarını destekleyen temel unsurdur.

Kullanıcı gelirleri: Sistemin doğrudan ekonomik sürdürülebilirliğini temsil eder. Kullanıcı ücretleri, bakım, onarım ve işletme giderlerinin karşılanmasında kullanılmaktadır. Avrupa’daki örneklerle benzer biçimde, kullanıcı gelirleri sistemin kendi kendini finanse etme oranının en önemli göstergesidir.

Sponsorluk ve reklam gelirleri: Özel sektörün sisteme katılımını güçlendiren finansal araçlardır. Reklam alanları ve sponsorluk anlaşmaları hem tanıtım hem de işletme maliyetlerinin hafifletilmesi açısından önemli katkı sağlar. Bu gelir kalemi, kamu kaynaklarına olan bağımlılığı azaltarak yerel ekonomik iş birliğini teşvik etmektedir.

Avrupa Birliği fonları ve uluslararası hibeler: AB’nin Yeşil Mutabakat (Green Deal) ve Sürdürülebilir Kentsel Hareketlilik programları, TUBİS gibi çevre odaklı ulaşım sistemlerine dış finansman sağlamaktadır. Bu kaynaklar, karbon azaltım hedefleriyle uyumlu teknolojik ve altyapısal yatırımların geliştirilmesinde kullanılmaktadır.

Yukarıda tanımlanan dört gelir akışı, Şekil 1’de gösterilen Finansal Havuz Modeli’nin ana bileşenlerini oluşturmaktadır. Şekil, bu kaynakların sisteme girişini ve ilgili yatırım alanlarına yönlendirilme biçimini bütünsel olarak sunmaktadır.



Şekil 1: TUBİS için Önerilen Karma Finansal Havuz Modeli

Şekil 1’de gösterilen model, TUBİS’in gelir kaynaklarını ve bu kaynakların operasyonel alanlara yönelimini bütünselik biçimde açıklamaktadır. Modelde dört temel gelir bileşeni bulunmaktadır: kamu bütçesi (%40), kullanıcı gelirleri (%20), sponsorluk ve reklam gelirleri (%20) ile AB fonları ve karbon finansmanı (%20). Bu kaynaklar, sistemin ekonomik temellerini dengeleyici bir şekilde tasarlanmıştır. Kamu katkısı, altyapı yatırımlarını ve sosyal erişimi desteklerken; kullanıcı gelirleri davranışsal sürdürülebilirliği temsil etmektedir. Sponsorluk ve reklam gelirleri, özel sektörün sisteme katılımını sağlayarak yerel ekonomiyle etkileşimi güçlendirmektedir; AB fonları ve karbon finansmanı ise çevresel hedeflerle uyumlu yatırımların devamlılığını sağlamaktadır. Modelde gelirlerin yöneldiği beş yatırım alanı da Şekil 1’de görülmektedir: teşvik ve indirimler (%15), performans izleme (%15), işletme giderleri (%25), teknoloji yatırımları (%20) ve altyapı yatırımları (%25). Bu dağılım, sistemin mali kaynaklarını yalnızca operasyonel giderlere değil; kullanıcı deneyimi, veri yönetimi ve inovasyon gibi alanlara da yönlendirerek TUBİS’in uzun vadeli kurumsal sürdürülebilirliğini desteklemektedir. Bu yönüyle Finansal Havuz Modeli, kentsel bisiklet sistemleri için klasik hibrit finansman anlayışının ötesine geçmekte ve TUBİS’e özgü bir finansal yönetim çerçevesi sunmaktadır. (Yukarıda tekrar ettiği söylenen boyalı kısım - e.n.)

Modelin başarısı, bir dizi performans göstergesi üzerinden izlenmektedir. Bu göstergeler, sistemin gelir ve gider dengesini, dış finansman bağımlılığını, kullanıcı memnuniyet düzeyini ve karbon azaltım kapasitesini birlikte değerlendirmeye olanak tanır. Bu bütüncül izleme yapısı sayesinde TUBİS hem kendi gelir döngüsünü sürdürebilen hem de uluslararası yeşil finansman mekanizmalarıyla entegre olabilen bir sistem haline gelmektedir.

Bu tekil modelin en önemli avantajı, sistemin finansal sürdürülebilirliğini tek bir akış mekanizması üzerinden açıklamasıdır. Kamu, özel sektör ve dış fonlar arasındaki mali etkileşim aynı havuz içinde şeffaf biçimde yönetilmekte; gelir ve gider ilişkileri ölçülebilir hale gelmektedir. Bu durum, TUBİS’in kurumsal karar süreçlerinde veri temelli bir finans yönetimi oluşturmaya olanak tanır. Bununla birlikte, modelin uygulanmasında bazı sınırlılıklar da bulunmaktadır. Sponsorluk gelirleri piyasa dalgalanmalarına, AB fonlarına erişim ise proje yeterliliğine bağlıdır. Dolayısıyla önerilen yapının başarısı, yalnızca mali tasarıma değil; yerel yönetim kapasitesine, sürdürülebilir finans bilgisine ve paydaşlar arası koordinasyon düzeyine de bağlıdır. Genel olarak bakıldığında bu model, TUBİS’in kamuya bağımlı bir ulaşım sistemi olmaktan çıkarak kendi finansal döngüsünü oluşturabilen, ölçeklenebilir ve çevreyle uyumlu bir akıllı ulaşım modeli haline gelmesi için uygulanabilir bir yol haritası sunmaktadır.

6. Sonuç

TUBİS, Türkiye’de uzun dönemli kiralama modelinin ilk kamu temelli uygulaması olarak kent içi mikromobiliteye yeni bir yaklaşım kazandırmıştır. Kısa süreli istasyonlu sistemlerden farklı olarak, davranış değişikliği ve kalıcı ulaşım alışkanlıkları oluşturma hedefiyle geliştirilmiştir. Bu yönüyle TUBİS, Avrupa’daki uzun dönem kiralama örnekleriyle benzerlik gösterse de yerel koşullara uyarlanmış özgün bir çerçeve sunmaktadır.

Çalışma, Avrupa ve Türkiye’deki bisikletli ulaşım sistemlerinin karşılaştırılmasıyla, sürdürülebilir kent içi hareketliliğin ortak ilkelerini ve farklılaşan yönlerini ortaya koymuştur. Farklı modellerin güçlü yönleri incelendiğinde, hiçbir sistemin tek başına tüm kullanıcı ihtiyaçlarını karşılayamadığı görülmektedir. Bu durum, TUBİS’in finansal ve yönetsel yapısının çeşitlendirilmesinin gerekliliğini açıkça ortaya koymuştur.

Bu kapsamda geliştirilen hibrit finansman modeli, sürdürülebilirliği yalnızca ekonomik değil, kurumsal düzeyde de güvence altına almayı amaçlamaktadır. Model, mali istikrarı güçlendirmekte ve operasyonel kapasiteyi artırmaktadır. Gelirlerin teşvik, işletme, performans izleme, teknoloji ve altyapı yatırımlarına yönlendirilmesi, sistemin hem ekonomik hem de çevresel çıktılar açısından uzun vadeli dayanıklılığını desteklemektedir. Böylece, finansal yönetim ile sürdürülebilir ulaşım politikaları arasındaki ilişki kurumsal düzeyde güçlenmektedir.

Bununla birlikte, finansal çeşitlilik kadar kaynakların etkin yönetimi ve performans göstergelerine dayalı izleme süreçleri de önem taşımaktadır. Bu nedenle, TUBİS için veri temelli yönetim mekanizmalarının oluşturulması sistemin geleceği açısından kritik görülmektedir.

TUBİS teknik olarak başarılı bir uygulama olmakla birlikte, veri yönetimi, özel sektör katılımı ve performans temelli finansman yapısının kurumsallaşması yönünde gelişmeye açık alanlar barındırmaktadır. Bu çerçevede, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı öncülüğünde ulusal düzeyde bir Türkiye Bisiklet Ağı Fonu kurulması önerilmektedir. Böyle bir mekanizma, yerel yönetimlerin finansal kapasitelerini güçlendirecek, TUBİS benzeri sistemlerin ülke genelinde yaygınlaştırılmasına katkı sağlayacaktır.

Bu bulgular göstermektedir ki, TUBİS deneyimi yalnızca bir bisiklet paylaşım uygulaması değil; sürdürülebilir ulaşım ve yenilikçi finans yönetimi açısından Türkiye kentleri için ölçeklenebilir bir örnektir. Proje, akıllı şehir stratejileriyle uyumlu, mali dayanıklılığı artırılmış ve toplumsal fayda temelli bir mikromobilité modelinin mümkün olduğunu ortaya koymaktadır.

TUBİS örneği sürdürülebilir ulaşım, çevre politikaları ve finansal yönetim arasındaki kesişim noktasında özgün bir deneyim sunmaktadır. Uygulama, teknolojik altyapı kadar sosyal kabul, kullanıcı davranışları, özel sektör iş birlikleri

ve yerel yönetim kapasitesi gibi çok boyutlu faktörlerden etkilenmektedir. Bu durum, sürdürülebilir kent içi hareketliliğin yalnızca teknik planlamayla değil, aynı zamanda ekonomik dayanıklılık, veri yönetimi ve toplumsal katılım mekanizmalarıyla da desteklenmesi gerektiğini göstermektedir.

Kaynakça

- Cycling Electric. (2025). "Santander e-bike hire." <https://www.cyclingelectric.com>
- EU Urban Mobility Observatory. (2025). "SUMP Guidelines." <https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu>
- European Commission. (2023). "European Declaration on Cycling." Brussels: Directorate-General for Mobility and Transport. <https://transport.ec.europa.eu>
- European Commission. (2024). *Urban Mobility Observatory Annual Report*. Brussels.
- European Cyclists' Federation (ECF). (2024). "Annual Report 2024." <https://ecf.com>
- Gössling, S., & Choi, A. S. (2022). "Transport transitions in urban sustainability: Cycling as a transformative practice." *Journal of Transport Geography*, 100 (3), 102940. <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2022.102940>
- Île-de-France Mobilités. (2024). "Véligo Location: Long-term bike rental service." <https://www.iledefrance-mobilites.fr>
- OECD/International Transport Forum. (2023). *Policy Strategies for Sustainable Urban Mobility*. Paris: OECD Publishing.
- RATP. (2025). "Vélib' Métropole Operational Data Report." <https://www.velib-metropole.fr>
- Sakarya Büyükşehir Belediyesi. (2025). *Turuncu Bisiklet (TUBİS) Projesi Tanıtım Raporu*. Sakarya: Sakarya Büyükşehir Belediyesi Ulaşım Dairesi Başkanlığı.
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2020–2023). *Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı*. Ankara.
- Transport for London. (2024). *Santander Cycles: Annual Usage and Funding Report*. London.
- Transport for London. (2025). "Santander Cycles Annual Report." <https://tfl.gov.uk/modes/cycling/santander-cycles>
- United Nations. (2022). "Sustainable Development Goals Report 2022." <https://sdgs.un.org>

Urban Mobility Observatory. (2024). *Smart City and Mobility Integration Report*. Brussels.

Vélib’ Métropole. (2025). “Paris Shared Bike System Data Summary.” <https://www.velib-metropole.fr>

Véligo Location. (2025). “Véligo Long-Term Rental Program Overview.” <https://www.veligolocation.fr>

World Bank. (2024). *Financing Sustainable Urban Transport Systems in Emerging Economies*. Washington, DC.

World Health Organization (WHO). (2024). “HEAT Tool for Walking and Cycling.” <https://www.who.int>

Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (UAB). (2023). *Ulaştırma Ana Planı: Sürdürülebilir Ulaşım Stratejisi*. Ankara.

THE TRANSITION FROM SMART CITY TO WISE CITY: THE ROLE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Hicran HAMZA ÇELİKİYAY

ABSTRACT

The concept of smart cities has changed significantly over time. Most cities are developing their own strategies to become smart and improve the quality of urban life to provide better urban services to citizens. The development of artificial intelligence (AI) has set much broader goals for smart cities than this discourse.

While smart cities are fundamentally based on the implementation of urban infrastructure and city services using technology-based tools, the next stage involves human capital, the privacy and confidentiality protection, moral and ethical principles, and creativity and innovation restructuring. This stage involves a paradigm shift from smart to wise cities. To produce public services, urban policy development and implementation plans should be designed in this direction. The next step is to create a vision of a wise city and apply it to the city.

This study investigates the principles underlying the transition from smart to wise cities and the role of AI in the realization of these principles. The principal research question posited is, "Does artificial intelligence exert an influence on the transition from smart to wise cities?" The research was conducted through a comprehensive review of publications and international reports on the concepts of smart cities, wise cities, and AI, using document analysis as the primary methodology. This study elucidates the definitions of smart and wise cities and provides an overarching examination of the functionalities of AI.

Furthermore, the opportunities and challenges associated with the use of AI in facilitating the transition from smart to wise cities are analysed along with a discussion of the implications of AI in this context.

Keywords: Smart Cities, Wise Cities, Artificial Intelligence, AI

Doç. Dr., Düzce Üniversitesi, Akçakoca Bey Siyasal Bilgiler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü

Mail: hicrancelikyay@yahoo.com

 <https://orcid.org/0000-0002-4256-1397>

Makale Atıf Bilgisi:

ÇELİKİYAY HAMZA, H. (2025). "Akıllı Şehirden Bilge Şehire Geçiş: Yapay Zekanın Rolü". *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, Akıllı Şehirler Özel Sayısı, s. (88-105)

Makale Türü:

Araştırma

Geliş Tarihi:

08.09.2025

Kabul Tarihi:

07.10.2025

Yayın Tarihi:

01.12.2025

Yayın Sezonu:

Kasım 2025

AKILLI ŞEHİRDEN BİLGE ŞEHİRE GEÇİŞ: YAPAY ZEKANIN ROLÜ

Hicran HAMZA ÇELİKİYAY

ÖZ

Akıllı şehir kavramı zaman içerisinde büyük ölçüde değişiklik göstermiştir. Vatandaşlara daha iyi kentsel hizmetler sunmak için çoğu şehir, kendilerini akıllı hale getirmek ve kentsel yaşam kalitesini iyileştirmek amacıyla kendi stratejilerini geliştirmektedir. Yapay zekanın gelişmesi ise akıllı şehirler için bu söylemden çok daha geniş kapsamlı hedefler belirlemiştir.

Akıllı şehirlerin temelinde kentsel altyapılarının ve şehir hizmetlerinin teknoloji temelli araçlarla gerçekleştirilmesi olmakla beraber bir sonraki aşama, insan sermayesi, gizlilik ve mahremiyetin korunması, ahlak ve etik ilkeler, yaratıcılık ve inovasyonun yeniden yapılandırılmasıdır. Bu aşama, akıllı şehirlerden bilge şehirlere geçiş için paradigma değişimini içermektedir. Kamu hizmetleri üretmek için bu doğrultuda kentsel politika geliştirme ve uygulama planları tasarlanmalıdır. Bundan sonraki adım, bilge şehir vizyonunu oluşturulması ve kente uygulanmasıdır.

Bu çalışmada, akıllı şehirlerden bilge şehirlere geçişin ilkeleri ve bu ilkelerin uygulanmasında yapay zekânın etkisi incelenmiştir. Araştırmanın temel sorusu, “akıllı şehirlerden bilge şehirlere geçişte yapay zekanın etkisi var mıdır?” şeklinde belirlenmiştir. Çalışma, doküman analizi yöntemi ile akıllı şehirler, bilge şehirler ve yapay zekâ kavramlarının ulusal ve uluslararası veri tabanlarında yer alan yayınların ve uluslararası raporların taranmasıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma akıllı şehirler ve bilge şehirler kavramlarını açıklamakta, yapay zekânın işlevlerine genel olarak değinmektedir. Akıllı şehirlerden bilge şehirlere geçiş sürecinde yapay zekanın kullanımının fırsatları ve riskleri ele alınarak yapay zekanın etkisi tartışılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Şehirler, Bilge Şehirler, Yapay Zekâ, YZ

1. Giriş

Şehirlerde Endüstri 4.0 ile ivme kazanan teknolojik uygulamalar, vatandaşların yaşam refahını arttırmada ve kentsel hizmetlere erişebilirliklerini sağlamada önemli olmuş ve akıllı şehirler gündeme gelmiştir. Akıllı şehirler, yaşanabilirliği artırmak, sürdürülebilir büyümeyi teşvik etmek ve kentsel süreçlerin verimliliğini artırmak amacıyla geliştirilen uygulamalar barındırmaktadır.

Akıllı Şehirler (Smart Cities), zaman içerisinde gelişime ve dönüşüme uğrayarak “Bilge (Zeki) Şehir” (Wise City) kavramının gündeme gelmesine neden olmuştur. Bilge Şehirler, Zeki Şehirler olarak da dile getirilmekte ve çeşitli yayınlara konu olmaktadır.

Bilge şehirler, vatandaşa odaklanan, sakinleri arasındaki ilişkiyi ve sakinleri ile mekân arasındaki ilişkiyi vurgulayan bir şehir modelidir. “Bilge şehir” kavramı, akıllı şehir kavramından farklılık göstermemekte ancak kavramın uygulama sürecinin sosyalleştirici yönünü güçlendirmektedir. Zira, akıllı şehir kavramının gelişimi, esas olarak teknolojinin uygulanmasına odaklanırken, uygulamaların insan odaklı, sosyal/yaşamsal yönleri zayıf kalmıştır (Szpilko, v.d., 2019).

Akıllı şehirlerin temelinde kentsel altyapılarının ve şehir hizmetlerinin teknoloji temelli araçlarla gerçekleştirilmesi olmakla beraber bir sonraki aşama, insan sermayesi, gizlilik ve mahremiyetin korunması, etik ilkeler, yaratıcılık ve inovasyonun yeniden yapılandırılmasıdır. Bu aşama, akıllı şehirlerden bilge şehirlere geçiş için paradigma değişimini içermektedir. Kamu hizmetleri üretmek için bu doğrultuda kentsel politika geliştirme ve uygulama planları tasarlanmalıdır. Bundan sonraki adım, bilge şehir vizyonunu oluşturulması ve kente uygulanmasıdır.

Yapay Zekâ (YZ), son dönemde büyük verilerin analizi, sesli asistanlar, dil çevirileri, öneri sistemleri, navigasyon, sosyal güvenlik, sağlık hizmetleri (tanılar, risklerin belirlenmesi, alternatif tedaviler, vb.), e-ticaret ve yardımcı robot uygulamaları, simültane tercüme gibi birçok alanda aktif olarak kullanılmaktadır. Yapay zekânın erişebildiği alanlar baş döndürücü hızla artmakta ve insan yaşamına dahil olmaktadır. Bu alanların bir çoğu şehirlerde bulunan kentsel hizmetlerde de kullanılmaktadır. Yapay zekânın etkisi her alanda olduğu gibi kentlerin yönetimi ve kentsel hizmetlerde de kendine yer bulmuştur.

Üretilen ve izlenen verilerin güvenliğinin sağlanamaması, gizlilik ve mahremiyetin ihlali, altyapı eksikliği, yetersiz mali kaynaklar, siber güvenlik riskleri, yapay zekâya olan güven eksikliği uygulamalarının geliştirilmesinde karşılaşılabilecek riskler olarak bulunmuştur. Diğer yandan, veri işleme gücünün artması, tahmin ve öngörülerin güçlenmesi, katılım ve inovasyonun sağlanması, etik risklerin ve mahremiyetin göz önüne alınması gibi fırsatlar da görülmektedir. Riskler giderildiğinde yapay zekânın bilge şehirlerde rolünün artması ve etkin işlevleri olacağı öngörülmektedir.

1.1. Yöntem

Bu çalışmada, akıllı şehirlerden bilge şehirlere geçişin ilkeleri ve bu ilkelerin uygulanmasında yapay zekânın etkisi incelenmiştir. Araştırmanın temel sorusu, "akıllı şehirlerden bilge şehirlere geçişte yapay zekânın etkisi var mıdır?" şeklinde belirlenmiştir. Çalışma, doküman analizi yöntemi ile akıllı şehirler, bilge şehirler ve yapay zekâ anahtar kelimeleri üzerinden ulusal ve uluslararası veri tabanlarında yer alan yayınların ve uluslararası raporların taranmasıyla gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda kavramlar Boolean operatörleri ile ikili kombinasyonlar kullanılarak 'akıllı şehirler ve yapay zekâ' ve 'bilge şehirler ve yapay zekâ' şeklinde taranmıştır. Taramada zaman sınırı kullanılmamıştır.

Her üç kavram da (akıllı şehirler, bilge şehirler ve yapay zekâ) güncel çalışmalara konu olduğundan tarama sadece yayınlanmış ulusal ve uluslararası veri tabanları ile sınırlı kalmamış, araştırma merkezlerinin ve bağımsız araştırmacıların raporları da çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışma, bir literatür taraması niteliğinden ziyade konu odağında kısa bir tartışma amaçladığından metinde tarama ayrıntılarına yer verilmeyip incelenen dokümanlar çerçevesinde analiz gerçekleştirilmiştir.

Çalışma, akıllı şehirler ve bilge şehirler kavramlarını açıklamakta, yapay zekânın işlevlerine genel olarak değinmektedir. Akıllı şehirlerden bilge şehirlere geçiş döneminde yapay zekânın kullanımının fırsatları ve riskleri ele alınarak yapay zekânın etkisi tartışılmaktadır.

2. Akıllı Şehirler

Akıllı şehir kavramı zaman içerisinde büyük ölçüde değişiklik göstermiştir. "Akıllı şehir", bilgi ve iletişim teknolojisindeki son gelişmelere yanıt olarak, şehir kaynaklarını dinamik bir şekilde optimize etmek ve sakinlerin yaşam kalitesini ve tesislerini iyileştirmek için yeni bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır. Mekanizasyon (Industrie 1.0), Elektrifikasyon (Industrie 2.0) ve Dijitalleşmeden (Industrie 3.0) sonra ortaya çıkan dördüncü sanayi devrimi, diğer adıyla "Industrie 4.0", şehirlerde vatandaş ile makinelerin birbirine bağlandığı ve birbiriyle konuştuğu akıllı teknolojileri üretmiştir (Hui v.d., 2017).

Bir yandan, "akıllı" şehirlerden bahsedildiğinde akla gelen daha verimli, sürdürülebilir, adil ve konforlu bir yaşam olurken diğer yandan endüstri odaklı yaklaşımlar akıllı şehrin teknik bağlantılarına, kullandığı teçhizat ve araçlara daha fazla vurgu yapmaktadır. Bu yaklaşıma göre akıllı şehirler, mobil cihazlar ve sensörleri birbirine bağlayarak ve toplanan verileri analiz ederek kentsel veri akışlarını öngörme ve yönetme kapasitelerini arttırmaktadır. Akıllı şehirlerin en önemli üç özelliği teknolojik yenilik, politika yeniliği ve yönetsel yenilik olarak görülmektedir (Diaz-Diaz v.d., 2017 ve Sookhak v.d., 2019).

Akıllı şehirlerin bileşenleri konusunda birçok çalışma yapılmış olsa da en geneli ve kabul göreni Cohen tarafından ileri sürülen Akıllı Şehir Çarkı (*Smart Cities Wheel*) olmuştur. Avrupa Komisyonu tarafından da kabul edilen çarkın bileşenleri Akıllı İnsan, Akıllı Yaşam, Akıllı Çevre, Akıllı Hareketlilik, Akıllı Ekonomi ve Akıllı Yönetişim olarak sıralanmaktadır.

Akıllı şehirler, bu altı bileşene ek olarak akıllı enerji, akıllı bina, akıllı hareketlilik, akıllı teknoloji, akıllı sağlık hizmetleri, akıllı yönetim ve eğitim, akıllı güvenlik gibi birçok alanda uygulamalara sahiptir ve bu unsurların tümü teknolojik gelişmelerle ortaya çıkar (Rashid, v.d., 2017 ve Sookhak v.d., 2019). Enerji, çevre, endüstri, yaşam tarzı ve hizmetler alanlarında vatandaşların yaşam koşullarının iyileştirilmesi, akıllı şehirlerin hedeflerinden biridir. Akıllı uygulamalar ile geleneksel uygulamalar arasındaki farkları anlamak çok önemlidir. Çünkü, bu yaklaşım akıllı şehirlerden bilge şehirlere geçişin temelini oluşturur.

3. Akıllı Şehirler ve Yapay Zekâ

Nils J. Nilsson 2010 yılında yazmış olduğu *Yapay Zekâ Geçmişi ve Geleceği* isimli kitapta yapay zekâ (YZ) oluşturulurken başvurulan disiplinleri felsefe, mantık, biyoloji, psikoloji, istatistik ve mühendislik olarak sıralamakta, felsefe ve mantığın bir dil inşa etme çalışmalarından, biyolojideki sinirsel ağlar hakkındaki araştırmalarına, psikolojideki öğrenme modelleri ile mühendislikteki karmaşık makinelerin icadına kadar hemen tüm gelişmelerin YZ'nin doğuşuna katkı sağladığını ifade etmektedir. Bu konudaki ilk keşifler 1950'ler ve 1960'lar da YZ hakkında yapılmış konferanslar, 1960 yılında ilk defa yapılan yüz tanıma teknikleri, 1970'lerde ise bu görüntülerdeki yüzlerin niteliklerini sezerek insanı tanıması ve ayırt etmesi YZ'nin ilk temellerini oluşturmuştur (Esen, 2018:309).

Yapay zekâ düşüncesinin ilk defa 1950'li yılların başında Alan Turing'in "Makineler Düşünebilir mi?" sorusuyla makine öğrenmesi kavramı ile ortaya atıldığı söylenmektedir. "Yapay Zekâ" terim olarak ise ilk kez 1956 yılında John McCarthy tarafından Dartmouth Konferansında kullanılmıştır. Cahit Arf 1959 yılında yazdığı "Makine düşünebilir mi ve nasıl düşünebilir?" başlıklı makalesinde makinelerin düşünme yetisine sahip olup olamayacağı sorusunu irdelemektedir (Sarı, 2021: 812).

Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi yapay zekâyı, "bir bilgisayarın veya bilgisayar kontrollü robotun, genellikle akıllı varlıklarla ilişkili görevleri hızlı bir şekilde yerine getirme yeteneği" olarak tanımlamaktadır. Terim sıklıkla akıl yürütme, anlam keşfetme, genelleme veya geçmiş deneyimlerden öğrenme gibi insanlara özgü entelektüel süreçlerle donatılmış sistemler geliştirmek amacıyla kullanılmaktadır. Yapay zekâ, son dönemde sesli asistanlar, dil çevirileri, öneri sistemleri, navigasyon, sosyal güvenlik, sağlık hizmetleri, e-ticaret ve yardımcı robot uygulamalarıyla aktif olarak kullanılmaktadır (CBDDO, cbddo.gov.tr).

Yapay zekâ ile ilgili ilk politika belgelerinden olan YZ Yasası (EU IA Act), Avrupa Birliği tarafından çıkarılmıştır. Yasada yer alan kuralların 2026 yılına kadar tüm üye ülkelerde uygulanması hedeflenmektedir. Yeni yasa ile bir benzerinin Çin Halk Cumhuriyeti'nde uygulandığı bilinen ve eleştiri konusu olan yüz tanıma amaçlı güvenlik kamerası ve internet görüntülerini de içeren veri tabanı oluşturan bütün sistemler yasaklanmaktadır.

Yasa, YZ uygulama alanlarını üç temel risk kategorisinde değerlendirmektedir. YZ uygulamalarının oluşturacağı riskler, "kabul edilemez", "yüksek risk" ve "sınırlı risk" olarak üç temel sınıflandırma ile ele alınmıştır. Örneğin, önemli küresel sorunlar ile ilgili olan su ve enerji gibi konular yüksek risk kategorisinde değerlendirilmiştir. Ayrıca, yargı, sağlık ve biyometri gibi alanları yönetmek için kullanılan YZ sistemleri yine "yüksek risk" kapsamına alınarak, bu alanda geliştirilecek çalışmalar için çok daha katı kurallar getirilmiştir. Yasal düzenleme ile gelen risk grupları ve kapsama alanları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1: Yapay Zekâ Yasası Risk Grupları ve Kapsama Alanları

Risk Grupları	Kapsama Alanları
Kabul Edilemez Risk 0	- Kişi hak ve hürriyetlerine yönelik açık tehditler - İnsanları davranışlarından dolayı ödüllendiren ya da cezalandıran vatandaş takip sistemleri - Dini, siyasi ya da cinsel kimliklere dayalı bazı biyometrik tanımlama sistemleri - İnsanların veya belirli hassas grupların bilişsel davranışsal manipülasyonu: örneğin çocuklarda tehlikeli davranışları teşvik eden sesle etkinleştirilen oyuncaklar - Sosyal puanlama: insanları davranışlarına, sosyo-ekonomik durumlarına veya kişisel özelliklerine göre sınıflandırmak - Kamuya açık alanlarda (zorunlu yasal gereklilikler hariç) insanların biyometrik olarak tanımlanması ve kategorize edilmesi
Yüksek Risk	- Kritik altyapının yönetimi ve işletilmesi - Eğitim ve mesleki eğitim - İstihdam, çalışan yönetimi ve serbest mesleklere erişim - Temel özel hizmetlere ve kamu hizmet ve yardımlarına erişim ve bunlardan yararlanma - Kolluk kuvvetleri - Göç, iltica ve sınır kontrol yönetimi - Hukukun yorumlanması ve uygulanması konusunda yardım. - Su, enerji, yargı, güvenlik, sağlık ve biyometri gibi yaşamsal öneme sahip alanları yönetmek için kullanılan yapay zekâ sistemleri

Sınırlı Risk	- Kullanıcıların bilinçli kararlar vermesine olanak tanıyacak asgari şeffaflık gerekliliklerine uymalıdır. - Kullanıcı, uygulamalarla etkileşime girdikten sonra, kullanmaya devam etmek isteyip istemediğine karar verebilir. - Kullanıcıların, sohbet robotları gibi yapay zekâ sistemlerini kullanırken bir makineyle etkileşimde bulunduklarının farkında olmaları sağlanmalıdır. - Biyometrik sınıflandırma veya duygu tanıma sistemleri içeren uygulamalar konusunda kullanıcıların bilgilendirilmesi.
--------------	---

Kaynak: (European Parliament, 2023)'dan esinlenilerek yazar tarafından oluşturulmuştur.

Üye ve aday ülkelere sunulan ve Tablo 1'de yer alan birçok alanın yerel yönetimlerin de görev ve sorumlulukları kapsamında olduğu görülmektedir. Akıllı şehirleri inşa ederken yapay zekâ ile geliştirilen uygulamalarda bu ilkelerin göz önüne alınması beklenmektedir.

Bu ilkelerin küresel olduğu kadar yerelde de vatandaş için güven ve gizlilik esaslarını sağlamada destekleyici olacağı hedeflenmiştir. Avrupa Birliği Komisyonu Başkanı Ursula von der Leyen yasa hakkında "YZ Yasamız, küresel güvenilirliğin geliştirilmesine önemli bir katkı sağlayacaktır. Akıllıca ve yaygın bir şekilde kullanıldığında yapay zekâ, ekonomimiz ve toplumumuz için büyük faydalar vaat ediyor. AB'nin Yapay Zekâ Yasası, yapay zekâ konusunda dünya çapında ilk kapsamlı yasal çerçevedir. Yapay Zekâ Yasası, Avrupa değerlerini yeni bir çağa taşımaktadır" demiştir (Leyen, 2023). Dünyada bir ilk olan yeni yasal düzenlemenin, YZ uygulamalarına karşı "temel hak ve özgürlükleri, demokrasiyi, hukukun üstünlüğünü ve çevreyi" korumayı hedeflediği bildirilmektedir (bbc.com, 2023). Bu ilkelerin gelecekte şehirler için detaylı YZ stratejisi ve politika belgelerine temel olacağı beklenmektedir.

Yapay zekâ ve Akıllı Şehirler ilişkisini, fırsatlar ve riskleri konu alan birçok çalışma bulunmaktadır. Wolniak & Stecuła (2024) çalışmalarında akıllı şehirler ve yapay zekânın birlikte ele alındığı 773 makalenin özetlerini incelemiştir. Çalışmada yapay zekâ uygulamaları akıllı şehir bileşenleri perspektifinde tek tek ele alınarak fırsatları ve uygulamaların önündeki riskler ortaya konulmuş ve çözüm önerileri getirilmiştir. 2021 yılından itibaren Scopus veritabanında taranan makaleler arasında akıllı şehir içeren 11.327, yapay zekâ içeren 116.373, akıllı şehir ve yapay zekâyı birlikte ele alan ise 773 makale bulunmuştur (Wolniak & Stecuła, 2024:1348).

Yapay zekânın hemen her alanda insan yaşamını kolaylaştırmak, büyük verileri analiz etmek ve yönetmek, veri güvenliğini iyileştirmek üzere akıllı şehir uygulamalarında kullanılabileceği de düşünülmektedir. Ancak, yapay zekâ tarafından geliştirilen uygulamalarda karşılaşılabilecek bir dizi riskler de sıralanmaktadır.

Buna göre; üretilen ve izlenen verilerin güvenliğinin sağlanamaması, gizlilik ve mahremiyetin ihlali, altyapı eksikliği, yetersiz mali kaynaklar, siber güvenlik riskleri ve yapay zekâya olan güven eksikliği uygulamalarının geliştirilmesinde karşılaşılabilecek risklerdir.

Bir diğer risk ise yapay zekâ karşısında vatandaşların sosyal ilişkilerde ve günlük yaşam rutinlerinde korku ve şüpheyle karşılaşılmasıdır. Bu durum "sosyal engel" olarak tanımlanmıştır. Potansiyel iş kaybı, etik kaygılar, dijital uçurum ve karar alma algoritmalarına bağımlılık endişeleri toplumsal kaygıların nedeni olarak görülmektedir. Bu endişeler, akıllı şehirlerde ve kentsel alanlarda yapay zekâ teknolojilerinin benimsenmesi ve etkili bir şekilde uygulanması yönünde engeller oluşturmaktadır (Wolniak & Stecuła, 2024). Güncel arayışlar, yapay zekâ ile ilgili bu endişelerin giderilmesinin, akıllı şehirleri bilge şehirlere dönüştürmede önemli bir etken olup olamayacağı yönündedir.

4. Bilge Şehirler

Akıl, Türk Dil Kurumu tarafından "*düşünme, anlama ve kavrama gücü; bir şeyi başka bir şeyden ayırt etme gücü*" olarak tanımlanırken bilge ise "*geniş ve derin bilgi sahibi olan, bunu en doğru ve yararlı biçimde kullanan, iyi ahlaklı, olgun ve örnek (kimse); olayları erdem ve bilgidan gelen bir üstünlükle değerlendiren (kimse)*" olarak tanımlanmaktadır (sozluk.gov.tr).

Akıl düşünme, kavrama ve anlama yetisi olarak görülürken bilgelik daha derin anlamlı olarak sezileri kuvvetli, feraset sahibi, ahlaklı, etik değerler çerçevesinde karar alabilen bir anlamdadır. Bilge şehirler, akıllı şehirler karşısında daha derin ve kapsayıcı uygulamalar içeren, vatandaşlara yararlı ve etik çerçevede geliştirilen kararlar ile yapılan uygulamalardan oluşmaktadır. Bilge şehirler, akıllı şehre kapsayıcı ve bütüncül bir alternatif olarak önerilmektedir.

Akıllı şehirler daha çok teknolojik altyapı, veri kullanımı ve verimlilik üzerine odaklanırken, bilge şehirler kolektif zekâ, etik değerler, uzun vadeli sürdürülebilirlik, toplumsal kapsayıcılık ve iş birliği temelleri üzerine kuruludur (Ravetz, 2020). Böylece, teknoloji merkezli bir yaklaşımdan akıllı şehirlere, akıllı şehirler ile tarih, aidiyet, etik ve güç arasındaki ilişkiye odaklanan bir yaklaşıma, yani "bilge" şehirlere geçiş gerçekleşmektedir (Weinberg, 2022: 23).

Akıllı uygulamalar, vatandaşların bir durumu aktif olarak kaydederek bilgi paylaşımlarına olanak tanırken bilge uygulamalar, vatandaş müdahalesine gerek duymadan, yalnızca cihazın açık kalması sayesinde günlük yaşamımızı sürdüürken pratik bilgileri kitlesel biçimde toplamayı başarmaktadır (Carrera, 2016: 493).

Bilge şehirler, vatandaşa odaklanan, sakinleri arasındaki ilişkiyi ve sakinleri ile mekân arasındaki ilişkiyi vurgulayan bir şehir modelidir. "Bilge şehir" kavramı, akıllı şehir kavramından farklılık göstermemekte ancak kavramın uygulama

sürecinin sosyalleştirici yönünü güçlendirmektedir. Zira, akıllı şehir kavramının gelişimi, esas olarak teknolojinin uygulanmasına odaklanırken, uygulamaların insan odaklı, sosyal/yaşamsal yönleri zayıf kalmıştır (Szpilko, v.d., 2019). Bu nedenle, akıllı şehir tartışmalarının ötesinde, adalet, demokrasi, çevreye saygı, merhamet gibi evrensel değerlere (ya da erdemlere) dayanan bir şehir anlayışını geliştirmek için ilkeler geliştirilmelidir. Her şehrin kendine özgü kimliğini ve kültürel gelişim sürecini dikkate alan, insan merkezli, dirençli, vatandaşların yaşam kalitesini, mutluluklarını ve psikolojik iyi oluşlarını da kapsayan bir kentsel model tasarlamak önemli olacaktır (Coll & Illán, 2015:1).

“Bilge şehir” modelinin yedi ilkesi şu şekilde sıralanmaktadır (Coll, 2016: 6):

1. İnsan odaklı yaklaşım: vatandaşların refahı, politika belirleme sürecinin merkezinde yer alır;
2. Dirençlilik: her şehrin kültürel özelliklerine, sosyoekonomik bağlamına, çevresel koşullarına ve genel sürdürülebilirliğine dayanır;
3. Tekno-Kültür: teknoloji, vatandaşların refahını artırmak için bir araç olarak kullanılır;
4. Dörtlü sarmal: kamu ve özel sektör ortaklıkları yoluyla paydaşların entegrasyonu ve katılımı (vatandaşlar, hükümet, özel sektör, akademi) sağlanır;
5. Güven oluşturma: paydaşların iş birliği sonucunda sosyal sermayenin oluşturulması ve pekiştirilmesi öncelenir;
6. Deneyimsel öğrenme: en iyi ve en kötü uygulamaların karşılaştırılması, politikaların izlenmesi ve değerlendirilmesi ve deneyimlerden elde edilen bilgi (şehir içi ve uluslararası iş birliği) paylaşılır;
7. Marka kimliği ve saygınlık: Toplumun kültürüne uygun çözümlerin benimsenmesi, ilham veren bir marka oluşturulması hedeflenir.

Bilge şehirler, verilerini şeffaf bir şekilde, düzenli ve güvenilir biçimde yayınlarken, gerçek zamanlı verileri geleceğe yansıtarak aynı zamanda bugünü de iyi analiz edebilmektedirler. Bu şehirlerin yalnızca ‘akıllı’ olmadıkları, geçmişlerini göz ardı etmeyerek teknolojileri geçmişten gelen yavaş verileri yakalamak ve gerçek zamanlı değişimleri anında değerlendirmek için kullandıkları, bu yönleriyle akıllı şehir uygulamalarının ilerisinde oldukları belirtilmiştir.

Örneğin; Boston’da yol bakımını önceliklendirmek amacıyla geliştirilen *StreetBump* uygulamasının bir akıllı şehir uygulamasından çok bilge şehir modeli örneği olduğu ifade edilmiştir. Bu uygulamanın geçmiş deneyimlere dayanması, daha akıllı, az maliyetli ve hızlı olması hem vatandaşlardan hem de belediye çalışanlarından gelen girdilere açık olması ve her gün şehir hizmetlerini iyileştirmesi yönüyle bilge şehir uygulaması olarak kabul edilmiştir. Bir bilge şehir uygulaması yalnızca vatandaş şikâyetlerini toplamaz aynı zamanda resmi düzenlemelerle anında eşleştirilen doğru ölçümler de sunar. Örneğin, Venedik’te *VeniceNoise*

uygulaması, gürültü kirliliği ve imar düzenlemeleriyle karşılaştırmalı ölçümler yapmaktadır. Yine Venedik'te kullanılan köprü geçiş yüksekliği uygulaması acil durum botlarına bilgi akışı sağlamaktadır (Carrera, 2016: 493-494).

Dolayısıyla bilge şehirler, yalnızca günlük işleyişi yönetmek için değil, aynı zamanda gelecekte neler olabileceğini gerçekçi bir şekilde öngörmek için geçmiş ve bugünkü verileri harmanlarlar. En güncel teknolojileri, sosyal filtrelemeyi, kitlesel kaynak kullanımını (*crowdsourcing*), mikro-finance ve diğer modern araçları hem geçmişin büyük verisine hem de bugünün gerçek zamanlı büyük verisine uyarlayarak kullanırlar. Bilge şehirler tüm belgeleri bilgi olarak kabul eder ve yürütülen projeler, gelişmeler ve sözleşmelerden üretilen tüm plan talep verilerini kümülatif olarak toplayarak mevcut ve geçmişe dair tüm bilgileri vatandaşlar, planlamacılar, profesyoneller ve karar vericiler için kolayca erişilebilir hale getirir.

5. Akıllı Şehirden Bilge Şehre Geçiş: Yapay Zekâ

“Akıllı şehir” kavramı hem akademi hem de uygulama alanında büyük ilgi görmüştür. Vatandaşlara daha iyi kentsel hizmetler sunmak için çoğu şehir, kendilerini akıllı hale getirmek ve kentsel yaşam kalitesini iyileştirmek amacıyla kendi stratejilerini geliştirmektedir (Al-Turjman v.d., 2022). Yapay zekânın gelişmesi ise akıllı şehirler için bu söylemden çok daha geniş kapsamlı hedefler belirlemiştir.

Akıllı şehirlerin temelinde kentsel altyapılarının ve şehir hizmetlerinin teknoloji temelli araçlarla gerçekleştirilmesi olmakla beraber bir sonraki aşama, insan sermayesi, gizlilik ve mahremiyetin korunması, etik ilkeler, yaratıcılık ve inovasyonun yeniden yapılandırılmasıdır. Bu aşama, akıllı şehirlerden bilge şehirlere geçiş için paradigma değişimini içermektedir. Kamu hizmetleri üretmek için bu doğrultuda kentsel politika geliştirme ve uygulama planları tasarlanmalıdır. Bundan sonraki adım, bilge şehir vizyonunu oluşturulması ve kente uygulanmasıdır.

1980'lerin başlarında bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesi ve uygulamaların şehirlerde yaygınlaşması ile Sanal Şehir, Sayısal Şehir, Bilgi Şehri, Kablolu Alanlar, Elektronik Alanlar gibi tanımlamalar ile 1990'lar ve 2000'lerin başlarında geleceğin şehirleri söyleminde norm haline gelen “sürdürülebilir şehir” gibi terimler, kısa süre içinde yerini bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) öncülüğünde kentsel yenilikleri, yeni yönetim biçimlerini ve kent vatandaşlığını ifade eden “akıllı şehir” kavramına bırakmıştır. Bu bağlamda, ilk dönemde akıllı şehirler BİT'in şehir işlevselliğini nasıl geliştirebileceğine odaklanmış, ardından iyi yönetim, kentsel yönetimde kamu-özel sektör iş birliği, sürdürülebilirlik ve kapsayıcılık gibi konulara daha fazla vurgu yapmıştır. Akıllı Şehirler (Smart Cities), zaman içerisinde gelişime ve dönüşüme uğrayarak “Bilge (Zeki) Şehir” (Wise City) kavramının gündeme gelmesine neden olmuştur. Bilge Şehirler,

Zeki Şehirler olarak da dile getirilmekte ve çeşitli yayınlara konu olmaktadır (Hambleton, 2014), (Coll & Illán, 2015:1), (Pastrana, 2019), (Hambleton, 2021), (Kim & Thioye, 2022), (Weinberg, 2022).

Akıllı Şehirler uygulamalarının son dönemde hızlı gelişiminin merkezinde hiç kuşkusuz kentsel yaşamın çeşitli yönlerini devrim niteliğinde değiştirebilecek olan Yapay Zekâ (YZ) uygulamaları yer almaktadır. Ulaşım sistemlerini optimize etmekten çevresel kaynakları yönetmeye, yönetişimi geliştirmeye, yaşam kalitesini iyileştirmeye, karar alma mekanizmalarını güçlendirme, ekonomik büyümeyi teşvik etmeye, kent sakinlerinin hayat boyu öğrenme yeteneklerini geliştirmeye ve kentleri dirençli kılmaya kadar, YZ akıllı şehirlerin tüm potansiyelini ortaya çıkarmada önemli bir rol oynamaktadır. Akıllı şehirler, vatandaşlar için verimliliği, sürdürülebilirliği ve yaşam kalitesini artırmak amacıyla gelişmiş teknolojileri, veri analitiğini ve dijital altyapıyı kullanan uygulamalar ile öne çıkmıştır. Bilge Şehirler ise "bilge" kavramını odağa alarak insan odaklı yaklaşımlarla bu uygulamaları desteklemektedir.

1959'da insan ve makine arasındaki temel farkı sorgulayan Cahit Arf, insanın sahip olduğu estetik bilincin "makinelere" kazandırılmasının önemine dikkat çekmiştir (Sarı, 2021). O yıllarda makinelerin insani değerlerle ne derece uyumlu olabilecekleri merak konusu olmuştu. Günümüzde Yapay zekânın insani değerlere uyumlu, estetik bilince sahip, etik ilkeleri gözetken kararlar alan, gizlilik ve mahremiyetin korunmasına önem veren, insan sermayesini önceleyen şekilde "eğitilmesi" akıldan bilgeye geçişi kolaylaştıracaktır. Yapay zekâ bilge şehirlerde;

- Karmaşık şehir sistemlerinden gelen büyük veriyi analiz ederek akıllı şehirlerin teknik altyapısını mümkün kılarak;
- Trafik akışından enerji tüketimine kadar geleceğe dönük etik karar alma ve toplumsal fayda temelli senaryolar oluşturarak;
- Vatandaşların görüşlerini toplama, analiz etme ve politika yapımına entegre ederek;
- Yanlı algoritmalar, mahremiyet ihlalleri ve gözetim toplumu risklerini şeffaflık, hesap verebilirlik ve etik yönetim ile azaltarak rol alabilecektir.

Bilge şehirler için yapay zekanın sunabileceği fırsatlar ve riskler Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2: Bilge Şehirlerde Yapay Zekânın Rolü, Fırsatlar ve Riskleri

Yapay Zekânın Rolü	Bilge Şehir için Fırsatları	Bilge Şehir için Riskleri
Sağlık	- Sağlığın Geliştirilmesi ve Hastalıkların Önlenmesi - Uygulayıcıları destekleme - Hastaların izlenmesi - Sağlık sistemi ve sağlık hizmeti organizasyonu - Hastalık salgınlarının halk sağlığı gözetimi	- Gizlilik, veri kalitesi - Hesap verebilirlik belirsizliği, - Güvenilirlik ve sağlamlık - Yetenek eksikliği, finansal yük, - Yapay zekâ ile insan değerleri arasındaki uyumsuzluk - Optimizasyon problemi, - Veri uyumsuzluğu, - Coğrafi uyumsuzluk, - Görev karmaşası
Enerji	- Elektrik üretiminin tahmin edilmesi - Mevcut altyapının kestirimci bakımı - DeneySEL süreçlerin hızlandırılması - İletim ve dağıtım - Sistem optimizasyonu ve kontrolü - Arz ve talebin tahmin edilmesi - İletim ve dağıtım ağı için kestirimci bakım - Enerji kullanımının tahmin edilmesi ve verimliliğin artırılması - Enerji kullanımının kontrol edilmesi	- Hesap verebilirlik belirsizliği, - Gizlilik ihlalleri ve gizliliğe yönelik saldırılar - Dijital uçurumlar (dijital eşitsizlikler) - Sürdürülebilirlik, - Görev karmaşası
Hareketlilik / Ulaşım	- Ulaşım talebi ve tahmin edilmesi - Otonom araçların güvenliğini ve benimsenmesini kolaylaştırma - Elektrikli araç teknolojisinin geliştirilmesi - Yollar ve demiryolları için kestirimci bakım - Trafik akışı ve kontrolünün optimize edilmesi - Elektrikli araç altyapısının optimize edilmesi	- Gizlilik - Toplumsal zarar - Yerel iş gücü piyasasında uyumsuzluk
Kamu Güvenliği	- Aşırı hava olayı tahmini - Afet müdahalesini destekleme - Dijital uçurumlar, coğrafi uyumsuzluk - Gıda güvenliğinin izlenmesi ve sağlanması - Sağlık risklerinin değerlendirilmesi ve azaltılması - Salgın hastalıkların yönetimi	- Hesap verebilirlik belirsizliği - Görev karmaşası, - Toplumsal zarar - Dijital uçurumlar, - Coğrafi uyumsuzluk - Sağlamlık, şeffaflık, gizlilik

Su ve Atık Yönetimi	- Tüketim modellerinin sınıflandırılması ve talep tahmini - Su kalitesi tahmini ve atık su yönetimi - Su seviyesi izleme - Atık oluşumunun tahmini - Öngörücü bakım - Atık toplama, taşıma ve sınıflandırmanın optimize edilmesi - Arıtma ve bertarafın optimize edilmesi ve kontrolü	- Gizlilik ve veri koruması, - Veri kalitesi, veri uyumsuzluğu, - Hassas verilerin varlığı - Coğrafi uyumsuzluk, - Sonuçların yanlış yorumlanması
Kent Planlama	- Planlama ve Yönetim - Nüfus Değerlendirmesi - Akıllı Kent Yönetimi - Risk Değerlendirmesi ve Yönetimi - Gayrimenkul Değerleri - Gürültü ve Konfor - Akıllı Binalar - Tasarım - İnşaat ve Yapı Değerlendirmesi	- Gizlilik ve veri koruması, - Veri kalitesi, veri uyumsuzluğu, - Hassas verilerin varlığı - Yapay zekâ ve insan değerlerinin uyumsuzluğu, - Toplumsal zarar, - Misyon şeffaflığının eksikliği, - İş gücü piyasasındaki değişim - Olumsuz geri bildirim döngüleri, - Coğrafi uyumsuzluk, sonuçların yanlış yorumlanması - Dijital uçurum, veri toplamada gizlilik ihlali, kavram kayması - Beceri eksikliği, hatalı yapay zekanın üst üste gelmesi, yapay zekâ sisteminin son kullanma tarihi
Kent Yönetişi	- Artırılmış idari verimlilik - Kamu ile etkileşim - İdari süreçler - İletişim - Yerel ihtiyaçların belirlenmesi - Politika oluşturulması ve analizi	- Beceri eksikliği, işgücü piyasasındaki değişim, - Sonuçların yanlış yorumlanması - Gizlilik ihlali, dijital uçurum, - Coğrafi uyumsuzluk - Veri uyumsuzluğu, - Sağlamlık ve güvenilirlik eksikliği, - Hesap Verebilirlik Eksikliği - Yüksek enerji tüketimi

Kaynak: UN-Habitat (2022)'den esinlenilerek yazar tarafından oluşturulmuştur.

Bilge şehirlerde yapay zekâ uygulamalarının temel fırsatları karar verme süreçlerinde veri temelli yönetim, büyük veri analizi sayesinde kent yöneticilerinin daha bilinçli, hızlı ve kanıta dayalı kararlar alması, kaynakların verimli kullanımı, akıllı enerji yönetimi, trafik akışı optimizasyonu ve su kullanımı denetimi ile sürdürülebilirliğin artması olurken temel riskler ise veri gizliliği ve güvenlik sorunları, kişisel verilerin toplanması ve analiz edilmesi, mahremiyet ihlalleri ve

siber güvenlik tehditleri, görev karmaşası, dijital uçurum ve dışlanma, düşük gelirli grupların akıllı şehir hizmetlerinden eşit biçimde yararlanmaması olarak sırlanabilmektedir. Tablo 2’de yer alan riskler giderildiğinde yapay zekânın bilge şehirlerde rolü artacak ve fırsatlara odaklanılacaktır.

Akıllı şehirlerin genel olarak kameralar, sensörler ve benzeri cihazlarla toplanan verilerin yapay zekâ ile analiz edilerek karar vericilere ve vatandaşlara anlık bilgi sağladığı teknolojik sistemler olarak tanımlandığı bilinmektedir. Bu yaklaşımın kentleri daha güvenli, zengin, sağlıklı ve çevresel anlamda sürdürülebilir kılabilceği belirtilebilir (Pastrana, 2019). Ancak bu teknolojik ilerlemenin beraberinde getirdiği gizlilik endişeleri, güven eksikliği, değişime direnç, verinin kontrolü, etik hususlar ve dijital uçurum gibi sorunlara da dikkat çekilmiştir (Wolniak & Stecuła, 2024: 1376-1377).

Şehirlerin günümüzde karşılaştığı iklim değişikliği, kirlilik, göç, ekonomik eşitsizlik, güvenlik ve demokrasi gibi başlıca sorunların tek başına akıllı şehir yaklaşımlarıyla çözülemeyeceği, bu sorunlara sürdürülebilirlik ve kapsayıcılık ekseninde küresel ve uzun vadeli bakış açısıyla yaklaşılması gerektiği bilinmektedir (Coll, 2016). Akıllı şehirler, teknoloji ve veri kullanımıyla şehir verimliliğini artırmayı hedeflese de bu yaklaşım çoğunlukla edilgin, rekabetçi ve insana değil teknolojiye odaklı kalmakta, “*smart*” yani zeki olmaktan ziyade, şehirlerin topluluklarının yaşam kalitesini ve refahını merkezine alan bir anlayışla “*wise*” yani bilge olmaları gerekliliği savunulmaktadır.

Akıllı şehir teknolojilerinin veriyi bir araya getirme ve analiz etme için gereken zamanı kısaltma yeteneği, bilge şehirlerin gelişimi açısından büyük bir avantaj olabilir. Ancak, teknoloji ve kullanıcı yelpazesinin genişlemesine rağmen bilge şehirlerin ihtiyaç duyduğu tarihsel, kültürel ve ekolojik anlayışı tek başına sağlayamaz. Bu hayati bileşenler, yalnızca bilge şehirlerin ortaya çıkması için değil, aynı zamanda kentlerin karşı karşıya olduğu zorlukların üstesinden gelmeye yönelik her türlü yaklaşımın başarısı için de kritik bir öneme sahiptir (Young, R. F. & Lieberknecht, 2018: 1692).

Dolayısıyla, çeşitli çalışmalarda tartışmaya açılan ve salt teknolojik verimlilik ve teknoloji odaklı yaklaşımların artık tek başına üstün bir hedef olmadığı kabul edilmiştir (Coll, 2016, Pastrana, 2019, Ravetz, 2020, Hamza Çelikyay, 2021). Teknoloji, şehirlerin adaletli, sürdürülebilir, demokratik ve insana yakışır yaşam alanlarına dönüşmesinde etkin bir araçtır. Bu nedenle, akıllı şehirleri besleyen teknik altyapı yapay zekânın gelişimi ile beraber kendini bilgelik odağına alan bilge şehirlerde akıllı yaşam, yaşam kalitesi ile vatandaşın refahı ve katılımı belirleyici olmalıdır. Ravetz’e (2020) göre, bilge şehirler yalnızca “akıllı teknolojilerin” uygulanmasıyla yetinmemekte; insan, toplum ve çevre arasındaki uyumu gözetmektedir. Bilge şehir yaklaşımı, teknolojinin ötesine geçerek insan merkezli, etik ve kapsayıcı karar süreçlerini desteklemektedir. Schachtner (2022),

belediyelerin dijital stratejileri üzerinden bilge yönetim (wise governance) unsurlarını açık veri, kamu değeri oluşturma, iş süreçlerinin optimizasyonu, liderlik gibi konular ile açıklamaktadır. Bu bağlamda, "akıllı şehir" kavramından/modelinden "bilge şehir" kavramına/modeline geçiş önemli görülmektedir (Coll, 2016 ve Pastrana, 2019).

6. Sonuç Yerine: Tartışma

Baş döndürücü hızla gelişen teknolojiyi temel alan çalışmalar için bir "sonuç" yazmak oldukça güçtür. Çok çeşitli ve yerel sınırları aşan birçok sorunla karşı karşıya kalan şehirler için tartışılan çözümler de bir o kadar güç olmaktadır. Birkaç temel ilke çerçevesinde, sonuç yerine yazılabilecek bir öngörü, akıllı şehirlerden bilge şehirlere geçiş sürecinde şehirlerin geleceğini şekillendirecek politikalara yapay zekânın dahil edilmesi gerekliliği olacaktır.

Akıllı şehirler, şehir hizmetlerinin verimliliğini artırırken, vatandaşların yaşam kalitesini ve refahını artırmak hedefiyle geliştirilmektedir. Yapay zekâ ile kentsel hizmetler daha etkili ve güvenli, daha erişilebilir ve sürdürülebilir bir şekilde gerçekleştirilebilir. Hemen hemen tüm ülkeler gündemlerinde akıllı uygulamalar bulundurmakta ve bunları mevcut projelerine dahil etmektedir.

Ancak akıllı şehrin tanımı, kapsamı ve tasarımı ile ilgili araştırmalar henüz istenilen bir düzeye ulaşmamıştır. Ağ protokollerinin ve güvenlik koruma sistemlerinin çoğu sınırlı bir odakla geliştirildiğinden, akıllı şehirler birtakım engellerle ve eksikliklerle karşılaşmışlardır. Çok sayıda akıllı sistemin benimsenmesiyle güvenlik ve gizlilik endişeleri önem kazanmış, etkili ve verimli çözümler gerektirmiştir. İnsan sermayesi, gizlilik ve mahremiyetin korunması, ahlak ve etik ilkeler, yaratıcılık ve inovasyonun yeniden yapılandırılması ihtiyacı doğmuş ve bu aşama, akıllı şehirlerden bilge şehirlere geçiş için paradigma değişimini gerektirmiştir.

Bilge şehir kavramının yeni bir kentsel gelişim paradigması olarak kavramsallaştırılması, akıllı şehir modelini geçersiz kılmamakta; aksine, kapsamaktadır. Bilge şehir yaklaşımı, teknolojiyi merkezden çıkararak, vatandaşları kentsel gelişimin kalbine yerleştirir. Bu geçiş, zaman zaman farklı şekillerde yorumlandığı için tartışmalara yol açabilen akıllı şehir kavramındaki belirsizliği ortadan kaldırır. Çünkü "akıllı" terimi her zaman vatandaşların ortak iyiliğini ifade etmemekte, bazen yüzeysel veya yalnızca teknolojik bir anlam taşıyabilmektedir.

Akıllı şehir teknolojilerinin veriyi bir araya getirme ve analiz etme için gereken zamanı kısaltma yeteneği, bilge şehirlerin gelişimi açısından büyük bir avantaj olabileceği ancak, teknoloji ve kullanıcı yelpazesinin genişlemesine rağmen bilge şehirlerin ihtiyaç duyduğu tarihsel, kültürel ve ekolojik anlayışı tek başına sağlayamayacağı düşünülmektedir (Young, R. F. & Lieberknecht, 2018: 1692). Bu durumda yapay zekânın gelişmesi, her alanda olduğu gibi şehirlerde kulla-

nılacak uygulamaları da etkileyecektir. Yeni akıllı sistemler geliştirilirken güvenlik ve gizlilik risklerini, etik ilkeleri, kolektif zekâ ile karar alınmasını, sürdürülebilir toplumsal kapsayıcılığı, katılımcılığı ve sosyal dokuyu dikkate almak önem kazanmıştır. Son zamanlarda YZ'nın etkisi ile bu ilerleme ivme kazanmış ve farklı platformlarda daha geniş alanlarda kendine yer bulmuştur.

Yapay zekânın yalnızca ileri teknolojik değişikliklere yol açmakla kalmadığı, yaşamın her alanına uygulanabilir olduğu bilinmektedir. İnsan davranışları ve yaşam tarzlarına olan etkisi arttıkça kent hizmetlerinde yapay zekânın kullanımı gündeme gelmiştir. Yapay zekânın bilge şehirlere geçişte veri işleme gücü, tahmin ve öngörüler, katılımı güçlendirme ve paydaşları dahil etme, etik riskleri göz önüne alma gibi konularda etkin işlevleri olacağı öngörülmektedir.

Giderek daha fazla birbirine bağlı ve karşılıklı bağımlı hale gelen küreselleşen bir dünyada, kalkınma politikalarından ulaşım sistemlerine, finansal güçten çevresel duyarlılığa, yaşam refahı, eşitlik ve sosyal katılım, etik ve erdemlilik ilkelerine kadar birçok konunun her şehrin kendine özgü koşullarına göre yerleştirilmesi ve başarısı yapay zekâ uygulamalarından etkin bir şekilde faydalanmaya bağlı görülmektedir.

Kaynakça

- Al-Turjman, F., Zahmatkesh, H., Shahroze, R., "An overview of security and privacy in smart cities' IoT communications", *Trans Emerging Tel Tech*, 33: e3677, (2022).
- Carrera, F. (2016). "Wise Cities: "Old" Big Data and "Slow" Real Time." *Built Environment* (1978-), 42(3), 474–497. <http://www.jstor.org/stable/44132292>.
- CBDDO, Yapay Zeka, <https://cbddo.gov.tr/sss/yapay-zeka/>, Erişim Tarihi: 30.08.2025.
- Coll, J. M. & Illán, J. (2015). From smart to wise cities: The role of values in shaping the future of cities (Notes Internacionales CIDOB, No. 134). Barcelona Centre for International Affairs (CIDOB). https://www.cidob.org/sites/default/files/2024-07/NOTES%20134_COLL%26ILLAN_ANG.pdf.
- Coll, J. M. (2016). Why Wise Cities? Conceptual Framework (Notes Internacionales No. 92). CIDOB. https://www.cidob.org/sites/default/files/2024-11/05-08_JOSEP%20M%20%20COLL.pdf.
- Díaz-Díaz, R., Muñoz, L., Pérez-González, D., "Business model analysis of public services operating in the smart city ecosystem: The case of SmartSantander", *Future Generation Computer Systems*, 76:198-214, (2017).
- European Parliament (2023). EU AI Act, <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>

- Esen, G. (2019). "Yapay Zekâ: Geçmiş ve Geleceği." *Çukurova Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* (ÇÜİFD), 19(1), 308-311. <https://doi.org/10.30627/cuilah.481080>
- Hambleton, R. (2021), "From smart cities to wise cities." *IET Smart Cities*, 3: 53-55. <https://doi.org/10.1049/smc2.12012>
- Hambleton, R. (2014). "Chapter 11: From smart cities to wise cities." *Leading the Inclusive City*. Bristol, UK: Policy Press. 23 Ağustos 2025'te alındı, from <https://doi.org/10.51952/9781447304982.ch011>
- Hamza Çelikyay, H. (2021). "The "smart" transformation of cities in Türkiye: An analysis of policy documents." C. Babaoğlu, E. Akman, & O. Kulaç (Eds.), *Handbook of Research on Global Challenges for Improving Public Services and Government Operations* (s. 484–505). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4978-0.ch025>
- Huang, J. (02.03.2024). *Nvidia CEO'su yapay zekanın beş yıl içinde insan testleriyle eşleşebileceğini öngörüyor*, <https://tr.investing.com/news/stock-market-news/barclays-39-gumruk-vergisi-sonras-ismicre-ihracat-icin-3-senaryo-sundu-3512468>
- Hui, Terence K.L., Simon Sherratt, R., Díaz Sánchez, D., "Major requirements for building Smart Homes in Smart Cities based on Internet of Things Technologies", *Future Generation Computer Systems*, 76:358-369, (2017).
- Kim, K.-G., & Thioye, M. (Eds.). (2022). *Planning climate smart and wise cities: A multidisciplinary approach* (The Urban Book Series). Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80165-6>
- Leyen, Von Der U. (09.12.2023). *Statement by President von der Leyen on the political agreement on the EU AI Act, Brussels*, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/statement_23_6474
- Pastrana, A. (2019). *Smart Cities to Wise Cities*, Interaction Voice, <https://www.interactioncouncil.org/sites/default/files/Pages%20from%20e201907x%20-%20%E5%A4%8D%E4%BB%B6.pdf>
- Rashid, Z., Melià-Seguí, J., Pous, R., Peig, E., "Using Augmented Reality and Internet of Things to improve accessibility of people with motor disabilities in the context of Smart Cities", *Future Generation Computer Systems*, 76: 248-261, (2017).
- Ravetz, J. (2020). *Deeper City: Collective Intelligence and the Pathways from Smart to Wise* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315765860>
- Sarı, F. (2021). Cahit Arf'ın "Makine Düşünebilir mi ve Nasıl Düşünebilir?" Adlı Makalesi Üzerine Bir Çalışma. *TRT Akademi*, 6(13), 812-833. <https://doi.org/10.37679/trta.962940>
- Schachtner, C. (2022). *Wise Governance – Elements of the digital strategies of municipalities*. *Smart Cities and Regional Development (SCRD) Journal*, 6(2), 23-29. <https://doi.org/10.25019/scrd.v6i2.126>

Sookhak, M., Tang, H., He, Y., Yu, F. R., "Security and Privacy of Smart Cities: A Survey, Research Issues and Challenges", IEEE Commun. Surv. Tutorials, 21(2): 1718-1743, (2019).

Szpilko, D., Szydło, J., & Winkowska, J. (2019, June 10–11). "Smart" or "wise" city? A new approach to city management. In CID Conference 2019 – International Scientific Conference on Collaborative Innovation Development (Conference paper). Bialystok, Poland. <https://doi.org/10.24427/CID2019-conference-030>.

UN-Habitat (2022). Artificial intelligence and cities: Risks, applications and governance. United Nations Human Settlements Programme. https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/10/artificial_intelligence_and_cities_risks_applications_and_governance.pdf

Weinberg, L. (2022). From Smart Cities to Wise Cities: Studying Abroad in Digital Urban Space. *Frontiers: The Interdisciplinary Journal of Study Abroad*, 34(2), 11–26. <https://doi.org/10.36366/frontiers.v34i2.571>

Wolniak, R.; Stecuła, K. Artificial Intelligence in Smart Cities—Applications, Barriers, and Future Directions: A Review. *Smart Cities* 2024, 7, 1346–1389. <https://doi.org/10.3390/smartcities7030057>.

Young, R. F., & Lieberknecht, K. (2018). From smart cities to wise cities: ecological wisdom as a basis for sustainable urban development. *Journal of Environmental Planning and Management*, 62(10), 1675–1692. <https://doi.org/10.1080/09640568.2018.1484343>

<https://cbddo.gov.tr/SharedFolderServer/Genel/File/TR-UlusalYZStratejisi2021-2025.pdf>

<https://www.bbc.com/turkce/articles/c72lpgw9we3o>

<https://sozluk.gov.tr/>.

SMART CITIES: A STUDY ON THE PROPER UNDERSTANDING OF THE CONCEPT

Fatih GÜNDOĞAN

ABSTRACT

Smart cities primarily aim to improve citizens' quality of life, optimize resource use, develop environmentally friendly solutions, and ensure sustainability for future generations. While these objectives are widely acknowledged, practical implementations often focus more on tools and technological solutions than on the intended outcomes. Furthermore, the concept of "smart city" is interpreted differently among various stakeholders, which poses a significant challenge. The appeal and popularity of the "smart" label often leads to its misuse, with the concept being instrumentalized as a marketing tool. In addition, the label's polysemous nature—shaped by social, linguistic, and political contexts—results in diverse perceptions of smart cities and a fragmented discourse. Given its conceptual framework, definitions, strategies, methods, and tools, the smart city concept is critically important for the future of urban development. Therefore, a proper understanding of the concept is essential to design and implement initiatives on a sound conceptual basis. Without this, confidence in the smart city paradigm may decline, and conventional urban practices are likely to continue. This study explores the reasons behind the lack of a shared understanding and offers potential solutions to foster a more coherent and effective conceptualization of smart cities.

Keywords: Smart Cities, Conceptual Understanding, Livable Cities

Dr., Tekhnelogos Yazılım ve Mühendislik

Mail: gundoganf@yahoo.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6928-1515>

Makale Atıf Bilgisi:

GÜNDOĞAN, F. (2025). "Akıllı Şehirler: Kavramın Doğru Anlaşılması Üzerine Bir İnceleme". *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, Akıllı Şehirler Özel Sayısı, s. (106-120)

Makale Türü:

Araştırma

Geliş Tarihi:

09.09.2025

Kabul Tarihi:

26.10.2025

Yayın Tarihi:

01.12.2025

Yayın Sezonu:

Kasım 2025

AKILLI ŞEHİRLER: KAVRAMIN DOĞRU ANLAŞILMASI ÜZERİNE BİR İNCELEME

Fatih GÜNDOĞAN

ÖZ

Akıllı şehirler, temel olarak insanların yaşam kalitesini artırmayı, kaynak kullanımını verimli hale getirmeyi, çevreye zarar vermeyen çözümler geliştirmeyi ve gelecek kuşaklar gözetilerek sürdürülebilirliği sağlamayı amaçlamaktadır. Her ne kadar bu tanımlara genel bir itiraz olmasa da uygulamadaki çalışmaların sıklıkla hedeflerden ziyade kullanılan araçlar ve teknik çözümlere odaklandığı gözlemlenmektedir. Bunun yanı sıra, 'akıllı şehir' kavramının paydaşlar arasında farklı biçimlerde anlaşılması da önemli bir sorun teşkil etmektedir. "Akıllı" etiketinin yarattığı cazibe ve popülerite, kavramın çoğu zaman "haksız" bir biçimde sahiplenilmesine ve bir pazarlama nesnesi olarak araçsallaştırılmasına yol açmaktadır. Ayrıca, söz konusu etiketin toplumsal, dilsel ve politik bağlamlardan kaynaklanan çokanlamlılığı, akıllı şehir olgusunun farklı şekillerde algılanmasına ve parçalı bir söylem alanının oluşmasına neden olmaktadır. Akıllı Şehir kavramı, taşıdığı düşünsel çerçeve, tanımlar, ortaya koyduğu stratejiler, yöntemler ve araçlar açısından şehirlerin geleceği bakımından kritik bir öneme sahiptir. Bu nedenle, ilgili girişimlerin doğru bir kavramsal çerçeve temelinde tasarlanması ve uygulanabilmesi için kavramın doğru bir biçimde anlaşılması elzemdir. Aksi durumda, Akıllı Şehir paradigmasına olan güven azalacak ve geleneksel kentsel uygulamaların devamı söz konusu olacaktır. Bu çalışma, kavramın ortak bir anlayışla benimsenmemesinin nedenlerini incelemekte ve potansiyel çözüm önerileri sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Akıllı Şehirler, Kavramsal Algı, Yaşanabilir Şehirler

1. Giriş

Yerel yönetimlerde son yıllarda sıklıkla kullanılan kavramlardan biri “akıllı şehirler”dir. Bu kavram, bazı çevreler tarafından şehirlerin geleceği ve sürdürülebilir gelişiminin tek çıkış noktası olarak görülürken, başka çevreler tarafından ise geleneksel yaşam biçimlerini tehdit eden bir yaklaşım olarak eleştirilmektedir. Bir kavram etrafında bu denli karşıt görüşlerin bulunmasında, kavramın nasıl anlaşıldığı ve yorumlandığı kıstasları belirleyici bir rol oynamaktadır. Bu noktada yalnızca kavramın tarihsel ortaya çıkışı ve günümüzde kazandığı anlam değil, aynı zamanda “akıllı” etiketinin çok anlamlılığı da etkili olmaktadır.

Bu çalışmada, kavramların bir olguyu anlamadaki rolü genel çerçevede ele alınmakta; özelde ise şehirlerde “akıllı” etiketinin ortaya çıkışı, literatürdeki yeri, günümüzde ulaştığı konum ve pratikte yarattığı kavramsal karmaşıklığın nedenleri tartışılmaktadır. Ayrıca bu karmaşıklığın, şehirlerin daha yaşanabilir hale gelmesine yönelik çabalara olası etkileri değerlendirilmektedir. Bu çalışma, ‘akıllı şehir’ kavramına ilişkin mevcut söylemlerdeki kavramsal belirsizlikleri ve yanlış çerçevelendirmeleri inceleyen bir kavramsal analiz ve çerçeveleme analizi niteliğindedir.

Bu doğrultuda çalışmanın amacı, “akıllı şehirler” kavramının neden ve nasıl yanlış anlaşıldığını ortaya koymak ve bu kavramın daha doğru, bütüncül ve yönetişim odaklı bir biçimde anlaşılabilmesi için kavramsal bir çerçeve önermektir.

2. Kavramlar ve Kavramsal Sorunlar

Türk Dil Kurumu’na (TDK, 2025) göre kavram, “bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımı”, kavramak ise “bir nesne veya düşüncüyü her yönüyle anlamak” şeklinde tanımlanmaktadır. İnsanlar kavramlar aracılığıyla duygu ve düşüncelerini ifade etmeye çalışır ve muhataplarının bu ifadeleri doğru anlamasını beklerler. TDK’nın “her yönüyle anlamak” ifadesi, doğru iletişimin anahtarıdır. Ancak kavramın doğru anlaşılması üç nedenle ortaya çıkabilir: İleten kişinin kavramı hatalı kullanması, muhatapın kavramın anlamını bilmemesi veya kavramın doğası gereği yanlış ya da farklı anlaşılma elverişli olması.

Dildeki belirsizlik üzerine çalışan Demir (2007), belirsizliğin dilde var olduğunu ancak genellikle bir problem olarak görülmediğini ifade etmektedir. Demir (2007) Linguistik açıdan belirsizliği iki grupta incelemektedir: leksikal (sözcük düzeyinde) ve yapısal/gramatik/sentaktik (cümle düzeyinde). Leksikal belirsizlik, bir sözcüğün birden fazla anlama gelmesi ve bağlama göre hangi anlamın kastedildiğinin net olmaması durumunda ortaya çıkar. Demir (2007), özellikle anlamları birbirine yakın kavramlar söz konusu olduğunda belirsizliğin daha problemli bir hale geldiğini belirtmektedir. Örneğin “iyi” kavramı; “faydalı/işlevsel” (iyi bir çekiç), “örnek teşkil eden” (iyi bir öğrenci), “haz veren” (iyi bir çorba) veya “ahlaki değer taşıyan” (iyi bir insan) anlamlarında kullanılabilmektedir (Demir 2007).

Gallie (1956) ise bazı kavramların doğası gereği tartışmalı olduğunu ileri sürmektedir. Demokrasi, sanat ve özgürlük gibi değer içeren kavramların farklı yorumlanabileceğini ve bu nedenle sürekli tartışma konusu olduğunu vurgulamaktadır.

Kavram yanlışlarının özellikle eğitim süreçlerinde öğrenmeyi zorlaştırabileceği Bahçeci ve Kaya (2010) tarafından çeşitli örneklerle açıklanmaktadır. Örneğin "lambayı aç/kapat" ifadesini öğrenen bir çocuğun, ilerleyen yaşlarda "bir elektrik devresinde anahtarın açık veya kapalı olması durumunda ne olur?" sorusunu yanlış yanıtlayabileceği belirtilmektedir. Bu nedenle "aç/kapat" yerine "yak/söndür" kullanımının daha doğru olacağı ifade edilmektedir. Benzer biçimde, toplumda yaygın olan "dağ havası temizdir, bol oksijen vardır" söylemiyle yetişen bir çocuğun, okulda "yükseklere çıkıldıkça oksijen miktarı azalır" bilgisini öğrendiğinde kavramsal bir çelişki yaşayabileceği aktarılmaktadır (Bahçeci ve Kaya, 2010). Fen bilimlerinde yaygın kavramsal karışıklıklardan biri de ısı ve sıcaklık kavramlarının birbirinin yerine kullanılmasıdır. Nitekim Aydoğan ve çalışma arkadaşları (2003), bu konunun algılanmasına yönelik saha araştırmaları gerçekleştirmiştir.

Kavramların yanlış anlaşılması yalnızca sözcükler düzeyinde değil, metafor kullanımı aracılığıyla da ortaya çıkabilmektedir. Lakoff ve Johnson (1980), metaforun sadece dilsel bir unsur değil, aynı zamanda günlük yaşamın temel bir parçası olduğunu savunmaktadır. Örneğin "zaman paradır" metaforu, zamanın harcanabilir, kazanılabilir ya da değer taşıyabilir olduğu şeklindeki kültürel anlamları barındırır. Oysa zaman fiziksel bir nesne değildir; burada kültürel bağlam, soyut bir olgunun somut bir kavram üzerinden yeniden anlamlandırılmasına yol açmaktadır. Benzer şekilde Bartlett (1932), insanların deneyimlerini fotoğraf gibi saklamadığını, aksine belirli şemalar ve ilişkiler çerçevesinde yeniden yapılandırarak hafızalarında koruduklarını ifade etmektedir.

Anlam farklılaşması ve belirsizlik bağlamında tartışılan bir diğer konu "uzman-halk uçurumu"dur. Kuhn (1970), aynı kavramın farklı dönemlerde farklı biçimlerde anlaşıldığını ve halkın, uzmanların kullandığı kavramları aynı doğrultuda anlamayabileceğini vurgulamaktadır.

Özetle, kavramların anlamındaki belirsizlikler, metaforik kullanımlar, kültürel çağrışımlar ve uzman-halk arasındaki algı farklılıkları hem akademik tartışmalarda hem de günlük yaşamda iletişimi ve öğrenmeyi doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle kavramların çok anlamlılığını ve bağlama bağlı değişkenliğini dikkate almak, sağlıklı bir iletişim ve doğru bilgi aktarımı için kritik bir öneme sahiptir.

3. Akıllı Şehir Kavramı

3.1. “Akıllı” Etiketinin Anlamı ve Kullanımı

Türk Dil Kurumu (TDK, 2025), “akıllı” sözcüğünü üç farklı biçimde tanımlamaktadır. İlk tanıma göre akıllı; “doğruyu yanlıştan, iyiyi kötünden ayırt edebilecek durumda olan, edindiği deneyimlerden ders çıkararak gerçeği iyi gören, gerektiği gibi doğru ve tedbirli hareket edebilen; akil” kişiyi ifade etmektedir. İkinci tanımda ise sözcük, alaycı bir biçimde “uyanık geçinen” anlamında kullanılmaktadır. Üçüncü kullanım ise bir ünlem olarak, karşıdakini küçümseme amacıyla söylenen bir söz biçiminde yer almaktadır.

Yabancı sözlüklere bakıldığında, “smart” kavramının farklı anlamlarla karşılık bulduğu görülmektedir. Oxford English Dictionary (OED, 2025), Cambridge Dictionary (2025) ve Merriam-Webster (2025) sözlüklerinde “smart” sözcüğü; “düzgün, şık”, “pratik işlerde becerikli”, “zeki, hızlı düşünebilen”, “kıvrak zekâ gösteren”, “sızlatan, acı veren” ve “teknolojik olarak donanımlı” biçiminde tanımlanmaktadır.

“Akıllı” kavramının teknolojik cihazlarla ilişkilendirilmesi ise tarihsel olarak 20. yüzyılın ikinci yarısına dayanmaktadır. Sözcüğün bu bağlamda ilk kullanımına, Vietnam Savaşı sırasında ortaya çıkan “akıllı bomba” kavramı örnek gösterilebilir. Bu dönemde güdümlü bombalar için kullanılan “akıllı bomba” ifadesi, özellikle 1967 yapımı Navy Walleye isimli, televizyon izleme sistemine sahip serbest düşüşlü bombalar ile literatüre girmiştir (Corell, 2010; Britannica, 2025).

Bunun yanı sıra, “akıllı” kavramının teknoloji alanındaki erken kullanımlarından biri de 1992 yılında IBM tarafından gerçekleştirilen S.M.A.R.T. (*Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology*) uygulamasıdır. Sabit disklerdeki olası hataların izlenmesi amacıyla geliştirilen bu sistem, “akıllı” kavramının teknolojik bağlamda kurumsallaşmasına ve günümüzdeki yaygın kullanımına zemin hazırlamıştır (Kubico, 2024).

Sonuç olarak, kavramın dilsel ve teknolojik bağlamlardaki bu tarihsel gelişimi, “akıllı” etiketinin günümüzde şehirler gibi daha karmaşık sosyal ve fiziksel sistemlere uygulanmasının temelini oluşturmuştur.

3.2. Kavramın Ortaya Çıkışı ve Algılanışı

Şehirler için büyük veya küçük ölçekli projeler üretmek, köklü değişiklikler yapmak, hatta tamamen yeni şehirler kurmayı ya da ütopyalar tasarlamayı düşünmek oldukça eski bir pratiktir. Bu açıdan bakıldığında, sistematik biçimde yeni bir şehir inşa etme ya da mevcut yapıyı iyileştirme fikri modern döneme özgü değildir. Nitekim Thomas More, 1516’da kaleme aldığı Ütopya adlı eserinde daha yaşanabilir bir şehir kurgusunu tasvir etmiştir (More, 2021). Benzer şekilde Gallerli tekstilci Robert Owen, 1824 yılında Amerika’nın batı yakasında

kendi ütopyasını inşa etmeye girişmiştir (Lion, aktaran: Bumin, 2013). Daha yakın tarihlerde, 1960'ta Amerikalı mimarlar Buckminster Fuller ve Shoji Sadao, New York'un Manhattan bölgesi için iklim koşullarını denetim altına almayı, enerji verimliliği sağlamayı ve kışın kar küreme maliyetlerini azaltmayı amaçlayan devasa bir kubbe (fanus) tasarısı önermiştir (Graham, 2019).

Yakın dönemde ise şehirler üzerindeki markalaşma baskısının da etkisiyle farklı kavram ve etiketler kullanılmaya başlanmıştır. Bunların başlıcaları arasında sürdürülebilir şehir, yeşil şehir, dijital şehir, bağlantılı şehir, zeki şehir, bilgi şehri, öğrenen şehir ve yaratıcı şehir bulunmaktadır. Nam ve Pardo (2011) bu etiketleri üç kategoride sınıflandırmaktadır: insan, teknoloji ve kurumsal boyut. Günümüzde farklı etiketler kullanılmaya devam etmekle birlikte "akıllı şehir" kavramının diğerlerinin önüne geçtiği ve modern kentleri tanımlayan ortak bir etiket haline geldiği söylenebilir. Nitekim Dünya Bankası bilgi ve iletişim teknolojileri uzmanlarından Samia Melhem'in de ifade ettiği üzere, akıllı şehir kavramı söz konusu etiketlerin büyük bölümünü kapsayıcı bir nitelik taşımaktadır (Melhem, 2014).

Cohen (2015)'in akıllı şehirlerin gelişim evrelerine ilişkin değerlendirmesi, kavramın tarihsel ve kavramsal dönüşümünü anlamak açısından oldukça değerli bir çerçeve sunmaktadır. Cohen, teknoloji şirketlerinin öncülüğünde gelişen ve temelinde teknoloji odaklı projelerin yer aldığı ilk dönemi "Akıllı Şehir 1.0", yenilikçi belediye başkanlarının ve yerel yöneticilerin teknoloji tabanlı girişimlerle sürece daha aktif biçimde dahil olduğu ikinci evreyi "Akıllı Şehir 2.0", vatandaşların doğrudan katılımı ve birlikte üretim süreçlerinin ön plana çıktığı dönemi ise "Akıllı Şehir 3.0" olarak adlandırmaktadır.

Akıllı şehir kavramının ortaya çıkışından günümüze kadar geçen süreç incelendiğinde, başlangıçta baskın olan teknoloji merkezli yaklaşımın zamanla yerini daha insan odaklı bir anlayışa bıraktığı görülmektedir. Cohen'in bu kronolojik sınıflandırması genel eğilimleri yansıtsa da farklı coğrafyalarda bu evrelerin birbirinden farklı biçimlerde tezahür ettiğini belirtmek gerekir. Nitekim bazı kentler akıllı şehir çalışmalarına görece olgun bir aşamadan başlarken, bazıları hâlen belirli teknolojik uygulamaları hayata geçirmekle bu süreci tamamladığını düşünmektedir. Dolayısıyla günümüzde farklı şehirlerde aynı anda bu üç akıllı şehir yaklaşımının da izlerini görmek mümkündür.

3.3. Literatürde Akıllı Şehir Tanımları ve Ortak Paydaları

Akıllı şehir kavramının literatürdeki ilk sistematik tanımının, New York Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'ndan Robert E. Hall ve çalışma arkadaşlarına ait olduğu söylenebilir. 2000 yılında yaptıkları tanımda akıllı şehir; "vatandaşa sunulan hizmetleri üst seviyelere çıkarırken, tüm kritik altyapıları izleyebilen ve entegre edebilen, kaynaklarını optimize edebilen, önleyici bakım çalışmalarını planlayan ve güvenlik durumlarını takip edebilen şehir" olarak tanımlanmıştır (Hall ve diğerleri, 2000). Bu tanım hem öncü olması hem de kapsam genişliği bakımından dikkat çekicidir.

Sonraki yıllarda farklı kurum ve araştırmacılar da kendi perspektiflerinden çeşitli tanımlar ortaya koymuşlardır. Örneğin Kanter ve Litow (2009), akıllı şehirleri; "yararı artırmak, hareketliliği kolaylaştırmak, verimliliği artırmak, enerji tasarrufu sağlamak, hava ve su kalitesini yükseltmek, sorunları tespit edip hızla çözmek, afetlerden sonra toparlanabilmek, daha iyi kararlar alabilmek için veri toplamak, kaynakları etkin biçimde kullanmak ve birimler arası iş birliğini sağlamak amacıyla bilgiyi fiziksel altyapıya entegre eden şehir" olarak tanımlamıştır.

Bremmer (2014) ise yönetim boyutuna odaklanarak "akıllı şehirleri, bu yeni dijital çağda ekonomik gelişim ve sürdürülebilirlik için seçmenlerini gerçekten dinleyerek yeni yollar bulan ve gerekli hizmetler için yenilikçi yöntemler geliştiren şehirler" şeklinde tanımlamaktadır. Benzer biçimde İngiliz Standartları Enstitüsü (BSI), entegrasyon vurgusu yaparak akıllı şehirleri; "vatandaşlarına sürdürülebilir, kazançlı ve kapsayıcı bir gelecek sunmak için fiziksel, dijital ve insan sistemlerinin etkin entegrasyonu" olarak açıklamaktadır (BSI, 2014).

Türkiye bağlamında ise ilk stratejik çerçevelerden biri İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından çizilmiştir. İstanbul, akıllı şehri; "sakinlerinin yaşam kalitesini yükseltmek, kaynakları etkin ve verimli kullanmak amacıyla teknolojik imkânlardan ve verilerden en ileri seviyede yararlanan, tüm paydaşların şehir yönetimiyle entegre olduğu sürdürülebilir şehir" olarak tanımlamaktadır (İBB, 2018).

Benzer şekilde Gündoğan (2022), akıllı şehirleri odak alanları ve amaçları üzerinden şu şekilde açıklamaktadır: "Paydaşlarıyla birlikte yürütülen çalışmalar yoluyla yaşam kalitesini yükseltmeyi amaçlayan; bu çerçevede fiziksel iyileştirmelerin yanı sıra bilgi ve iletişim teknolojilerini etkin kullanan; kararlarını veriye dayalı olarak veren; sakinleri tarafından emanet edilmiş kaynakları etkin ve verimli kullanmaya özen gösteren; tarihi ve doğayı korumayı ilke edinen; insan ölçeğinde sürdürülebilir bir şehir."

Türkiye'de akıllı şehirler için stratejik yönlendirme sağlayan T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ise kavramı şu şekilde tanımlamaktadır: "Paydaşlar arası iş birliği ile hayata geçirilen, yeni teknolojileri ve yenilikçi yaklaşımları kullanan, veri ve uzmanlığa dayalı olarak gerekçelendirilen ve gelecekteki problem ve ihtiyaçları öngörerek hayata değer katan çözümler üreten, daha yaşanabilir ve sürdürülebilir şehirler" (ÇŞB, 2019).

Bu tanımlar birlikte değerlendirildiğinde, teknoloji şirketleri ve onların temsilcilerinin daha çok teknoloji ve altyapı odaklı tanımlar geliştirdikleri; kamu kurumları ve araştırmacıların ise yönetim, etkinlik ve sürdürülebilirlik gibi kavramlara ağırlık verdikleri görülmektedir.

3.4. Akıllı Şehir Bakış Açısı ve Temel İlkeleri, Planlanması ve Ölçülmesi

2000’li yıllardan itibaren gündemde olan ve farklı uygulamalarla hayata geçirilmeye çalışılan ‘akıllı şehir’ kavramının nasıl anlaşılması gerektiği, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı’nın yapmış olduğu tanımda açıkça görülmektedir. Bu tanıma göre bir kentin ‘akıllı şehir’ olarak nitelendirilebilmesi için paydaşlarla iş birliği içinde inşa edilmesi, yenilikçi yaklaşımları benimsemesi, veri ve uzmanlığa dayalı süreçler geliştirmesi, geleceğe yönelik ihtiyaçları öngörebilmesi ve nihayetinde vatandaşlarına daha yaşanabilir bir kentsel ortam sunabilmesi gerekmektedir. Tüm bu unsurların ise sürdürülebilirlik ilkesinden ödün verilmeden hayata geçirilmesi beklenmektedir.

Zaman zaman planlama yapmadan, fayda maliyet hesabı gerçekleştirilmeden, verimlilik öngörülerinde bulunmadan “akıllı şehir uygulamaları” adı altında çeşitli çalışmalar yapılabiliyor. Elbette bu yaklaşımlar da sonraki bölümlerde tartışılacağı üzere kavramın dejenere olmasında önemli ölçüde etkili olmaktadır.

Bir şehrin kaynaklarının daha etkin yönetilebilmesi, bütçelerinin doğru yatırımlara harcanması ve ilkelerinin belirlenmesi için kapsamlı bir planlama çalışması yapılması gerekir. Bu çalışma öncelikle mevcut durumun tespiti ve vatandaşların ihtiyaç ve taleplerinin dinlenmesi ile başlar. Bunun için yine bu aşamada çeşitli yöntemler kullanılabilir. Ancak bu yöntemleri kullanırken, örneğin bir şehir yaptığı GZFT analizi sonucunda güçlü yanlarından faydalanmıyor, fırsatları değerlendirecek çalışmalar ortaya koyamıyorsa detaylı analizler yapmak zaman kaybıdır (Gündoğan, 2022). Bu nedenle yapılan her bir çalışma titizlikle incelenmeli ve bir zincirin halkaları gibi birbirine eklenmelidir.

Akıllı şehir stratejileri geliştirilirken, uzun vadeli hedeflerin yanı sıra kısa vadeli uygulama projelerinin de birlikte ele alınması gerekmektedir. Bu yaklaşım, bir yandan kentin uzun vadeli dönüşümüne hazırlanmasını sağlarken, diğer yandan özellikle paydaşların katkılarıyla somut projelerin geliştirilerek hızla hayata geçirilmesine imkân tanımaktadır. Akıllı şehir programlarının temel unsurlarından biri de teknoloji mimarisinin oluşturulmasıdır. Kent genelinde toplanacak verilerin yönetimi, paylaşım yöntemleri, geliştirme platformları ve vatandaşlara sunulacak hizmetlerin niteliği, bu mimari çerçevede tanımlanmalıdır. Ayrıca yerel düzeyde geliştirilecek teknoloji mimarisinin, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından hazırlanan ulusal ölçekteki ‘Ulusal Akıllı Şehir Mimarisi’ ile uyumlu olması büyük önem taşımaktadır (Gündoğan, 2022). Böyle bir çalışmanın en önemli yanı yukarıda da bahsedildiği gibi yapılacak işlerin sonuçlarının öngörülebilir, tartışılabilir olması ve faaliyetlerin birbiri ile ilişki kurulabilir olmasıdır.

Akıllı şehir uygulamalarında temel amaç, sonuçların öngörülebilir ve tartışılabilir olması, ayrıca gerçekleştirilen faaliyetler arasındaki ilişkilerin açık biçimde kurulabilmesidir. Akıllı şehirlerin ölçülmesi ise temelde iki yöntem üzerinden gerçekleştirilmektedir. Niceliksel ölçüm, ulusal ve uluslararası endeksler aracı-

lııyla yapılmakta; bu çerçevede gerçekleştirilen faaliyetlerin sonuçları (örneğin emisyonların azalma oranı) ve mevcut envanter (örneğin kişi başına düşen araç sayısı) gibi veriler sayısal olarak değerlendirilmektedir. Niteliksel yöntem ise, yazılım endüstrisinde kullanılan olgunluk değerlendirme modellerinin şehir bağlamına uyarlanmış biçimini temel almaktadır. Bu yöntemde şehirler, "erken dönem", "gelişen", "uyumlu" ve "optimize" gibi aşamalar üzerinden sınıflandırılmaktadır. Ancak burada asıl önem taşıyan husus, şehirlerin birbirleriyle rekabet etmelerinden ziyade, kendi gelişim süreçleriyle kıyaslanmaları ve aynı sınıflandırmalar çerçevesinde bir önceki yıla kıyasla vatandaşlarına daha yaşanabilir bir kentsel yaşam sunmayı hedeflemeleridir.

4. "Akıllı Şehir" Kavramının Toplumda Farklı Anlaşılmasının Nedenleri

Akıllı şehir kavramı ortaya çıktığı günden bugüne dek birçok evresinde kısa vadeli projelerle veya uzun vadeli stratejik planlarla şehir yöneticilerinin gündeminde olmuştur. Bununla birlikte bu kavram çoğunlukla farklı şekilde anlaşıla gelmiştir. Bu markaya "mesafeli" yaklaşan yerel yönetimler olmakla birlikte çoğunluk akıllı şehir tanımı çerçevesinde olsun veya olmasın bu markayı kullanmaktan büyük keyif almaktadırlar. "Akıllı" etiketinin vermiş olduğu enerji ve popüleritenin, bu etiketin "haksız" olarak sahiplenilmesine yol açtığı durumlar da olmaktadır. Bu "haksız" sahiplenme de etiketin imajının zedelenmesine yol açmaktadır.

Özellikle Cohen (2015)'in kronolojik değerlendirmesinde Akıllı Şehir 3.0'ın çerçevesi, bu konuda araştırma ve uygulama yapan kurum ve kuruluşların ortaya koymuş oldukları tanımları ve bu yönde öncü çalışmalar yapan yerel yönetimlerin ve merkezi idarelerin hedefleri dikkate alındığında akıllı şehirlerin yaşam alanlarımız açısından taşıdığı önem açıkça ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, akıllı şehir kavramının ortaya koyduğu ilkelerin devam etmesi ve bu konuda gerçekten adım atan şehirlerin bu unvanı alabilmesi önemlidir. Ancak mevcut durum değerlendirildiğinde hem "akıllı" kavramının yerli yerinde kullanılmadığı hem de paydaşlar (halk, geliştiriciler, uygulayıcılar vb.) tarafından yanlış anlaşıldığı görülmektedir. Bunun sebepleri şu şekilde sıralanabilir:

4.1. Dilin Çok Anlamlı Yapısı

Akıllı şehir ifadesindeki "akıllı" etiketinin kavramsal olarak farklı çağrışımlar yapabiliyor olması kelimenin doğası gereği farklı anlaşılmalara müsait olmasına yol açmaktadır. Örneğin "akıllı" sözcüğü insana atfedildiğinde bilişsel kapasiteyi, teknolojiye atfedildiğinde otomasyon ve sensörleri, yönetime atfedildiğinde ise etkin karar verme süreçlerini çağrıştırmaktadır. Bu nedenle bir şehre atfedildiğinde sensörler ile donatılmış bir şehir mi yoksa etkin ve kararlar alabilen bir şehir mi ifade edilmek istenildiği konusunda kafa karışıklığına yol açabilmektedir.

4.2. Disiplinler ve Sektörler Arası Farklılıklar

Geliştiriciler, akademisyenler, uygulayıcılar, kamu kurumları ve vatandaşlar (ve sivil toplum kuruluşları) akıllı şehirlerle ilgili çalışmalar yürütmekte ve bu konudaki beklentilerini ortaya koymaktadırlar. Dolayısıyla, söz konusu beş grup, akıllı şehirlerin temel paydaşları olarak değerlendirilebilir. Farklı perspektiflere sahip bu aktörler, akıllı şehir kavramına kendi anlamlarını yüklemektedir. Özellikle kavramın ortaya çıkışı ve ilk büyük projelerde öncülük eden çok uluslu teknoloji firmaları, akıllı şehirleri uzun yıllar yalnızca teknoloji çözümleriyle eşanlamlı olarak değerlendirmiş; bu durum, medya ve kamu yöneticileri nezdinde kavramın doğrudan “teknolojik şehir” olarak algılanmasına yol açmıştır. Bu algının etkisi uzun yıllar boyunca sürmüştür. Öte yandan, çevre odaklı sivil toplum kuruluşları, akıllı şehirlerin aynı zamanda sürdürülebilir şehirler olması gerektiği üzerinde ısrarla dururken, yerel yöneticiler daha pragmatik bir yaklaşım benimseyebilmektedir.

4.3. Politika ve Pazarlama Söylemleri

Kavramlar yalnızca bilimsel metinlerde değil, siyasal ve ekonomik söylemlerde de farklı biçimlerde sahiplenilir. Belediye başkanları için “akıllı şehir” genellikle bir marka değeri taşıırken, teknoloji firmaları için ürün ve hizmet satışıyla bağlantılı bir pazarlama aracı olabilmektedir. Hem Hollands (2008)’in “hangi şehir akıllı veya zeki olmak istemez ki?” hem de Shark (2012)’in “hiçbir belediye başkanı ‘aptal’ bir şehrin lideri olmak istemez, aksine, belediye başkanları şehirlerinin ne kadar harika ve ‘akıllı’ olduğunu öne çıkarmaktan keyif alırlar” ifadeleri akıllı şehir kavramının bir pazarlama materyali olabildiğini göstermektedir. Bugün neredeyse tüm elektronik cihazların “akıllı” olarak nitelendirilmesi bu konudaki kavramsal belirsizliklerden birini oluşturmaktadır.

4.4. Kavramın Evrensel Ancak Belirsiz Niteliği

“Akıllı şehir” kavramı, evrensel ölçekte yaygın olarak kullanılan, ancak kesin sınırları ve standartları belirlenmemiş bir terimdir. Genel olarak olumlu bir çağrışım taşıması, kavramın geniş kabul görmesini sağlasa da aynı zamanda belirsiz ve yoruma açık olmasına yol açmaktadır. “Akıllı kavşak” kavramı üzerinden açıklayıcı bir örnek verilebilir: Karayollarında kullanılan sinyalizasyon sistemlerinde teorik olarak “yarı trafik uyarmalı”, “tam trafik uyarmalı” ve “adaptif” gibi spesifik terimler bulunmaktadır. Ancak pratikte, gerçek zamanlı çalışan bir sistem için bu teknik terimler yerine “akıllı” ifadesi kullanıldığında, sistemin işleyişi tam olarak açıklanamayabilir; buna rağmen kavram, kullanıcılar ve kamuoyu nezdinde dikkat çekici ve cazip bir ifade olarak algılanmaktadır. Bu durum, proje geliştiricileri ve yerel yöneticiler açısından, halk tarafından detayları bilinmeyen kavşak türleri yerine “akıllı kavşak” gibi anlaşılır ve etkileyici bir adlandırmayı tercih etme eğilimini açıklamaktadır.

4.5. Dilbilimsel Perspektif: Anlamın Göreliliği

Dilbilimde bilinen bir gerçek, kavramların anlamının sabit değil, bağlama bağlı olarak şekillendiğidir. Wittgenstein (1953)'in "kavramların kullanımda anlam kazandığı" tezi veya Kuhn (1970)'un bilimsel paradigmlar bağlamında kavramsal dönüşümleri tartışması, bu durumu destekleyen teorik arka planı oluşturur. Dolayısıyla, "akıllı şehir" kavramının farklı anlamlandırılması yalnızca akademik bir dağınıklık değil, aynı zamanda dilsel ve epistemolojik olarak kaçınılmaz bir durumdur.

4.6. Pratikte Karşılaşılan Yanlış Uygulamalar

Akıllı şehir kavramının yanlış anlaşılmasına ve hatta kavramsal düzeyde aşınmasına yol açan temel etkenlerden biri, hatalı uygulamaların da "akıllı şehir" başlığı altında sunulmasıdır. Bu durum, kavramın doğru biçimde anlaşılmasını zorlaştırmakta ve ortak bir kavramsal çerçevenin oluşumunu engellemektedir. Özellikle yanlış uygulamaların ve yanlış projelerin "akıllı" olarak nitelendirilmesi nedeniyle konuya bakış olumsuz etkilenmektedir.

Sonuç olarak, akıllı şehir kavramının farklı aktörlerce farklı biçimlerde anlaşılması hem "akıllı" etiketinin çok boyutlu doğasından hem de toplumsal, dilsel ve politik bağlamlardan kaynaklanan bir durumdur. Bir sonraki bölümde kavram birliği sağlamanın önemi ve önerileri üzerinde durulmaktadır.

5. Kavram Birliği Sağlama ve Akıllı Şehirlerde Ortak Algı

Daha yaşanabilir şehirler için yapılan çalışmaların bir bütünü olarak nitelendirilebilecek olan "akıllı şehir" kavramının doğru anlaşılması, doğru bir tanım üzerinde uzlaşılması ve doğru algılanması yapılacak işlerin doğru değerlendirilmesi açısından da önemlidir.

Bu bağlamda, kavramsal çerçevelerin netleştirilmesi, standartların belirlenmesi ve paydaşlar arası iş birliği mekanizmalarının geliştirilmesi temel gereklilikler olarak öne çıkmaktadır.

5.1. Kavramsal Çerçevenin Netleştirilmesi

Literatür, politika belgeleri ve strateji raporlarında kavramın kapsamı, sınırları ve bileşenlerinin açık bir biçimde tanımlanması "kavramsal bulanıklık" sorununu azaltabilir. Ulusal ve uluslararası belgelerde tanımlar net olmakla birlikte bunların tüm paydaşlara yansımaları yönünde çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

5.2. Paydaşlar Arası Diyalog ve Ortak Dil

Akademisyenler, kamu kurumları, özel sektör, sivil toplum ve vatandaşların katıldığı platformlarda kavramın farklı boyutlarının tartışılması ve ortak termi-

noloji kullanımının altının çizilmesi gerekir. Fil metaforunda olduğu gibi bir fili farklı tanımlamak yerine öncelikle fili doğru tanımlamak (ortak tanım), sonrasında kendi uzmanlık alanında sunulacak katkıya odaklanmak gerekir.

5.3. Standartlar ve Rehberler

Şehir yaşamının niteliğini artırma potansiyeline sahip akıllı şehir projeleri, çoğunlukla yanıltıcı pazarlama söylemlerinin gölgesinde kalmaktadır. Buna bir önlem olarak ulusal ve uluslararası ölçekte geliştirilen standartlara sıklıkla atıf yapılması, bu standartların yerel yönetimlerde rehber doküman olarak kullanılması kavramın ortak ölçütler üzerinden anlaşılmasına yardımcı olabilir.

5.4. Eğitim ve Bilgilendirme ve Farkındalık Çalışmaları

Hem uzmanlar hem de kamuoyu için hazırlanan eğitim programları, raporlar ve farkındalık çalışmaları kavramın halk tarafından doğru anlaşılması ve uzman-halk uçurumunun kapanmasını sağlayabilir.

5.5. Akademik Diyalog ve Metodolojik Şeffaflık

Akıllı şehir kavramının bağlama göre farklılaştığının kabul edilmesi ve bu durumun bilimsel çalışmalarda açıkça ifade edilmesi kavramsal karmaşayı azaltabilir.

5.6. Uygulama Örnekleri ve İyi Uygulama Rehberleri

Yanlış sınıflandırmaları engellemek ve doğru algıyı güçlendirmek için başarılı akıllı şehir uygulamaları belgelenmeli ve paylaşılmalıdır. Oldukça zor olmakla birlikte kötü uygulama ve yanlış kullanım örneklerinin de paylaşılması ve yanlışlığının vurgulanması kavramın doğru anlaşılmasını sağlayabilir.

6. Sonuç ve Değerlendirme

Akıllı şehir kavramı en nihayetinde insanların şehirlerde daha iyi konforlu ve kaliteli yaşam sürmelerini amaçlayan, bunu yaparken kaynakları etkin ve verimli kullanarak sürdürülebilirlik ilkesine sadık kalan ve bu çalışmaları çağın araç ve gereçlerini kullanarak gerçekleştiren şehirler için kullanılır. Ancak pratikte teknoloji ile olan ilişkilendirme, akıllı şehirleri “kentlin vatandaşını izlemesi” ile eşdeğer görülmesi, “akıllı” etiketinin yarattığı kavramsal sorunlar, akıllı şehirler özelinde hem kutsayıcı hem de dışlayıcı eğilimlerin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. Bu nedenle kavramın doğru anlaşılması ve doğru aktarılması büyük önem taşımaktadır.

Her ne kadar literatürde tanım artık yerleşmiş görünse de çeşitli nedenlerle pratikte algı farklı olagelmıştır. Bunda yerel yönetimlerin “akıllı” etiketinin pazarlama jargonundaki kaldıraç etkisini kullanmak istemeleri de önemli rol oynamaktadır. Ayrıca, etiketin doğası gereği netlik barındırmaması da kavramın farklı biçimlerde anlaşılmasına ve algılanmasına yol açmıştır.

Dilbilim alanında çalışmalar incelendiğinde kavramsal bulanıklık ve anlam kargaşasının yalnızca “akıllı şehir” veya “akıllı” etiketine özgü olmadığı görülmektedir. Ancak konu özelinde bakıldığında en büyük sorunun kullanılan etiketin soyut ve çok boyutlu yapısından kaynaklandığı anlaşılmaktadır. Bunun yanı sıra, akıllı şehir kavramının ortaya çıkış şekli ve ilk dönemlerindeki algısı ile bugün saygın literatürde kabul görmüş tanımının örtüşmemesi de kavramın farklı çağrışımlar yapmasına neden olmuştur.

Bu çalışma, söz konusu algının nedenlerini irdelemekte ve olası çözüm yollarını tartışmaktadır. Kavramın farklı biçimlerde anlaşılması, kimi boyutlarıyla dilbilimin doğal bir sonucu olarak akademisyenler ve uygulayıcılar tarafından doğrudan giderilmesi güç bir durumdur. Bununla birlikte, kavramın daha doğru ve ortak bir biçimde anlaşılabilmesi için çok düzeyli bir yaklaşım gereklidir. (i) Üst ölçekte, merkezi idareler tarafından “akıllı şehirler” alanında standartların oluşturulması, politika belgelerinde kavramın net bir şekilde ve sıklıkla zikredilmesi, yerel yönetimlerin bu konudaki faaliyetlerini destekleyici rehberlik mekanizmalarının geliştirilmesi, mevcut eğitim programlarının ve iyi uygulama örneklerinin yaygınlaştırılması önem taşımaktadır. Bu kapsamda, kavramın yanlış anlaşılmasına yol açabilecek uygulamaların yerel yönetimlerle yürütülecek doğrudan çalışmalar aracılığıyla düzeltilmesi ve iyileştirilmesi desteklenmelidir. (ii) Yerel yönetimler düzeyinde ise kurum içi ve şehir geneline yönelik eğitim, bilgilendirme ve farkındalık faaliyetleriyle kavramın tüm paydaşlar tarafından doğru biçimde benimsenmesi sağlanmalıdır. (iii) Son olarak, akademisyenler, geliştiriciler, üreticiler ve uygulayıcılar arasında sürdürülebilir bir akademik diyalogun kurulması ve metodolojik şeffaflık yoluyla ortak bir terminoloji ve dil birliğinin geliştirilmesi gerekmektedir.

Özetle; hangi kavram veya etiket kullanılırsa kullanılsın, özünde akıllı şehir bir paradigma değişimidir. Kullandığı tüm yöntemler ve teknolojiler bu değişen paradigmanın araçlarıdır. Dolayısıyla; etiketin anlaşılmasında referans noktası bu paradigmanın ortaya koyduğu ilkeler olmalıdır. Bu doğrultuda, şehir yönetiminde bir paradigma değişimi öngören kavramın anlam derinliğini koruyabilmesi ve şehir politikalarına yön verebilmesi için, “akıllı” etiketinin kendisi dahi yeniden değerlendirilmeye değer görünmektedir.

Kaynakça

- Aydoğan, S., Güneş, B., & Gülçicek, Ç. (2003). “Isı ve sıcaklık konusunda kavram yanlışlıkları.” *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 111–124.
- Bahçeci, D., & Kaya, V. (2010). “Kavramsal algılamalar ve kavram yanlışlıkları.” *Bilim ve Teknik*, 30–33.
- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge University Press.

- British Standards Institution. (2014). *Smart cities: Guide to the role of the planning and development process*. BSI.
- Bremer, J. (2014). "Building smart cities." *Smarter cities*. Public Technology Institute.
- Cohen, B. (18 Haziran 2015). "The 3 generations of smart cities." *Fast Company*. <https://www.fastcompany.com/3047795/the-3-generations-of-smart-cities>
- Correll, J. T. (1 Mart 2010). "The emergence of smart bombs." *Air & Space Forces Magazine*. <https://www.airandspaceforces.com/article/0310bombs/>
- Deloitte. (1 Mart 2022). "Smart cities technology." <https://www2.deloitte.com/za/en/pages/public-sector/articles/smart-cities.html>
- Demir, G. Y. (2007). *Sosyal bir fenomen olarak dilin belirsizliği* (Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi).
- Gallie, W. B. (12 Mart 1956). "Essentially contested concept." *Paper presented at the Meeting of the Aristotelian Society*, Londra, Birleşik Krallık.
- Graham, W. (2019). *Rüya şehirler*. Koç Üniversitesi Yayınları.
- Gündoğan, F. (2022). *Akıllı şehirler meselesi*. Marmara Belediyeler Birliği Yayınları.
- Hall, R. E., ve diğerleri (28 Eylül 2000). "The vision of a smart city." *Paper presented at the 2nd International Life Extension Technology Workshop*, Paris, Fransa.
- Hollands, R. G. (2008). "Will the real smart city please stand up? Intelligent, progressive or entrepreneurial?" *City*, 12(3), 303–320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>
- İstanbul Büyükşehir Belediyesi. (2018). *Akıllı şehir vizyonu 2029*. İBB.
- Kanter, R. M., & Litow, S. S. (2009). Informed and interconnected: A manifesto for smarter cities (Harvard Business School General Management Unit Working Paper, No. 09-141). Harvard Business School.
- Kubico. (13 Kasım 2024). "What is self-monitoring, analysis and reporting technology?" *Kubico Blog*. <https://kubico.com/blog/what-is-self-monitoring-analysis-and-reporting-technology/>
- Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (genişletilmiş ikinci baskı). University of Chicago Press.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press.
- Lion, A. (2013). *Le discours utopique* (Aktaran K. Bumin, *Demokrasi arayışında kent*). Çizgi Kitabevi.
- Melhem, S. (2014). "Can smart cities exist in Africa?", *Smarter cities*. Public Technology Institute Press.

Merriam-Webster. (tarih yok). "Smart." *Merriam-Webster.com dictionary*. <https://www.merriam-webster.com/>

More, T. (2021). *Ütopya*. Can Yayınları.

Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). "Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions." *Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research* (s. 282–291). ACM. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>

Oxford English Dictionary. (tarih yok). "Smart." *OED online*. <https://www.oed.com/>

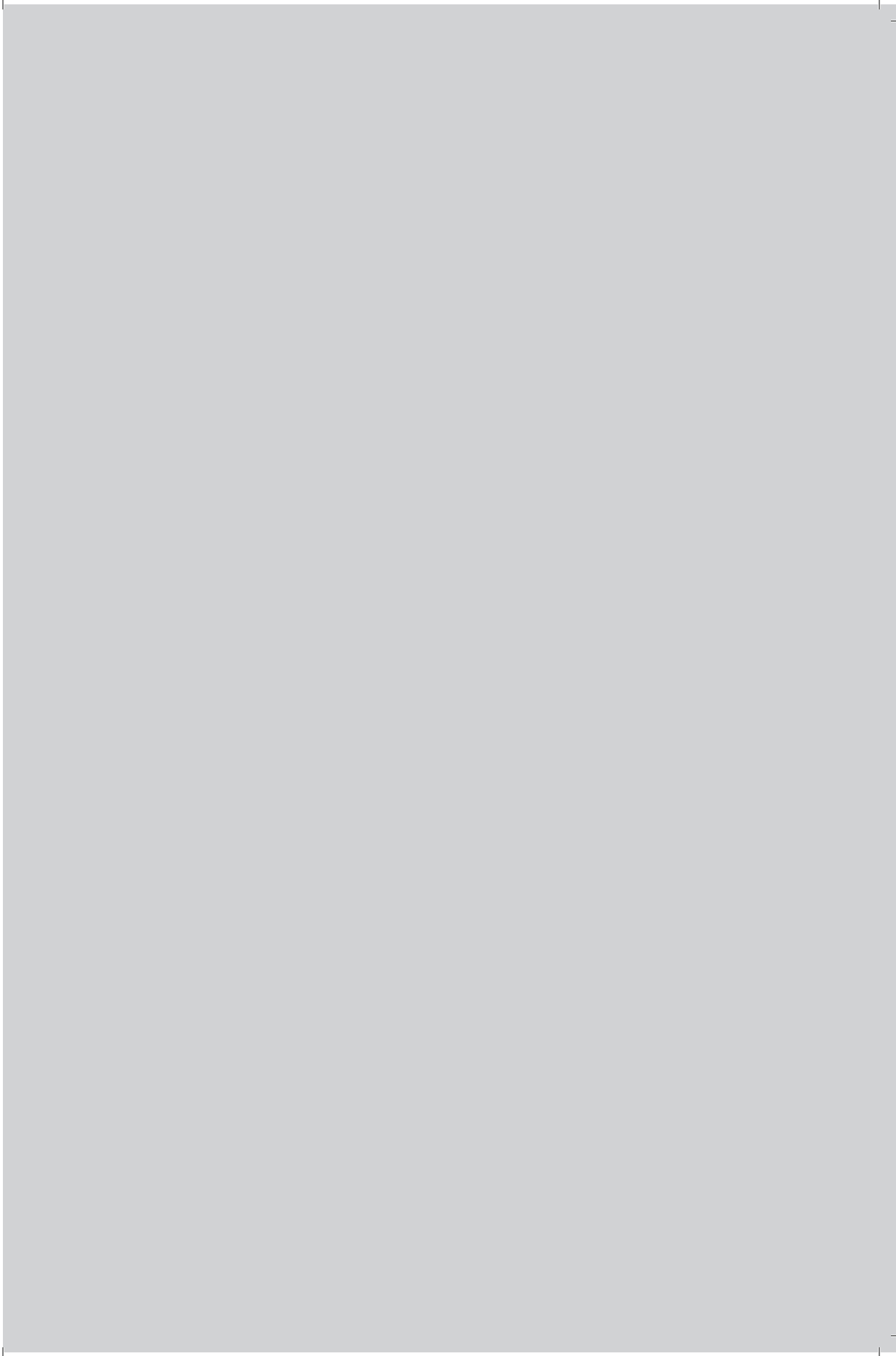
Public Technology Institute. (2014). *Smarter cities*. Public Technology Institute Press.

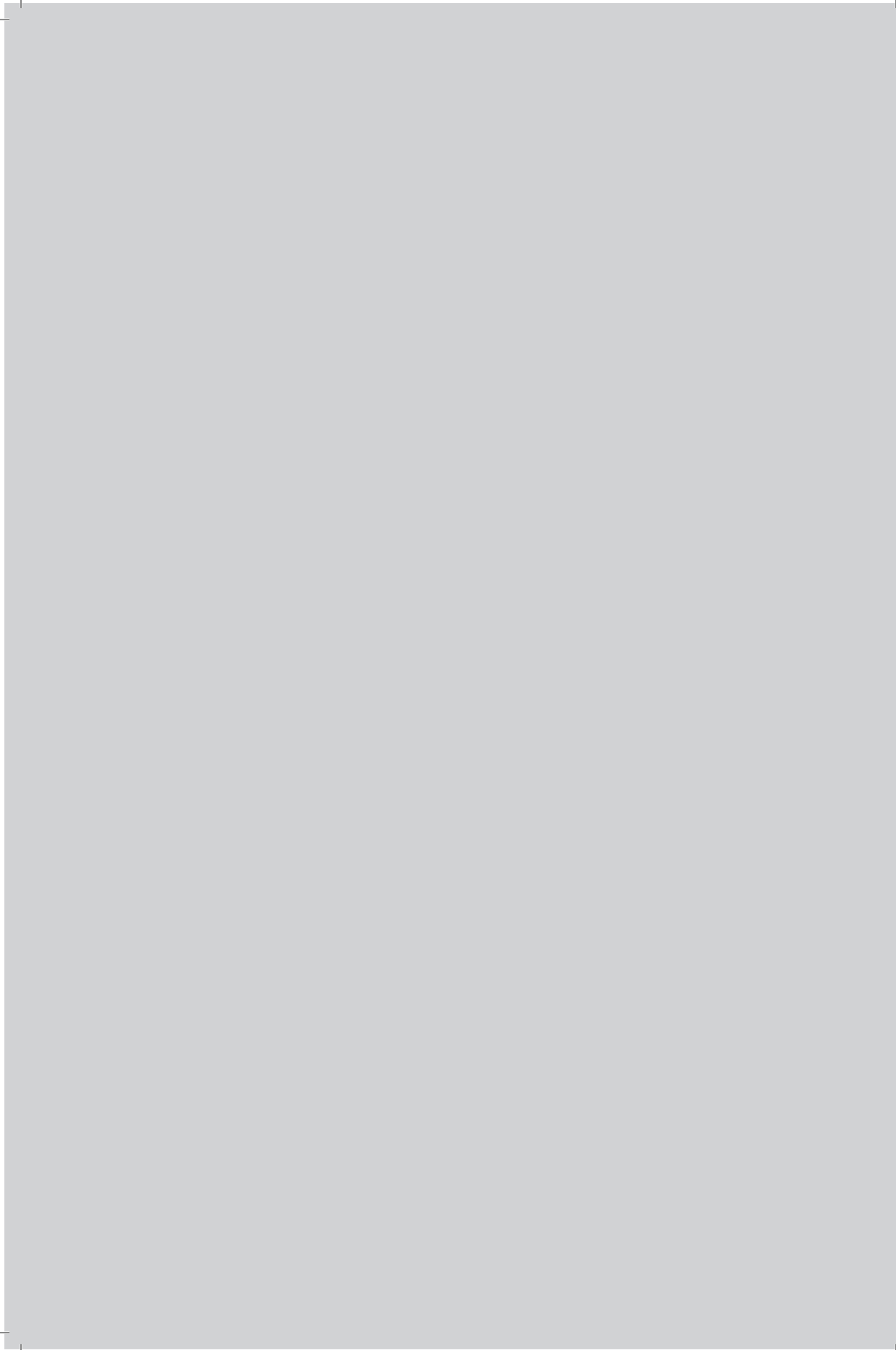
Shark, A. R. (2014). "What makes smart cities smart?", *Smarter cities*. Public Technology Institute.

Türk Dil Kurumu. (tarih yok). *Genel Türkçe sözlük*. <https://sozluk.gov.tr>

Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2020). *2020–2023 Ulusal akıllı şehirler stratejisi ve eylem planı*. <https://akillisehirler.gov.tr>

Wittgenstein, L. (1953). *Philosophical investigations* (G. E. M. Anscombe, Trans.). Blackwell.





GÜMÜŞHANE'S SMART CITY TRANSFORMATION PROCESS AND STRATEGY PLAN

Hatice ÇATAL REİS - Akın KISA - Mürşit ŞİRİN - Nusret ASLAN

Doç. Dr., Gümüşhane Üniversitesi

Mail: hcatal@gumushane.edu.tr

 <https://orcid.org/0000-0003-2696-2446>

Dr., Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü

Mail: akin.kisa@csb.gov.tr

 <https://orcid.org/0000-0002-7856-8988>

Öğr. Gör., Gümüşhane Üniversitesi

Mail: mursitsirin@gumushane.edu.tr

 <https://orcid.org/0000-0002-2996-3578>

Gümüşhane Belediyesi

Mail: nusretaslan@gumushane.bel.tr

 <https://orcid.org/0009-0000-4100-7602>

ABSTRACT

Smart cities represent a holistic approach that enhances urban life by leveraging technology efficiently and providing people-centered, sustainable solutions. Governments and local authorities have focused on investment and transformation projects aligned with the smart city concept by evaluating various parameters. The most important pillar of this transformation is the countries' Smart City Strategic Plans. In Türkiye, National Smart City Strategy studies are carried out under the leadership of the General Directorate of Geographic Information Systems of the Ministry of Environment, Urbanization, and Climate Change. Local smart city strategies are holistic management tools that guide transformations based on smart city components, informing a city's long-term vision and aligning it with national strategies. The study examines the Gümüşhane Local Smart City Strategy and the digital transformation process developed in this context. This study analyzes the development process of the Gümüşhane Local Smart City Strategy through a comprehensive analysis. First, Türkiye's national smart city strategy documents and relevant international policy documents were reviewed, followed by an analysis of the city's current situation. SWOT and PESTEL analyses were applied to guide strategic planning. The process was accompanied by a workshop that brought together local government representatives, academics, and relevant stakeholders. The data obtained from this workshop enabled the strategy to be shaped in a way that is responsive to local needs and applicable. The study aims to describe the stages of the strategy prepared by the local government, highlighting the implementation of a robust collaboration model among the central government, the local government, and the university. It also demonstrates how the Gümüşhane Municipality strengthened its digital infrastructure through the integration of the Cloud City Information System (CCIS), developed by the General Directorate of Geographic Information Systems, and its transition to a transparent and smart governance model via digital applications, such as city guides and mobile land maps, within the system. The results demonstrate that local smart city plans, aligned with national strategies, can be successfully implemented even in small-scale cities facing development challenges. It also provides an original contribution to the literature on the preparation and implementation of smart city strategies at the local level.

Keywords: National Smart City Strategy, Gümüşhane Local Smart City Strategy, Gümüşhane Municipality, Digital Transformation Of Cities, Smart City

Makale Atıf Bilgisi:

ÇATAL REİS, H. - KISA, A. - ŞİRİN, M. - ASLAN, N. (2025). "Gümüşhane'nin Akıllı Şehir Dönüşüm Süreci ve Strateji Planı". *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, Akıllı Şehirler Özel Sayısı, s. (123-158)

Makale Türü:

Araştırma

Geliş Tarihi:

25.10.2025

Kabul Tarihi:

29.10.2025

Yayın Tarihi:

01.12.2025

Yayın Sezonu:

Kasım 2025

GÜMÜŞHANE’NİN AKILLI ŞEHİR DÖNÜŞÜM SÜRECİ VE STRATEJİ PLANI

Hatice ÇATAL REİS - Akın KISA - Mürşit ŞİRİN - Nusret ASLAN

ÖZ

Akıllı şehirler, teknolojiyi verimli kullanarak kentsel yaşamı iyileştiren, insan odaklı ve sürdürülebilir çözümler sunan bir bütünün temsilidir. Hükümetler ve yerel yönetimler farklı parametreleri değerlendirerek akıllı şehirler konseptine uygun yatırım ve dönüşüm projelerine odaklanmıştır. Bu dönüşümün en önemli ayağını ülkelerin Akıllı Şehir Stratejik planları oluşturmaktadır. Türkiye’de, Ulusal Akıllı Şehir Strateji çalışmaları T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü’nün öncülüğünde yürütülmektedir. Yerel akıllı şehir stratejileri, ulusal stratejiler rehberliğinde bir kentin uzun vadeli vizyonuna ulaşmasını sağlamak amacıyla, akıllı şehir bileşenleri temelinde gerçekleştirilecek dönüşümleri yönlendiren bütüncül bir yönetim aracıdır. Sunulan çalışmada, bu minvalde hazırlanan Gümüşhane Yerel Akıllı Şehir Stratejisi ve dijital dönüşüm süreci ele alınmaktadır. Bu çalışmada yöntem olarak, Gümüşhane Yerel Akıllı Şehir Stratejisi’nin oluşturulma süreci kapsamlı bir analizle ele alınmıştır. İlk olarak, Türkiye’nin ulusal akıllı şehir strateji belgeleri ve ilgili uluslararası politika dokümanları incelenmiş; ardından kentin mevcut durumu analiz edilmiştir. Stratejik planlamaya yön vermek amacıyla SWOT ve PESTEL analizleri uygulanmıştır. Sürece yerel yönetim temsilcileri, akademisyenler ve ilgili paydaşların katılımıyla gerçekleştirilen çalıştay eşlik etmiş; bu çalıştaydan elde edilen veriler, stratejinin yerel ihtiyaçlara duyarlı ve uygulanabilir bir yapıda şekillenmesini sağlamıştır. Çalışmanın amacı; yerel yönetimce hazırlanan stratejinin aşamalarını anlatmak, merkezi-yerel yönetim ve üniversite iş birliğinin güçlü bir model olarak hayata geçirilmesini vurgulayarak, Gümüşhane Belediyesi’nin Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen Bulut Kent Bilgi Sistemi (BKBS) entegrasyonu sayesinde dijital altyapısını güçlendirdiğini; sistemde yer alan kent rehberi ve mobil arazi gibi dijital uygulamalarla şeffaf ve akıllı yönetim modeline geçişini göstermektir. Elde edilen sonuçlar, küçük ölçekli ve gelişme zorlukları yaşayan şehirlerde dahi ulusal stratejilerle uyumlu yerel akıllı şehir planlarının hayata geçirilebileceğini ortaya koymaktadır. Literatüre ise yerel düzeyde akıllı şehir stratejisinin hazırlanması ve uygulanmasına ilişkin özgün bir katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ulusal Akıllı Şehir Stratejisi, Gümüşhane Yerel Akıllı Şehir Stratejisi, Gümüşhane Belediyesi, Şehirlerin Dijital Dönüşümü, Akıllı Şehirler

1. Giriş

Günümüzde dünya nüfusunun yarısından fazlası, yani 4 milyardan fazla insan şehirlerde yaşamlarını sürdürmektedir. Kentsel nüfusun 2050 yılına kadar iki katından fazla artması beklenmektedir. Bu durum, her 10 kişiden yaklaşık 7'sinin şehirlerde yaşayacağı anlamını taşımaktadır (URL-1). Giderek artan şehirleşme dinamikleri ve bu sürecin yol açtığı çevresel, sosyal ve yönetsel sorunlar; karar vericileri akıllı şehir teknolojileri ve sürdürülebilir kentsel gelişim ilkeleri doğrultusunda yenilikçi yönetim modelleri geliştirmeye zorlamıştır (Teng vd., 2024; Dashkevych ve Portnov, 2024). Akıllı şehir yaklaşımı ve bu doğrultuda geliştirilen uygulamalar, kentleşme sürecinin ortaya çıkardığı çok boyutlu sorunlara çözüm üretmek amacıyla küresel ölçekte benimsenen stratejik bir çerçeve olarak ortaya çıkmıştır (Ju vd., 2024). Bu nedenle, kentsel sorunları çözmek ve kent ekosisteminin iyileştirilmesi için akıllı şehirler anlamlı bir araç haline gelmiştir. Global olarak, "Akıllı Şehir" konsepti ve kavramı gün geçtikçe kendine daha yaygın kullanım alanı bulmaya devam etmektedir. Şehirlerin akıllı şehirlere dönüşüm süreci, sürdürülebilir ekonomik kalkınma ile çevresel sürdürülebilirliği bütünleştirme ve vatandaşlara daha yüksek yaşam kalitesi sunma gereksiniminden kaynaklanmaktadır (Xavier vd., 2025). Şehirler için akıllı şehir teknolojilerinin getirdiği altyapılardan yararlanmak en iyi çözümlerden biri olabilir (Ismailova vd., 2022; Yang vd., 2024).

Akıllı şehirler terimi, şehirlerin gelişimi ve dijital dönüşümünde kapsayıcı bir rol oynar. Bu kavram, insan ile doğa arasındaki farklılıkları ve benzerlikleri bütüncül bir yaklaşımla entegre eden, teknolojik ve ekolojik unsurlar arasında etkileşim kurmayı amaçlayan bir sistem tasarımıdır (Alshamaila vd., 2024). Yönetişimsel ve bilimsel hareketin ortak paydalarından olan bu terim, kendine ivme kazandırmış ve daha geniş kullanım alanı bulmuştur. Kamu kurumları ve özel sektör temsilcileri; kalkınma, sürdürülebilirlik ve diğer stratejik politika vizyonları kapsamında giderek daha fazla önem atfettikleri akıllı şehir projelerine artan bir güven duymaktadır (Hartley ve Aldag, 2024). Akıllı şehirler; iletişim, ulaşım, mobilite, teknoloji, alt ve üst yapı, enerji, su, sağlık, ekonomi, atık, trafik, eğitim, güvenlik, çevre, iklim ve ekosistem gibi konuların (Lin ve Zheng, 2025; Ozkaya ve Erdin, 2020) yanı sıra hükümet ve vatandaş katılımı da dahil olmak üzere modern kentsel yaşamın önemli konularını ele almaktadır. Son dönemlerde, yaygın olarak kullanılan yapay zekâ teknolojileri şehirleşmeye de önemli katkılar sunmaktadır. Akıllı şehirlerde çeşitli uygulamaların temeli büyük oranda teknoloji ve yönetim odaklı geliştirilmektedir. Akıllı şehirler üzerine yapılan çalışmalar, kent sorunlarının üstesinden gelmek için kapsamlı bir yaklaşım sunabilmektedir. Nitekim Mohammadian ve Rezaie (2020) tarafından yapılan araştırmalar, akıllı ve sürdürülebilir şehirlerin çeşitli faydalar sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu şehir modelleri, ekonomik durumu iyileştirerek daha iyi istihdam olanakları yaratmakta; sosyal ve toplumsal hizmetlere erişimi artırarak vatandaşların refah seviyesini yükseltmektedir. Toplu taşıma, su temini, kanalizasyon, telekomünikasyon gibi

temel kamu hizmetlerinin ve altyapının daha etkin ve sürdürülebilir bir şekilde sunulmasını mümkün kılmaktadır. Ancak bu insan odaklı yaklaşımın, toplumun tüm kesimleri tarafından erişilebilir ve kullanılabilir hale gelmesi; uzun vadeli, çok aktörlü ve zorlu bir dönüşüm sürecini gerektirmektedir. Yine akıllı şehirler üzerine kapsayıcılık kavramı da önemli yer kaplamaktadır. Lee ve diğerleri (2020) yaptıkları araştırmada, kapsayıcı akıllı şehir kavramına dair coğrafya ve ilgili alanlardaki güncel literatürü incelemişlerdir. Akıllı vatandaşlık, kamu katılımı ve tabandan-yukarıya yaklaşımlar üzerinden kapsayıcılık tartışılırken, eleştirel çalışmalar da kentsel eşitsizlikler ve bilgi politikalarına dikkat çekmektedir. Mevcut söylemlerin sınırları ele alınmakta; kapsayıcılık kavramının daha ayrıntılı tanımlanması ve eleştirel veri çalışmalarıyla etkileşimin artırılması gerektiği savunulmaktadır. Dünyada dönüşüme örnek gösterilecek ilk şehir projesi, 1974 yılında Los Angeles'ta hayata geçirilen akıllı şehir alanındaki büyük şehir veri projesidir. Bu örneği takip eden şehir, 1994'teki sanal dijital şehir projesi ile Amsterdam olmuştur (URL-2). Türkiye'de ise İstanbul, Konya, Kayseri, Bursa ve Ankara, başarılı akıllı şehir uygulamalarıyla öne çıkan şehirler arasında yer almaktadır. 2000'li yıllardan itibaren teknik ve teknolojik gelişmelerin hız kazanmasıyla birlikte, bu alandaki projeler farklı şehirlerde de yaygınlaşarak artmaya devam etmiştir.

Endüstri 4.0, Almanya'da ortaya çıkan ve dördüncü sanayi devrimi olarak tanımlanan bir kavramdır. Bilgi teknolojileri ile üretim süreçlerini entegre ederek; düşük maliyet, yüksek verimlilik ve kaliteli üretim hedeflenir. Gerçek zamanlı veri takibi sayesinde şeffaflık sağlanır. İnsan müdahalesi olmadan iletişim kurabilen makinelerle donatılmış akıllı fabrikalar, bu sistemin temelini oluşturur (Tonga ve Tonga, 2022). Dünya, Japonya tarafından sunulan "Toplum 5.0" kavramıyla tanışmıştır. "Süper Akıllı Toplum" olarak da tarif edilen bu tanım; süper akıllı teknolojiler ile bireylerin bir bütünü temsil etmesidir (Koparan ve Doğan, 2024). Endüstri 4.0 ile Toplum 5.0 kavramlarının birbirlerinin tamamlayıcıları oldukları kabul edilmektedir. Genel bakışla, Toplum 5.0 ve akıllı şehir girişimleri, teknolojik entegrasyon yoluyla sürdürülebilir ve kapsayıcı bir topluma geçişi hedefleyen dönüşümsel süreçler olarak değerlendirilmektedir. Yapay zekâ teknolojilerinin altyapı sistemlerinden yönetim mekanizmalarına kadar farklı düzeylerde entegrasyonu, kentsel inovasyonun teşvik edilmesi, operasyonel verimliliğin artırılması ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi açısından önemli bir potansiyel sunmaktadır (Gil vd., 2026; Vaz-Patto vd., 2024). Teknoloji alanındaki bu gelişmelere paralel olarak akıllı şehir teknolojileri de gelişme göstermiştir. Son dönemlerdeki akıllı şehirler üzerine yapılan araştırmalarda; vatandaş, paydaş, yenilikçilik kavramlarının öne çıktığı ve sosyal temele bir eğilim olduğu görülmüştür (Ünsal ve Avcı, 2023). Ülkemizde yerel ve ulusal boyutta ise ulaşım ve kent bilgi sistemleri temelli teknik yaklaşım öne çıkmaktadır. Ayrıca ulusal politika belgeleri ve stratejiler de çalışmalara konu olmaktadır. T.C. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı verileri incelendiğinde akıllı şehir ile ilgili somut çalışma sayısının yeterli düzeyde olmadığı göze çarpmaktadır. Türki-

ye'deki büyükşehir belediyelerinin akıllı şehir çalışmaları için geliştirilen SWOT analizinde, temel hedef ve strateji eksikliği tespit edilmiştir (Gürsoy, 2019). Bu çalışmada, Gümüşhane ili için oluşturulan yol haritası ve geliştirilen stratejiler ile bu literatür eksikliğine katkı sunulmaktadır.

Akıllı şehir projelerinin planlama ve uygulama süreçlerinin multidisipliner bir çalışma bakışıyla çok parametrelili bir dizayna sahip olduğu unutulmamalıdır. Akıllı şehir projeleri, yalnızca teknolojik yeniliklerin kent yaşamına entegre edilmesi değil, aynı zamanda toplumsal ihtiyaçların dinamik biçimde karşılanmasını hedefleyen sistemsel dönüşüm süreçleridir. Bu projeler, disiplinler arası etkileşimin ötesinde, eş zamanlı ve çok katmanlı bir işleyiş gerektirir. Teknik altyapıların dijitalleşmesi, mekânsal organizasyonun yeniden tanımlanması ve yönetim modellerinin katılımcı biçimde yapılandırılması, bu sürecin temel bileşenlerindendir. Mühendislik alanları, veri odaklı altyapıların kurulmasında ve enerji-ulaşım sistemlerinin akıllı algoritmalarla yönetilmesinde belirleyici bir rol oynarken; mimarlık ve şehir planlama disiplinleri, kent mekânının işlevsel, erişilebilir ve estetik biçimde yeniden kurgulanmasını sağlar. Ancak bu teknik bileşenlerin toplumsal karşılığını üretmek, kamu yönetimi ve sosyal bilimlerin aktif katılımını gerektirir. Özellikle karar alma süreçlerinde şeffaflık, kapsayıcılık ve yerel ihtiyaçların gözetilmesi, projenin sürdürülebilirliğini doğrudan etkileyen unsurlardır. Bu bağlamda, nicel veri analitiği ile nitel saha gözlemlerinin birlikte değerlendirilmesi, yalnızca teknik doğruluğu değil, aynı zamanda sosyal geçerliliği sağlayan bir çerçeve sunar. İnsan merkezli tasarım ilkeleri doğrultusunda geliştirilen akıllı şehir modelleri; çevresel duyarlılığı, ekonomik verimliliği ve sosyal eşitliği birlikte gözetilen bütüncül bir yaklaşımı zorunlu kılar. Bu yaklaşım, kentlerin yalnızca daha "akıllı" değil, aynı zamanda daha "adil", "dayanıklı" ve "yaşanabilir" olmasını hedefler.

Türkiye'de; T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı daha iyi yaşam alanları oluşturmak ve hayata değer katan şehirler inşa etmek amacıyla akıllı şehir alanındaki çalışmalarına hız vermiştir. Özellikle 2030 stratejisi kapsamında, referans uygulama mimarisi ile birlikte akıllı şehir uygulamalarının tümüne yön vermeyi amaçlamaktadır. Türkiye genelini kapsayacak şekilde planlanan akıllı şehir dönüşüm süreci; ülkenin coğrafi özellikleri, sosyoekonomik yapısı ve bölgesel farklılıklar gibi çeşitli dinamiklerden kaynaklanan ihtiyaçlar doğrultusunda, ulusal ve yerel düzeyde çok katmanlı bir yapı olarak tasarlanmıştır. Bu dönüşümün etkin biçimde gerçekleştirilebilmesi için, ülke ölçeğinde ortak bir yaklaşım ve anlayış birliği temelinde şekillenen bütüncül politikalar ulusal düzeyde ele alınırken; kentlerin özgün dinamiklerine göre farklılaşan uygulama ve stratejiler ise yerel düzeyde yapılandırılmaktadır (URL-3).

Bu stratejiler, yalnızca mevcut yerel kapasiteyi geliştirmekle sınırlı kalmamalı, aynı zamanda kenti küresel ölçekte diğer şehirlerle özgün biçimde ilişkilendirecek mekanizmalar içermelidir. Bu bağlamda, yerel akıllı şehir stratejisi ve yol haritası; bir kentin uzun vadeli vizyonuna ulaşmasını hedefleyen, akıllı şehir bileşenleri ekseninde çok boyutlu dönüşüm süreçlerini yöneten stratejik bir

yönetim aracıdır. Söz konusu dönüşüm; kurumsal yapıların yeniden düzenlenmesini, toplumsal katılımın artırılmasını, ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanmasını ve çevresel etkilerin azaltılmasını içeren kapsamlı bir çerçevede ele alınmalıdır.

Bilim insanları, hükümetler ve sivil toplum kuruluşları akıllı şehirlerin arkasındaki temel unsurları araştırmaya devam etmektedir (Camero ve Alba, 2019). Yerel stratejiler hazırlanırken bahse konu olan bu hususların yanında, şehirdeki üniversitelerin katkıları da göz ardı edilmemelidir. Üniversiteler bilimsel ve teknik altyapısıyla yerel yönetimlerin dönüşüm süreçlerinde hızlı yol almasına yardımcı olacak bilgi ve tecrübeye sahiptirler.

Gümüşhane Üniversitesi de bu bağlamda Gümüşhane Belediyesi'nin dijitalleşme ve akıllı şehir dönüşümünde önemli bir rol almaktadır. Gerek bilimsel ve akademik altyapısı gerekse teknik/teknolojik altyapısı ile şehrin evrilmesine ivme kazandırmıştır. Gümüşhane şehrindeki vatandaşların da dahil edildiği sistem, uyum ve dönüşümle de desteklenmektedir. Gümüşhane Üniversitesi'nin akademik rehberliğinde gelişim gösteren sistem kapsamında, Gümüşhane Belediyesi teknolojiyi yalnızca bir amaç olarak değil, aynı zamanda kent sakinlerinin yaşam kalitesini artırmaya yönelik stratejik bir araç olarak konumlandırmakta ve bu doğrultuda ilerlemektedir.

Gümüşhane şehri özelinde hazırlanan bu çalışmanın temel amacı; yerel stratejilerin hazırlanmasına yönelik yürütülen çalışma ve faaliyetlerin civar iller için model oluşturması, yönetim anlayışının teknolojik gelişmelere uygun ve veriye dayalı karar destek sistemleri ile yapılması ve vatandaş katılımını esas alan yönetişim anlayışının yaygınlaştırılmasıdır. Çalışma yöntemi olarak mevcut verilerin sistematik biçimde toplanması, ihtiyaç duyulan yeni verilerin üretilmesi ve kamu kurumları, üniversite, sivil toplum kuruluşları ile özel sektör temsilcilerinden elde edilen görüş ve talepler doğrultusunda kapsamlı bir durum analizinin gerçekleştirilmesi genel olarak ele alınmaktadır. Bu analiz süreci, kente özgü ihtiyaçların belirlenmesini ve bu ihtiyaçlara yanıt verebilecek etkin, verimli ve sürdürülebilir bir akıllı şehir ekosisteminin yapılandırılmasını hedefleyen yöntemleri içermektedir. Bu doğrultuda, teknolojik gelişmelerin sunduğu yenilikçi çözümler aracılığıyla kentsel sorunların ele alınabilmesi amacıyla; akıllı şehir uygulamalarının temel bileşenleri çerçevesinde şehrin dijital ve çevresel dönüşümünü yönlendirecek stratejik bir plan hazırlanmıştır.

2. Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi

Akıllı şehirler ile ilgili araştırmalar ve/veya stratejiler; ulusal ve global düzeyde sürdürülebilirlik, kapsayıcılık, dirençlilik, insan odaklılık ve yaşanabilirlik ilkeleri ile doğrudan bağlantılıdır (Demirhan, 2024). Türkiye'de, Ulusal Akıllı Şehir Strateji çalışmaları T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nün öncülüğünde yürütülmektedir. Türkiye 2019 yılında dünya ülkeleri arasında Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisini yapan ilk dört ülke

arasında yerini almış ve 2024 yılında da Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisini yenileyen tek ülke olmuştur. Yapay zekâ ve derin öğrenme gibi yenilikçi teknolojileri içine alan 2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi hazırlanmış ve 2025 yılı itibarı ile yayınlanması için hazırlıklar tamamlanmıştır. Yürütülen strateji çalışmaları çeşitli eylemlerle desteklenerek belirlenen hedefler adım adım yerine getirilmiştir.

Yerel yönetimlerin kendi başlarına, hiçbir strateji olmadan, trendlere bakarak inceledikleri ve uyguladıkları hizmetlerin dijitalleştirilmesi ve akıllı şehir dönüşüm uygulamaları ulusal ölçekte tedbir alınmasını gerektirmektedir. Dar kapsamlı yapılan, şehrin bir bölümüne hitap eden, kapsayıcı ve sürdürülebilir yapısı olmayan uygulamalar şehir yönetiminde hem zaman hem de maliyet kaybına sebep olmaktadır. Akademik olarak laboratuvar ortamında incelenen, iyi uygulamalar olarak başlatılan ve lansmanı yapılan pek çok proje bir süre sonra başarısız olmakta, sonraki çalışmaları ve dönüşümün hızını olumsuz etkilemektedir.

Dünyadaki akıllı şehir dönüşümlerinin yerelde uygulanması ve Türkiye’de yapılan çalışmaların yereldeki dağınıklığının önlenmesi ulusal strateji ve eylem planları ile gerçekleştirilmektedir. Bu aşamada, Gümüşhane Yerel Akıllı Şehir Stratejisi ve uygulamalarının daha net anlaşılabilmesi amacı ile Türkiye Ulusal Akıllı Şehir Stratejileri hakkında genel bir bilgiye sahip olmak gerekmektedir. 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında Akıllı Şehir tanımı T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından şu şekilde yapılmıştır: “Paydaşlar arası iş birliği ile hayata geçirilen, yeni teknolojileri ve yenilikçi yaklaşımları kullanan, veri ve uzmanlığa dayalı olarak gerekçelendirilen ve gelecekteki problem ve ihtiyaçları öngörerek hayata değer katan çözümler üreten daha yaşanabilir ve sürdürülebilir şehirler.” (URL-3).

Bu tanım çerçevesinde hazırlanan 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı ile aşağıdaki stratejik amaçlar ortaya konulmaktadır:

- Ekosistemin oluşturulması
- Dönüşüm kapasitesinin artırılması
- Dönüşüm için kolaylaştırıcı ve yönlendirici ortamların oluşturulması
- Servis ve hizmetlerin dönüşümünün sağlanması
- İzleme, değerlendirme ve raporlama mekanizmalarının kurulması

Bu amaçlara ulaşmak için;

- Ekosistemin oluşturulması kapsamında yönetim mekanizmalarının kurulması, yerel stratejilerin oluşturulması ve mali kaynakların tespit edilmesi ve bunlara ulaşılması,
- Dönüşüm kapasitesinin artırılması kapsamında rehberlik faaliyetlerinin yürütülmesi, teknoloji üreticileri, çözüm ve hizmet sağlayıcılarının kapasitelerinin geliştirilmesi ve vatandaşların da farkındalığının ve dijital dönüşüm uygulamalarının kullanımının artırılması,

- Dönüşüm için bütüncül hizmet yönetimine yönelik kolaylaştırıcı ve yönlendirici ortamların oluşumu kapsamında teknik standartların, birlikte çalışabilirlik esaslarının, sensör standartlarının, veri standartlarının, veri erişim ve paylaşım kurallarının belirlenmesi, teknoloji üreticileri, çözüm ve hizmet sağlayıcıları için iş birliği ve etkileşim ortamlarının oluşturulması, dış etkilerin risk ve çözümlerinin üretilmesi, yerel yönetimlerde oluşturulan sistemlerin merkezde karşılık görececek sistem altyapılarının oluşturulması,
- Servis ve hizmetlerin modernizasyonu, entegrasyonu ve dönüşümünün sağlanması kapsamında servis ve hizmetlerin sınıflandırılması, modernizasyonu, merkez ile entegrasyonu ve dönüşümü için modellerin, metodolojilerin ve önceliklerin belirlenmesi, servis ve hizmetlerin dönüşümü, servis ve hizmetlerin dönüşümü sonrasında yaygınlaştırılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması, risk ve tedbirlerin belirlenmesi,
- İzleme sistemlerinin, raporlama sistemlerinin ve şehirlerin olgunluk modellerinin oluşturulması, hedeflenmektedir.

2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planında ise stratejik amaçların;

- Yerel uyum, kalkınma ve refah
- Akıllı şehir dönüşümü ve gelişim
- İnsan odaklılık ve bilgiye erişim
- Uluslararası liderlik

olarak belirlendiği görülmektedir.

Bu amaçlara ulaşmak için de;

- Yerel uyum, kalkınma ve refah kapsamında yerel yönetimlerde toplumsal katılımın güçlendirilmesi, akıllı şehir faaliyetlerinde izleme, değerlendirme ve raporlama mekanizmasının geliştirilmesi, akıllı şehirlerde yönetişimin tesis edilmesi,
- Akıllı şehir dönüşümü ve gelişim kapsamında yerel yönetimlerde akıllı şehir dönüşüm kapasitesinin artırılması, akıllı şehirlerde entegre yönetime yönelik kolaylaştırıcı ve yönlendirici ortamların oluşturulması, şehircilik hizmetlerinde akıllı şehir dönüşümünün sağlanması,
- İnsan odaklılık ve bilgiye erişim kapsamında şeffaf ve bilgilendirici akıllı şehir uygulamalarının geliştirilmesi,
- Uluslararası liderlik kapsamında etkin pazar ve iş birliği ortamlarının oluşturulması, akıllı şehir yatırımlarının artırılması ve akıllı şehir ekosisteminin geliştirilmesi

strateji hedefleri uygulamaya alınmak üzere hazırlanmaktadır (URL-4).

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nda tüm bu stratejik amaçlar ve hedefler için rehberlik faaliyetler belirlenmekte, uygulamaya yönelik do-

kümanlar hazırlanmakta, kolaylaştırıcı uygulama yazılımları geliştirilmekte ve yerel yönetimlere bedelsiz olarak ulaştırılmaktadır. Şehirlerin izlenmesi ve geliştirilmesi amacı ile olgunluk değerlendirme faaliyetleri yürütülerek endeksler hazırlanmakta, şehirlerin ön plana çıkan akıllı şehir uygulamalarını kayıt altına almak üzere akıllı şehir ekosistemi altyapısı hazırlanmakta, ekosistem ile teknoloji üreticileri, çözüm ve hizmet sağlayıcılarının da bir araya getirilmesine yönelik ortamlar kurulmaktadır.

Her iki ulusal strateji kapsamında da yerelde ve yerel yönetimlerde akıllı şehir dönüşüm faaliyetlerinin bilimsel ve stratejik bir yaklaşımla oluşturulması, yerel yönetimlerin yöneticilerinin akıllı şehir dönüşümü yolculuğunda bilinçli ve sistematik olarak bu işi sahiplenmesi, hizmetlerin dijital dönüşümünün sağlanması için teknoloji altyapısının oluşturulması ve şehrin tüm paydaşlarını kapsayıcı bir çalışma ile hedeflerin belirlenerek uygulamaya geçirilmesi, merkezi yönetimin de bu konuda yerel yönetimlere öncülük ve rehberlik yapması ve kolaylaştırıcı çözümleri sağlaması önemli bir yer tutmaktadır.

Akıllı Şehirler için yerel stratejiler şu nedenlerle önemlidir:

- Geleceğe dönük şehre özel öncelik gerektiren işlere odaklanılmasını sağlaması
- Katılımcı süreçlerle güven tesis etmesi
- Yerel yapılar oluşturması, bakış açısını değiştirmesi ve yerel güçleri harekete geçirmesi nedeniyle Akıllı Şehirlere dönüşümde her şehrin kendi potansiyelleri ve sorunları vardır:
- Yerel sosyal ağlar, iş yerleri, sivil toplum kuruluşları, sanayi-ticaret odaları vb. başka yerlerde kolay kolay taklit edilemeyen niteliklere ve öz kaynaklara sahiptirler. • Her şehir, şehirler arası ulaşım ve iletişim ağlarında, uluslararası ve ulusal değer zincirinde farklı konuma sahiptir.
- İklim değişikliği, küresel ısınma gibi süreçlerde şehirlerin rolleri birbirinden farklıdır.
- Şehirlerin tarihsel gelişimleri neticesinde ortaya çıkan birbirinden farklı mekânsal ve örgütsel yapılar, farklı çözümler gerektirmektedir.
- Geçmişteki tercihler, şehirleri geleceğe yönelik kararlar alırken birbirlerinden farklı şekilde kısıtlar.
- Her şehir, yeni teknolojilerin uygulanması açısından farklı sosyal, ekonomik, yasal ve yönetsel çözümler gerektirir.
- Akıllı altyapılar şehir sakinleri ve kentsel hizmet faydalanıcıları ile yeni yerel ilişkiler kurmayı zorunlu kılar (URL-4).

3. Yöntem

3.1. Gümüşhane Akıllı Şehir Stratejisi

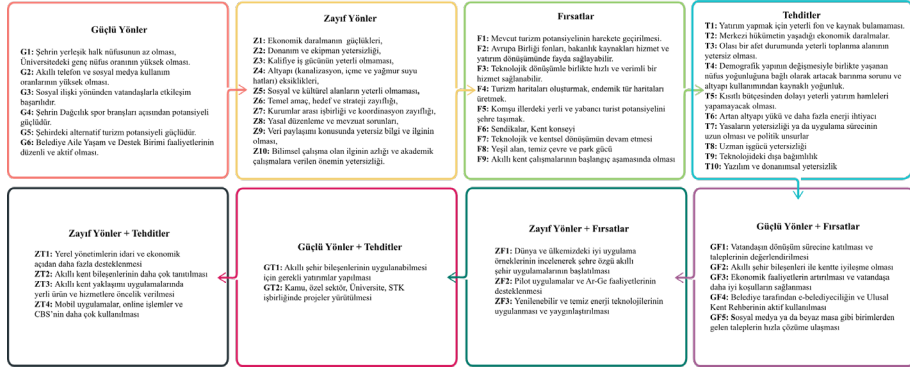
Ülkemizde, akıllı şehir üzerine 2000'li yıllardan beri atılan adımların gerek kapsadığı stratejik amaçlar gerekse de eylemler yerel dinamiklere göre farklılıklar içerir ve bu doğrultuda; eylemlerin başarımlarını/performansları bölgesel dinamiklere göre değişkenlik gösterir (Ulubaş Hamurcu, 2023). T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü rehberliğinde Gümüşhane Belediyesi ve Gümüşhane Üniversitesi 12.06.2024 tarihinde "Coğrafi Veri Altyapısı ve Akıllı Şehir Teknolojileri Geliştirme İş Birliği" adında bir protokol imzaladı. Protokol ile birlikte Gümüşhane Belediyesi ve Gümüşhane Üniversitesi iş birliği içerisinde Ulusal Coğrafi Bilgi Stratejisi ve Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi kapsamında yer alan strateji ve eylem planlarına yönelik faaliyette bulunmayı, birlikte teknik ve insan kaynakları kapasitelerini geliştirmeyi, Belediye birimleri tarafından yapılacak teknik çalışmaların birlikte yürütülmesini sağlamayı, Ar-Ge faaliyetlerini yürütmeyi ve uygulamalar geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu protokol kapsamında, ulusal stratejilere uygun ve şehrin dinamiklerini önemseyen bilimsel temellere ve veriye dayanan yerel bir strateji belgesi hazırlanmıştır.

Strateji belgesi hazırlama sürecinde, Gümüşhane Belediyesi hizmetlerin dönüşümü için bünyesinde Akıllı Şehirler Birimini kurmuştur. Gümüşhane Üniversitesi ev sahipliğinde Gümüşhane Belediyesi ile birlikte, 23 Temmuz 2024 tarihinde 09:30-17:00 saatleri arasında, 1.Akıllı Şehirler Hizmet Dönüşüm Çalıştayı gerçekleştirildi. Gerçekleştirilen çalıştaya; Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane Belediyesi, Millî Eğitim Müdürlüğü, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği İl Müdürlüğü, Gençlik ve Spor İl Müdürlüğü, Tarım İl Müdürlüğü, İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü, Mahalle Muhtarları (Hasanbey Mahallesi, Çamlıca Mahallesi, Oltanbey Mahallesi, Karaer Mahallesi), Doğu Karadeniz Kalkınma Ajansı, Gümüşhane Kent Konseyi, Ticaret ve Sanayi Odası, Basın ve STK Temsilcileri katıldı. Katılımcıların; mevcut şehrin durumu hakkında, akıllı şehir kavramına, akıllı şehir dönüşümüne ve akıllı şehir hizmetlerine dair bilgi, algı ve farkındalık bilgi düzeyinin tespiti ve vatandaş üzerindeki yansımaların ölçülmesi üzerine çalışma yapıldı. Toplam 35 katılımcı ve 4 grup ile gerçekleştirilen toplantıda, Gümüşhane şehrinin sorunları-problemleri tespit edildi ve katılımcıların çözüm önerileri alındı.

Çalışmanın hedef temaları; Afet, Ulaşım, Çevre, Altyapı, Turizm, Spor, Kültürel Faaliyetler, Eğitim, Şehirleşme ve Park Bahçe olarak işlendi. Her temada ikişer soru olmak üzere 20 (yirmi) ara başlık çalışıldı. Bu toplantıdan şehrin vizyonu için önemli çıktılar üretilmiş, katılımcılar tarafından şehrin yeteneklerini ve bakış açısını geliştirecek proje önerileri sunulmuştur.

Belediye personeline, öğrencilere ve vatandaşlara anketler sunularak çalışmaların katılımcılığı artırılmış, bu doğrultuda yol haritaları çizilmiş ve mevcut durum analizi hazırlanmıştır. Gümüşhane'nin akıllı şehre dönüşümü doğrultusunda gerçekleştirdikleri çalışmaların ve uygulamaların sosyal, ekonomik, kültürel, yönetişimsel, demografik ve fiziksel incelenme ve araştırmaları yapılmıştır. Bu analizde, iç durum değerlendirmesi olan; güçlü yönler, zayıf yönler, dış çevre analizi olan fırsatlar ve tehditler tespit edilmiştir. Değişkenlik arz eden sosyal olguları kapsayan Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar ve Tehditler (GZFT-SWOT) analizi yöntemi kullanılmıştır (Şekil 1). Gümüşhane Belediyesinin mevcut durumunu iyileştirmek ve geliştirmek için kurumun dinamikleri, kendi iç sistemlerinin dışındaki faktörleri belirlemiştir. Bu dış çevre dinamiklerinin ölçeklendirilebilmesi için PESTEL (Politik, Ekonomik, Sosyal, Teknolojik, Çevresel ve Yasal faktörler) analizi kullanılarak tespitler ve değerlendirmeler sunulmuştur (Şekil 2). Bu toplantılar, anketler ve eğitimler sonucunda, Gümüşhane şehri kendine özgü yol haritasını belirleyerek Yerel Strateji Planını hazırlamıştır. Gümüşhane Belediyesi, 08.05.2025 tarihinde belediye meclisi kararıyla 2025-2030 Gümüşhane Akıllı Şehir Stratejik Planını onaylayarak hedef ve stratejilerini belirlemiştir.

Ülkemizdeki Nevşehir, Sakarya, Bursa, Malatya, İstanbul, Kırıkkale, Konya, Amasya, Gümüşhane olmak üzere dokuz il akıllı şehir strateji ve hedeflerini belirlemiştir. Gümüşhane bu özelliği ile bölgesel bir atılım ve dönüşümle ulusal bazda öncü şehirlerden biri olmuştur. Bölgesinde güncel akıllı şehir stratejisine sahip tek il olması da akıllı şehirlere verdiği önemi göstermektedir.



Şekil 1: GZFT Analizi

Politik • Merkezi hükümetin, Gümüşhane akıllı şehir projelerine olan politik destek yetersizliği olabilir • Akıllı çözümlerin geliştirilmesindeki teşvik yetersizliği • Demografik yapıdaki değişkenlik yerel politikaların ve akıllı şehir projelerinin yönetimini etkileyebilir.	Teknolojik • BT gelişmelerine paralel donanım-yazılım, haritalama ve veri üretmede yeni imkânlar sunulabilir. • Hızla gelişen teknolojiye paralel olarak, e- belediyeçilik uygulamalarına teşvik artabilir. • Enerji talebindeki artış, alternatif temiz enerji kaynaklarına yönelik çözümler üretilebilir. • Altyapının dijitalleşmesi ile hızlı çözümler sunulabilir.
Ekonomik • Ekonomik daralma sebebiyle akıllı şehir projelerinin finansmanı/desteklenmesi etkilenebilir. • Yüksek döviz kurlarının ani değişkenliği, teknoloji ve altyapı yatırımlarının maliyetlerini artırabilir.	Çevresel • İklim ve afet riskleri sebebiyle meydana gelecek olumsuzluklar, şehir altyapısı, enerji yönetimi ve su kaynakları gibi alanlarda akıllı çözümlerin üretilmesi gerekliliğini ortaya çıkarabilir • Sel taşkın gibi afetlerin meydana gelmesi, su yönetimi-drenajı-toplanması konusundaki akıllı çözümler üretilmesinin önemini artırabilir.
Sosyal • Yabancı öğrenci sayısındaki kontrolsüz artış, yerel kaynakların kullanımını etkileyebilir ve çeşitli sosyal hizmetlere olan talebi artırabilir. • Eğitimli genç işsizliğin azaltılması için yeni istihdam kanallarının açılmasına olan ihtiyaç artabilir	Hukuki • Akıllı şehir projelerinin finansmanı ve yasal düzenlemelerin yerel yönetimlerce henüz benimsenmemiş olması uygulamaların sürecini etkileyebilir. • Yeni düzenlemeler, belediye birimlerince yeterince benimsenmemesi işleyiş ve uygulamada akıllı şehir projelerinin yönetimini karmaşılaştırabilir.

Şekil 2: PESTEL Analizi

Şehrin dinamiklerine uygun Gümüşhane Yerel Akıllı Şehir Stratejisi hazırlayan Gümüşhane Belediyesi hem bölgesinde hem de kendi yöresindeki yerel yönetimlere akıllı yönetim başta olmak üzere rehberlik yapacak seviyeye gelmiştir. Üniversite ile yapılan iş birliği sayesinde belediye hizmetlerindeki dijital dönüşüm faaliyetleri yakından incelenmekte ve şehrin problemlerine birlikte çözüm aranmaktadır.

3.2. Gümüşhane Akıllı Şehir Strateji ve Hedefleri

Gümüşhane Belediyesi yol haritasını 3 döneme (2026 – 2028 – 2030) ayırarak, 9 strateji başlığında hedefler belirlemiştir. Gümüşhane, akıllı şehir vizyonunu yeşil, eşitlikçi, veriye dayalı, yenilikçi ve teknolojik çözümler üreten; daha yaşanabilir, sürdürülebilir ve geleceğe umutla bakabilen bir şehir olma hedefi doğrultusunda şekillendirmiştir. Bu vizyon doğrultusunda, kentin misyonu ise yenilikçi teknolojiyi etkin bir şekilde kullanarak, modern ve teknik bir belediyeçilik anlayışıyla doğayla uyumlu, güvenli ve daha iyi yaşam koşulları sunan bir şehir inşa etmektir. Gümüşhane, bu vizyon ve misyon ile hem bugünün ihtiyaçlarını karşılamayı hem de geleceğe yönelik sağlam ve sürdürülebilir adımlar atmayı amaçlamaktadır (Çatal Reis ve Aslan, 2025).

Gümüşhane, akıllı şehir yaklaşımıyla kent yaşamını daha sürdürülebilir, verimli ve yaşanabilir kılmayı hedeflemektedir. Bu vizyon ve misyon doğrultusunda,

vatandaşların yaşam kalitesini artırmak temel amaçlardan biri olarak öne çıkarken, hizmet kalitesinin yükseltilmesi de şehir yönetiminin öncelikleri arasında yer almaktadır. Akıllı şehir altyapısı kapsamında veri ve bilginin toplanması, depolanması ve ihtiyaçlara göre etkin şekilde kullanılması, karar alma süreçlerini daha isabetli hale getirmektedir. Ayrıca, kamu, özel sektör, sivil toplum kuruluşları, üniversiteler ve vatandaşlar arasında güçlü bir iş birliği ağı kurularak katılımcı bir yönetim anlayışı benimsenmektedir. Gümüşhane, teknolojik gelişmelerle eş zamanlı ilerlemeyi ve bu değişime uyum sağlamayı da hedeflemekte, böylece şehir yönetiminde çağdaş çözümler ön plana çıkmaktadır. Öte yandan, turizmin canlandırılması ve şehrin yatırım açısından cazibe merkezi haline getirilmesi yönündeki çalışmalarla da ekonomik kalkınmayı hedeflemektedir (Şekil 3).



Şekil 3: Akıllı Şehir Yönetim Bileşenleri (Çatal Reis ve Aslan, 2025).

Gümüşhane Yerel Akıllı Şehir Stratejisinin amaçlarının;

- Hizmetlerin dijital dönüşümü ve veriye dayalı karar destek,
- Birlikte şeffaf yönetim ve yüksek yaşam kalitesi,
- Çevreye duyarlı mekân yönetimi kapsamı çerçevesinde oluşturulduğu görülmektedir (Tablo 1).

Bu çalışma, Gümüşhane ili özelinde akıllı şehir stratejilerinin geliştirilmesine yönelik çok katmanlı ve toplumun her kesimini temsil eden grupların paydaş olarak bulunduğu bir analiz ve değerlendirme süreci yürütmeyi amaçlamaktadır. Araştırma yöntemi, nitel ve nicel veri toplama tekniklerinin birlikte kullanıldığı karma yöntem yaklaşımıyla yapılandırılmıştır. Bu bağlamda, aşağıdaki adımlar izlenmiştir:

1. Literatür Taraması

Öncelikle akıllı şehirler, dijital dönüşüm, kapsayıcılık, sürdürülebilirlik ve yönetim kavramlarına ilişkin ulusal ve uluslararası literatür sistematik bir biçimde değerlendirilmiştir. Bu tarama, kavramsal çerçevenin oluşturulmasına ve mevcut bilgi boşluklarının belirlenmesine olanak sağlamıştır.

2. Mevcut Durum Analizi

Çalışma sürecinde anketler, yüz-yüze görüşmeler ve çalıştay verileri kullanılmıştır. Gümüşhane iline ait teknik, yönetsel, yönetsimsel ve sosyal kapasiteyi değerlendirmek amacıyla yerel yönetimlerin mevcut uygulamaları, strateji belgeleri, altyapı sistemleri ve dijitalleşme düzeyleri analiz edilmiştir. Bu analizde ayrıca, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı verileri ve belediye strateji raporları da kaynak olarak kullanılmıştır.

3. Paydaş Görüşmeleri ve Toplumu Temsil Eden Paydaş Katılımcı Gözlemi

Kamu kurumları, belediye personeli, üniversite temsilcileri, özel sektör aktörleri ve sivil toplum kuruluşları ile yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca vatandaşların algı ve beklentilerini anlamaya yönelik saha gözlemleri ve odak grup çalışmaları yürütülmüştür. Bu süreçte, kapsayıcı yönetim ilkeleri doğrultusunda farklı toplumsal kesimlerin temsili gözetilmiştir.

4. Veri Toplama ve Analiz Süreci

Nicel veri kaynakları; belediyeye ait dijital altyapı envanteri, nüfus verileri, ulaşım ve çevre göstergeleri gibi metrik veriler analiz edilmiştir. Gümüşhane Belediyesi donanım ve altyapısıyla hizmet sahası dahilinde; belediye birimleri ve personeli ile entegrasyonlu bilgi, veri, dokümanlardan aktif olarak yararlanılmıştır. Belediyede 120 personel; akıllı şehir dönüşümü, dijitalleşme, yönetim ve mevcut durum ile ilgili çeşitli sorulardan oluşan anketlere cevap verdiler. Bu katılımcılar; farklı cinsiyet (8 kadın-112 erkek), farklı statü (işçi-memur-sözleşmeli), farklı yaş grubu (20 ile 50+) ve farklı eğitim seviyelerine (14 ortaokul, 56 lise, 42 üniversite, 8 yüksek lisans) sahipti. Belediye anketlerinde memnuniyet ve dijital dönüşüme olumlu bakışın ortalamanın üstünde olduğu görülmüştür.

Gümüşhane Belediyesi'ne ait 19 müdürlük ve personeline mevcut durum analizi ve sorunlara çözüm önerileri üzerine ikincil anketler yapılmıştır. Kurum hakkında olumlu ve olumsuz noktalar, geliştirilmesi ya da desteklenmesi gereken konular şeffaf şekilde analiz edilmiş ve değerlendirmeye alınmıştır.

Yine vatandaşın yoğun olarak şikâyet oluşturduğu konular ve önerileri çalışmanın temel dinamiklerine katkı sunmuştur.

1. Akıllı Şehirler Hizmet Dönüşüm Çalıştayında şehrin çeşitli alanlarını ve kurumlarını temsil eden 35 katılımcı ile sorunların tespiti ve çözüm önerileri tartışılmıştır. Elde edilen veriler ve çıktılar değerlendirmelere dahil edilmiştir.

Gümüşhane Üniversitesinden 138 kadın, 127 erkek olmak üzere farklı bölümlerde eğitim alan toplam 265 öğrenci ankete katılım sağlamıştır. Bu öğrencilerin; 228'i merkez kampüste eğitimlerine devam eden öğrencilerdi, geri kalan 37 öğrenci ise yerleşkelerde eğitim almaktaydı. Burada; gençlere şehrin mevcut durumu, beklentileri, şehir ile ilgili çeşitli alanları kapsayan sorular yöneltilmiştir. Bu sorulara gelen cevaplar, analiz edilerek metrik veriler ve öneriler değerlendirilmeye dahil edilmiştir. Öğrenciler ulaşım, sosyal ve sportif faaliyetler alanında şehri ortalamanın üstünde bir oranla yetersiz bulmuşlardır. Barınma ve güvende hissetme alanlarında ise ortalamaya yakın bir düzeyde yeterli bulmuşlardır. Gençlere uygulanan anket sonuçlarında, şehrin sorunları ve yetersizlikleri hemen göze çarpmaktadır. Memnuniyet düzeyi oldukça düşük oranda kalmıştır.

Nitel veri kaynakları; görüşme kayıtları-anketler, gözlem notları ve paydaşlara sorular, strateji belgeleri ve tematik yaklaşım ile öne çıkan sorun alanları ve çözüm önerileri sınıflandırılmıştır. Afet (afet birimi bulunmaması), Ulaşım (güzergâhlar arası bağlantı yetersizliği, sefer sayısı yetersizliği), Çevre (geri dönüşüm faaliyetlerinin yetersizliği, yeşil sürdürülebilir uygulamaların eksikliği), Altyapı (mevcut kanalizasyon sisteminin yetersizliği), Altyapı (teknolojik olarak yetersizlik bulunmaktadır), Turizm (sürdürülebilir turizm politikalarının olmaması), Turizm (ekonomik imkanların yetersizliği), Spor (spor komplekslerinin yetersizliği), Spor (spor organizasyonlarının eksikliği), Kültürel Faaliyetler (kültürel tanıtım ve pazar eksikliği), Eğitim (eğitime yeterli destek verilmemesi), Şehirleşme (sürdürülebilir mimarinin olmaması), Park ve Bahçe (şehirdeki yeşil alanların yeterli olmaması) öne çıkan temel sorunlar ve ana sınıflar olmuştur.

5. SWOT ve Stratejik Yol Haritası Geliştirme

Elde edilen bulgular doğrultusunda Gümüşhane ili için SWOT analizi gerçekleştirilmiş; güçlü ve zayıf yönler ile fırsatlar ve tehditler belirlenmiştir. Bu analiz temelinde, akıllı şehir bileşenleri ekseninde çok boyutlu bir stratejik yol haritası hazırlanmıştır. Yol haritası; dijital altyapı, çevresel sürdürülebilirlik, toplumsal kapsayıcılık ve yönetişime dair somut hedefler ve uygulama adımlarını içermektedir.

6. Yaygınlaştırma Potansiyeli

Geliştirilen stratejilerin yerel ve bölgesel örnek teşkil etmesi amacıyla çalışmalar yapılmış ve yerel kapasiteye uygun ölçeklenebilirlik kriterleri belirlenmiştir. Bu kapsamda, üniversite-belediye iş birliği mekanizmalarının rolü ve bilgi transfer süreçleri de değerlendirilmiştir.

Tablo 1: Gümüşhane Yerel Akıllı Şehir Stratejisinin Amaçları

Hizmetlerin Dijital Dönüşümü ve Veriye Dayalı Karar Destek	Amaç 1.1. Belediye varlıklarının tespiti, modernizasyonu, Kent Bilgi Sistemlerinin Oluşturulması, kamu hizmetlerinin dijitalleştirilmesi, hizmetlere ve verilere dijital sistemler üzerinden erişim imkanlarının artırılması
	Amaç 1.2. Güvenli ortamların sağlanması ve dirençliliğin artırılması
Birlikte Şeffaf Yönetim ve Yüksek Yaşam Kalitesi	Amaç 2.1. Katılımcı Yönetişim Amaçlı Stratejik Planlamanın Yapılması ve Uygulanması
	Amaç 2.2. Ekonomik Kalkınma ve İstihdamın Artırılması
	Amaç 2.3. Vatandaşlar İçin Kapasite Geliştirme ve İnovasyon Faaliyetlerinin Yürütülmesi
	Amaç 2.4. Kültür, Sanat, Spor, Turizm, Sağlık Faaliyetleri
Çevreye Duyarlı Mekân Yönetimi	Amaç 3.1. Gelişmiş Altyapı Sistemlerinin Kurulması ve Yönetimi
	Amaç 3.2. Ulaşımda Koordinasyon ve Modernizasyonun Sağlanması
	Amaç 3.3. Sürdürülebilir Çevre ve Kaynakların Verimli Kullanılması

Kaynak: Çatal Reis ve Aslan, 2025

Gümüşhane Yerel Akıllı Şehir Stratejisi, şehir vizyonu ve misyonu doğrultusunda belirlenen stratejik amaçlara ulaşmak üzere hazırlanmış; bu kapsamda uygulanacak eylemler, yıllara göre gruplandırılarak sistematik bir planlama süreci içinde sunulmuştur (Çatal Reis ve Aslan, 2025). Gümüşhane Akıllı Şehir Stratejisi, 2026, 2028 ve 2030 yıllarını kapsayan planlama döneminde; dijital dönüşüm, güvenlik, yönetim, ekonomik kalkınma, altyapı, ulaşım, çevre ve kültürel gelişim başlıkları altında şekillenmiştir. Stratejik vizyon doğrultusunda, hizmetlerin dijitalleşmesi, veri temelli karar alma, güvenli yaşam alanları, katılımcı yönetim, istihdam artırıcı uygulamalar ve sürdürülebilir çevre hedeflenmiştir. Her strateji altında tanımlanan somut hedefler, sorumlu birimler tarafından yıl bazlı uygulamalarla hayata geçirilecektir. Böylece Gümüşhane'nin, doğa ile uyumlu, yenilikçi ve yaşam kalitesi yüksek bir kent yapısına kavuşması amaçlanmaktadır.

3.2.1. 2026 Yılı Amaç, Hedefler ve Eylemleri

STRATEJİ 1: Belediye varlıklarının mevcut durum tespiti, modernizasyonu, kamu hizmetlerinin dijitalleştirilmesi, hizmetlere ve verilere erişim imkânlarının artırılması için gerekli yatırımların yapılması.

Tablo 2: Strateji 1 (2026)

Hizmetlerin Dijital Dönüşümü ve Veriye Dayalı Karar Destek Belediye Varlıklarının Tespiti, Modernizasyonu, Kent Bilgi Sistemlerinin Oluşturulması, Kamu Hizmetlerinin Dijitalleştirilmesi, Hizmetlere ve Verilere Dijital Sistemler Üzerinden Erişim İmkanlarının Artırılması	Sorumlu Birimler: İşletme Müdürlüğü Hedef 1.1: Belediye araç, donanım vb. sistemlerinin modernizasyonu
	Sorumlu Birimler: Bilgi İşlem Birimi ve Özel Kalem Müdürlüğü Hedef 1.2: Belediye bilişim altyapısının modernizasyonu
	Sorumlu Birimler: Bilgi İşlem Birimi, İşletme Müdürlüğü, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü ve Fen İşleri Müdürlüğü Hedef 1.3: Verilerin yönetilebilir ve kullanılabilir bilgiye dönüştürülmesi ve şehrin yönetiminde aktif kullanılması
	Sorumlu Birimler: İşletme Müdürlüğü, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü ve Fen İşleri Müdürlüğü Hedef 1.4: Kent Bilgi Sistemlerinin (MIS ve GIS) entegre edilmiş olarak tamamlanması, gelir kayıplarının azaltılması
	Sorumlu Birimler: Bilgi İşlem Birimi, İşletme Müdürlüğü, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü ve Fen İşleri Müdürlüğü Hedef 1.5: Vatandaşın aktif kullanabilecekleri dijital ortamların sağlanması ve yaygınlaştırılması
	Sorumlu Birimler: Bilgi İşlem Birimi, İşletme Müdürlüğü, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü Hedef 1.6: Açık veri platformunun oluşturulması ve yaygın kullanımı

STRATEJİ 2: Güvenli şehrin sağlanması.

Tablo 3: Strateji 2 (2026)

Hizmetlerin Dijital Dönüşümü ve Veriye Dayalı Karar Destek Güvenli Ortamların Sağlanması ve Dirençliliğin Artırılması	Sorumlu Birimler: Bilgi İşlem Birimi ve Zabıta Müdürlüğü Hedef 2.1: Şehrin ve mekânların güvenliği Şehrin kameralar ile izlenmesi ve kolluk kuvvetleri ile iş birliği sağlanarak güvenli sokaklar yaratmak
	Sorumlu Birimler: Bilgi İşlem Birimi Hedef 2.2: Bilişim güvenliği 7/24 hizmet için veri depolama, sunma, yedekleme ve güvenliği için tedbirlerin alınması
	Sorumlu Birimler: Tüm Birimler Hedef 2.3: Afet anı ve sonrasında tedbirlerin alınması, yönetilmesi, dirençliliğin artırılması

STRATEJİ 3: Yönetişim ve Stratejik Planlama.**Tablo 4: Strateji 3 (2026)**

Birlikte Şeffaf Yönetim ve Yüksek Yaşam Kalitesi	Katılımcı Yönetişim Amaçlı Stratejik Planlanmanın Yapılması ve Uygulanması	Sorumlu Birimler: Tüm Birimler Hedef 3.1: Kurumlar arası iş birliği artırıcı faaliyetlerin çoğaltılması - Birlikte kamu hizmetlerinin yürütülmesi - Rehberlik faaliyetlerine aktif katılım sağlanması
		Sorumlu Birimler: Tüm Birimler Hedef 3.2: Stratejik planların yapılması, uygulanması, izlenmesi ve raporlanması - Şeffaf, sorgulanabilir sistemin oluşturulması - Uygulama, izleme ve raporlama hizmetinin güncel sunulabilmesi

STRATEJİ 4: Ekonomik kalkınmanın desteklenmesi ve sürdürülebilir hizmetlerin sunulması.**Tablo 5: Strateji 4 (2026)**

Birlikte Şeffaf Yönetim ve Yüksek Yaşam Kalitesi	Ekonomik Kalkınma ve İstihdamın Artırılması	Sorumlu Birimler: Özel Kalem Müdürlüğü ve Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü Hedef 4.1: Gelir getirici ve istihdam sağlayıcı uygulamalar Kadın girişimcilerin desteklenmesi
--	---	---

STRATEJİ 5: Kapasite Geliştirme ve İnovasyona yönelik eğitim, uygulama faaliyetlerinin sağlanması.**Tablo 6: Strateji 5 (2026)**

Birlikte Şeffaf Yönetim ve Yüksek Yaşam Kalitesi	Vatandaşlar için Kapasite Geliştirme ve İnovasyon Faaliyetlerinin Yürütülmesi	Hedef 5: 2026 planı için bir hedef belirlenmemiştir.
--	---	--

STRATEJİ 6: Kültür, Sanat, Spor, Turizm, Sağlık Faaliyetlerinin artırılması, iyileştirilmesi ve geliştirilmesi.

Tablo 7: Strateji 6 (2026)

Birlikte Şeffaf Yönetim ve Yüksek Yaşam Kalitesi	Kültür, Sanat, Spor, Turizm, Sağlık Faaliyetleri	Sorumlu Birimler: Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü Hedef 6.1: Sportif faaliyet ve organizasyonlar
--	--	--

STRATEJİ 7: Altyapı sistemlerinin dijitalleştirilmesi, iyileştirilmesi ve yenilenmesini sağlamak.

Tablo 8: Strateji 7 (2026)

Çevreye Duyarlı Mekân Yönetimi	Gelişmiş Altyapı Sistemlerinin Kurulması ve Yönetimi	Sorumlu Birimler: Sıfır Atık Müdürlüğü, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü, Fen İşleri Müdürlüğü ve Park ve Bahçeler Müdürlüğü Hedef 7.1: Sürdürülebilir kent ve çevre politikaları
--------------------------------	--	--

STRATEJİ 8: Ulaşımda koordinasyonun, gerekli alt yapının, yazılımın ve araç modernizasyonunun sağlanması.

Tablo 9: Strateji 8 (2026)

Çevreye Duyarlı Mekân Yönetimi	Ulaşımda Koordinasyon ve Modernizasyonun Sağlanması	Sorumlu Birimler: İşletme Müdürlüğü ve Park ve Bahçeler Müdürlüğü Hedef 8.1: Otogar-şehir merkezi-üniversite toplu ulaşım modernizasyonu - Hatlar (Otobüs, Minibüs): Hatların entegrasyonu ve saat uyumlarının sağlanması - Duraklar (mevsim şartlarına uyumlu, engelli dostu): Isıtma ve soğutma sistemlerinin güneş panelleri ile desteklenmesi, engelli bireyler için sesli, erişilebilir ve takip sistemli durakların yapılması ya da mevcutların iyileştirilmesi
		Sorumlu Birimler: Fen İşleri Müdürlüğü Hedef 8.2: Şehir içi yolların mevsim şartlarına ve afetlere uygun hale getirilmesi
		Sorumlu Birimler: İmar ve Şehircilik Müdürlüğü ve Bilgi İşlem Birimi Hedef 8.3: Şehir içi trafik yoğunluğu tespit ve iyileştirme çalışmaları Şehir kameralarının ulaşım entegrasyonu ve interaktif vatandaş bildirimlerini kullanabilen sistem ve yazılım geliştirilmesi

STRATEJİ 9: Sürdürülebilir çevreyi sağlayabilmek için bileşenlerin doğa ile uyumlu hale getirilmesi.

Tablo 10: Strateji 9 (2026)

Çevreye Duyarlı Mekân Yönetimi	Sürdürülebilir Çevre ve Kaynakların Verimli Kullanılması	Hedef 9: 2026 planı için bir hedef belirlenmemiştir.
--------------------------------	--	--

2028 Yılı Amaç, Hedefler ve Eylemleri

STRATEJİ 1: Belediye varlıklarının mevcut durum tespiti, modernizasyonu, kamu hizmetlerinin dijitalleştirilmesi, hizmetlere ve verilere erişim imkânlarının artırılması için gerekli yatırımların yapılması.

Tablo 11: Strateji 1 (2028)

Hizmetlerin Dijital Dönüşümü ve Veriye Dayalı Karar Destek	Belediye Varlıklarının Tespiti, Modernizasyonu, Kent Bilgi Sistemlerinin Oluşturulması, Kamu Hizmetlerinin Dijitalleştirilmesi, Hizmetlere ve Verilere Dijital Sistemler Üzerinden Erişim İmkânlarının Artırılması	Sorumlu Birimler: İmar ve Şehircilik Müdürlüğü Hedef 1.1: Yapı envanterinin hazırlanması ve güncel tutulması
		Sorumlu Birimler: Tüm Birimler Hedef 1.2: Bölgesel ve ulusal sistemlere entegrasyon ve karar destek analizlerinde aktif kullanımının sağlanması

STRATEJİ 2: Güvenli şehrin sağlanması.

Tablo 12: Strateji 2 (2028)

Hizmetlerin Dijital Dönüşümü ve Veriye Dayalı Karar Destek	Güvenli Ortamların Sağlanması ve Dirençliliğin Artırılması	Sorumlu Birimler: Bilgi İşlem Birimi ve Zabıta Müdürlüğü Hedef 2.1: Afet durumlarına karşı güvenlik, olay takip ve müdahale sistemlerinin oluşturulması
---	---	---

STRATEJİ 3: Yönetişim ve Stratejik Planlama.

Tablo 13: Strateji 3 (2028)

Birlikte Şeffaf Yönetim ve Yüksek Yaşam Kalitesi	Katılımcı Yönetişim Amaçlı Stratejik Planlamanın Yapılması ve Uygulanması	Sorumlu Birimler: Tüm Birimler Hedef 3.1: Vatandaşın yönetime, projelere ve hizmetlerin iyileştirilmesi katkı sağlayacağı altyapıların oluşturulması ve vatandaşların katılımının en üst seviyeye getirilmesi
---	---	---

STRATEJİ 4: Ekonomik kalkınmanın desteklenmesi ve sürdürülebilir hizmetlerin sunulması.

Tablo 14: Strateji 4 (2028)

Birlikte Şeffaf Yönetim ve Yüksek Yaşam Kalitesi	Ekonomik Kalkınma ve İstihdamın Artırılması	Sorumlu Birimler: GÜMSAŞ A.Ş. Hedef 4.1: Belediye şirketlerinin inovasyonu Belediye iştirak şirketlerinin proje oluşturma ve uygulama kapasitelerinin artırılması
		Sorumlu Birimler: Tüm Birimler Hedef 4.2: Gelir getirici ve istihdam sağlayıcı uygulamalar Yeni iş kollarının oluşturulması için eğitim ve sertifika programlarının açılması
		Sorumlu Birimler: Tüm Birimler Hedef 4.3: Ticaret, sanayi, esnaf ile ilişkili faaliyet ve projeler

STRATEJİ 5: Kapasite Geliştirme ve İnovasyona yönelik eğitim ve uygulama faaliyetlerinin sağlanması.

Tablo 15: Strateji 5 (2028)

Birlikte Şeffaf Yönetim ve Yüksek Yaşam Kalitesi	Vatandaşlar için Kapasite Geliştirme ve İnovasyon Faaliyetlerinin Yürütülmesi	Sorumlu Birimler: Tüm Birimler Hedef 5.1: Eğitim kurumları ile iş birliği projeleri
--	---	---

STRATEJİ 6: Kültür, Sanat, Spor, Turizm, Sağlık Faaliyetlerinin artırılması, iyileştirilmesi ve geliştirilmesi.

Tablo 16: Strateji 6 (2028)

Birlikte Şeffaf Yönetim ve Yüksek Yaşam Kalitesi	Kültür, Sanat, Spor, Turizm, Sağlık Faaliyetleri	Sorumlu Birimler: Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü Hedef 6.1: Turizm Faaliyetleri - Turizm potansiyellerinin ortaya çıkartılması, etkin ve verimli rotaların oluşturulması - Sorumlu Birimler: İmar ve Şehircilik Müdürlüğü - Dijital ve fiziksel turizm haritalarının sunulması - Sorumlu Birimler: Üst Yönetim - Yayla turizmi için yatırımlar yapılması
--	--	--

STRATEJİ 7: Altyapı sistemlerinin dijitalleştirilmesi, iyileştirilmesi ve yenilenmesini sağlamak.

Tablo 17: Strateji 7 (2028)

Çevreye Duyarlı Mekan Yönetimi	Gelişmiş Altyapı Sistemlerinin Kurulması ve Yönetimi	Sorumlu Birimler: İmar ve Şehircilik Müdürlüğü ve Su ve Kanalizasyon Müdürlüğü Hedef 7.1: Su, Kanalizasyon, Yağmursuyu - Kayıp kaçak tespiti - Yeniden kazanım ve kullanım: Doğal kaynakları ve dönüştürülmüş suları aktif olarak kullanabilmek için sistemlerin ve tesislerin kurulması
		Sorumlu Birimler: Bilgi İşlem Birimi Hedef 7.2: Telekomünikasyon ve iletişim altyapılarının güçlendirilmesi, sürekliliği
		Sorumlu Birimler: İtfaiye Müdürlüğü Hedef 7.3: Afetlere dirençli uygulama planları Sorumlu Birimler: İmar ve Şehircilik Müdürlüğü - Sel, taşkın, yangın ve deprem gibi doğal afetler için çeşitli senaryoların hazırlanması, vatandaşlara afet bilinci için eğitimler verilmesi - Doğal afet için plan ve haritaların hazırlanması

STRATEJİ 8: Ulaşımda koordinasyonu, gerekli alt yapıyı, yazılımı ve araç modernizasyonunu sağlamak.

Tablo 18: Strateji 8 (2028)

Çevreye Duyarlı Mekân Yönetimi	Ulaşımda Koordinasyon ve Modernizasyonun Sağlanması	Sorumlu Birimler: Park ve Bahçeler Müdürlüğü ve Zabıta Müdürlüğü Hedef 8.1: Çevreyolu-Merkez bağlantıları (yeşil alan, turizm, tanıtım vb) Bağlantı noktalarının yeşillendirilmesi ve peyzajının yapılması, şehir turizm noktalarının tanıtımı için güneş enerjili dijital panoların yerleştirilmesi
		Sorumlu Birimler: İşletme Müdürlüğü Hedef 8.2: Otogar-şehir merkezi-üniversite toplu ulaşım modernizasyonu - Araçlar (otobüs, minibüs, taksi): Mevcut araçların donanımsal olarak iyileştirilmesi ve ulaşım ağına çevreci yeni araçların alınarak ağın güçlendirilmesi Sorumlu Birimler: İşletme Müdürlüğü ve Bilgi İşlem Birimi - Mobil Uygulama (sensörler ile destekli): Ulaşım ağının app ve web tabanlı takip edilebilir, iyileştirilebilir ve ulaşılabilirliğinin sağlanması için yazılımların gerçekleştirilmesi ve uygulamaya konulması
		Sorumlu Birimler: İşletme Müdürlüğü, Park ve Bahçeler Müdürlüğü ve Fen İşleri Müdürlüğü Hedef 8.3: Otogar-Şehir merkezi-Üniversite bisiklet yolu (mikromobilité araçları, paylaşımlı) tasarımı Uygulanabilir tasarım modellerinin hazırlanması: Bisiklet yollarının yapılması, sistemin paylaşılabılır ve ulaşım ağı ile entegrasyonun sağlanması
		Sorumlu Birimler: Fen İşleri Müdürlüğü ve İmar ve Şehircilik Müdürlüğü Hedef 8.4: Kaza Kara Noktaları ve iyileştirilmesi

STRATEJİ 9: Sürdürülebilir çevreyi sağlayabilmek için bileşenlerin doğa ile uyumlu hale getirilmesi.

Tablo 19: Strateji 9 (2028)

Çevreye Duyarlı Mekân Yönetimi	Sürdürülebilir Çevre ve Kaynakların Verimli Kullanılması	Sorumlu Birimler: Fen İşleri Müdürlüğü ve İmar ve Şehircilik Müdürlüğü Hedef 9.1: Binalarda verimlilik artırıcı düzenlemeler için belediyede yapılacak uygulamalar Çevreci, tasarruf sağlayan yapılar için meclis kararlarının alınması, yeni yapılacak yapılar için model mimari örneklerinin çizdirilmesi ve bu yapıların inşası konusunda gerekli düzenlemelerin yapılması
		Sorumlu Birimler: Fen İşleri Müdürlüğü ve İmar ve Şehircilik Müdürlüğü Hedef 9.2: Korunmuş alanların güvenliği ve çoğaltılması

3.2.3. 2030 Yılı Amaç, Hedefler ve Eylemleri

STRATEJİ 1: Belediye varlıklarının mevcut durum tespiti, modernizasyonu, kamu hizmetlerinin dijitalleştirilmesi, hizmetlere ve verilere erişim imkânlarının artırılması için gerekli yatırımların yapılması.

Tablo 20: Strateji 1 (2030)

Hizmetlerin Dijital Dönüşümü ve Veriye Dayalı Karar Destek	Belediye Varlıklarının Tespiti, Modernizasyonu, Kent Bilgi Sistemlerinin Oluşturulması, Kamu Hizmetlerinin Dijitalleştirilmesi, Hizmetlere ve Verilere Dijital Sistemler Üzerinden Erişim İmkânlarının Artırılması	<i>Hedef 1: 2030 planı için bir hedef belirlenmemiştir</i>
--	--	--

STRATEJİ 2: Güvenli şehrin sağlanması.

Tablo 21: Strateji 2 (2030)

Hizmetlerin Dijital Dönüşümü ve Veriye Dayalı Karar Destek	Güvenli Ortamların Sağlanması ve Dirençliliğin Artırılması	<i>Sorumlu Birimler: Özel Kalem Müdürlüğü ve Hukuk İşleri Müdürlüğü</i> <i>Hedef 2.1: Yatırımcılar için sektörlerin güvenliği, politikaların güvenliği</i>
--	--	---

STRATEJİ 3: Yönetişim ve Stratejik Planlama.

Tablo 22: Strateji 3 (2030)

Birlikte Şeffaf Yönetim ve Yüksek Yaşam Kalitesi	Katılımcı Yönetişim Amaçlı Stratejik Planlamanın Yapılması ve Uygulanması	<i>Hedef 3: 2030 planı için bir hedef belirlenmemiştir.</i>
--	---	---

STRATEJİ 4: Ekonomik kalkınmanın desteklenmesi ve sürdürülebilir hizmetlerin sunulması.

Tablo 23: Strateji 4 (2030)

Birlikte Şeffaf Yönetim ve Yüksek Yaşam Kalitesi	Ekonomik Kalkınma ve İstihdamın Artırılması	Sorumlu Birimler: Tüm Birimler Hedef 4.1: Belediye şirketlerinin inovasyonu Bölgesel gelişmelerin içinde yer alan projelerde aktif rol oynanması
		Sorumlu Birimler: GÜMSAŞ A.Ş. ve Bilgi İşlem Birimi Hedef 4.2: Yöresel ürün ve hizmetlerin yaygın pazarlarının oluşturulması - Belediyeye ait marketlerin açılması - Yöreye ait ürünlerin iç pazara açılabilmesi için sanal alışveriş desteğinin sağlanması
		Sorumlu Birimler: Zabıta Müdürlüğü Hedef 4.3: Marka ve patent sahibi özel sektörün etkin olması için merkezlerin oluşturulması ve desteklenmesi

STRATEJİ 5: Kapasite Geliştirme ve İnovasyona yönelik eğitim, uygulama faaliyetlerin sağlanması.

Tablo 24: Strateji 5 (2030)

Birlikte Şeffaf Yönetim ve Yüksek Yaşam Kalitesi	Vatandaşlar için Kapasite Geliştirme ve İnovasyon Faaliyetlerinin Yürütülmesi	Sorumlu Birimler: İmar ve Şehircilik Müdürlüğü ve Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü Hedef 5.1: Vatandaşlar için etkili ve verimli istihdama yönelik eğitimler
		Sorumlu Birimler: Tüm Birimler Hedef 5.2: Şehrin sorunlarının çözümlerine yönelik inovasyon faaliyetleri
		Sorumlu Birimler: Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü Hedef 5.3: Gençlerin, engellilerin, kadınların istihdamlarına yönelik faaliyetler
		Sorumlu Birimler: Tüm Birimler Hedef 5.4: Yerli ve bölgesel çözümlerin artırılması, kullanılması ve yaygınlaştırılması
		Sorumlu Birimler: Bilgi İşlem Birimi Hedef 5.5: Şehrin verilerinden ve ortamlarından metaverse

STRATEJİ 6: Kültür, Sanat, Spor, Turizm, Sağlık Faaliyetlerinin artırılması, iyileştirilmesi ve geliştirilmesi.

Tablo 25: Strateji 6 (2030)

Birlikte Şeffaf Yönetim ve Yüksek Yaşam Kalitesi	Kültür, Sanat, Spor, Turizm, Sağlık Faaliyetleri	Sorumlu Birimler: Mali Hizmetler Müdürlüğü Hedef 6.1: Faaliyetlerin ekonomik planlarının yapılması ve etkilenen paydaşların önerilerine göre yönetilmesi
		Sorumlu Birimler: Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü Hedef 6.2: Kültürel faaliyet ve organizasyonlar • Şehrin coğrafi işaretli ürünlerinin tanıtılması • Şehrin tarih turizmi için farklı belediyeler ile iş birliğinin sağlanması • Konser ve tiyatro vb. etkinliklerinin artırılması • Şehre özgü meyve, bitki toplama ve yerinde görme turlarının düzenlenmesi

STRATEJİ 7: Altyapı sistemlerinin dijitalleştirilmesi, iyileştirilmesi ve yenilenmesini sağlamak.

Tablo 26: Strateji 7 (2030)

Çevreye Duyarlı Mekân Yönetimi	Gelişmiş Altyapı Sistemlerinin Kurulması ve Yönetimi	Hedef 7: 2030 planı için bir hedef belirlenmemiştir.
--------------------------------	--	--

STRATEJİ 8: Ulaşımda koordinasyonunun, gerekli alt yapının, yazılımın ve araç modernizasyonunun sağlanması.

Tablo 27: Strateji 8 (2030)

Çevreye Duyarlı Mekân Yönetimi	Ulaşımda Koordinasyon ve Modernizasyonunun Sağlanması	Sorumlu Birimler: Zabıta Müdürlüğü Hedef 8.1: Şehir içi araç park alanları • Park sensör ve kamera sistemlerinin otoparklara ve park serbesti olan güzergâhlara uygulanması-sistemin dijital panolar ile desteklenmesi
--------------------------------	---	--

STRATEJİ 9: Sürdürülebilir çevreyi sağlayabilmek için bileşenlerin doğa ile uyumlu hale getirilmesi.

Tablo 28: Strateji 9 (2030)

Çevreye Duyarlı Mekân Yönetimi	Sürdürülebilir Çevre ve Kaynakların Verimli Kullanılması	Sorumlu Birimler: Sıfır Atık Müdürlüğü ve Temizlik İşler Müdürlüğü Hedef 9.1: Akıllı Atık Yönetimi • Mevcut atık yönetiminin modernizasyonu (hat, tesis, altyapı, araçlar) • Atık takip sistemleri ile entegrasyon • Atıkların evlerde ayrıştırılması için kapasite geliştirme, tanıtım ve eğitim faaliyetleri • Atıklardan enerji üretimi ve/veya geri kazanım sistemlerinin devreye alınması (mevcut durum raporu, iyileştirme faaliyetleri)
		Sorumlu Birimler: Sıfır Atık Müdürlüğü Hedef 9.2: Hava ve Gürültü kirlilik haritalarının hazırlanması ve etkilerinin azaltılması faaliyetleri • Gürültü ve kirlilik ölçümlerinin haftalık, aylık olarak sürekli ölçülmesi, şehir panolarında ve belediyenin web sayfasında yayınlanması • Gürültü ve kirlilik haritalarının güncel olarak sunulması • Gürültü ve kirliliğin azaltılması için gerek halkın gerek maden ocakları ve diğer tesislerin önlem alması için gerekli yaptırımların uygulanması
		Sorumlu Birimler: Park ve Bahçeler Müdürlüğü Hedef 9.3: İklim değişikliğine uyum ile ilişkili olarak yeşil ve yutak alan artırma çalışmaları • Sürdürülebilir orman yönetimi, ağaçlandırma, orman alanının artırılması, bozuk ormanların verimli ormanlara dönüştürülmesi (rehabilitasyon/restorasyon), orman bakımı (silvikültür) faaliyetleri, etkin orman korumayı sağlamak Sorumlu Birimler: Sıfır Atık Müdürlüğü • Halkı CO2 konusunda bilinçlendirmek, eğitim ve broşürler ile farkındalıkları artırma
		Sorumlu Birimler: Sıfır Atık Müdürlüğü Hedef 9.4: Kaynakların (su, elektrik, doğalgaz vb.) korunması, etkin ve verimli kullanımı • Çevreci yapılar desteklenmeli, tasarruf konusunda vatandaş bilgilendirilmeli ve eğitimler verilmesi sağlanmalı • Yağmur suyu hasadı için belediye öncülüğünde su depolama noktalarının oluşturulması ve bu suyun sulama ve yıkama için kullanımını teşvik etmek
		Sorumlu Birimler: Sıfır Atık Müdürlüğü ve İmar ve Şehircilik Müdürlüğü Hedef 9.5: Sürdürülebilir çevreye uyumlu arazi planlamasının yapılması ve uygulanması

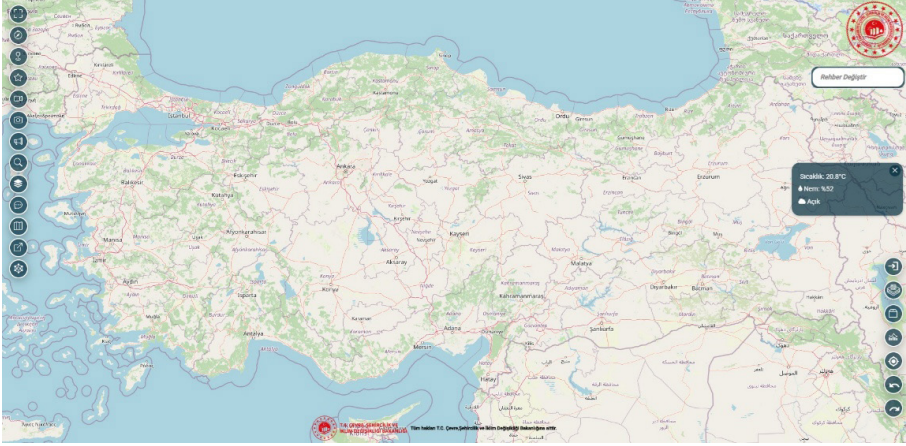
	Sorumlu Birimler: Sıfır Atık Müdürlüğü Hedef 9.6: Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve yaygınlaştırılması için bölgesel araştırma geliştirme çalışmalarının yapılması Sorumlu Birimler: Zabıta Müdürlüğü, Veteriner İşleri Müdürlüğü ve Kültür ve Sosyal İşler Müdürlüğü Hedef 9.7: Tarım ve Hayvancılık faaliyetlerinin yaygınlaştırılması ve mevcut durumun iyileştirilmesi • Kentsel tarım ve gıda güvenliğinin teşvik edilmesi • Yöresel tarım ürünlerinin yetiştirilmesinin desteklenmesi • Hayvancılık için teşvik ve mevcut tesislerin iyileştirilmesi Sorumlu Birimler: Park ve Bahçeler Müdürlüğü Hedef 9.8: İklim duyarlı peyzaj tasarımı Sorumlu Birimler: Park ve Bahçeler Müdürlüğü Hedef 9.9: Tarihi ve kültürel miras çevrelerinde peyzaj tasarımı
	Sorumlu Birimler: Park ve Bahçeler Müdürlüğü ve İmar ve Şehircilik Müdürlüğü Hedef 9.10: Dezavantajlı gruplar için çevresel düzenleme ve planlama (yaşlı, engelli, çocuk vb.)

Kaynak: Çatal Reis ve Aslan, 2025

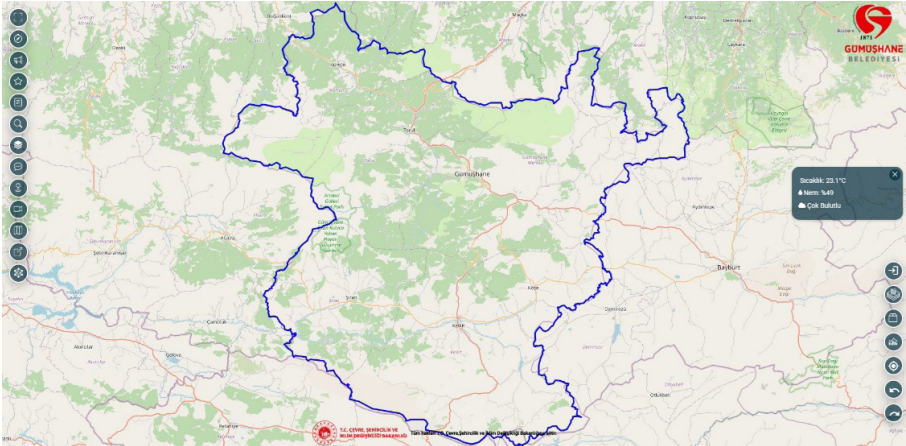
4. Gümüşhane Akıllı Şehir Stratejisi Kapsamında Belediyenin Dijital Dönüşüm Çalışmaları

Gümüşhane Belediyesi'nin akıllı şehir strateji ve hedefleri doğrultusunda, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nün Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tabanlı hazırladığı Bulut Kent Bilgi Sistemi (BKBS) belediye hizmetlerinin dijital dönüşüm çalışmalarına büyük bir katkı sunmakta ve dijital dönüşümde önemli bir parametre görevi üstlenmektedir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, veri bütünlüğünü sağlayarak belediye hizmetlerinin daha hızlı ve güvenilir bir ortamda vatandaşlara ulaşması için Bulut Kent Bilgi Sistemleri bünyesinde çeşitli dijital platformlar geliştirmiştir. Bu dijital platformların içerisinde yer alan ulusal ve yerel ölçekteki kent rehberleri akıllı şehir çalışmalarının vatandaşlara web ve mobil ortamlarda hızlı ve güvenilir bir şekilde ulaşmasını sağlamaktadır. Vatandaşlar, ulusal ve yerel kent rehberine hem web hem de mobil uygulama üzerinden ulaşabilmekte ve ilgili belediyelerin hizmetlerinden yararlanabilmektedir (Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6).



Şekil 4: Ulusal Kent Rehberi Web
(Kaynak: <https://bulutkbs.gov.tr/Rehber/#/app>)



Şekil 5: Yerel Kent Rehberi Web
(Kaynak: <https://bulutkbs.gov.tr/Rehber/#/app?63706660>)

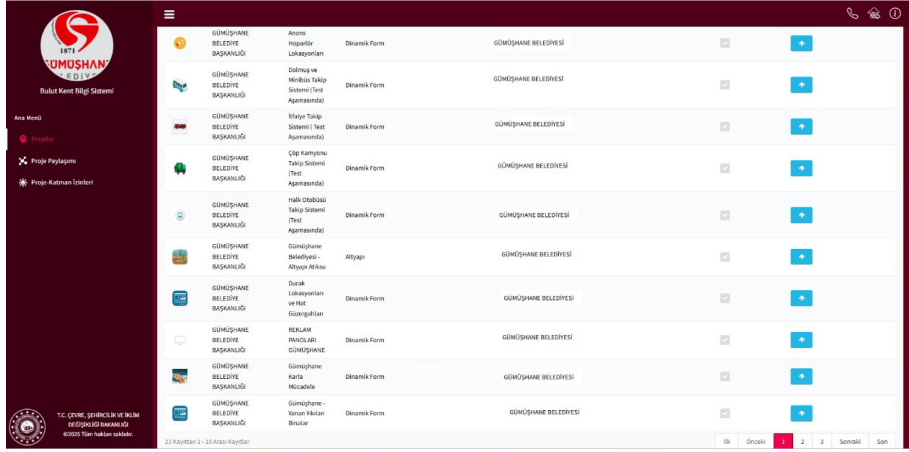


Şekil 6: Mobil Ulusal ve Yerel Kent Rehberi Ana Ekran

Gümüşhane Belediyesi, akıllı şehir çalışmaları kapsamında belediye bünyesinde Akıllı Şehir Hizmet Dönüşüm ve Proje birimini kurarak çalışmaların koordineli bir şekilde yapılmasına zemin hazırlamıştır. Hizmetleri vatandaşlara daha hızlı ve etkili şekilde ulaştırmak için ilk etapta Gümüşhane Kent Rehberini aktif hale getirerek akıllı şehir çalışmalarına başlamıştır. Gümüşhane Kent Rehberi şehrin dijital altyapısını güçlendirmek, belediyenin hizmetlerini daha etkin kılmak ve vatandaşın da her ortamdan bu hizmetlere ulaşmasını sağlamak amacıyla geliştirilen, dinamik ve interaktif bir mobil uygulama özelliği taşımaktadır. Akıllı şehir vizyonunun somut yansıması olan ve vatandaş ile birlikte yönetim anlayışını en üst seviyeye çıkaran Gümüşhane Kent Rehberi, belediye hizmetlerinin vatandaşlara açılan yüzü olarak, kenti keşfetmenin en akıllı yolunu sunmaktadır.

Gümüşhane Belediyesi dijital dönüşüm çalışmalarını Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü, Ulaşım Hizmetleri Müdürlüğü, Park ve Bahçeler Müdürlüğü, Mezarlıklar Müdürlüğü, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü ile Özel Kalem Müdürlüğünde başlatmıştır. Bir yıllık süre içerisinde önemli bir yol alınmıştır. Belirlenen müdürlükler bünyesinde mevcut veri tabanı dijital ortamlara aktarılmış ve gerek duyulan alanlarda yeni veri tabanları oluşturmak için BKBS platformunda dijital formlar aracılığı ile projeler oluşturulmuştur (Şekil 7).

Üniversite iş birliği ve yerel strateji çalışmaları yapılmadan önce BKBS sisteminde yok denecek kadar az bir veri seti bulunurken, protokolden sonra yapılan çalışmalarla binlerce veri seti oluşturulup dijitalleşmede önemli bir başarı elde edilmiştir. Hatta stratejideki 2026 yılı hedeflerinden biri olan akıllı yönetim hedefine 2025 yılında büyük bir oranda ulaşma başarısı gösterilmiştir.



Proje Adı	Proje Konumu	Proje Durumu	Proje Durumu	Proje Durumu
GÜMÜŞHANE BELEDİYE BAŞKANLIĞI	Anıtsal Hırsızlık Lokasyonu	Düzenli Form	GÜMÜŞHANE BELEDİYESİ	+
GÜMÜŞHANE BELEDİYE BAŞKANLIĞI	İzmit ve Mülkiyati Takip Sistemi (Test Aşamada)	Düzenli Form	GÜMÜŞHANE BELEDİYESİ	+
GÜMÜŞHANE BELEDİYE BAŞKANLIĞI	İzmit Takip Sistemi (Test Aşamada)	Düzenli Form	GÜMÜŞHANE BELEDİYESİ	+
GÜMÜŞHANE BELEDİYE BAŞKANLIĞI	Uçak Kampüsü Takip Sistemi (Test Aşamada)	Düzenli Form	GÜMÜŞHANE BELEDİYESİ	+
GÜMÜŞHANE BELEDİYE BAŞKANLIĞI	Halk Oculuğu Takip Sistemi (Test Aşamada)	Düzenli Form	GÜMÜŞHANE BELEDİYESİ	+
GÜMÜŞHANE BELEDİYE BAŞKANLIĞI	Gümüşhane Belediyesi - Altyapı Akademi	Altıyapı	GÜMÜŞHANE BELEDİYESİ	+
GÜMÜŞHANE BELEDİYE BAŞKANLIĞI	Durak Lokasyonları ve Halk Oculuğu	Düzenli Form	GÜMÜŞHANE BELEDİYESİ	+
GÜMÜŞHANE BELEDİYE BAŞKANLIĞI	REKLAM PANJURU GÜMÜŞHANE	Düzenli Form	GÜMÜŞHANE BELEDİYESİ	+
GÜMÜŞHANE BELEDİYE BAŞKANLIĞI	Gümüşhane Karlı Mülkiyeti	Düzenli Form	GÜMÜŞHANE BELEDİYESİ	+
GÜMÜŞHANE BELEDİYE BAŞKANLIĞI	Gümüşhane - Nisan Mülkiyeti	Düzenli Form	GÜMÜŞHANE BELEDİYESİ	+

Şekil 7: BKBS Projeler Ekranı

(Kaynak: <https://bulutkbs.gov.tr/Portal/#/auth/login>)

Bulut KBS platformu sayesinde ihtiyaç duyulan öznitelik ve konumsal veriler proje olarak tasarlanmaktadır. Bu projeler Coğrafi Bilgi Sistemleri Müdürlüğü'nün dijital altyapısında yer alan Mobil Arazi uygulaması ile entegre çalışmaktadır. Bu sayede yetkili kişiler saha çalışmalarını daha hızlı bir şekilde yaparak veri toplayabilmekte ve karar vericiler daha hızlı ve doğru kararlar alabilmektedirler.

Gümüşhane Belediyesi, akıllı şehir bileşenlerinden biri olan akıllı yönetim kapsamında Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü ile Özel Kalem Müdürlüğüne bağlı 153 Beyaz Masa iletişim merkezinin dijital dönüşümünü tamamlayarak örnek bir belediye hizmetleri sunmaktadır. Belediyedeki tüm birimleri kapsayan ve vatandaşların istek, öneri, talep ve şikayetlerinin alındığı 153 Beyaz Masa iletişim merkezi ile belediye ile vatandaş arasındaki iletişimi sağlayan Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü'nün Bulut Kent Bilgi Sistemine tam entegrasyonu başarıyla tamamlanmıştır. Bu çalışma aynı zamanda şeffaf ve katılımcı bir yönetim modeline geçişin de somut bir göstergesidir. Gümüşhane Belediyesi, Kent Bilgi Sistemindeki istatistikler baz alındığında Türkiye'de Bulut KBS'ye tam entegrasyonu sağlayan ilk belediyelerden biri konumundadır.

5. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Gümüşhane'nin yerel akıllı şehir strateji planının hazırlanma aşamaları, akıllı şehir dönüşüm süreçleri ve Gümüşhane Üniversitesi'nin bu dönüşümdeki rolü ele alınmaktadır. Bu süreç, şehrin mevcut durumuyla birlikte sistematik ve bütünsel değerlendirme çerçevesinde işletilmektedir. Gelişme gücü çeken az nüfuslu bir şehir için çevresel, teknolojik ve ekonomik faktörlerin akıllı şehir dönüşümünü zorlayıcı kriterler olduğunu vurgulamak gerekmektedir. Ancak hazırlanan stratejik plan şunu da göstermektedir ki, yeni metodolojinin akıllı şehir yatırım projeleri, sürdürülebilirlik açısından etkili bir şekilde şehre katkı sunabilecek düzeydir. Dolayısıyla, Gümüşhane Üniversitesi rehberliğinde hazırlanan strateji planı, eyleme geçirilebilir vizyonlar sunmakta ve karar alma süreçlerindeki belirsizlik ve dönüşüm güçlüklerini asgari düzeyde tutulabilirliğini göstermektedir.

Gümüşhane Belediyesi'nin hedefleri 2030 yılına kadar dönüşümü tamamlayıp daha sürdürülebilir, çevreci, şeffaf, dayanıklı ve teknolojik olarak entegre bir akıllı şehir geliştirmektir. Gümüşhane Belediyesi için hazırlanan Stratejik Planda (2025); şehir stratejilerinde; iklim, ulaşım, afet, enerji, ekonomi, eğitim, yeşil alan, çevreci katılım gibi ana başlıkların yanı sıra yapay zekâ, veri madenciliği, nesnelerin interneti, otonom sistemler gibi alt başlıklar da akılcı çözüm önerilerinde önem kazanmıştır. Çevre ile barışık akıllı şehir yaratmanın doğrudan insan hayatını etkileyeceğini ifade etmek gerekmektedir. Mevcut koşulların iyileştirilmesi ve geliştirilmesi de bu sistemin bir parçası olacaktır. Şehirde, belediye hizmetlerinin daha iyi sunulması ve şehrin marka değerini yükseltmesi istenilmektedir. Ancak bu süreçteki fon yetersizliği ve şehrin coğrafi olarak gelişme gücü ilk etapta göze çarpan sorunlar olarak önümüze çıkmaktadır. Belediyenin akıllı şehir uygulamalarında yerel farklılıklar göstermesi olası bir durumdur. Ancak diğer şehirlerde olduğu gibi ulaşım, afet, çevre, yeşil alan, eğitim, turizm, altyapı, spor, kültürel faaliyet alanlarında yoğunlaşmaktadır. Bulut Kent Bilgi Sistemiyle uyumlu olarak ulusal açık veri platformunu kullanan, akıllı şehir yerel strateji çalışmalarını Basın Yayın ve Halkla İlişkiler Müdürlüğü, Ulaşım Hizmetleri Müdürlüğü, Park ve Bahçeler Müdürlüğü, Mezarlıklar Müdürlüğü, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü ile Özel Kalem Müdürlüğünde gerçekleştiren belediyede dijitalleşen veri sayısının gün geçtikçe arttığı gözlemlenmektedir. Birçok uygulama coğrafi bilgi sistemlerine entegrasyonlu olarak gerçekleştirilmektedir. Akıllı şehirlerle ilgili mevcut durumun analiz edilmesi, stratejilerin belirlenmesi, sorun ve problemlerin tespit edilmesi temel ihtiyaçlar doğrultusunda sürdürülebilirliğin simgesi olacaktır. Kısa vadede akıllı şehir hedeflerine ulaşmak için eylemler oluşturulmuştur.

Vatandaşa daha sağlıklı ve kaliteli hizmet sunmak amacı ile öncelikli olarak belediye hizmet alanlarının dijitalleştirilmesi, gereksinim duyulan verilerin sayı-

sallaştırılması ve sisteme entegrasyonu bakanlık, üniversite ve belediye birimlerinin ortak ve koordineli çalışmasıyla gerçekleştirilmektedir. Projeler için gerekli olan tüm kamu verileri Ulusal Coğrafi Bilgi Platformu tarafından sağlanmakta ve sistemler tarafından son kullanıcıya ulaştırılmaktadır. Bu kapsamda yapılan çalışmalar çevre illerdeki yerel yönetimler için de örnek bir model teşkil etmektedir.

Geliştirilen akıllı şehir strateji planı sayesinde Gümüşhane, dirençli şehir olmakla kalmayıp aynı zamanda farklı sosyo-ekonomik ve bölgesel bağlamlarda gerçek dünyadaki etkinliğini de gösterecektir. Hem belediye bünyesindeki dijitalleşme süreci hem projelerin veriye dayalı karar-destek sistemleri ile hazırlanması hem de sürdürülebilir bir yapının kurulması ve işletilmesi için yerel yönetim yöneticilerinin de sistemlere inancı ve desteği tam olmalı ve stratejinin her aşamasını düzenli olarak izlemeli ve gerekirse yeniden tasarlamalıdır. Ulusal düzeyde, değişen ve gelişen teknoloji ile birlikte dünya ile uyumlu kentlerin oluşturulması büyük bir önem arz eder. Bu değişim, araştırma konularını da etkileyecektir. Klasik anlayışın ötesinde akıllı verilerin kullanıldığı araştırmalar ön plana çıkacaktır. Bu akıllı veriler; uzmanlara, yöneticilere, şehirlere ve ülkelere gelişim ve değişim hususunda rehberlik edecektir.

Kaynakça

- Alshamaila, Y., Papagiannidis, S., & Alsawalqah, H. (2024). "Smart cities in Jordan: Challenges and barriers," *Cities* 154, 105327, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105327>
- Camero, A., & Alba, E. (2019). "Smart City and information technology: A review *Cities*" (Londra, İngiltere), <https://doi.org/93, 84-94, 10.1016/j.cities.2019.04.014>
- Çatal Reis, H., & Aslan N. (2025). "2025-2030 Gümüşhane Akıllı Şehirler Strateji Planı, 53 sf., 2025, Gümüşhane." <https://akillisehirekosistem.csb.gov.tr/DataBank/Detail?mId=3400370034003900&dataBankDataTypeId=3900360030003500>
- Dashkevych, O., & Portnov, B.A. (2024). "How can generative AI help in different parts of research? An experiment study on smart cities' definitions and characteristics," *Technol. Soc.*, 77, 102555, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102555>
- Demirhan, Ç.D. (2024). "Türkiye'nin akıllı şehir dönüşüm stratejisi: kapsayıcı politikalar bağlamında bir analiz," *Yönetim Bilimleri Dergisi (Journal of Administrative Sciences)*, 22, 1499-1522, <https://doi.org/10.35408/comuybd.1516495>
- Gil, I.A.M., Ferreira, F.A.F., Ferreira, N.M.Q.F., Smarandache, F., Khanam, M., Daim, T. (2026). "Artificial intelligence, society 5.0 and smart city adaptation initiatives for businesses: An integrated approach," *Technovation*, 150, 103377, <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2025.103377>

Gürsoy, O. (2019). "Akıllı kent yaklaşımı ve Türkiye'deki büyükşehirler için uygulama imkanları." Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi.

Hartley, K., & Aldag, A. (2024). "Public trust and support for government technology: Survey insights about Singapore's smart city policies," *Cities* 154, 105368, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105368>

Ismagilova, E., Hughes, L., Rana, N.P. & Dwivedi, Y.K. (2022). "Security, privacy and risks within smart cities: literature review and development of a smart city interaction framework," *Inf. Syst. Front* 24:2, 393–414, <https://doi.org/10.1007/s10796-020-10044-1>

Ju, J., Liu, L., & Feng, Y. (2024). "Governance mechanism of public-private partnerships for promoting smart city performance: A multi-case study in China," *Cities* 153, 105295, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105295>

Koparan, E., & Doğan, O. (2024). "Toplum 5.0 ve E-ticarete yapay zekâ odağında bakış: tanımlar, ilişkiler ve bileşenler," *Yönetim ve Ekonomi*, 31(2), 295-324.

Lee, J.Y., Woods, O., Kong, I. (2020). "Towards more inclusive smart cities: Reconciling the divergent realities of data and discourse at the margins," *Geography Compass*. 14, e12504, <https://doi.org/10.1111/gec3.12504>.

Lin, S.S., & X.J. Zheng, X.J. (2025). "Enhancing smart city assessment: An advanced MCDM approach for urban performance evaluation," *Sustainable Cities and Society*, 118, 105930, <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105930>

Mohammadian, H.D., & Rezaie, F. (2020). "I-sustainability plus theory as an innovative path towards sustainable world founded on blue-green ubiquitous cities case studies: Denmark and South Korea," *Inventions*, 5 (2), 14, <https://doi.org/10.3390/inventions5020014>

Ozkaya, G., & Erdin, C. (2020). "Evaluation of smart and sustainable cities through a hybrid MCDM approach based on ANP and TOPSIS technique," *Heliyon*, 6 (10), e05052, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e05052>

Teng, Q., Bai, X., & Apuke, O.D. (2024). "Modelling the factors that affect the intention to adopt emerging digital technologies for a sustainable smart world city," *Technology in Society*, 78, 102603, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102603>

Tonga, M.Y., & Tonga, M. (2022). "Endüstri 4.0'a genel bir bakış: sanayinin geleceği," *G. Ü. İslahiye İİBF Uluslararası E-Dergi*, 6(6): 40-60.

Ulubaş Hamurcu, A. (2023). "Akıllı Şehirler ve Sürdürülebilir Kentsel Dönüşüm." *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, 2, 4, (70-95)

Ünsal, Ö., Avcı, S. (2023). "Akıllı şehir tartışmaları üzerine bir değerlendirme ve Türkiye." *Mavi Atlas*, 11,1, 87-104.

Xavier, L.F.B., Lima, A.P.H.G.A., & Taques, F.H. (2025). "Evaluation of Brazilian cities from the perspective of smart cities: An analysis of cluster and information technology initiatives," *Urban Governance*, <https://doi.org/10.1016/j.ugj.2025.08.004>

Vaz-Patto, C., Ferreira, F., Govindan, K., Ferreira, N. (2024). "Rethinking urban quality of life: unveiling causality links using cognitive mapping, neutrosophic logic and DEMATEL,"

Eur. J. Oper. Res., 316 (1), 310-328, <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2023.12.034>

Yang, Z., Gao, W., Han, Q., & Qi, L. (2024). "Aggravating or alleviating? Smart city construction and urban inequality in China," *Technol. Soc.*, 77, 102562, <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102562>

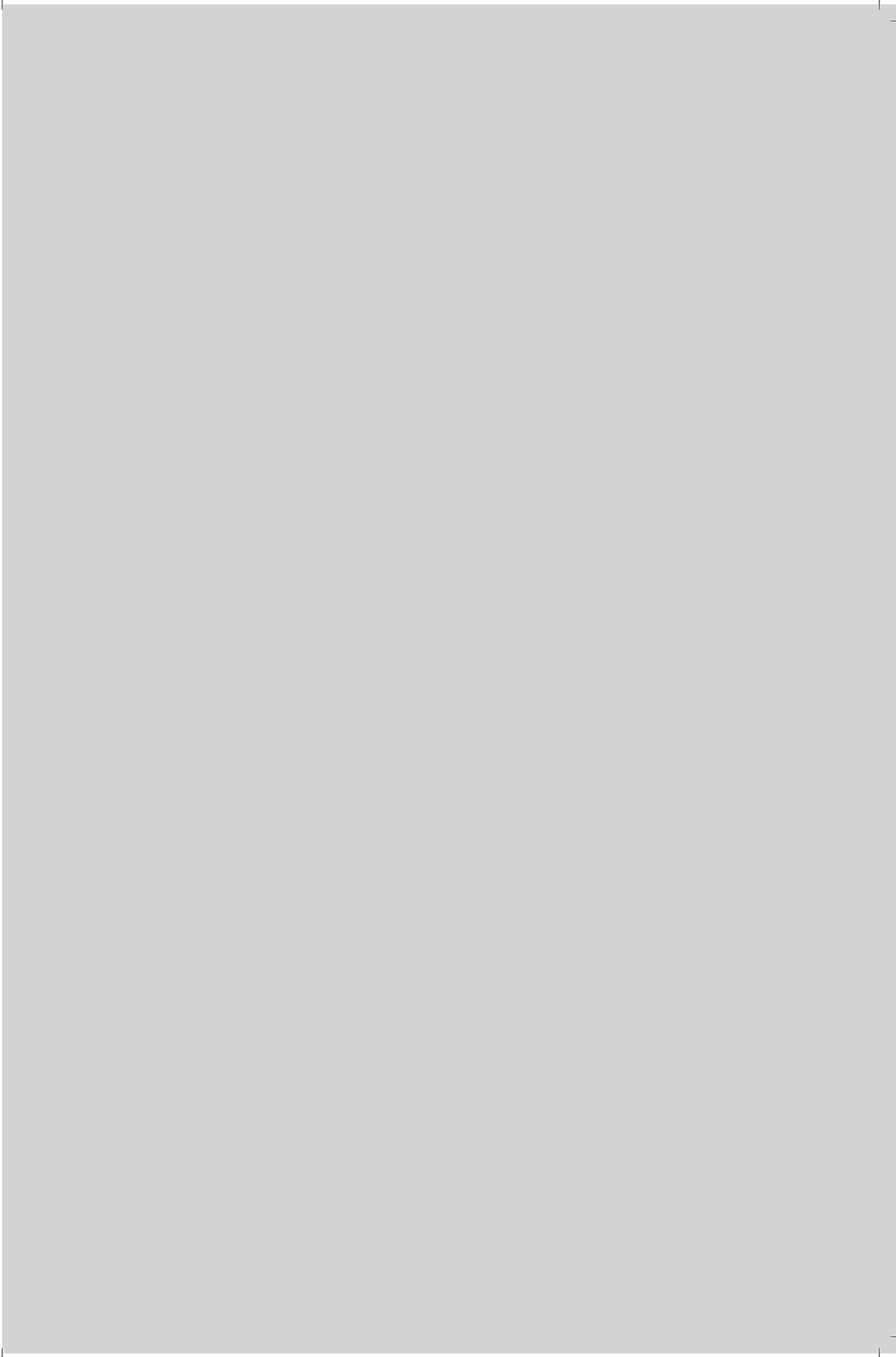
İnternet Kaynakça

URL-1, World Bank, (2025). Overview of urban development, <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview#1> Erişim Tarihi: 29 Ağustos 2025

URL-2, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü (2020). Akıllı Şehir Proje Yönetimi Standartlarının Belirlenmesi Hizmeti, Uluslararası Örnekler İnceleme ve Türkiye İçin Uygun İçerik ve Modellere İlişkin Öneriler Raporu, https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/2022/08/Ak%C4%B1l%C4%B1%C5%9Eehirler_Uluslararası%C4%B1-%C3%96rnekler-%C4%B0nceleme-Ve-T%C3%BCrkiye-%C4%B0%C3%A7in-Uygun-Model.pdf Erişim Tarihi: 25 Ağustos 2025

URL-3, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2019). 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı, Ankara. (<https://akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/EylemPlanı.pdf>) Erişim Tarihi: 30 Ağustos 2025

URL-4, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, (2024). 2024-2030 Ulusal Akıllı Şehirler Strateji ve Eylem Planı, Ankara. (<https://www.akillisehirler.gov.tr/2024-2030-semasi/>) Erişim Tarihi: 25 Ağustos 2025



A DIGITAL STEP TOWARD ACCESSIBLE SMART CITIES: ACCESSIBLE TRANSPORTATION MAP PLATFORM CASE STUDY

Mustafa ERUYAR

ABSTRACT

Rapid urbanization is making urban mobility increasingly complex for individuals with limited physical abilities. Wheelchair users, older adults, stroller users, and groups with temporary mobility restrictions face significant accessibility barriers in their daily lives. International initiatives have demonstrated the potential of digital mapping, crowdsourced data collection, and accessibility-focused routing solutions; however, most of these efforts have not achieved sufficient scale or provide only limited accessibility information. This study proposes a model for the Accessible Transportation Map Platform, aiming to develop Türkiye's first comprehensive accessibility platform. The proposed model integrates crowdsourced data collection, AI-assisted verification of data from multiple sources, and GIS-based spatial analysis to create a continuously updated and dynamic structure. By offering both mobile and web-based access, the platform enables participation from diverse user groups, while its open API structure allows integration with municipal urban information systems. In addition to the technological infrastructure, the model is examined through its social, environmental, economic, and sustainability dimensions. The platform supports social participation and independent living, contributes to sustainable urban mobility, creates economic opportunities for local businesses, and ensures long-term sustainability through multi-stakeholder collaborations. In conclusion, the Accessible Transportation Map Platform addresses the current gap in accessibility information in Türkiye by combining technological innovation with social inclusion, environmental responsibility, and economic feasibility, thereby offering an inclusive and data-driven solution for smart cities.

Keywords: Accessibility, Persons With Mobility Impairments, Geographic Information Systems, Crowdsourcing

Doktorant, Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği

Mail: mustafa.eruyar@std.yildiz.edu.tr

 <https://orcid.org/0000-0003-0181-675X>

Makale Atıf Bilgisi: ERUYAR, M. (2025). "Erişilebilir Akıllı Şehirler İçin Dijital Bir Adım: Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu Örneği". *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, Akıllı Şehirler Özel Sayısı, s. (160-178)

Makale Türü: Araştırma
Geliş Tarihi: 08.09.2025
Kabul Tarihi: 19.09.2025
Yayın Tarihi: 01.12.2025
Yayın Sezonu: Kasım 2025

ERİŞİLEBİLİR AKILLI ŞEHİRLER İÇİN DİJİTAL BİR ADIM: ENGELSİZ ULAŞIM HARİTASI PLATFORMU ÖRNEĞİ

Mustafa ERUYAR

ÖZ

Hızla artan kentleşme, hareket kabiliyeti kısıtlı bireyler için şehir içi hareketliliği daha karmaşık hale getirmektedir. Tekerlekli sandalye kullanıcıları, yaşlılar, bebek arabası kullanıcıları ve geçici hareket kısıtlılığı bulunan gruplar günlük yaşamda ciddi erişim engelleriyle karşılaşmaktadır. Uluslararası girişimler dijital haritalama, kullanıcı katkısına dayalı veri toplama (crowdsourcing) ve erişilebilirlik odaklı rotalama çözümlerinin potansiyelini göstermiştir ancak mevcut bu girişimlerin çoğu yeterli düzeyde yaygınlaşmamıştır veya erişilebilirlik bilgisi içeriği sınırlı düzeyde sunulmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye’de ilk kez kapsamlı bir erişilebilirlik platformu geliştirilmesini hedefleyen Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu için bir öneri model ortaya koymaktadır. Önerilen model, kullanıcı katkısına dayalı veri toplama (crowdsourcing), yapay zekâ desteği ile farklı kaynaklardan toplanan verileri doğrulama ve CBS tabanlı mekânsal analizleri bir araya getirerek sürekli güncellenen dinamik bir yapı içermektedir. Platformun hem mobil uygulama hem de web tabanlı erişim seçenekleri, farklı kullanıcı gruplarına katılım imkânı tanımakta; açık API yapısı sayesinde yerel yönetimlerin kent bilgi sistemleriyle entegrasyona olanak sağlamaktadır. Teknolojik altyapının yanı sıra, modelin sosyal, çevresel, ekonomik ve sürdürülebilirlik boyutları da analiz edilmiştir. Platform, toplumsal katılımı ve bağımsız yaşamı desteklemekte, sürdürülebilir kentsel hareketliliğe katkı sunmakta, yerel işletmeler için ekonomik fırsatlar yaratmakta ve çok paydaşlı iş birlikleriyle uzun vadeli sürdürülebilirlik hedeflenmektedir. Sonuç olarak, Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu, Türkiye’de erişilebilirlik bilgilendirmesi boşluğunu doldurmayı amaçlayan teknolojik yenilikleri sosyal kapsayıcılık, çevresel sorumluluk ve ekonomik uygulanabilirlik ile bütünleştirerek akıllı şehirler için kapsayıcı ve veri temelli bir çözüm sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Erişilebilirlik, Hareket Kabiliyeti Kısıtlı Bireyler, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Kitle Kaynak

1. Giriş

Son yıllarda dünya genelinde hızla artan kentleşme, şehirlerde yaşayan bireylerin hareketlilik ihtiyaçlarını daha karmaşık hale getirmiştir. Özellikle engelli bireyler, yaşlılar ve geçici hareket kısıtlılığı bulunan gruplar için şehir içi hareketlilik, günlük yaşamda karşılaşılan en büyük engellerden biri olmaya devam etmektedir. Birleşmiş Milletler'in raporlarına göre, dünya nüfusunun yaklaşık %15'i bir tür engellilik ile yaşamaktadır ve bu bireylerin büyük bir kısmı kentsel alanlarda ciddi erişim sorunlarıyla karşı karşıya kalmaktadır (UN DESA, 2019). Bu durum, yalnızca bireysel yaşam kalitesini değil, aynı zamanda toplumsal katılım, istihdam ve eğitim gibi alanlarda da fırsat eşitliğini sınırlamaktadır.

Bu çalışmanın literatür taraması bölümünde görüldüğü üzere bireylere erişilebilir hareketlilik bilgisi sağlamak için çeşitli dijital haritalama çalışmaları yapılmıştır. Bazı çalışmalar özellikle rota planlamasında topografik verilerin kullanımına odaklanmış, bazıları mekân erişilebilirliğinin kitle kaynak yöntemiyle haritalanmasını sağlamış, bazı girişimler ise kullanıcı yorumları ve derecelendirmeleriyle kullanıcı kaynaklı bilgi üretimine yönelmiştir. Küresel ölçekte yaygın olarak kullanılan çözümler ise, erişilebilirlik bilgisini navigasyon sistemleriyle entegre ederek daha geniş kitlelere ulaştırmıştır. Ancak literatür, bu sistemlerin çoğunun veri doğruluğu, güncellik, mekânsal kapsama ve içerik çeşitliliği açısından sınırlılıklar barındırdığını ortaya koymaktadır.

Uluslararası literatür, erişilebilirliğin akıllı şehir stratejilerinin temel bileşenlerinden biri olarak ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Türkiye'de de bu yaklaşım doğrultusunda hazırlanan 2024–2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında erişilebilirlik ile ilgili eylemler bulunmaktadır. Akıllı şehir yaklaşımları, erişilebilirliği yalnızca fiziksel altyapının uygunluğu ile sınırlamamakta; erişim, güvenlik, esneklik ve problem çözme odaklı bütüncül bir yaklaşımı zorunlu kılmaktadır (Suryotrisongko ve diğerleri, 2017). Ayrıca, algılanan erişilebilirliğin bireylerin sosyal katılımı ile güçlü ilişkisi, bu konunun yalnızca teknik değil toplumsal bir mesele olduğunu ortaya koymaktadır (Ullrich ve diğerleri, 2024).

Son dönemde yapılan araştırmalar, erişilebilirlik verilerinin yalnızca mekânsal boyutla sınırlı olmadığını, aynı zamanda sosyal katılım ve yaşam kalitesi üzerinde doğrudan etkili olduğunu göstermektedir (Ferretti ve diğerleri, 2024). Özellikle uygun mobilite çözümleri, bireylerin eğitim, sağlık hizmetleri, istihdam ve kültürel faaliyetlere erişimini kolaylaştırmakta, böylece şehir yaşamına daha aktif katılımlarını desteklemektedir. Bununla birlikte, CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri), yapay zekâ destekli analizler ve gönüllü katkıların hibrit biçimde kullanıldığı yeni nesil akıllı şehir uygulamaları, erişilebilirliğin yalnızca bireysel fayda değil, aynı zamanda çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik açısından da stratejik bir değer taşıdığını göstermektedir (Biagi ve diğerleri, 2020).

Türkiye’de mevcut durumda erişilebilirlik bilgileri farklı kurumlarda bulunmaktadır, kısmen güncel durumdadır ve bu bilgilerin kullanıcılara sunulduğu kapsamlı bir harita tabanlı platform bulunmamaktadır. Bu boşluk, akıllı şehirler vizyonu çerçevesinde dijital çözümlerle desteklenecek yeni modellerin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır.

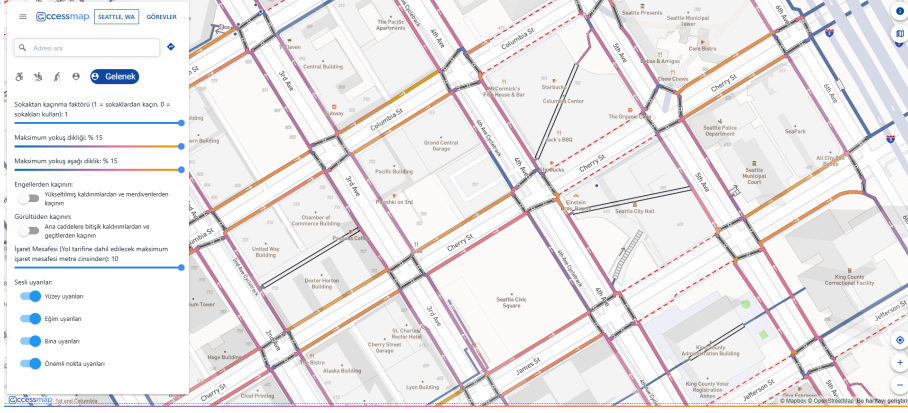
Bu çalışma, hareket kabiliyeti kısıtlı bireylerin şehir içi erişim sorunlarını çözmeyi amaçlayan ve Türkiye’de ilk kez kapsamlı bir şekilde geliştirilen Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu için önerilen modeli ele almaktadır. Literatürdeki genel yaklaşımlar ışığında, platformun teknolojik çerçevesi ile sosyal, çevresel, ekonomik ve sürdürülebilirlik boyutları tartışılmakta; önerilen modelin akıllı şehirlerde kapsayıcı dijital dönüşüm için sağlayacağı katkılar ortaya konmaktadır.

2. Literatür Tarama

Hareket kabiliyeti kısıtlı bireylerin şehir içi erişilebilirlik sorunlarını azaltmaya yönelik olarak farklı ülkelerde çeşitli dijital çözümler geliştirilmiştir. Bu çözümler genellikle mobil uygulamalar veya web tabanlı haritalama sistemleri şeklinde ortaya çıkmakta ve kullanıcıların günlük yaşamda karşılaştıkları erişim engellerini görünür kılmayı amaçlamaktadır. Literatürdeki örnekler incelendiğinde, uygulamaların bir kısmının yalnızca bina odaklı erişilebilirlik bilgisi sunduğu, bir kısmının ise rota planlama veya topografik veriler üzerinden çözüm geliştirdiği görülmektedir. Ayrıca kitle kaynak (*crowdsourcing*) tabanlı yaklaşımlar sayesinde kullanıcıların deneyimlerini doğrudan veri tabanına aktardıkları modeller de öne çıkmaktadır. Bu bölümde, ulusal ve uluslararası alanda yaygın olarak kullanılan bazı erişilebilirlik haritaları ve mobil uygulamalar özetlenmekte, kapsadıkları veri türleri ve sundukları olanaklar karşılaştırmalı olarak ele alınmaktadır.

2.1. AccessMap

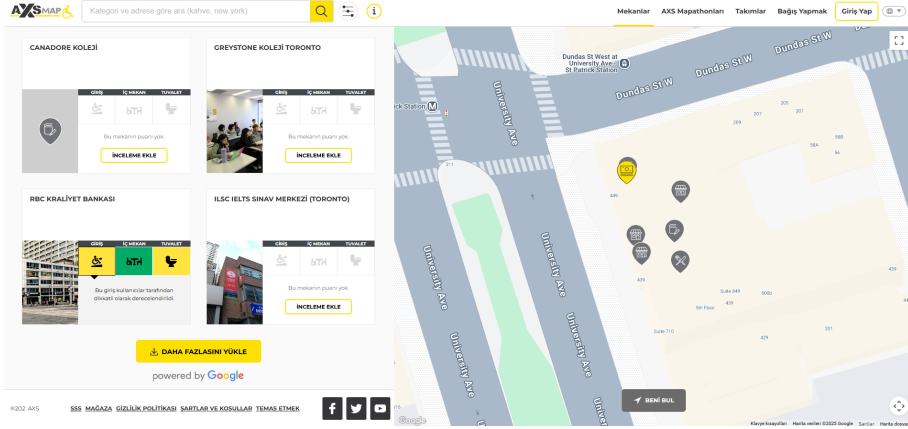
Washington Üniversitesi tarafından geliştirilen AccessMap, özellikle eğitim bilgilerini görselleştiren ısı haritası yaklaşımıyla dikkat çekmektedir. Manuel ve elektrikli tekerlekli sandalye kullanıcılarına yönelik farklı modlar sunarak kişiselleştirilmiş erişim deneyimi sağlamaktadır. Ancak sistem yalnızca eğitim verisine dayanmakta, kaldırım kenar taşları, yüzey bozuklukları ya da geçici engeller gibi kritik faktörleri dikkate almamaktadır.



Şekil 1: AccessMap Örneği
(Kaynak: <https://www.accessmap.app/>)

2.2. AXS Map

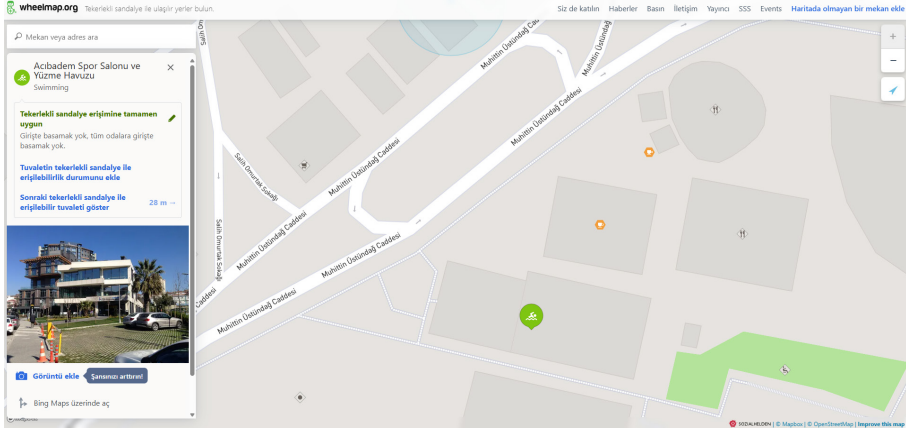
AXS Lab tarafından geliştirilen AXS Map, *crowdsourcing* yaklaşımıyla kullanıcıların bina erişilebilirliği (giriş, iç mekân, tuvalet) hakkında Erişilebilir (Yeşil), Dikkat (Sarı) ve Uyarı (Kırmızı) şeklinde değerlendirme yapabildiği bir platformdur. Kullanıcı yorumları ve derecelendirmeleriyle topluluk tabanlı bir bilgi ağı oluşturmaktadır. Ancak harita, açık alan rotalarını veya geçiş noktalarını kapsamadığından kentsel bütünlük açısından sınırlıdır.



Şekil 2: AXS Map Örneği
(Kaynak: <https://axsmap.com/>)

2.3. Wheelmap

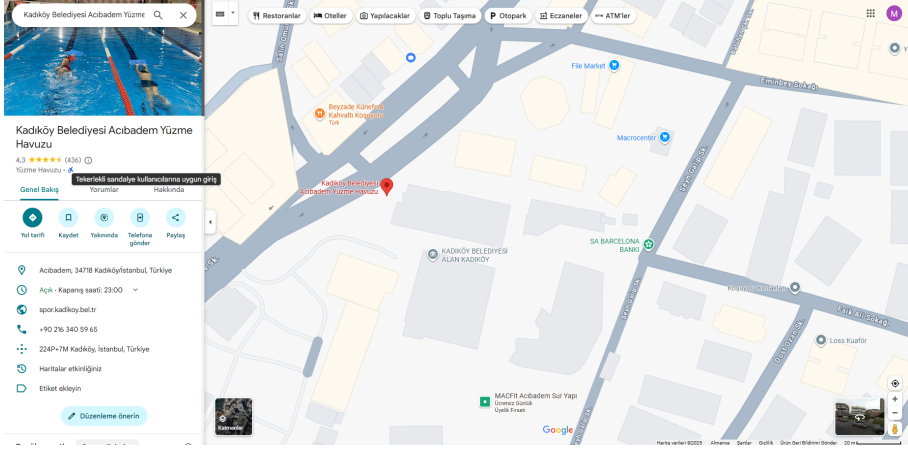
Alman sivil toplum girişimi Sozialhelden e.V. tarafından geliştirilen Wheelmap, erişilebilirliği trafik ışığı renkleri (yeşil, sarı, kırmızı) üzerinden sınıflandırmaktadır. Kitle kaynak yaklaşımıyla çalışan sistem, kullanıcıların bina girişleri ve tuvalet erişimi gibi temel bilgileri paylaşmasına imkân tanır. Bununla birlikte, ortalama içermediğinden kentsel hareketlilik perspektifinde sınırlı kalmaktadır.



Şekil 3: Wheelmap Örneği
(Kaynak: <https://wheelmap.org/>)

2.4. Google Haritalar

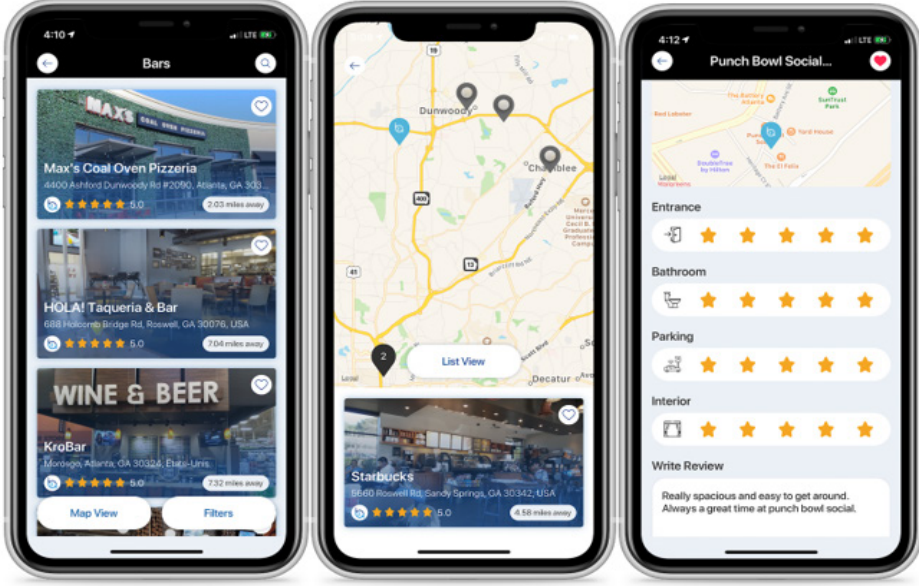
Google Haritalar, işletme sahiplerinin giriş erişilebilirliği bilgisini paylaşabilmesine ve kullanıcıların tekerlekli sandalye erişimine uygun rotalar görebilmesine imkân tanır. Ancak iç mekân düzenlemeleri, tuvalet erişimi ya da yüzey koşulları gibi kritik detaylar eksiktir. Küresel ölçekte yaygınlığı sayesinde farkındalık yaratsa da erişilebilirlik bilgisi kapsamı sınırlıdır.



Şekil 4: Google Haritalar Örneği
(Kanyak: <https://www.google.com.tr/maps/>)

2.5. iAccess Life

iAccess Life, engelli kullanıcıların mekânların erişilebilirlik durumunu derecelendirmesine ve incelemesine imkân tanıyan bir mobil uygulamadır. Restoranlar, oteller ve benzeri sosyal mekânlar hakkında kullanıcıların doğrudan deneyimlerini içeren detaylı bilgiler sunar. Kullanıcılar bir mekâna gitmeden önce park alanı, giriş, tuvalet ve iç mekân erişilebilirliğini görebilmekte, ayrıca bu unsurları dört seviyeli bir derecelendirme sistemi üzerinden değerlendirebilmektedir. Uygulama, Google Places API entegrasyonu ile konum tabanlı verilerden faydalanmaktadır. Bu yönüyle, kullanıcıların bireysel deneyimlerini platforma aktarması açısından güçlü bir katılımcı model sunmaktadır. Ancak iAccess Life yalnızca mobil uygulama üzerinden kullanılabilen, masaüstü erişim veya kapsamlı veri girişi seçenekleri bulunmamaktadır.



Şekil 5: iAccess Life Örneği

(Kaynak: <https://mapsplatform.google.com/resources/blog/opening-doors-accessibility-google-maps-platform/>)

Literatürde yer alan mevcut uygulamalar Tablo 1’de özetlenmiştir. Görüldüğü üzere uygulamalar farklı veri kaynakları ve odak alanlarına sahip olup, kimi yalnızca iç mekânların (bina girişi ve/veya bina içi) erişilebilirliğine yoğunlaşırken, kimi eğim tabanlı dış mekân bilgisi ile rota planlaması ya da küresel ölçekte erişim bilgisi sunmaktadır. Ancak hiçbir uygulama erişilebilirliği bütüncül olarak ele almamakta, bu da literatürdeki en önemli boşluklardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 1: Erişilebilirlik Harita Uygulama Örnekleri Karşılaştırması*

Özellikler / Uygulamalar	AccessMap	AXS Map	Wheelmap	Google Haritalar	iAccess Life
Kapsam	Dış mekân (yol eğimleri)	Bina (giriş, tuvalet, iç mekân)	Bina (giriş, tuvalet)	Rota + giriş bilgisi	Bina (park, giriş, tuvalet, iç mekân)
Veri Toplama	Sistem kaynaklı (topografya)	Kullanıcı kaynaklı (crowdsourcing)	Kullanıcı kaynaklı (crowdsourcing)	İşletme ve Kullanıcı kaynaklı (crowdsourcing)	Kullanıcı kaynaklı (crowdsourcing)
Değerlendirme Ölçeği	Eğim ısı haritası	3 renk (yeşil, sarı, kırmızı)	3 renk (yeşil, sarı, kırmızı)	"Erişilebilir / değil" işareti	4 seviye (park, giriş, tuvalet, iç mekân)
Mekân Giriş Bilgisi	Yok	Var	Var	Var	Var
İç Mekân Bilgisi	Yok	Var	Var (sınırlı)	Yok	Var (Detaylı)
Rotalama	Var (eğim bazlı)	Yok	Yok	Var	Yok
Platform	Web	Mobil	Web + Mobil	Web + Mobil	Mobil
Güçlü Yönü	Kişiselleştirilmiş rota modları	Kullanıcı kaydı	Yaygın gönüllü katılım	Küresel yaygınlık	Ayrıntılı mekân derecelendirmesi
Zayıf Yönü	İç Mekân bilgisi yok	Dış mekân ve rota bilgisi yok	Dış mekân ve rota bilgisi yok	Bina içi bilgisi yok	Web uygulaması yok

*Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Yapılan inceleme, erişilebilirlik haritalarının farklı yaklaşımlarla ele alındığını ortaya koymaktadır. Tablo 1’de özetlenen son kullanıcı odaklı çözümlerden AccessMap, eğim verisini görselleştirerek kişiselleştirilmiş dış mekân rota planlama imkânı sunmaktadır ancak iç mekân bilgisi bulunmamaktadır. AXS Map ve Wheelmap, kullanıcıların bina girişi ve bina içi erişilebilirliğine ilişkin yorum ve derecelendirmeler yapabildiği *crowdsourcing* tabanlı modeller sunmakta ve topluluk katkısını teşvik etmektedir. Google Haritalar, küresel yaygınlığı sayesinde erişilebilirlik farkındalığı yaratmakta ancak erişilebilirlik bilgisi sınırlı kalmaktadır. iAccess Life ise park yeri, giriş, tuvalet ve iç mekân erişimine ilişkin ayrıntılı bilgiler sunmasına rağmen yalnızca mobil uygulama üzerinden erişilebilmesi sebebiyle kullanıcı çeşitliliğini kısıtlamaktadır.

Literatürde geliştirilen yöntem ve veri yaklaşımlarından biri de OSM (OpenStreetMap) tabanlı haritalamadır. Gönüllülük yaklaşımıyla kaldırımlar, rampalar ve yüzey özelliklerinin küresel ölçekte haritalanmasını sağlamaktadır ancak verilerin doğruluğu ve güncelliği için hibrit kalite kontrol süreçleri gereklidir (Biagi ve diğerleri, 2020). Görüntü işleme ile veri girişi yöntemleri (örneğin sokak görüntülerinden erişilebilirlik tespiti), manuel veri girişine olan bağımlılığı azaltmakta ve veri doğruluğunu artırmaktadır (Voigt ve diğerleri, 2016). Bunun yanı sıra, son dönemde geliştirilen otomatik veri toplama ve analiz yöntemleri, özellikle akıllı telefon LiDAR sensörleri ve derin öğrenme algoritmalarıyla erişilebilirlik verisinin hızlı bir şekilde toplanmasına olanak sağlamaktadır (Meng ve diğerleri, 2025).

Literatürde yalnızca fiziksel altyapının değil, bireylerin algıladığı erişilebilirliğin de değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Algılanan erişilebilirlik düzeyinin bireylerin fiziksel aktivite ve sosyal katılımıyla güçlü ilişki içinde olduğu, yürünebilirlik ölçekleri ve erişilebilirlik anketleriyle ortaya konmuştur (Ullrich ve diğerleri, 2024). Ayrıca akıllı şehir tasarımında erişilebilirlik; erişim, güvenlik, esneklik ve problem çözme odaklı bütüncül bir perspektifle ele alınması gerektiği ve yalnızca teknik bir konu değil toplumsal bir kapsayıcılık unsuru olduğu değerlendirilmektedir (Suryotrisongko ve diğerleri, 2017).

3. Önerilen Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu Modeli

Engelliler, yaşlılar ve hareket kısıtlı tüm bireylerin şehir içi sosyal donatı alanları (okul, hastane, ibadethane, park vb.), kamuya açık tesisleri (adalet sarayı, müze, ulaşım istasyonları, belediye binaları vb.) ve özel sektör tarafından işletilen mekânları (kafe, restoran, alışveriş merkezleri, otel vb.) kullanmalarını kolaylaştırmak amacıyla "Engelsiz Ulaşım Haritası" adında bir dijital platform modeli önerilmiştir. Web sitesi, interaktif harita uygulaması ve mobil uygulamadan oluşan bu platform ile kullanıcılar, mekânların mevcut erişilebilirlik durumunu sorgulayabilecekler ve erişilebilirlik durumu girilmemiş mekanlarda karşılaştıkları erişilebilirlik sorunlarıyla ilgili anlık olarak veri girebileceklerdir. Bu bölümde önerilen model farklı boyutlarda ele alınmıştır.

3.1. Teknolojik Boyut

Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu'nun temel yeniliği, çok katmanlı teknolojik altyapıyı bir araya getirmesidir. Platformun merkezinde, *crowdsourcing* tabanlı veri toplama mekanizması yer almakta; kullanıcıların günlük deneyimlerinden elde edilen bilgilerin doğrudan dijital haritaya yansıtılması sağlanmaktadır. Bu yaklaşım, literatürdeki birçok örnekte olduğu gibi (AXS Map, Wheelmap) kullanıcıların bilgi üretim sürecine aktif katılımını öngörmekte; ancak yalnızca bina odaklı değil, aynı zamanda rota ve açık alan erişilebilirliği üzerine yoğunlaşmaktadır (Hong, 2025). Bununla birlikte, yalnızca kullanıcı katkısına dayalı

sistemler veri doğruluğu açısından sınırlı kalabilmektedir. Nitekim harita tabanlı *crowdsourcing* çalışmalarında %89'luk oranda doğruluk elde edilmesine rağmen kapsama oranı %59'da kalmıştır (Voigt ve diğerleri, 2016). Bu nedenle önerilen model, farklı kullanıcılardan gelen verilerin güvenilirlik derecelendirilmesi ve veri doğrulaması kullanılmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve mekânsal modelleme, erişilebilir rotaların belirlenmesinde kritik teknolojilerden biridir. Beale ve arkadaşlarının (2006) çalışmasında, eğim, yüzey türü ve kaldırım inişleri gibi parametreler dijital yükseklik modelleri üzerinden analiz edilerek tekerlekli sandalye kullanıcılarına özel erişim haritaları geliştirilmiştir (Beale ve diğerleri, 2006). Benzer şekilde Biagi ve arkadaşları (2020), OSM tabanlı kitle kaynak yöntemlerinin erişilebilirlik verisi toplamada etkili olduğunu, ancak bu verilerin yapay zekâ destekli kalite kontrol süreçleri ile doğrulanması gerektiğini vurgulamıştır (Biagi ve diğerleri, 2020). Önerilen model, bu sorunu aşmak için kullanıcı kaynaklı verileri, yapay zekâ destekli analiz ve doğrulama mekanizmaları ile güçlendirmektedir.

Yeni nesil araştırmalar, algılayıcılar, görüntü işleme ve makine öğrenmesi tabanlı teknolojilerin erişilebilirlik haritalarını daha güvenilir hale getireceğini göstermektedir. Örneğin, Verma ve arkadaşları (2024), tekerlekli sandalye teknolojilerinin fonksiyonel elemanlarını haritalayarak güvenlik, manevra kabiliyeti ve konfor gibi boyutların teknolojik tasarıma entegrasyonunun önemini ortaya koymuştur (Verma ve diğerleri, 2024). Bu, Engelsiz Ulaşım Haritası'nın yalnızca mekânsal engelleri değil, aynı zamanda kullanıcı deneyimini doğrudan etkileyen fonksiyonel unsurları da dikkate alması gerektiğini göstermektedir. Önerilen model, veri toplama kaynağı olarak öncelikle kullanıcı kaynaklı verileri kullanmaktadır ancak platformun gelişmesi ile birlikte sistem kaynaklı verileri (çeşitli algılayıcılar ve ilgili sistemlere entegrasyon ile toplanan veriler) toplama ile güncellenebilecektir.

Teknolojik altyapının bir diğer boyutu, çoklu erişim kanallarına dayanmaktadır. Literatürde yalnızca mobil uygulamalar üzerinden çalışan örnekler bulunmaktadır (ör. iAccess Life). Bu nedenle geliştirilen platform hem mobil uygulama hem de web tabanlı portal üzerinden kullanılabilir olacak; bu sayede kullanıcılar hareket halindeyken bilgi alıp paylaşabilecekleri gibi, masa başında da veri girişi yapabileceklerdir. Bu yaklaşım, Fernandes ve arkadaşlarının (2024) belirttiği gibi, erişilebilirlik teknolojilerinin sürdürülebilirliğinde kullanıcı çeşitliliğini artıran kritik bir unsurdur (Fernandes ve diğerleri, 2024).

Önerilen modelin API tabanlı entegrasyon kabiliyeti, mevcut akıllı şehir uygulamalarıyla uyumlu çalışmasını mümkün kılmaktadır. Böylece erişilebilirlik verileri yalnızca bağımsız bir haritada değil, aynı zamanda şehirlerin ulaşım uygulamalarında, navigasyon sistemlerinde veya turizm platformlarında da kullanılabilir. Bu entegratör yapı, akıllı şehirlerin açık veri ve birlikte çalışabilirlik prensipleriyle uyumlu bir teknolojik vizyon ortaya koymaktadır (Voigt ve diğerleri, 2016).

3.2. Sosyal Boyut

Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu'nun en önemli katkılarından biri, akıllı şehirlerin sosyal kapsayıcılık vizyonunu desteklemesidir. Akıllı şehirler yalnızca teknolojik altyapı ve dijital hizmetlerden ibaret değildir; aynı zamanda bireylerin şehir yaşamına eşit ve bağımsız katılımını sağlamakla yükümlüdür. Literatürde tekerlekli sandalye kullanıcılarının hareketliliğinin, yalnızca fiziksel erişimi değil, aynı zamanda sosyal katılımı ve yaşam kalitesini doğrudan etkilediği ortaya konmuştur (Ferretti ve diğerleri, 2024). Özellikle uygun mobilite çözümleri, bireylerin eğitim, sağlık hizmetleri, istihdam ve kültürel faaliyetlere erişimini kolaylaştırarak şehir yaşamına aktif katılımlarını artırmaktadır.

Kitle kaynak tabanlı erişilebilirlik haritalarının en önemli sosyal çıktısı, engelli bireylerin yalnızca veri sağlayıcı değil, aynı zamanda şehir planlama süreçlerinde bilgi üreticisi olmalarıdır. Viyana ve Heidelberg gibi şehirlerde yapılan saha ve laboratuvar tabanlı *crowdsourcing* deneyleri, topluluk katılımının erişilebilirlik bilgisini zenginleştirmenin yanı sıra, kullanıcıların şehirde söz sahibi olma duygusunu da güçlendirdiğini göstermektedir (Mobasheri ve diğerleri, 2017). Bu yaklaşım, akıllı şehirlerde sosyal inovasyonun bir parçası olarak değerlendirilebilir.

Bununla birlikte, sosyal kapsayıcılığın sürdürülebilirliği yalnızca erişim haritalarının varlığıyla değil, aynı zamanda bu bilgilerin kentsel karar destek sistemlerine entegrasyonu ile mümkündür. Biagi ve arkadaşlarının (2020) belirttiği gibi, OSM tabanlı gönüllü verilerin yerel yönetimlerin dijital altyapılarıyla bütünleştirilmesi, şehirlerde kapsayıcı planlama süreçlerine önemli katkılar sağlamaktadır (Biagi ve diğerleri, 2020). Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu, benzer şekilde, kullanıcı katkılarını kamu kurumlarının akıllı şehir yönetim sistemleriyle entegre ederek, yalnızca bireysel fayda değil, toplumsal ölçekte kapsayıcı yönetim sağlamayı hedeflemektedir.

Önerilen modelin sosyal boyutu, akıllı şehirlerin dijital katılım ve kapsayıcılık ilkeleriyle uyumludur. Bu boyut, engelli bireylerin toplumsal katılımını artırma, gönüllü veri üretimini kolektif bir sosyal inovasyona dönüştürme ve bu verilerin akıllı şehir altyapılarıyla bütünleşmesini sağlayarak sürdürülebilir kapsayıcı kent vizyonuna katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

3.3. Çevresel Boyut

Akıllı şehirlerin en önemli hedeflerinden biri, sürdürülebilir kentsel çevreler inşa ederek tüm kullanıcı gruplarına güvenli, erişilebilir ve yaşanabilir alanlar sunmaktır. Literatürde hareket kabiliyeti kısıtlı bireylerin sandalye kullanıcılarının şehirlerde karşılaştığı en büyük sorunlardan birinin fiziksel çevre koşulları (eğimler, kaldırım kesintileri, yüzey bozuklukları) olduğu belirtilmektedir (Beale ve diğerleri, 2006). Çevresel engeller yalnızca bireysel hareketliliği kısıtlamakla kalmayıp, toplumsal yaşama katılımın önünde de ciddi bir bariyer oluşturmaktadır.

tadır. Benzer şekilde, Hong'un Seul'deki çalışmasında yüzey kalitesi ve kaldırım kesintileri, erişilebilirlik skorlamasına dahil edilmiştir (Hong, 2025). Bu bulgular, fiziksel çevresel faktörlerin akıllı şehirlerde erişilebilirlik planlamasının ayrılmaz bir parçası olduğunu göstermektedir. Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu da kullanıcı katkılarını yapay zekâ ile doğrulayıp CBS tabanlı bir altyapı üzerine oturarak, dinamik çevresel veri katmanları sunacaktır. Böylece önerilen model, hareket kabiliyeti kısıtlı bireylerin karşılaştığı çevresel sorunları gerçek zamanlı olarak izleyebilecek ve müdahale önceliklerini belirleyebilecektir.

Önerilen modelin kullanılması ile sürdürülebilir kentsel hareketliliğin etkileneceği de beklenmektedir. Ferretti ve arkadaşlarının sistematik incelemesi, erişilebilir hareketlilik çözümlerinin yalnızca bireylerin erişimini kolaylaştırmakla kalmayıp aynı zamanda fiziksel aktiviteyi teşvik ederek çevresel sürdürülebilirliğe de katkı sağladığını göstermiştir (Ferretti ve diğerleri, 2024). Daha erişilebilir güzergâhların tercih edilmesi hem bireysel araç kullanımını hem de buna bağlı olarak karbon ayak izini azaltarak çevresel kazanımlar sunmaktadır.

Akıllı şehirlerin yeşil ve kapsayıcı altyapı vizyonu ile önerilen modelin çevresel boyutu doğrudan ilgilidir. Fiziksel ve dijital çevre verilerinin bütünleştirilmesi, şehirlerin yalnızca bugünkü erişim sorunlarını çözmekle kalmayıp, gelecekteki sürdürülebilir kentsel planlama süreçlerine de yön verecek stratejik bir katkı sunmaktadır.

3.4. Ekonomik Boyut

Erişilebilirlik yalnızca toplumsal bir hak değil, aynı zamanda bireyler ve şehirler için ekonomik bir fırsat alanıdır. Tekerlekli sandalye kullanıcılarının hareketliliği eğitim, istihdam ve hizmetlere erişimde belirleyici olmakta ve dolayısıyla bireylerin ekonomik katılımını doğrudan etkilemektedir. (Ferretti ve diğerleri, 2024). İş alanlarına erişilebilirliğin artırılması, bireylerin iş gücüne katılımını artırarak kişisel gelir düzeylerini yükseltmekte ve bağımsız yaşam koşullarını desteklemektedir. Bu durum, yalnızca bireylerin ekonomik refahını değil, aynı zamanda üretken şehir ekonomisine katkısı da güçlendirmektedir.

Şehir düzeyinde bakıldığında, erişilebilirlik yatırımlarının kamu maliyet etkinliği açısından önemli kazanımlar sağladığı görülmektedir. Erişilebilir olmayan kent altyapıları, engelli bireylerin kamu hizmetlerine erişimini kısıtlamakta; bu da sağlık harcamalarının, bakım maliyetlerinin ve sosyal yardım giderlerinin artmasına yol açmaktadır. Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu, engellilerin yoğun olarak kullandıkları bölgelerde erişim engellerinin sistematik biçimde tespit edilmesine olanak tanıyarak, yatırım önceliklendirmesi yapılmasını mümkün kılacaktır. Böylece kamu kaynakları daha etkin kullanılacak, şehir yönetimleri yüksek maliyetli gecikmeler yerine düşük maliyetli erken müdahaleler gerçekleştirebilecektir (Beale ve diğerleri, 2006).

Erişilebilir mekânların kullanıcılar tarafından daha çok tercih edilmesi sonucu bu mekanların müşteri çeşitliliğini ve gelirleri artırması yerel işletmeler için ekonomik bir avantaj sağlamaktadır (Fernandes ve diğerleri, 2024). Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu üzerinden erişilebilir işletmelerin tercih edilmesi, işletmelerin sosyal kapsayıcılığını teşvik edecektir.

Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu'nun açık veri ve API tabanlı entegrasyon kabiliyeti sayesinde, erişilebilirlik verilerinin ulaşım, turizm ve şehir planlama uygulamalarıyla paylaşılabilmesi girişimciler için yeni iş modelleri ortaya çıkaracaktır (Biagi ve diğerleri, 2020).

Önerilen modelin ekonomik boyutu hem bireyler hem de şehirler için çift yönlü faydalar sunmaktadır. Bireyler için erişilebilirlik, istihdam ve gelir fırsatlarını artırarak bağımsız yaşamı desteklerken; şehirler için maliyet etkin kamu yatırımları, yerel işletmelerde müşteri çeşitliliği ve akıllı şehir teknolojileri ekosisteminde inovasyon yaratmaktadır.

3.5. Sürdürülebilirlik Boyutu

Akıllı şehirlerde geliştirilen teknolojik çözümlerin uzun vadeli başarısı, yalnızca teknik altyapıya değil, aynı zamanda insan kaynağı, kurumlar arası iş birliği ve finansal modellerin sürdürülebilirliğine bağlıdır. Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu, bu kapsamda sürdürülebilirlik stratejileri ile desteklenmektedir.

Pilot bölge uygulaması, modelin sürdürülebilirliğinin temel yapı taşlarından biridir. Önerilen modelin aşamalı biçimde hayata geçirilmesi, teknik riskleri azaltmakta ve kullanıcı katılımını artırmaktadır (Biagi ve diğerleri, 2020). Platform, öncelikle seçilen bir şehir merkezinde test edilecek; kullanıcı deneyimi, veri doğruluğu, güvenlik ve sistem performansı gibi kriterler göz önünde bulundurularak geliştirilecektir. Bu aşamalı yaklaşım, akıllı şehirlerde yaygınlaştırma süreçlerinin sağlıklı yürütülmesi için kritik bir öneme sahiptir.

Veri sürdürülebilirliği, modelin uzun ömürlü olmasının ikinci temel boyutudur. Kullanıcı katkısına dayalı veri toplama (*crowdsourcing*) yaklaşımı, kullanıcılardan anlık veri toplama sağlarken hem farklı kullanıcılardan gelen veriler hem de kurumların coğrafi bilgi sistemlerinden elde edilen verilerle doğrulama yapılacaktır. Bu yöntem, literatürde OSM tabanlı çözümlerde görülen veri eksikliği ve hatalı veri sorunlarını azaltmak için önerilen hibrit modellerle uyumludur (Asghari ve diğerleri, 2022). Ayrıca sponsorlu saha çalışmaları ve STK iş birlikleri aracılığıyla yapılan yerinde denetimler, kullanıcı katkılarının güvenilirliğini artıracaktır.

Kurumsal sürdürülebilirlik, platformun kamu kurumları, özel sektör ve STK'lar arasındaki iş birliğine dayanmaktadır. Yerel yönetimlerin kent bilgi sistemleriyle entegrasyon, belediyelerin erişilebilirlik verilerini planlama ve yatırım süreçlerinde etkin biçimde kullanmasına olanak tanıyacaktır. Özel sektör ise erişilebilirlik sertifikaları ve sponsorluk modelleriyle platformun finansal sürdür-

rülebilirliğine katkı sağlayacak; aynı zamanda toplumsal duyarlılığını artırarak marka değerini güçlendirecektir. Erişilebilirlik sertifikasyonunun hem işletmeler için prestij unsuru hem de kullanıcı tercihleri üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir (Fernandes ve diğerleri, 2024).

Sivil toplum kuruluşları (STK'lar) ise projenin sosyal sürdürülebilirliği açısından kritik bir role sahiptir. Engelli bireylerin günlük yaşamda karşılaştıkları zorlukları doğrudan yansıtabilecek olan bu kuruluşlar, platformun toplumsal meşruiyetini güçlendirecektir. Ayrıca STK iş birlikleri, farkındalık kampanyaları yoluyla hem toplumsal bilincin artmasını hem de kullanıcıların platforma katılımının sürekliliğini destekleyecektir (Mobasheri ve diğerleri, 2017).

Pilot uygulama, hibrit veri doğrulama, kamu-özel sektör-STK iş birlikleri ve finansal çeşitlilik ilkeleri önerilen modelin sürdürülebilirlik boyutunu şekillendirmektedir. Bu yaklaşım, akıllı şehirlerde teknoloji tabanlı sosyal inovasyonların uzun vadede işletilebilirliğinin sağlamanın yanı sıra, erişilebilirlik bilgisinin sürekli güncel tutulmasına da olanak tanıyacaktır.

4. Tartışma

Bu çalışmada geliştirilen Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu Öneri Modeli, literatürde yer alan mevcut erişilebilirlik haritalama girişimlerinden elde edilen deneyimlerin üzerine inşa edilmiştir. Literatür incelendiğinde, farklı yaklaşımların farklı güçlü yönleri sahip olduğu görülmektedir: AccessMap eğitim verilerini kişiselleştirilmiş rotalar için öne çıkarmış, AXS Map ve Wheelmap kitle kaynak (*crowdsourcing*) sayesinde kullanıcı katkısını güçlendirmiş, Google Haritalar küresel erişim sağlarken detaylı iç mekân bilgilerini sınırlı tutmuş, iAccess Life ise kullanıcı yorumlarını konum tabanlı verilerle entegre etmiştir. Ancak bu çözümlerin çoğu yaygınlaşmamış ve Türkiye’de kullanılan kapsamlı bir erişilebilirlik haritası örneğine rastlanmamıştır. Önerilen platform, Türkiye’de bu boşluğu doldurmayı hedefleyerek, kullanıcı tabanlı toplanan verileri doğrulama mekanizmaları ve CBS tabanlı analizler ile birleştirmektedir. Bu yönüyle, literatürde sıkça vurgulanan veri kalitesi ve güvenilirliği sorununa çözüm sunmaktadır. Ayrıca platform, yalnızca mobil uygulama üzerinden erişim sağlayan çözümlerden farklı olarak hem web tabanlı hem de mobil tabanlı kullanım sunarak kullanıcı çeşitliliğini artırmaktadır.

Platformun güçlü yönü, akıllı şehirlere çok boyutlu katkı sunabilmesidir. Teknolojik açıdan, dinamik veri güncelleme ve API tabanlı entegrasyon sayesinde akıllı şehir sistemleriyle uyumludur. Sosyal açıdan, engelli bireylerin bilgi üretim sürecine aktif katılımını sağlayarak katılımcı yönetim vizyonunu desteklemektedir. Çevresel açıdan, eğitim, yüzey kalitesi ve kaldırım kesintileri gibi fiziksel koşulların haritalanması sayesinde sürdürülebilir kentsel hareketliliğin planlanmasına

ve kullanılmasına katkı sunmaktadır. Ekonomik açıdan ise, kamu yatırımlarının önceliklendirilmesine destek olmakta ve erişilebilir işletmeleri görünür kılarak yerel ekonomiyi güçlendirmektedir.

Önerilen modelin bazı zayıf yönleri de bulunmaktadır. Öncelikle kullanıcı tabanlı veri toplamanın sürdürülebilirliği, kullanıcı motivasyonuna ve toplumsal farkındalığa bağlıdır. Literatürde, gönüllü katkının zamanla azaldığı ve kapsamanın sınırlı kaldığı örnekler rapor edilmiştir (Voigt ve diğerleri, 2016). Ayrıca, verilerin sürekli güncellenmesi için yerel yönetimler ve STK'larla iş birliği kritik öneme sahiptir; bu iş birliklerinin sağlanamaması durumunda platformun etki alanı daralabilir.

Önerilen model, teknolojik, sosyal, çevresel, ekonomik ve sürdürülebilirlik boyutlarını bir araya getirmektedir. Modelin özellikleri boyutlara göre özellikleri ve bu özelliklerden beklenen etkiler Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2: Önerilen Modelin Özellikleri ve Beklenen Etkileri*

Boyut	Özellikler	Beklenen Etki
Teknolojik	<i>Crowdsourcing</i> , kurumsal veri entegrasyonu, CBS ve yapay zekâ ile çok kaynaklı doğrulama	Dinamik, güvenilir ve sürekli güncellenen erişilebilirlik veritabanı
Sosyal	Kullanıcı katılımı ve erişilebilir arayüzler	Farkındalık artışı, sosyal kapsayıcılık, kullanıcı çeşitliliği
Çevresel	Eğim ve yüzey temelli rota analizi, sürdürülebilir hareketlilik teşviki	Daha kısa ve güvenli güzergâhlar, emisyon azalması
Ekonomik	Yatırım önceliklendirme ve veri temelli karar desteği	Kamu bütçesinde verimlilik, yerel işletmeler için görünürlük
Yönetişim ve Sürdürülebilirlik	Kamu-özel sektör-STK iş birlikleri ve finansal model	Uzun vadeli platform sürdürülebilirliği ve ölçeklenebilirlik

*Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Özetle, Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu, mevcut literatürdeki erişilebilirlik çözümlerinin güçlü yönlerini bütünleştiren ve eksik kalan noktalarını tamamlayan bir yaklaşım ortaya koymaktadır. Ancak modelin uzun vadeli başarısı, yalnızca teknik yeniliklere değil, aynı zamanda kurumsal iş birliği, toplumsal katılım ve sürdürülebilir finansman mekanizmalarına bağlıdır. Bu nedenle, platformun gelecekteki uygulamalarında teknoloji odaklı gelişmelerin, sosyal inovasyon ve yönetim stratejileriyle birlikte yürütülmesi kritik olacaktır.

5. Sonuç

Bu çalışmada, hareket kabiliyeti kısıtlı bireylerin şehir içi erişilebilirlik sorunlarına çözüm sunmayı hedefleyen Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu için bütüncül bir model önerilmiştir. Literatürde bulunan örnekler incelenmiş, bu örneklerin güçlü ve zayıf yönleri analiz edilmiş ve elde edilen bulgular doğrultusunda akıllı şehir vizyonuna katkı sağlayacak çok boyutlu bir yaklaşım geliştirilmiştir.

Platformun en önemli katkısı, kullanıcı kaynaklı veri toplama, farklı kaynaklardan toplanan verileri yapay zekâ desteği ile doğrulama, CBS tabanlı mekânsal analiz ve çoklu erişim kanallarını bir araya getirmesidir. Bu teknoloji temelli yaklaşım, yalnızca kullanıcıların bireysel deneyimlerini yansıtmakla kalmayıp, aynı zamanda şehir planlama süreçlerine stratejik veri desteği sağlayarak akıllı şehirlerin sosyal kapsayıcılık, çevresel sürdürülebilirlik ve ekonomik kalkınma hedeflerine hizmet etmektedir. 2024–2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı amaçları ve eylemleri ile doğrudan örtüşen bu model, güvenli, kapsayıcı ve veri temelli akıllı şehirler inşa etme hedefine katkı sunmaktadır.

Türkiye’de bu alanda kapsamlı ve sürekli güncellenen bir platformun henüz bulunmaması, çalışmanın özgün değerini artırmaktadır. Mevcut durumda erişilebilirlik bilgileri farklı kurumlarda bulunmaktadır ve kısmen güncel durumdadır. Önerilen model, Türkiye’de ilk defa erişilebilirlik verilerini güncel ve bütüncül olarak sunmayı amaçlamakta; böylece hem kullanıcıların günlük yaşam kalitesini artırmakta hem de yerel yönetimlerin karar destek mekanizmalarına katkı sağlamaktadır.

Gelecek çalışmalar kapsamında, platformun pilot uygulamasının farklı şehirlerde test edilmesi ve kullanıcı geri bildirimleri doğrultusunda sürekli geliştirilmesi planlanmaktadır. Ayrıca sensör tabanlı veri toplama yöntemlerinin (örneğin mobil cihaz sensörleri, görüntü işleme algoritmaları) kullanıcı kaynaklı veriler ile birleştirilmesi, erişilebilirlik verilerinin doğruluğunu artıracaktır. Bunun yanı sıra, uluslararası erişilebilirlik platformlarıyla yapılacak veri entegrasyonları, Türkiye’nin bu alanda küresel bilgi paylaşımına katkı sunmasını sağlayacaktır.

Sonuç olarak, Engelsiz Ulaşım Haritası Platformu, yalnızca engelli bireylerin değil, yaşlılar, bebek arabası kullananlar ve geçici hareket kısıtlılığı yaşayan bireyler için de kapsayıcı bir dijital çözüm sunmaktadır. Bu yönüyle önerilen model, Türkiye’nin akıllı şehir stratejilerine entegre edilebilecek bir model oluşturmakta ve erişilebilir şehirler vizyonuna katkı sağlamaktadır.

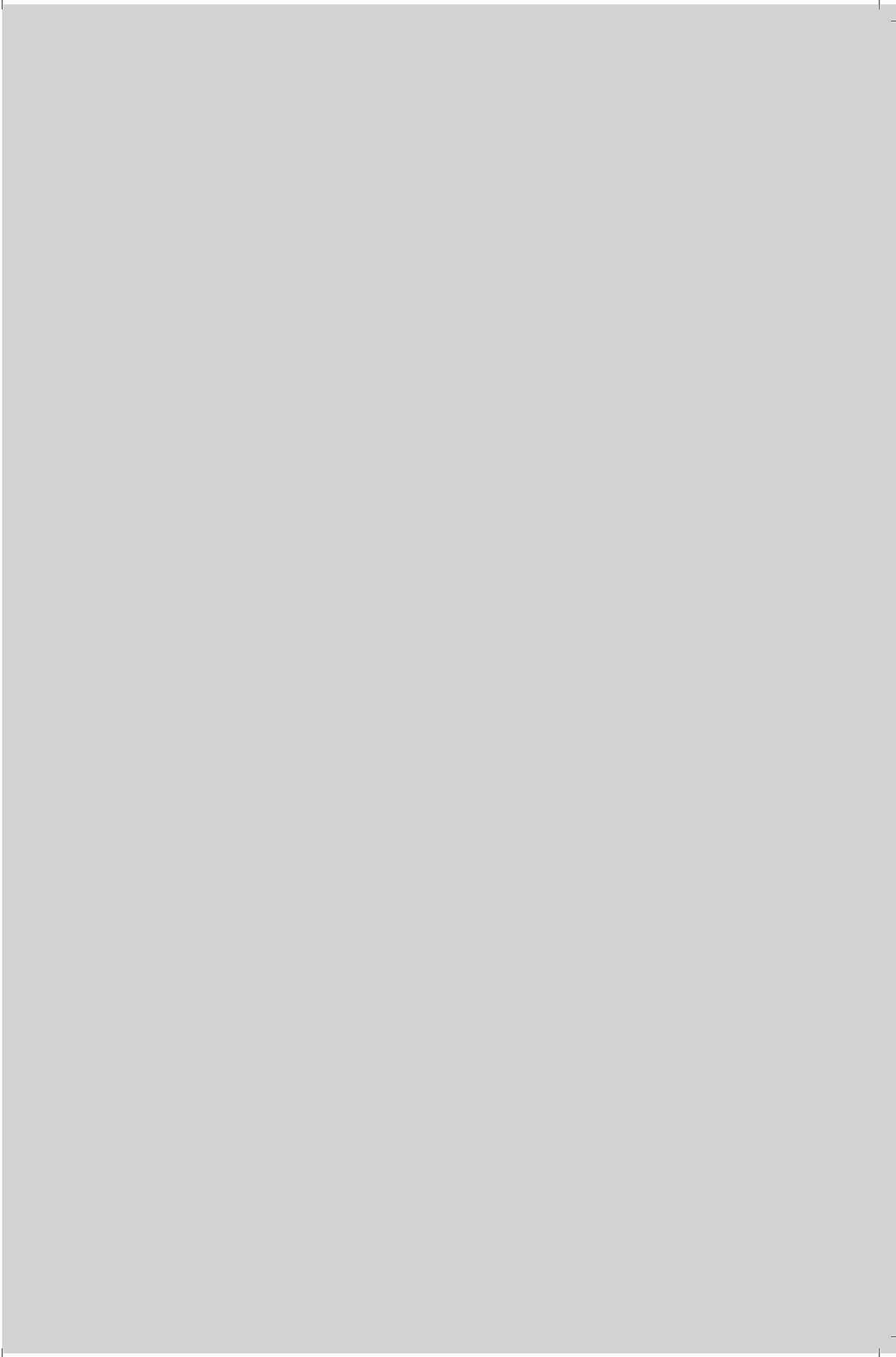
Kaynakça

- Asghari, H., Stolberg-Larsen, J., & Züger, T. (2022, April 28). "Approximating Accessibility of Regions from Incomplete Volunteered Data." *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*. <https://doi.org/10.1145/3491101.3519706>.
- Beale, L., Field, K., Briggs, D., Picton, P., & Matthews, H. (2006). "Mapping for wheelchair users: Route navigation in urban spaces." *Cartographic Journal*, 43(1), 68–81. <https://doi.org/10.1179/000870406X93517>.
- Biagi, L., Brovelli, M. A., & Stucchi, L. (2020). "Mapping the accessibility in openstreetmap: A comparison of different techniques." *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives*, 43(B4), 229–236. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLIII-B4-2020-229-2020>.
- Fernandes, J., Machado, J., Duarte, J., & Peixoto, H. (2024). "Innovative mobile solutions for visual and mobility disabilities: a comprehensive overview." *Procedia Computer Science*, 251, 684–689. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.11.169>.
- Ferretti, E. C., Curi, H. T., Andrade, L. F., Cooper, R. A., & Soárez, P. C. de. (2024). "Conceptual mapping proposed to comprehend the effect of wheelchair mobility on social participation and quality of life: a systematic review*." *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* (cilt: 19, sayı: 3, s. 814–830). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/17483107.2022.2126904>.
- Hong, S. (2025). "A pilot study on mapping wheelability in urban environment." *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/17483107.2025.2539437>.
- Meng, S., Su, X., Sun, G., Li, M., & Xue, F. (2025). "From 3D pedestrian networks to wheelable networks: An automatic wheelability assessment method for high-density urban areas using contrastive deep learning of smartphone point clouds." *Computers, Environment and Urban Systems*, 117. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2025.102255>.
- Mobasheri, A., Deister, J., & Dieterich, H. (2017). "Wheelmap: the wheelchair accessibility crowdsourcing platform." *Open Geospatial Data, Software and Standards*, 2(1). <https://doi.org/10.1186/s40965-017-0040-5>.
- Suryotrisongko, H., Kusuma, R. C., & Ginardi, R. H. (2017). "four-Hospitality: Friendly Smart City Design for Disability." *Procedia Computer Science*, 124, 615–623. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.12.197>.
- Ullrich, P., Hummel, M., Buchner, T., Hauer, K., Bauer, J. M., & Werner, C. (2024). "Translation, feasibility, and construct validity of a German version of the Stakeholders

Walkability/Wheelability Audit in neighbourhoods in older adults." *Journal of Transport and Health*, 36. <https://doi.org/10.1016/j.jth.2024.101802>.

Verma, A., Shrivastava, S., & Ramkumar, J. (2024). "Mapping wheelchair functions and their associated functional elements for stair climbing accessibility: a systematic review." *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* (cilt: 19, sayı: 1, s. 200–221). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/17483107.2022.2075476>.

Voigt, C., Dobner, S., Ferri, M., Hahmann, S., & Gareis, K. (2016). "Community engagement strategies for crowdsourcing accessibility information: Paper, Wheelmap-tags and Mapillary-walks." *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 9759, 257–264. https://doi.org/10.1007/978-3-319-41267-2_35.



AN ASSESSMENT OF THE BURDUR LAKE BASIN IN TERMS OF SMART INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT

Bilge BİNGÜL - Emrah PEKKAN

ABSTRACT

Lake Burdur, with its closed-basin structure, endemic biodiversity, and status as a wetland of international importance, is one of Türkiye's most valuable ecosystems. However, over the past four decades, the lake has lost nearly 40% of its surface area, a decline accelerated by pressures such as climate change, agricultural irrigation, groundwater abstraction, and in-basin development. This situation threatens not only the ecological integrity of the lake but also regional water security and socio-economic sustainability. Safeguarding the lake and ensuring the sustainable management of its basin requires moving beyond fragmented and sectoral approaches toward a holistic management framework that ensures stakeholder participation and coherence across policy instruments.

This study examines the Lake Burdur Basin through the lens of Smart Integrated Water Resources Management (Smart IWRM) and, rather than developing a direct application, offers a methodological framework for how such applications should be structured. Through a review of the literature, an analysis of existing plans and strategies, and an assessment of technology-based tools, the study proposes a guiding approach for the integration of remote sensing, geographical information systems, sensor networks, big data analytics, and artificial intelligence-based decision support systems into IWRM processes. The findings suggest that Smart IWRM can move beyond conventional approaches focused solely on water allocation by enhancing real-time monitoring, forecasting, and adaptive capacity, while also promoting a more inclusive management model that incorporates ecosystem services, stakeholder engagement, and institutional alignment. The framework developed for the Lake Burdur Basin is evaluated as a flexible model that may serve as a guiding reference for the management of other basins with similar characteristics.

Keywords: Burdur Lake Basin, Integrated Water Resources Management, Smart Integrated Water Resources Management, Water Management, Stakeholder Participation

Doktorant, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı

Mail: bilgebingul@ogr.eskisehir.edu.tr

 <https://orcid.org/0000-0002-1837-7506>

Doç. Dr., Eskişehir Teknik Üniversitesi, Yer ve Uzak Bilimleri Enstitüsü, Yer Bilimleri ve Deprem Mühendisliği Anabilim Dalı

Mail: epekkkan@eskisehir.edu.tr

 <https://orcid.org/0000-0002-9414-8887>

Makale Atıf Bilgisi:

BİNGÜL, B. - PEKKAN, E. (2025). "Burdur Gölü Havzası'nın Akıllı Bütünleşik Su Kaynakları Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi". *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, Akıllı Şehirler Özel Sayısı, s. (180-202)

Makale Türü:

Araştırma

Geliş Tarihi:

17.09.2025

Kabul Tarihi:

05.10.2025

Yayın Tarihi:

01.12.2025

Yayın Sezonu:

Kasım 2025

BURDUR GÖLÜ HAVZASI'NIN AKILLI BÜTÜNLEŞİK SU KAYNAKLARI YÖNETİMİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Bilge BİNGÜL - Emrah PEKKAN

ÖZ

Burdur Gölü, kapalı havza yapısı, endemik biyolojik çeşitliliği ve uluslararası öneme sahip sulak alan statüsüyle Türkiye'nin en değerli ekosistemlerinden biridir. Ancak göl, son kırk yılda yüzey alanının yaklaşık %40'ını kaybetmiş; bu kayıp iklim değişikliği, tarımsal sulama, yeraltısu kullanımı ve havza içi yapılaşma gibi baskılarla hızlanmıştır. Bu durum gölün ekolojik bütünlüğünü, bölgesel su güvenliğini ve sosyo-ekonomik sürdürülebilirliği tehdit etmektedir. Gölün korunması ve havzanın sürdürülebilir yönetimi için, parçalı ve sektörel yaklaşımların ötesine geçen, paydaş katılımı ve politika belgeleri arasındaki uyumu gözetken bütüncül bir yönetim anlayışına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu çalışma, Burdur Gölü Havzası'nı Akıllı Bütünleşik Su Kaynakları Yönetimi (Akıllı BSKY) perspektifiyle ele almakta ve doğrudan bir uygulama geliştirmekten ziyade, uygulamaların nasıl yapılandırılması gerektiğine dair yönetsel bir çerçeve sunmaktadır. Literatür taraması, mevcut plan ve stratejilerin incelenmesi ve teknoloji temelli araçların değerlendirilmesi aracılığıyla; uzaktan algılama, coğrafi bilgi sistemleri, sensör ağları, büyük veri analitiği ve yapay zekâ tabanlı karar destek sistemlerinin BSKY süreçlerine entegrasyonu için yol gösterici bir yaklaşım ortaya konulmuştur. Bulgular, Akıllı BSKY'nin yalnızca suyun paylaşımına odaklanan geleneksel yaklaşımların ötesine geçerek gerçek zamanlı izleme, öngörü ve uyum kapasitesini artırabileceğini göstermektedir. Ayrıca ekosistem hizmetleri, paydaş katılımı ve kurumsal uyum mekanizmalarıyla birlikte daha kapsayıcı bir yönetim modeli sunabilmektedir. Burdur Gölü Havzası özelinde geliştirilen bu çerçevenin, benzer özelliklere sahip diğer havzaların yönetiminde de yol gösterici olabilecek esnek bir model niteliği taşıdığı değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Burdur Gölü Havzası, Bütünleşik Su Kaynakları Yönetimi, Akıllı Bütünleşik Su Kaynakları Yönetimi, Su Yönetimi, Paydaş Katılımı

1. Giriş

Türkiye'nin güneybatısında yer alan Burdur Gölü, kapalı havza yapısı, yüksek tuzluluk düzeyi (Girgin vd., 2004) ve endemik biyolojik çeşitliliği ile ülkenin en önemli sulak alanlarından biridir. Ramsar Sözleşmesi kapsamında uluslararası öneme sahip olan göl (Eken vd., 2006), özellikle *Oxyura leucocephala* (dikkuyruk ördeği) popülasyonları açısından küresel düzeyde korunması gereken bir ekosistem niteliği taşımaktadır (Green ve Anstey, 1992). Ancak göl, son kırk yılda hem iklimsel hem de antropojenik baskılar altında ciddi düzeyde su kaybına uğramış; uzaktan algılama verileri, göl yüzey alanının 1980'lerden bu yana %40 oranında küçüldüğünü ortaya koymuştur (Taş ve Akpınar, 2021). Bu kaybın temel nedenleri arasında iklim değişikliği (Abujayyab vd., 2021; Çolak vd., 2022; Mert vd., 2025), baraj ve sulama faaliyetleri (Ataol, 2010; Sargın, 2012) ile yeraltısuyu kullanımı (Su Yönetimi Genel Müdürlüğü [SYGM], 2020) ön plana çıkmaktadır. Dolayısıyla Burdur Gölü yalnızca ekolojik değil, aynı zamanda bölgesel su güvenliği ve sürdürülebilir kalkınma açısından da kritik bir dönüm noktasına ulaşmıştır.

Literatürde gölün su bütçesi ve ekolojik sorunlarına ilişkin çok sayıda çalışma yapılmıştır. Ataol (2010) ayrıntılı su bütçesi analizinde tarımsal su kullanımının azaltılması, basınçlı sulama tekniklerinin yaygınlaştırılması ve yöre halkının bilinçlendirilmesi gibi öneriler geliştirmiştir. Sargın (2012) ise tarımsal sulama baskısını vurgulamış; T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan Burdur Havzası Nehir Havza Yönetim Planı (SYGM, 2020) ise kirlilik kaynakları ve havza ölçeğindeki sorunları kapsamlı biçimde ortaya koymuştur. Ancak mevcut çalışmalar ve raporlar çoğunlukla durum tespiti ve genel önerilerle sınırlı kalmış, teknolojik araçların kullanımı, akıllı izleme sistemleri ve yönetim mekanizmalarının entegrasyonu ise görece daha az ele alınmıştır.

Bu çerçevede Bütünleşik (Entegre) Su Kaynakları Yönetimi (BSKY), su kaynaklarının sürdürülebilir biçimde yönetilmesi için geliştirilmiş temel bir yaklaşımdır. Su kaynaklarını yalnızca miktar açısından değil; kalite, ekosistem işleyişi, paydaşlar arası dağılım ve uzun vadeli sürdürülebilirlik boyutlarıyla ele almayı amaçlamaktadır. Türkiye'de BSKY özellikle Avrupa Birliği Su Çerçeve Direktifine uyum süreciyle gündeme gelmiş; kurumsal yapılar, hukuki çerçeve ve AB ilişkileri çerçevesinde incelenmiştir (Barış ve Karadağ, 2007; Kibaroglu ve Baskan, 2011). Bununla birlikte, uygulamada veri eksiklikleri, kurumsal koordinasyon sorunları ve uzun vadeli izleme yetersizlikleri nedeniyle sınırlı etki oluşturmuştur (Büyükcangaz ve Korukcu, 2007).

Göl ve havza sistemlerinin karmaşık işleyişi, BSKY'nin uygulanmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Bu sistemler yalnızca suyun toplam hacmini değil; yağış, buharlaşma, yeraltısu-yüzey suyu etkileşimini ve kirlilik gibi çok sayıda dinamik süreci de barındırmaktadır. Dolayısıyla yönetim yaklaşımlarının suyun paylaşımı ile sınırlı kalmaması; bütüncül, uzun vadeli ve paydaş katılımını gözetten bir bakış açısıyla ele alınması gerekmektedir.

Dünyadaki uygulamalar, BSKY'nin farklı ölçeklerde ve koşullarda nasıl hayata geçirildiğini göstermektedir. Japonya, Kenya ve Filipinler'de geliştirilen Bütünleşik Göl Havzası Yönetimi modeli; politika, kurumlar, paydaş katılımı, finansman ve bilgi yönetimi bileşenlerini bir araya getirerek havza ölçeğinde sürdürülebilir yönetim sağlamaktadır (Nakamura ve Rast, 2012). Etiyopya'daki Hawassa Gölü örneğinde ise paydaş katılımı, sektörler arası diyalog ve ekonomik araçların devreye alınmasıyla BSKY ilkeleri başarıyla uygulanmıştır (Stockholm International Water Institute [SIWI], 2020a, 2020b). Ancak bu uygulamalar dahi çoğu zaman veri eksiklikleri, yüksek maliyetler ve izleme yetersizlikleri nedeniyle sınırlı kalabilmektedir.

Geleneksel BSKY'nin sınırlılıkları, teknolojik araçların entegrasyonunu zorunlu kılmaktadır. Bu çerçevede öne çıkan Akıllı BSKY yaklaşımı; sensör ağları, uzaktan algılama, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve yapay zekâ tabanlı karar modelleriyle havza ölçeğinde hidrolojik süreçlerin doğru ve nicel olarak temsil edilmesine olanak tanımaktadır. Böylece BSKY, yalnızca suyun paylaşımına odaklanan bir planlama anlayışından çıkarak, sürekli izleme, öngörü ve uyum kapasitesi yüksek bir vizyona dönüşmektedir. Bu teknolojilerin etkin şekilde çalışabilmesi için standartlaştırılmış coğrafi veri altyapıları kritik rol oynamaktadır. Türkiye'de bu alanda yürütülen çalışmalar, su yönetimi süreçlerinde veri uyumluluğu ve erişilebilirliğini güçlendirerek Akıllı BSKY'nin uygulanabilirliğini artıracak önemli bir araç olarak değerlendirilmektedir (Bingül vd., 2024). Bu çalışmada ise söz konusu teknolojilerin doğrudan bir uygulaması yapılmamakta, entegrasyon süreçlerinin nasıl kurgulanması gerektiği tartışılmaktadır.

Uluslararası ölçekteki uygulamalar, Akıllı BSKY yaklaşımlarının farklı coğrafyalarda nasıl hayata geçirildiğini göstermektedir. Erie Gölü Havzası'nda yürütülen Smart Watershed projesi bu bağlamda öne çıkmaktadır. Bu projede Nesnelerin İnterneti (*Internet of Things*, IoT) tabanlı sensör ağları, Uzun Menzilli Geniş Alan Ağı (*Long Range Wide Area Network*, LoRaWAN) teknolojisi ve büyük veri analitiği ile göl seviyesi ve su kalitesi gerçek zamanlı olarak izlenmektedir (Cleveland Water Alliance, 2020). Türkiye'de de benzer yönde bazı pilot uygulamalar geliştirilmiştir. Örneğin Arduino tabanlı bir sistemde pH, sıcaklık ve bulanıklık sensörleri kullanılarak veriler Wi-Fi üzerinden gerçek zamanlı olarak iletilmiştir (Sudheer vd., 2023). Başka bir çalışmada ise ESP32 ve Uzun Kısa Süreli Bellek (*Long Short-Term Memory*, LSTM) tabanlı yapılarla akıllı sulama prototipi oluşturulmuştur (Kunt, 2025). Ayrıca, sulama sistemlerinin IoT teknolojileriyle dönüştürülmesine ilişkin Türkiye'den vaka çalışmaları da son yıllarda yayımlanmıştır (Balta ve Kulat, 2024). Sensör tabanlı izleme sistemlerinin güvenilirliği ve performansına yönelik uluslararası araştırmalarda ise pH, iletkenlik ve çözünmüş oksijen sensörleri makine öğrenmesi yöntemleriyle doğrulanmıştır (Lamrini vd., 2024).

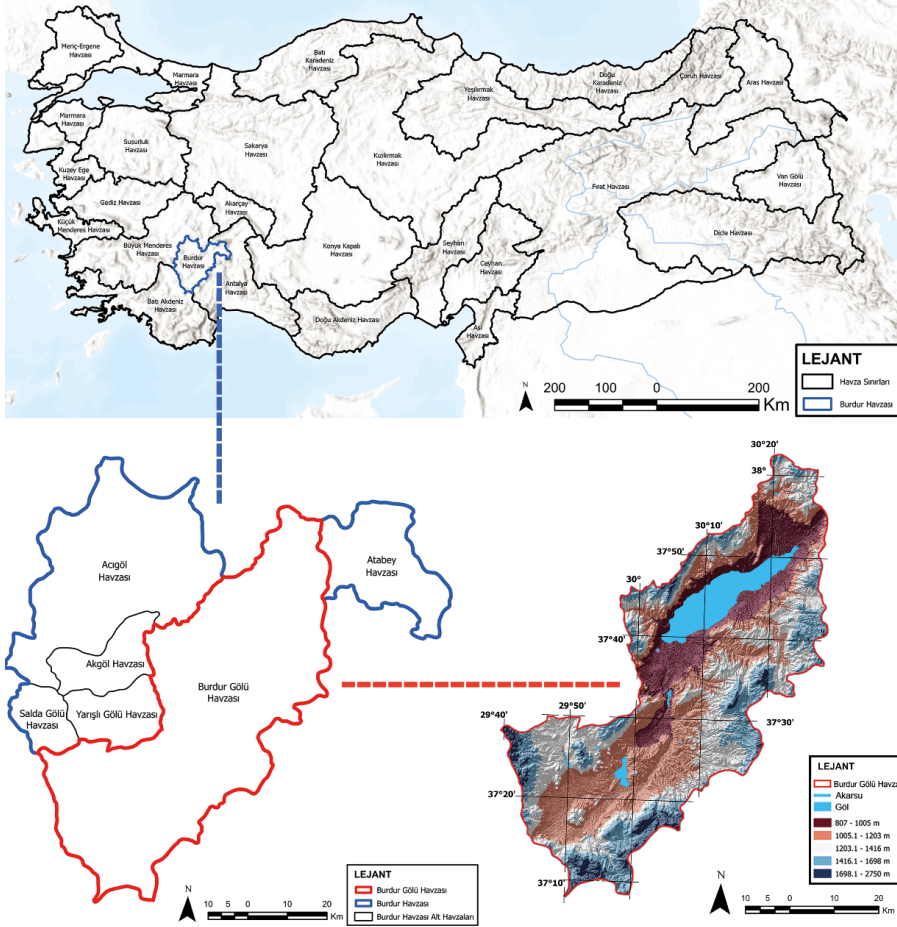
Bu çalışmanın amacı, Burdur Gölü Havzası özelinde Akıllı BSKY yaklaşımının entegrasyonuna dair yöntemsel bir çerçeve ortaya koymak ve bu doğrultuda Türkiye’deki diğer havzalara da uyarlanabilecek yol gösterici bir model önermektir. Çalışma kapsamında hem literatürdeki boşluklar değerlendirilmekte hem de akıllı sensör sistemleri, uzaktan algılama verileri ve CBS tabanlı karar modellerinin BSKY süreçlerine entegrasyonuna yönelik hususlar tartışılmaktadır. Böylece çalışma, yalnızca Burdur Gölü’nün mevcut sorunlarının anlaşılmasına katkı sunmakla kalmamakta; aynı zamanda Türkiye’nin su yönetimi politikaları açısından da yenilikçi bir vizyon geliştirmeyi hedeflemektedir. Metodolojik açıdan ise çalışma, farklı disiplinlerden (hidroloji, ekoloji, CBS, veri bilimi) gelen araçları bütünlük bir yaklaşımla ele almakta ve bu entegrasyon için uygulanabilir bir çerçeve geliştirmektedir. Bu yaklaşım, benzer yapısal özelliklere sahip diğer havzaların yönetimine de uyarlanabilecek esnek ve ölçeklenebilir bir model niteliği taşımaktadır.

2. Çalışma Alanı

Burdur Gölü, Akdeniz Bölgesi’nin Göller Yöresinde, Burdur ve Isparta illerinin sınırında ve Burdur şehir merkezine yaklaşık 4 km uzaklıkta yer almaktadır (Şekil 1). Göl, yaklaşık 37°39’38” – 37°46’51” K enlemleri ile 30°04’16” – 30°15’06” D boylamları arasında bulunmakta olup ortalama 845 m rakıma sahiptir. 2025 yılı itibarıyla gölün yüzölçümü yaklaşık 11.500 hektar olup, KD–GB doğrultusunda 20,8 km uzunluğa ve 1,8–7,8 km arasında değişen bir genişliğe sahiptir.

Tektonik kökenli ve denize kapalı bir sistem olan Burdur Gölü’nün dışa akışı bulunmamaktadır. Hidrolojik denge; yağış, yüzey akışı ve yeraltısuyu girişlerinin, buharlaşma ile diğer su kayıplarının toplamına, dönemsel bazda yaklaşık eşit olmasıyla korunmaktadır. Son yıllarda gölü besleyen yüzey akışlarının baraj ve göletlerde tutulması bu dengeyi bozmuştur (SYGM, 2020). Gölü besleyen başlıca akarsular Eren Çayı (Bozçay), Kravgaz, Kuma, Çerçin ve Lengüme dereleri ile Büğdüz Çayı’dır. Bu akarsuların debileri genellikle düşüktür ve bunlar yaz aylarında büyük ölçüde kurumaktadır. Özellikle Bozçay üzerinde inşa edilen barajlar, göle ulaşan akışın azalmasına neden olarak gölün su bütçesini azaltıcı yönde etkilemiştir (Eken vd., 2006).

Burdur Gölü Havzası'nın Akıllı Bütünleşik Su Kaynakları
Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi



Şekil 1: Burdur Gölü Havzası konum haritası

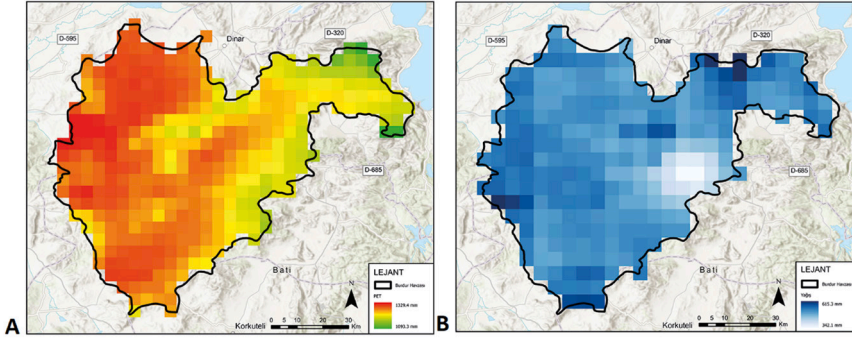
Dışa akışın olmaması gölde tuz ve çözünmüş maddelerin birikmesine yol açmakta; su bileşiminde sodyum, sülfat, arsenik ve klorür yüksek değerler almaktadır. Bu göl bilimsel (limnolojik) özellikler biyolojik üretkenliği sınırlandırır da aynı zamanda *Aphanius burduricus* (endemik balık) ve *Arctodiaptomus burduricus* (endemik zooplankton) gibi türlerin varlığına ortam oluşturmaktadır (SYGM, 2020).

Burdur Gölü, aynı zamanda kuşlar için hem üreme alanı hem de kışlama dönemlerinde yüksek koruma değerine sahip bir sulak alandır. Özellikle nesli dünya ölçeğinde tehlike altında olan dikkuyruk, gölün bayrak türü olarak öne çıkmaktadır ve bu türün varlığı gölün ulusal ve uluslararası düzeydeki koruma değerini pekiştirmektedir (Eken vd., 2006).

Bölgedeki insan faaliyetleri de göl ekosistemine baskı oluşturmaktadır. Burdur Gölü çevresinde yoğun olarak tarım yapılmakta; başlıca ürünler buğday ve arpa olmakla birlikte şekerpancarı, gül ve anason üretimi de giderek önem kazanmaktadır. Meyvecilik ve sınırlı da olsa hayvancılık faaliyetleri de göl havzasındaki arazi kullanımının bir parçasını oluşturmaktadır. Ayrıca alanda organize sanayi bölgelerinden kaynaklanan kirlilik sorunları da gözlenmektedir (Eken vd., 2006).

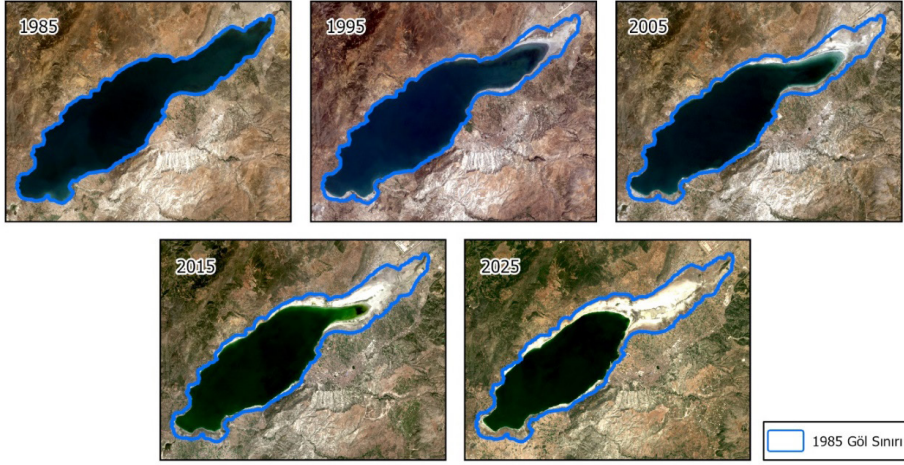
Göl, 1994 yılında Ramsar statüsü kazanmış olup (Ramsar Convention Secretariat, 2008; RSIS, t.y.), dikkuyruk için dünyadaki en önemli kışlama alanlarından biridir. Kış aylarında tüm dünya popülasyonunun en az %60'ı burada barınmaktadır (WWF-Türkiye, 2008).

Bölge tipik Akdeniz iklimi etkisi altındadır: yazlar sıcak ve kurak, kışlar serin ve daha yağışlıdır. Burdur Havzasına düşen son 10 yıllık ortalama yağış ~507 mm ve potansiyel evapotranspirasyon (PET) ~1190 mm civarındadır. Uzun dönemli su seviyesi gerilemesinde; yağış ve buharlaşmadaki farkın yanında, tarımsal sulama, yeraltısu çekimleri ve havza içindeki baraj-göletlerde tutulan akışın göle ulaşımındaki azalma da belirleyici faktörler olarak sıralanabilir. Şekil 2a, Burdur Havzası'nın 2024 yılına ait yüksek çözünürlüklü küresel iklim veri seti TerraClimate (Abatzoglou vd., 2018; mekânsal çözünürlük: $1/24^\circ \approx 4.6$ km) kullanılarak üretilmiş yıllık toplam PET haritasını; Şekil 2b ise, istasyon ölçümleri ile uydu tabanlı kızılötesi gözlemlerin entegrasyonu yoluyla üretilen CHIRPS yağış veri setine (Funk vd., 2015; mekânsal çözünürlük $0.05^\circ \approx 5.5$ km) dayalı olarak oluşturulan yıllık toplam yağış haritasını göstermektedir.



Şekil 2: Burdur Havzası'nın 2024 yılına ait a) yıllık toplam PET (mm) haritası, b) yıllık toplam yağış (mm) haritası

Uzun yıllar yaz dönemi (Haziran–Eylül ortalaması) Landsat kompozitleri, 1985–2025 arasında göl yüzey alanındaki daralmayı açık biçimde göstermektedir (Şekil 3). 1985 ve 1995 yıllarında göl yüzeyi daha geniş bir yayılım sergilerken 2005 sonrasında belirgin biçimde küçülmeye başlamıştır.



Şekil 3: Burdur Gölü'nün 1985 (Landsat 5 TM), 1995 (Landsat 5 TM), 2005 (Landsat 5 TM), 2015 (Landsat 8 OLI) ve 2025 (Landsat 9 OLI-2) yıllarına ait Landsat uydu verilerinden üretilmiş True Color kompozitlerinin karşılaştırmalı görünümü

Burdur Gölü Havzası, ekolojik duyarlılığı ve su yönetimi sorunlarının belirginliği nedeniyle çalışmanın odak noktası olarak seçilmiştir. Kapalı havza özellikleri, gölün iklimsel dalgalanmalara ve insan kaynaklı müdahalelere karşı yüksek hassasiyetini ortaya koymakta; son kırk yılda kaydedilen yüzey alanındaki daralma, bu kırılganlığın en somut göstergelerinden birini oluşturmaktadır. Ayrıca göl, endemik türleri ve dikkuyruk ördeği gibi küresel ölçekte korunması gereken popülasyonlara ev sahipliği yapması nedeniyle uluslararası koruma politikalarında özel bir yere sahiptir. Bu bağlamda Burdur Gölü Havzası hem çevresel hem de sosyo-ekonomik boyutlarıyla, Akıllı BSKY yaklaşımlarının değerlendirilmesi için uygun bir örnek oluşturmaktadır.

3. Bütünleşik Su Kaynakları Yönetimi

BSKY, suyun sınırlı ve savunmasız bir kaynak olduğu gerçeğini esas alarak ekolojik, sosyal ve ekonomik boyutları bütüncül biçimde dikkate alan bir yönetim anlayışıdır. Geleneksel, sektörel ve parçalı su yönetim modellerinden farklı olarak, BSKY suyun tüm döngüsü boyunca farklı kullanıcılar, sektörler ve ekosistemler arasındaki etkileşimleri gözetken koordineli bir yaklaşım sunmaktadır. Global Water Partnership (2000), BSKY'yi "su ve ilgili kaynakların, adil sosyal ve ekonomik gelişmeyi destekleyecek şekilde ekosistemlerin sürdürülebilirliğini gözeterek koordineli geliştirilmesi ve yönetimi" olarak tanımlanmaktadır.

BSKY yaklaşımının temelini, 1992 Dublin Konferansı'nda kabul edilen dört ilke oluşturmaktadır:

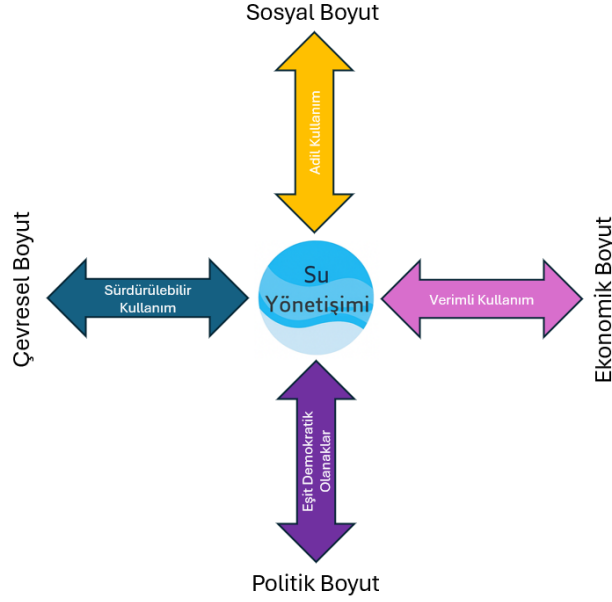
1. Tatlı su, yaşamın, kalkınmanın ve çevrenin sürdürülmesi için sınırlı ve kırılgan bir kaynaktır.
2. Su kaynaklarının geliştirilmesi ve yönetimi, tüm seviyelerde kullanıcıların, planlamacıların ve karar vericilerin katılımına dayalı olmalıdır.
3. Kadınlar, suyun temini, yönetimi ve korunmasında merkezi bir role sahiptir.
4. Su, tüm rekabetçi kullanımlarında ekonomik bir değer taşır ve ekonomik bir mal olarak kabul edilmelidir (United Nations, 1992a).

Bu ilkeler, BSKY'nin yalnızca teknik bir yönetim aracı olmadığını; aynı zamanda toplumsal katılım, toplumsal cinsiyet eşitliği, ekonomik verimlilik ve ekosistem temelli sürdürülebilirliği birlikte ele alan çok boyutlu bir yönetim çerçevesi sunduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim aynı yıl içerisinde gerçekleştirilen Rio Zirvesi'nde kabul edilen *Agenda 21* belgesi de BSKY'yi sürdürülebilir kalkınmanın temel bileşenlerinden biri olarak tanımlamıştır (United Nations, 1992b).

Dünya genelinde BSKY uygulamalarına ilişkin farklı deneyimler bulunmaktadır. Etiyopya'daki Hawassa Gölü Havzası'nda, su kaynakları üzerindeki baskıların azaltılması amacıyla paydaş katılımına dayalı yönetim mekanizmaları geliştirilmiştir. Benzer şekilde Mekong Nehri Havzası'nda dört ülkenin (Kamboçya, Laos, Tayland ve Vietnam) oluşturduğu Mekong Nehri Komisyonu, havza ölçeğinde karar alma süreçlerini BSKY ilkeleri üzerine inşa ederek bölgesel ölçekte başarılı bir iş birliği modeli ortaya koymuştur (Smith ve Claussen, 2015). Buna karşılık Kenya'daki Tana Nehri ve Malezya'daki Sungai Langat Nehri örnekleri, kurumsal parçalanma, sektörel koordinasyon eksiklikleri ve yetersiz katılım nedeniyle BSKY'nin hedeflenen düzeyde uygulanmadığını göstermektedir (Cap-Net, 2008). Bu örnekler, BSKY'nin potansiyelini ortaya koymakla birlikte, uygulamanın bağlama özgü kurumsal ve teknik koşullardan doğrudan etkilendiğini de kanıtlamaktadır.

BSKY'nin havza bazında en önemli avantajı, idari sınırlar yerine doğal sınırların esas alınmasıdır. Bu yaklaşım sayesinde yüzey ve yeraltı suları arasındaki bağlantılar dikkate alınmakta, ekosistem hizmetleri ile toplumsal ve ekonomik ihtiyaçlar birlikte yönetilebilmekte ve karar alma süreçlerinde daha adil bir denge sağlanabilmektedir (SIWI, 2020a). Havza ölçeğinde benimsenen bu yönetim anlayışı; taşkın kontrolü, su kalitesi yönetimi, yeraltısuyu korunumu ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülmesi açısından da önemli faydalar sunmaktadır.

BSKY'nin başarısı ise yalnızca hidrolojik süreçlerin yönetilmesine değil, aynı zamanda suyun fiziksel döngüsünün ekosistemin diğer bileşenleriyle birlikte ele alınmasına bağlıdır. Sektörler arasındaki farklı hedefler ve su kaynaklarının sosyo-ekonomik açıdan eşitsiz dağılımı, hakkaniyet, erişilebilirlik ve sürdürülebilirlik ilkeleleriyle desteklenen güçlü bir eşgüdüm mekanizmasını zorunlu kılmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4: Su yönetimine entegre yaklaşım

Dünya genelindeki deneyimler, BSKY'nin uygulamaya geçirilmesinde veri eksiklikleri, kurumsal parçalanma ve uzun vadeli izleme yetersizlikleri nedeniyle önemli sınırlılıklar bulunduğunu göstermektedir. Son yıllarda bu eksiklikleri gidermenin en güçlü yolu dijitalleşme ve akıllı teknolojilerin sistemle entegrasyonu olmuştur. Uzaktan algılama, CBS, IoT tabanlı sensörler, büyük veri analitiği ve yapay zekâ uygulamaları sayesinde suyun miktar ve kalite boyutları gerçek zamanlı olarak izlenebilmekte; karar vericilere şeffaf, güncel ve mekânsal açıdan ayrıntılı bilgi sağlanabilmektedir (SIWI, 2020b).

4. Burdur Gölü Havzası'nda Akıllı Bütünleşik Su Kaynakları Yönetimi Yaklaşımı

Akıllı BSKY yaklaşımının önkoşulu, havzanın doğal, sosyo-ekonomik ve kurumsal özelliklerinin bir arada değerlendirilmesidir. Kapalı havza karakteri, Ramsar statüsü ve çevresindeki yoğun insan faaliyetleri, Burdur Gölü'nü Türkiye'nin en hassas su-ekosistemlerinden biri haline getirmektedir. Su seviyesindeki hızlı düşüş, tuzluluk ve kirlilik baskıları, yeraltısuyu çekimlerinin artışı ve gölü besleyen akımlar üzerindeki yapısal müdahaleler, çok aktörlü ve bütünleşik bir yönetim ihtiyacını açık biçimde ortaya koymaktadır.

İlk aşamada, havzadaki su kullanıcılarının kapsamlı biçimde belirlenmesi yönetimin zeminini oluşturur. Değerlendirmeler, evsel/hanehalkı, işletmeler ve kamusal alanlar, tarım, sanayi, madencilik, rekreasyon-turizm ve ekosistem/çevresel kullanımların Burdur'daki temel grupları oluşturduğunu göstermektedir (Tablo 1). Bu çeşitlilik, karar süreçlerinin sektörel dar çerçeveler yerine tüm kullanıcı gruplarını kapsayacak biçimde tasarlanmasını zorunlu kılmaktadır.

Tablo 1: Burdur Gölü Havzası su kullanıcıları

Kullanıcı Türü	Kullanım Alanları / İhtiyaçlar	Havzaya Özgü Örnekler
Evsel / Hanehalkı	İçme, yemek pişirme, banyo, temizlik, bahçe sulama	Ulupınar Deresi, Akçay Deresi, Kocapınar Kayaaltı Kaynağı gibi kaynaklardan içme suyu temini
İşletmeler ve Kamusal Alanlar	Okullar, hastaneler, kurumlar, küçük işletmelerde temizlik, mutfak, yeşil alan sulama	Burdur merkez ve ilçe belediyeleri, turistik tesisler
Tarım	Ekinlerin sulanması, hayvancılık için su	Belkaya-2 Göleti, Akçay Barajı, yeraltısuyu kuyuları
Sanayi	Proses/soğutma suyu, temizlik	Burdur 1. ve 2. OSB, Burdur Şeker Fabrikası, Göлтаş Çimento, gül yağı ve gıda işleme tesisleri, mermer işleme
Madencilik	Maden işleme, saha içi hizmetler, toz bastırma	Mermer ocakları, krom ve mangan işletmeleri
Rekreasyon-Turizm	Kuş gözlemi, doğa turizmi, piknik, kamp, yüzme (bölgesel)	Burdur Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Saha-sında kuş gözlemi
Ekosistem/ Çevresel Kullanımlar	Sulak alan habitatları, yaban hayatı, endemik türlerin su ihtiyacı	Burdur Gölü Ramsar Alanı, Burdur Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası

4.1. Paydaş Katılımı

Burdur Gölü Havzası'nda etkin bir BSKY yaklaşımının en belirleyici unsuru, tüm paydaşların karar süreçlerine düzenli ve anlamlı katılımıdır. Havzadaki paydaşlar; karar alıcı kurumlar, düzenleyici/uygulayıcı kurumlar, veri sağlayıcı ve destekleyici kurumlar, kullanıcılar, etkilenen/koruyucu aktörler ve koordinasyon mekanizmaları olmak üzere altı ana grupta sınıflandırılabilir. Bu çeşitlilik, katılımcı ve şeffaf bir yönetim anlayışını zorunlu kılmaktadır. Paydaş gruplarının ayrıntılı sınıflandırması Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 2: Burdur Gölü Havzası'nda paydaşların sınıflandırılması

Kategori	Paydaş Kurum / Grup	Rol / Görev
Karar Alıcı Gruplar	(T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı) → Su Yönetimi Genel Müdürlüğü	Havza yönetim planları, strateji/politika belirleme
	(T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı) → Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü - Devlet Su İşleri 18. Bölge Müdürlüğü	Kuyular, baraj/gölet, su tahsisi ve işletme
	(T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı) → ÇED, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü	ÇED süreçleri, çevresel izin ve denetim
	(T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı) → Maden ve Petrol İşleri Genel Müdürlüğü	Madencilik izinleri ve denetim
Düzenleyici / Uygulayıcı Kurumlar	Valilik / İl Özel İdaresi	Kırsalda içme suyu ve altyapı
	Belediyeler	İçme suyu temini, kanalizasyon, atıksu arıtımı, katı atık yönetimi
	(T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı) → Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü	Ramsar, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, korunan alan yönetimi
	(T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı) → İl Müdürlükleri	Atıksu, katı atık, inşaat atıkları denetimi
Veri Sağlayıcı / Destekleyici Kurumlar	(T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı) → Meteoroloji Genel Müdürlüğü	Yağış, sıcaklık, buharlaşma, iklim verileri
	Üniversiteler (Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi vb.)	Hidrojeoloji, ekoloji, yönetim desteği
	Araştırma kurumları, TÜBİTAK projeleri	Bilimsel veri üretimi, ekosistem izleme
Kullanıcılar	Hanehalkı	İçme-kullanma suyu, temizlik, bahçe
	Tarımsal üreticiler / Sulama birlikleri	Bitkisel üretim, hayvancılık için su
	Sanayi kuruluşları / OSB	Su yoğun sektörler, atıksu üretimi
	Madencilik işletmeleri	Mermer, krom, mangan, agrega ocakları
	Turizm–rekreasyon işletmeleri	Kuş gözlemi, doğa turizmi, kamp

Etkilenen / Koruyucu Aktörler	Yerel halk, köy muhtarlıkları	Doğrudan etkilenen kesimler, yerel bilgi
	STK'lar (WWF-TR, Doğa Derneği, yerel)	Koruma, farkındalık, kamuoyu oluşturma
Koordinasyon Mekanizmaları	İl Su Yönetimi Koordinasyon Kurulu	Valilik başkanlığında çok aktörlü platform
	Nehir Havza Yönetim Planı Yönlendirme Komitesi	Tedbirlerin uygulanması, izlenmesi ve güncellenmesi
<i>Not: Tablodaki paydaş sınıflandırması araştırma kapsamında yapılan değerlendirmelere dayalıdır. Nihai ve bağlayıcı paydaş listesi ile görev tanımları, havza yönetiminden sorumlu kurumlarca yapılacak ayrıntılı çalışmalarla belirlenmelidir.</i>		

4.2. Politika ve Mevzuat Entegrasyonu

BSKY'nin en önemli ilkelerinden biri, farklı ölçeklerde ve alanlarda parçalı biçimde yürütülen politika ve mevzuat düzenlemelerinin havza ölçeğinde bütüncül bir çerçevede ele alınmasıdır. Burdur Gölü Havzası hem ulusal mevzuata hem de uluslararası yükümlülüklerle tabidir; bu çerçeveler arasında etkin bir entegrasyon sağlanmadığında uygulamada bazı uyumsuzluklar ortaya çıkmaktadır.

Türkiye'de su yönetimini ilgilendiren başlıca düzenlemeler arasında 167 sayılı Yeraltı Suları Hakkında Kanun (1960), 2872 sayılı Çevre Kanunu (1983), Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (2004) ve Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği (2014) yer almaktadır. Burdur özelinde ise Ramsar Sözleşmesi kapsamındaki yükümlülükler ile Ulusal Su Kanunu Taslağı dikkate alınması gereken temel çerçevelerdir.

Havzaya doğrudan etki eden plan ve strateji belgeleri, ulusal mevzuat ve politika çerçevesiyle uyum içinde ele alınmalıdır. Bu kapsamda Kalkınma Planları, Bölge Planları, Çevre Düzeni Planları, Taşkın Yönetim Planları, Kuraklık Yönetim Planları, Sulak Alan Yönetim Planları, Uzun Devreli Gelişim Planları, Sektörel Su Tahsis Planları ve Havza Master Planları bu kapsamda öne çıkmaktadır. Burdur özelinde ise Burdur Havzası Master Planı, Burdur Gölü Sulak Alan Yönetim Planı ve Burdur Havzası Kuraklık Yönetimi Planı, havza ölçeğinde doğrudan yönlendirici işlev üstlenmektedir. Ayrıca Atıksu Arıtımı Eylem Planı, Ulusal Atık Yönetim Planı, Ulusal Biyoçeşitlilik Eylem Planı, Türkiye'nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Türkiye Turizm Stratejisi gibi sektörel belgeler de dikkate alınması gereken politika araçlarıdır.

Havza ölçeğinde çok sayıda plan ve mevzuatın varlığı, bunların bütüncül bir çerçevede bütünleştirilmesi gereğini açıkça ortaya koymaktadır. Bu bağlamda politika ve mevzuat entegrasyonu açısından öncelikli adımlar şunlardır:

- Havza Bazlı Entegrasyon: Burdur Gölü Havzası için hazırlanacak yeni Havza Yönetim Planı, farklı kurumların yürüttüğü tüm düzenlemeleri bir araya getiren üst şemsiye belge işlevi görmelidir.

- b. Çapraz Kurumsal Uyum: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, belediyeler ve diğer ilgili kurumlar arasında yetki çakışmaları olduğunda, koordinasyon kurulları aracılığıyla uyumlaştırılmış kararlar alınmalıdır.
- c. Uluslararası Yükümlülüklerin Yerelleştirilmesi: Ramsar Sözleşmesi'nin "akılcı kullanım" ilkesi, Burdur Gölü Havzası özelinde somut uygulamalarla desteklenmelidir.
- d. ÇED Süreçlerinin Etkinliği: ÇED olumlu kararlarının göl ekosistemine uzun dönemli etkileri düzenli olarak izlenmeli ve gerektiğinde yenilenmelidir.

4.3. Sektörler Arası İş Birliği

Burdur Gölü Havzası'nda su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi, farklı sektörler arasındaki etkileşimlerin dengeli biçimde düzenlenmesine bağlıdır. Tarım, sanayi, madencilik, turizm ve yerel yönetimler hem doğrudan su kullanımı hem de dolaylı ekosistem etkileriyle gölün su bütçesi ve ekolojik bütünlüğü üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Bu nedenle, sektörel taleplerin bütüncül bir çerçevede ele alınması ve iş birliği mekanizmalarının güçlendirilmesi, havza ölçeğinde etkin su yönetiminin ön koşuludur.

Havzadaki en büyük su kullanıcısı tarım sektörüdür. Tarımsal sulamanın gölün su bütçesi üzerindeki belirleyici etkisi dikkate alındığında üç öncelik öne çıkmaktadır: (i) ürün deseninin su talebine göre yeniden düzenlenmesi, (ii) modern sulama tekniklerinin yaygınlaştırılması, (iii) yeraltısuyu çekimlerinin etkin biçimde denetlenmesi. Sulama birlikleri, çiftçiler ve ilgili kamu kurumlarının ortak hareket etmesi hem su verimliliğini artıracak hem de göl seviyesindeki düşüşün yavaşlatılmasına katkı sağlayacaktır.

Sanayi ve madencilik faaliyetleri, Burdur Gölü Havzası'nda önemli su kullanıcısı olarak öne çıkmaktadır. Özellikle mermer ocakları, taş ocakları ve agrega işletmeleri doğrudan su tüketiminin yanı sıra atık ve deşarj yoluyla dolaylı etkiler yaratmaktadır. Gıda ve içecek sanayisi gibi su yoğun sektörler de havzada yer almaktadır. Bu faaliyetlerde suyun verimli kullanımı, atıksu arıtma tesislerinin kesintisiz ve etkin işletimi ve çevresel izin süreçlerinin düzenli denetimi ve ekonomik üretimin sürdürülmesi ile göl ekosisteminin korunması arasındaki dengenin temel koşullarıdır.

Havzanın bir diğer önemli potansiyeli turizm ve rekreasyon faaliyetleridir. Doğa turizmi, kuş gözlemciliği ve kıyı kullanımı gibi etkinlikler doğrudan su tüketimi yaratmasa da gölün ekosistem hizmetlerinden yoğun biçimde yararlanmaktadır. Bu nedenle turizm planlamasında gölün taşıma kapasitesi dikkate alınmalı, altyapı yatırımları ekosistemle uyumlu biçimde gerçekleştirilmelidir. Turizm sektörünün çevresel hassasiyetle hareket etmesi, gölün sürdürülebilir tanıtımı ve uzun vadeli korunmasının ön koşuludur.

Belediyeler ve yerel yönetimler, havzadaki su yönetiminde temel aktörlerdir. İçme suyu temini, kanalizasyon altyapısı, atıksu arıtma tesislerinin işletilmesi ve katı atıkların düzenli depolanması doğrudan belediyelerin sorumluluk alanına girmektedir. Burdur Belediyesi başta olmak üzere havzadaki diğer yerel yönetimlerin bu konularda daha etkin rol üstlenmesi, gölün su kalitesi ve ekolojik bütünlüğü açısından kritik önem taşımaktadır.

Çevresel koruma boyutunda, Burdur Gölü'nün Ramsar Alanı olması, endemik türlere ev sahipliği yapması ve biyolojik çeşitliliği nedeniyle uluslararası öneme sahip olması öne çıkmaktadır. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'nın (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü) yürüttüğü sulak alan yönetim çalışmaları bu açıdan temel bir çerçeve sunarken; sivil toplum kuruluşları, üniversiteler ve araştırma kurumları da gölün izlenmesi, farkındalık yaratılması ve bilim temelli karar süreçlerine katkı sağlamaktadır.

Farklı sektörlerin faaliyetleri birlikte ele alındığında, Burdur Gölü Havzası'nda su kaynakları üzerindeki taleplerin çeşitlenmesi ve baskıların artması, yönetsel kırılگانlıkları da beraberinde getirmektedir. Ortak bir anlayış ve güçlü bir iş birliği mekanizmasının yokluğunda, havzanın sürdürülebilir yönetimi mümkün değildir. Sektörler arası iş birliği, suyun verimli ve adil kullanımının yanı sıra göl ekosisteminin korunması, ekosistem hizmetlerinin sürekliliği ve havza ölçeğinde sürdürülebilir kalkınmanın güvence altına alınması için vazgeçilmez bir koşuldur.

4.4. Kurumsal Düzenlemeler

Burdur Gölü Havzası'nda su yönetimi, ulusal ve yerel ölçekte çok sayıda kurum ve kuruluşun yetki alanına girmektedir. Su kaynaklarının geliştirilmesi, korunması, tahsisi ve çevresel etkilerinin yönetimi farklı idari birimlerin sorumluluğu altında yürütölmekte; bu durum hem su yönetiminin çok boyutlu doğasını yansıtmakta hem de kurumlar arası koordinasyonun güçlendirilmesini zorunlu kılmaktadır.

Ulusal düzeyde genel müdürlükler, bağıli kuruluşlar ve ilgili bakanlık birimleri suyun miktar ve kalite yönetiminde belirleyici roller üstlenirken; yerel düzeyde belediyeler, il özel idareleri ve taşra teşkilatları içme suyu temini, atıksu yönetimi, çevresel denetim ve katı atık kontrolü gibi alanlarda önemli bir sorumluluk taşımaktadır. Ayrıca üniversiteler, araştırma merkezleri ve sivil toplum kuruluşları bilimsel bilgi üretimi, farkındalık artırıcı faaliyetler ve izleme çalışmalarıyla kurumsal yapıyı tamamlayıcı bir işlev görmektedir.

Kurumsal düzenlemeler bağlamında temel ihtiyaç, bu aktörlerin rollerini daha uyumlu biçimde yerine getirmelerini sağlayacak mekanizmaların güçlendirilmesidir. Düzenli bilgi paylaşımı, kurumlar arası koordinasyon toplantıları, ortak izleme ve raporlama sistemleri karar süreçlerini şeffaflaştıracak ve kaynakların daha verimli kullanılmasına katkıda bulunacaktır. Havza ölçeğinde paydaşların temsil edildiğı koordinasyon kurulları ve istişare platformları ise katılımcı yönetim anlayışını destekleyen başlıca araçlardır.

Kurumsal yapı açısından öncelikli hedef, yeni kurumların oluşturulmasından çok mevcut kurumların iş birliği kapasitesinin artırılmasıdır. Böylece farklı aktörlerin yetki ve sorumlulukları birbirini tamamlayan bir yapıda işlerlik kazanacak, Burdur Gölü Havzası'nda bütüncül bir su yönetimi anlayışının hayata geçirilmesi mümkün olacaktır.

4.5. Ekonomik Araçlar

BSKY yaklaşımında, suyun hem sosyal hem çevresel hem de ekonomik bir değer taşıdığı kabul edilmektedir. Bu anlayış, Dublin İlkeleri'nde de vurgulandığı üzere, suyun sınırsız ve bedelsiz bir kaynak olarak görülmemesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Suyun ekonomik bir mal olarak ele alınması hem kullanım verimliliğinin artırılması hem de altyapı yatırımları ile işletme maliyetlerinin karşılanabilmesi açısından temel bir gerekliliktir.

Burdur Gölü Havzası'nda ekonomik araçların etkin kullanımı, özellikle tarımsal sulama, içme suyu temini, sanayi faaliyetleri ve atıksu yönetiminde belirleyici bir rol oynamaktadır. Su kullanımına yönelik ücretlendirme, teşvik mekanizmaları ve yaptırımlar, kullanıcı davranışlarını yönlendiren ve sürdürülebilirliği destekleyen başlıca araçlardır. Bu çerçevede ekonomik araçların adil, şeffaf ve maliyetleri karşılayacak biçimde uygulanması, hem suyun daha dikkatli ve verimli kullanılmasını teşvik edecek hem de göl ekosistemi üzerindeki baskıların azalmasına doğrudan katkı sağlayacaktır.

4.6. İzleme ve Değerlendirme

BSKY'nin etkin biçimde uygulanabilmesi, düzenli izleme ve değerlendirme faaliyetlerinin sürekliliğine bağlıdır. Su kaynaklarının miktar ve kalite açısından mevcut durumunun belirlenmesi, zaman içindeki değişimlerin izlenmesi ve alınan önlemlerin etkinliğinin ölçülmesi için izleme mekanizmalarının kesintisiz çalışması gereklidir.

Burdur Gölü Havzası'nda öne çıkan başlıca izleme alanları şunlardır:

- Hidrolojik göstergeler: Göl seviyesi, hacim değişimleri, yeraltısu seviyeleri ve akış miktarları.
- Su kalitesi parametreleri: Tuzluluk, besin elementleri, çözünmüş oksijen, ağır metaller ve diğer kirlilik göstergeleri.
- Ekosistem sağlığı: Endemik balık türleri (ör. *Aphanius burduricus*), habitat bütünlüğü, sulak alan bitki örtüsü ve biyolojik çeşitlilik göstergeleri.
- Kuş popülasyonları: Göçmen ve kışlayan türlerin sayıları ile popülasyon eğilimleri.
- Balıkçılık ve su ürünleri: Balık stoklarının durumu, tür kompozisyonundaki değişimler ve ekosistem dengesi üzerindeki etkiler.

- İklimsel veriler: Yağış, sıcaklık ve buharlaşmanın uzun dönemli kayıtlarla değerlendirilmesi.
- Sosyo-ekonomik göstergeler: Su kullanım miktarları, sulama desenleri, sanayi ve turizm faaliyetlerinin su talebine etkileri.

Günümüzde bu izleme faaliyetleri, akıllı sistem entegrasyonları ile daha etkin hale gelmektedir. Göl seviyesi ve su kalitesini gerçek zamanlı ölçen otomatik sensörler, yeraltısuyu kuyularındaki değişimleri takip eden uzaktan ölçüm cihazları, uydu verileri ile sağlanan mekânsal bilgiler ve tüm bu verilerin paydaşlarla paylaşılmasını sağlayan CBS altyapıları modern izleme sistemlerinin temel bileşenleridir.

Etkili bir izleme yaklaşımı, salt veri toplamanın ötesine geçmektedir. Düzenli değerlendirmelerle eğilimlerin ortaya konulması, yönetim planlarının güncellenmesinde kullanılması ve sonuçların paydaşlar ile kamuoyuna açık biçimde sunulması, şeffaflığı artırarak toplumsal katılımı güçlendiren vazgeçilmez unsurlardır.

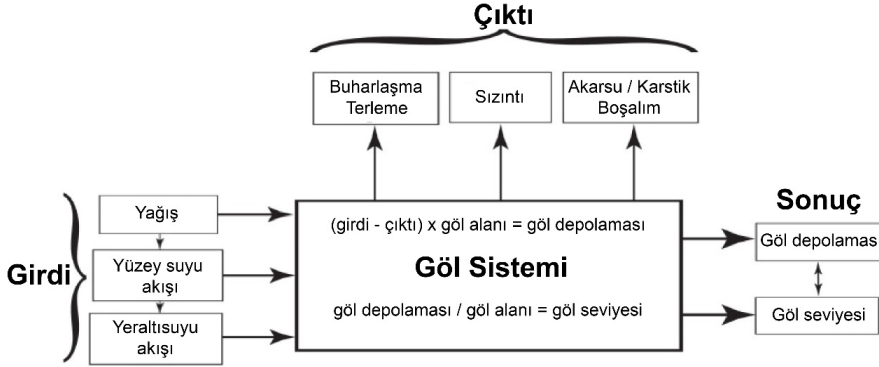
4.7. Akıllı Sistem Entegrasyonu

Havza ve göl sistemlerindeki kütle dengesi; yeraltısuyu akışı, buharlaşma, yüzey akışı ve yağış gibi mekânsal olarak farklılık gösteren doğal süreçlerden oluşan karmaşık ilişkilere dayanmaktadır. Dolayısıyla su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi yalnızca geleneksel yöntemlere dayalı planlama ve uygulamalarla sınırlandırılmamalı, aynı zamanda matematiksel modellemelerle desteklenen dijital teknolojilerin sağladığı olanaklarla da güçlendirilmelidir. Drenaj havzaları göl sistemleri ve genel olarak su kaynakları araştırmaları için uygun bir analiz birimi oluşturmaktadır; zira göl gibi bir havza çıkışında akarsu kesitinden geçen suyun miktarı, doğrudan havzanın yukarı kesimlerinde gerçekleşen yağışlara bağlıdır.

Havza ölçeğinde geliştirilecek akıllı sistem entegrasyonları, hidrolojik süreçlerin doğru ve bütüncül biçimde temsil edilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda akıllı sistemlerin karar destek kapasitesinin artırılması, havza tabanlı hidrolojik modelleme ile doğrudan ilişkilidir. Nitekim hidrolojik modeller; yüzey akışı, yeraltısuyu-yüzey suyu etkileşimi, su bütçesi ve iklimsel girdilere dayalı tahminler gibi temel bileşenleri nicel olarak ortaya koyarak akıllı sistemlerin işleyişi için gerekli veri tabanını sağlamaktadır (Singh ve Woolhiser, 2002; Beven, 2012). Bu nedenle havza tabanlı hidrolojik modelleme, yalnızca su kaynaklarının miktar ve kalite açısından sürdürülebilir yönetimine katkı sunmakla kalmamakta (Arnold vd., 2012), aynı zamanda iklim değişikliği ve insan etkileri altında geliştirilen akıllı sistemlerin güvenilirliğine ve etkinliğine yön veren temel araçlardan biri olarak değerlendirilmektedir (Loucks ve van Beek, 2017).

Akıllı sistemlerin entegrasyonu, Burdur Gölü Havzası gibi hassas ekosistemlerde hem kaynak kullanımında verimliliği artıran hem de karar alma süreçlerini hızlandıran önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Örneğin bir göl sistemi ele alındığında, gölün içine ve dışına yönelen akışı etkileyen tüm değişkenlerin

bilinmesi gereklidir. Gölün hidrodinamiği; yağış, yüzey ve yeraltısuyu akışı, buharlaşma ve terleme gibi bileşenleriyle küresel hidrolojik döngünün bir alt sistemi olarak değerlendirilebilir (Şekil 5).



Şekil 5: Göl sistemlerinde kütle dengesi bileşenleri
(Evans III, (2021)'den değiştirilmiştir).

Karar destek sistemlerinin kapasitesini artırmaya yönelik modelleme aşamasında temel amaç, sistemin işleyişini incelemek ve göldeki depolama ile göl seviyesi gibi temel sonuçları öngörebilmektir. Bu noktada akıllı sistem entegrasyonunun merkezinde gerçek zamanlı veri toplama ve izleme yer almaktadır. Göl seviyesi, su kalitesi, yağış, buharlaşma ve yeraltısuyu seviyeleri gibi parametreler sensör ağları aracılığıyla sürekli ölçülerek merkezi veri tabanına aktarılmakta, böylece değişimler anlık olarak takip edilmekte ve olası riskler (örneğin ani seviye düşüşleri veya kirlilik artışları) erken uyarı mekanizmalarıyla ilgili kurumlara bildirilebilmektedir.

Veri temelli bu altyapıyı destekleyen bir diğer unsur, CBS ve uzaktan algılama teknolojileridir. Uydu görüntüleri, insansız hava araçları ve drone tabanlı görüntüleme sistemleri sayesinde havzanın mekânsal dinamikleri ayrıntılı biçimde izlenebilmekte; su kaynaklarının dağılımı, arazi kullanımındaki değişimler ve tarımsal sulama desenleri düzenli olarak analiz edilebilmektedir. Böylece hem bilimsel araştırmalar hem de yönetim planlarının güncellenmesi için sağlam bir zemin oluşturulmaktadır.

Toplanan verilerin anlamlı hale getirilmesi ise karar destek sistemleri ve yapay zekâ uygulamaları ile mümkün olmaktadır. Bu teknolojiler, kuraklık, taşkın ya da kirlilik gibi senaryoların önceden modellenmesine imkân tanımakta; böylece yalnızca geçmiş veriye dayalı değerlendirmelerin ötesine geçilerek geleceğe dönük öngörülerle politika yapıcılara yol gösterici bilgiler sunulmaktadır.

Burdur Gölü özelinde akıllı sistem entegrasyonu, gölün su seviyesi ve su kalitesi parametrelerinin (sıcaklık, çözünmüş oksijen, tuzluluk, besin elementleri vb.) sensör ağları aracılığıyla gerçek zamanlı izlenmesini, endemik balık türleri ile kuş popülasyonlarının düzenli sensör tabanlı takiplerini ve göl yüzeyindeki katı atık veya kirlilik durumlarının drone sistemleriyle belirlenmesini mümkün kılmaktadır. Ayrıca göl çevresine kurulacak mikro iklim istasyonları, buharlaşma ve meteorolojik parametrelerin anlık olarak ölçülmesini sağlayarak su bütçesinin daha doğru hesaplanmasına katkı verecektir. Elde edilen tüm verilerin CBS ve bulut tabanlı platformlarla bütünleştirilmesi, havza yönetiminde şeffaf, veriye dayalı ve hızlı karar alma süreçlerini destekleyecektir.

Burdur Gölü Havzası bağlamında değerlendirildiğinde, akıllı sistemlerin entegrasyonu suyun etkin izlenmesi, yönetilmesi, korunması ve güvenliğinin sağlanmasında stratejik bir rol üstlenmekte; bu çerçevede Akıllı Bütünleşik Su Kaynakları Yönetimi yaklaşımının somut bir örneğini oluşturmaktadır. Bu teknolojik altyapının güçlü kurumsal mekanizmalarla desteklenmesi, havza yönetiminin veriye dayalı, katılımcı ve esnek bir yapıya kavuşmasına olanak tanıyacaktır.

5. Sonuç ve Tartışma

Burdur Gölü Havzası, kapalı havza karakteri ve iklimsel-antropojenik baskıların birleşimi nedeniyle Türkiye'nin en hassas ekosistemlerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Gölün son kırk yılda yüzey alanında yaşadığı daralma, yalnızca hidrolojik bir sorun değil; aynı zamanda ekolojik bütünlüğün zedelenmesi, biyolojik çeşitliliğin kaybı ve yerel toplulukların geçim kaynaklarının risk altına girmesi anlamına gelmektedir. Bu kırılganlık, su kaynaklarının yönetiminde klasik yaklaşımların yetersiz kaldığını ve daha bütüncül, veri temelli modellerin geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

BSKY yaklaşımı gölün korunmasında güçlü bir çerçeve sunsa da uygulamaların çoğu suyun paylaşımı ve miktar yönetimi ile sınırlı kalmakta, ekolojik ve sosyo-ekonomik boyutlar yeterince dikkate alınmamaktadır. Bu çalışmada önerilen Akıllı BSKY modeli, geleneksel BSKY'nin ekolojik, kurumsal ve toplumsal bileşenlerini akıllı teknolojilerle bütünleştirerek yönetim kapasitesine yeni bir boyut kazandırmaktadır. Gerçek zamanlı sensör ağlarının, uzaktan algılama ürünlerinin, CBS tabanlı mekânsal analizlerin ve yapay zekâ destekli karar modellerinin entegrasyonu, havza ölçeğinde dinamik bir izleme ve öngörü mekanizmasının kurulmasına imkân vermektedir.

Çalışma, literatüre hem kavramsal hem de metodolojik açıdan katkılar sunmaktadır. Burdur Gölü üzerinden geliştirilen model, BSKY'nin uygulamaya dönük versiyonunu akıllı teknolojilerle bütünleştirerek kavramsal tartışmalara somut bir çerçeve kazandırmaktadır. Bu kapsamda, farklı veri kaynakları ortak bir karar destek yapısında bir araya getirilmiş; disiplinler arası etkileşime dayalı yeni bir

analiz yaklaşımı geliştirilmiştir. Bu yaklaşım yalnızca teknik izleme araçlarının entegrasyonu değil, aynı zamanda bu verilerden yönetim stratejilerinin nasıl türetilebileceğini de ortaya koymaktadır. Böylelikle çalışma, ekolojik göstergelerin yanında sosyo-ekonomik kırılganlıkların da dikkate alındığı çok boyutlu bir değerlendirme imkânı sunmaktadır. Ayrıca ortaya konan yöntem, benzer özelliklere sahip diğer havzaların yönetiminde uygulanabilecek ölçeklenebilir bir şablon niteliğindedir.

Çalışmanın ortaya koyduğu çerçeve, Burdur Gölü Havzası'nda yalnızca mevcut sorunların anlaşılmasına yönelik değil, aynı zamanda geleceğe dönük çözüm yollarının nasıl geliştirilmesi gerektiğine dair yol gösterici bir yaklaşım sunmaktadır. Ulusal ölçekte akıllı teknolojilerin BSKY ile bütünleştirilmesine yönelik öncü bir perspektif geliştirilmiş; uluslararası düzeyde ise havzaların yönetimine ilişkin metodolojik ve pratik tartışmalara yeni bir açılım getirilmiştir.

Kaynakça

- Abatzoglou, J. T., Dobrowski, S. Z., Parks, S. A. ve Hegewisch, K. C. (2018). "Terraclimate, a High-Resolution Global Dataset of Monthly Climate and Climatic Water Balance from 1958-2015, Scientific Data" 5:170191. <https://doi.org/10.1038/sdata.2017.191>
- Abujayyab, S. K. M., Almotairi K. H., Alswaitti M., Amr S. S. A., Alkarkhi A. F. M., Taşoğlu E. ve Hussein, A. M. H. (2021). " Effects of Meteorological Parameters on Surface Water Loss in Burdur Lake, Turkey over 34 Years Landsat Google Earth Engine Time-Series." 10 (12): 1301. <https://doi.org/10.3390/land10121301>
- Arnold, J. G., Moriasi, D. N., Gassman, P. W., Abbaspour, K. C., White, M. J., Srinivasan, R., Santhi, C., Harmel, R. D., van Griensven, A., Van Liew, M. W., Kannan, N. ve Jha, M. K. (2012). "SWAT: Model Use, Calibration, and Validation." *Transactions of the ASABE* 55 (4): 1491-1508. <https://doi.org/10.13031/2013.42256>
- Ataol, M. (2010). Burdur Gölü Havzası için yeni bir su yönetim modeli önerisi (Doktora Tezi), Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Balta, M. A. ve Kulat, M. I. (2024). "Transforming an Irrigation System to a Smart Irrigation System: a Case Study from Türkiye (Turkey)." 73 (5): 1799-1811. <https://doi.org/10.1002/ird.3004>
- Barış, M. E. ve Karadağ, A. A. (2007). "Water Resources Management Issues in Turkey and Recommendations." *Journal of Applied Sciences* 7: 3900-3908. <https://doi.org/10.3923/jas.2007.3900.3908>
- Beven, K. J. (2012). Rainfall-Runoff Modelling: The Primer (2 baskı): Wiley-Blackwell
- Bingül, B., Bengi, E., Tutkal, Z., Altunsoy, A. ve Aksoy, T. (2024). "TUCBS Veri Standartları Kullanılarak Su Kaynakları Yönetimi Değerlendirmesi." *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 26 (1), 1-18. <https://doi.org/10.25092/baunfbed.1196881>

Buyukcangaz, H. ve Korukcu, A. (2007). "Integrated Approach For Water Resources And Irrigation Management in Turkey." *Water International* 32 (sup1): 710-719. <https://doi.org/10.1080/02508060.2007.9671992>

Cap-Net. (2008). "Integrated Water Resources Management for River Basin Organisations. Cape Town: International Network for Capacity Building in Integrated Water Resources Management." <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/iwrm-for-river-basin-organisations-capnet-2008.pdf>

Cleveland Water Alliance. (2020). Smart Lake Erie Watershed Initiative. <https://www.clevelandwateralliance.org/smart-lake-erie-watershed-initiative>

Çolak, M. A., Öztaş, B., Özgencil, İ. K., Soyluer, M., Korkmaz, M., Ramírez-García, A., Metin, M., Yılmaz, G., Ertuğrul, S., Tavşanoğlu, Ü. N., Amorim, C. A., Özen, C., Apaydın Yağcı, M., Yağcı, A., Pacheco, J. P., Özkan, K., Beklioğlu, M., Jeppesen, E. ve Akyürek, Z. (2022). "Increased Water Abstraction and Climate Change Have Substantial Effect on Morphometry, Salinity, and Biotic Communities in Lakes: Examples from the Semi-Arid Burdur Basin (Turkey)." 14 (8): 1241. <https://doi.org/10.3390/w14081241>

Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyoğlu, S., Kılıç, D. T. ve Lise, Y. (2006). *Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları*. Ankara: Doğa Derneği.

Evans III, W. L. (2021). *Lake Hydrology: An Introduction to Lake Mass Balance*. Baltimore: Johns Hopkins University Press. <https://dx.doi.org/10.1353/book.83862>.

Funk, C., Peterson, P., Landsfeld, M., Pedreros, D., Verdin, J., Shukla, S., Husak, G., Rowland, J., Harrison, L., Hoell, A. ve Michaelsen, J. (2015). "The Climate Hazards Infrared Precipitation with Stations-a New Environmental Record for Monitoring Extremes." *Scientific Data* 2, 150066. <https://doi.org/10.1038/sdata.2015.66>

Girgin, S., Kazancı, N. ve Dügel, M. (2004). "On the Limnology of Deep and Saline Lake Burdur in Turkey." 32 (3): 189-200. <https://doi.org/10.1002/ahch.200400529>

Global Water Partnership. (2000). "Integrated Water Resources Management, Global Water Partnership Technical Advisory Committee Background Papers," No. 4. <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/publications/background-papers/04-integrated-water-resources-management-2000-english.pdf>

Green, A. J. ve Anstey, S. (1992). "The Status of the White-Headed Duck *Oxyura Leucocephala*." *Bird Conservation International* 2: 185-200. <https://doi.org/10.1017/S0959270900002434>

Kibaroglu, A. ve Baskan, A. (2011). *Turkey's Water Policy Framework*. İçinde: A. Kramer, A. Kibaroglu, W. Scheumann (Ed.), "Turkey's Water Policy" (ss.3-28). Berlin, Heidelberg: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-642-19636-2_1

Kunt, Y. E. (2025). Development of IoT and AI based Smart Irrigation System. (Lisans Tezi), Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla. <https://arxiv.org/html/2506.11835v1>

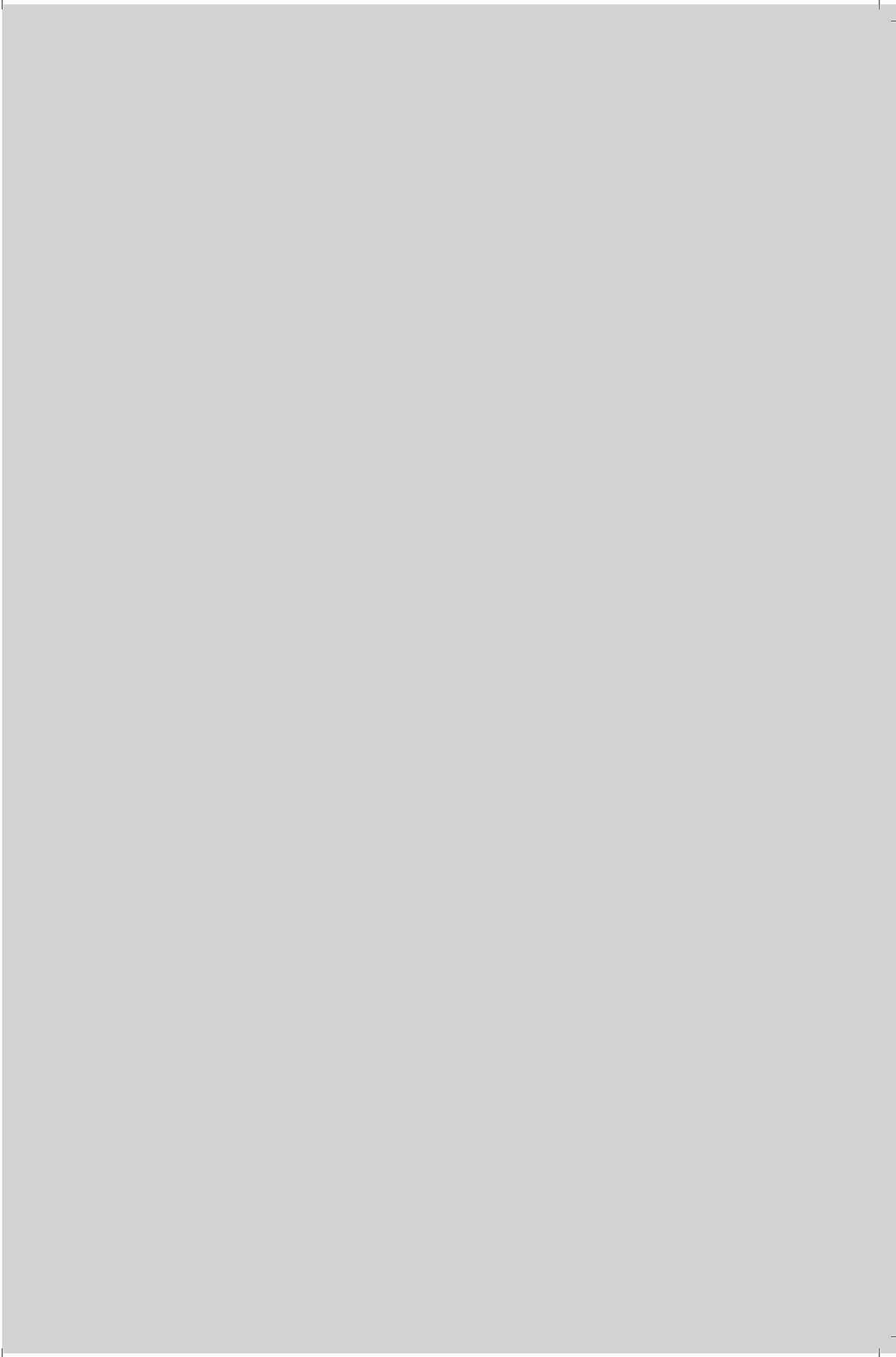
- Lamrini, M., Ben Mahria, B., Chkouri, M. Y. ve Touhafi, A. (2024). "Towards Reliability in Smart Water Sensing Technology: Evaluating Classical Machine Learning Models for Outlier Detection." 24 (13): 4084. <https://doi.org/10.3390/s24134084>
- Loucks, D. P. ve van Beek, E. (2017). "Water Resource Systems Planning and Management." Cham, Switzerland: Springer Cham. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-44234-1>
- Mert, A., Tavuç, İ., Özdemir, S. ve Uluşan, M. D. (2025). "Future Responses of the Burdur Lake to Climate Change and Uncontrolled Exploitation." *Journal of the Indian Society of Remote Sensing* 53 (4): 1025-1036. <https://doi.org/10.1007/s12524-024-02008-8>
- Nakamura, M. ve Rast, W. (2012). Guidelines for Lake Brief Preparation. Kusatsu, Japan: Research Center for Sustainability and Environment (RCSE-SU), Shiga University and International Lake Environment Committee Foundation (ILEC). https://www.ilec.or.jp/wp-content/uploads/pub/Guidelines_for_Lake_Brief_Preparation.pdf
- Ramsar Convention Secretariat. (2008). Information Sheet on Ramsar Wetlands (RIS): Lake Burdur, Turkey (2006–2008 versiyonu). Gland, Switzerland: Ramsar Secretariat.
- Ramsar Sites Information Service [RSIS]. (tarih yok). Lake Burdur (RIS ID: TR658). <https://rsis Ramsar.org/ris/658>
- Sargin, A. (2012). *Göl yoksa Burdur da yok!* (2. baskı). Ankara: Doğa Derneği.
- Singh, V. P. ve Woolhiser, D. A. (2002). "Mathematical Modeling of Watershed Hydrology." 7 (4): 270-292. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)1084-0699\(2002\)7:4\(270\)](https://doi.org/10.1061/(ASCE)1084-0699(2002)7:4(270))
- Stockholm International Water Institute [SIWI]. (2020a). Principles and Practices of Integrated Water Resources Management Workplace-based Professional Training - Manual 1. Sweden. <https://siwi.org/publications/iwrm-training-manual-1-principles-and-practices-of-integrated-water-resources-management/>
- Stockholm International Water Institute [SIWI]. (2020b). Guidelines for Practical Implementation of Integrated Water Resources Management Workplace-based Professional Training - Manual 2. Sweden. <https://siwi.org/publications/iwrm-training-manual-2-guidelines-for-practical-implementation-of-integrated-water-resources-management/>
- Smith, M. ve Claussen, T. J. (2015). Integrated Water Resource Management: the New Way Forward. World Water Council IWRM Çalışma Grubu Tartışma Belgesi, 7. Dünya Su Forumu, Daegu & Gyeongbuk, Kore: World Water Council.
- Su Yönetimi Genel Müdürlüğü [SYGM]. (2020). Burdur Havzası Nehir Havza Yönetim Planı Nihai Raporu. Ankara: T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- Sudheer, K., Koteswararao, S., Paul Daniel, M. ve Sunil, D. (2023). "IoT-based System for Monitoring Water Quality." *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 14 (3), 428–433.

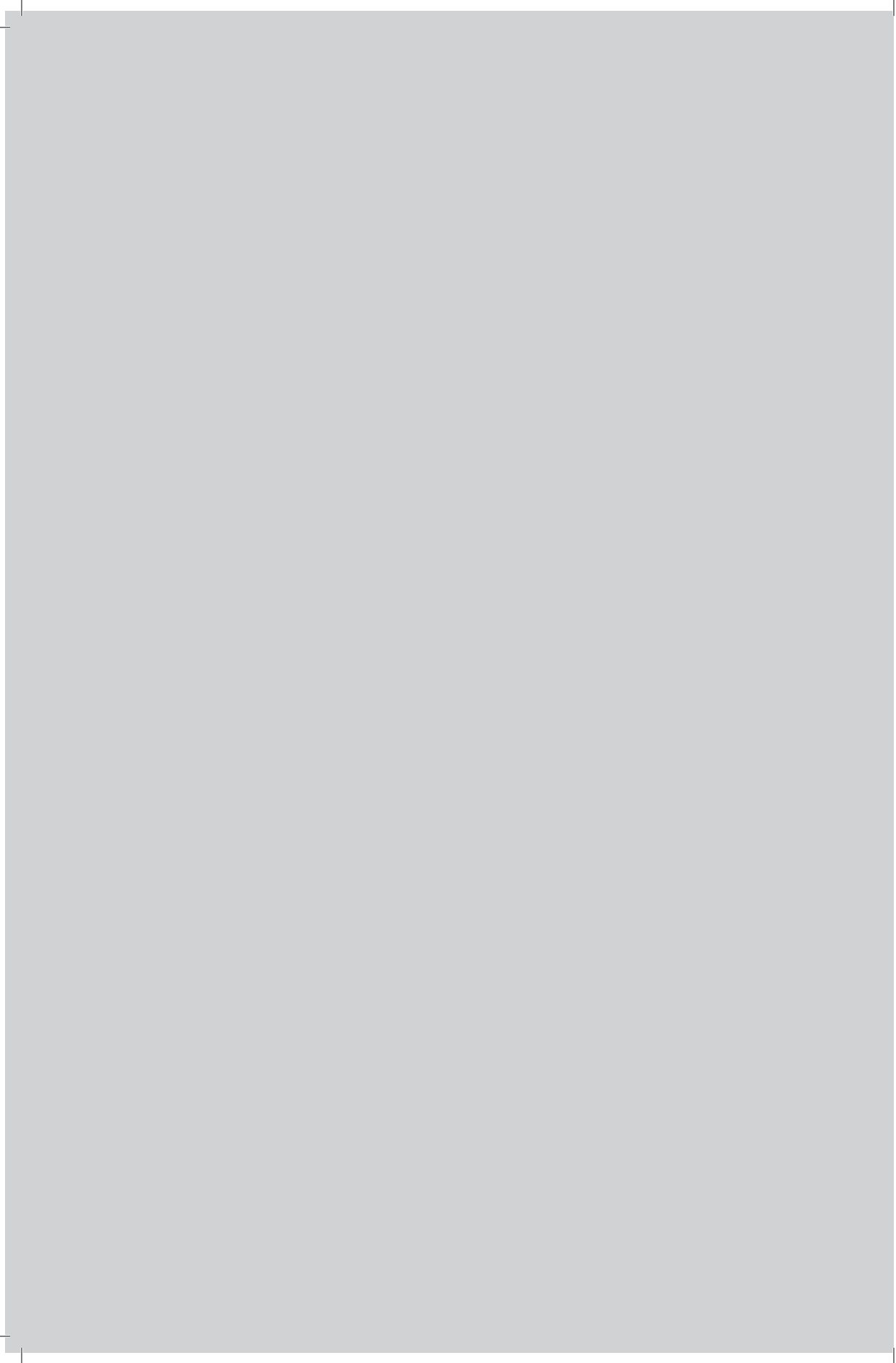
Taş, M. A. ve Akpınar, E. (2021). "Burdur Havzasındaki Göllerde Yaşanan Seviye Değişikliklerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama (UA) ile Tespiti." Doğu Coğrafya Dergisi 26 (46): 37-54. <https://doi.org/10.17295/ataunidcd.984268>

United Nations. (1992a). The Dublin Statement. International Conference on Water and Environment. <https://www.ielrc.org/content/e9209.pdf>

United Nations. (1992b). Sustainable Development, United Nations Conference on Environment and Development, Agenda 21. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>

WWF-Türkiye. (2008). Türkiye'deki Ramsar Alanları Değerlendirme Raporu. İstanbul: WWF-Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı).





ROUTE SELECTION WITH FUZZY LOGIC IN ELECTRONIC WASTE COLLECTION: ANKARA-MANISA CASE

Tuğba DEDE - Ceren AKGÜN - Şule HÜDAVERDİ
Yusuf Bera SANLI - Emel GÜVEN - Tamer EREN

Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Endüstri Mühendisliği Bölümü
Mail: tugbadede.06@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0007-5030-8483>

Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Endüstri Mühendisliği Bölümü
Mail: akgunipek4@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0003-5504-5935>

Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Endüstri Mühendisliği Bölümü
Mail: sulehudaverdi8@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0001-4774-9671>

Yüksek Lisans Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Endüstri Mühendisliği Bölümü
Mail: beraasanli@gmail.com

 <https://orcid.org/0009-0003-7577-6671>

Doktora Öğrencisi, Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Endüstri Mühendisliği Bölümü
Mail: emel-gvn@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-6106-9720>

Prof. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Endüstri Mühendisliği Bölümü
Mail: tamereren@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-5282-3138>

ABSTRACT

Electronic waste (e-waste) has become a global environmental issue due to the rapid development of technology and changes in consumption habits. When improperly disposed of, e-waste contains hazardous materials that pose threats to both the environment and human health. Proper collection, transportation, and processing of these wastes are essential. Logistics involves processes such as moving products from production sites to storage, and delivering them to required locations efficiently and timely. This study aims to determine the most optimal route for transporting e-waste from Ankara to a recycling facility in Manisa. Factors such as cost, distance, time, and environmental impact were considered in the route selection process. Similar route optimization studies in the literature were reviewed to highlight the differences and contributions of this study. The findings provide valuable insights for decision-makers to support environmental sustainability and improve logistics efficiency. The results indicate that the A4 (Ankara-Afyon-Uşak-Manisa) route carries the highest risk, while alternatives A1 and A2 offer lower risk and cost advantages.

Keywords: Multi- Criteria Decision Making, Route, E-Waste

Makale Atıf Bilgisi: DEDE, T. - AKGÜN, C. - HÜDAVERDİ, Ş. - SANLI, Y. B. - GÜVEN, E. - EREN, T. (2025). "Elektronik Atıkların Toplanması ve Bulanık Mantık ile Güzergâh Seçimi: Ankara-Manisa Örneği". *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, Akıllı Şehirler Özel Sayısı, s. (205-225)

Makale Türü: Araştırma
Geliş Tarihi: 15.05.2025
Kabul Tarihi: 23.06.2025
Yayın Tarihi: 01.12.2025
Yayın Sezonu: Kasım 2025

ELEKTRONİK ATIKLARIN TOPLANMASINDA BULANIK MANTIK İLE GÜZERGÂH SEÇİMİ: ANKARA-MANİSA ÖRNEĞİ

Tuğba DEDE - Ceren AKGÜN - Şule HÜDAVERDİ
Yusuf Bera SANLI - Emel GÜVEN - Tamer EREN

ÖZ

Elektrikli ve elektronik atıklar (e-atık), teknolojinin hızla gelişmesi ve tüketim alışkanlıklarındaki değişimle birlikte küresel bir çevre sorunu haline gelmiştir. E-atıklar, yanlış bir şekilde bertaraf edildiğinde çevreyi ve insan sağlığını tehdit eden tehlikeli maddeler ortaya çıkabilir. Bu atıkların doğru bir şekilde toplanması, taşınması ve işlenmesi gerekmektedir. Lojistik, ürünlerin üretim yerinden alınarak ihtiyaç duyulan yerlere zamanında ve verimli bir şekilde teslim edilmesini sağlayan süreçleri kapsar. Bu çalışmada, Ankara'dan Manisa'daki bir e-atık geri dönüşüm tesisine yapılacak taşımada en uygun güzergâhın belirlenmesi hedeflenmiştir. Güzergâh belirlemede maliyet, mesafe, zaman ve çevresel etkiler gibi faktörler göz önünde bulundurulmuştur. Bu çalışmanın literatüre katkısını vurgulamak için benzer güzergâh optimizasyon çalışmalarına da yer verilecektir. Araştırmanın bulguları, çevresel sürdürülebilirliği desteklemek ve lojistik verimliliği artırmak açısından karar vericilere yol gösterici niteliktedir. Sonuç olarak, A4 (Ankara-Afyon-Uşak-Manisa) güzergâhının yüksek risk taşıdığı, A1 ve A2 alternatiflerinin ise daha düşük risk ve maliyet avantajı sunduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok Kriterli Karar Verme, Güzergâh, E-Atık

1. Giriş

Teknolojinin hızla gelişmesi, insanların tüketim alışkanlıklarını köklü biçimde değiştirmiş ve bunun sonucunda yeni atık türleri ortaya çıkmıştır. Elektrikli ve elektronik atıklar (e-atık) da bu dönüşümün önemli bir ürünüdür. Günümüzde teknolojik cihazlar; daha hızlı, verimli, estetik ve uygun maliyetli olma amacıyla sürekli yenilenmektedir. Bu durum, elektronik ürünlerin genellikle 1 ila 6 yıl gibi kısa sürelerde kullanım dışı kalmasına neden olmaktadır. Üstelik bu cihazların tamir maliyetleri genellikle yenisini satın almaktan daha yüksek olduğu için kullanıcılar eski ürünleri atmayı tercih etmektedir (Çiftlik ve diğerleri, 2009: 2). E-atıkların uygun yöntemlerle geri dönüştürülmesi; hem çevreye verilen zararın önlenmesini sağlar hem de içerdiği değerli malzemelerin ekonomiye yeniden kazandırılmasına olanak tanır (Salihoğlu ve Kahraman, 2016: 96). Ancak bu atıklar kurşun, cıva, kadmiyum ve krom gibi ağır metaller içeriyorsa, doğaya kontrolsüz bırakıldıklarında toprağa ve yer altı sularına karışarak içme suyu kaynaklarını kirlitebilir. Nitekim yapılan tahminlere göre, katı atık depolama alanlarındaki kurşunun yaklaşık %40'ı e-atıklardan kaynaklanmaktadır (Yılmaz, 2016: 2). Artan insan nüfusu ve buna bağlı olarak atık miktarının çoğalması, çevre üzerindeki baskıyı artırmakta ve atık yönetimini her geçen gün daha kritik bir konu haline getirmektedir. Atık yönetiminin temel amacı; verimliliği artırmak, kaynakları etkin kullanmak ve çevre ile toplum sağlığını korumaktır (Alakaş ve diğerleri, 2018: 2). Elektrikli ve elektronik cihazlar, kullanım ömürlerini tamamladıklarında e-atık haline gelir ve içerdikleri zararlı maddeler nedeniyle insan sağlığı açısından ciddi riskler oluşturur. Elektrik ve elektronik sektöründeki hızlı gelişmeler, ürün ömrünü kısaltmakta ve bu da küresel ölçekte ciddi bir katı atık sorununa yol açmaktadır. E-atıkların kontrolsüz şekilde doğaya bırakılması, yakılması ya da geri dönüşüm sırasında hatalı yöntemlerin uygulanması, içerdikleri kimyasallar nedeniyle çevresel kirlilik ve sağlık sorunlarına neden olabilmektedir. Bu olumsuz etkileri azaltmak ve ekonomik kazanım elde etmek için e-atıkların doğru bir şekilde toplanması, taşınması ve işlenmesi büyük önem taşımaktadır (Keçeci ve diğerleri, 2014: 9). Özellikle e-atık miktarının hızla artması ve depolama alanlarının yetersizliği nedeniyle, katı atık yönetim sistemleri geri kazanım süreçlerine daha fazla odaklanmaya başlamıştır. Bu süreçte; geri kazanılan malzemelerin toplanması, depolanması ve geri dönüşüm tesislerine ulaştırılması gibi aşamaların etkin karar verme yapılarıyla planlanması gereklidir (Şengül, 2010: 76). Sonuç olarak, e-atıkların geri dönüşüm amacıyla toplanması ve içerdikleri değerli metallerin güvenli koşullarda geri kazanılması hem çevre hem de insan sağlığı açısından büyük bir önem taşımaktadır. Ayrıca bu metaller, yüksek maliyetli ve zorlaşan madencilik faaliyetlerine alternatif bir hammadde kaynağı sunmaktadır (Çiftlik ve diğerleri, 2009: 1).

Lojistik, geçmişteki taşımacılık anlayışının daha gelişmiş bir hali olarak, ürünlerin üretim yerinden alınıp depolarda saklanması, stoklanması ve ihtiyaç duyulan yerlere belirli koşullarda teslim edilmesi süreçlerini kapsar. Tüm bu işlemler, planlı, verimli ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilmeye çalışılır (Erkan, 2014: 46). Artan tüketici farkındalığı, hükümetlerin uyguladığı yeşil yasalarla ürünlerin geri getirilmesini zorunlu hale getirmesi, üreticilerin daha düşük işletme maliyetleriyle faaliyetlerini sürdürebilme isteği, yeniden kullanılabilir konteynerlerin kullanımının yaygınlaşması ve hizmet talebindeki artış gibi faktörler, tersine lojistik uygulamalarını işletmeler için cazip hale getirmiştir. Günümüzde tersine lojistik faaliyetleri, firmalar için kârlı ve sürdürülebilir bir iş modeli olarak giderek daha fazla ön plana çıkmaktadır. Bu sebeple işletmeler, kullanılmış ürünlerin geri alınması, geri dönüştürülmesi ya da çevre dostu bir şekilde imha edilmesi için tersine lojistik sistemlerine katılmaktadır. Bu süreçte hedef, kullanılmış ürünlerin çevresel etkilerini en aza indirmek, üretim maliyetlerini azaltmak ve rekabet avantajı elde etmek gibi kazançlar sağlamaktır. Tersine lojistik, geleneksel tedarik zincirinin aksine, malzemelerin geri kazanılması ya da uygun bir şekilde bertaraf edilmesi amacıyla ikincil malzeme depoları, malzeme akışları ve bilgi yönetiminin etkin bir biçimde planlanmasını, uygulanmasını ve denetlenmesini kapsamaktadır. (Ayvaz, 2013: 1-6).

Bu çalışmanın amacı, e-atıkların geri dönüşüm sürecinde, Pisagor Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ve Pisagor Bulanık İdeal Çözüme Benzerliğine Göre Tercih Sıralama Tekniği (TOPSIS) yöntemlerini kullanarak, atık toplama ve taşınmasında en verimli güzergâhları belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda, e-atıkların geri kazanımını optimize etmek, çevresel etkileri en aza indirmek ve ekonomik fayda sağlamak hedeflenmektedir. Ayrıca, bu çalışmada, farklı kriterlere dayalı olarak karar verme süreçlerine yardımcı olacak bir model geliştirilerek, e-atık yönetiminde daha etkili ve sürdürülebilir çözümler önerilmesi amaçlanmaktadır.

2. Literatür Araştırması

Zararlı maddeler içermeleri nedeniyle e-atıklar, dünya genelinde çevre açısından ciddi bir tehdit oluşturmaktadır. Ancak bu atıkların geri dönüştürülmesi hem çevreyi korumak hem de içerdikleri altın, gümüş ve bakır gibi değerli metaller sayesinde ekonomik kazanç sağlamak açısından önemlidir. Bu metallerin geri kazanılması aynı zamanda geleneksel madencilikçe alternatif bir kaynak oluşturarak doğal kaynakların korunmasına da katkı sağlar (Çiftlik ve diğerleri, 2009: 7). Dünya genelinde nüfusun artması, şehirleşmenin hızlanması ve sanayi faaliyetlerinin çoğalması, ortaya çıkan atık miktarının da artmasına neden olmaktadır. Bu artış, çevrenin korunması ve insan sağlığının güvence altına alınabilmesi için etkili bir atık yönetimi sistemini zorunlu kılar. Atık yöneti-

minin önemli adımlarından biri olan toplama ve taşıma süreci, genellikle “araç rotalama problemi” olarak adlandırılır. Bu problem, atıkların en verimli şekilde toplanıp taşınabilmesi için araçların izlemesi gereken en uygun güzergâhların belirlenmesini hedefler (Alakaş ve diğerleri, 2018: 190).

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde Keçeci ve diğerleri (2014), Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Çankaya Belediyesi’nde gerçekleştirilen destekli e-atık yönetimi çalışmasında, toplama noktalarının belirlenmesi, taşımada kullanılacak araç sayısı, taşıma sıklığı ve yöntemlerin göz önünde bulundurulması gibi faktörleri dikkate almıştır. Bu kapsamda, CBS destekli bir karar destek sistemi önerilmiştir. Tiren ve diğerleri (2022), e-atıkların oluşturduğu tehdit çalışmasında *Waste Electrical and Electronic Equipment* (Atık Elektrikli ve Elektronik Aletler) (WEEE) ve *Restriction of Hazardous Substances Directive* (Tehlikeli Maddelerin Kısıtlanması Direktifi) (RoHS)’un amaç ve kapsamı üzerinde bir literatür araştırması yapmıştır. Çalışma, elektrikli ve elektronik cihazların birer e-atık haline geldiğinde nasıl sonuçlar doğurduğu ve e-atıklarda bulunan zararlı maddelerin neler olduğunu araştırarak elektroteknik, makine sanayisi üreticisi olan Emas’ın ürünleri için yaptırmış olduğu bir RoHS testi sonucunu göstermiştir. Salihoğlu ve diğerleri (2016), Türkiye’de elektrikli ve e-atık üretimi çalışmasında Bursa’da evlerde kullanılan elektrikli ve elektronik ürünlerin miktarını, niteliğini ve kişi başına düşen e-atık üretim miktarını araştırmıştır. Çalışmada, seçilmiş elektrikli ve elektronik cihazların atık oluşturma potansiyelinin kişi başına miktarı belirlenmiştir. Çiftlik ve diğerleri (2009), çalışmasında e-atıkların oluşumu, potansiyeli, metal içerikleri, bertaraf ve ilgili yasal düzenlemeler ulusal ve uluslararası ölçekte incelemiş ve e-atıkların yönetimi, ekonomisi ve içindeki değerli metallerin geri kazanımına yönelik çeşitli öneriler sunulmuştur. Alakaş ve diğerleri (2018), çoklu araç rotalama problemlerinde, geri dönüştürülebilir atıklar olan kâğıt, cam, plastik ve metal için talep tahminleri yapılmış ve ardından en düşük maliyetli atık toplama rotaları belirlenerek bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Keskintürk ve diğerleri (2016), araç rotalama ve problemleri ve çözüm yöntemleri çalışmasında 1957 ile 2015 yılları arasında yayımlanan, kapasite ve mesafe sınırlamaları, zaman pencereleri, ayrık teslimatlar, geri toplama, periyodik teslimatlar ve topla-dağıtma gibi özelliklere sahip araç rotalama problemleri ile bu problemler için sunulan çözüm yöntemleri çeşitlendirilmiştir. Bu yöntemleri ele alıp aynı zamanda Araç Rotalama Problemini (ARP) farklı parametre ve değişkenlere göre kategorize ederek incelemiştir. Atmaca (2012), bir kargo şirketinde ARP çalışması yapmıştır. Bu çalışmada, bir kargo firması için eş zamanlı dağıtım ve toplama sorununa odaklanılmıştır. Problemi çözmek için bir matematiksel model geliştirilmiş ve çözüm elde edilmiştir. Ayrıca, araç sayısı, araç kapasiteleri ve takip edilen rotaların uzunlukları bakımından karşılaştırmalar yapılmıştır. Şahin ve diğerleri (2014), kapasite kısıtlı ARP için meta sezgisel yöntemler ile bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada meta sezgisel yöntemler ve bu yöntemlerin kapasiteli ARP’nin uygu-

lanışı hakkında bir literatür araştırması da yapılmıştır. Akın'ın (2024:12) çalışması e-atıkların geri dönüşümü ile ilgili yapılan çalışmaların bibliyometrik bir analizi üzerinedir. Çalışmada öncelikle *Web of Science* veri tabanından 20 yıllık süreci kapsayacak şekilde e-atıkların geri dönüşümü üzerine 2003-2022 yılları arasında yapılan çalışmalar belirlenmiştir. Sonrasında bu çalışmalar filtrelenerek ve detaylı incelemeye tabii tutularak ilgisiz olanlar elenmiştir. Kalan 3182 çalışma kaydedilerek ve VOSviewer programı kullanılarak ortak yazar, atıf-kaynak, yazar-atıf, anahtar sözcük, kurum ve ülkeler açısından detaylı analizler gerçekleştirilmiştir. Hüdaverdi ve diğerleri (2025:8) "e-atık" anahtar kelimesiyle gerçekleştirilen bibliyometrik analiz sonuçlarını sunmaktadır. Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Merkezi (YÖKTEZ) arşivindeki 88 lisansüstü tez üzerine yapılan karşılaştırmalı veriler analiz edilerek yorumlanmıştır. Araştırma yöntemi olarak ise daha ziyade nicel yöntemlerin kullanıldığı görülmüştür. Bu çalışma, elektronik atık konusundaki gelecekteki lisansüstü tezlere rehberlik etmeyi amaçlamaktadır.

3. Materyal ve Yöntem

3.1. Materyal

E-atık bu çalışmanın ana materyalini oluşturmaktadır. Elektrikli ve elektronik aletler (bilgisayarlar, telefonlar, televizyonlar, buzdolapları, aydınlatma lambaları ve diğer tüketici elektronikleri) kullanım ömrünü doldurup atık haline geldiğinde aynı zamanda birer e-atık haline de gelirler. Bu atıkların taşınması hususunda Ankara'dan Manisa'ya taşımanın mümkün olabileceği 6 ana karayolu güzergâhı (A1, A2, A3, A4, A5, A6) belirlenerek değerlendirmeye alınmıştır. Bununla birlikte, taşıma sürecinde karar vermede etkili olan kriterler atık türleri, erişilebilirlik, maliyet, yasal düzenlemeler ve izinler, zaman, geri dönüşüm tesis lokasyonu, ulaşım kolaylığı, güvenilirlik, nüfus, çevresel etki, acil durum olarak belirlenmiştir. Veriler, akademik kaynaklar, uzman görüşleri üzerinden elde edilmiştir.

3.2. Yöntem



Şekil 1: Uygulama Yöntemi

(Yukarıdaki şekilde 'güzergâh' yazımı hatalı olduğu gibi altı kırmızı ve mavi çizili olacak şekilde bazı kelimelerin kalmış olması da görünüm açısından pek de hoş bir durum değil - editör notu)

E-atık geri dönüşümü lojistiğinde güzergâh belirleme kriterlerinin ağırlıklandırılması gerekmektedir. Ağırlıklandırma, her bir kriterin karar sürecindeki önem derecesini sayısal olarak ifade etme işlemidir. Karar vericilerin tercihleri sistematik şekilde modele aktarılır ve daha tutarlı sonuçlar elde edilir. Güzergâh planlamasında, tüm kriterlerin eşit öneme sahip olmadığı dikkate alındığında, ağırlıklandırma süreci kritik bir rol oynar. Bu bağlamda e-atık geri dönüşümü lojistiğinde güzergâh belirleme kriterlerinin ağırlıklandırılması için Pisagor Bulanık

AHP yöntemi, güzergâh seçimi için ise Pisagor Bulanık TOPSIS tercih edilmiştir. Bu yöntemlerin seçilmesinin temel nedeni, kriterlerin birbirinden bağımsız olması ve çok sayıda kriterin değerlendirilmesi gerekliliğidir.

3.3. Pisagor Bulanık AHP

AHP yöntemi, çok kriterli karar verme süreçlerinde yaygın ve etkili bir şekilde kullanılan bir tekniktir. Ancak, kararların öznel ve dilsel ifadelerle dayandığı durumlarda bu yöntem yetersiz kalabilmektedir. Bu tür eksiklikleri gidermek amacıyla bulanık mantığa dayalı yöntemler geliştirilmiştir. Pisagor setleri de bu yöntemlerden biridir. Bu yöntem, dilsel ifadeleri daha kapsamlı bir perspektiften ele alarak değerlendirmektedir. Karar vericilere daha esnek ve kapsamlı bir analiz yapma imkânı sunmaktadır. (Güven, 2024: 17).

Pisagor Bulanık AHP yönteminin adımları aşağıdaki gibidir (Erol, 2021: 618).

Adım 1: Dilsel değişkenlere bağlı ikili karşılaştırma matrisi oluşturulur.

Adım 2: Eşitlik 1 ve 2 kullanılarak farklar matrisi oluşturulur.

$$d_{ik_L} = M_{ik_L}^2 - V_{ik_u}^2 \quad (1)$$

$$d_{ik_u} = M_{ik_u}^2 - V_{ik_L}^2 \quad (2)$$

Adım 3: $(s_{ik})_{m \times m}$ matrisi eşitlik 3 ve 4 kullanılarak hesaplanır.

$$s_{ik_L} = \sqrt{1000}^{d_L} \quad (3)$$

$$s_{ik_u} = \sqrt{1000}^{d_u} \quad (4)$$

Adım 4: Tereddüt dereceleri $H=(h_{ik})_{m \times m}$ eşitlik 5 kullanılarak belirlenir

$$h_{ik} = 1 - (M_{ik_u}^2 - M_{ik_L}^2) - (V_{ik_u}^2 - V_{ik_L}^2) \quad (5)$$

Adım 5: Eşitlik 6 ile normalize edilmemiş ağırlıklar $T=(t_{ik})_{m \times m}$ hesaplanır

$$t_{ik} = \left(\frac{s_{ik_L} + s_{ik_u}}{2} \right) h_{ik} \quad (6)$$

Adım 6: Kriter ağırlıkları w_i eşitlik 7 kullanılarak elde edilir.

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^m w_i}{\sum_{j=1}^m \sum_{j=1}^m w_i} \quad (7)$$

3.4. Pisagor Bulanık TOPSIS

TOPSIS yöntemi, 1981 yılında Hwang ve Yoon tarafından geliştirilen ve birden fazla kriterin dikkate alındığı karar verme süreçlerinde kullanılan etkili bir yöntemdir. Yöntem, karar problemine konu olan alternatiflerin, pozitif ideal çözüme olan mesafeleri ve negatif ideal çözümle olan uzaklıkları dikkate alınarak sıralanmasına dayanır. Pisagor Bulanık TOPSIS yöntemi ise, karar alternatiflerinin değerlendirilmesinde Pisagor bulanık kümelerden yararlanılarak, pozitif ideal çözümle en fazla yakınlık ve negatif ideal çözümle en büyük uzaklığa sahip olan alternatifin en uygun seçenek olarak belirlenmesine dayanan bir yaklaşımdır. Pisagor Bulanık TOPSIS yönteminin adımları aşağıdaki gibidir (Erol ve diğerleri, 2021: 618-619)

Adım 1: Karar vericiler tarafından kriterlerin ve alternatiflerin değerlendirilmesi.

Adım 2: Karar matrisinin oluşturulması süreci, Eşitlik 8 kullanılarak standart hale getirilir

$$.R = (C_j(x_i))_{m \times n} = (P_{u11,v11} P_{u12,v12} \dots P_{u1n,v1n}) \quad (8)$$

Adım 3: Pisagor bulanık pozitif ve negatif ideal çözümler, Eşitlik 9 ve 10 aracılığıyla hesaplanmaktadır.

$$x^+ = \{C_j, maks_i \left\{ s(C_j(x_i)) \right\} | j = 1, 2, \dots, n\} = \{\langle C_1, P(u_1^+, v_1^+) \rangle, \langle C_2, P(u_2^+, v_2^+) \rangle, \dots, \langle C_n, P(u_n^+, v_n^+) \rangle\} \quad (9)$$

$$x^- = \{C_j, min_i \left\{ s(C_j(x_i)) \right\} | j = 1, 2, \dots, n\} = \{\langle C_1, P(u_1^-, v_1^-) \rangle, \langle C_2, P(u_2^-, v_2^-) \rangle, \dots, \langle C_n, P(u_n^-, v_n^-) \rangle\} \quad (10)$$

Adım 4: Alternatiflerin Pisagor bulanık pozitif ve negatif ideal çözümlerine olan mesafeleri, Eşitlik 11 ve 12 doğrultusunda hesaplanmaktadır.

$$D_{(x_i, x^+)} = \sum_{j=1}^n w_j d(C_j(x_i), C_j(x^+)) = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n w_j (|(u_{ij})^2 - (u_j^+)^2| + |(v_{ij})^2 - (v_j^+)^2| + |(\pi_{ij})^2 - (\pi_j^+)^2|) \quad (11)$$

$$D_{(x_i, x^-)} = \sum_{j=1}^n w_j d(C_j(x_i), C_j(x^-)) = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^n w_j (|(u_{ij})^2 - (u_j^-)^2| + |(v_{ij})^2 - (v_j^-)^2| + |(\pi_{ij})^2 - (\pi_j^-)^2|) \quad (12)$$

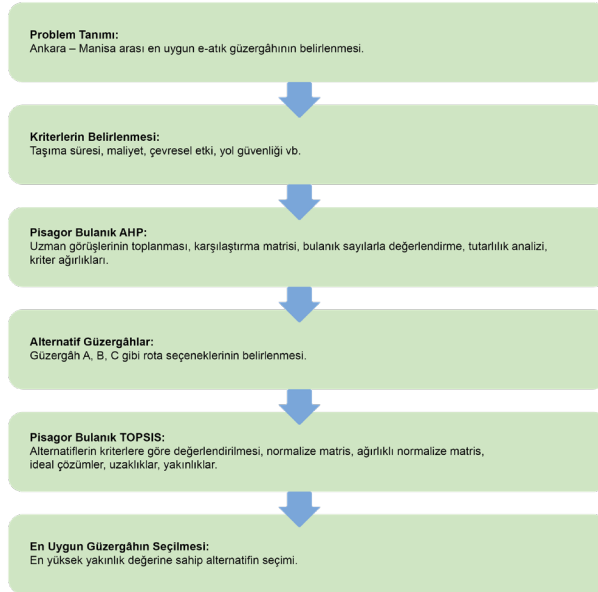
Adım 5: Her alternatifin göreceli yakınlık dereceleri, Eşitlik 13'e dayanarak hesaplanmaktadır.

$$\xi(x_i) = \frac{D_{(x_i, x^-)}}{D_{(maks)}(x_i, x^-)} - \frac{D_{(x_i, x^+)}}{D_{(min)}(x_i, x^+)} \quad (13)$$

Adım 6: Algoritma, alternatiflerin en doğru sıralamasını belirleyerek tamamlanır.

4. Bulgular

E-atık geri dönüşüm projeleri açısından risk taşıyan alanlardan biri de güzergâh belirleme sürecidir. Bu kapsamda yapılan çalışmada, Ankara ilinden başlayarak Manisa iline ulaşacak şekilde planlanan e-atık taşıma güzergâhları uygulama konusu olarak seçilmiştir. Çalışma, özellikle beyaz eşya fabrikalarından kaynaklanan e-atıkların taşınması ve geri dönüşümü sürecinde güvenli, etkin ve sürdürülebilir güzergâhların belirlenmesini amaçlamaktadır. Uygulama aşamaları şu şekildedir.



Şekil 2: Uygulama Aşamaları Akış Şeması

(Eğer mümkünse şekildeki 'güzergâh' kelimesi doğru şekilde düzeltilmeli - editör notu)

4.1. Kriterlerin Belirlenmesi

Yapılan literatür incelemeleri neticesinde e-atık güzergâhı belirlenmesinde 11 kriter öne çıkmaktadır. Yapılan araştırma Tablo 1'de verilmiştir. Oluşturulan 11 adet kriter ve açıklamaları ise Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 1: Literatür Taraması

Yazarlar	Yıl	Amaç	Güvenilirlik	Ulaşım kolaylığı	Maliyet	Geri dönüşüm tesisi lokasyonu	Yasal düzenlemeler ve izinler	Zaman	Acil durum	Çevresel etki	Nüfus
Alkubisi	2014	Güzergâh planlama	x							x	x
Hamurcu ve Eren	2016	Güzergâh seçimi			x					x	
Doğan	2023	Toplanma alanı	x	x			x		x		
Taş vd.,	2017	Hat tipi seçimi	x		x						
Sarımehmet vd.,	2019	Güzergâh planlama		x							
Şengül vd.,	2012	Toplu taşıma seçimi			x						
Küçük ve Bali	2016	Risk analizi						x			x
Görçün	2020	Gemi seçimi	x							x	
Ballı vd.,	2014	Oyuncu seçimi						x			x
Kaysi vd.	2007	Güzergâh belirleme			x					x	

PiantanakulChai ve Saengkhaio	2003	Ulaşım planlama		x	x					x	
Yeşilkaya	2018	Kuruluş yer seçimi		x	x		x			x	

Bu çalışmada kullanılan kriterler, e-atık taşımacılığı sürecinde oluşabilecek riskleri ve operasyonel engelleri azaltmaya yönelik olarak belirlenmiştir. Özellikle afet gibi beklenmedik durumlarda, taşımacılığın güvenli, hızlı ve çevreye en az zarar verecek şekilde yürütülmesi kritik bir öneme sahiptir.

Tablo 2: Kriterler

Kriterler	Açıklama
Güvenilirlik (K1)	Güzergâhın güvenli yapıda olması, afet sonrası risklerin (kazalar, yıkımlar) azaltılması açısından kritiktir.
Ulaşım Kolaylığı (K2)	Afet sonrasında ulaşımın zorlaşabileceği düşünüldüğünde, alternatif ve kolay erişilebilir yollar riski azaltır.
Maliyet (K3)	Afet sonrası ekonomik kayıpların artmaması için düşük maliyetli ve sürdürülebilir güzergâhlar tercih edilmelidir.
Geri Dönüşüm Tesisi Lokasyonu (K4)	Tesise olan yakınlık, acil durumlarda müdahale ve hızlı taşıma için önemlidir. Afet sonrası ulaşım kısıtlandığında kritik hale gelir.
Erişilebilirlik (K5)	Güzergâhın her türlü hava ve afet koşulunda erişilebilir olması, teknolojik kazaların önlenmesinde avantaj sağlar.
Atık Türleri (K6)	Taşınacak e-atıkların niteliği (yanıcı, patlayıcı, toksik gibi) afet sırasında oluşabilecek ikincil kazaların şiddetini etkiler.
Yasal Düzenlemeler ve İzinler (K7)	Afet durumunda yasal sorumlulukların net olması ve uygunluk belgelerinin önceden alınmış olması, müdahale sürecini hızlandırır.
Zaman (K8)	Taşımacılık süresinin kısa olması, afet sonrası oluşabilecek gecikmelerde risklerin minimize edilmesine katkı sağlar.
Acil Durum (K9)	Güzergâh boyunca acil müdahale ekipmanlarına ve tesislerine erişim, olası kazaların büyümesini önler.
Çevresel Etki (K10)	Afet sonrası çevreye sızabilecek tehlikeli maddelerin etkilerini azaltmak için düşük çevresel risk taşıyan güzergâhlar seçilmelidir.
Nüfus (K11)	Yoğun nüfuslu bölgelerde meydana gelebilecek teknolojik kazalar daha fazla can kaybına yol açabileceğinden, düşük nüfus yoğunluklu alanlar tercih edilmelidir.

Bu yöntemin uygulanmasında, karar matrisi oluşturulurken kullanılan dilsel değişkenler ile bunlara karşılık gelen Pisagor bulanık sayılar Tablo 3'te sunulmuştur. (Güven, 2024: 22).

Tablo 3: Pisagor Bulanık Ölçekleri ve Dilsel Değişkenler

Pisagor Bulanık Sayılar					
Değerlendirmeye katılan uzmanların tamamı endüstri mühendisi olup, her biri farklı alanlarda uzmanlaşmıştır Dilsel Değişkenler		uL (En Düşük Üye Olma Derecesi)	uU (En Yüksek Üye Olma Derecesi)	vL (En Düşük Üye Olmama Derecesi)	vU (En Yüksek Üye Olmama Derecesi)
Kesinlikle Düşük	KD	-	-	0,900	1,000
Çok Düşük	ÇD	0,100	0,200	0,800	0,900
Düşük	D	0,200	0,350	0,650	0,800
Ortalamanın Altı	OA	0,350	0,450	0,550	0,650
Eşit	E	0,196	0,196	0,196	0,196
Ortalama	O	0,450	0,550	0,450	0,550
Ortalamanın Üstü	OÜ	0,550	0,650	0,350	0,450
Yüksek	Y	0,650	0,800	0,200	0,350
Çok Yüksek	ÇY	0,800	0,900	0,100	0,200
Kesinlikle Yüksek	KY	0,900	1,000	-	-

Tablo 4'te sunulan karar matrisi, Tablo 3'te tanımlanan dilsel değişkenler esas alınarak oluşturulmuştur. Bu matrisin verileri, dört uzmanın bir araya gelerek yürüttüğü grup değerlendirmesi sonucunda ortaklaşa belirlenmiştir. Değerlendirmeye katılan uzmanların tamamı endüstri mühendisi olup, her biri farklı alanlarda uzmanlaşmıştır.

Tablo 4: Pisagor Bulanık AHP Dilsel Değişkenleri ile Oluşturulan Karar Matrisi

Kriterler	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5	λ_6	λ_7	λ_8	λ_9	λ_{10}	λ_{11}
K1	E	ÇD	ÇD	D	ÇD	KD	Y	ÇD	ÇY	OÜ	OA
K2	ÇY	E	OA	E	E	D	Y	E	ÇY	E	OÜ
K3	ÇY	OÜ	E	OÜ	OÜ	D	ÇY	E	ÇY	ÇY	Y
K4	Y	E	OA	E	E	KD	OÜ	OA	KY	Y	OÜ
K5	ÇY	E	OA	E	E	OÜ	KY	OÜ	ÇY	ÇY	Y
K6	KY	Y	Y	KY	OA	E	KY	OA	KY	Y	Y
K7	D	D	ÇD	OA	KD	KD	E	KY	E	ÇY	ÇY
K8	ÇY	E	E	OÜ	OA	OÜ	KD	E	KY	Y	OÜ
K9	ÇD	ÇD	ÇD	KD	ÇD	KD	E	KD	E	ÇD	OA
K10	OA	E	ÇD	D	ÇD	D	ÇD	D	ÇY	E	ÇD
K11	OÜ	OA	D	OA	D	D	ÇD	OA	OÜ	ÇY	E

Karar matrisinde yer alan dilsel değişkenler, Tablo 3'te tanımlanan Pisagor bulanık sayılara dönüştürülerek yöntemin çözüm süreci başlatılmıştır. Bu süreç sonucunda belirlenen kriter ağırlıkları, Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5: Pisagor Bulanık AHP ile Elde Edilen Kriter Ağırlıkları

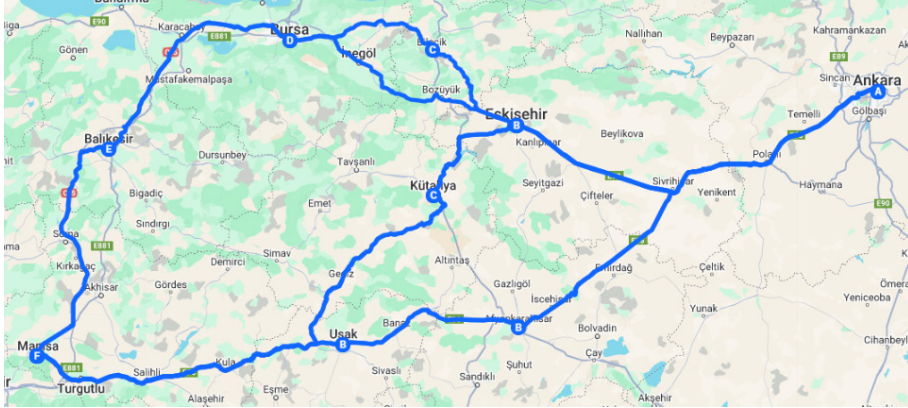
Sıralama	Kriter	Ağırlık
K6	Atık Türleri	0,238
K5	Erişilebilirlik	0,147
K3	Maliyet	0,123
K7	Yasal düzenlemeler ve izinler	0,104
K8	Zaman	0,103
K4	Geri dönüşüm Tesis lokasyonu	0,086
K2	Ulaşım Kolaylığı	0,075
K1	Güvenirlilik	0,042
K11	Nüfus	0,038
K10	Çevresel etki	0,032
K9	Acil durum	0,007

Tablo 5’te elde edilen sonuçlara göre, en yüksek kriter ağırlığı 0,238 ile “Atık Türleri” kriterine ait olmuştur. Bu durum, e-atık taşımacılığında atık türlerinin taşıdığı önemin diğer kriterlere göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. İkinci sırada 0,147 ağırlık ile “Erişilebilirlik” kriteri yer almakta, üçüncü sırada ise 0,123 ağırlıkla “Maliyet” kriteri bulunmaktadır.

Yöntem sonucunda en düşük kriter ağırlığı ise 0,007 ile “Acil Durum” kriterine aittir. Bu sonuçlar, güzergâh seçiminde atık türlerinin taşıdığı risklerin ve erişim kolaylığının diğer faktörlere göre daha ön planda değerlendirildiğini, acil durum imkânlarının ise görece daha düşük ağırlıkla dikkate alındığını göstermektedir. Bu doğrultuda, elde edilen sıralamanın gerçek yaşam koşullarıyla örtüştüğü ve mantıklı bir sonuç ortaya koyduğu ifade edilebilir.

4.2. Alternatiflerin Belirlenmesi

Ankara-Manisa arası güzergâhlar Şekil 2’de harita üzerinde verildiği gibidir. Ankara-Manisa arası değerlendirilen güzergâhlar Tablo 6’da verilmiştir.



Şekil 3: Harita Üzerinde Güzergahlar

Tablo 6: Güzergâhlar

Alternatifler	Güzergâhlar
A1	Ankara-Eskişehir-Bilecik-Bursa-Balıkesir-Manisa (A-B-C-D-E-F)
A2	Ankara-Eskişehir-Bursa-Balıkesir-Manisa (A-B-D-E-F)
A3	Ankara-Kütahya-Manisa (A-C-F)
A4	Ankara-Afyon-Uşak-Manisa (A-B-B-F)
A5	Ankara-Uşak-Manisa (A-B-F)
A6	Ankara-Eskişehir-Kütahya-Manisa (A-B-C-F)

Kriter ağırlıkları belirlendikten sonra, 6 güzergâh alternatifi arasındaki sıralama Pisagor Bulanık TOPSIS yöntemiyle yapılmıştır. Yöntemde kullanılan dilsel değişkenler ve Pisagor bulanık sayılar, Tablo 7’de gösterilmiştir. (Güven, 2024: 23).

Tablo 7: Pisagor Bulanık TOPSIS ile Elde Edilen Kriter Ağırlıkları

Dilsel Değişkenler	Pisagor Bulanık Sayılar	
	u	v
Aşırı Düşük (AD)	0,10	0,99
Çok Az (CA)	0,10	0,97
Küçük (K)	0,25	0,92
Orta Küçük (OK)	0,40	0,87
Orta (O)	0,50	0,80
Orta Yüksek (OY)	0,60	0,71
Yüksek (Y)	0,70	0,60
Çok Yüksek (ÇY)	0,80	0,44
Son Derece Yüksek (SDY)	0,10	0,00

Tablo 7’de yer alan Pisagor bulanık sayılar temel alınarak, karar vericiler tarafından oluşturulan karar matrisi Tablo 8’de sunulmaktadır. Bu tabloda kullanılan dilsel değişkenler ise, e-atık yönetimi, lojistik ve çok kriterli karar verme konularında bilgi ve deneyim sahibi beş endüstri mühendisi uzmanının katılımıyla gerçekleştirilen grup karar alma süreci sonucunda belirlenmiştir.

Tablo 8: Pisagor Bulanık TOPSIS Dilsel Değişkenler ile Oluşturulan Karar Matrisi

Karar Matrisi	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
A1	Y	ÇY	AD	SDY	ÇY	OY	ÇY	AD	OY	Y	OY
A2	OY	Y	ÇA	Y	OY	O	Y	ÇA	O	O	OK
A3	O	O	OK	O	O	O	OY	OK	OK	OK	O
A4	O	OK	O	O	OK	OK	O	OK	OK	K	O
A5	OK	OK	OY	OK	OK	OK	OY	OK	K	OK	OK
A6	OK	K	Y	OK	K	K	OY	Y	K	ÇA	OK

Tablo 8’de, satırlarda 6 farklı güzergâh alternatifi ve sütunlarda kriterler bulunmaktadır. Karar matrisinde ise her alternatif için, belirlenen kriterlere karşılık gelen Pisagor bulanık kümeler kullanılarak dilsel değişkenler belirlenmiştir. Yöntemin uygulanmasının ardından, elde edilen alternatif sıralamala Tablo 9’da sunulmaktadır.

Tablo 9: Alternatif Güzergâhların Sıralanması

Sıralama	
A4	-0,487
A6	-0,524
A3	-0,535
A5	-0,538
A2	-0,582
A1	-0,949

Yöntem uygulandığında, en fazla riske sahip olan güzergâh “A4” olarak belirlenmiştir. İkinci sırada ise “A6” güzergâhı bulunmaktadır. Bu durumun nedeni, zaman kriterinin ağırlığının yüksek olmasından kaynaklanıyor olabilir. “A4” ve “A6” güzergâhlarını takiben, sıralamada bir sonraki konumda yer alan güzergâhlar “A3” ve “A5” olmuştur. Son sıralarda ise “A2” ve “A1” güzergâhları yer almakta olup, bu güzergâhların diğer alternatiflere göre daha düşük risk taşıması, onları en düşük sıralarda konumlandırmıştır.

5.Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma, e-atık taşınmasında güzergâh seçimi sorununu ele alarak, karar verme sürecinde Pisagor Bulanık AHP ve Pisagor Bulanık TOPSIS yöntemlerini kullanarak en uygun rotayı belirlemeyi amaçlamıştır. Ankara’dan Manisa’daki geri dönüşüm tesisine yapılacak taşıma sürecinde, çevresel, ekonomik ve operasyonel kriterler bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiştir.

Pisagor Bulanık AHP yöntemiyle yapılan analizler sonucunda, “Atık Türleri”, “Erişilebilirlik” ve “Maliyet” kriterlerinin, güzergâh seçiminde en belirleyici faktörler olduğu görülmüştür. Bu bulgular, taşıma sırasında atıkların tehlike düzeyinin, güzergâhların ulaşım altyapısıyla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle e-atıkların kimyasal ve toksik yapısı, taşıma sürecinde ciddi çevresel ve halk sağlığı riskleri doğurabileceğinden, bu kriterlerin öncelikli olarak ele alınması önemlidir. Pisagor Bulanık TOPSIS yöntemi ile altı farklı güzergâh alternatifi değerlendirilmiş ve risk düzeylerine göre sıralanmıştır. Sonuçlara göre, A4 (Ankara-Afyon-Uşak-Manisa) güzergâhı en yüksek risk puanına sahip güzergâh olarak belirlenmiştir. Bu durum, söz konusu rotada çevresel

ve operasyonel risklerin daha yüksek olduğunu göstermektedir. En düşük riskli rotalar ise A1 ve A2 güzergâhları olarak tespit edilmiştir. Bu güzergâhlar, daha az nüfus yoğunluğu, daha uygun maliyet ve erişilebilirlik gibi avantajlarıyla öne çıkmaktadır. Bu çalışma, karar vericilere sürdürülebilir ve güvenli e-atık taşımacılığı için çok kriterli bir yaklaşım sunmakta, farklı güzergâhların çevresel, ekonomik ve lojistik açıdan nasıl değerlendirilmesi gerektiğine dair kapsamlı bir yöntem önermektedir. Aynı zamanda geliştirilen model, başka bölgeler veya atık türleri için de uyarlanabilir bir yapı sunmakta olup, e-atık yönetiminin sistematik hale getirilmesine katkı sağlamaktadır. Böylece, bu yaklaşımla elde edilen sonuçlar, ilgili karar alıcılara daha etkili ve veri temelli stratejiler oluşturma olanağı sunmaktadır. Bu durum, e-atık taşıma süreçlerinde ortaya çıkabilecek belirsizlikleri ve riskleri en aza indirirken, operasyonel verimliliği artırmayı hedefleyen çalışmalar için de önemli bir rehber niteliğindedir. Elde edilen bulgular ve oluşturulan model, e-atık taşıma planlarının daha etkili, çevreci ve ekonomik bir yaklaşımla belirlenmesinde önemli katkılar sağlayabilir.

Kaynakça

- Alakaş, H. M., Kızıldaş, Ş., Eren, T., & Özcan, E. (2018). "Sıfır Atık Projesi Kapsamında Atıkların Toplanması: Kırıkkale İlinde Homojen Çok Araçlı Araç Rotalama Uygulaması." *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, 3(3), 190-196.
- Alkubaisi, M.I.T., (2014), "Predefined Evaluating Criteria to Select The Best Tramway Route." *Journal of Traffic And Logistics Engineering*, cilt: 2.3. 211-217
- Atmaca, E. (2012). "Bir Kargo Şirketinde Araç Rotalama Problemi." *Tübbas Bilim Dergisi*, 5(2), 12-27.
- Ayvaz, B. (2013). Miktar ve Kalite Belirsizliği Altında Tersine Lojistik Ağ Tasarımı İçin Bir Stokastik Programlama Modeli Önerisi: Elektronik Atık Sektöründe Bir Uygulama. Doktora Tezi, İşletme Mühendisliği, İstanbul.
- Ballı, S., & Korukoğlu, S. (2014). "Development of A Fuzzy Decision Support Framework for Complex Multi-Attribute Decision Problems: A Case Study for The Selection of Skilful Basketball Players." *Expert Systems*, 31(1), 56-69.
- Çiftlik, S., Handırı, İ., Beyhan, M., Akçıl, A. U., Ilgar, M., & Gönüllü, M. T. (2009). "Elektrikli ve Elektronik Atıkların (e-atık) Yönetimi, Ekonomisi ve Metal Geri Kazanım Potansiyeli Bakımından Değerlendirilmesi." *Türkiye'de Katı Atık Yönetim Sempozyumu* (Türkey 2009), YTÜ, 15-17.
- Doğan, O. (2023). "İş Güvenliği Uzmanlarının Bakış Açısıyla Acil Durum Toplanma Alan Özelliklerinin AHP Yöntemi ile Değerlendirilmesi." *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 9(1), 112-124.

- Erkan, B. (2014). "Türkiye’de Lojistik Sektörü ve Rekabet Gücü." *Assam Uluslararası Hakemli Dergi*, 1(1), 44-65.
- Erol, E., Özcan, E., & Eren, T. (2021). "Elektrik Üretim Santrallerinde İş Güvenliği Uzmanı Seçiminde Hibrit Bir Karar Modeli." *Journal of Turkish Operations Management*, 1(5), 615-629.
- Görçün, Ö. F. (2020). "Gemi Türü Seçimini Etkileyen Faktörlerin Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemi Kullanılarak Değerlendirilmesi." *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(02), 36-50.
- Güven, E., Pınarbaşı, M., Alakaş, H. M., & Eren, T. (2024). "Organize Sanayi Bölgeleri’nin Natech Riskine Göre Değerlendirilmesi: Kocaeli İli İçin Bir Örnek." *Resilience*, 8(1), 13-30.
- Hamurcu, M., & Eren, T. (2017). "Monoray Araç Seçimi İçin Bulanık AHP ve TOPSIS Uygulaması." *Transist*, 10, 81-88.
- Hüdaverdi, Ş., Dede, T., Sanlı, B., Güven, E., vd. (2025). "Lisansüstü Tezlerin Bibliyometrik Analizi: Elektronik Atık." *Çevre İklim ve Sürdürülebilirlik*, 26(1), 17-24.
- Kaysi, I., Sadek, S., & Al-Naghi, H. (2007, June). "A GIS-Based Framework for Multi-Criteria Evaluation and Ranking of Transportation Corridor Alternatives." *In Proceedings of the 11th World Conference on Transport Research, Berkeley, CA, USA* (s. 24-28).
- Keçeci, B., Sümer, E., Kılıç, A., Çiçek, S., İnan, B., & Çeki, E. (2014). "Cbs Destekli E-Atık Yönetimi: Çankaya Belediyesi İçin Bir Uygulama" 8-14.
- Keskintürk, T., Topuk, N., & Özyeşil, O. (2015). "Araç Rotalama Problemleri ve Çözüm Yöntemleri." *İşletme Bilimi Dergisi*, 3(2), 77-107.
- Kırlı Akın, H. (2024). "E-Atık Geri Dönüşümü: Bibliyometrik Analiz ve VOSviewer ile Haritalama." *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(5), 2114-2125. <https://doi.org/10.47495/okufbed.1424292>
- Küçük, Ö., & Bali, Ö. (2016). "Tehlikeli Maddelerin Çok Modlu Taşınması İçin Bir Model Önerisi." *Journal of Defense Sciences/Savunma Bilimleri Dergisi*, 15(2). 73-105
- Piantanakulchai, M., & Saengkhao, N., (2003), "Evaluation of Alternatives İn Transportation Planning Using Multistakeholders Multi-Objectives AHP Modeling", *In Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, cilt: 4, s. 1613-1628.
- Salihoğlu, G., & Kahraman, A. E. (2016). "Türkiye’de Elektrikli ve Elektronik Atık Üretimi: Bursa Örneği." *Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 21(2), 95-106.
- Sarımehmet, B., Hamurcu, M., & Eren, T. (2020). "Çok Kriterli Karar Verme: Kırıkkale YHT İstasyonu-Şehir Bağlantısının Sağlanması." *Demiryolu Mühendisliği*, (11), 26-40.

- Şahin, Y., & Eroğlu, P. D. A. (2014). "Kapasite Kısıtlı Araç Rotalama Problemi İçin Meta sezgisel Yöntemler: Bilimsel Yazın Taraması." *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 19(4), 337-355.
- Şengül, Ü. (2010). "Atıkların Geri Dönüşümü ve Tersine Lojistik." *Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 6(1), 73-86.
- Şengül, Ü., Eren, M., & Şiraz, S. E. (2012). "Bulanık AHP ile Belediyelerin Toplu Taşıma Araç Seçimi." *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (40), 143-165.
- Taş, M., Özlemiş, Ş. N., Hamurcu, M., & Eren, T. (2017). "Ankara'da AHP ve PROMETHEE Yaklaşımıyla Monoray Hat Tipinin Belirlenmesi." *Ekonomi İşletme Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 3(1), 65-89.
- Tiren, Y., Solmaz, A. H., & Feyzioğlu, A. (2022). "Elektronik Atıkların Oluşturduğu Tehdit ve WEEE-Rohs Yönetmeliklerine Genel Bir Bakış." *AINTELIA Science Notes Journal*, 1(2), 64-70.
- Yeşilkaya, M. (2018). "Çok Ölçütlü Karar Verme Yöntemleri ile Kâğıt Fabrikası Kuruluş Yeri Seçimi." *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 33(4), 31-44.
- Yılmaz, E. (2006). Elektrikli ve Elektronik Atıkların Geri Kazanımı ve Muğla İli Pilot Proje Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi, Çevre Mühendisliği, Sakarya.

RECENT SOCIAL CRISES AND URBAN PLANNING IN TÜRKİYE

Aygül KILINÇ

ABSTRACT

In Türkiye, the COVID-19 pandemic and the February 6 Kahramanmaraş earthquakes occurred in quick succession. These crises had a profound impact on society. The destructive nature of the climate crisis, whose negative consequences have been emphasized for many years, has become much more apparent in recent times. In the face of these crises, urban planning practices have largely remained ineffective. This situation has led to the questioning of the functionality of urban planning practices. Urban planning practices are the fundamental basis for healthy development in urban settlements, both physically and socially. The functionality of planning practices is essential for the healthy sustainability of urban life and social security. However, in the recent period, the functionality and effectiveness targeted from urban planning practices have not been achieved in the struggle against these crises in our country. This study aims to shed light on how planning practices in Türkiye appear in the face of social crises. In this context, the selected crises have been accepted as independent variables in the study. Urban planning practices have been considered as dependent variables. The manner in which three important social crises unfolded and how these crises affected the urban space and daily life have been examined in relation to urban planning practices. As a country vulnerable to both natural and non-natural crises, the study emphasizes the need to re-evaluate the current planning policy to prevent the negative consequences arising from social crises.

Keywords: Urban Planning, Climate Change, Social Crises and Local Politics

Doç. Dr., Gaziantep Üniversitesi

Mail: aygulkilinc@hotmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-2566-042X>

Makale Atıf Bilgisi:

KILINÇ, A. (2025). "Türkiye’de Yakın Dönemde Gerçekleşen Toplumsal Krizler ve Kentsel Planlama ". *Çevre, Şehir ve İklim Dergisi*, Akıllı Şehirler Özel Sayısı, s. (226-252)

Makale Türü:

Araştırma

Geliş Tarihi:

20.08.2025

Kabul Tarihi:

23.10.2025

Yayın Tarihi:

01.12.2025

Yayın Sezonu:

Kasım 2025

TÜRKİYE’DE YAKIN DÖNEMDE GERÇEKLEŞEN TOPLUMSAL KRİZLER VE KENTSEL PLANLAMA

Aygül KILINÇ

ÖZ

Türkiye’de ‘COVID-19 salgını’ ve ‘6 Şubat Kahramanmaraş depremleri’ neredeyse ardı sıra yaşandı. Bu krizler, toplumu derinden etkiledi. Olumsuz sonuçları uzun yıllardan bu yana vurgulana gelen ‘iklim krizi’nin yıkıcı yönü, son dönemlerde çok daha somut biçimde gözlemlenmeye başlandı. Bu krizler karşısında kent planlama uygulamaları ağırlıklı olarak işlevsiz/etkisiz kaldı. Bu durum kentsel planlama uygulamalarının işlevsellik açısından sorgulanmasına neden oldu. Kent planlama uygulamaları, fiziksel ve toplumsal anlamda kentsel yerleşmelerde sağlıklı gelişmenin temel dayanağıdır. Planlama uygulamalarının işlevselliği kent yaşamının sağlıklı sürdürülebilirliği açısından elzem ve toplumsal güvencedir. Ne var ki, yakın dönemde yaşanan bu krizler ve krizler nedeniyle yürütülen mücadele, ülkemizde kentsel planlama uygulamalarından hedeflenen işlevselliğin ve etkinliğin henüz arzulan düzeyde olmadığını göstermektedir. Bu çalışma, öncelikle Türkiye’deki planlama uygulamalarının toplumsal krizler karşısında nasıl bir görünüm sergilediği konusuna açıklık kazandırmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda söz konusu seçili krizler, çalışmanın bağımsız birer değişkeni olarak kabul edilmiştir. Kentsel planlama uygulamaları ise bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Üç önemli toplumsal krizin gerçekleşme biçimi ile bu krizlerin kentsel mekânı ve gündelik yaşamı nasıl ve ne yönde etkilediği konusu, kentsel planlama uygulamalarıyla ilişkilendirilmek suretiyle irdelenmiştir. Çalışmada hem doğal hem de doğal olmayan krizlere açık bir ülke olan Türkiye’de toplumsal krizler nedeniyle oluşan olumsuzlukların önüne geçilebilmesi için mevcut planlama politikasının yeniden gözden geçirilmesi gerektiği savı vurgulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kentsel Planlama, İklim Değişikliği, Toplumsal Kriz ve Yerel Politika

1. Giriş

Türkiye yakın dönemde çok sayıda toplumsal krizle mücadele etmek zorunda kaldı. Bunlar arasından özellikle iklim değişikliğinden kaynaklı hava olayları, COVID-19 (korona) salgını/pandemisi ve 6 Şubat Kahramanmaraş depremleri, sonuçları itibariyle etki alanlarının geniş olması ve toplumun büyük bir kesimini etkilemeleri sebebiyle ülkeyi derinden sarsmış; maddi ve manevi açıdan ağır tahribata neden olmuştur. Görece toplumsal maliyeti ağır olan ve ülkedeki toplumsal kırılganlığı derinleştiren söz konusu bu üç toplumsal kriz, kentsel alanda yerel politikaların ve mekânsal düzenleme uygulamalarının özellikle işlevsellik ve sürdürülebilirlik açısından yeniden sorgulanmasına neden olması açısından da ayrıca önemlidir. Yazılı, görsel ve işitsel sosyal medya platformları üzerinden akademik, idari ve özel kesimden oluşan geniş bir çevre tarafından toplumsal krizlerin ağır sonuçları ve bu krizler karşısında kentsel politikanın/planlamanın işlevselliği, günlerce tartışıldı. Bahsi geçen krizler bu çalışmada ise kentsel planlama uygulamalarının işlevsellik durumuna ışık tutan önemli birer gösterge olarak ele alınmıştır. Çalışmada bu üç önemli toplumsal krizin, kentsel mekânı fiziksel ve sosyokültürel yönüyle nasıl ve ne yönde etkilediği konusu işlenmiş; kentsel planlama uygulamalarının söz konusu krizler karşısındaki işlevsellik durumu irdelenip analiz edilmiştir. Her bir toplumsal kriz “oluşan kayıp/hasar ve planlama” başlıkları bağlamında daha somut veriler üzerinden değerlendirilmiştir. Çalışmada öncelikle ilgili literatür ve kullanılan yöntemden söz edildikten sonra konuya ilişkin kavramsal bir çerçeve sunulmuş; ardından Türkiye’de yaşanan bu toplumsal krizlere ilişkin bir irdeleme yapılmış ve son olarak çalışma, genel bir değerlendirmeye sonuçlandırılmıştır.

2. Literatür ve Yöntem

Çalışma konusuna ilişkin mevcut literatür gözden geçirildiğinde kentsel planlama ve uygulamaları konusunda yapılmış çok sayıda tez, makale, bildiri, kurum raporları ve gazete makalesi mevcuttur. Benzer biçimde iklim değişikliği, COVID-19 (korona) salgını/pandemisi ve 6 Şubat Kahramanmaraş depremleri konusunda da yapılmış çok sayıda bilimsel çalışma bulunmaktadır. Planlama alanyazını başta olmak üzere bu konularda oluşmuş geniş literatür nedeniyle her bir araştırma konusuna ilişkin geniş sayıda tez, makale, bildiri, kurum raporları ve gazete makalesine erişmek mümkündür.¹ Ancak bu üç toplumsal krizi kent-

1 Kentsel planlama alanyazını başta olmak üzere COVID-19, deprem ve iklim değişikliği alanyazınında oluşmuş zengin bir literatür bulunmakla birlikte öne çıkan başlıca şu eserlere bakılabilir: Yavuz, Fehmi; Keleş, Ruşen; Geray, Cevat (1973). *Şehircilik: Sorunlar, Uygulama ve Politika*. Ankara: Sevinç Matbaası; Keleş, R. (2017). *Kentleşme Politikası*. Ankara: İmge Kitabevi; Ragon, M. (2010). *Modern Mimarlık ve Şehircilik Tarihi*. İstanbul: Kabalcı Yayınevi; Ersoy, M. (2016). *Kentsel Planlama Kuramları*. Ankara: İmge Kitabevi; Akin, G. (2017). *İnsan Çevre Etkileşimi*.

sel planlama uygulamaları bağlamında inceleyen bilimsel bir çalışmaya henüz rastlanılmamıştır. Bu durum, çalışmanın hem sınırlılığı hem de özgünlüğü bağlamında değerlendirilebilir. Böylesine kapsamlı, derinlikli ve birbirinden oldukça farklı konuları neden-sonuç ilişkisi bağlamında sistemli bir biçimde inceleyip değerlendirebilmek, zorlayıcı bir süreçtir. Diğer taraftan bu yöndeki bir çalışmaya, planlama kurumu tarafından yapılan işin kapsayıcılığına, derinlikli haline ve kamusal açıdan önemine ışık tutması açısından önemlilik atfetmek mümkündür.

Çalışmada kentsel alanda planlama uygulamaları ile iklim değişikliği, pandemi ve deprem arasındaki nedensel ilişki, durum/vaka tekniği bağlamında nitel bir yaklaşımla ele alınmıştır. Nitel veriler, yaşamsal süreçte insanları, eylemleri ve olayları tanımlayıp anlamlandıran bilgiler (Neuman, 2014b: 659) olup, araştırmacı tarafından toplanan metin, resim, mülakat, konuşmalar, kayıtlar ve alan notları gibi veriler bağlamında toplumsal yaşamı tanımlayıcı öznel verilerden oluşur (Creswell, 2023: 44). Dolayısıyla nitel araştırma; gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel bir sürecin izlendiği bir araştırma yöntemidir (Yıldırım & Şimşek, 2021: 37). Durum çalışması ise araştırmacının gerçek hayata ilişkin sınırları belli bir olay veya olayları, birden fazla bilgi kaynağını içeren ayrıntılı ve derinlemesine veriye erişim yoluyla durumu/olguyu inceleyip tanımladığı ve durum temalarını raporladığı nitel bir araştırma yöntemidir (Creswell, 2007: 97). Bu çalışmada planlama uygulamaları üzerinde seçili üç değişkenin etkilerinin incelenmiş olması nedeniyle kesitsel (*cross-sectional*) durum analiz tekniği/deseni söz konusudur. Kesitsel durum analizleri kesişen veya neredeyse aynı zamansal süreçte oluşan birbirinden farklı olayları veya durumları tanımlar (Süleymanoğlu-Kürüm, 2021: Ö152). Çalışmada Türkiye’deki planlama yaklaşımı/uygulamaları araştırmacının bağımlı yani neden değişkeni olarak; iklim değişikliği, pandemi ve 6 Şubat depremleri ise bağımsız değişkenler, diğer bir ifadeyle sonuç değişkenleri olarak ele alınmıştır. Değişken, bir durumdan diğer duruma veya bir gözlemden diğer gözleme farklılık gösteren ve en az iki ve üzeri değer alabilen kavramı veya onun ampirik ölçümünü ifade eder. Bağımsız değişken, nedensellik içeren bir önermede bağımlı değişken üzerinde bir etki veya sonuç oluşturan neden değişkeni olarak tanımlanır. Bağımlı değişken (kentsel planlama) ise nedensellik içeren bir önermede bağımsız değişkenin/değişkenlerin (iklim değişikliği, COVID-19 salgını ve 6 Şubat depremlerinin) neden olduğu etki veya sonuç değişkeni durumundadır (Neuman, 2014a: 239).

Ankara: Bilgün Kültür Sanat Yayınları; Keleş, R.; Hamamcı, C.; Çoban, A. (2012). *Çevre Politikası*. Ankara: İmge Kitabevi; Kışlalıoğlu, M.; Berkes, F. (2012). *Çevre ve Ekoloji*. İstanbul: Remzi Kitabevi; Hughes, J. D. (2006). *Çevre Tarihine Giriş*. Ankara: İpek Üniversitesi Yayınları; Türkiye Bilimler Akademisi [TÜBA]. (2020). *Türkiye Bilimler Akademisi: Covid-19 Pandemisi Değerlendirme Raporu*. Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, TÜBA Raporları No: 34.

Son yıllarda yaşanmakta olan bu toplumsal krizler karşısında Türkiye’deki planlama uygulamalarının nasıl bir durum sergilediği konusuna açıklık kazandırmak için söz konusu seçili üç bağımsız değişken, birer gösterge olarak kabul edilmiştir. Bu kapsamda krizler karşısında planlama uygulamalarının ülkemizde nasıl ve ne yönde bir görünüm sergilediği; ayrıca bu süreçte toplumsal kırılmanın nasıl derinleştiği ve toplumsal krizler karşısında kentsel alanda planlama yaklaşımının nasıl bir yol izlemesi gerektiği yönündeki soruların cevabı, bu çerçevede aranmaya çalışılmıştır. Kaynak hususunda konuya ilişkin yazılı, görsel ve işitsel araçlar kullanılmak suretiyle bilimsel niteliğiyle öne çıkan kaynaklardan veriler sağlanmıştır. Yukarıda bahsi geçen yakın dönemde yaşanan toplumsal krizlerin olumsuz etkileri, gazetelere yansımış bulunan çok sayıdaki makale arasından sınırlı sayıdaki örnek olaylarla desteklenmiştir.² Sonuç olarak matbu olarak yayımlanan ve internet ortamında bulunan kitap, makale, gazete makalesi, rapor gibi bilimsel kaynaklar/dökümanlar üzerinden gerçekleştirilen veri taraması ve gözlemler bağlamında nitel yöntemle dayalı durum çalışması deseni kullanılarak betimsel bir çözümleme yapılmıştır.

3. Kavramsal Çerçeve: Kriz/Afet, Toplumsal Kırılma ve Kentsel Planlama

2020 yılının başından bu yana Türkiye’de neredeyse peşi sıra gerçekleşen oldukça ciddi toplumsal krizler yaşandı. COVID-19 salgını, ardından gelen 6 Şubat depremleri ve son yıllarda daha sık ve belirgin biçimde yaşanır olan iklim değişikliğine bağlı aşırı yağışlar, kuraklık, yangın, dere taşkınları ve su baskınları, ülkede toplumsal maliyeti oldukça ağır krizler olarak kayıtlara geçti. Kriz, bir toplumda, toplumlar arasında veya bir kuruluşun bünyesinde görülen bunalım, buhran gibi çöküntü ve güçlük dönemlerini (Türk Dil Kurumu [TDK], 2023) tanımlamak için kullanılır. Bir toplumdaki mevcut bir kriz durumu, toplumsal risk olasılıklarından en az birinin toplumsal yaşamda vücut bulmuş/gerçekleşmiş halidir. Son zamanlarda ülkemizde de yaşandığı gibi toplumlar, zaman zaman politik, ekonomik, salgın hastalık, çevresel kirlilik, deprem gibi çeşitli krizlerle karşı karşıya kalabilmektedir. *Toplumsal risk veya risk durumu* şeklinde öngörülebilir olan bu tehlikeli durumlar, gündelik hayata dair sıklıkla karşı karşıya kalınması muhtemel risk olasılıklarını ifade etmektedir. Gündelik hayata dair risk durumunu yani risk tehlikesini, gündelik hayatın olağan bir parçası olması nedeniyle öngörülebilir bir durum olarak biliriz veya bilmek durumunda kalırız. Risk tehlikesi, belirli bir tehlike düzeyine, belirli bir tehlikenin belirli bir zamanda, belirli bir yerde, belirli bir şekilde ve belirli bir büyüklükte ortaya çıkma olasılığı-

2 Söz konusu seçili toplumsal krizlerin Türkiye’de ve diğer ülkelerde neden olduğu hasarlara ilişkin örnek olay olarak ulusal ve uluslararası nitelikli gazetelere yansımış bulunan çok sayıda gazete haberi/makalesi bulunmaktadır.

na atfedilebilen insanların ve nesnelerin kayıplara duyarlılığını tanımlar (Burton vd., 2022). Dünden bugüne insanlığın gündelik yaşamında var olagelen riskler ve bunların olumsuz sonuçları, modern toplumlarda, her zaman olduğundan çok daha etkili ve belirgin biçimde yaşanmaktadır. Başka bir ifadeyle modern toplumlarda risk tehlikesi oldukça yüksek olmakla birlikte maruz kalınabilecek riskli durumlar da çok çeşitli ve sonuçları itibarıyla oldukça yıkıcı olabilmektedir (Burton vd., 2022). Ekolojik sorunların, depremlerin, kimyasal silahların, salgın hastalıkların geniş coğrafi alanlarda yaratacağı risk potansiyeli ve bu krizlerin/afetlerin olası yıkıcı sonuçları, canlılar ve yaşam alanları için mevcut durumu tanımlayıcı örnekler olarak ifade edilebilir. Kriz ve afet kelimesi anlamsal açıdan birbirine çok yakın kavramlardır ve bu çalışmada da olduğu gibi sıklıkla birbirinin yerine kullanılabilir. Buna karşın kriz kavramının afet kavramına göre anlamsal açıdan daha geniş kapsamlı olduğu söylenebilir. Çağırtekin (2019: 30), kriz tanımı ve krizlerin nedenleri incelendiğinde her afetin bir kriz nedeni olduğunu, ancak her krizin bir afetten kaynaklanmadığını belirtmek suretiyle bu ayırıcı durumu vurgulamıştır. Ayrıca kriz yönetiminin kriz öncesini, kriz anını ve kriz sonrasını içeren bir süreç olması dolayısıyla afet yönetimini de içerecek biçimde daha kapsayıcı olduğu belirtilmiştir.

Toplumsal gelişme sürecinde yaşam formlarını zaman zaman tehdit eden risk faktörleri her daim var olagelmıştır. Dolayısıyla toplumlar için risk durumunun insanlık tarihiyle eş değer bir geçmişi olduğu söylenebilir. Bununla birlikte zaman, mekân, bilim ve teknoloji koşullarında her toplum, kendine özgü bazı risk durumlarını yeniden üretir demek de yanlış bir ifade olmayacaktır. Politik, ekonomik, ekolojik, sağlık, savaş, anarşi gibi farklı boyutlarıyla gündelik kent yaşamında sıklıkla görülebilen risk durumları karşısındaki toplumsal kırılganlık/savunmasızlık hali, modernleşme sürecinde, belki de tüm zamanlardan çok daha sarsıcı ve derin bir biçimde hissedilmeye veya yaşanmaya başlanmıştır. Bundan dolayıdır ki risk, modern toplumlarda modernleşme olgusundan dolayı ortaya çıkan tehlikelerle ve güvensizliklerle başa çıkmanın sistematik bir yolu olarak tanımlanmıştır (Beck, 1992: 21-22). Bu sebepten ötürü risklere karşı politika belgeleri oluşturma ve planlama kurumunu bu konuda çok daha ussal ve işlevsel biçimde kullanmak, modern toplumlar için elzem sayılmalıdır. Çünkü günümüzde çeşitli risk durumları karşısında toplumdaki bazı kesimler oldukça kırılgan olabilmektedir.

Toplumsal kırılganlık kavramı, gündelik yaşama ilişkin olası risklere, baskılara ve tehditlere karşı savunmasızlığın çeşitli boyutlarını ifade eder. Üzerinde uzlaşmış bir tanım bulunmamakla birlikte en yalın haliyle bu kavramın “canlılara/insanlara/doğaya karşı oluşabilecek potansiyel bir zararı, savunmasızlığı” ifade ettiği söylenebilir. Türk Dil Kurumu Sözlüğünde kırılganlık kavramı; “kırılgan olma durumu” şeklinde tanımlanmıştır (TDK, 2025). Bir başka tanımda kırılganlık; şiddetli çatışmalar, yoksulluk, ekonomik ve yapısal koşullar, zayıf resmi kurumlar

dâhil iç faktörler ve uluslararası politik ekonomi, bölgesel ve küresel güvensizlik gibi dış faktörler arasındaki dinamik etkileşimin sonucu veya sonuçları şeklinde ifade edilmiştir (McCloughlin, 2012: 16). Daha geniş anlamıyla kırılabilirlik kavramı; istismar, sosyal dışlanma, ekonomik/politik/çevresel krizleri ve doğal tehlikeleri de içerecek biçimde bir veya birden fazla stres/baskı etkenine ve şoka karşı savunmasızlığın çeşitli toplumsal boyutlarını içermektedir. Kayıp veya zarar görme potansiyelini ifade eden kırılabilirlik kavramı, insan üzerindeki etkisi açısından ele alındığında bu kavramın bir kişinin yaşamını ve geçim kaynağını, doğada veya toplumda ayrı ve tanımlanabilir bir olgu/olay tarafından riske atılma derecesini belirleyen etkenlerin birleşimi şeklinde belirtilmiştir (Burton vd., 2022; United Nations Development Programme [UNDP], 2025).

Birleşmiş Milletler Kalkınma Programına göre toplumdaki belli başlı koşullar veya unsurlar, toplumsal kırılabilirliğe çok daha açıktır. Örneğin yoksulluk, sınıf/kast sistemi, ırk/etnisite, din, cinsiyet, yaşlılık, çocukluk, engellilik, sağlık, dil, okuma-yazma, tek ebeveynli hane gibi durumlar, kırılabilirlik karşısında görece daha savunmasız, daha zayıf sosyal unsurları/grupları/kesimleri/halkaları oluşturur. Ayrıca siyasi güç ve temsile erişim eksikliği veya sınırlı erişim (marjinalleştirme veya ötekileştirme); sosyal sermayenin yokluğu veya sınırlı olması; zayıf sosyal ağlar/bağlantılar; risk veya afetlere karşı yetersiz inançlar, gelenekler ve tutumlar; hassas yerleşim yerleri (yani zayıf yapı, zayıf koruma, zayıf bakım vb.); kırılabilir ve fiziksel olarak sınırlı bireyler; iletişim, bilgi gibi kritik hizmetlere erişim eksikliği veya sınırlı erişim; ayrıca ulaşım sorunu, güç kaynağı yetersizliği, temiz suya erişim veya sanitasyon (arındırma-hijyen) sorunu gibi durumlar, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı tarafından toplumsal kırılabilirliğin farklı boyutları olarak kategorize edilmiştir (UNDP, 2023). Ana hatlarıyla toplumsal kırılabilirlik; yapısal çevrenin ve yaşam hatlarının yapısal kırılabilirliğini, insanların ve yerlerin doğal olaylara karşı biyofiziksel savunmasızlığını (fiziksel maruziyeti) ve sosyal, ekonomik ve politik faktörlere dayalı farklı duyarlılığı tanımlayan sosyal savunmasızlığı içerir (Burton vd., 2022). Dolayısıyla geniş anlamıyla kayıp veya zarar görme potansiyelini ifade eden kırılabilirlik, toplumun krizler karşısındaki hassasiyet göstergesi olarak çok boyutlu toplumsal bir olgu olarak insanlığın karşısına sıklıkla çıkabilmektedir. Yoğun yaşam alanları olarak özellikle kentler çok çeşitli risk/afet tehdidi altındadır. İklim krizi, salgın hastalık, deprem şeklindeki krizlerin/afetlerin yıkıcı etkileri, nüfus yoğunluğu nedeniyle en çok kentlerde gerçekleşmektedir. Bunun yanı sıra sahip oldukları nüfus miktarı ve dinamik işlevleri nedeniyle küresel enerji tüketiminin üçte ikisi ve sera gazı emisyonlarının %70'inden fazlası da yine kentlerde gerçekleşmektedir. Bundan dolayı kentler, iklim değişikliğiyle mücadele konusunda giderek çok daha önemli roller üstlenmek durumundadır. Nüfus yoğunluğu arttıkça, kentler büyüdükçe; deprem, kuraklık, yangın, su kıtlığı, pandemik hastalıklar gibi risk durumları karşısında tehlike altında bulunan insan sayısı da artmaktadır (World Bank, 2025). Bu durum,

kentsel alanda planlama kurumunu ve bu kurumun ekonomik, sosyokültürel ve mekânsal uygulamalarını, krizlerle mücadele konusunda önemli bir konuma taşımaktadır. Bu bağlamda kentsel planlama uygulamalarını; toplumsal kırılganlık karşısında sosyal kesimlerin direncini arttırıcı ve koruyucu önemli bir enstrüman/ mekanizma olarak addetmek mümkündür.

Birçok bilim alanına göre görece daha genç sayılan planlama disiplini, izlenen süreçler ışığında toplum adına ve kamusal yarar için kaynakların ve mülkiyetin yeniden dağılımını organize edici rolüyle devlet ve hükümet eliyle gerçekleşen bir irade veya bir otorite uygulamasıdır (Özgen, 2007: 161-163). Toplumu bilinçli olarak yönlendirme aracı olan planlama eylemiyle mekâna müdahale eden devletin bu işlemde amacı; yapılacak işin niteliğine göre hedeflenen yer ve zamanda en uygun donanım ile bir işin gerçekleşmesini sağlamaktır (Yavuz vd., 1973: 203; Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, 2008; Keleş, 2006: 111; Yıldız, 1995: 85). Aynı zamanda planlama eylemiyle merkezi ve yerel otorite beşeri çevreye, doğal çevreye ve yapay çevreye dair toplumsal yaşamın karşılıklı ilişkilerinde ve ilişki sisteminde beliren bir duruma dizgesel biçimde çözüm getirebilmeyi amaçlar (Suher, 1985: 6-7). Bir ülkenin planlama çalışmalarında genel olarak demografik ve sosyal dokunun, mekân düzenlemesi belirli hedeflere yöneltilecek, belirli sürelerde değiştirilebilir olduğu kabul edilir. Buna göre demografik ve sosyal dokunun değiştirilmesi; sosyal, ekonomik ve kültürel önlemleri gerektirir. Bu bağlamda ülke planlamasının dolayısıyla bölge veya kent planlamasının bir anlamda amacı geleceğin sosyal, ekonomik ve mekânsal yaşam koşullarına içkindir (Göçer, 1985: 50). Örneğin teorik olarak bir yerleşim alanının iklimsel ve topografik özelliklerinin yanı sıra söz konusu yere ilişkin nüfus, ekonomik yapı, sosyokültürel doku, çevresel ve tarihsel değerler gibi tüm unsurlar, planlama sürecinde birlikte ele alınır. Bu yönelimle ilgili yerleşim alanının bugününe ve yarınına ilişkin çeşitli kestirimlerde bulunulmak istenir. Yerel hizmetlerin niteliği de bu kapsamda belirlenir (Sezen, 1999: 15-16). Genellikle politik, ekonomik, sosyokültürel ve askeri unsurlar, kentleri biçimlendiren başlıca unsurlar olarak öne çıkmaktadır. Ne var ki, yere ilişkin fiziksel koşullar bir kentin biçimlenmesinde bazen çok daha somut ve belirleyici bir role sahip olabilmektedir. Altan’ın (1987: 15-23) da belirttiği gibi kentlerin yerleşim biçimi ve topografik yapısı, kentlere farklı bir form ve karakter kazandırır. Yerleşime açma kararı alınan bir alanda zeminin yapısal niteliği, sel riski, kaya düşmesi, toprak kayması gibi olası risk faktörlerini içeriyor olması veya fay hattı üzerinde bulunması, yapılacak yapıların biçimini, türünü, kullanılacak malzemenin niteliğini, dolayısıyla kentin formunu biçimlendirir. Benzer şekilde teorik olarak yerleşim alanına özgü iklimsel durumlar da oldukça önemlidir. Rüzgârın ve güneşin yönü, yıllar bazında yağış deseni ve miktarı ile nem durumu gibi iklimsel etkenler konut, iş ve ticaret alanları için yer seçiminde; yol, köprü, tünel gibi altyapı hizmetlerinin belirlenmesinde etkili olur. Bunun yanı sıra mevcut çevresel, kültürel ve tarihsel değerler de kentin

biçimlenmesinde etkili olan başlıca esaslı unsurlardandır. Ne var ki, ülkemizde, fiili olarak planlama gerçekliğinin/deneyiminin bu yönde bir izlenim sergilediğini söylemek oldukça güçtür.

4. Türkiye’de Yakın Dönemde Yaşanan Toplumsal Krizlerin Planlama Perspektifinden Değerlendirilmesi

Hayatın doğal akışını bozacak ölçüde olumsuz sonuçlar doğurabilen doğal veya insan kaynaklı afetler, çeşitli risk gruplarına ayrılmıştır. Afet, yerel kapasiteyi aşan, ulusal veya uluslararası düzeyde dış yardım talebinde bulunmayı gerektiren bir durum veya olay; büyük hasara, yıkıma ve insanların acı çekmesine neden olan öngörülemeyen ve genellikle ani bir olay olarak tanımlanır (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters [CRED], 2009). Küresel ölçekli afet risk sınıflandırmasına göre doğal ve teknolojik afetler, iki genel afet grubu olarak birbirinden ayrılmıştır. İnsan etkisinin de söz konusu olduğu doğal afet kategorisi ise jeofizik (deprem, volkan, kütle hareketi), meteorolojik (fırtına), hidrolojik (sel, kitle hareketi), klimatolojik (aşırı sıcaklık, kuraklık, orman yangını) ve biyolojik (salgın, böcek istilası, hayvan izdihamı) şeklinde beş alt grup olarak belirlenmiştir (CRED, 2009). Söz konusu bu afet gruplarının risk etki alanında bulunan kentlerin planlanma eyleminde/uygulamalarında izlenecek yol ve yöntem ile kullanılacak teknikler, aslında son derece önemli kamusal bir meseledir. Örneğin klimatolojik risk grubuna giren iklim krizi, biyolojik risk grubunda olan COVID-19 ve jeofizik risk grubunda olan 6 Şubat depremleri, son zamanlarda toplumu derinden sarsan, özellikle kentsel alanda ciddi kayıp ve zararlar doğuran üç önemli risk faktörüdür. Ayrıca bu krizler, hasara neden olduğu toplumdaki mevcut bazı kesimlerin toplumsal kırılganlığını da derinleştirmiştir. Tam da bundan dolayı, bugünümüz ve geleceğimiz için kentsel alanın ussal, gerçekçi ve toplumsal beklentileri karşılayabilecek biçimde doğru planlanması, son derece önemli bir kamusal meseleye dönüşmüş durumdadır. Kentleşme deneyimimizin de bize gösterdiği gibi ussal bir plana bağlı kalmadan bir kentte yapıyı çevre inşa edildiğinde, oluşan mekânsal formu ve arazi kullanım biçimini değiştirmek, yıllarca mümkün olmayabilir ve bu durum, sağlıklı ve sürdürülemez kentsel genişlemeye yol açabilir. Ayrıca kentsel alanda plansız arazi kullanımının genişlemesi ve sağlıklı yayılma, arazi ve doğal kaynaklar üzerinde baskı oluşturup istenmeyen sonuçlara yol açabilir. Bunların yanı sıra 6 Şubat depremleri ile daha sık yaşanan olan çeşitli hava olayları, doğal afetler nedeniyle planlı gelişme alanlarında da ciddi yıkımların ve kayıpların olabileceğini açık bir biçimde bizlere göstermiştir. Aşağıda seçili üç toplumsal krizin ayrı alt başlıklar altında ele alınıp planlama uygulamaları bağlamında irdelenmiş olması, bu duruma ışık tutma ve kentsel planlama uygulamalarının zayıf olduğu veya sağlıklı işlemediği kentlerde toplumsal krizler karşısında yerleşik sakinlerin oldukça ciddi sorunlarla karşı karşıya kalabileceğini vurgulama amacı taşımaktadır.

4.1. Kentsel Alanda ‘İklim Değişikliği’ ve Planlama Uygulamalarına İlişkin Değerlendirme

İklim değişikliği, afet risk sınıflandırmasına göre klimatolojik kriz/afet grubunda bulunmaktadır. Son yıllarda ülkemizde de daha sık yaşanır olan su baskınları, taşan dereler, sele dönüşen yollar, suyla dolan altgeçitler ve metro istasyonları, aşırı sıcaklık ve yangınlar iklim değişikliğinin kentsel alana somut dokunuşu olarak ifade edilebilir. Bu somut dokunuşlar, bir bakıma romantik bir konu, bir sorun gibi algılanan veya algılanmak istenen iklim değişikliğinin neden olduğu tahribatın gerçekliğiyle toplumu yüzleştirmiş oldu. İklim değişikliği, küresel ölçekte ortalama sıcaklık değerinde ve hava düzeninde oluşan değişimi ifade eder. Dünyadaki büyük volkanik patlamalar veya güneş döngüsündeki değişiklikler iklimi belli ölçüde etkiler ve bu durum, doğal kabul edilir. Ancak sanayileşme nedeniyle kömür, petrol ve gaz gibi fosil yakıtların kullanım oranında zaman içinde hızlı bir artış kaydedilmiştir. Bu nedenle insani faaliyetler, günümüzde iklim değişikliğinin temel nedeni olarak gösterilmektedir. Fosil yakıtların kullanımı ve sanayiye dayalı yoğun üretim, atmosferdeki karbondioksit gazının miktarını artırır. Atmosferdeki karbon emisyonu, sera gazı seviyesini artırır ve artan sera gazı emisyonları ise dünyanın içinde daha fazla ısının tutulmasını sağlar. Güneş ışınının sera gazları nedeniyle içeride tutulması ve yer yüzeyinin ısınması ise dünyadaki ortalama sıcaklık değerinin yükselmesine neden olur. Enerji ve sanayi sektörü başta olmak üzere ulaştırma, bina ve arazi kullanım alanına kadar uzanan çok sayıdaki ekonomik faaliyet, sera gazlarının oluşmasına neden olan birer üretim alanıdır. Toplamların çok daha belirgin biçimde yaşamaya başladığı kuraklık ve su kıtlığı, şiddetli yangınlar, kutup buzullarının erimesi ve deniz seviyesinin yükselmesi, ani hava olayları ve su baskınları, biyolojik çeşitliliğin azalması gibi sorunlar, iklim değişikliğine bağlı oldukça geniş bir alanın varlığına işaret etmektedir (United Nations [UN], 2025).

‘Küresel İklim Geçici Durumu’ raporuna göre milyonlarca insan, mevsim normalinin üzerinde seyreden sıcak hava dalgalarından, artış eğilimindeki kuraklıktan ve aşırı yağış nedeniyle oluşan olumsuz hava olaylarından etkilenmiş ve önemli mali kayıplar vermiş durumdadır. Yıllar itibarıyla deniz seviyesinin yükseldiği ve 1993 yılından bu yana söz konusu yükselmenin iki katına çıkmış olduğu belirtilmektedir. Kutup buzullarındaki erime hızına işaret eden bu durumun devam ettiği; deniz seviyesindeki artışın Ocak 2020 tarihinden itibaren hızlandığı ve buzullardaki erimenin 2022 yılında rekor seviyeye ulaştığı vurgulanmıştır. Grönland bölgesindeki buz tabakasında ardı sıra oluşan ciddi kütle kayıpları ile Avrupa Alp dağlarındaki buzullarda gözlemlenen olumsuzluklar, bu durumun somut örnekleri olarak gösterilmektedir (World Meteorological Organization [WMO], 2023). Ayrıca dünyadaki mevcut ortalama sıcaklık düzeyi, sanayi öncesi ortalama sıcaklık düzeyi ile karşılaştırılmaktadır. Buna göre 2022 yılına ilişkin ortalama sıcaklık değerinin, 1850-1900 tarihli sanayinin başlangıç

yıllarına ilişkin olan ortalama sıcaklık değerinden yaklaşık 1,15°C fazla olduğu tahmin edilmektedir (UN, 2023). Benzer biçimde 2013-2022 dönemini içeren 10 yıllık küresel ortalama sıcaklık değerinin 1850-1900 tarihli sanayileşmenin başlangıç yıllarındaki ortalama sıcaklık taban çizgisinin 1,14°C üzerinde olduğu bilgisine yer verilmiştir (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2022). Ayrıca 2021 yılına ilişkin okyanus ısının rekor seviyelerde gerçekleştiği ve ısınma oranının özellikle son 20 yılda arttığı belirtilmiştir (WMO, 2022). Bununla birlikte küresel ısınma devam etmektedir ve ilerleyen yıllara ilişkin sıcaklık değerlerinin çok daha kötü olacağı yönünde tahminlerde bulunmaktadır.

Küresel ısınmanın başlıca sorumlusunun insan kaynaklı faaliyetler olduğu vurgulanmaktadır. İklim bilimciler, son iki yüz yıldan bu yana dünyayı ısıtan insan kaynaklı faaliyetlere bağlı sera gazı olduğunu belirtmektedir (UN, 2023). Günümüzde iklim değişikliğinin yıkıcı etkileri nedeniyle sera gazı salınımında 'net sıfır' hedefi, canlılar için hayati derecede önemli bir konu haline gelmiştir. Ekolojik açıdan 'net sıfır', sera gazı emisyonlarının olabildiğince sıfıra yakın bir düzeye çekilmesi hedefini taşımaktadır. Atmosferde geri kalan az orandaki emisyonun ise okyanuslar ve ormanlar tarafından doğal süreç içinde yeniden emileceği varsayılmaktadır. Bilimsel araştırmalar iklim değişikliğinin olumsuz etkilerini önlemek ve dünyanın yaşanabilirlik niteliğini korumak için küresel sıcaklık artış değerini, sanayi öncesindeki sıcaklık seviyesinin 1,5°C üzerinde bir değerle sınırlandırmak gerektiğine işaret etmektedir. Paris Anlaşması, küresel ısınmayı 1,5°C seviyelerinde tutmayı hedeflemiştir. Bu hedefin gerçekleşme durumu, 2030 yılına kadar emisyonların küresel ölçekte en az %45 oranında azaltması koşuluna bağlanmıştır. Ayrıca 2050 yılına kadar da sera gazı emisyonlarında net sıfıra ulaşılması hedeflerine bağlı kalınması, zorunlu sayılmıştır (UN, 2023).

Sera gazı salınımında net sıfır yakalama hedefi küresel ölçekte üretme, tüketme ve hareket etme kalıplarımızda tam bir dönüşümle mümkün olabilir ki, bu da mevcut günümüz üretim ve tüketim kalıpları içinde oldukça zor görünmektedir. Çeşitli platformlarda bir araya gelen küresel aktörler (ülke, kent, işletme ve kurum temsilcileri) iklim değişikliğinde başlıca tetikleyici unsur olan sera gazı salınımı için net sıfır emisyona ulaşma sözü vermiştir. Sera gazı salınımında en büyük kirleticiler olan Çin, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği de dâhil olmak üzere 70'ten fazla ülke, zararlı emisyonlar konusunda net sıfır hedefi belirlemiş durumdadır (UN, 2023). Ayrıca birçok ülke net sıfır emisyon taahhüdünü desteklemekle birlikte küresel ortalama sıcaklık değerini 1,5°C'nin altında tutmak için emisyonların yarıya indirilmesi gerektiği koşulunda da hemfikir görünmektedirler. Bu hedeflerin gerçekleşmesinin kömür, petrol ve gaz kullanım miktarında ciddi bir düşüşün sağlanmasıyla ve hatta bugünün mevcut fosil yakıt rezervlerinin üçte ikisinden fazlasının 2050 yılına kadar yer altında tutulmasıyla mümkün olabileceği varsayılmaktadır (UN, 2023). Ne var ki, verilen sözlerin tutulması bir yana daha 2020 yılında tüm küresel sera gazı

emisyonlarının neredeyse yarısı Amerika Birleşik Devletleri, Avrupa Birliği, Çin, Hindistan, Endonezya, Brezilya ve Rusya gibi en fazla emisyon üreten ülkeler tarafından hali hazırda üretilmiş durumdadır. Ayrıca gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin rekabete dayalı mevcut kalkınmaya dönük ülke politikaları düşünüldüğünde içinde bulunduğumuz yüzyılın sonuna kadar küresel ortalama sıcaklığın 2,8°C’lik bir değere erişeceği öngörülmektedir (UN, 2023).

Tüm bu veri ve tahminler, Dünya ülkeleri olarak iklim değişikliği açısından toplumları bekleyen risk durumlarını ve ilgili sorunun küresel boyutunu, tam anlamıyla kavrayamamış olduğumuza işaret etmektedir. Bu kriz toplumsal gelecek açısından önemlidir. İklim değişikliği nedeniyle oluşan karmaşık riskler, eşzamanlı olarak meydana gelen birden fazla ekolojik kriz tehlikesinden ve birbiriyle etkileşime giren birden fazla riskten kaynaklanır. İklim değişikliği insanlar ve diğer tüm canlılar için bir tehdittir. Tahminlere göre yaklaşık 3,3 ila 3,6 milyar insan, iklim değişikliğine karşı son derece savunmasız koşullarda yaşamaktadır. Canlı türlerin büyük bir kısmı iklim krizine bağlı hava olayları karşısında kırılgan durumdadır (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2023: 8,12,24,31). Her ne kadar sayılı ülkelerin çevresel kirliliğe karşı sınırlı tedbirleri ile bu konudaki önlem ve adaptasyon çabaları, söz konusu toplumlardaki kırılganlığı bir nebze azaltmış gibi görünse de son yıllarda ülkelerin ulusal basınlarından da takip ettiğimiz gibi dünyanın birçok yerinde doğa ve canlılar, iklim değişikliğinin olumsuz sonuçları nedeniyle ciddi kayıplar vermeye devam etmektedir (Arslan, 2023; BBC News Türkçe, 2023; Euronews, 2024).

İklim değişikliği veya krizi, insan kaynaklı sera gazı emisyonlarının atmosferde birikmesi sonucu ortaya çıkan ve dünya genelinde ekosistemlerin, ekonomilerin ve toplumların sürdürülebilirliğini tehdit eden ciddi bir sorundur. İklim değişikliği sorunu, bu konuda küresel, ulusal ve yerel ölçekte politikalar oluşturmayı ve gidişatı tersine çevirmek üzere kararlı müdahalelerde bulunmayı kaçınılmaz kılmıştır. Ani ve aşırı hava olayları ile düzensiz yağış rejimi, sele ve su baskınlarına, güçlü fırtınalara/kasırgalara neden olmaktadır. Kentler, bu düzensiz ve ani hava olayları nedeniyle sular altında kalmakta, sokaklar bir anda dere yatağına dönüşebilmekte; ağaçlar, çatılar yerinden sökülmemekte; yerleşim alanlarındaki altyapı çökmekte; kamusal hizmetlere erişim sekteye uğramakta; gündelik hayat rutini değişebilmekte ve sonuç olarak geriye can ve mal kaybından oluşan toplumsal maliyeti oldukça yüksek bir fatura kalmaktadır (Euronews, 2021; NTV Haber, 2023; TRT Haber, 2024). Kentsel yerleşim alanlarında iklim krizinin sonuçlarının bu derece ağır yaşanmasında planlama kriterlerini gözetmeyen sağlıksız ve işlevsiz yerel uygulamaların ciddi anlamda payı vardır. Kentsel alan/çevre, açık ve dinamik ekosistemlerden oluşur. Günümüzde madde ve enerji, ağırlıklı olarak kentlerde üretilmekte, tüketilmekte ve dönüştürülmektedir. Oldukça işlek olan bu süreç boyunca oluşan her türlü gaz ve atıklar, yine kentsel ortama bırakılmaktadır. Bir hayli devingen olan kentsel sistem, sürekli gelişir,

değişir ve diğer ekosistemlerle etkileşim içinde olur. Dolayısıyla, sağlıklı biçimde yönetilmeyi gerektirir. Kentsel politikalar kapsamında kentsel planlamayı/ımarı, rekreasyonu, mimariyi, ulaşım ve teknik altyapıyı yeniden düşünmek suretiyle, kırsal ve kentsel çevrede sürdürülebilir ulaşım, temiz enerji ve düşük tüketim gibi tedbirlerle iklim değişikliğinin olumsuzluklarını hafifletmek ve planlamada adaptasyon süreçlerini öncelikli alanlar arasına katmak, zorunlu sayılmalıdır. Bu mümkün olduğunda yani bu yönde gerçekleştirilecek sağlıklı ve uygulanabilir bir planlama yaklaşımıyla güvenli, temiz, yeşil ve yaşanabilir kentsel alanlar tasarlandığı takdirde kentsel alanlarda yaşam güvenliğini ve kalitesini de iyileştirmek mümkün olacaktır (Avrupa Çevre Ajansı, 2023).

Mekânsal planların hazırlanması sürecinde iklim değişikliğinin etkilerinin dikkate alınmadığını belirten Kazancı ve Tezer (2021: 303-306), yerel uygulamadaki belirsizlikler ile uyum sorununu, iklim değişikliğine mekânsal uyum sağlanmasında engel olarak görmektedir. Yazarlara göre kentsel planlama uygulamalarında iklim değişikliğine karşı risk azaltma ve uyum politikaları başlıca temel politika alanı olarak öncelenmelidir. Nüfus yoğunluğu ve ekonomik faaliyetler açısından bir hayli devingen ve gelişme eğiliminde olan kentlerde meteorolojik olayların şiddeti, sıklığı ve söz konusu hava olaylarının etkilediği alan giderek genişlemektedir. Dolayısıyla sel, fırtına, kuraklık, su kıtlığı, sıcaklık artışı ve kentsel ısı adası etkisi gibi iklim değişikliğine bağlı olgular daha sık ve yaygın biçimde yaşanmaktadır. Yazar, hava olaylarının olası etkilerine ilişkin yapılan iklim kestirimlerinin daha uzun erimli senaryoları içermesine karşın mekânsal planların genellikle daha kısa erimli bir süreci içerdiğini belirtmektedir. Kısa erimli olan mekânsal planlar ile uzun erimli olan iklim kestirimleri arasında var olan bu tutarsızlık nedeniyle iklim kestirimlerinin mekânsal planlara entegre edilmesi durumunun güçleştiği vurgulanmaktadır. Bu bağlamda plan yapma sürecinde işlenecek verilerin doğru, güncel ve süre yönünden aynı veya yakın dönemlere ilişkin verilerden oluşmasına dikkat etmek gerektiğine işaret edilmektedir. Ayrıca iklim değişikliğine yönelik mekânsal uyum politikalarında kentsel ısı adası etkisini azaltmaya yönelik yapıllı çevrede projelerin geliştirilmesi gerektiği belirtilmektedir.

Mekânsal düzenleme eyleminin iklim değişikliğiyle uyumu kapsamında Türkiye’de ulusal ve yerel ölçekte kamusal politika ve stratejiler üretilmeli; yerel politikalar, üst ölçek politika ve stratejilerle uyum içinde olmalıdır. Yerel ölçekli iklim değişikliğine uyum planlarının genellikle sektörel/tematik içerikte olması nedeniyle bu planların mekânsal planla ilişkilendirilmesinde zorlukların yaşandığı belirtilmiştir. Örneğin yerleşim alanlarında iklim değişikliğine uyum için hazırlanmış bir planda emisyon azaltımı, hava kalitesinin iyileştirilmesi gibi hedefler öne çıkmaktadır. Ne var ki, bu unsurların mekânda uygulanmasına ilişkin plan bilgisine genellikle yer verilmemektedir. Oysaki yerele özgü üretilcek mekânsal düzenlemelerde yerin iklimsel koşullarının yanı sıra mevcut sit alanları, tarım alanları, biyolojik çeşitliliğin en fazla olduğu sulak alanlar, tarihsel

ve kültürel değerler gibi tüm çevresel unsurların göz önüne alınarak planlar üretilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Kazancı & Tezer, 2021: 306,313-116). Diğer taraftan kentsel alandaki mevcut arazi, kentsel işlevler bağlamında farklı şekilde kullanılmakta ve yapıları çevre genellikle artmaktadır. Yapılı çevrenin oluşması sürecinde kentsel alandaki mevcut bitki dokusu önemli oranda zarar görüp genellikle yok olmaktadır. Buna karşın kentsel alandaki betonarme oranı ise hızla artmaktadır. Yeşil doku aleyhine artmakta olan betonarme mekânlar nedeniyle kentsel alanın planlanması/tasarımı sürecinde kentsel alan ile iklim arasındaki ilişki durumunun ele alınması, zorunlu görülmelidir. Bu durum göz ardı edildiğinde ise yapı stokunun somutlaştığı bir yerleşim alanında kentsel ısı adası yoğunluğu artmaktadır. Betonarme ve asfalt yoğunluğu nedeniyle yüzey yağmur suyunun tutulma niteliği azalmaktadır. Bundan dolayı kentsel alanda ani ve aşırı yağıştan kaynaklı olarak oluşan taşkın olaylarının kontrolü ve yönetimi zorlaşmaktadır (Balık & Yüksel, 2014: 1-2). Böylece ani yağışlar nedeniyle kentin sular altında kalması, sokakların dereye dönüşmesi kaçınılmaz olmaktadır. Ancak kentsel planlama sürecinde kent iklimine ilişkin planlıların kullanabileceği iklim haritaları, termal konfor haritaları, hava kirliliğini gösteren haritalar bulunmaktadır (Balık & Yüksel, 2014: 2,5). İklimle ilişkin söz konusu bu araçlar, planlama sürecinde etkin biçimde kullanılmalıdır. Ancak yerleşim ve genişleme alanına ilişkin ekonomik ve sosyokültürel özelliklerin, topografik analizin ve zemin etüdünün yanı sıra kentsel alana ilişkin iklim verilerinin planlama sürecine aktarılması ve tüm bu verilerin plan programlarında etkin biçimde kullanılmasıyla iklimle duyarlı bir planlama eyleminin gerçekleşmesi, mümkün olabilecektir.

4.2. Kentsel Alanda COVID-19 Salgını ve Planlama Uygulamalarına İlişkin Değerlendirme

COVID-19 salgını beraberinde pandemik bir hastalık da getirdi. Pandemi veya pandemik hastalık tanımlaması, bölgesel veya küresel ölçekte geniş bir coğrafyada etkili olan salgın hastalıklar (epidemiler) için kullanılmaktadır. Bir hastalığın yaygın olması ve çok sayıda insanın ölümüne neden olması, ilgili hastalığın pandemik bir hastalık olduğuna işarettir. Ayrıca bulaş riski de çok yüksek seviyededir. Özetle hastalığın yaygın olması, çok sayıda insanın ölümüne yol açması ve bulaşıcı olma riskinin yüksek olması gibi durumların bir arada görülmesi, bir bölge veya coğrafyada pandemik bir durumunun varlığına işaret sayılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ise daha önce maruz kalmadıkları bir hastalığın insanlarda baş göstermesi; ortaya çıkan hastalığın bulaşıcı ve tehlikeli olması; ayrıca insanlar arasında kolayca yayılabilir olması durumlarını, pandemik bir hastalığın varlığına yorumlamaktadır (World Health Organization [WHO], 2025).

COVID-19 virüsünün ortaya çıkmasına ilişkin ilk bilgi, 2019 yılının Aralık ayında Çin'in Wuhan kentinde kayıtlara geçmiştir. Kısa bir sürede küresel bir salgına dönüşen bu virüs, bir solunum yolu enfeksiyonu olarak biliniyor. Hızla bulaşabilen COVID-19'un yayılmasını engellemek için maske takmak, el hijyenine dikkat etmek ve sosyal mesafeyi korumak gibi önlemlerin alınması, önemli ve zorunlu sayıldı. Türkiye'de ve diğer birçok ülkede merkezi yönetimler, salgına ilişkin uygulama izleklerini, ağırlıklı olarak Dünya Sağlık Örgütü'nün yönergeleri/telkinleri doğrultusunda oluşturma ve uygulama yolunu seçtiler. Yerel yönetimler de merkezi yönetimin salgına ilişkin eylem planı doğrultusunda iş birliği yaparak, sorumlu oldukları coğrafi hizmet alanı dâhilinde halk sağlığını korumak için uygun politikalar üretmeye ve uygulamaya çalıştılar. Bu bağlamda belediyeler, kent yerleşiklerini salgın konusunda bilgilendirmek ve farkındalık oluşturmak, hijyen ve temizlik standardını korumak, sosyal mesafeye riayeti sağlamak, kamusal alanda maske kullanımını zorunlu tutmak ve evinden çıkabilecek durumda olmayanların zorunlu temel ihtiyaçlarının karşılanmasında yardımcı olmak gibi farklı konularda çok sayıda aktif görevler üstlenip bunları uygulamaya çalıştılar. Bu süreçte söz konusu hizmetlerin yerine getirilmesi konusunda iyi örgütlenip başarılı uygulamalar/faaliyetler gerçekleştiren belediye yönetimleri oldu.

COVID-19 virüsünün neden olduğu toplumsal kırılganlık, küresel ölçekte oldukça yüksek seviyede gerçekleşmiş olup neredeyse tüm toplumlarda ağır sonuçlara yol açmıştır (WHO, 2023). Dolayısıyla gündelik yaşamın olağan seyrindeki kırılganlık salgın (COVID-19) nedeniyle, uzun bir süreden bu yana neredeyse tüm toplumların gündeminde olageldi. Salgın sürecinde başta sağlık olmak üzere kentin ekonomik, eğitim, sosyokültürel işlevlerinde sosyal kırılganlığın çok sayıdaki yüzü, eş zamanlı olarak yaşanır oldu. Kentsel alanda nüfus, çok çeşitli toplumsal katmanlardan oluşur. Özellikle gelir bağlamında belirginlik kazanan toplumsal katmanların neredeyse tamamı salgının doğurduğu olumsuz sonuçlardan bir dereceye kadar etkilendi. Bununla birlikte özellikle dar gelirli ve düzenli bir geliri olmayan ücretli çalışanların çoğu, işlerini kaybetmek suretiyle salgının sonuçlarından çok daha ağır bir biçimde etkilenen kesim oldu. Dolayısıyla salgın sürecinde kırılganlık oranı yüksek risk grubunda olan toplumsal katmanların/kesimlerin kırılganlık risklerinin oldukça arttığı gözlemlendi.

COVID-19 salgını, kentsel alanda iş birliği gerektiren, işlevsel ve etkili bir planlama eyleminin ve kriz yönetiminin zorunlu gerçeğiyle bizleri yüzleştirdi. Örneğin salgın sürecinde eğitim hizmetleri çevrimiçi (online) olarak yeniden düzenlendi. Kamu kurum ve kuruluşlarından hizmet alma biçimleri yeniden gözden geçirilip teması en aza indirecek biçimde yeniden tasarlandı. Bu süreçte belediyeler oluşturdukları destek ekipleri aracılığıyla kent sakinlerine çok yönlü hizmetler sağlamaya çalıştılar. Bazı belediyeler, salgın sürecinde kültür ve sanat programlarını internet ortamında çevrimiçi olarak hazırlayıp sunmaya başladı. Kentsel alanda ortak kullanıma açık kamusal alanlar, belli aralıklarla dezenfek-

siyon malzemeleriyle dezenfekte edildi. Bu hizmet için ekipman ve personel oluşturuldu. Oluşturulan ekipler, belli aralıklarda kent ortak kullanım alanlarını dezenfekte etti; sokaklar, kaldırımlar yıkandı; toplu taşıma araçları belli aralıklarla dezenfekte edildi. Park ve bahçelerde hijyen için gerekli tedbirler alındı, sosyal mesafe kuralları uygulandı. Salgın sürecinde oluşturulan destek merkezleri ve saha çalışma grupları aracılığıyla insanların taleplerine cevap verilmeye çalışıldı. Örneğin 65 yaş ve üstü insanların ihtiyaç ve taleplerine oluşturulan ekipler aracılığıyla karşılık verilmeye çalışıldı. Evde sağlık hizmeti verildi. Bazı belediyeler tarafından yaşlı insanların evlerine sıcak yemek bırakıldı ve günlük ihtiyaçlarını karşılamak için alış-verişleri yapıldı. Zorunlu durumlar dışında dış mekânda sosyal hayatın olabildiğince sınırlandırılmış olması nedeniyle okuma ihtiyacı için e-kütüphane uygulaması oluşturuldu. Tiyatro oyunları, internet aracılığıyla insanlara ulaştırılmaya çalışıldı. Ziyarete kapalı olan müzeler, internet üzerinden çevrimiçi olarak eserlerini sergiledi ve bu şekilde eserler, sanal ortamda severlerinin/ meraklılarının erişimine açılabilir. Kent sokaklarında, site içinde spor hocası eşliğinde egzersiz hareketleri, evlerin balkonlarından insanların eşlik etmesiyle gerçekleştirildi (Başer, 2020; Cumhuriyet Haber, 2020; Hürriyet Haber, 2021; NTV Haber, 2020). Yazılı, görsel ve işitsel sosyal medya haberlerinden takip ettiğimiz gündelik hayatın sürdürülebilirliğine ilişkin tüm bu yaratıcı çözümler, kentsel alanda merkezi ve yerel birimlerin çalışmaları sonucu gerçekleştirildi. Bu noktada vurgulanması gereken esas ayırıcı durum ise içinden geçmiş bulunduğumuz bu olağan dışı koşullar, özellikle kriz durumunda kentsel hizmetlerin mekânsal organizasyonunda planlama eyleminin önemini ve krizler karşısında hazırlıklı olma zorunluluğunu, bir başka perspektiften göstermiş olmasıdır.

4.3. Kentsel Alanda 6 Şubat Kahramanmaraş Depremleri ve Planlama Uygulamalarına İlişkin Değerlendirme

Türkiye’nin bir deprem ülkesi olduğu, tartışılmaz bir gerçektir. Dolayısıyla kentsel işlevlerin düzenlenmesinde ve yapıları çevrenin üretilmesinde kent planlama ilkelerine bağlılık, ilkesel olarak esas olmalıdır. Ne var ki, 6 Şubat Kahramanmaraş depremlerinin ağır sonuçları planlama ilkelerine bağlılık konusundaki zayıflığı ve planlama uygulamalarındaki eksikliği açık bir biçimde ortaya çıkardı. Söz konusu bu depremlerin toplumsal maliyeti Türkiye için her açıdan oldukça ağır oldu. Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından paylaşılan verilerine göre 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş’ın Pazarcık ilçesinde saat 04.17 sularında bir deprem gerçekleşti. Sabahın erken saatlerinde gerçekleşen bu depremin büyüklüğü (Mw), resmi kayıtlara 7,7 olarak geçti. Bundan yaklaşık dokuz saat sonra, aynı ilin Elbistan ilçesinde saat 13.24 sularında büyüklüğü 7,6 olarak gerçekleşen ikinci bir deprem daha meydana geldi. Bölgede aynı gün içinde peşi sıra oluşan ve on bir ilde oldukça ağır can ve mal kaybına neden olan bu depremler, ender görülen ikili depremler olarak ifade edildi (Afet ve

Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD], 2023: ii). Resmi rakamlara göre bu depremlerde 50 bin 783 insan yaşamını yitirdi ve yüz binlerce kişi de yaralandı. Ayrıca söz konusu bu depremler, binlerce binanın yıkılmasına veya kullanılamayacak kadar hasar görmesine, kentsel altyapının çökmesine veya işlevsiz hale gelmesine neden oldu. Türkiye’de deprem, öncelikli riskler arasında birinci sırada bulunmaktadır. Ülkedeki nüfusun yaklaşık %70’i deprem riski yüksek olan kentlerde/yerleşim alanlarında yaşamakta ve neredeyse her kent, farklı düzeylerde olsa bile deprem risk durumuyla karşı karşıya bulunmaktadır (Sümbül, 2020: 49). Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA) tarafından güncellenmiş diri fay hatları haritasına göre Türkiye’de 5,5 Mw ve üzeri büyüklükte deprem oluşturabilecek kapasitede olan 485 diri fay hattı bulunmaktadır. Ayrıca bu diri fay hatları üzerinde kurulmuş bulunan 42 kent ve 110 ilçe bulunmaktadır (Ekici, 2023: 12). Söz konusu diri fay hatları üzerinde veya yakınında kurulmuş bulunan yerleşim alanlarının karşı karşıya bulundukları deprem riski ise ilgili fay zonlarında biriken enerjinin aniden ortaya çıkması durumuyla açıklanmaktadır. Buna göre depremler, bölgede var olan aktif fay zonlarında biriken enerjinin aniden açığa çıkması sonucu oluşmakta (Sümbül, 2020: 49) ve ağırlıklı olarak çarpık ve plansız kentleşmenin söz konusu olduğu yoğun nüfuslu kentsel alanlarda çok ciddi can ve mal kayıplarına neden olabilmektedir.

6 Şubat depremleri sonrası Hatay kentine ilişkin yapılan çalışmada “*bir kent, günümüze gelene kadar uygun önlemlerle kırılğan olmaktan çıkarılıp aşama aşama dirençli hale getirilebilirdi*” çıkarımında bulunulmuştur (Akşit & Alaydın, 2023: 144). Raporda da belirtildiği gibi ülke olarak Hatay ve diğer tüm kentlerimiz için izlenmesi gereken politika bu yönde olmalıydı. Çünkü deprem riski haritasına göre Türkiye bir deprem bölgesidir. Tam da bundan dolayı deprem gibi toplumsal krizlere duyarlı bir planlama çalışması, zorunlu kabul edilmelidir. Ancak bunun gerçekleşmesi durumunda depreme ilişkin olası risklerin önceden belirlenip buna yönelik yapılacak olan zarar azaltıcı planlama çalışmalarıyla deprem riskini en aza indirecek ve deprem sonrası acil müdahaleyi daha işlevsel kılacak altyapı oluşturulmuş olunacaktır (Karataş & Kaya, 2022: 655-656). Planlama açısından kentlerde yerleşim alanlarının belirlenmesinde zeminin niteliği çok önemlidir. Zeminin jeolojik, jeomorfolojik ve jeoteknik özellikleri konusundaki bilgiler ise bir yere/araziye ilişkin deprem riski konusunda belirleyici uzmanlık alanlarıdır. Ayrıca deprem konusunda mikro bölgeleme etüt çalışması, sismik (deprem) tehlike ve risk değerlendirmelerinde en çok kabul gören araçlardan biridir. Zemin etüt çalışması; jeoteknik, sismoloji, yapısal mühendislik gibi ilgili birden fazla disiplinin bilgi ve yöntemini içeren disiplinler arası bir yaklaşım gerektirmektedir (Kurnaz, 2020: 7; Sümbül, 2020: 44). Bu alanlara ilişkin veriler/bilgiler, şehir plancıları tarafından planlama sürecinde zorunlu ve etkin olarak kullanılmalıdır. Özellikle nüfus yoğunluğuyla öne çıkan çok sayıdaki kentimizin

yapı stokunun niteliği ve bu yapı stokunun söz konusu depremler karşısındaki direnci düşünüldüğünde, yeni afetlerle/yıkımlarla karşı karşıya kalmamak için planlama eyleminde bu hassasiyet, artık bağlı kural olarak işlem görmelidir.

Kentleşme, bir taraftan mekânda üretkenliği artırırken diğer taraftan çok çeşitli sorunları, riskleri içinde barındırır (World Bank, 2025). İçinde barındırdığı nüfus yoğunluğu gözetildiğinde risk oluşturan tehlikelerin önceden belirlendiği afete duyarlı bir planlama çalışması, bir yerleşim alanı için sadece fiziksel değil, sosyokültürel ve ekonomik risk faktörlerini de azaltacak olması yönüyle de önemli sayılmaktadır (Karataş & Kaya, 2022: 655-656). Deprem gibi olası afetler nedeniyle oluşacak zararları en aza indirmek ve afet sonrası etkin bir müdahale programı uygulayabilmek için mekânsal planlamada afet riskini göz önünde bulundurmak, planlamada zorunlu bir kural olarak görülmelidir. Bu kural işletildiği takdirde planlama eyleminde yerleşim alanının konum özelliğine göre arazi kullanım türleri belirlenmiş olur. Yapılaşma açısından riskli görülen araziler/mevkiiler; park, bahçe, mesire alanı şeklinde düşük yoğunluklu olarak kamusal amaçlı kullanılacak alanlar olarak ayrılır. Böylece afet riski yüksek arazilerin oturma ve çalışma bölgesi olarak kullanımının önüne geçilmiş olunur. Keleş’e (2017: 114) göre kimi dönemlerde kimi ülkelerde planlama eylemi/uygulaması, arazi kullanımının planlanmasına indirgenmek suretiyle dar anlamda ele alınmıştır. Aslına bakılırsa bu yaklaşımın ülkemiz planlama anlayışında da ağırlığını koruduğu söylenebilir. Oysaki kentbilim (şehircilik), özellikle son çeyrek yüzyılın gelişmeleri karşısında kentsel ve kırsal alanları kapsayacak şekilde bir kapsam değişikliğine uğramıştır. Dolayısıyla hem coğrafi ölçek hem de içerik/nitelik açısından nazım imar planı, çevre düzeni planı, bölge planlaması, ülke planlaması şeklinde tutarlılık, tamamlayıcılık, kapsayıcılık ve uyumluluk içinde olması gereken planlama çalışmaları, olası risk faktörlerini de içerecek biçimde ülke gerçekleriyle örtüşen uygulanabilir bir planlama yaklaşımına dönüştürülmelidir.

5. Genel Değerlendirme ve Sonuç

Son birkaç yıldan bu yana iklim değişikliği, pandemi ve depremlerden dolayı yaşanan toplumsal krizlerin faturası oldukça ağır olmuştur. Özellikle yoğun nüfuslu kentlerde yürütülen kentsel politikalar ve kentsel planlama uygulamalarının işlevsizliği, yaşanan krizler neticesinde çok daha açık biçimde gözlemlenmiştir. Deprem, sel, fırtına nedeniyle çöken binalar, sağlıksız ve yetersiz kalan altyapı; salgın nedeniyle zayıf örgütlenme ve koordinasyon eksikliği, söz konusu krizler neticesinde deneyimlendi. Yaşanan bu yıkımın/tahribatın altında imar planlama sürecine zemin etütlerini dâhil etme konusundaki esnek tutumun; zemin etüdü açısından yapılaşmaya uygun olmayan alanların, başka bir ifadeyle fay hatlarının geçtiği alanlar ile heyelan, taşkın riski bulunan alanların, hatta

dere yataklarının bile çok katlı yapılarla dolmasının; imar düzenlemelerinde sıklıkla değişiklik yapılmasının; ilgili mevzuatta belirtilen standartları taşımayan yapıların kullanıma açılmasının ve hepsinden önemlisi denetim mekanizmasının hedeflenen biçimde etkin kullanılamamasının büyük payı bulunmaktadır. Bahse konu toplumsal krizler bağlamında son derece hassas ve işlevsel biçimde tasarlanmış kent planlama uygulamaları ile afetler/krizler karşısındaki kayıp ve hasarları en aza indirmek mümkündür. Söz konusu bu toplumsal krizlerin her birinin neden olduğu kayıp ve hasarın toplumsal maliyetini, küresel ve ulusal veriler üzerinden daha somut olarak ele almak ve planlama uygulamaları bağlamında konuyu değerlendirmek, önemli görülmektedir.

İklim Değişikliği Nedeniyle Oluşan Kayıp/Hasar ve Planlama Uygulamaları: İklim değişikliğinin olumsuz etkileri çok boyutlu olup bundan kaynaklanan kayıp ve zarar da oldukça çeşitlidir. Dünya genelinde iklim değişikliğine bağlanan olumsuz etkiler genel olarak sağlık, ekonomi, sosyal kalkınma, kentsel gelişim ve teknik altyapı, gıda güvenliği ve su kaynakları gibi kategoriler bağlamında ele alınmaktadır. Bu alanlarda yaşanan olumsuzluklardan kaynaklanan kayıp ve hasarlar, genel olarak afetin/krizin türü, konumu, süresi ve tehlike altındaki nüfusun büyüklüğü ile kırılganlığını içeren çok sayıdaki faktöre bağlı olarak değişebilmektedir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü [MGM], 2022: 1; Özvar, 2022: 90-95). Dünyada ve Türkiye’de çeşitli krizlere neden olan aşırı/ekstrem hava olaylarının sayısında ve neden olduğu tahribatta özellikle son yıllarda bir artış gözlenmektedir. Dünya Meteoroloji Örgütü’nün 2021 yılında yayınlamış olduğu “WMO Atlas of Mortality and Economic Losses From Weather, Climate and Water Extremes” raporunda dünya genelinde 1970-2019 yılları arasında hava, iklim ve su kaynaklı 11.072 doğal afetin meydana geldiği ve bu afetler sonucunda 2.064.929 can kaybı ile yaklaşık 3,6 trilyon dolar ekonomik zararın oluştuğu vurgulanmaktadır. Acil Durumlar Veri Tabanı kayıtlarına göre söz konusu dönem içerisinde kaydedilmiş olan tüm afetlerin (teknolojik afetler dahil) %50’sini, can kayıplarının %45’ini ve ekonomik kayıpların %74’ünü hava, iklim ve su kaynaklı şiddetli hava olaylarının neden olduğu meteorolojik afetler oluşturmaktadır. Meteoroloji Ekstrem Olay Veritabanına göre 2024 yılında ekstrem olayların sayısı 1.257 olarak kayıtlara geçmiştir. 2024 yılında en tehlikeli ekstrem olay %35 ile şiddetli yağış ve sel, %20 ile fırtına, %18 ile dolu, %9 ile yoğun kar, %8 ile yıldırım düşmesi, %3 ile heyelan, %2 ile kasırga ve yine %2 ile don olarak gerçekleşmiştir. Çığ, orman yangını, sis ve kum fırtınası gibi ekstrem olaylar ise toplamın %1’ini veya daha azını oluşturmuştur (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2022: 1; Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2025: 1).

Pakistan’da 2022 yılında meydana gelen aşırı sel felaketi, oluşan kayıp ve hasar açısından çarpıcı örneklerden birini oluştur. Örneğin bu felaketten yaklaşık 33 milyon kişinin etkilendiği; felaketin 1.600 kişinin hayatına mal olduğu; 2 milyondan fazla evin yıkıldığı, 13.000 km yol ve 18.000 km² ekilebilir arazinin zarar

gördüğü ve 2,3 milyar dolar tutarında ürün kaybının oluştuğu belirtilmektedir. Bu felaket nedeniyle yaklaşık 40 milyar dolara varan maddi hasarın oluştuğu tahmin edilmektedir (The London School of Economics and Political Science [LSE], 2022). Aşırı iklim olaylarından az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler kadar gelişmiş ülkeler de ciddi biçimde olumsuz etkilenmektedir. Örneğin 2017 yılına ilişkin olarak ABD’de meydana gelen on altı ayrı milyar dolarlık hava olayının kümülatif maliyetinin 306,2 milyar doları bulduğu ve bu haliyle 2005 yılına ilişkin olan 214,8 milyar dolarlık maliyetin geçilmiş olduğu vurgulanmaktadır (United Nations Development Programme [UNDP], 2022: 14). Benzer biçimde Türkiye’de başta fırtına, şiddetli yağış/sel, dolu, don, kar ve kuraklık olmak üzere meteorolojik afetler oldukça sık meydana gelmekte ve önemli ölçüde can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. Örneğin 2010-2021 yılları arasında ülkenin farklı kesimlerini farklı derecelerde etkileyen çok sayıda meteorolojik afetler yaşanmış; bu dönem içerisinde toplam 8.274 meteorolojik karakterli doğa kaynaklı afet rapor edilmiş; bu afetler nedeniyle kayıp ve hasar meydana gelmiştir (Meteoroloji Genel Müdürlüğü, 2022: 6). Sadece 2020-2022 yıllarında Elazığ ilinde deprem, Giresun ilinde su baskını, İzmir ilinde deprem, Rize ve Artvin ilinde su baskını, Antalya ve Muğla ilinde orman yangınları, Sinop, Bartın ve Kastamonu’da yaşanan sel ve su baskınları önemli can ve mal kayıplarına yol açmıştır (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı [ÇŞİDB], 2025: 229).

İklim değişikliğini azaltma ve uyum sağlama yönündeki küresel çabalara rağmen iklim değişikliğinden kaynaklanan kayıp ve hasarın gelişmekte olan ülkelere maliyetinin 2030 yılında yaklaşık 290-580 milyar dolar; 2050 yılında ise 1-1,8 trilyon dolar aralığında olabileceği tahmin edilmektedir. İklim değişikliğine ilişkin içinde bulunduğumuz bu gerçeklik ve geleceğe ilişkin bu tahminler, kaygı verici olmakla birlikte doğru bir planlama yaklaşımı içinde olmanın önemine işaret etmesi açısından da ayrıca anlamlıdır. Uzun bir süreci içeren sanayileşme nedeniyle oluşan sera gazı gibi kirleticilerin varlığı ve iklim değişikliğinin etkilerine ne kadar uyum sağlanabileceğinin sınırları nedeniyle iklim değişikliğinden kaynaklanan bazı kayıp ve hasarların kaçınılmaz olduğu vurgulanmaktadır (The London School of Economics and Political Science, 2022). Diğer taraftan afetler/krizler nedeniyle oluşabilecek kayıp ve hasarı, çeşitli planlama uygulamaları ve önlemler bağlamında olabildiğince en aza indirmek de mümkün görünmektedir. İklim değişikliğinden kaynaklanan kayıp ve hasarı azaltmanın yolları arasında aşırı hava koşulları nedeniyle fırtına, sel, su baskınlarına karşı planlama uygulamaları bağlamında kentsel alanda sel savunma sistemlerini güçlendirmek, sel baskınına karşı setler, deniz duvarları yapmak gibi dayanıklılığı artırıcı önlemler almak; daha önce kayıp ve hasar yaşamış kişilere finansal veya sosyal koruma desteği sağlayacak mekanizmalar oluşturmak gibi bu konuda kırılganlığı azaltıcı yönde politika seçenekleri bulunmaktadır. Gelecekte iklime daha dayanıklı olacak şekilde teknik altyapıyı yeniden inşa etmek ve dayanıklılığı artırıcı yöndeki planlı uygulamalar gerçekleştirmek gibi çözüm seçenekleri geliştirilmelidir.

COVID-19 Nedeniyle Oluşan Kayıp/Hasar ve Planlama Uygulamaları: Çin'in Wuhan kentinde başlayarak, 2019 Aralık ayında dünya geneline yayılan ve halen devam eden COVID-19 pandemisi, salgın hastalıklar tarihinde son ve en önemli hastalık olarak etkisini günümüzde de sürdürmektedir. Kentlerin ve kentleşmenin ortaya çıkması ve gelişmesiyle birlikte salgın hastalıklar da insan toplulukları üzerinde, özellikle de nüfusun yoğun olduğu yerlerde önemli sayıda ölümlere yol açmıştır. Aslında bu tür salgınlar, insan ölümleriyle beraber ekonomik ve sosyal alanda da önemli değişim, dönüşüm ve gelişmelere neden olabilmektedir. Tüm dünya ülkelerinde COVID-19 salgınıyla çok sayıda insan hayatını kaybetmiştir. Bununla birlikte ülkelerin ekonomik ve sosyal hayatında da önemli değişiklikler gerçekleşti. Başta para ve finans piyasaları, ticaret, eğitim ve hizmet sektörü olmak üzere ekonomik ve sosyal alanda önemli yapısal bir değişim ve dönüşüm meydana geldi. Tüm dünya ekonomisinin küçülme tahminleri yaptığı böyle bir süreçte Türkiye ekonomisi de kaçınılmaz olarak bu süreçten ciddi biçimde olumsuz etkilendi; sosyal alanda önemli değişimler yaşandı ve insanların gündelik hayat rutini değişti. Oluşan bu maddi ve manevi hasarın yanı sıra tüm dünyada ve ülkemizde çok ciddi can kayıpları yaşandı. Dünya Sağlık Örgütü'nün 12 Eylül 2020 tarihi itibarıyla bildirdiği laboratuvar onaylı vaka sayısı 28.516.744 olarak; ölüm sayısı ise 916.005 olarak kayıtlara geçti. Türkiye'de 11 Mart 2020 tarihinde ilk vakanın resmi olarak bildirilmesinden sonra 12 Eylül 2020 tarihine kadar 289.635 vaka ve 6.999 ölüm bildirilmiştir (Türkiye Bilimler Akademisi [TÜBA], 2020: 75-81; Metintaş, 2025: 1). Pandeminin önlenmesinde ulusal düzeyde kamu ve özel sektörün tam bir uyum içinde olması ve toplumda yapılması gerekenlere azami düzeyde özen göstermesi önemlidir. Pandemi hazırlık planlamalarında, ilgili kurum ve kuruluşlar arasında eşgüdümün nasıl sağlanacağı belirlenmiştir. Ancak, uygulama sırasında oluşabilecek riskler ve çözüm yolları da tüm yönleriyle ele alınmalıdır. Pandemi sırasında alınacak önlemlere toplumun ve kamu, özel kurum/kuruluşların katılımının değerlendirileceği ve izlenebileceği sistemlerin kurulması gerekir (Metintaş, 2025: 3). Ayrıca bu sistemlerin geleceğe ilişkin olası durumlarda kullanılabilir şekilde tutulması kriz yönetimi açısından son derece önemlidir.

Depremler Nedeniyle Oluşan Kayıp/Hasar ve Planlama Uygulamaları: Birçok ilde etkili olan 1999 tarihli Marmara Depremlerinin sonuçlarına ilişkin hasar tespit durumuna göre 307 bin konut, 45 bini işyeri olmak üzere toplamda 352 bin konut ve işyeri hasar görmüştür. Yıkılan, ağır ve orta hasar gören konut ve işyeri sayısı 224 bin olarak kayıtlara geçmiştir. Yıkım ve hasardan doğrudan etkilenen insan sayısının ise 1 milyon 500 bin civarında olduğu açıklanmıştır (Taş, 2003: 226). On bir kenti etkileyen 6 Şubat depremlerinin sonuçlarına ilişkin olarak 6 Mart 2023 tarihinde yapılan bir değerlendirme raporuna göre 1.712.182 binada hasar tespit çalışması yapılmıştır. Tespit çalışmaları sonucunda 35.355 binanın yıkılmış olduğu; 17.491 binanın acil olarak yıkılması gerektiği

ve 179.786 binanın ağır; 40.228 binanın orta ve 431.421 binanın az hasarlı olduğu sonucuna varılmıştır. Yıkılan veya büyük hasar gören binaların arasında mesken olarak kullanılanların dışında tarihi ve kültürel yapıların, okulların, idari binaların, hastanelerin, otellerin de bulunduğu belirtilmiştir. Daha da vahimi yaşanan söz konusu bu depremler sonucunda on bir kentte 48 binden fazla insan hayatını kaybetmiştir (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2023: 25).

Depremler nedeniyle son yıllarda yaşadığımız bu büyük kayıp ve hasarın tekrarlanmaması veya sonuçlarının bu derece ağır olmaması için elimizdeki yegane seçeneğin doğru ve kararlı planlama uygulamaları olduğu söylenebilir. 6 Şubat depremleri sonrası İTÜ ve ODTÜ gibi çeşitli kurumları tarafınca yapılan analizlere göre binaların enkaz haline gelmesinde; yer hareketinin şiddeti, temellerin oturduğu zeminlerin taşıma kapasitelerinin düşük olması, binaların tasarım ve yapım kalitesindeki eksiklikler, binaların yaşı, mevzuata uygun olarak inşa edilmemiş olmaları ve bitişik nizamda inşa edilen binaların kat seviyelerinin farklı olmaları gibi faktörlerin yıkım açısından öne çıkan belirleyici unsurlar olduğu tespit edilmiştir (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2023: 25). Konut inşaatlarında kaliteli üretim, yapı stokunun depreme dayanıklılığının değerlendirilmesi ve güçlendirilmesi, imar planlarının ilke ve standartlarının afete duyarlı niteliğe kavuşturulması için tedbirlerin alınması gibi çabalara rağmen Türkiye’de kaçak yapılar önlenememiş ve yerleşme sorunlarında istenen çözüm sağlanamamıştır (Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, 2023: 26). Depremlerde meydana gelen can ve mal kayıplarının azaltılabilmesi için yapı güvenliğinin sağlanmasının yanı sıra depreme dirençli kentsel alanların planlanması da önemlidir. Kent planlamasında olası deprem zararlarının azaltılabilmesi için zemin etütleri ve mikrobölgelemeler yaparak plan koşullarının belirlenmesi, buna bağlı arazi kullanımlarının sınırlandırılması, deprem anında ve sonrasında da kullanılabilecek özellikte açık alanların oluşturulması, ulaşım ağının kurulması gibi düzenlemeler, bundan dolayı gerekli ve zorunlu sayılmalıdır (Taş, 2003: 227).

Tüm bu veriler ve içinde bulunduğumuz gerçeklik gösteriyor ki toplumsal krizler bağlamında planlama yaklaşımının yeniden gözden geçirilmesi; kentsel rantı dayalı yerel politika ve uygulamalardan arındırılmış, aynı zamanda planlama eyleminin kural ve ilkelerine bağlı bir planlama yaklaşımının geliştirilmesi, ülkemiz için elzem görünmektedir. İlgili literatürde yapılan çalışmalarda da vurgulandığı gibi hem doğal hem doğal olmayan krizlere açık bir ülke olmamız dolayısıyla toplumsal krizler nedeniyle oluşan olumsuzlukların önüne geçilmesi ve krizin tüm safhalarında yapılan faaliyetlerin etkin ve işlevsel olması amacıyla planlama politikasının mevcut ilkeleri, işleyiş biçimi, kapsam ve uygulamaları kamu sağlığını ve yararını önceleyecek biçimde yeniden tasarlanmalı; özellikle teknik altyapı çalışmalarında ve yapıları çevre üretiminde daha etkin bir denetim mekanizması uygulamaya

konulmalıdır. Ayrıca ülkemizde kriz süreci ve yönetimi yeniden yapılandırılmalı; krizin genel kabul görmüş ilkeleri dikkate alınarak, bilgi ve tecrübe ışığında oluşacak ilkeler doğrultusunda tasarlanmış kalıcı ve işlevsel bir koordinatörlük ve planlama yaklaşımı oluşturulmalıdır. Özetle ülke olarak içinde bulunduğumuz koşullar nedeniyle yerelin özgün nitelikleri bağlamında oluşturulmuş ve kamusal tüm risk ve zararları en aza indirmeyi hedefleyen kapsayıcı ve ussal bir kentsel gelişme yaklaşımını esas almak, zorunlu kabul edilmelidir.

Kaynaklar

- Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı [AFAD] (2023). *06 Şubat 2023 Pazarcık-Elbistan Kahramanmaraş (Mw:7.7-Mw:7.6) Depremleri Raporu*. https://deprem.afad.gov.tr/assets/pdf/Kahramanmaraş%20Depremi%20%20Raporu_02.06.2023.pdf (20.04.2025).
- Akşit, A. & Alaydın, D. (2023). *Yıkım Yaşanan Şehirlerde Planlama'nın Analizi: Hatay (Antakya-Defne) Analizi*. https://www.spo.org.tr/resimler/ekler/2550742a7530087_ek.pdf (11.04.2025).
- Altan, T. (1987). *Şehir ve Bölge Planlamasının Temel İlkeleri*. Adana: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi.
- Arslan, M. İ. (2023, 6 Ocak). Pakistan'da Selden Etkilenen 9 Milyon Kişi Daha Yoksulluk Riskiyle Karşı Karşıya. *Anadolu Ajansı*. <https://www.aa.com.tr/tr/dunya/pakistanda-selden-etkilenen-9-milyon-kisi-daha-yoksulluk-riskiyle-karsi-karsiya/2781534> (08.04.2025).
- Avrupa Çevre Ajansı (2023, 4 Eylül). *Kentleşen Dünya*. <https://www.eea.europa.eu/tr/isaretler/isaretler-2011/makaleler/kentlesen-duyuya/> (12.04.2025).
- Balık, H. & Yüksel, Ü. D. (2014). Planlama Sürecine İklim Verilerinin Entegrasyonu. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 1-6. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/derleme/issue/35093/389304> (04.04.2025).
- Başer, H. F. (2020, 27 Mart). İstanbul'daki Belediyelerden 'Evde Kalan' Vatandaşlara Sıcak Yemek Hizmeti. *Anadolu Ajansı*. <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/istanbuldaki-belediyelerden-evde-kalan-vatandaslara-sicak-yemek-hizmeti-/1781756> (15.04.2025).
- Bayındırlık ve İskân Bakanlığı (2008). *Bütünleşik Kentsel Gelişme Stratejisi Araştırma Raporu*. (Haz. M B Üncü vd.). http://www.bayindirlik.gov.tr/turkce/kentlesme/Kentges_raporu_son.pdf (04.04.2025).
- BBC News Türkçe (2023, 13 Eylül) Libya'da Sel: Derne'deki Yıkım Neden Böylesine Büyük Oldu?. <https://www.bbc.com/turkce/articles/cn0gpq4d347o> (17.04.2025).
- Beck, U. (1992). *Risk Society: Towards a New Modernity*. London: Sage Publications.

Burton, C. vd. (2022). *Social Vulnerability: Conceptual Foundations and Geospatial Modeling. Vulnerability and Resilience to Natural Hazards*. Cambridge University Press / 2018. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-02001407/file/Social_Vulnerability_2018_Conceptual_Foundations_Geospatial_Modeling.pdf (04.04.2025).

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters [CRED] (2009). *Disaster Category Classification and peril Terminology for Operational Purposes*. Munich Reinsurance Company, Working Paper. https://cred.be/sites/default/files/DisCatClass_264.pdf (04.04.2025).

Creswell, J. W. (2007). *Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches* (3. Edition). London: SAGE Publications.

Creswell, J. W. (2023). *Nitel Araştırma Yöntemleri: Beş Yaklaşım Göre Nitel Araştırma ve Araştırma Deseni*. Ankara: Siyasal Kitabevi.

Cumhuriyet Haber (2020, 30 Aralık). *Müzeler Kapılarını Sanal Ortamda 24 Saat Açık Tuttu*. <https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/muzeler-kapilarini-sanal-ortamda-24-saat-acik-tuttu-1802403> (15.04.2025).

Çağırtekin, C. (2019). Yeniden Yapılanma: Afet mi Kriz mi?. *İdarecinin Sesi Dergisi*. 188. Sayı Mart-Nisan, 37-41. <http://www.tid.web.tr/kurumlar/tid.web.tr/tid/%C4%B0darecinin%20Sesi/188/cengizcagirtekin.pdf> (11.04.2025).

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı [ÇŞİDB]. (2025). *İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı 2024-2030*. https://iklim.gov.tr/db/turkce/icerikler/files/%C4%B0klim%20De%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fine%20Uyum%20Stratejisi%20ve%20Eylem%20Plan_%202024-2030.pdf (18.09.2025).

Ekici, Ö. K. (2023). 6 Şubat 2023 Depremleri. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 6-13. https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/system/files/makale/6_subat.pdf (12.04.2025)

Euronews (2024, 8 Mayıs). *Brezilya’da Sel Felaketi*. <https://tr.euronews.com/2024/05/08/brezilyada-sel-felaketi-en-az-90-olu-100un-uzerinde-kayip> (11.04.2025).

Euronews (2021, 15 Ağustos). *Batı Karadeniz’de Sel Felaketi*. <https://tr.euronews.com/2021/08/15/bat-karadeniz-de-sel-kastamonu-da-25-sinop-ta-2-kisi-hayat-n-kaybetti> (15.04.2025).

Göçer, O. (1985). *Temel Sorunlar*. (Haz. G Atalık vd.). Şehircilik. 47-112. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası.

Hürriyet Haber (2021, 22 Haziran). *Bahçelievler’de Seyyar Aşılama İstasyonu Kuruldu*. <https://www.hurriyet.com.tr/video/bahcelievlerde-seyyar-asilama-istasyonu-kuruldu-41837287> (15.04.2025).

Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC] (2022). *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Intergovernmental Panel on Climate Change*. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf (04.04.2025).

Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC] (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report. Intergovernmental Panel on Climate Change*. https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf (04.04.2025).

Karataş, N. & Kaya, M. A. (2022). Deprem Riskinin Kentsel Planlama Sürecine Etkisi: İpsala, Keşan ve Enez İlçeleri (Edirne) Örneği. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*. 10(2), 654-679. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1963831> (23.04.2025).

Kazancı, G. & Tezer, A. (2021). İklim Değişikliğine Uyumda Mekânsal Planlama ve Akıllı Yönetişim Çerçevesinde Türkiye. *Planlama*. 31(2), 302-320. https://jag.journalagent.com/planlama/pdfs/PLAN_31_2_302_320.pdf (23.04.2025)

Keleş, R. (2017). *Kentleşme Politikası*. Ankara: İmge Kitabevi.

Kurnaz, F. (2020). *Kentsel Arazi Kullanım Planlamasında Mikrobölgelemenin Önemi*. (Ed. Sünbül Güner). Kent Planlama ve Geoteknik Zemin Uygulamaları, 3-40. <https://iksadyayinevi.com/wp-content/uploads/2020/12/DEPREMLER-KENT-PLANLAMA-VE-GEOTEKNIK-ZEMIN-UYGULAMALARI.pdf> (23.04.2025).

McLoughlin, C. (2012). *Topic Guide on Fragile States, Governance and Social Development Resource Centre*. University of Birmingham/UK. <http://www.gsdr.org/docs/open/con86.pdf> (11.04.2025).

Neuman, W. L. (2014a). *Toplumsal Araştırma Yöntemleri: Nicel ve Nitel Yaklaşımlar-1*. Ankara: Siyasal Kitabevi.

Neuman, W. L. (2014b). *Toplumsal Araştırma Yöntemleri: Nicel ve Nitel Yaklaşımlar-2*. Ankara: Siyasal Kitabevi.

NTV Haber (2023, 17 Mart). *Şanlıurfa ve Adıyaman'ı Sel Vurdu*. <https://www.ntv.com.tr/galeri/turkiye/sanlıurfa-ve-adiyamani-sel-vurdu-can-kaybi-18ye-yukseldi,7UepShL-2EmsSQyuwOVC2Q> (15.04.2025).

NTV Haber (2020, 25 Mart). *Yaşlılara ve Kronik Hastalara Evde Sağlık Hizmeti Alternatifi*. <https://www.ntv.com.tr/saglik/yasli-lara-ve-kronik-hastalara-evde-saglik-hizmeti-alternatifi-corona-virus-onlemi,R4AvlTrQm06x4lqj4ty2pQ> (15.04.2025).

Metintaş, S. (2025). *COVID-19 Pandemisinin Yönetimi*. Türkiye Solunum Araştırmaları Derneği, <https://www.solunum.org.tr/TusadData/Book/881/13102020155458-bolum01.pdf> (18.09.2025).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü [MGM]. (2022). *Türkiye Meteorolojik Afetler Değerlendirmesi (2010-2021)*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

Meteoroloji Genel Müdürlüğü <https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/raporlar/meteorolojikafetler2010-2021.pdf> (18.09.2025).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü [MGM]. (2025). *2024 Yılı İklim Değerlendirmesi*. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://mgm.gov.tr/FILES/iklim/yillikiklim/2024-iklim-raporu.pdf> (18.09.2025).

Özgen, L. (2007). *Küreselleşmiş Dünyada Planlama Devlet Hükümet Üzerine: Türkiye Örneği*. 8 Kasım Dünya Şehircilik Günü 6. Türkiye Şehircilik Kongresi Planlama Siyaset Siyasetler Bildiriler Kitabı (6-8 Kasım 2006), 161-174. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Kaynaklar Yerleşkesi.

Özvar, S. (2022). "İklim Değişikliği: Etkiler ve Karşılaşılan Zorluklar Kapsamında Bir Değerlendirme." *Maliye Çalışmaları Dergisi* (68), 81-106. <https://doi.org/10.26650/mcd2022-1169899> (18.09.2025).

Sezen, S. (1999). *Devletçilikten Özelleştirmeye Türkiye’de Planlama*. Ankara: TODAİE.

Suher, H. (1985). *Kavramsal Açıklamalar*. (Haz. Gündüz Atalık). Şehircilik, 1-46. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası.

Süleymanoğlu-Kürüm, R. (2021). "Uluslararası İlişkilerde Nitel Yöntemlerle Makale Yazımı: Vaka Analizi ve İncelikleri." *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 42 (1), Ö149-Ö168. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1315076> (02.04.2025).

Sünbül, F. (2020). *Zemin Parametrelerinin Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Entegrasyonu: Mikrobölgeleme Haritaları*. (Ed. Sünbül Güner). Kent Planlama ve Geoteknik Zemin Uygulamaları, 41-63). <https://iksadyayinevi.com/wp-content/uploads/2020/12/DEPREMLER-KENT-PLANLAMA-VE-GEOTEKNIK-ZEMIN-UYGULAMALARI.pdf> (27.04.2025).

Taş, N. (2003). "Yerleşim Alanlarında Olası Deprem Zararlarının Azaltılması." *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, Cilt 8, Sayı 1, 2003. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/202888> (18.09.2025).

The London School of Economics and Political Science [LSE]. (2022). *İklim değişikliğinin 'Kayıp ve Zararı' nedir?*. <https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/explainers/what-is-climate-change-loss-and-damage/> (Yayınlanma Tarihi: 28 Ekim 2022). (17.09.2025).

TRT Haber (2024, 13 Şubat). *Antalya’da Sel Can Aldı*. <https://www.trthaber.com/haber/turkiye/antalyada-sel-can-aldi-836801.html> (15.04.2025).

Türk Dil Kurumu (2025, 12 Mart). *Güncel Türkçe Sözlük*. <https://sozluk.gov.tr/> (23.04.2025).

Türkiye Bilimler Akademisi [TÜBA]. (2020). *Türkiye Bilimler Akademisi: Covid-19 Pandemi Değerlendirme Raporu*. Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, TÜBA

Raporları No: 34 ISBN: 978-605-2249-43-7. <https://www.tuba.gov.tr/files/images/2020/kovidraporu/Covid-19%20Raporu-Final+.pdf> (18.09.2025).

Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2023). *2023 Kahramanmaraş ve Hatay Depremleri Raporu*. <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/03/2023-Kahramanmaras-ve-Hatay-Depremleri-Raporu.pdf> (18.09.2025).

United Nations [UN]. (2025, 8 Mart). *Climate Action*. <https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition> (11.04.2025).

United Nations Development Programme [UNDP]. (2025, 12 Nisan). *Introduction to Social Vulnerability*. <https://understandrisk.org/wp-content/uploads/Intro-to-social-vulnerability.pdf> (11.04.2025).

United Nations Development Programme [UNDP]. (2022). *Guidance notes on building critical infrastructure resilience in Europe and Central Asia*. <https://www.undp.org/eurasia/publications/guidance-notes-building-critical-infrastructure-resilience-europe-and-central-asia> (18.09.2025).

World Bank (2025, 12 Nisan). Overview. <https://www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview#1> (11.04.2025).

World Health Organization (2025, 18 Mart). *Coronavirus disease (COVID-19)*. https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_1 (27.04.2025).

World Meteorological Organization (2023, 21 Nisan). *State of the Global Climate 2022*. World Meteorological Organization, WMO-No: 1264. <https://wmo.int/publication-series/state-of-global-climate-2022> (27.04.2025).

Yavuz, F. vd. (1973). *Şehircilik: Sorunlar, Uygulama ve Politika*. Ankara: Sevinç Matbaası.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, F. (1995). *İmar Bilgisi*. Konya: Atlas Kitabevi.

