

AKILLI ŞEHİRLERDE SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİ YÖNETİMİ

Dijital Katılım, Değer Esaslı
Yaklaşım ve KAS-M Modeli

ÖĞR. GÖR. DR. VUSLAT SALALI

AKILLI ŞEHİRLERDE SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİ YÖNETİMİ

DİJİTAL KATILIM, DEĞER ESASLI YAKLAŞIM VE KAS-M MODELİ

Öğr. Gör. Dr. Vuslat Salalı

Yayınevi Grubu Genel Başkanı: Yusuf Ziya Aydoğan (yza@egitimyayinevi.com)

Genel Yayın Yönetmeni: Yusuf Yavuz (yusufyavuz@egitimyayinevi.com)

Sayfa Tasarımı: Kübra Konca Nam

Kapak Tasarımı: Eğitim Yayınevi Tasarım Birimi

T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı

Yayıncı Sertifika No: 76780

E-ISBN: 978-625-8848-92-2

1. Baskı, Eylül 2026

Kütüphane Kimlik Kartı

AKILLI ŞEHİRLERDE SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİ YÖNETİMİ

DİJİTAL KATILIM, DEĞER ESASLI YAKLAŞIM VE KAS-M MODELİ

Öğr. Gör. Dr. Vuslat Salalı

E-ISBN: 978-625-8848-92-2

VII+101 s., 160x240 mm

Kaynakça var, dizin yok.

Copyright © Bu kitabın Türkiye'deki her türlü yayın hakkı Eğitim Yayınevi'ne aittir. Bütün hakları saklıdır. Kitabın tamamı veya bir kısmı 5846 sayılı yasanın hükümlerine göre kitabı yayımlayan firmanın ve yazarlarının önceden izni olmadan elektronik/mechanik yolla, fotokopi yoluyla ya da herhangi bir kayıt sistemi ile çoğaltılamaz, yayımlanamaz.

EĞİTİM
yayınevi

Yayınevi Türkiye Ofis:

Konya: Eğitim Yayınevi Tic. Ltd. Şti., Fevzi Çakmak Mah. 10721 Sok. B Blok, No: 16/B, Safakent, Karatay, Konya, Türkiye

İstanbul: Salon Yayınları, Atakent mah., Yasemen sok., No: 4/B, Ümraniye, İstanbul, Türkiye

Santral: +90 332 351 92 85

Editör hatları: +90 533 151 50 42, +90 507 151 50 43

bilgi@egitimyayinevi.com

Yayınevi Amerika Ofis:

New York: Egitim Publishing Group, Inc.
P.O. Box 768/Armonk, New York, 10504-0768, United States of America
americaoffice@egitimyayinevi.com

Lojistik ve Sevkiyat Merkezi: Kitapmatik Lojistik ve Sevkiyat Merkezi, Fevzi Çakmak Mah. 10721 Sok. B Blok, No: 16/B, Safakent, Karatay, Konya, Türkiye

İnternet Satış: www.kitapmatik.com.tr

Whatsapp hattı: +90 553 950 50 37

bilgi@kitapmatik.com.tr

Kitabevi Şubesi: Eğitim Kitabevi, Şükran mah. Rampalı 121, Meram, Konya, Türkiye

Whatsapp hattı: +90 501 651 92 85

bilgi@egitimkitabevi.com

EĞİTİM YAYINEVİ
GRUBU

EĞİTİM
yayınevi

SALON
yayınevi

kitapmatik
matematik kitapları

Kitapmatik
yayınevi

EĞİTİM
kitabevi

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	V
KISALTMALAR.....	VII
Özet.....	1
1. Giriş.....	3
2. Yöntem	6
2.1. Araştırma Tasarımı ve Veri Toplama	6
2.2. Veri Analizi	8
2.3. Model Geliştirme (KAS-M)	9
2.4. Sınırlılıklar	9
3. Değer Odaklı ve Katılımcı Sürdürülebilir Arazi Yönetimi.....	10
3.1. Akıllı Şehirlerde Sürdürülebilir Arazi Yönetimini Destekleyen Teknolojik Yenilikler	15
3.1.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Katılımcı Planlama	16
3.1.2. IoT ile Gerçek Zamanlı Çevresel İzleme.....	16
3.1.3. Büyük Veri ve Yapay Zeka (YZ) ile Karar Destek Sistemleri	16
3.1.4. Sanal ve Artırılmış Gerçeklik ile Görselleştirme ve Katılım.....	17
3.1.5. 3B Modelleme ve Dijital İkizler	17
4. Akıllı Şehirlerde Sürdürülebilir Arazi Yönetimi İçin Toplumsal Katılımın Teknolojik Entegrasyonu: Türkiye ve Dünya'dan Örnekler	21
4.1. Dünya Çapında Sürdürülebilir Akıllı Şehir Gelişiminde Vaka Çalışmaları	22
4.1.1. Rio de Janeiro (Brezilya): Yapay Zeka ile Entegre Kriz Yönetimi.....	22
4.1.2. Masdar Şehri (BAE): Sıfır Karbon Hedefli Tasarım ve Pasif Teknolojiler	26
4.1.3. Madrid (İspanya): Dijital Demokrasi ve Sürdürülebilir Planlama ..	30
4.1.4. Bangkok (Tayland): Chatbot ile Mikro Katılım	33
4.1.5. Temecula (ABD): Akıllı Ulaşım ve Kamusal Mobil Katılım.....	37

4.2. Türkiye’den Seçilmiş Uygulamalar ve Uluslararası Örneklerle Karşılaştırmalı Değerlendirme.....	44
4.2.1. Konya: Açık Veri, Akıllı Ulaşım ve Çok Kanallı Vatandaş Etkileşimi	45
4.2.2. İstanbul: Bütünleşik Dijital Hizmetler ve Çok Kanallı Vatandaş Etkileşimi.....	48
4.2.3. Gaziantep: Çok Kanallı Hizmet Erişimi ve Sürdürülebilir Ulaşım ...	52
4.2.4. İzmir: Çok Kanallı Vatandaş Etkileşimi ve Sürdürülebilir Kent Politikaları	54
4.2.5. Bursa: Katılımcı Çevre Düzeni Planlaması ve Veri Temelli Kentsel Yönetişim	57
5. Türkiye için Entegre Akıllı Şehir Yaklaşımı.....	66
5.1. KAS-M Çerçevesinde İncelenen Kentlerin Karşılaştırmalı Değerlendirmesi	77
6. Zorlukların Üstesinden Gelmek ve Gelecek Yönlerini Belirlemek.....	79
6.1. Öne Çıkan Zorluklar.....	80
6.1.1. Kurumsal Uyum ve Yönetişim Sorunları	80
6.1.2. Dijital Eşitsizlik ve Kapsayıcılık Eksikliği	80
6.1.3. Veri Yönetimi ve Etik Sorunlar	80
6.1.4. Finansman ve Sürdürülebilirlik.....	81
6.2. Gelecek Yönelimleri ve Stratejik Öneriler.....	81
6.2.1. Kapsayıcı ve Katmanlı Bir Katılım Stratejisi Geliştirmek.....	81
6.2.2. İnsan Odaklı ve Etik Bir Teknoloji Yaklaşımını Benimsemek	82
6.2.3. Yerel Kapasiteyi ve Kurumsal İş Birliğini Güçlendirmek.....	82
6.2.4. Yenilikçi ve Sürdürülebilir Finansman Modelleri Keşfetmek	82
6.2.5. 3194 Sayılı İmar Kanunu Madde 18 Uygulamalarında Değer Esaslı Dağıtım ve Dijital Katılım Entegrasyonu	83
6.3. Geleceğin Şehirleri için Yeni bir Vizyon: Kapsayıcı, Dirençli ve Değer Odaklı Şehirler	84
7. Sonuç	85
KAYNAKLAR	89
Yazar Hakkında	101

ÖNSÖZ

Kentlerin karşı karşıya olduğu çevresel, toplumsal ve yönetsel sorunlar, kentsel gelişmenin yalnızca teknolojik altyapı ve fiziksel planlama üzerinden ele alınamayacağını giderek daha açık biçimde göstermektedir. Hızlı kentleşme, iklim değişikliği, mekânsal eşitsizlikler ve artan toplumsal beklentiler; arazi yönetiminin sürdürülebilirlik, adalet ve katılım ilkeleri çerçevesinde yeniden düşünülmesini gerekli kılmaktadır.

Bu kitabın çıkış noktalarından biri, arazinin artırılmayan ve özellikle kentsel alanlarda giderek daha değerli hâle gelen sınırlı bir kaynak olmasıdır. Bu nedenle kentsel araziye ilişkin planlama ve düzenleme kararlarının yalnızca fiziksel alan üzerinden değerlendirilmesi yeterli değildir. Taşınmazların ekonomik, çevresel ve toplumsal değerleri, planlama kararları sonucunda ortaya çıkan değer değişimleri ve bu değerlerin özel ve kamusal aktörler arasında nasıl paylaşıldığı da sürdürülebilir arazi yönetiminin temel meseleleri arasında yer almaktadır.

Akıllı şehir yaklaşımı bu tartışmaya yeni olanaklar sunmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri, açık veri altyapıları, Nesnelerin İnterneti, yapay zekâ ve dijital katılım platformları kentlerin izlenmesini, analiz edilmesini ve yönetilmesini önemli ölçüde kolaylaştırmaktadır. Bununla birlikte, bir kentin daha fazla teknoloji kullanması tek başına onun daha adil, daha sürdürülebilir veya daha katılımcı olduğu anlamına gelmemektedir. Asıl belirleyici olan, teknolojinin hangi yönetsel amaçlarla kullanıldığı, vatandaşların karar süreçlerine hangi aşamada ve ne ölçüde katıldığı ve üretilen kamusal değerlerin nasıl yönetildiğidir.

Bu kitapta Rio de Janeiro, Masdar, Madrid, Bangkok ve Temecula ile Türkiye’den Konya, İstanbul, Gaziantep, İzmir ve Bursa olmak üzere on farklı kent incelenmiştir. Bu örnekler aracılığıyla dijital katılımın, akıllı şehir uygulamalarının ve sürdürülebilirlik politikalarının farklı yönetsel bağlamlarda nasıl şekillendiği karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. İncelenen vakalar, teknolojik kapasitenin tek başına

katılımcı yönetim oluşturmadiğini; vatandaşların hangi aşamada sürece katıldığı, üretilen bilginin karar mekanizmalarına nasıl aktarıldığı ve kararların ne ölçüde şeffaf ve açıklanabilir olduğu gibi unsurların belirleyici olduğunu göstermektedir.

Bu değerlendirmeler sonucunda kitapta Katılıma Dayalı Entegre Akıllı Şehir Modeli (KAS-M) önerilmektedir. Model; veri tabanlı yönetim, çok katmanlı katılım mekanizmaları, çevresel sürdürülebilirlik, sosyal kapsayıcılık, mekânsal adalet ve değer esaslı arazi yönetimini aynı çerçevede bütünleştirmeyi amaçlamaktadır. KAS-M, vatandaşları yalnızca belediye hizmetlerinden yararlanan veya talep ileten kullanıcılar olarak değil, kentsel bilginin üretilmesine ve planlama süreçlerinin şekillenmesine katkıda bulunan aktörler olarak ele almaktadır.

Modelin bir diğer önemli boyutu, arazi ve arsa düzenlemelerinde yalnızca alanın değil değer de dikkate alınması, düzenleme ve planlama sonucunda ortaya çıkan değer değişimlerinin malikler ve diğer paydaşlar açısından anlaşılabilir ve açıklanabilir hâle getirilmesi ve kamu kaynaklı değer artışlarının belirli ölçülerde kamu yararına yönlendirilmesidir. Böylece teknoloji, katılım ve değer esaslı arazi yönetimi birbirinden bağımsız uygulamalar olmaktan çıkarılarak sürdürülebilir ve adil kentleşmenin tamamlayıcı unsurları olarak ele alınmaktadır.

Bu kitabın; harita mühendisliği, harita ve kadastro, arazi yönetimi, şehir ve bölge planlama, taşınmaz değerlendirme, yerel yönetimler, akıllı şehirler ve sürdürülebilirlik alanlarında çalışan araştırmacılara, öğrencilere ve uygulayıcılara katkı sunması; aynı zamanda sürdürülebilir, katılımcı ve değer odaklı arazi yönetimi konusunda yeni tartışmalara zemin hazırlaması amaçlanmaktadır.

KISALTMALAR

- AAD** — Arazi ve Arsa Düzenlemesi
ATUS — Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi
BİM — Yapı Bilgi Modellemesi
BİT — Bilgi ve İletişim Teknolojileri
CBS — Coğrafi Bilgi Sistemleri
COR — Centro de Operações Rio / Rio Operasyon Merkezi
DOP — Düzenleme Ortaklık Payı
HİM — Hemşehri İletişim Merkezi
IoT — Nesnelerin İnterneti
KAS-M — Katılıma Dayalı Entegre Akıllı Şehir Modeli
PPGIS — Katılımcı Coğrafi Bilgi Sistemleri
PRT — Personal Rapid Transit
STK — Sivil Toplum Kuruluşu
VR — Sanal Gerçeklik
AR — Artırılmış Gerçeklik
YZ — Yapay Zekâ

Özet

Hızlı kentleşme, kaynak tüketimi, çevresel bozulma ve sosyal eşitsizlikler, kentleri yalnızca fiziksel olarak değil, yönetim ve toplumsal kapsayıcılık bağlamında da dönüşüme zorlamaktadır. Bu çalışma, akıllı şehirler bağlamında sürdürülebilir arazi yönetimi ile toplumsal katılımı dijital araçlarla bütünleştiren metodolojik bir çerçeve geliştirmeyi amaçlamaktadır. Çalışmada nitel ağırlıklı ve nicel betimleyici verilerle desteklenen karma bir yaklaşım benimsenmiş; Rio de Janeiro, Madrid, Masdar, Bangkok ve Temecula ile Türkiye’den Konya, İstanbul, Gaziantep, İzmir ve Bursa olmak üzere on kent karşılaştırmalı vaka analizi kapsamında incelenmiştir. Resmî açık veri setleri, belediye faaliyet raporları, strateji ve planlama belgeleri ile akademik çalışmalar üzerinden yapılan değerlendirmeler, dijital katılımın kentler arasında farklı biçimlerde kurumsallaştığını göstermektedir. Madrid, öneri, istişare, tartışma ve katılımcı bütçeleme gibi daha derin katılım mekanizmaları sunarken; Bangkok, düşük eşikli mikro bildirim araçlarının geniş ölçekte kullanılabileceğini göstermektedir. Türkiye örneklerinde Konya, İstanbul, Gaziantep ve İzmir’de çok kanallı vatandaş–yerel yönetim etkileşiminin önemli hacimlere ulaşabildiği, ancak başvuru ve şikâyet sayılarının doğrudan karar alma süreçlerine katılım düzeyi olarak yorumlanamayacağı görülmüştür. Bursa örneği ise 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planının hazırlanmasında 17 ilçede gerçekleştirilen halk buluşmaları ile muhtar ve paydaş çalıştaylarında üretilen yerel bilginin planlama sürecine aktarılması yoluyla toplumsal katılımın hizmet talebinin ötesine taşınarak üst ölçekli mekânsal planlamayla ilişkilendirilebileceğini göstermektedir. Bulgular, katılımın niteliğinin yalnızca kullanım veya başvuru hacmiyle değil, vatandaşların planlama ve karar süreçlerindeki rolü, kurumsal yapı ve kullanılan katılım mekanizmalarıyla birlikte değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular ışığında çalışmanın temel katkısı olan Katılıma Dayalı Entegre Akıllı Şehir Modeli (KAS-M); (1) veri tabanlı yönetim, (2) çok katmanlı katılım mekanizmaları ve (3) mekânsal adalet, sosyal kapsayıcılık ve çevresel sürdürülebilirlik odaklı politika çıktılarından oluşmaktadır. Model, sürdürülebilir arazi yönetimini teknik bir planlama sürecinin ötesine

taşıyarak değer esaslı arazi yönetimi, dijital katılım ve kamusal değer kazanımını bütünleştiren kapsayıcı bir yönetim yaklaşımı önermektedir.

Anahtar Kelimeler:

Akıllı Şehirler, Sürdürülebilir Arazi Yönetimi, Dijital Katılım, Katılımcı Yönetişim, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), KAS-M, Değer Esaslı Arazi ve Arsa Düzenlemesi

1. Giriş

Kentleşme hızı, kaynakların aşırı tüketimi, altyapı üzerindeki baskı, çevresel bozulma ve sosyal eşitsizlikler, çağdaş kentleri yönetim ve planlama açısından çok katmanlı ve birbiriyle ilişkili sorunlarla yüz yüze bırakmaktadır (Rasoulzadeh Aghdam vd., 2025). Birleşmiş Milletler projeksiyonlarına göre, dünya nüfusunun yaklaşık %68'inin 2050 yılına kadar kentsel alanlarda yaşayacağı öngörülmekte ve bu demografik dönüşüm, kentsel sürdürülebilirliği sağlamak için yenilikçi ve kapsayıcı yaklaşımların önemini artırmaktadır (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2019). Bu demografik değişim, şehirlerin sürdürülebilirliği ve yaşanabilirliği üzerinde muazzam bir baskı yaratmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma, kentsel alanların inşa edilmesi ve yönetilme biçiminin dönüştürülmesiyle mümkün olacaktır (Toli ve Murtagh, 2020).

Bu bağlamda ortaya çıkan "akıllı şehir" kavramı, başlangıçta büyük ölçüde bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) fiziksel altyapıya entegrasyonu olarak tanımlanmıştır. Ancak, günümüzde bu kavram; çevresel sürdürülebilirlik, ekonomik verimlilik ve toplumsal kapsayıcılığı eşzamanlı olarak gözeten çok boyutlu bir paradigmaya evrilmiştir (Toli ve Murtagh, 2020; Kondepudi ve Kondepudi, 2015). Bu evrimin merkezinde, teknolojik ilerlemenin toplumsal faydaya dönüştürülebilmesi için "mekânsal adalet" ve "katılımcı yönetim" ilkeleriyle bütünleşmesi gerekliliği yatmaktadır. Bu bütünleşme, akıllı şehir uygulamalarının yalnızca yönetsel verimliliğe değil, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik, kaynak etkinliği ve iklim uyumu gibi çevresel hedeflere katkı sunmasını mümkün kılmaktadır.

Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında sürdürülebilir arazi yönetimi temel bir role sahiptir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından aktarılan Birleşmiş Milletler tanımına göre sürdürülebilir arazi yönetimi, değişen insan ihtiyaçlarını karşılarken arazi kaynaklarının uzun vadeli üretkenliğini ve çevresel işlevlerini koruyacak biçimde kullanılması ve yönetilmesidir (URL-1). Bu yaklaşım, arazi kullanım kararlarının sadece fiziksel bir düzenleme olmanın ötesinde, ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları dengeli bir

şekilde ele almasını gerektirir. Bu çerçevede arazi kullanım kararları; ekosistem hizmetlerinin korunması, çevresel risklerin azaltılması ve iklim değişikliğine uyum kapasitesinin artırılması açısından belirleyici bir role sahiptir. Nitekim, adil ve sürdürülebilir şehirlerin inşasında anlamlı toplumsal katılım bir zorunluluktur. Bu çerçevede toplumsal katılım, sürdürülebilir ve kapsayıcı kentsel yönetişimin önemli bileşenlerinden biridir. Vatandaşların planlama süreçlerine dahil edilmesi, yerel bilgi ve beklentilerin görünür hâle gelmesine ve karar süreçlerinin farklı toplumsal ihtiyaçları dikkate alacak biçimde geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Akıllı şehirlerde katılım süreçlerinin niteliği ise yalnızca dijital araçların kullanılmasına değil, vatandaşlara bilgi verme ve danışmanın ötesinde karar süreçlerinde ne ölçüde rol tanındığına bağlıdır (Senior vd., 2023; Rasoulzadeh Aghdam vd., 2025).

Bu çalışma kapsamında incelenen literatür, akıllı şehir teknolojileri, sürdürülebilir arazi yönetimi ve toplumsal katılım arasında önemli kuramsal bağlantılar bulunmasına rağmen bu üç alanın aynı yönetim çerçevesi içerisinde bütünleştirilmesinin sınırlı kaldığını göstermektedir. Akıllı şehir literatürü insan ve sosyal sermaye ile bilgi ve iletişim altyapısının birlikte önem taşıdığını ortaya koyarken (Caragliu vd., 2011), sürdürülebilirlik odaklı çalışmalar çevresel, ekonomik ve sosyal boyutların birlikte ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır (Toli ve Murtagh, 2020). Buna karşılık, bu bileşenlerin değer esaslı arazi yönetimi ve dijital katılım mekanizmalarıyla bütünlüklü biçimde ele alınması, bu çalışmada belirlenen temel araştırma boşluklarından biridir.

Aradaki bu kuramsal ve pratik boşluk, bu iki alanı "dijital entegrasyon" ile birleştiren bütüncül modellere duyulan ihtiyacı açıkça ortaya koymaktadır. Arazi ve arsa düzenlemesinde alan esaslı yaklaşımların taşınmazlar arasındaki değer farklılıklarını yeterince gözetememesi ve değer esaslı yöntemlere geçiş gereksinimi literatürde vurgulanmaktadır (Salalı ve İnam, 2022; Salalı vd., 2022). Buna karşılık, değer esaslı AAD yaklaşımının dijital katılım ve açık yönetişim mekanizmalarıyla bütünlüklü biçimde ele alınması, bu çalışmada yapılan literatür ve vaka incelemesinde belirlenen araştırma boşluklarından biridir. Bu bağlamda, arazi kullanım kararlarının yalnızca mekânsal ve yönetsel değil, aynı zamanda ekosistem

hizmetleri, çevresel risklerin azaltılması ve iklim değişikliğine uyum gibi sürdürülebilir çevre yönetimi çıktıları üzerindeki etkileri giderek daha fazla önem kazanmaktadır.

İşte buradan hareketle, bu çalışma aşağıdaki temel araştırma sorusuna yanıt aramaktadır: *“Sürdürülebilir arazi yönetimi süreçlerinde toplumsal katılım, dijital araçlar aracılığıyla nasıl daha etkin, kapsayıcı ve mekânsal adaleti gözetten bir şekilde entegre edilebilir?”*

Bu soruyu cevaplamak üzere çalışmanın üç temel amacı bulunmaktadır:

1. Sürdürülebilir arazi yönetimi, akıllı şehir teknolojileri ve toplumsal katılım kesişiminde ulusal ve uluslararası seçilmiş uygulamaları karşılaştırmalı bir analize tabi tutmak.
2. Mevcut uygulamalardaki eksiklikler ve fırsatlar ışığında, bu üç bileşeni bütünleştiren Katılıma Dayalı Entegre Akıllı Şehir Modeli (KAS-M)'ni metodolojik bir çerçeve olarak önermek.
3. Önerilen modelin Türkiye bağlamındaki uygulanabilirliğini, sürdürülebilir çevre yönetimi ve arazi kullanımına bağlı çevresel risklerin azaltılması perspektifinden tartışarak, politika yapıcılar ve uygulayıcılar için stratejik öneriler sunmak.

Çalışma, alan esaslı AAD uygulamalarında ortaya çıkan değer adaleti sorunlarına yönelik literatürde geliştirilen değer esaslı imar uygulaması anlayışını etik ve yapısal bir temel olarak benimseyerek, katılımcı veri üretimi, açık yönetim platformları ve şeffaf karar alma mekanizmalarını aynı çerçevede bir araya getirmektedir. Bu haliyle, yalnızca akademik bir tartışma değil, aynı zamanda sürdürülebilir çevre yönetimini ve kapsayıcı kentleşmeyi hedefleyen paydaşlar için uygulamaya yönelik kavramsal bir yol haritası sunmayı amaçlamaktadır.

Kitabın devamında, öncelikle çalışmanın yöntemi açıklanacak, ardından sürdürülebilir arazi yönetimini destekleyen teknolojik yenilikler ve toplumsal katılımın entegrasyonu Türkiye ve dünyadan vaka çalışmaları ile irdelenecektir. Sonrasında önerilen KAS-M modeli

detaylandırılacak ve çalışma, karşılaşılan zorluklar, gelecek yönelimleri ve sonuçlar ile tamamlanacaktır.

2. Yöntem

Bu çalışma, sürdürülebilir arazi yönetimi, akıllı şehir teknolojileri ve toplumsal katılım kesişiminde metodolojik bir çerçeve geliştirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma probleminin çok boyutlu doğası nedeniyle, nitel ağırlıklı ve nicel betimleyici verilerle desteklenen karma bir yaklaşım benimsenmiştir (Creswell ve Plano Clark, 2017). Bu yaklaşım, konunun hem derinlemesine anlaşılmasını hem de mevcut eğilimlerin nicel verilerle desteklenmesini sağlamaktadır. Bu yöntemsel yaklaşım, sürdürülebilir arazi yönetimi kararlarının çevresel etkilerini ve bu etkilerin dijital katılım mekanizmalarıyla nasıl şekillendiğini bütüncül biçimde değerlendirmeye olanak tanımaktadır.

2.1. Araştırma Tasarımı ve Veri Toplama

Araştırma süreci, yapılandırılmış bir literatür taraması ve ardından gelen karşılaştırmalı vaka analizi olmak üzere iki ana aşamadan oluşmaktadır.

- **Yapılandırılmış Literatür Taraması:** Akıllı şehirler, sürdürülebilir arazi yönetimi, dijital katılım ve mekânsal adalet konularında yapılandırılmış bir literatür taraması (Okoli, 2015; Xiao ve Watson, 2019) Web of Science, Scopus ve Google Scholar veri tabanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tarama; “smart city”, “land management”, “digital participation”, “urban planning”, “spatial justice” ve “GIS” anahtar kelimelerinin farklı kombinasyonları kullanılarak yürütülmüştür. Ayrıca, çevresel sürdürülebilirlik ve arazi kullanımına bağlı çevresel etkileri kapsamak amacıyla “environmental sustainability”, “ecosystem services” ve “climate adaptation” anahtar kelimeleri taramaya dahil edilmiştir. Bu tarama, teorik çerçevenin oluşturulması ve araştırma boşluğunun tanımlanması için temel oluşturmuştur.
- **Karşılaştırmalı Vaka Analizi:** Literatür taramasından elde edilen bulguları somutlaştırmak ve farklı kentsel bağlamlardaki uygulamaları karşılaştırmalı olarak değerlendirmek amacıyla

karşılaştırmalı vaka analizi yaklaşımı benimsenmiştir (Yin, 2018). Bu kapsamda, amaçlı örnekleme yöntemiyle (Palinkas vd., 2015) toplam on kent vaka analizi kapsamına alınmıştır. Vaka seçiminde; farklı kıtaları, gelişmişlik düzeylerini, yönetim modellerini, teknolojik altyapıları ve katılım yaklaşımlarını temsil etme ölçütleri gözetilmiştir. Ayrıca dijital katılım uygulamalarının arazi kullanımı, çevresel altyapı yönetimi, iklim uyumu ve mekânsal planlama süreçleriyle ilişkilendirilebilme potansiyeli dikkate alınmıştır. Uluslararası örnekler Rio de Janeiro (Brezilya), Madrid (İspanya), Masdar (Birleşik Arap Emirlikleri), Bangkok (Tayland) ve Temecula (ABD); Türkiye örnekleri ise Konya, İstanbul, Gaziantep, İzmir ve Bursa olarak belirlenmiştir. Türkiye örneklerine Bursa'nın dahil edilmesinde, diğer vakalarda ağırlıklı olarak gözlenen hizmet talebi ve vatandaş-belediye etkileşiminin yanı sıra, 2050 vizyonlu 1/100.000 Ölçekli Bursa Çevre Düzeni Planı hazırlık sürecinde vatandaşların, muhtarların, sivil toplum kuruluşlarının ve diğer paydaşların üst ölçekli mekânsal planlama sürecine katılımının sağlandığı katılımcı bir model sunması belirleyici olmuştur. Bu yönüyle Bursa, yüz yüze ve çok aktörlü katılım mekanizmalarının sürdürülebilir arazi kullanımı ve üst ölçekli mekânsal planlama süreçleriyle ilişkilendirilmesi ve bu yapının açık veri altyapısıyla tamamlanması bakımından diğer Türkiye örneklerini tamamlayan bir vaka olarak değerlendirilmiştir.

Her bir vaka için farklı türde ikincil veri kaynaklarının birlikte kullanılması yoluyla kaynak çeşitlendirmesi sağlanmış ve bulgular farklı kaynaklar üzerinden karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir (Denzin, 2017; Flick, 2018):

1. **İkincil Veriler:** Resmi belediye raporları, eylem planları, strateji belgeleri, açık veri portalları, yıllık faaliyet raporları ve akademik vaka çalışmaları.
2. **Nicel Veriler:** Vatandaş katılım platformlarından elde edilen istatistiksel veriler (örn., müracaat sayıları, yıllık büyüme oranları).

3. **Görsel ve Mekânsal Veriler:** Şehirlerin akıllı şehir ve çevresel yönetim uygulamalarına ilişkin şemalar, haritalar ve infografikler.

2.2. Veri Analizi

Toplanan verilerin analizinde nitel ve nicel teknikler bir arada kullanılmıştır.

- **Niteliksel Analiz:** Belge ve içerik analizi yöntemi kullanılarak toplanan nitel veriler, tematik analize tabi tutulmuştur (Braun ve Clarke, 2006). Her bir vaka; teknoloji altyapısı, katılım yöntemi, sürdürülebilirlik odağı, çevresel etki ve risk yönetimi, yönetim modeli ve karşılaşılan zorluklar temaları altında kodlanmış ve karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Bu analiz, Tablo 6, Tablo 12 ve Tablo 13'te özetlenmiştir.
- **Niceliksel Analiz:** Vaka kentlerinden karşılaştırılabilir resmî istatistiklere erişilebilen dönemler için vatandaş başvurusu, bildirim ve öneri verileri yıllık olarak değerlendirilmiş; yıllar arasındaki değişim oranları hesaplanmıştır. Veri erişilebilirliği ve göstergelerin kurumsal tanımları kentler arasında farklılaştığından tek bir ortak zaman aralığı zorunlu tutulmamış; her kent için karşılaştırılabilir resmî verinin mevcut olduğu dönem esas alınmıştır. Rio de Janeiro ve Madrid için 2019–2023, Bangkok için 2022–2025, Konya/Selçuklu için 2020–2023, İstanbul için 2022–2025, Gaziantep için 2023–2024 ve İzmir için 2022–2025 dönemleri değerlendirilmiştir. Karşılaştırılabilir yıllık nicel zaman serisi bulunmayan Masdar, Temecula ve Bursa vakaları ise nitel ve kurumsal özellikleri üzerinden incelenmiştir. Bursa örneğinde özellikle 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planı hazırlık sürecinde kullanılan yüz yüze ve çok aktörlü katılım mekanizmaları, paydaş yapısı, katılımcı görüşlerin planlama sürecine aktarılma biçimi ve Açık Yeşil Açık Veri Platformunun sunduğu tamamlayıcı veri altyapısı değerlendirilmiştir. Yıllık seriler Şekil 3, 7, 9, 13, 15, 17 ve 19'da görselleştirilmiştir. Sayısal göstergeler vatandaş–yerel yönetim etkileşiminin hacmini ve zaman içindeki değişimini yorumlamak amacıyla kullanılmış; hizmet talebi ve şikâyet

kayıtlarının doğrudan karar alma süreçlerine katılım düzeyi olarak değerlendirilmemesine özellikle dikkat edilmiştir.

2.3. Model Geliştirme (KAS-M)

Vaka analizlerinden ve literatür taramasından elde edilen bulgular, Katılıma Dayalı Entegre Akıllı Şehir Modeli (KAS-M)'nin geliştirilmesi için temel oluşturmuştur. Model, bileşenleri ve aralarındaki ilişkileri görselleştirmek amacıyla şematik bir yapı (Bkz. Şekil 21) halinde tasarlanmıştır. KAS-M'nin bileşenleri ve uygulanabilirliği kavramsal olarak, mevcut vaka çalışmalarının model bileşenleri üzerinden yeniden yorumlanması ve modelin Türkiye bağlamındaki politika önerileri üzerinden uygulanabilirliğinin kavramsal olarak değerlendirilmesi yoluyla incelenmiştir. Model, özellikle sürdürülebilir çevre yönetimi, arazi kullanımına bağlı çevresel risklerin azaltılması ve katılımcı karar alma süreçlerinin bütünleştirilmesi açısından değerlendirilmiştir.

2.4. Sınırlılıklar

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır:

1. Vaka analizleri büyük ölçüde ikincil veri kaynaklarına dayanmaktadır; doğrudan anket veya mülakat yoluyla birincil veri toplanmamıştır.
2. Kentler tarafından yayımlanan nicel göstergelerin kapsamı, tanımı, mekânsal ölçeği ve zaman aralığı farklılık göstermektedir. Bu nedenle ham başvuru sayıları kentler arasında doğrudan performans sıralaması yapmak amacıyla kullanılmamıştır.
3. Konya örneğinde nicel seri Konya Büyükşehir Belediyesi geneline değil, Selçuklu Belediyesi ölçeğine aittir. Bu ölçek farklılığı yorumlarda açık biçimde sınırlandırılmıştır.
4. Masdar, Temecula ve Bursa için diğer nicel vaka kentleriyle aynı kapsam ve tanımda karşılaştırılabilir yıllık zaman serileri bulunmadığından tahmini nicel değer üretilmemiştir. Bu vakalar nitel ve kurumsal özellikleri üzerinden değerlendirilmiştir. Masdar'da kurumsal ve paydaş temelli katılım yapısı, Temecula'da dijital sorun bildirimi ve geri bildirim mekanizmaları, Bursa'da ise 1/100.000 ölçekli çevre düzeni

planı hazırlık sürecinde gerçekleştirilen halk buluşmaları ile muhtar ve paydaş çalıştayları, katılımcı görüşlerin planlama sürecine aktarılma biçimi ve bu yapıyı tamamlayan açık veri altyapısı esas alınmıştır. Dolayısıyla bu üç vaka için yapılan değerlendirmeler nicel katılım hacmi karşılaştırmasına değil, katılım mekanizmalarının yapısı, işlevi ve planlama süreçleriyle ilişkisine dayanmaktadır. Ayrıca çalışma genelinde başvuru, talep ve şikâyet kayıtlarının vatandaş-belediye etkileşimini gösterdiği, ancak doğrudan karar alma süreçlerine katılım düzeyi anlamına gelmediği kabul edilmiştir.

5. KAS-M kavramsal bir model olarak geliştirilmiş olup henüz saha ölçeğinde pilot uygulamayla test edilmemiştir.

Bu metodolojik çerçeve, akıllı şehirlerde sürdürülebilir arazi yönetimi ve çevresel yönetim için katılımcı bir model önermek ve gelecekteki ampirik çevre odaklı çalışmalar için bir zemin hazırlamak amacıyla tasarlanmıştır.

3. Değer Odaklı ve Katılımcı Sürdürülebilir Arazi Yönetimi

Akıllı ve sürdürülebilir şehir kavramlarının kesişimi, yalnızca teknolojik yenilikleri değil, aynı zamanda etkin, kapsayıcı ve adil bir arazi yönetimi anlayışını da zorunlu kılan bütüncül bir kentsel yönetim modeline işaret etmektedir. Bu modelin merkezinde, kentlerin uzun vadeli sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasında temel bir yapı taşı olan sürdürülebilir arazi yönetimi yer almaktadır. Mekânsal gelişimin sürdürülebilirliği, fiziksel planlama yaklaşımlarına indirgenemez; sosyal eşitlik, çevresel değerler ve ekonomik adalet ilkeleriyle entegre bir biçimde ele alınmalıdır. Bu bütünlüklü yaklaşım, arazi kullanım kararlarının çevresel etkilerinin azaltılması ve ekosistem hizmetlerinin korunması açısından kritik öneme sahiptir.

Arazi, yalnızca üzerinde yapı inşa edilen fiziksel bir zemin veya alınıp satılan ekonomik bir meta değil; mülkiyet hakları, kurumsal yapılar, ekolojik işlevler ve toplumsal değerlerin kesişiminde yer alan çok boyutlu bir kamusal kaynaktır (Williamson vd., 2010; Deininger, 2003). Sürdürülebilir arazi yönetimi; arazinin mülkiyeti, kullanımı, değerlemesi ve geliştirilmesine ilişkin politika ve süreçlerin çevresel sürdürülebilirlik, ekonomik kalkınma ve sosyal adalet dengesini

kuracak biçimde işletilmesini gerektirir (Enemark vd., 2005; URL-1). Bu bağlamda arazi yönetimi, mülkiyet, arazi değeri, arazi kullanımı ve arazi geliştirme süreçlerini sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle ilişkilendiren bütünleşik bir kurumsal çerçeve sunmaktadır (Williamson ve Ting, 2001; Enemark vd., 2005; Williamson vd., 2010).

Geleneksel planlama yaklaşımlarında arazi yönetimi uzun yıllar boyunca büyük ölçüde teknik, kadastral ve mülkiyet sınırlarını belirleyen hukuki bir prosedür olarak ele alınmıştır. Ancak çağdaş akıllı ve sürdürülebilir kentleşme paradigması; arazinin sınırlılığı karşısında oluşan rant baskısı, mekânsal eşitsizlikler ve çevresel bozulma riskleri nedeniyle arazi yönetiminin katılımcı, şeffaf ve değer odaklı bir yönetim mekanizmasına dönüştürülmesini zorunlu kılmaktadır (Williamson vd., 2010; Toli ve Murtagh, 2020). Bu çerçevede sürdürülebilir arazi politikaları, kentsel dönüşüm ve imar uygulamaları yoluyla oluşan arazi değer artışının yalnızca özel mülkiyet sahiplerine aktarılması yerine, bu artışın bir bölümünün kamusal altyapı, açık ve yeşil alanlar ile diğer kamusal hizmetlerin finansmanında kullanılabilmesini öngören değer kazanımı mekanizmalarıyla ilişkilendirilebilir. Uluslararası literatürde arazi değer kazanımı (land value capture), kamu yatırımları ve planlama kararları sonucunda oluşan taşınmaz değer artışının bir bölümünün kamu tarafından geri kazanılarak kamusal amaçlara yönlendirilmesine ilişkin politika araçlarını kapsamaktadır (OECD/Lincoln Institute of Land Policy, PKU-Lincoln Institute Center, 2022).

Arazi yönetiminin en kritik araçlarından biri olan Arazi ve Arsa Düzenlemesi (AAD), kullanışsız yapıdaki parsellerin daha ekonomik ve işlevsel bir forma dönüştürülmesini sağlayarak kentsel çevreyi aktif olarak şekillendirir. Geleneksel alan esaslı AAD yaklaşımlarında taşınmazlar arasındaki değer farklılıklarının yeterince dikkate alınmaması, özellikle düzenleme öncesi ve sonrası mülkiyet değerlerinin dengelenmesi açısından adalet ve toplumsal kabul tartışmalarına yol açabilmektedir (Salalı vd., 2022). Bu eleştiriler, özellikle arazi düzenleme kararlarının çevresel kırılganlıkları artırabildiği ve ekolojik dengeleri yeterince gözetmediği durumlarda daha görünür hale gelmektedir.

Bu eleştirilere yanıt olarak, Türkiye’de alan esaslı dağıtım modelinden değer esaslı dağıtım modeline geçiş gerekliliği giderek daha açık biçimde tartışılmaktadır (Salalı ve İnam, 2022; Salalı vd., 2022; Uzun vd., 2024). Değer esaslı yaklaşım, arazi düzenlemesini yalnızca fiziksel alanların yeniden dağıtımı olarak değil, düzenleme öncesi ve sonrası taşınmaz değerlerinin dikkate alındığı daha adil bir dağıtım problemi olarak ele almaktadır. Bu yeni anlayış, arazi düzenlemesini yalnızca bir fiziksel alan optimizasyonu olarak değil, aynı zamanda yaratılan değerın paylaşımında adaleti sağlayan ve sürdürülebilir kalkınmanın sosyo-ekonomik boyutlarına hizmet eden bir araç olarak konumlandırır. KAS-M bu değer-adaleti yaklaşımını bir adım daha ileri taşıyarak, taşınmaz değerindeki değişimlerin yanı sıra arazi kullanım kararlarının çevresel ve sosyal etkilerinin de planlama ve karar süreçlerinde görünür hâle getirilmesini önermektedir. Böylece değer esaslı AAD, model kapsamında yalnızca mülkiyet değerlerinin adil dağılımıyla değil, sürdürülebilir arazi yönetiminin çevresel ve toplumsal hedefleriyle de ilişkilendirilmektedir.

İşte bu noktada dijital dönüşüm, arazi yönetiminin farklı aşamalarını destekleyebilecek tamamlayıcı araçlar sunmaktadır. Blok zincir tabanlı arazi kayıt sistemleri, mülkiyet bilgilerinin güvenli, şeffaf, izlenebilir ve değiştirilmeye karşı dirençli biçimde yönetilmesine katkı sağlayabilir (Shukla vd., 2024). CBS ile BIM ve bunların bütünleştirilmesi ise mekânsal verilerin farklı ölçeklerde ilişkilendirilmesi, altyapı ve planlama seçeneklerinin analiz edilmesi ve sonuçların görselleştirilmesi açısından karar desteği sağlayabilmektedir (Wang, 2013; Biljecki vd., 2015; Pelden vd., 2025). KAS-M açısından bu teknolojilerin temel işlevi, değerlendirme, arazi kullanımı, çevresel göstergeler ve katılımcı verilerin daha şeffaf ve izlenebilir bir bilgi altyapısı içinde birlikte değerlendirilebilmesine olanak sağlamaktır. Bu araçlar:

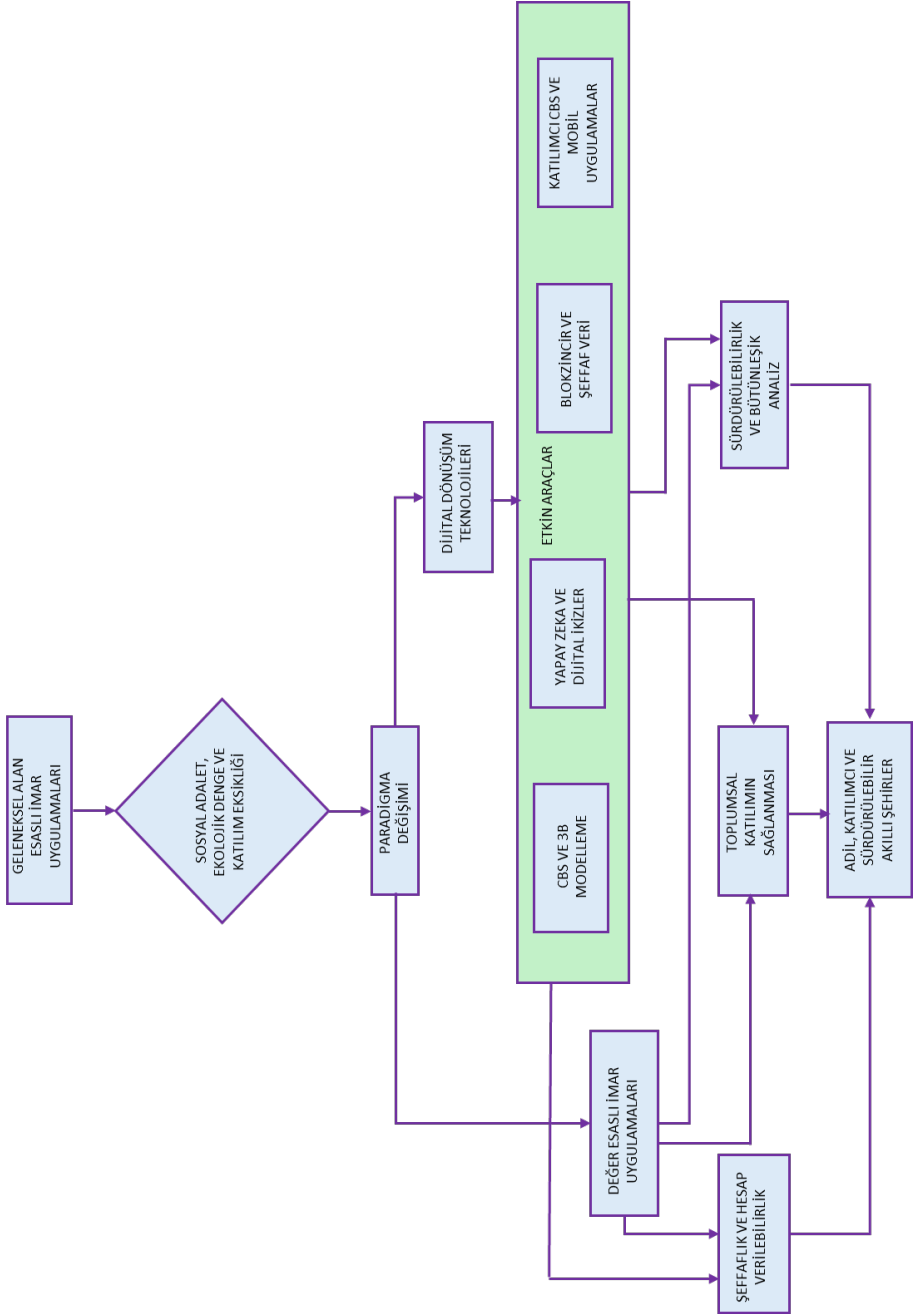
- **Şeffaflık ve Hesap Verebilirlik:** Arazi değer artışlarının ve maliyet dağılımlarının nesnel ve izlenebilir bir şekilde hesaplanmasını sağlar.
- **Katılımın Sağlanması:** Katılımcı CBS (PPGIS), mobil uygulamalar ve dijital platformlar aracılığıyla farklı sosyo-

ekonomik grupların karar süreçlerine erişimini artırır (Brown ve Weber, 2011).

- **Bütünleşik Analiz:** Arazi kullanım kararlarının karbon ayak izi, yeşil altyapı dengesi, ekosistem hizmetleri ve toplumsal kırılabilirlik gibi çevresel sürdürülebilirlik göstergeleriyle entegre biçimde analiz edilmesine olanak tanır.

Sürdürülebilir arazi yönetimi kavramı, veri teknolojileriyle zenginleştirilen, halkı güçlendiren ve çevresel sorumluluğu merkezine alan yeni bir yönelime sahiptir. Bu dönüşüm, akıllı şehirlerin sadece dijitalleşme odaklı değil; aynı zamanda adil, sürdürülebilir ve katılımcı kentleşme politikalarına zemin hazırlamasını mümkün kılmaktadır. Bu yaklaşımla birlikte geliştirilen dijital katılım modelleri, sadece mevcut arazi değerini değil, gelecekte oluşacak çevresel ve sosyal faydaları da yönetime dahil eder. Böylelikle, kentlerin sadece “akıllı” değil, aynı zamanda çevresel risklere karşı dirençli, kapsayıcı ve sürdürülebilir olması sağlanır.

Küresel eğilimler, “Akıllı Şehir” kavramının giderek “Akıllı Sürdürülebilir Şehirler” anlayışına doğru evrildiğini açıkça ortaya koymaktadır (García Fernández ve Peek, 2020). Bu evrim, altyapının doğal kaynakları tüketmemesini ve ekosistemleri tahrip etmemesini sağlayarak çevresel boyutu kentsel gelişimin merkezine yerleştirmektedir. Böyle bir yaklaşım, Birleşmiş Milletler’in Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları’ndan 11 (Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar), 16 (Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar) ve 17 (Amaçlar için Ortaklıklar) numaralı hedeflere doğrudan katkı sunmaktadır. Bu bağlamda, Şekil 1 sürdürülebilir akıllı şehirlerin oluşturulmasına yönelik arazi yönetimi konusunda çok katmanlı bir yapıyı yansıtmaktadır.



Şekil 1. Sürdürülebilir akıllı şehirlerde çevresel, yönetsel ve toplumsal bileşenlerin arazi yönetimi bağlamında bütünsel yapısı.

Bu şekilde, geleneksel modelin eksiklikleri, yeni görüş ve bu görüşü destekleyen dijital araçlar, temel amaca giden yolda birbiriyle nasıl entegre olduğu görselleştirilmiştir. Bu entegrasyon, önerilen KAS-M modelinin de teorik alt yapısını oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, dijitalleşme ve değer esasına dayalı planlama, sürdürülebilir arazi yönetimi için birbirini tamamlayıcı iki paradigmadır. Dijital araçlar, değer esaslı planlamanın veri işleme, analiz, izlenebilirlik ve görselleştirme kapasitesini önemli ölçüde güçlendirebilir; ancak dijitalleşmenin tek başına adil, kapsayıcı veya sürdürülebilir sonuçlar üretmesi beklenemez. Bu nedenle teknolojik kapasitenin değer adaleti, toplumsal katılım ve kamu yararı ilkeleriyle birlikte ele alınması gerekmektedir. Bu simbiyotik ilişki, arazi yönetimini çevresel sorumluluğu ve katılımcı yönetimi merkezine alan bir yapıya dönüştürerek, akıllı şehirlerin sadece dijital değil; aynı zamanda çevresel açıdan sürdürülebilir ve adil olmasının yolunu açmaktadır.

3.1. Akıllı Şehirlerde Sürdürülebilir Arazi Yönetimini Destekleyen Teknolojik Yenilikler

Akıllı şehir kavramı, dijital teknolojilerin kent yönetimine entegrasyonu eksenindeki ilk yaklaşımlardan, çevresel sürdürülebilirlik, toplumsal kapsayıcılık ve ekonomik boyutları birlikte ele alan daha bütüncül bir akıllı sürdürülebilir şehir anlayışına doğru genişlemiştir (Toli ve Murtagh, 2020; García Fernández ve Peek, 2020). Bu yeni vizyonun temelini, 1987 Brundtland Raporu'nda tanımlandığı üzere (World Commission on Environment and Development, 1987), mevcut kuşakların ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin imkânlarını tehlikeye atmadan kalkınmayı esas alan sürdürülebilir kentsel gelişim ilkeleri oluşturmaktadır.

Sürdürülebilir arazi yönetiminin bu ilkeler doğrultusunda uygulanabilmesi, bir dizi dijital teknolojinin stratejik kullanımına bağlıdır. Aşağıda, bu amaca hizmet eden başlıca teknolojik yenilikler, sürdürülebilir arazi yönetimine sağladıkları katkılar bağlamında incelenmiştir. Bu teknolojiler, sürdürülebilir arazi yönetiminin çevresel etkilerini izleme, değerlendirme ve azaltma kapasitesini artıran tamamlayıcı araçlar olarak ele alınmaktadır.

3.1.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Katılımcı Planlama

CBS, sürdürülebilir kentsel planlamanın temel mekânsal analiz araçlarından biridir. Mekânsal veri analizi yetenekleri sayesinde arazi kullanım senaryolarının değerlendirilmesini, kentsel sistemlerin modellenmesini ve planlama kararlarının mekânsal olarak analiz edilmesini desteklemektedir (Wang, 2013; Biljecki vd., 2015). Katılımcı CBS (PPGIS) ise, bu teknik altyapıyı toplumsal katılımı buluşturan bir dönüşüm aracıdır. Yurttaşların kendi yaşam alanlarına dair bilgi ve deneyimlerini dijital haritalar aracılığıyla planlama süreçlerine entegre etmelerini sağlayarak, merkeziyetçi planlama yaklaşımlarının ötesine geçilmesine ve yerel değerlerin karar alma süreçlerine yansımaya olanak tanır (Brown ve Weber, 2011).

3.1.2. IoT ile Gerçek Zamanlı Çevresel İzleme

IoT, akıllı şehirlerin çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında kritik bir teknoloji olarak ortaya çıkmaktadır. IoT sensörleri, kentsel çevreye ilişkin parametrelerin (hava kalitesi, su tüketimi, gürültü düzeyi, atık miktarı vb.) gerçek zamanlı olarak izlenmesine imkân tanımaktadır. Bu sayede şehir yöneticileri çevresel koşullardaki değişimleri gerçek zamanlı olarak izleyebilir, olası riskleri daha erken belirleyebilir ve hizmet süreçlerini veri temelli biçimde yönetebilir (Gubbi vd., 2013; Zanella vd., 2014). Ayrıca IoT tabanlı akıllı kaynak yönetimi sistemleri (su, enerji, atık) verimliliği artırmakta ve çevreye olan zararlı etkileri azaltmaktadır. IoT sistemlerinden üretilen verilerin vatandaşların erişebileceği dijital arayüzler üzerinden sunulması, katılımcı süreçleri besleyebilecek bir bilgi altyapısı oluşturabilir. Bununla birlikte, bu teknolojik imkânın fiilî katılıma dönüşmesi, vatandaşların ilgili BİT araçlarını kabul etmesi ve kullanma isteğiyle de ilişkilidir (Li vd., 2020).

3.1.3. Büyük Veri ve Yapay Zeka (YZ) ile Karar Destek Sistemleri

Akıllı şehirlerde büyük veri ve yapay zekâ uygulamaları, kentsel sistemlerden üretilen yüksek hacimli verilerin işlenmesi ve karar süreçlerinde kullanılabilmesi açısından önemli olanaklar sunmaktadır. Büyük veri altyapıları; ulaşım, çevre, enerji, altyapı ve nüfus hareketleri gibi farklı kaynaklardan üretilen verilerin depolanmasını ve analiz

edilmesini desteklerken, YZ yöntemleri bu verilerden örüntü, tahmin ve optimizasyon sonuçları üretilmesine katkı sağlayabilmektedir (Hashem vd., 2015; Allam ve Dhunny, 2019). Bu kapasite, kentsel planlama ve hizmet yönetiminde daha veri temelli karar süreçlerinin geliştirilmesine olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte, kişisel verilerin korunması, algoritmik önyargı, açıklanabilirlik, hesap verebilirlik ve gözetim gibi etik ve yönetsel sorunlar YZ tabanlı kentsel sistemlerin dikkatli biçimde tasarlanmasını gerektirmektedir (Floridi vd., 2018; UN-Habitat, 2022; Ziosi vd., 2024).

3.1.4. Sanal ve Artırılmış Gerçeklik ile Görselleştirme ve Katılım

VR ve AR teknolojileri, vatandaşların kent planlama süreçlerine daha aktif ve anlamlı bir şekilde katılımını destekler. VR, bireylerin henüz inşa edilmemiş projeleri üç boyutlu olarak deneyimlemesine olanak tanırken; AR teknolojisi, dijital bilgilerin gerçek çevre üzerine bindirilmesini mümkün kılar (Jamei vd., 2017; Portman vd., 2015). Bu teknolojiler, planlanan mekânsal değişikliklerin ve alternatif tasarımların kullanıcılar tarafından deneyimlenmesini kolaylaştırarak planlama seçeneklerinin anlaşılmasına ve daha bilinçli geri bildirim üretilmesine katkı sağlayabilir (Jamei vd., 2017; Portman vd., 2015; van Leeuwen vd., 2018).

3.1.5. 3B Modelleme ve Dijital İkizler

3B modelleme ve dijital ikiz teknolojileri, kentsel sistemlerin sayısal temsillerinin geliştirilmesi ve farklı veri kaynaklarının bütünleştirilmesi açısından önemli araçlardır (Batty, 2018). BIM ile coğrafi bilgi ortamlarının bütünleştirilmesi, bina ölçeğindeki ayrıntılı bilgilerin daha geniş mekânsal analiz süreçlerinde kullanılmasını desteklemektedir (Isikdag ve Zlatanova, 2009). 3B kent modelleri ise yalnızca görselleştirme amacıyla değil, enerji, güneş potansiyeli, görünürlük, çevresel değerlendirme ve farklı kentsel analiz türlerinde kullanılabilir (Biljecki vd., 2015). Bu sayede planlama seçeneklerinin mekânsal ve çevresel sonuçları farklı senaryolar altında daha ayrıntılı biçimde değerlendirilebilir.

3B ve sanal görselleştirme araçları, teknik planlama alternatiflerinin paydaşlar tarafından daha kolay anlaşılmasını ve farklı senaryoların karşılaştırılmasını destekleyebilir (Jamei vd., 2017; van Leeuwen vd.,

2018). Özellikle kamu alanı düzenlemeleri, kentsel ulaşım ağları ve afet riski yönetimi gibi çok aktörlü konularda bu tür simülasyonlar, katılımcı karar almayı destekler. Bu bağlamda, sanal turlar, 3D modelleme ve etkileşimli toplantılar aracılığıyla halkın sürece katılımı güçlendirilir. Ancak, bu sistemlerin yaygınlaşmasının önünde hâlâ altyapı maliyetleri, dijital eşitsizlik ve kullanıcı deneyimi sorunları gibi engeller bulunmaktadır (Jamei vd., 2017). Tablo 1, akıllı şehirlerde kullanılan başlıca dijital teknolojilerin uygulama alanlarını, sunduğu faydaları ve karşılaşılan zorlukları sistematik biçimde SWOT analizi ile sunmaktadır. Bu yapı, teknoloji seçiminde politika yapımcılar için karşılaştırmalı bir referans işlevi görecektir.

Tablo 1. Sürdürülebilir Akıllı Şehirlerde Teknoloji Uygulamalarına İlişkin SWOT Analizi

Teknoloji	Güçlü Yönler	Zayıf Yönler	Fırsatlar	Tehditler
CBS	Kapsamlı mekânsal analiz, demokratik planlama, kaynak yönetimi, risk değerlendirmesi, topluluk katılımı ve sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlar (Batty vd., 2012; Wang, 2013; Brown ve Weber, 2011).	Mekânsal büyük verilerde veri kalitesi, ölçek, güncellik ve standardizasyon sorunları analiz sonuçlarını etkileyebilir; sistemlerin kurulması ve işletilmesi ayrıca teknik uzmanlık gerektirir (Wang, 2013; Goodchild, 2013).	Katılımcı CBS uygulamaları, yerel bilgi ve kullanıcı deneyimlerinin planlama karar desteğine aktarılmasını güçlendirebilir (Brown ve Weber, 2011). CBS'nin 3B kent modelleriyle bütünleştirilmesi ise farklı mekânsal senaryoların analiz ve görselleştirme kapasitesini geliştirebilir (Biljecki vd., 2015).	Mekânsal verilerin kişisel veya davranışsal verilerle bütünleştirilmesi mahremiyet, gözetim ve veri yönetimi sorunları doğurabilir (Ziosi vd., 2024). Dijital uçurum ise toplumun bazı kesimlerinin teknoloji destekli katılım süreçlerine erişimini sınırlandırabilir (van Dijk, 2020).

IoT	Çevresel parametrelerin gerçek zamanlı izlenmesi, hizmet verimliliğini ve maliyet etkinliğini artırır (Gubbi vd., 2013). Operasyonel şeffaflık ve veri temelli karar alma süreçlerini destekler (Zanella vd., 2014).	Veri gizliliği ve siber güvenlik riskleri barındırır; heterojen cihaz, bağlantı teknolojisi ve hizmetlerin birlikte çalışması teknik ve altyapısal karmaşıklık yaratabilir (Weber, 2010; Gubbi vd., 2013; Zanella vd., 2014).	IoT sistemlerinin bulut ve veri analitiği altyapılarıyla bütünleştirilmesi, büyük hacimli sensör verilerinin işlenmesini ve kentsel hizmetlerin daha etkin yönetilmesini destekleyebilir (Gubbi vd., 2013; Lee ve Lee, 2015). Bina ölçeğinde IoT tabanlı akıllı enerji kontrolü, enerji tüketiminin izlenmesi ve kaynak verimliliğinin geliştirilmesi için önemli bir uygulama alanı sunmaktadır (Khajenasiri vd., 2017).	Güvenlik açıkları, kimlik doğrulama, veri gizliliği ve sistem bütünlüğüne ilişkin sorunlar IoT altyapılarının güvenilirliğini tehdit edebilir (Weber, 2010). Dijital erişim eşitsizlikleri ise vatandaş odaklı IoT hizmetlerinden yararlanma düzeyini farklılaştırabilir (van Dijk, 2020).
Büyük Veri/YZ	Büyük ölçekli kentsel verilerin işlenmesi, farklı veri kaynakları arasındaki ilişkilerin analiz edilmesine ve veri temelli karar desteğinin geliştirilmesine olanak sağlar; YZ yöntemleri tahmin, sınıflandırma ve optimizasyon süreçlerini destekleyebilir (Hashem vd., 2015; Allam ve Dhunny, 2019).	Veri hacmi, çeşitliliği, kalitesi ve işleme karmaşıklığı analiz süreçlerini zorlaştırabilir (Fan ve Bifet, 2013; Hashem vd., 2015). YZ uygulamalarında açıklanabilirlik, önyargı ve veri mahremiyeti sorunları ayrıca yönetim gerektirir (Floridi vd., 2018; Ziosi vd., 2024).	Sorumlu YZ ilkeleriyle birlikte kullanıldığında şeffaflık, hesap verebilirlik ve adaletin teknoloji tasarımına dahil edilmesi mümkün olabilir (Floridi vd., 2018). Büyük veri ve YZ'nin kent yönetimine entegrasyonu, teknolojik kazanımların sürdürülebilirlik ve yaşanabilirlik hedefleriyle birlikte ele alınması için yeni karar destek olanakları sunmaktadır (Allam ve Dhunny, 2019).	Mahremiyet ihlali, yoğun gözetim, algoritmik önyargı ve karar süreçlerinin açıklanamaz hâle gelmesi toplumsal güven ve etik yönetim açısından risk oluşturabilir (Floridi vd., 2018; Ziosi vd., 2024).

VR/AR	Projelerin görselleştirilmesi ile paydaşlar arası iletişimi ve katılımı artırır (Jamei vd., 2017). Mekân deneyimi ve tasarım sürecinde kullanıcı farkındalığını yükseltir (van Leeuwen vd., 2018).	Donanım ve yazılım maliyetleri yüksektir (Jamei vd., 2017). Dijital okuryazarlık eksikliği ve teknik bariyerler erişimi sınırlandırabilir (Portman vd., 2015).	Henüz inşa edilmemiş veya değiştirilmesi planlanan çevrelerin sanal olarak deneyimlenmesi, alternatiflerin paydaşlar tarafından değerlendirilmesi ve katılımcı geri bildirim süreçlerini destekleyebilir (Portman vd., 2015; van Leeuwen vd., 2018).	Sanal ortamların gerçekliği yeterince doğru temsil etmemesi kullanıcı algısını etkileyebilir ve planlanan sonuçlara ilişkin yanlış beklentiler oluşturabilir (Portman vd., 2015). Donanım, erişim ve dijital beceri gereksinimleri ise bazı kullanıcı gruplarının sürece katılımını sınırlandırabilir (Jamei vd., 2017; van Dijk, 2020).
	BIM-CBS entegrasyonu, bina ölçeğindeki ayrıntılı bilgilerin kentsel ve mekânsal veri altyapılarıyla ilişkilendirilmesi ne olanak sağlar (Isikdag ve Zlatanova, 2009; Pelden vd., 2025). 3B kent modelleri ve dijital ikiz yaklaşımları görselleştirme ve çok ölçekli kentsel analiz kapasitesini geliştirebilir (Biljecki vd., 2015; Batty, 2018).	BIM-CBS bütünleştirmesinin de veri modelleri, format uyumu, semantik eşleştirme ve birlikte çalışabilirlik sorunları uygulamayı zorlaştırabilir (Isikdag ve Zlatanova, 2009; Biljecki vd., 2015; Pelden vd., 2025).	BIM, CBS, 3B kent modelleri ve gerçek zamanlı veri altyapılarının birlikte kullanılması farklı ölçeklerde planlama ve altyapı karar desteğini geliştirebilir (Batty, 2018; Biljecki vd., 2015; Pelden vd., 2025).	Veri kalitesi, birlikte çalışabilirlik, model güncelliği ve karmaşık veri yönetimi sorunları sistemlerin güvenilirliğini ve sürdürülebilir kullanımını sınırlayabilir (Isikdag ve Zlatanova, 2009; Biljecki vd., 2015).

Bu teknolojiler, her biri tek başına değerli olmakla birlikte, gerçek potansiyellerine ancak birbirleriyle entegre bir şekilde çalıştıklarında ve etik bir yönetim çerçevesi içinde kullanıldıklarında ulaşabilirler. Sürdürülebilir arazi yönetimi, bu entegrasyonun sağlanacağı en kritik uygulama alanlarından biridir.

4. Akıllı Şehirlerde Sürdürülebilir Arazi Yönetimi İçin Toplumsal Katılımın Teknolojik Entegrasyonu: Türkiye ve Dünya'dan Örnekler

Dijital ve etkileşimli görselleştirme araçları, geleneksel halk katılım yöntemlerini tamamlayarak daha erişilebilir, kapsayıcı ve etkileşimli katılım süreçlerinin geliştirilmesini destekleyebilmektedir (Shakibamanesh vd., 2025). Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT), katılımcı yönetim anlayışının yeniden şekillenmesine, merkeziyetçi yapıların gevşemesine ve yurttaşların karar alma süreçlerine daha aktif biçimde katılım göstermesine olanak tanımaktadır.

Mobil uygulamalar ve dijital platformlar, vatandaşların kentsel hizmetler hakkında geri bildirim sunmalarına, şikâyet bildirmelerine ve yerel yönetimle doğrudan iletişim kurmalarını sağlamaktadır (Borchers vd., 2023). Bu araçlar; zamansal, mekânsal ve sosyal engelleri azaltarak daha geniş katılımlı planlama süreçlerinin önünü açmaktadır. Ancak, dijital uçurum, katılımın kapsayıcılığı önünde ciddi bir engel teşkil etmektedir. Özellikle düşük dijital okuryazarlık düzeyine sahip veya internet erişimi kısıtlı grupların süreçten dışlanma riski mevcuttur. Bu nedenle, dijital araçların yanı sıra geleneksel yöntemlerin de kullanıldığı hibrit katılım mekanizmalarının geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu tür dijital katılım mekanizmaları, özellikle çevresel altyapı, atık yönetimi ve iklim kaynaklı risklerin izlenmesi gibi sürdürülebilir arazi yönetimi bileşenlerinde karar alma süreçlerinin çevresel etkilerini görünür kılmaktadır.

Aşağıda, farklı coğrafi ve yönetsel bağlamlarda sürdürülebilir arazi yönetimi, teknoloji kullanımı ve halk katılımı ilişkisini ortaya koyan beş uluslararası vaka çalışması incelenmekte ve bunları beş Türkiye örneği takip etmektedir. Bu örnekler, hizmet odaklı dijital etkileşimden müzakereci katılıma ve mekânsal planlama süreçleriyle ilişkilendirilen

katılıma uzanan farklı katılım biçimlerinin karşılaştırılmasına olanak sağlamaktadır.

4.1. Dünya Çapında Sürdürülebilir Akıllı Şehir Gelişiminde Vaka Çalışmaları

İncelenen vakalar, dijital katılım ve teknolojik entegrasyonun sürdürülebilir arazi yönetimi bağlamında çevresel risklerin azaltılması, kaynak verimliliğinin artırılması ve iklim uyumunun güçlendirilmesine nasıl katkı sunduğunu ortaya koymak amacıyla değerlendirilmiştir.

4.1.1. Rio de Janeiro (Brezilya): Yapay Zeka ile Entegre Kriz Yönetimi

Rio de Janeiro, özellikle 2010'daki şiddetli fırtına sonrası yaşanan afetlerin ardından, şehir yönetiminde koordinasyon eksikliklerini gidermek amacıyla Entegre Operasyon Merkezi (COR) projesini hayata geçirmiştir (URL-2; Schreiner, 2016). COR, 24 saat esasına göre çalışan ve 30'dan fazla şehir departmanından yetkililerin görev yaptığı bir merkezdir. Şekil 2, Rio de Janeiro'daki Entegre Operasyon Merkezi'ni (COR) göstermektedir.



Şekil 2. Entegre Operasyon Merkezi (COR) (URL-2).

Bu merkez; kamera, sensör, meteorolojik ve operasyonel verileri gerçek zamanlı olarak bütünleştirerek kentsel olayların izlenmesine, ilgili kurumlar arasında koordinasyon sağlanmasına ve müdahale süreçlerinin hızlandırılmasına olanak tanımaktadır. COR bünyesinde belirli uygulamalarda yapay zekâ destekli analizlerden de yararlanılması, teknoloji destekli yönetişimin kriz yönetimi kapasitesini güçlendirmektedir. Bu örnek, teknoloji destekli yönetişimin krize müdahale kapasitesini nasıl artırdığını açıkça ortaya koymaktadır. (URL-2; Schreiner, 2016). COR-Rio, operasyonel izleme kapasitesini geliştirmek amacıyla 2025 yılında kamera sistemlerinde yapay zekâ destekli olay algılama uygulamalarını kullanmaya başlamıştır (URL-3). Güncel belediye verilerine göre merkezde yaklaşık 500 profesyonel üç vardiya hâlinde görev yapmakta ve şehir genelinde 3.500'den fazla kameradan sağlanan görüntüler izlenmektedir (URL-4). Vatandaşlar COR'a doğrudan hizmet başvurusu yapmak yerine, belediyenin 1746 hizmet sistemi üzerinden telefon, portal, mobil uygulama ve diğer iletişim kanallarını kullanarak belediye hizmetlerine ilişkin talep ve bildirimlerini iletmektedir. 1746 sistemi vatandaş başvurularının ilgili belediye hizmet birimlerine aktarılmasını ve başvuru sürecinin izlenmesini sağlarken, COR farklı kamu kurumları, kameralar, sensörler, meteorolojik sistemler ve diğer operasyonel veri kaynaklarından gelen bilgileri bütünleştirerek kentsel olayların koordinasyonunu yürütmektedir. Bu nedenle çalışmada 1746 başvuruları doğrudan COR'a yapılan müracaatlar olarak değil, Rio de Janeiro'daki daha geniş belediye bilgi ve hizmet ekosisteminin vatandaş-yerel yönetim etkileşimini temsil eden bir bileşeni olarak değerlendirilmiştir (URL-2; URL-5; Schreiner, 2016).

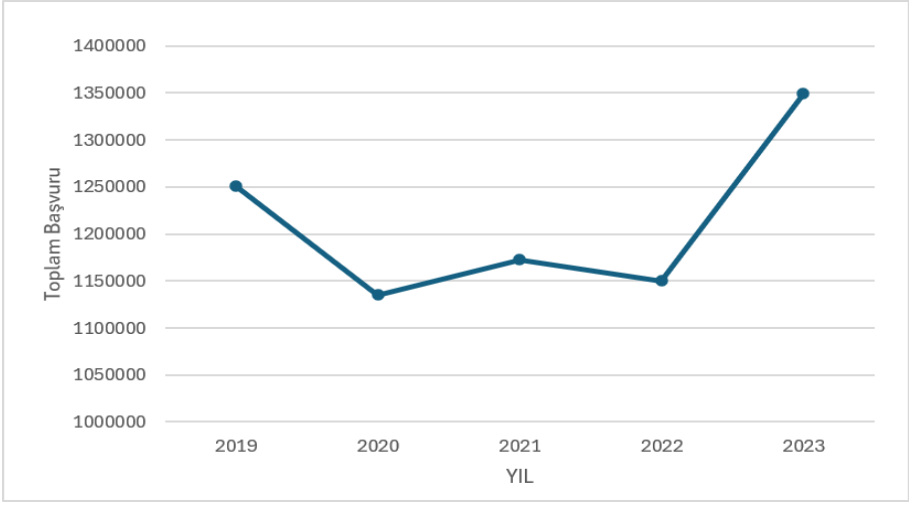
Rio de Janeiro Belediyesi'nin resmi "Rio 174" mobil uygulaması ve "1746" telefon hattı üzerinden alınan ve COR sistemine entegre edilen vatandaş müracaatlarının son beş yıllık (2019-2023) durumunu gösteren tabloya bağlı olarak (Tablo 2) oluşturulan grafik Şekil 3'te verilmiştir.

Tablo 2. Rio de Janeiro’da 1746 vatandaş başvurularının yıllara göre dağılımı
(2019–2023)

Yıl	Toplam Başvuru	Yıllık Değişim (%)
2019	1.250.893	—
2020	1.135.264	-9,24
2021	1.172.621	+3,29
2022	1.150.150	-1,92
2023	1.348.995	+17,29

Kaynak: Rio Belediyesi DATA.RIO veri tabanında yer alan datario.adm_central_atendimento_1746.chamado tablosundan, data_inicio alanı esas alınarak 2019–2023 dönemi için yıllık toplam başvuru sayıları sorgulanmıştır.

Bu başvurular vatandaş-belediye etkileşiminin hacmini göstermekte ve farklı mahallelerde ortaya çıkan hizmet sorunlarının kurumsal olarak görünür hâle gelmesine katkı sağlamaktadır. COR’un operasyonel karar süreçleri ise vatandaş bildirimlerinin yanı sıra kamera, sensör, meteorolojik ve diğer kurumsal veri kaynaklarının birlikte değerlendirilmesine dayanan daha geniş bir operasyonel bilgi altyapısı içerisinde yürütülmektedir. Müracaat konuları arasında çöp toplama, kaldırım onarımı, trafik ışığı arızaları, yağmur suyu drenajı, ağaç kesimi, kamu aydınlatması gibi şehrin günlük işleyişine dair yüzlerce farklı kategori bulunmaktadır (URL-5). 1746 sistemi üzerinden alınan başvurular ilgili belediye birimlerine yönlendirilmekte ve hizmet süreci içerisinde takip edilmektedir. COR ile 1746 arasındaki operasyonel entegrasyon ise vatandaşlardan gelen bilgilerin gerektiğinde kentsel hizmetlerin koordinasyonunda ve saha müdahalelerinin planlanmasında kullanılmasına imkân sağlamaktadır. COR projesi, farklı kurumlardan ve operasyonel sistemlerden üretilen verilerin ortak bir merkezde değerlendirilmesini sağlayarak kentsel hizmet ve kriz koordinasyonunu destekleyen bütünleşik bir operasyon altyapısı sunmaktadır. Ancak, bu modelin veri güvenliği ve özelleştirme riskleri dikkatle ele alınmalıdır.



Şekil 3. Rio de Janeiro 1746 sistemine yapılan yıllık vatandaş başvuruları (2019–2023). Kaynak: DATA.RIO verilerinden yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 3 incelendiğinde, Rio de Janeiro’da 1746 vatandaş başvuru sistemi üzerinden kaydedilen başvurular 2019–2023 döneminde doğrusal bir artış eğilimi göstermemiş, dalgalı ancak genel olarak yüksek hacimli bir vatandaş–belediye etkileşim örüntüsü sergilemiştir. Resmî veriye göre 2019 yılında 1.250.893 olan başvuru sayısı 2020 yılında 1.135.264’e gerileyerek %9,24 oranında azalmıştır. 2021 yılında 1.172.621 başvuru ile %3,29’luk sınırlı bir toparlanma gözlenmiş; 2022 yılında ise %1,92’lik küçük bir düşüşle 1.150.150 başvuru kaydedilmiştir. Buna karşılık 2023 yılında başvuru sayısı 1.348.995’e yükselmiş ve bir önceki yıla göre %17,29’luk belirgin bir artış ortaya çıkmıştır. Bu görünüm, Rio’da dijital vatandaş etkileşiminin doğrusal ve kesintisiz bir büyümeden ziyade, dönemsel yönetsel, toplumsal ve hizmet sunumuna ilişkin dinamiklerden etkilenen değişken bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

COR’un teknolojik gelişim sürecinde IBM gibi özel sektör teknoloji sağlayıcılarının çözümlerinden yararlanılmış; ilerleyen yıllarda merkezin teknolojik kapasitesi kamu-özel işbirliği modelleri kapsamında gerçekleştirilen yeni yatırımlarla genişletilmiştir. Vatandaşlar sosyal medya ve 1746 gibi iletişim kanalları aracılığıyla

kentsel sorunları bildirebilmekte ve belediye hizmetlerine ilişkin bilgi talep edebilmektedir. Bu çok kanallı iletişim yapısı, yönetsel şeffaflığın ve vatandaş–yerel yönetim etkileşiminin güçlendirilmesine katkı sunmaktadır (URL-6; Schreiner, 2016). Bu çok kanallı iletişim yapısı, belediye ile vatandaş arasındaki bilgi ve hizmet etkileşimini güçlendiren ve belediye hizmetlerinin izlenebilirliğini destekleyen bir iletişim altyapısı sunmaktadır. COR'un günlük operasyonları optimize etme, çözümleri öngörme ve olumsuz durumları minimize etme hedefi, 2013 Dünya Gençlik Günü ve 2014 Dünya Kupası gibi büyük etkinliklerin planlanmasında da önemli katkılar sağlamıştır (URL-2).

Rio de Janeiro'nun Sürdürülebilir Kalkınma ve İklim Eylem Planı (PDS), uzun vadeli kentsel dönüşümü iklim uyumu, kapsayıcılık ve sürdürülebilirlik ilkeleri çerçevesinde ele almaktadır. Plan, 60 strateji, 134 hedef ve yaklaşık 900 yapısal eylem aracılığıyla Rio 2030 gündemini yerel ölçekte somutlaştırmaktadır (URL-7). Kentin dijital dönüşüm vizyonunun güncel örneklerinden biri olan “Rio AI City” projesi ise Olimpik Park bölgesinde yapay zekâ ve yüksek kapasiteli veri işleme altyapısına odaklanan büyük ölçekli bir teknoloji ekosistemi oluşturmayı hedeflemektedir (URL-8). Temiz enerji temelli dijital altyapı yaklaşımıyla geliştirilen proje, teknolojik dönüşüm ile sürdürülebilir kentsel gelişme arasında yeni bir bağlantı kurmayı amaçlamaktadır. Bu daha geniş dönüşüm çerçevesi içerisinde COR modeli; afet yönetimi, drenaj sistemleri, ulaşım ve diğer kentsel hizmetlere ilişkin risklerin erken tespit edilmesini ve kurumlar arası müdahalenin koordine edilmesini sağlayarak sürdürülebilir ve dirençli kent yönetimine operasyonel katkı sunmaktadır.

4.1.2. Masdar Şehri (BAE): Sıfır Karbon Hedefli Tasarım ve Pasif Teknolojiler

Orta Doğu'da yer alan Masdar Şehri, sıfırdan inşa edilmiş, teknolojik yenilik ve çevresel sürdürülebilirliğe güçlü bir vurgu yapan öncü bir akıllı şehir projesini temsil etmektedir. "Kaynak" anlamına gelen "Masdar" adından ilham alan şehir, düşük karbonlu ve ekolojik olarak verimli bir model olmayı hedeflemekte, çöl bölgelerindeki sürdürülebilir şehirler için bir örnek teşkil etmektedir (URL-9;

Maghelal vd., 2022). Masdar City, sürdürülebilirlik performansını çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarda izlemeye yönelik kurumsal göstergeler ve raporlama uygulamalarından yararlanmakta; sürdürülebilir tasarım ile teknoloji ve inovasyonu kentsel gelişim yaklaşımının temel bileşenleri olarak ele almaktadır (URL-9; URL-10). Bu kapsamda şehir, sürdürülebilirlik alanında araştırma ve inovasyon için bir merkez görevi görmektedir. Şehir, yenilikçi Ar-Ge projelerini ve temiz enerji, su, yapay zekâ, tarım teknolojisi ve mobilite gibi sektörlerde çalışan teknoloji şirketlerini desteklemektedir (URL-10).

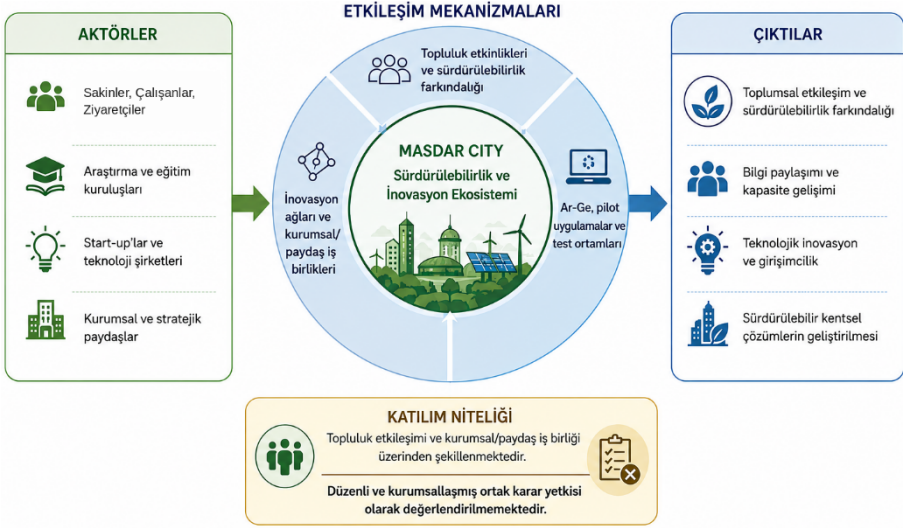
Şehrin tasarımı, pasif tasarım stratejilerine odaklanarak enerji verimliliğini maksimize etmektedir. Şekil 4’te görülen Masdar Şehri, pasif tasarım stratejileriyle çöl iklimine karşı doğal soğutma ve enerji verimliliği sağlayan mekânsal bir yerleşim modeli sunmaktadır. Bu planlama anlayışı, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada fiziksel tasarımın rolünü öne çıkarır. Yüksek performanslı bina kaplamaları, optimum pencere-cephe oranları ve gelişmiş yalıtım, yapay soğutma ihtiyacını önemli ölçüde azaltmaktadır (URL-9; URL-10; Sankaran ve Chopra, 2020).



Şekil 4. Masdar Şehri (URL-9).

Masdar Şehri, yenilenebilir enerji kaynaklarına ve akıllı teknolojilere odaklanarak enerji ve su kullanımını da optimize etmektedir. Bu yaklaşım, arazi kullanım kararlarının enerji tüketimi, su yönetimi ve mikroklimatik etkiler üzerindeki çevresel sonuçlarını doğrudan azaltmayı hedefleyen bütüncül bir sürdürülebilirlik modeli sunmaktadır. Şehrin sürdürülebilirliğe olan bağlılığını karşılamak için birlikte çalışan daha temiz ulaşım sistemleri, akıllı enerji şebekeleri, atık yönetimi çözümleri ve yeşil bina tasarımları teşvik edilmektedir. Başlıca fikirlerden biri PRT, elektrikli/otonom servisler, Eco-Bus, yaya ve bisiklet altyapısından oluşan çoklu sürdürülebilir ulaşım sistemlerinin kullanılmasıdır. Bu araçlar yalnızca karbon emisyonlarını azaltmaya yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda şehrin daha temiz bir kentsel çevre geliştirme taahhüdünü de temsil eder (Pandita vd., 2024).

Masdar örneğinde, diğer vaka kentlerinde kullanılan belediye başvuru ve şikâyet sistemleriyle aynı kapsam ve tanımda karşılaştırılabilir yıllık vatandaş müracaat verisine ulaşamamıştır. Bu nedenle Masdar, nicel başvuru hacmi yerine sürdürülebilir kentsel tasarım, teknoloji ve inovasyon ekosistemi, topluluk etkinlikleri ile kurumsal ve paydaş iş birliklerinin niteliği üzerinden değerlendirilmiştir. Masdar City'nin resmî kaynakları, kentin sürdürülebilirlik ve teknoloji alanında araştırma kuruluşlarını, şirketleri, girişimleri ve farklı teknoloji aktörlerini bir araya getiren bir inovasyon ekosistemi oluşturduğunu göstermektedir. Enerji, sürdürülebilir mobilité, yapay zekâ, tarım teknolojileri ve diğer iklim teknolojilerine yönelik araştırma, geliştirme ve pilot uygulamalar bu ekosistemin önemli bileşenlerini oluşturmaktadır (URL-9; URL-10; Pandita vd., 2024). Masdar City'deki bu yapı, topluluk etkileşimi ile araştırma, inovasyon ve kurumsal/paydaş iş birliklerinin bir arada değerlendirildiği bir etkileşim ekosistemi olarak Şekil 5'te özetlenmiştir.



Şekil 5. Masdar City'de topluluk ve paydaş etkileşiminin sürdürülebilirlik ve inovasyon ekosistemi içindeki yeri.

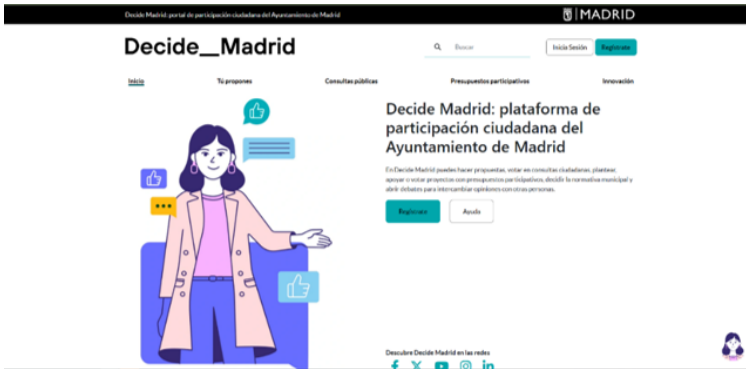
Kaynak: Masdar City resmî kaynakları ve ilgili literatürden yararlanılarak yazar tarafından oluşturulmuştur (URL-9; URL-10; Pandita vd., 2024).

Toplumsal etkileşim boyutunda ise Masdar City’de sürdürülebilirlik festivalleri, eğitim ve farkındalık etkinlikleri ile farklı topluluk buluşmalarının gerçekleştirildiği görülmektedir. Bu etkinlikler sakinlerin, çalışanların ve ziyaretçilerin sürdürülebilirlik temaları etrafında bir araya gelmesine olanak sağlamakta ve Masdar’ın sosyal sürdürülebilirlik yaklaşımının bir boyutunu oluşturmaktadır (URL-9; URL-10). Bununla birlikte, bu topluluk etkinlikleri ve kurumsal iş birlikleri, vatandaşların kentsel planlama veya yönetsel kararlar üzerinde düzenli ve kurumsallaşmış ortak karar yetkisine sahip olduğu anlamına gelmemektedir. Bu nedenle Masdar örneği, güçlü çevresel ve teknolojik inovasyon kapasitesine sahip olmakla birlikte, katılımcı yönetim açısından daha çok topluluk etkileşimi ve kurumsal/paydaş iş birlikleri üzerinden değerlendirilen bir vaka olarak ele alınmıştır. Niceliksel veriden ziyade niteliksel iş birlikleri ve projelerle ölçülmektedir.

4.1.3. Madrid (İspanya): Dijital Demokrasi ve Sürdürülebilir Planlama

Madrid, ‘Madrid, Dijital Başkent’ stratejisiyle dijital dönüşüm alanında uluslararası ölçekte referans bir kent olmayı hedeflemektedir. Strateji; vatandaş odaklı dijital hizmetlerin geliştirilmesi, belediye hizmetlerinde veri ve yeni nesil teknolojilerin etkin kullanılması, dijital yetenek ve yatırımların kente çekilmesi ile yenilikçi, sürdürülebilir ve kapsayıcı bir kentsel yapının güçlendirilmesi hedeflerini içermektedir (URL-11).

Madrid Belediyesi’nin dijital katılım platformu “Decide Madrid”, vatandaşların öneri sunma, kamusal istişarelere katılma, katılımcı bütçeleme projeleri önerme ve oylama, çevrimiçi tartışmalara katılma ve belediye mevzuatının hazırlanması veya değiştirilmesine ilişkin süreçlerde görüş bildirme gibi çok boyutlu katılım araçlarından yararlanabildiği kapsamlı bir yönetim mekanizmasıdır (Şekil 6). Platform, vatandaşların kentin geleceğine ilişkin fikir ve önerilerini doğrudan yerel yönetime iletmelerine olanak tanımaktadır. Kullanıcılar çevrimiçi tartışmalara katılabilmekte, vatandaş önerilerini destekleyebilmekte, katılımcı bütçeleme projelerine ilişkin süreçlerde yer alabilmekte ve belediyenin açtığı kamusal istişarelere görüş sunabilmektedir. Bu yönüyle Decide Madrid, vatandaşların yerel kamusal karar süreçlerine farklı düzeylerde katılımını destekleyen bütünleşik bir dijital katılım ortamı sunmaktadır (URL-12).



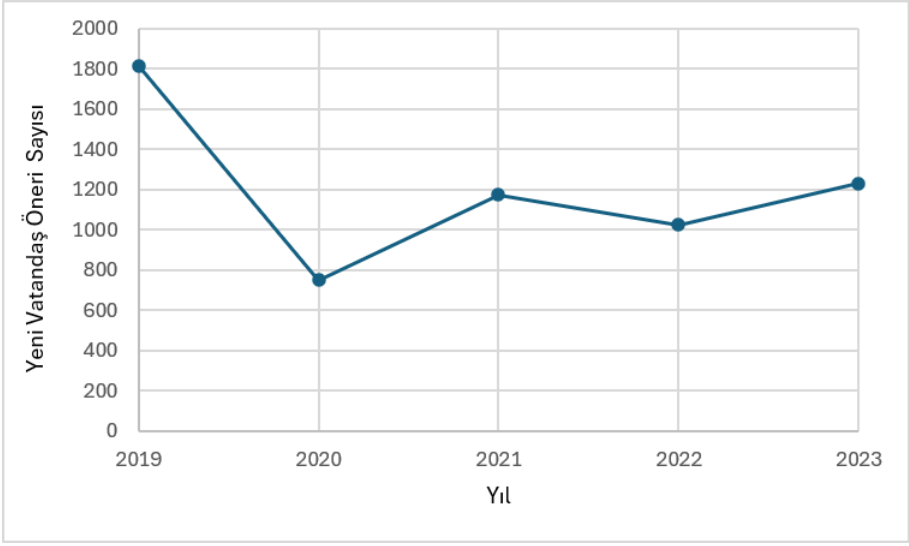
Şekil 6. Madrid Belediyesi Dijital Katılım Platformu "Decide Madrid" Arayüzü (URL-12).

Decide Madrid, Madrid Belediyesi tarafından platformun geliştirilmesi amacıyla oluşturulan açık kaynaklı CONSUL yazılım altyapısını kullanmakta ve öneriler, tartışmalar, kamusal istişareler ve katılımcı bütçeleme gibi farklı katılım mekanizmalarını aynı dijital ortamda bir araya getirmektedir. Açık kaynaklı yapısı, söz konusu yazılımın farklı kamu kurumları tarafından uyarlanabilmesine ve yeniden kullanılabilmesine de olanak sağlamaktadır. Bununla birlikte, Madrid’in katılımcı yönetim yaklaşımı yalnızca dijital platformlarla sınırlı değildir. İlçe ölçeğindeki katılım organları ve kolektif katılım mekanizmaları dijital kanalları tamamlamakta; böylece farklı toplumsal grupların karar süreçlerine erişiminin genişletilmesi hedeflenmektedir (URL-13). Decide Madrid’in katılım verilerini açık veri portalı üzerinden paylaşması ise platformun şeffaflık ve yeniden kullanılabilir veri yaklaşımını güçlendiren önemli bir özelliktir. Madrid Belediyesi Açık Veri Portalı, Decide Madrid kapsamında oluşturulan vatandaş önerilerine ilişkin ayrıntılı ve düzenli olarak güncellenen verileri açık biçimde yayımlamaktadır. Bu kapsamda, 2019–2023 döneminde platformda oluşturulan yeni vatandaş önerilerinin yıllara göre dağılımı Tablo 3’te sunulmaktadır. Yıllık değerler, resmî “Participación ciudadana. Debates y propuestas – Propuestas” veri setinde yer alan önerilerin oluşturulma tarihleri esas alınarak hesaplanmıştır (URL-14).

Tablo 3. Decide Madrid Platformunda Oluşturulan Yeni Vatandaş Önerileri (2019–2023)

Yıl	Yeni Vatandaş Önerisi Sayısı	Bir Önceki Yıla Göre Değişim (%)
2019	1.814	—
2020	748	-58,77
2021	1.174	+56,95
2022	1.023	-12,86
2023	1.228	+20,04

Kaynak: Madrid Belediyesi Açık Veri Portalında yayımlanan “Participación ciudadana. Debates y propuestas – Propuestas” veri setinin 28 Temmuz 2025 tarihinde erişilebilen sürümündeki created_at alanı esas alınarak 2019–2023 döneminde oluşturulan yeni vatandaş önerileri yıllık olarak hesaplanmıştır.



Şekil 7. Decide Madrid platformunda yıllara göre oluşturulan yeni vatandaş önerileri (2019–2023).

Kaynak: Madrid Belediyesi Açık Veri Portalı verilerinden yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 7 incelendiğinde, Decide Madrid platformunda oluşturulan yeni vatandaş önerilerinin 2019–2023 döneminde doğrusal bir eğilim izlemediği görülmektedir. 2019 yılında 1.814 olan yeni öneri sayısı, 2020 yılında 748’e gerileyerek %58,77 oranında azalmıştır. 2021 yılında öneri sayısı %56,95 artışla 1.174’e yükselmiş, 2022 yılında 1.023’e gerilemiş ve 2023 yılında yeniden %20,04 artarak 1.228’e ulaşmıştır. Bununla birlikte, bu değişim Madrid’deki dijital katılımın bütünüyle aynı yönde hareket ettiği şeklinde yorumlanmamalıdır. Nitekim belediyenin açık yönetim raporları, 2019 yılında 85 olan çevrimiçi tartışma sayısının 2020 yılında 362’ye yükseldiğini ve sonraki dönemde belediye tarafından başlatılan kamusal istişarelerin de önemli katılımcı hacimlerine ulaştığını göstermektedir. Bu bulgu, pandemi döneminde dijital katılımın basit biçimde artması veya azalmasından ziyade, vatandaşların kullandığı katılım kanalları arasında bir farklılaşma yaşandığına işaret etmektedir (URL-15). Dolayısıyla dijital katılımın değerlendirilmesinde yalnızca toplam katılım hacmi değil, kullanılan mekanizmanın niteliği, katılımın karar

süreçleri üzerindeki etkisi ve yurttaşların hangi kanallara yöneldiği de dikkate alınmalıdır.

4.1.4. Bangkok (Tayland): Chatbot ile Mikro Katılım

Bangkok, kentsel sorunların çözümünde ve vatandaş katılımının artırılmasında mobil teknolojiyi etkin bir şekilde kullanan Traffy Fondue platformuyla öne çıkmaktadır. Tayland Ulusal Elektronik ve Bilgisayar Teknolojisi Merkezi (NECTEC) tarafından geliştirilen Traffy Fondue, şehir sakinlerinin ve ziyaretçilerin çukurlar, çöp, bozuk sokak lambaları veya sel gibi kentsel altyapı sorunlarını ilgili yerel yetkililere bildirmelerini sağlayan dijital bir platformdur. Platform, yapay zekayı kullanarak şikayetleri otomatik olarak kategorize etmekte ve doğru departmana yönlendirmekte, böylece vatandaş bildirimlerinin ilgili hizmet birimlerine daha sistematik biçimde aktarılmasını ve kentsel sorunların dijital ortamda izlenmesini desteklemektedir (Hansen ve Dahiya, 2025; URL-16).

Traffy Fondue, mesajlaşma tabanlı ve düşük eşikli bir bildirim arayüzü sunarak kullanıcıların kentsel sorunları kolay biçimde iletebilmesine olanak tanımaktadır (Hansen ve Dahiya, 2025; URL-16). Platform, altyapı hasarı, trafik sorunları, sel olayları ve atık yönetimi gibi günlük vatandaş şikayetleri hakkında gerçek zamanlı bilgiler toplar. Bu sayede, şehir yetkilileri sorunları daha etkin bir şekilde çözebilir ve şehir operasyonlarını iyileştirebilir. Traffy Fondue'nun etkisini değerlendiren Hansen ve Dahiya (2025), platform için %84'lük bir memnuniyet oranı ve kamu sektörü açısından yıllık yaklaşık 2,14 milyon ABD doları maliyet tasarrufu bildirmiştir.



Şekil 8. Traffy Fondue platformu (URL-17).

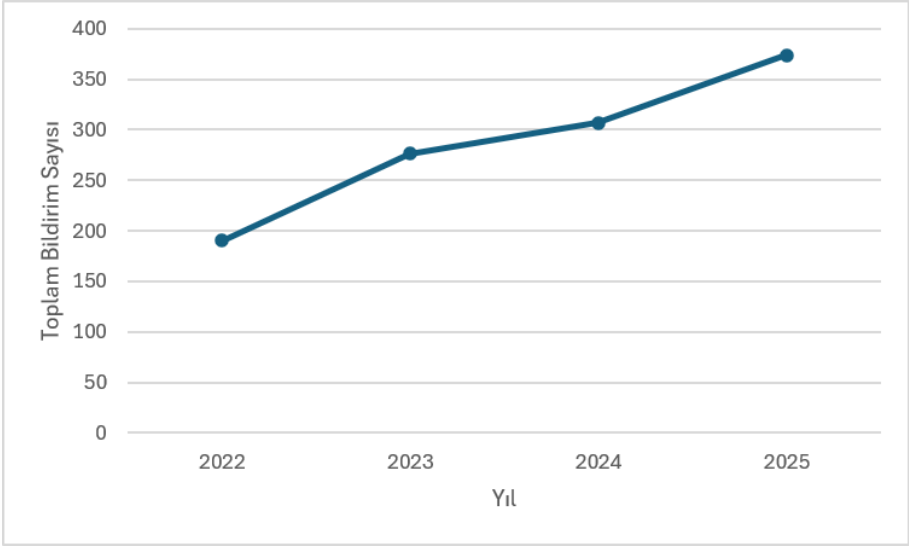
Bangkok'un Traffy Fondue platformu, sel, atık ve altyapı sorunlarının hızlı bildirimine olanak tanıyarak, çevresel sorunların mekânsal olarak izlenmesini ve sürdürülebilir arazi yönetimi açısından önleyici müdahalelerin geliştirilmesini destekleyen, vatandaş katılımını ve kentsel şikâyet yönetimini dijitalleştirmede dikkat çekici uygulamalardan biridir. Platform, özellikle yapay zekâ destekli yönlendirme sistemi ve chatbot arayüzüyle dikkat çekmektedir. Bangkok Metropolitan Administration tarafından Traffy Fondue platformunun kent ölçeğinde kurumsal hizmet süreçlerine entegrasyonu 2022 yılında başlamıştır. Bu nedenle, platformun Bangkok'taki kullanım eğiliminin değerlendirilmesinde 2022–2025 arasındaki kurumsal uygulama dönemi esas alınmıştır (2022; Hansen

ve Dahiya, 2025; URL-18). Açık veri dosyasında 2021 yılına ait sınırlı sayıda kayıt bulunmakla birlikte, bu kayıtlar Bangkok genelindeki kurumsal uygulama dönemini temsil etmediğinden analize dahil edilmemiştir. Benzer şekilde, 2019 ve 2020 yılları, Bangkok Büyükşehir Yönetimi'nin platformu kent ölçeğinde sistematik biçimde kullandığı dönemler olmadığından karşılaştırma dışında bırakılmıştır. 2022 yılı ise platformun kurumsal uygulamaya geçtiği başlangıç yılı olduğundan, bu yıla ilişkin toplamın tam bir takvim yılı kullanımını temsil etmediği dikkate alınmalıdır. Böylece analiz, kurumsal uygulama öncesindeki sınırlı kayıtları sonraki dönemle eşdeğer kabul etmeksizin platformun yaygınlaşma eğilimini ortaya koymaktadır.

Tablo 4. Bangkok'ta Traffy Fondue Üzerinden Kaydedilen Vatandaş Bildirimlerinin Kurumsal Uygulama Dönemindeki Dağılımı (2022–2025)

Yıl	Toplam Bildirim	Bir Önceki Yıla Göre Değişim (%)
2022	190.039	—
2023	276.001	+45,23
2024	306.623	+11,09
2025	373.792	+21,91

Kaynak: Traffy Fondue tarafından yayımlanan Bangkok açık veri dosyasındaki (bangkok_traffy.csv) benzersiz ticket_id kayıtları, timestamp alanına göre yıllık olarak gruplanmıştır (URL-18). Bangkok Metropolitan Administration'ın platformu kent ölçeğinde kurumsal olarak uygulamaya aldığı dönem esas alınarak 2022–2025 dönemi değerlendirmeye dahil edilmiştir. 2019–2020 yılları kurumsal uygulama öncesi dönem olduğundan, 2021 yılına ait sınırlı sayıdaki kayıtlar ise kent ölçeğindeki kurumsal uygulamayı temsil etmediklerinden analize alınmamıştır. 2022 yılı platformun kurumsal uygulamaya geçiş yılı olduğundan, tam bir takvim yılı kullanımını temsil etmemektedir.



Şekil 9. Bangkok'ta Traffy Fondue üzerinden kaydedilen yıllık vatandaş bildirimleri (2022–2025).
Kaynak: Traffy Fondue Bangkok açık veri setinden yazar tarafından oluşturulmuştur (URL-18).

Şekil 9 incelendiğinde, Bangkok Metropolitan Administration tarafından kent ölçeğinde kullanılan Traffy Fondue platformunda vatandaş bildirimlerinin 2022–2025 döneminde belirgin biçimde arttığı görülmektedir. 2022 yılında, platformun kurumsal uygulamaya geçtiği başlangıç döneminde 190.039 bildirim kaydedilmiş; 2023 yılında bu sayı 276.001'e ulaşmıştır. Ham yıllık toplamlar üzerinden hesaplandığında bu değişim %45,23'e karşılık gelmekle birlikte, 2022'nin tam bir uygulama yılı olmaması nedeniyle söz konusu oran doğrudan yıllık büyüme performansı olarak değerlendirilmemelidir. 2024 yılında bildirim sayısı 306.623'e, 2025 yılında ise 373.792'ye yükselmiştir. Tam takvim yılları olan 2023–2025 dönemi dikkate alındığında da platform kullanımındaki artış eğiliminin devam ettiği görülmektedir (URL-18). Bu gelişim, Traffy Fondue'nun Bangkok'taki kentsel hizmet yönetimine giderek daha fazla entegre edilen bir dijital etkileşim mekanizmasına dönüştüğüne işaret etmektedir (Hansen ve Dahiya, 2025). Bununla birlikte, bildirim sayısındaki artış tek başına vatandaş katılımının niteliğinin veya hizmet performansının

yükseldiğini göstermemektedir; söz konusu eğilim platform kullanımının yaygınlaşması ve daha fazla kentsel sorunun dijital kanallar üzerinden kayıt altına alınmasıyla birlikte değerlendirilmelidir.

Bangkok'ta sürdürülebilir kentleşme vizyonunun önemli örneklerinden biri olan One Bangkok projesi; akıllı enerji yönetimi, sürdürülebilir ulaşım, su verimliliği, dijital altyapı ve düşük karbonlu kentsel tasarım gibi bileşenleri bütünselik biçimde ele almaktadır (URL-19). Projede suyun yeniden kullanımı ve gelişmiş su yönetimi uygulamaları da sürdürülebilir kentsel altyapının temel unsurları arasında yer almaktadır (URL-20). Bu yönüyle One Bangkok, dijital teknolojilerin çevresel sürdürülebilirlik ve kaynak verimliliği hedefleriyle birlikte ele alındığı büyük ölçekli bir kentsel gelişim örneği sunmaktadır.

4.1.5. Temecula (ABD): Akıllı Ulaşım ve Kamusal Mobil Katılım

Temecula, Kaliforniya'da, akıllı ulaşım çözümleri ve vatandaş katılımını artıran mobil uygulamalarıyla öne çıkan bir şehirdir. Şehrin en dikkat çekici girişimlerinden biri, I-15 Otoyolu üzerindeki akıllı otoyol pilot projesidir (Şekil 10). Bu sistem, gerçek zamanlı trafik koşullarını izleyerek dur-kalk trafiğinin ve sıkışıklığın azaltılmasını, trafik akışının daha dengeli hâle getirilmesini ve buna bağlı olarak yakıt tüketimi ile emisyonların azaltılmasını hedeflemektedir. Projede sensörler ve diğer akıllı ulaşım sistemi bileşenleri kullanılarak trafik koşulları sürekli izlenmekte ve koordineli rampa sayaçlarıyla otoyola araç girişleri gerçek zamanlı koşullara göre düzenlenmektedir (URL-21). Sistem 1 Haziran 2026'da devreye alınmış olup pilot uygulamanın iki yıl boyunca işletilerek trafik akışı, seyahat güvenilirliği ve sistem performansı üzerindeki etkilerinin başlangıç dönemi verileriyle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi planlanmaktadır (URL-21; URL-22). Bu nedenle I-15 Akıllı Otoyol Pilot Programı bu çalışmada henüz kanıtlanmış performans kazanımları üzerinden değil, gerçek zamanlı sensör verileri ve koordineli adaptif rampa kontrolünün mevcut otoyol altyapısına entegrasyonunu sınavan güncel bir akıllı ulaşım uygulaması olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 10. Temecula I-15 Akıllı Otoyol Pilot Programı (URL-23)

Temecula'nın vatandaş katılımını güçlendirmek için geliştirdiği resmi mobil uygulaması da önemli bir araçtır. Bu uygulama, şehir sakinlerinin haberlere, etkinliklere, bilgilere ve hizmetlere kolayca erişmesini sağlamaktadır (URL-24). Uygulama aracılığıyla vatandaşlar, çukurlar, grafiti veya evsizlik sorunları gibi acil olmayan sorunları fotoğraflar ve konum bilgileriyle birlikte kolayca bildirebilmektedir. Bildirilen sorunlar takip edilmekte ve vatandaşlar, raporlarının durumu hakkında bildirimler alabilmektedir. Bu uygulama, vatandaşlar ve şehir yönetimi arasındaki iletişimi güçlendirerek kamu hizmetlerinde geri bildirim ve takip süreçlerini desteklemektedir (URL-24).

Şehir, 2010 yılında kabul edilen kapsamlı bir Sürdürülebilirlik Planı ile çevresel hedeflerine ulaşmayı da amaçlamaktadır. Bu plan, hava kaynakları, topluluk erişimi, enerji, yeşil binalar, açık alan, ulaşım, atık yönetimi ve su kaynakları olmak üzere sekiz odak alanını içermektedir. Plan, su ve enerji tasarrufu, yeşil binaların teşviki, alternatif ulaşım fırsatlarının genişletilmesi, açık alanların artırılması, hava kalitesinin iyileştirilmesi ve atık azaltma gibi stratejileri kapsamaktadır. Temecula, elektrikli çim biçme makinesi geri ödeme programı gibi girişimlerle hava kalitesini iyileştirmeye yönelik aktif adımlar atmaktadır (URL-25). Şehir yönetimi, vatandaşların sürekli olarak bilgilendirilmesini ve geri bildirim sağlamasını sağlamanın önemini vurgulamaktadır.

Temecula örneği, büyük ölçekli merkezi operasyon merkezlerinden ve ulusal katılım platformlarından farklı olarak, belediye ölçeğinde günlük kentsel sorunların dijital olarak bildirilmesine dayalı bir mikro-katılım modeli sunmaktadır. Temecula Belediyesi'nin resmî mobil uygulaması, kurumsal uygulama kataloğunda MyCivicApps altyapısıyla ilişkilendirilmekte; vatandaşların acil olmayan kentsel sorunları fotoğraf, konum ve açıklama bilgileriyle belediyeye iletmesine ve bildirim durumunu takip etmesine olanak sağlamaktadır (URL-24). Belediye ayrıca Citizen Request Tracker aracılığıyla vatandaşların sorunlarını bildirmesine ve mevcut taleplerini takip etmesine imkân vermektedir. Bununla birlikte, resmî belediye kaynaklarında 2019–2023 dönemini aynı kapsam ve tanımla karşılaştırmaya olanak sağlayacak yıllık toplam mobil başvuru istatistikleri kamuya açık olarak yayımlanmamıştır. Bu nedenle Temecula vakasında tahmini bir zaman serisi üretmek yerine, resmî kaynaklarla doğrulanabilen dijital katılım mekanizmasının yapısal ve işlevsel özellikleri değerlendirilmiştir.

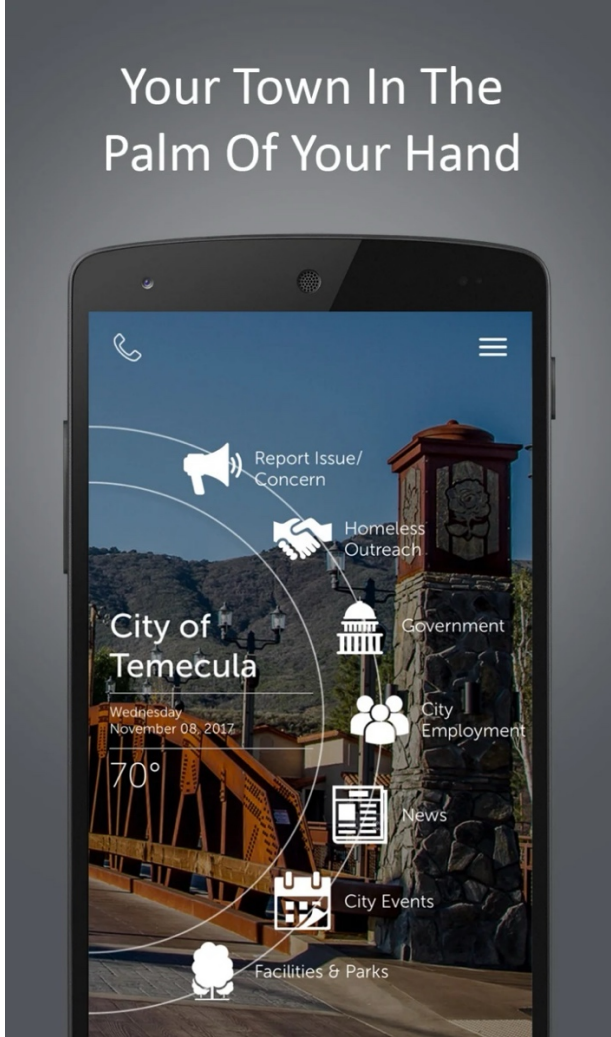
Tablo 5. Temecula Dijital Vatandaş Bildirim Sisteminin Doğrulanabilir Özellikleri

Bileşen	Doğrulanmış özellik	Sürdürülebilir kent yönetimi açısından işlevi
Resmî mobil uygulama	City of Temecula App / MyCivicApps	Belediye hizmetlerine mobil erişim
Sorun bildirimi	Çukur, grafiti, evsizlikle ilgili sorunlar ve diğer acil olmayan kentsel sorunlar	Yerel sorunların hızlı biçimde yönetime aktarılması
Mekânsal veri	Fotoğraf ve konum bilgisi eklenebilmesi	Sorunların yer ve alan bazında belirlenmesi
Kurumsal yönlendirme	Bildirim sonrasında ilgili belediye personelinin bilgilendirilmesi	Hizmet birimleri arasında operasyonel koordinasyon
Geri bildirim	Vatandaşın başvurusunun durumunu takip edebilmesi	Şeffaflık ve hesap verebilirlik
Veri altyapısı	MyCivic ve belediye hizmet sistemlerinde vatandaş talep kayıtlarının tutulması	Kurumsal hafıza ve hizmet yönetimi
Veri sınırlılığı	Karşılaştırılabilir yıllık toplamların açık veri olarak yayımlanmaması	Nicel zaman serisi analizini sınırlandırmaktadır

Kaynak: City of Temecula resmî mobil uygulaması, Citizen Request Tracker ve Enterprise Applications Catalog bilgilerinden derlenmiştir (URL-24).

Tablo 5 incelendiğinde, Temecula'daki dijital vatandaş katılım mekanizmasının yalnızca bir iletişim kanalı olarak değil, mekânsal bilgi üreten ve belediye hizmet süreçleriyle bütünleşen bir mikro-katılım aracı olarak işlev gördüğü görülmektedir. Vatandaşların fotoğraf, konum ve açıklama bilgileriyle kentsel sorunları bildirebilmesi, belediyenin sorunların niteliğini ve yerini daha hızlı belirlemesine; taleplerin ilgili hizmet birimlerine yönlendirilmesi ise müdahale süreçlerinin daha sistematik biçimde yürütülmesine olanak sağlamaktadır (URL-24). Başvuru durumunun vatandaş tarafından izlenebilmesi de geri bildirim döngüsünü güçlendirmekte ve hizmet sunumunda şeffaflık ile hesap verebilirliği desteklemektedir. Bununla birlikte, karşılaştırılabilir yıllık başvuru toplamlarının açık veri olarak yayımlanmaması, sistemin kullanım yoğunluğunun zaman içerisindeki değişimini nicel olarak değerlendirmeyi sınırlandırmaktadır. Bu

nedenle Temecula örneği, başvuru sayısındaki değişimden ziyade dijital katılım mekanizmasının işlevsel yapısı ve kentsel hizmet yönetimine sağladığı katkılar üzerinden değerlendirilmiştir.



Şekil 11. Temecula Citizen Request Tracker dijital vatandaş bildirim arayüzü (URL-24).

Şekil 11’de gösterilen Citizen Request Tracker arayüzü, Temecula’nın dijital katılım yaklaşımının vatandaş ile belediye arasındaki günlük hizmet etkileşimini doğrudanlaştıran yapısını ortaya koymaktadır. Sistem aracılığıyla vatandaşların kentsel çevrede

gözlemledikleri sorunları dijital olarak bildirebilmesi ve daha sonra bu bildirimlerin durumunu takip edebilmesi, katılım sürecini yalnızca sorun ileme aşamasıyla sınırlı bırakmamakta, vatandaşın hizmet sürecinin ilerleyişine ilişkin bilgi edinmesine de olanak sağlamaktadır (URL-24). Özellikle çukur, grafiti, altyapı sorunları ve kamusal alanlara ilişkin bildirimlerin konum bilgisiyle birlikte kaydedilebilmesi, vatandaş tarafından üretilen verilerin mekânsal önceliklerin belirlenmesi ve yerel müdahalelerin planlanması açısından kullanılabilmesini mümkün kılmaktadır. Bu yönüyle Temecula örneği, büyük ölçekli akıllı kent altyapılarından farklı olarak, gündelik kentsel sorunlardan üretilen mikro düzeydeki vatandaş verisinin hizmet yönetimi ve sürdürülebilir kentsel çevrenin korunmasıyla ilişkilendirilebildiği yerel ölçekli bir dijital katılım modeli sunmaktadır.

Bu örnekler, teknoloji, sürdürülebilirlik ve halk katılımının farklı kentsel zorluklara uyarlanabilir çeşitli modellerde nasıl entegre edilebileceğini göstermektedir. İncelenen uluslararası vakaların teknolojik altyapı, sürdürülebilirlik odağı, katılım biçimi ve yönetim yapıları açısından karşılaştırılması Tablo 6’da sunulmaktadır. Bu karşılaştırma, farklı kentlerin aynı akıllı şehir hedeflerine farklı teknolojik ve yönetsel araçlarla yaklaştığını ve katılım mekanizmalarının hizmet bildiriminden müzakereci yönetime kadar değişen nitelikler taşıdığını göstermektedir.

Tablo 6. Uluslararası Vakalarda Dijital Katılım, Teknolojik Yapı ve Sürdürülebilir Kent Yönetiminin Karşılaştırılması

Şehir	Teknolojik / Dijital Yapı	Sürdürülebilirlik Odağı	Katılım / Etkileşim Biçimi	Yönetişim / Kurumsal Yapı
Rio de Janeiro	COR; kamera, sensör, meteorolojik ve operasyonel veri entegrasyonu; DATA.RIO	Afet direnci, drenaj, ulaşım ve kentsel hizmet koordinasyonu; iklim eylemi	1746 telefon hattı ve mobil uygulama üzerinden hizmet başvuruları; sosyal medya ve diğer dijital iletişim kanalları	Belediye birimleri arasında operasyonel koordinasyon; özel teknoloji sağlayıcılarıyla iş birliği

Masdar	Pasif tasarım, akıllı enerji sistemleri, sürdürülebilir ulaşım ve dijital uygulamalar	Düşük karbonlu kentleşme, enerji ve su verimliliği, sürdürülebilir ulaşım	Araştırma ve eğitim kuruluşları, topluluk etkinlikleri ve kurumsal/paydaş iş birlikleri	Masdar/Abu Dhabi Future Energy Company öncülüğünde kurumsal ve inovasyon odaklı yönetim
Madrid	Decide Madrid, açık kaynaklı CONSUL altyapısı ve açık veri	Sürdürülebilir ve kapsayıcı kentsel planlama, şeffaflık ve demokratik yönetim	Vatandaş önerileri, çevrimiçi tartışmalar, kamusal istişareler ve katılımcı bütçeleme	Madrid Belediyesi öncülüğünde açık kaynaklı ve çok kanallı katılımcı yönetim
Bangkok	Traffy Fondue; yapay zekâ destekli sınıflandırma, chatbot ve konum tabanlı dijital bildirim	Sel, atık, altyapı ve kentsel hizmet yönetimi; kaynak verimliliği	Mobil/chatbot üzerinden düşük eşikli kentsel sorun bildirimi	Bangkok Metropolitan Administration ile NECTEC arasında kurumsal teknoloji iş birliği
Temecula	Akıllı otoyol sistemleri, sensörler, MyCivic/City App ve Citizen Request Tracker	Trafik verimliliği, yakıt tüketimi ve emisyonların azaltılması hedefi, sürdürülebilir ulaşım ve yerel hizmet yönetimi	Fotoğraf ve konum bilgisi içeren sorun bildirimi ile başvuru durumunun takibi	Belediye ölçeğinde hizmet odaklı dijital yönetim ve akıllı ulaşım uygulamaları

Tablo 6, uluslararası örneklerde teknoloji, sürdürülebilirlik ve katılım arasındaki ilişkinin tek tip olmadığını ortaya koymaktadır. Rio de Janeiro, operasyonel verilerin ve vatandaş başvurularının kentsel hizmet koordinasyonuna entegrasyonu ile öne çıkarken, Bangkok vatandaş kaynaklı konum tabanlı bildirimlerin kentsel sorun yönetiminde geniş ölçekte kullanılabileceğini göstermektedir. Madrid, katılımı, öneriyi, kamusal istişareyi ve katılımcı bütçeleme gibi karar

süreçlerine daha fazla yaklaştırmaktadır. Masdar, çevresel sürdürülebilirliği tasarım, enerji ve inovasyon ekseninde güçlü biçimde ele almakta; Temecula ise yerel ölçekte akıllı ulaşım uygulamalarıyla mikro düzeyde vatandaş geri bildirimini bir arada kullanmaktadır. Bu farklılıklar, akıllı şehirlerde teknolojik kapasitenin tek başına katılımcı yönetim üretmediğini; kullanılan katılım mekanizmasının niteliğinin ve kurumsal yapının da belirleyici olduğunu göstermektedir.

4.2. Türkiye’den Seçilmiş Uygulamalar ve Uluslararası Örneklerle Karşılaştırmalı Değerlendirme

Türkiye, akıllı şehir politikalarını ulusal strateji ve eylem planları üzerinden kurumsallaştırmaya yönelik çalışmalar yürütmektedir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı sorumluluğunda hazırlanan 2024–2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, “İleri toplum, ileri teknoloji, sürdürülebilir ve dirençli dünya” vizyonunu benimsemektedir. Strateji; dört stratejik amaç, sekiz stratejik hedef ve 32 stratejik eylem altında 297 uygulama adımından oluşmaktadır. Stratejik amaçlar; yerel uyum, kalkınma ve refahın artırılması; dönüşüm ve yaşanabilirliğin geliştirilmesi, çevre ve insan odağının güçlendirilmesi ve uluslararası alanda liderlik konumunun güçlendirilmesi olarak tanımlanmaktadır (URL-26). Türkiye örnekleri, dijital katılımın sürdürülebilir arazi yönetimi ve çevresel politika uygulamalarına yerel ölçekte nasıl entegre edildiğini ortaya koymak amacıyla değerlendirilmiştir.

Tablo 7. Türkiye’nin 2024–2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planının Temel İlkeleri ve Stratejik Amaçları

Kategori	Açıklama
Vizyon	İleri toplum, ileri teknoloji, sürdürülebilir ve dirençli dünya
Stratejik Amaç 1	Yerel uyum, kalkınma ve refahın artırılması
Stratejik Amaç 2	Dönüşüm ve yaşanabilirliğin geliştirilmesi
Stratejik Amaç 3	Çevre ve insan odağının güçlendirilmesi
Stratejik Amaç 4	Uluslararası alanda liderlik konumunun güçlendirilmesi
Plan Yapısı	4 stratejik amaç, 8 stratejik hedef, 32 stratejik eylem ve 297 uygulama adımı

Akıllı şehirlerde sürdürülebilir arazi yönetiminin başarısı, daha önce de belirtildiği gibi, yalnızca teknolojik çözümlere değil, aynı zamanda toplumun karar süreçlerine etkin katılımına bağlıdır. Toplumsal katılım, yerel bilgi üretimini artırmakta, projelere yönelik sahiplenme duygusunu güçlendirmekte ve mekânsal adaleti desteklemektedir. Türkiye’den seçilen uygulamalar, bu katılımın teknoloji yoluyla nasıl yeniden biçimlendirildiğini göstermektedir. Bu bağlamda, aşağıda sunulan beş kent örneği, Türkiye’deki dijital katılım ve akıllı şehir uygulamalarının farklı kurumsal ve işlevsel biçimlerini temsil edecek ve uluslararası örneklerle karşılaştırmaya olanak sağlayacak şekilde seçilmiştir. Konya/Selçuklu, İstanbul, Gaziantep ve İzmir ağırlıklı olarak çok kanallı vatandaş-belediye etkileşimi ve hizmet yönetimi açısından değerlendirilirken, Bursa üst ölçekli mekânsal planlama süreciyle ilişkilendirilen katılım mekanizmaları bakımından tamamlayıcı bir vaka olarak ele alınmıştır.

4.2.1. Konya: Açık Veri, Akıllı Ulaşım ve Çok Kanallı Vatandaş Etkileşimi

Konya Büyükşehir Belediyesi, akıllı şehir yaklaşımını ulaşım, çevre, veri yönetimi, altyapı ve yönetişim gibi farklı kentsel hizmet alanlarını bütünleşik biçimde ele alan bir stratejik çerçeve içerisinde geliştirmektedir. Konya Akıllı Şehir Stratejisi ve Yol Haritası kapsamında, kentsel verilerin daha etkin kullanılması, akıllı ulaşım uygulamalarının geliştirilmesi, paydaşlar arası koordinasyonun güçlendirilmesi ve vatandaş ihtiyaçlarının karar süreçlerine yansıtılması temel öncelikler arasında yer almaktadır. Stratejinin hazırlanma sürecinde farklı kamu kurumları, ilçe belediyeleri, üniversiteler, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının katılımıyla paydaş çalışmaları gerçekleştirilmiş; ayrıca vatandaşların görüş, ihtiyaç ve beklentilerini belirlemek amacıyla geniş kapsamlı saha araştırmalarından yararlanılmıştır. Bu yapı, Konya’nın akıllı şehir yaklaşımının yalnızca teknolojik uygulamalara değil, veri temelli yönetime ve paydaş katılımına da dayandığını göstermektedir.

Konya’daki vatandaş-yerel yönetim etkileşiminin nicel boyutuna ilişkin doğrudan doğrulanabilir bir örnek olarak, Konya Büyükşehir Belediyesi Açık Veri Portalı’nda yayımlanan Selçuklu Belediyesi talep ve şikâyet verilerinden yararlanılmıştır. Veri seti; dilekçe, telefon,

CİMER, WhatsApp, e-posta, Açık Kapı ve sözlü başvuru gibi farklı kanallardan gelen vatandaş taleplerini kapsamakta ve 2020–2023 dönemi için karşılaştırılabilir yıllık veriler Tablo 8’de sunulmaktadır (URL-27). Bu verilerin Konya Büyükşehir Belediyesi geneline değil, Selçuklu ilçe ölçeğine ait olduğu dikkate alınarak değerlendirme yapılmıştır. Konya Büyükşehir Belediyesi’ne ait Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi (ATUS) arayüzü (Şekil 12) ise kullanıcıların toplu taşıma araçlarının tahmini geliş süreleri ve ulaşım hizmetlerine ilişkin güncel bilgilere erişmesini sağlamaktadır (URL-28).



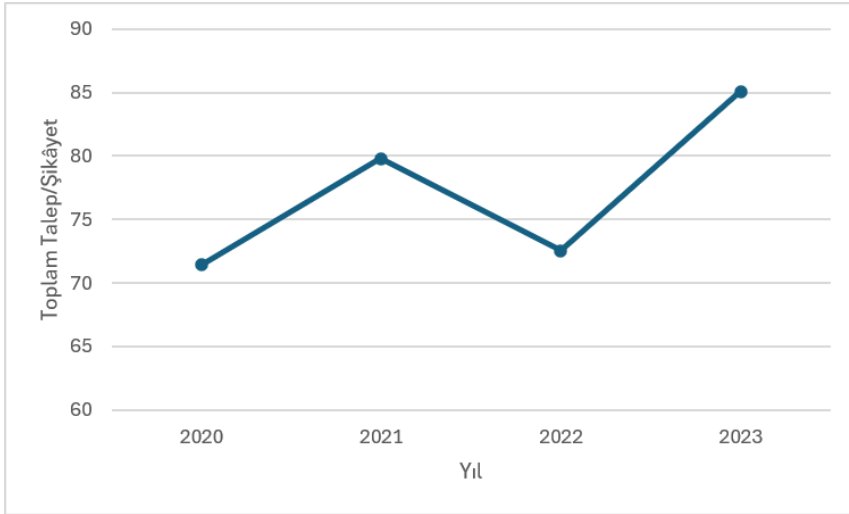
Şekil 12. Konya Büyükşehir Belediyesi ATUS (URL-28).

Tablo 8. Konya Selçuklu Belediyesi Çok Kanallı Vatandaş Talep ve Şikâyetlerinin Yıllara Göre Dağılımı (2020–2023)

Yıl	Toplam Talep/Şikâyet	Bir Önceki Yıla Göre Değişim
2020	71.403	—
2021	79.802	+11,76%
2022	72.535	–9,11%
2023	85.075	+17,29%

Kaynak: Konya Büyükşehir Belediyesi Açık Veri Portalı'nda yayımlanan “Selçuklu Belediyesi Talep ve Şikâyet Sayıları” veri setindeki dilekçe, telefon, CİMER, WhatsApp, e-posta, Açık Kapı ve sözlü başvuru kayıtları yıllık olarak toplanmıştır (URL-27). Veri seti 2020–2023 dönemini kapsadığından, 2019 yılı analize dahil edilmemiştir.

Tablo 8’de sunulan yıllık toplamların zamansal değişimini daha görünür hâle getirmek amacıyla aynı veriler Şekil 13’te grafiksel olarak gösterilmiştir. Grafik, Selçuklu Belediyesi’ne farklı iletişim kanallarından ulaşan vatandaş talep ve şikâyetlerinin 2020–2023 dönemindeki değişimini ortaya koymaktadır (URL-27).



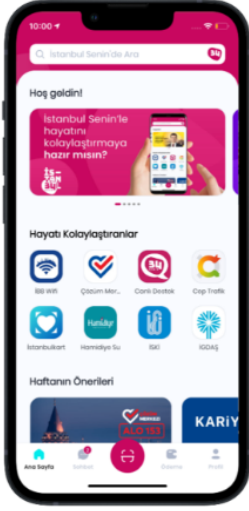
Şekil 13. Konya Selçuklu Belediyesi yıllık vatandaş talep ve şikâyet sayıları (2020–2023).

Kaynak: Konya Büyükşehir Belediyesi Açık Veri Portalı verilerinden yazar tarafından oluşturulmuştur (URL-27).

Şekil 13 incelendiğinde, Selçuklu Belediyesi tarafından kaydedilen vatandaş talepleri ve şikâyetlerinin 2020–2023 döneminde doğrusal bir artış göstermediği görülmektedir. Toplam başvuru sayısı 2020 yılında 71.403 iken 2021 yılında %11,76 artarak 79.802’ye yükselmiştir. 2022 yılında başvurular %9,11 azalarak 72.535’e gerilemiş, 2023 yılında ise %17,29’luk artışla 85.075’e ulaşarak incelenen dönemin en yüksek düzeyine çıkmıştır (URL-27). Bu dalgalı yapı, vatandaş–yerel yönetim etkileşiminin tek yönlü ve sürekli büyüyen bir süreç olarak değerlendirilmemesi gerektiğini göstermektedir. Dilekçe, telefon, CİMER, WhatsApp, e-posta, Açık Kapı ve sözlü başvuru gibi farklı kanalların birlikte kullanılması, vatandaş–belediye etkileşiminin yalnızca dijital araçlara değil, dijital ve geleneksel kanalların birlikte işlediği çok kanallı bir iletişim yapısına dayandığını ortaya koymaktadır (URL-27).

4.2.2. İstanbul: Bütünleşik Dijital Hizmetler ve Çok Kanallı Vatandaş Etkileşimi

Türkiye’nin en büyük metropolü olan İstanbul; ulaşım, çevre, atık yönetimi, veri yönetimi ve belediye hizmetleri gibi farklı alanlarda geniş kapsamlı akıllı şehir uygulamalarına sahiptir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), kentsel hizmetlerin veri temelli yönetimini desteklemek amacıyla akıllı ulaşım sistemleri, dijital belediye hizmetleri ve açık veri uygulamalarından yararlanmaktadır. İBB Açık Veri Portalı kentsel verilerin erişilebilirliğini desteklerken, girişimcilik ve inovasyon odaklı yapılar teknoloji ekosisteminin geliştirilmesine katkı sunmaktadır (URL-29). Belediyenin hayata geçirdiği İstanbul Senin mobil ekosistemi (Şekil 14) ise farklı belediye hizmetlerini tek bir dijital ortamda bir araya getirmekte; Çözüm Merkezi entegrasyonu sayesinde vatandaşların başvuru ve taleplerini iletmesine ve mevcut başvurularını takip etmesine olanak sağlamaktadır (URL-30).



- Etkinliklere Ücretsiz Katıl! (+)
- İBB Mekanlarına Girişin Anahtarı! (+)
- İBB Wi-Fi ile ücretsiz ve hızlı bağlan! (+)
- Enstitü İstanbul İSMEK de İstanbul Senin'de! (+)
- İstanbul Senin'le İş Ara İş Bul! (+)
- Anketler ile İstanbul'un geleceğinde sizin de sözünüz olsun! (+)
- İstanbul Ulaşımı hakkında her şey elinizin altında! (+)
- Tüm soru ve şikayetlerinizi anında iletin! (+)
- Sosyal yardımların bir parçası ol. (+)
- Fatura ödeme, su sipariş ve daha pek çok hizmet sizi bekliyor. (+)
- Ulaşım ve alışverişte karekod ile ödeme (+)
- İstanbul'unun şehriyle buluştuğu uygulama (+)

Şekil 14. İstanbul Senin (URL-30).

İstanbul'daki akıllı şehir uygulamalarını vatandaş katılımı açısından inceleyen Seçkiner Bingöl (2021), çalışmada değerlendirilen projelerde katılımın büyük ölçüde Arnstein'in katılım merdivenindeki katılımsızlık ve sembolik katılım düzeylerinde kaldığını; vatandaşların özellikle projelerin tasarlanması ve önceliklendirilmesi aşamalarına sınırlı ölçüde dahil edildiğini ortaya koymuştur. Çalışma, teknoloji odaklı akıllı şehir uygulamalarının tek başına yüksek düzeyde katılımcı yönetim anlamına gelmediğini göstermesi açısından önemlidir. Bununla birlikte, bu bulgu çalışmanın inceleme dönemi ve ele aldığı projeler bağlamında değerlendirilmelidir. İstanbul Senin ve İBB Çözüm Merkezi gibi güncel çok kanallı hizmet ve etkileşim mekanizmaları, vatandaş-belediye iletişiminin kapsamını genişletmiş olsa da (URL-29; URL-30), başvuru ve şikâyet mekanizmalarının varlığı, vatandaşların

kararların tasarımına ve ortak üretimine hangi ölçüde katıldığını tek başına göstermemektedir.

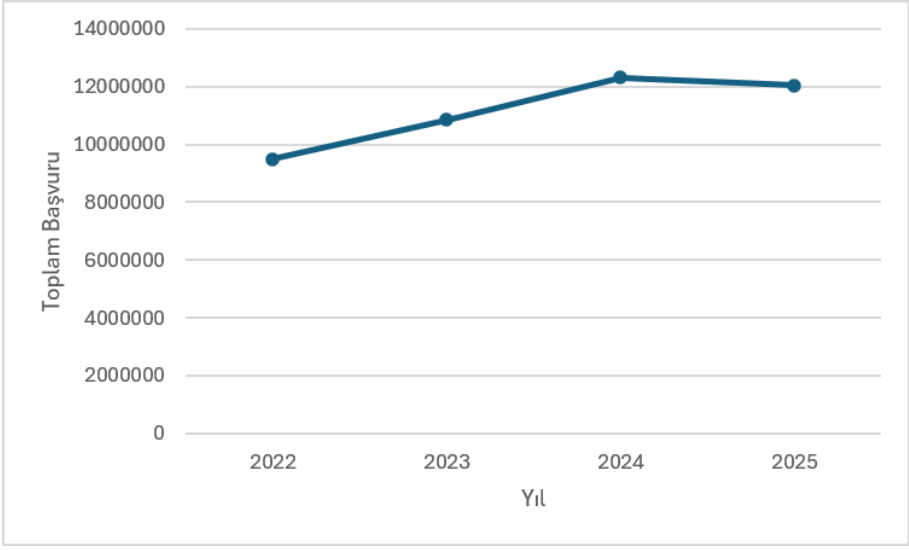
İstanbul'daki vatandaş-belediye etkileşiminin nicel boyutunu değerlendirmek amacıyla, İBB Çözüm Merkezi'nin resmî “Başvuru Geliş Kanalına Göre İBB Çözüm Merkezi İstatistikleri” veri setlerinden yararlanılmıştır (URL-29). Karşılaştırılabilir resmî veri dosyalarının bulunduğu 2022–2025 döneminde farklı başvuru kanallarından Çözüm Merkezi'ne ulaşan toplam başvuru sayıları Tablo 9'da sunulmaktadır. Bu göstergenin vatandaşların belediye ile etkileşim hacmini temsil ettiği, ancak tek başına karar alma süreçlerine katılım düzeyinin bir ölçüsü olmadığı dikkate alınmıştır.

Tablo 9. İBB Çözüm Merkezi Başvurularının Yıllara Göre Dağılımı (2022–2025)

Yıl	Toplam Başvuru	Bir Önceki Yıla Göre Değişim (%)
2022	9.491.374	—
2023	10.843.701	+14,25
2024	12.322.076	+13,63
2025	12.030.741	-2,36

Kaynak: İstanbul Büyükşehir Belediyesi Çözüm Merkezi'nin “Başvuru Geliş Kanalına Göre İBB Çözüm Merkezi İstatistikleri” başlıklı resmî veri dosyalarında yer alan farklı geliş kanallarına ait yıllık başvuru sayıları toplanarak hesaplanmıştır (URL-29). Analiz, karşılaştırılabilir resmî veri dosyalarının bulunduğu 2022–2025 dönemini kapsamaktadır.

Tablo 9'da sunulan yıllık toplamların zamansal değişimini daha görünür hâle getirmek amacıyla aynı veriler Şekil 15'te grafiksel olarak gösterilmiştir. Şekil, İBB Çözüm Merkezi'ne farklı iletişim kanallarından ulaşan toplam vatandaş başvurularının 2022–2025 dönemindeki değişimini ortaya koymaktadır.



Şekil 15. İBB Çözüm Merkezi yıllık vatandaş başvuruları (2022–2025).
Kaynak: İBB Çözüm Merkezi başvuru geliş kanalı verilerinden yazar tarafından oluşturulmuştur (URL-29).

Şekil 15 incelendiğinde, İBB Çözüm Merkezi'ne iletilen vatandaş başvurularının 2022–2024 döneminde belirgin bir artış gösterdiği, 2025 yılında ise sınırlı bir gerileme yaşandığı görülmektedir. Toplam başvuru sayısı 2022 yılında 9.491.374 iken 2023 yılında %14,25 artarak 10.843.701'e, 2024 yılında ise %13,63 artışla 12.322.076'ya yükselmiştir. 2025 yılında toplam başvuru sayısı 12.030.741 olarak gerçekleşmiş ve bir önceki yıla göre %2,36 oranında azalmıştır. Bununla birlikte, 2025 yılı başvuru hacmi 2022 düzeyinin belirgin biçimde üzerinde kalmıştır. Bu görünüm, İstanbul'da vatandaş–belediye etkileşiminin yüksek hacimli ve çok kanallı bir yapıya ulaştığını; ancak yıllık başvuru sayılarının doğrusal ve kesintisiz bir artış göstermediğini ortaya koymaktadır. Telefon, yüz yüze başvuru, WhatsApp, e-posta, web, mobil uygulamalar ve sosyal medya gibi farklı kanalların birlikte kullanılması, Çözüm Merkezi'nin vatandaş etkileşimini tek bir dijital araca indirgemeyen bütünsel bir iletişim altyapısına sahip olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, söz konusu başvuruların hizmet talebi, şikâyet, bilgi talebi ve benzeri farklı etkileşim biçimlerini kapsaması nedeniyle, toplam başvuru hacmi doğrudan vatandaşların yönetsel karar alma süreçlerine katılım düzeyi olarak yorumlanmamalıdır.

4.2.3. Gaziantep: Çok Kanallı Hizmet Erişimi ve Sürdürülebilir Ulaşım

Gaziantep Büyükşehir Belediyesi, sosyal hizmetlere erişimi farklı iletişim kanalları üzerinden desteklemekte; çağrı merkezi, mobil uygulamalar ve ilgili sosyal hizmet birimleri aracılığıyla vatandaş taleplerinin alınması ve yönlendirilmesine yönelik çok kanallı bir yapı kullanmaktadır. Bu yaklaşım, dijital ve geleneksel iletişim kanallarını birlikte kullanarak farklı kullanıcı gruplarının belediye hizmetlerine erişimini desteklemektedir. Bu durum, toplumsal kapsayıcılığı benimseyen bir teknolojik tasarım anlayışının ürünüdür. Ayrıca “GAZİBİS” bisiklet paylaşım sistemi ile çevreci ulaşımı teşvik etmektedir (Şekil 16).



Şekil 16. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi GAZİBİS uygulaması (URL-31).

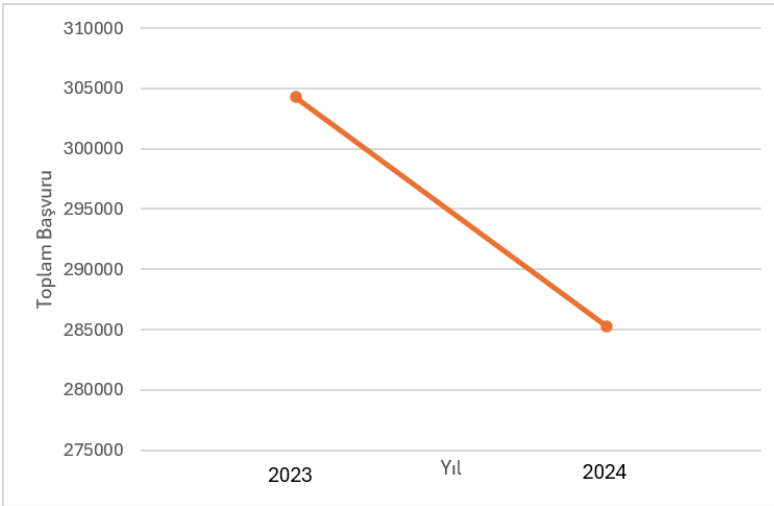
GAZİBİS, bisiklet paylaşımını dijital erişim araçlarıyla destekleyerek çevre dostu ve alternatif ulaşım seçeneklerinin geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (URL-31). Bununla birlikte, GAZİBİS kullanım verileri ile vatandaşların belediyeye ilettiği talep ve şikâyetler farklı göstergeler olduğundan bu çalışmada ayrı değerlendirilmiştir. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi tarafından yayımlanan resmî Vatandaş Başvuru İstatistikleri raporlarından elde edilen 2023–2024 dönemi toplam başvuru sayıları Tablo 10’da sunulmaktadır (URL-32).

Tablo 10. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Vatandaş Başvurularının Yıllara Göre Dağılımı (2023–2024)

Yıl	Toplam Başvuru	Bir Önceki Yıla Göre Değişim (%)
2023	304.289	—
2024	285.291	-6,24

Kaynak: Gaziantep Büyükşehir Belediyesi tarafından yayımlanan 2023 ve 2024 Yılı Vatandaş Başvuru İstatistikleri raporlarında yer alan aylık başvuru adetleri yıllık olarak toplanmıştır. Karşılaştırılabilir resmî raporların bulunduğu 2023–2024 dönemi değerlendirmeye alınmıştır.

Tablo 10’da sunulan resmî başvuru verilerinin yıllar arasındaki değişimini görsel olarak karşılaştırmak amacıyla aynı değerler Şekil 17’de gösterilmiştir. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi’nin 2023 ve 2024 Vatandaş Başvuru İstatistikleri raporları, belediyeye farklı iletişim kanallarından ulaşan başvuruların toplam hacmine ilişkin karşılaştırılabilir veriler sunmaktadır (URL-32). Bu göstergeler vatandaş-belediye etkileşiminin nicel boyutunu yansıtmakta, ancak doğrudan karar alma süreçlerine katılım düzeyinin bir ölçüsü olarak değerlendirilmemektedir.



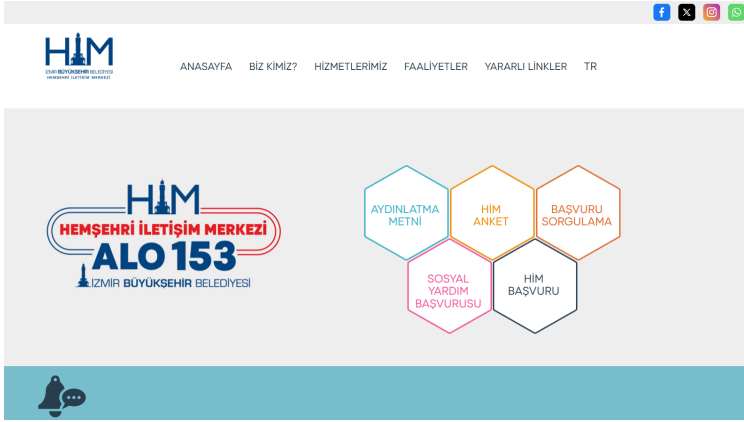
Şekil 17. Gaziantep Büyükşehir Belediyesi yıllık vatandaş başvuru sayıları (2023–2024).

Kaynak: Gaziantep Büyükşehir Belediyesi Vatandaş Başvuru İstatistikleri raporlarından yazar tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 17 incelendiğinde, Gaziantep Büyükşehir Belediyesi'ne iletilen vatandaş başvurularının 2023 yılında 304.289 iken 2024 yılında 285.291'e gerilediği ve yıllık başvuru hacminde %6,24 oranında sınırlı bir azalma meydana geldiği görülmektedir. Bu düşüş, vatandaş-belediye etkileşiminin zayıfladığı biçiminde doğrudan yorumlanmamalıdır; başvuru hacmi hizmet talebi, şikâyet, bilgi talebi ve farklı iletişim kanallarının kullanım yoğunluğu gibi çeşitli faktörlerden etkilenebilmektedir. Her iki yılda da başvuruların büyük bölümünün ALO 185 ve ALO 153 telefon hatları üzerinden gerçekleşmesi, Gaziantep'te vatandaş-belediye etkileşiminin dijital kanallarla birlikte geleneksel telefon temelli iletişim araçlarına da güçlü biçimde dayandığını göstermektedir. 2023 yılında bu iki kanal toplam başvuruların yaklaşık %81,1'ini, 2024 yılında ise yaklaşık %81,4'ünü oluşturmuştur. Nitekim başvuru kaynaklarının çeşitliliği; telefonun yanı sıra web sayfası, WhatsApp, CİMER, mobil uygulama ve diğer dijital kanalların da vatandaş-belediye iletişimde kullanıldığını göstermektedir (URL-32).

4.2.4. İzmir: Çok Kanallı Vatandaş Etkileşimi ve Sürdürülebilir Kent Politikaları

İzmir Büyükşehir Belediyesi, HİM ve Bizİzmir gibi dijital ve çok kanallı iletişim araçları aracılığıyla vatandaşların kentsel hizmetlere ilişkin talep, şikâyet, görüş ve önerilerini belediyeye iletebildiği bir etkileşim altyapısı geliştirmiştir (URL-33). Özellikle iklim değişikliğiyle mücadele ve sürdürülebilir kent politikaları kapsamında hazırlanan plan ve programlar, katılımcılık ve paydaş etkileşimini kentsel yönetişimin önemli bileşenleri arasında ele almaktadır. Bu yapının merkezinde, kentsel hizmet taleplerinin yönetildiği Hemşehri İletişim Merkezi (HİM) ve farklı belediye hizmetlerine erişimi kolaylaştıran Bizİzmir dijital ekosistemi bulunmaktadır. HİM'in web ve mobil arayüzleri vatandaşların talep, şikâyet, görüş ve önerilerini belediyeye iletmesine ve mevcut başvurularını takip etmesine olanak sağlamaktadır (URL-33).



Şekil 18. İzmir Büyükşehir Belediyesi Hemşehri İletişim Merkezi (HİM) dijital katılım platformu arayüzü (URL-33).

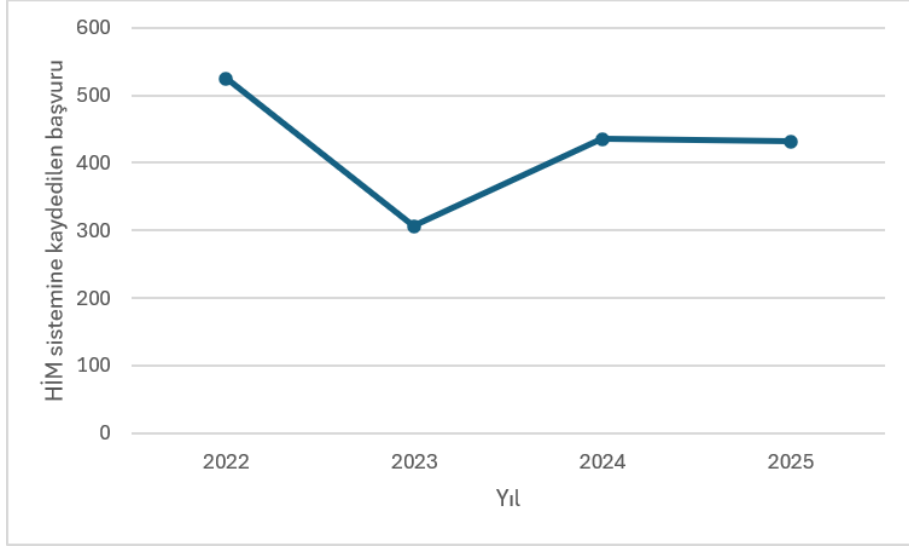
2019–2021 dönemine ait faaliyet raporlarında HİM ve vatandaş iletişim kanallarına ilişkin çeşitli bilgiler bulunmakla birlikte, 2022–2025 döneminde kullanılan “sisteme kaydedilen toplam başvuru” göstergesiyle doğrudan karşılaştırılabilir yıllık toplamlar düzenli biçimde raporlanmamıştır. Ayrıca 2022 yılında HİM ALO 153 projesi kapsamında farklı belediye çağrı hatlarının tek numara altında bütünleştirilmesine yönelik önemli bir kurumsal dönüşüm gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle zaman serisinde karşılaştırılabilir resmî göstergenin düzenli olarak izlenebildiği 2022 yılı başlangıç noktası olarak alınmıştır. Bu doğrultuda, HİM sistemine kaydedilen karşılaştırılabilir yıllık toplam başvuru verileri 2022–2025 dönemi için Tablo 11’de sunulmaktadır (URL-34).

Tablo 11. İzmir Büyükşehir Belediyesi Hemşehri İletişim Merkezi (HİM) Başvurularının Yıllara Göre Dağılımı (2022–2025)

Yıl	HİM sistemine kaydedilen başvuru	Yıllık değişim
2022	524.936	—
2023	306.129	–41,68%
2024	435.481	+42,25%
2025	431.366	–0,94%

Kaynak: İzmir Büyükşehir Belediyesi’nin 2022, 2023, 2024 ve 2025 yılı faaliyet raporlarında Hemşehri İletişim Merkezi (HİM) sistemine kaydedildiği bildirilen yıllık toplam başvuru sayıları esas alınmıştır (URL-34). Karşılaştırılabilir yıllık HİM başvuru toplamalarının açık biçimde raporlandığı 2022–2025 dönemi değerlendirmeye alınmıştır.

Tablo 11’de sunulan resmî HİM başvuru verilerinin yıllar arasındaki değişimini daha görünür hâle getirmek amacıyla aynı değerler Şekil 19’da grafiksel olarak gösterilmiştir. Grafik, HİM sistemine kaydedilen vatandaş başvurularının 2022–2025 dönemindeki değişimini ortaya koymaktadır (URL-34). Bu göstergenin vatandaş-belediye etkileşim hacmini yansıttığı, ancak doğrudan karar alma süreçlerine katılım düzeyinin bir ölçüsü olmadığı dikkate alınmıştır.



Şekil 19. İzmir Büyükşehir Belediyesi HİM sistemine kaydedilen yıllık vatandaş başvuruları (2022–2025).

Kaynak: İzmir Büyükşehir Belediyesi faaliyet raporlarından yazar tarafından oluşturulmuştur (URL-34).

Şekil 19 incelendiğinde, İzmir Büyükşehir Belediyesi Hemşehri İletişim Merkezi’ne kaydedilen vatandaş başvurularının 2022–2025 döneminde doğrusal bir eğilim izlemediği görülmektedir. 2022 yılında 524.936 olan kayıtlı başvuru sayısı, 2023 yılında %41,68 azalarak 306.129’a gerilemiştir. 2024 yılında başvuru sayısı %42,25 artışla 435.481’e yükselmiş, 2025 yılında ise %0,94 oranındaki sınırlı düşüşle 431.366 olarak gerçekleşmiştir. Bu dalgalanma, vatandaş-belediye etkileşiminin yalnızca kullanım yoğunluğuyla değil, başvuru kanallarının kurumsal olarak yeniden yapılandırılması, farklı hizmet hatlarının HİM bünyesinde bütünleştirilmesi ve başvuruların sisteme kaydedilme süreçlerindeki değişikliklerle birlikte değerlendirilmesi

gerektiğini göstermektedir. Dolayısıyla yıllık başvuru sayısındaki değişimler tek başına vatandaş katılımının artması veya azalması şeklinde yorumlanmamalıdır. HİM’in telefon, web, e-posta, WhatsApp, sosyal medya, mobil uygulamalar ve yüz yüze başvuru gibi farklı iletişim kanallarını birlikte kullanması, İzmir’de vatandaş-belediye etkileşiminin tek bir dijital platformla sınırlı olmayan çok kanallı bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir (URL-33).

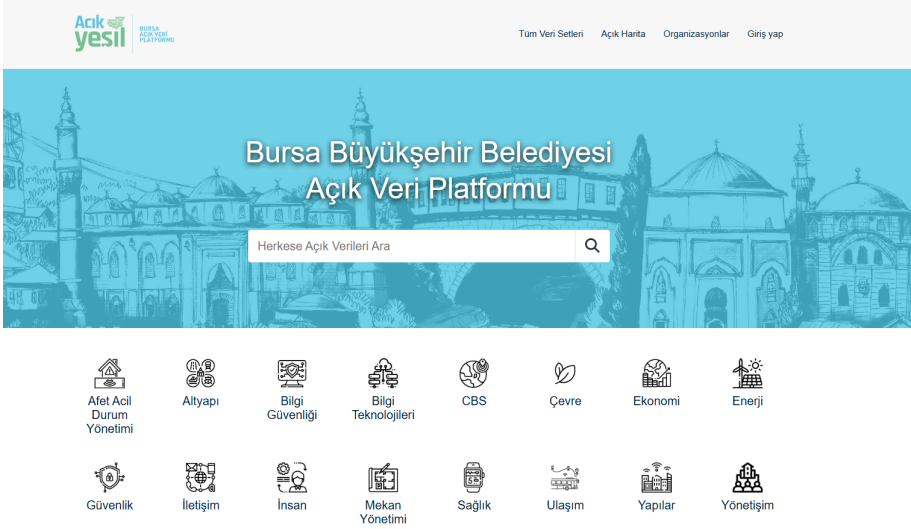
4.2.5. Bursa: Katılımcı Çevre Düzeni Planlaması ve Veri Temelli Kentsel Yönetişim

Bursa Büyükşehir Belediyesi, uzun vadeli mekânsal gelişme kararlarını katılımcı ve veri temelli bir planlama yaklaşımıyla ele alan Türkiye örneklerinden biridir. Bursa Büyükşehir Belediyesi öncülüğünde ve Bursa Planlama Ajansı koordinasyonunda yürütülen 2050 vizyonlu 1/100.000 Ölçekli Bursa Çevre Düzeni Planı çalışmaları; kentin arazi kullanımı, çevresel sürdürülebilirliği, sosyoekonomik yapısı, ulaşımı, dirençliliği ve gelişme yönlerinin bütüncül biçimde değerlendirilmesini amaçlamaktadır. Planın hazırlanmasında teknik ve bilimsel çalışmaların yanında farklı toplumsal ve kurumsal aktörlerin görüşlerinin sürece dahil edilmesi, Bursa örneğini bu çalışmada incelenen diğer Türkiye vakalarından özellikle planlama odaklı katılım bakımından ayırtıran özelliklerden biridir (URL-35).

Katılımcı planlama yaklaşımının en görünür uygulamalarından biri, Bursa Büyükşehir Belediyesi ve Bursa Kent Konseyi iş birliğinde yürütülen “Hayalimizdeki Bursa’yı Konuşuyoruz” buluşmalarıdır. Bu süreç kapsamında Bursa’nın 17 ilçesinde gerçekleştirilen toplantılarda vatandaşların yaşadıkları ilçe ve kente ilişkin güçlü ve zayıf yönler, sorunlar, beklentiler ve geleceğe yönelik önerileri ele alınmıştır. Süreç sonunda vatandaş görüşlerini içeren raporların hazırlanarak Bursa Planlama Ajansı ile paylaşılması, katılımdan elde edilen bilginin yalnızca görüş toplama aşamasında bırakılmayıp planlama sürecine aktarılmasına yönelik önemli bir kurumsal bağlantı oluşturmaktadır (URL-36).



(a)



(b)

Şekil 20. Bursa’da katılımcı ve veri temelli kentsel yönetim araçları: (a) 1/100.000 Ölçekli Bursa Çevre Düzeni Planı kapsamında gerçekleştirilen paydaş çalıştay, (b) Bursa Açık Yeşil Açık Veri Platformu (URL-35; URL-37).

Bursa'daki katılımcı planlama süreci halk buluşmalarıyla sınırlı tutulmamıştır. Bölgesel Muhtarlar Çalıştayları aracılığıyla 17 ilçedeki muhtarların yerel sorunlar ve kentin geleceğine ilişkin görüşleri alınmış; farklı kurum, kuruluş, meslek grupları ve uzmanların katıldığı Paydaş Çalıştayları ile süreç genişletilmiştir (URL-35). Bursa Büyükşehir Belediyesi, bu toplantılardan elde edilen verilerin sentezlenerek Büyükşehir Belediye Meclisine sunulacağını ve ihtiyaç duyulan bölgelerde 1/10.000 ve 1/5.000 ölçekli plan çalışmalarının 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı ile uyumlu biçimde yürütüleceğini belirtmektedir. Bu yapı, farklı ölçeklerde üretilen yerel bilginin üst ölçekli stratejik planlama ile alt ölçekli mekânsal planlama kararları arasında ilişkilendirilmesine yönelik önemli bir yönetim örneği sunmaktadır (URL-35).

Tablo 12. Bursa 2050 Çevre Düzeni Planı Sürecinde Katılım, Veri ve Planlama Bileşenleri

Bileşen	Doğrulanmış uygulama	Planlama / yönetim açısından işlevi	KAS-M ile ilişkisi
Üst ölçekli planlama	2050 vizyonlu 1/100.000 Ölçekli Bursa Çevre Düzeni Planı	Kentin uzun vadeli arazi kullanım ve gelişme kararlarının bütüncül biçimde belirlenmesi	Politika çıktıları ve sürdürülebilir arazi yönetimi
Halk katılımı	17 ilçede “Hayalimizdeki Bursa’yı Konuşuyoruz” buluşmaları	Vatandaşların sorun, beklenti ve gelecek vizyonlarının planlama sürecine aktarılması	Çok katmanlı katılım
Yerel temsil	Bölgesel Muhtarlar Çalıştayları	Mahalle ve ilçe ölçeğindeki yerel bilginin planlama sürecine dahil edilmesi	Kapsayıcılık ve yerel bilgi

Kurumsal/paydaş katılımı	Paydaş çalıştayları, akademisyenler, kamu kurumları, meslek grupları ve STK'lar	Teknik bilgi ile toplumsal/kurumsal bilginin birlikte değerlendirilmesi	Çok aktörlü katılımcı yönetim
Katılım çıktısının aktarılması	Halk buluşmalarından hazırlanan raporların Bursa Planlama Ajansı ile paylaşılması; çalıştay çıktılarının sentezlenmesi	Katılım verisinin yalnızca toplanmayıp planlama sürecine girdi oluşturması	Veriye dayalı katılımcı planlama
Plan ölçekleri arasında bağlantı	1/100.000 planın ardından ihtiyaç duyulan alanlarda 1/10.000 ve 1/5.000 plan çalışmalarının öngörülmesi	Stratejik kararların daha ayrıntılı mekânsal planlara aktarılması	Entegre arazi yönetimi
Açık veri altyapısı	Bursa Açık Yeşil Açık Veri Platformu; CBS, çevre, ulaşım, yapılar, mekân yönetimi ve yönetim veri grupları	Kentsel verilerin erişilebilirliği ve veri temelli karar alma kapasitesinin desteklenmesi	Veri tabanlı yönetim

Kaynak: Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin 2050 vizyonlu 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı katılım sürecine ilişkin resmî açıklamaları ve Bursa Açık Yeşil Açık Veri Platformu esas alınarak yazar tarafından oluşturulmuştur (URL-35; URL-36; URL-37).

Tablo 12 incelendiğinde, Bursa örneğinin vatandaş katılımını yalnızca belediyeye sorun veya hizmet talebi iletilmesi düzeyinde ele almadığı; yerel bilgi, paydaş görüşleri ve teknik planlama süreçlerini

üst ölçekli mekânsal planlama içerisinde ilişkilendirmeye çalıştığı görülmektedir. Özellikle 17 ilçede gerçekleştirilen halk buluşmaları ile muhtar ve paydaş çalıştaylarından elde edilen bilgilerin Bursa Planlama Ajansı'na aktarılması, katılımın planlama sürecine veri girdisi oluşturması açısından önemlidir. Açık Yeşil Açık Veri Platformu ise bu katılımcı yapıyı doğrudan aynı sistem içerisinde yürütmese de, Bursa'nın veri erişilebilirliği ve veri temelli kentsel yönetim kapasitesini destekleyen tamamlayıcı bir dijital altyapı sunmaktadır. Bu iki yapının birlikte değerlendirilmesi, KAS-M'nin veri tabanlı yönetim ile çok katmanlı katılım mekanizmalarını sürdürülebilir arazi yönetimi ekseninde bütünleştirme yaklaşımıyla önemli ölçüde örtüşmektedir.

Bursa örneği, bu çalışmada incelenen Konya/Selçuklu, İstanbul, Gaziantep ve İzmir vakalarındaki ağırlıklı hizmet talebi ve çok kanallı vatandaş-belediye etkileşiminden farklılaşarak, toplumsal katılımı üst ölçekli mekânsal planlama süreci ve gelecekteki arazi kullanım kararlarının hazırlanmasıyla ilişkilendirmektedir. Bununla birlikte, katılımcı süreçlerden elde edilen görüşlerin nihai plan kararlarına hangi ölçüde yansıtacağı ve bu katkıların uygulama aşamasında nasıl izleneceği henüz uzun dönemli olarak değerlendirilebilecek bir aşamaya ulaşmamıştır. Bu nedenle Bursa, tamamlanmış veya etkinliği ölçülmüş bir katılımcı planlama modeli olarak değil; reaktif vatandaş-belediye etkileşiminden müzakereci, veri temelli ve planlama odaklı katılıma geçiş yönünde önemli bir Türkiye vakası olarak değerlendirilmektedir.

Türkiye örneklerinin birlikte değerlendirilmesi, dijital ve teknolojik katılım mekanizmalarının tek tip bir yapıya sahip olmadığını göstermektedir. Konya/Selçuklu, İstanbul, Gaziantep ve İzmir'de karşılaştırılabilir resmî verilerin bulunduğu dönemlerde vatandaş-belediye etkileşim hacimleri yıllar arasında artış ve azalışlar göstermiş; bu nedenle başvuru sayılarının doğrusal ve sürekli büyüyen bir katılım göstergesi olarak değerlendirilmemesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Söz konusu kentlerde telefon, web, mobil uygulama, WhatsApp, sosyal medya, yüz yüze başvuru ve benzeri kanalların birlikte kullanılması, vatandaş-yerel yönetim etkileşiminin çok kanallı bir yapıya dönüştüğünü göstermektedir. Bununla birlikte, bu etkileşimlerin önemli bir bölümü hizmet talebi, şikâyet, bilgi talebi ve sorun bildirimi

biçiminde gerçekleştiğinden, yüksek başvuru hacimleri vatandaşların planlama ve karar alma süreçlerinde doğrudan söz sahibi olduğu anlamına gelmemektedir. Bursa örneği ise bu yapıdan kısmen farklılaşmakta; halk buluşmaları, muhtar ve paydaş çalışmaları aracılığıyla üretilen yerel bilginin 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planı hazırlık süreciyle ilişkilendirilmesi sayesinde katılımın hizmet etkileşiminin ötesine taşınabileceğini göstermektedir. Dolayısıyla Türkiye örnekleri birlikte ele alındığında, dijital ve çok kanallı hizmet etkileşiminden mekânsal planlama süreçlerine uzanan farklı katılım düzeylerinin bulunduğu görülmektedir. Bu bulgular ışığında Türkiye ve uluslararası örneklerde kullanılan teknolojik altyapılar, katılım biçimleri, sürdürülebilirlik odakları ve yönetim özellikleri Tablo 13'te karşılaştırmalı olarak özetlenmiştir.

Tablo 13. Türkiye ve Uluslararası Vakalarda Dijital Katılım, Sürdürülebilirlik ve Yönetişim Yapılarının Karşılaştırılması

Kent	Başlıca dijital / teknoloji k yapı	Katılım kanalı veya biçimi	Katılımın niteliği	Sürdürülebilirlik / politika odağı	Yönetişim özelliği
Rio de Janeiro	COR, DATA.RIO, 1746 hizmet sistemi, sensör ve operasyonel veri altyapısı	1746 telefon/uygulama başvuruları, diğer dijital iletişim kanalları	Reaktif ve hizmet odaklı; operasyonel sisteme entegre	Afet direnci, drenaj, ulaşım ve kentsel hizmet koordinasyonu	Belediye birimleri arası koordinasyon ve özel teknoloji sağlayıcılarla iş birliği
Masdar	Pasif tasarım, akıllı enerji sistemleri, sürdürülebilir ulaşım ve dijital uygulamalar	Araştırma ve eğitim kuruluşları, topluluk etkinlikleri ve kurumsal/paydaş iş birlikleri	İş birlikçi ancak sınırlı paydaş tabanlı	Düşük karbon, enerji ve su verimliliği, sürdürülebilir ulaşım	Şirket/kurumsal yapı öncülüğünde inovasyon ve paydaş iş birliği
Madrid	Decide Madrid,	Öneri, tartışma,	Müzakereci ve	Demokratik yönetim,	Belediye öncülüğünd

	açık kaynaklı CONSUL altyapısı ve açık veri	kamusal istişare, destekleme ve katılımcı bütçeleme	karar süreçlerin e daha yakın katılım	şeffaflık, kapsayıcılık ve sürdürülebilir planlama	e açık kaynaklı katılımcı yönetim
Bangkok	Traffy Fondue, yapay zekâ destekli chatbot ve konum tabanlı bildirim verileri	Mobil/chatbot üzerinden kentsel sorun bildirimi	Düşük eşikli, ölçeklenebilir fakat ağırlıklı olarak reaktif mikro katılım	Sel, atık, altyapı sorunları ve kentsel hizmet verimliliği	BMA–NECTEC iş birliğiyle kurumsal dijital hizmet modeli
Temecula	Akıllı otoyol sistemleri, MyCivic/ City App ve Citizen Request Tracker	Fotoğraf ve konum içeren sorun bildirimi, başvuru takibi	Yerel ve reaktif mikro katılım	Akıllı ulaşım, trafik verimliliği, emisyonların azaltılması hedefi ve yerel hizmet yönetimi	Belediye ölçeğinde hizmet odaklı dijital yönetim
Konya / Selçuklu	ATUS, açık veri altyapısı ve Selçuklu talep/şikâyet veri sistemi	Dilekçe, telefon, CİMER, WhatsApp, e-posta, Açık Kapı ve sözlü başvuru	Çok kanallı ancak ağırlıklı olarak reaktif hizmet etkileşimi	Ulaşım erişilebilirliği, hizmet yönetimi ve yerel yönetim	Büyükşehir teknolojik hizmetleri ile ilçe ölçeğindeki vatandaş etkileşiminin birlikte bulunduğu yapı
İstanbul	İstanbul Senin, İBB Çözüm Merkezi ve açık veri sistemleri	Telefon, yüz yüze, WhatsApp, e-posta, web, mobil uygulama ve sosyal medya	Çok yüksek hacimli ve çok kanallı; ağırlıklı olarak hizmet odaklı etkileşim	Bütünleşik belediye hizmetlerine erişim, veri şeffaflığı ve kentsel hizmet koordinasyonu	Büyükşehir ölçeğinde bütünleşik çok kanallı iletişim

Gaziantep	Vatandaş başvuru sistemleri; ayrıca GAZİBİS sürdürülebilir ulaşım sistemi	ALO 185/153, web, WhatsApp, CİMER, mobil uygulama ve diğer kanallar	Hibrit ve çok kanallı; telefon ağırlıklı hizmet etkileşimi	Hizmete erişim, sosyal kapsayıcılık ve sürdürülebilir ulaşım	Dijital ve geleneksel kanalların birlikte kullanıldığı belediye modeli
İzmir	HİM, Bizİzmir ve çok kanallı belediye iletişim altyapısı	Telefon, web, e-posta, WhatsApp, sosyal medya, mobil uygulama ve yüz yüze başvuru	Çok kanallı; ağırlıklı olarak hizmet etkileşimi, katılımcı yönetim e açılma potansiyeli taşıyan yapı	İklim ve sürdürülebilirlik politikaları, hizmet erişimi ve paydaş etkileşimi	Büyükşehir ölçeğinde bütünleşik iletişim ve katılım altyapısı
Bursa	Bursa Planlama Ajansı; 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı çalışmaları; Açık Yeşil Açık Veri Platformu	17 ilçede halk buluşmaları; muhtar ve paydaş çalışmaları; kurumsal/paydaş görüşleri	Planlama odaklı, çok aktörlü ve müzakereye daha yakın katılım	Uzun vadeli arazi kullanımı, çevresel sürdürülebilirlik, dirençlilik ve mekânsal gelişme	Büyükşehir Belediyesi, Planlama Ajansı, Kent Konseyi, muhtarlar, kurumlar, STK'lar ve diğer paydaşların dahil edildiği çok aktörlü planlama yapısı

Not: Tabloda yer alan “katılımın niteliği” değerlendirmesi kentleri düşük, orta veya yüksek biçiminde sıralayan nicel bir endeks değildir. Kentlerde kullanılan veri setlerinin kapsamı ve katılım mekanizmalarının işlevleri farklı olduğundan, karşılaştırma katılımın hizmet bildirimi, mikro katılım, müzakere ve karar süreçlerine katılım gibi işlevsel özellikleri üzerinden betimleyici olarak yapılmıştır.

Tablo 13, incelenen kentlerde teknoloji destekli toplumsal katılımın tek tip bir yapı göstermediğini ortaya koymaktadır. Madrid örneğinde dijital platformlar; öneri, tartışma, kamusal istişare ve katılımcı bütçeleme gibi mekanizmalar aracılığıyla yurttaşları karar süreçlerine daha fazla yaklaştırırken, Bangkok ve Temecula düşük eşikli mikro bildirim araçlarının kentsel hizmet yönetimine nasıl entegre edilebildiğini göstermektedir. Rio de Janeiro, Konya/Selçuklu, İstanbul, Gaziantep ve İzmir örneklerinde ise çok kanallı vatandaş–yerel yönetim etkileşimi ön plana çıkmakta; ancak bu etkileşim büyük ölçüde hizmet talebi, şikâyet, bilgi talebi ve sorun bildirimini biçiminde gerçekleşmektedir. Masdar, güçlü çevresel sürdürülebilirlik ve inovasyon altyapısına karşın daha sınırlı ve paydaş temelli bir katılım yapısı sergilemektedir. Bursa ise diğer Türkiye örneklerinden farklı olarak halk buluşmaları, muhtar ve paydaş çalıştaylarında üretilen yerel bilginin üst ölçekli mekânsal planlama hazırlık sürecine aktarılması bakımından dikkat çekmektedir.

Bu çeşitlilik, akıllı şehirlerde toplumsal katılımın yalnızca kullanıcı, başvuru veya bildirim sayıları üzerinden değerlendirilmesinin yeterli olmadığını göstermektedir. Katılımın niteliğini belirleyen temel unsurlar; vatandaşın sürece hangi aşamada dahil olduğu, hangi katılım aracını kullandığı, üretilen bilginin yönetsel veya mekânsal karar mekanizmalarına nasıl aktarıldığı ve katılımın nihai politika üretimine ne ölçüde bağlandığıdır. Bu açıdan incelenen vakalar, hizmet bildiriminden mikro katılıma, çok kanallı etkileşimden paydaş katılımına ve daha müzakereci planlama süreçlerine uzanan farklı katılım biçimlerinin bir arada bulunduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte, karşılaştırmalı vaka analizi daha temel bir boşluğa da işaret etmektedir. İncelenen kentlerin hiçbirinde veri temelli katılım mekanizmaları, sürdürülebilir arazi yönetimi, değer esaslı Arazi ve Arsa Düzenlemesi (AAD), düzenleme öncesi ve sonrası taşınmaz değerlerindeki değişimin paydaşlara şeffaf biçimde açıklanması ve planlama yoluyla oluşan değer artışının kamusal amaçlara aktarılması tek bir bütünleşik yönetim sistemi içerisinde bir araya gelmemektedir. Bursa örneği toplumsal katılım ile mekânsal planlama arasındaki bağlantıyı güçlendiren önemli bir Türkiye uygulaması sunmakla birlikte, bu katılımın değer esaslı arazi yönetimi ve kamusal değer kazanımı mekanizmalarıyla bütünleşik biçimde kurumsallaştırıldığına

ilişkin bir yapı henüz görülmemektedir. Dolayısıyla vaka analizlerinden ortaya çıkan temel gereksinim, mevcut kentlerde ayrı ayrı gözlenen veri altyapısı, katılım mekanizmaları, sürdürülebilirlik hedefleri ve planlama süreçlerinin mekânsal adalet ve değer adaleti ilkeleri etrafında bütünleştirilmesidir. Bu gereksinim, bir sonraki bölümde önerilen Katılıma Dayalı Entegre Akıllı Şehir Modeli'nin (KAS-M) temel hareket noktasını oluşturmaktadır.

5. Türkiye için Entegre Akıllı Şehir Yaklaşımı

Türkiye'deki akıllı şehir uygulamaları, büyük ölçüde teknolojik altyapı yatırımları ve operasyonel verimlilik odaklıdır. Ancak, önceki bölümde yapılan karşılaştırmalı analiz, bu dönüşümün sürdürülebilirliği ve toplumsal meşruiyeti için halkın aktif, anlamlı ve çok katmanlı katılımının temel bir koşul olduğunu ortaya koymaktadır. Toplumsal katılım, yalnızca hizmetlere erişim sağlamakla kalmaz; aynı zamanda kamusal kararların daha şeffaf, kapsayıcı ve hesap verebilir biçimde alınmasına katkı sunar.

Uluslararası örnekler ve Türkiye'deki uygulamaların karşılaştırmalı analizi ışığında, bu çalışma, akıllı şehir yaklaşımını daha kapsayıcı, veri temelli ve adalet odaklı bir çerçeveye oturtmayı hedefleyen Katılıma Dayalı Entegre Akıllı Şehir Modeli (KAS-M)'ni önermektedir. Bu model, özellikle arazi kullanım kararlarının çevresel etkilerini görünür kılmayı, iklim değişikliğine uyum ve kaynak verimliliği hedeflerini dijital katılım yoluyla güçlendirmeyi amaçlamaktadır. KAS-M modeli, aşağıdaki dokuz temel ilke üzerine inşa edilmiştir:

1. **Veri Tabanlı Yönetişim:** Karar alma süreçlerinin ölçülebilir, şeffaf ve hızlı olması, güvenilir veri altyapılarının varlığına bağlıdır. CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) ve IoT (Nesnelerin İnterneti) tabanlı altyapı sistemleri, şehirlerin canlı bir organizma gibi izlenmesini sağlar. Konya örneğinde açık veri temelli vatandaş talep/şikâyet kayıtları ile ATUS gibi ulaşım bilgi sistemleri, veri temelli belediye hizmetlerinin farklı boyutlarını göstermektedir. CBS ve IoT tabanlı altyapı yönetimi ile belediyelerin karar alma süreçlerinin objektif, ölçülebilir ve hızlı olmasının yanı sıra, çevresel risklerin erken tespiti ve

sürdürülebilir arazi kullanımına yönelik önleyici politikaların geliştirilmesi sağlanmalıdır.

2. **Katılımcı Dijital Platformlar:** Vatandaşların yalnızca talep ileten değil, aynı zamanda karar süreçlerine öneri sunan aktif bireyler haline gelebilmeleri için çevrimiçi platformlara ihtiyaç vardır. Madrid'deki “Decide Madrid” örneğinde olduğu gibi, vatandaşlar öneri sunabilmekte, kamusal istişarelere katılabilmekte ve katılımcı bütçeleme süreçlerinde yer alabilmektedir. Türkiye’de de bu tür platformların yaygınlaştırılması, yerel yönetişimde temsil adaletini güçlendirecektir.
3. **Çevre ve Sosyal Dengeyi Gözetten Sistemler:** Akıllı şehirlerin sadece teknolojik değil, aynı zamanda sosyal yönü güçlü olmalıdır. İzmir'in iklim eylemi ve Gaziantep'in sosyal destek sistemlerinde ortaya koyduğu uygulamaların sağladığı erişim kolaylığı, bu bütüncül vizyonun yerel örnekleridir. Bu uygulamaların sosyal eşitliği ve çevresel sürdürülebilirliği birlikte gözeten kapsamlı politikalara dönüştürülmesi gereklidir. Bu tür sistemler, çevresel sürdürülebilirliği yalnızca teknik bir hedef olarak değil, katılımcı karar alma süreçleriyle şekillenen bütüncül bir arazi yönetimi çıktısı olarak ele alınmalıdır.
4. **Yaygınlaştırılabilir Mikro Katılım Kanalları:** Katılımın yaygınlaşması, büyük ve karmaşık platformlar kadar basit, düşük eşikli araçlara da bağlıdır. Bangkok'taki “Traffy Fondue” örneğinde olduğu gibi, vatandaşların yalnızca bir mobil mesajla sorun bildirebildiği sistemler, özellikle dijital okuryazarlık düzeyi düşük kesimler için kritik öneme sahiptir. Türkiye’de de düşük eşikli dijital bildirim ve iletişim kanalları bulunmakla birlikte, bu araçların planlama, müzakere ve ortak karar süreçleriyle daha güçlü biçimde bütünleştirilmesi gerekmektedir.

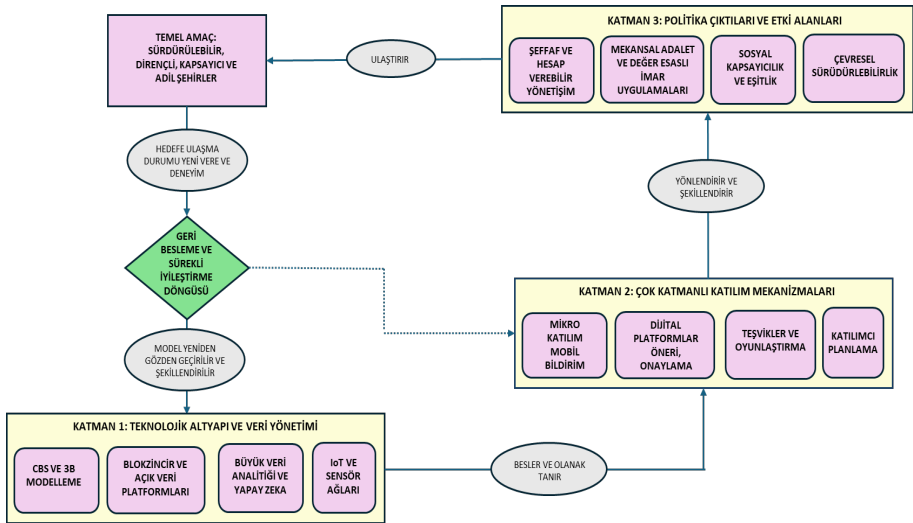
5. **Değer Esaslı AAD ile Mekânsal Adalet:** Arazi yönetiminde, klasik alan bazlı düzenleme yerine, bireylerin sahip oldukları değerlerin göz önünde bulundurulduğu modeller tercih edilmelidir. Değer esaslı yaklaşımlar, özellikle mülkiyetin dönüşümünde adaleti sağlayarak toplumsal kabulü artırır (Salalı ve İnam, 2022). Özellikle arazi ve arsa düzenlemesi, kentsel dönüşüm ve önemli değer artışı üreten planlama uygulamalarında değer adaleti açık bir değerlendirme ölçütü olarak ele alınmalıdır. KAS-M kapsamında, değer esaslı arazi düzenleme yaklaşımının çevresel riskler ve ekosistem hizmetlerine ilişkin mekânsal göstergelerle birlikte değerlendirilmesi önerilmektedir.
6. **Reaktif Katılımdan Etkileşimli Katılıma Geçiş:** Şikâyet, arıza bildirimi veya hizmet talebi gibi reaktif katılım biçimleri vatandaş–yerel yönetim iletişiminin önemli araçları olmakla birlikte, katılımcı yönetişimin daha ileri aşamalarında yurttaşların planlama, tasarım ve karar alma süreçlerine erken aşamada dahil edilmesi hedeflenmelidir. Bu geçiş, şehir yönetimlerinin yalnızca gelen taleplere yanıt veren yapılardan, vatandaşlarla birlikte sorunları tanımlayan, alternatifleri tartışan ve geleceğe ilişkin kararları ortak biçimde şekillendiren yapılara dönüşmesini desteklemektedir. Bursa’da 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı kapsamında gerçekleştirilen halk buluşmaları, muhtar çalıştayları ve paydaş çalıştayları, Türkiye bağlamında hizmet bildiriminin ötesine geçen ve toplumsal katılımı mekânsal planlama süreciyle ilişkilendiren bir uygulama örneği sunmaktadır. Bununla birlikte, bu tür katılım mekanizmalarının etkinliği yalnızca görüş toplanmasıyla değil, üretilen bilginin nihai plan kararlarına hangi ölçüde yansıtıldığı ve bu ilişkinin uygulama sürecinde izlenebilir olup olmadığı üzerinden değerlendirilmelidir.
7. **Teknolojik Erişilebilirlik:** Akıllı şehir uygulamalarının tüm bireyler için erişilebilir olması gerekir. Platform tasarımları, yaşlı bireyler, engelli vatandaşlar veya düşük dijital becerilere sahip gruplar için sadeleştirilmeli, çok dilli ve kapsayıcı

arayüzler sunulmalıdır. Aksi takdirde, dijital uçurum toplumsal dışlanmayı artırabilir.

8. **Veriye Dayalı Katılımcı Planlama:** Halk yalnızca karar süreçlerine görüş bildiren bir paydaş olarak değil, aynı zamanda yerel ve mekânsal bilgi üreten bir aktör olarak değerlendirilmelidir. Akıllı şehir sistemleri, vatandaşlardan elde edilen verileri yalnızca toplamakla yetinmemeli; bu bilgileri teknik, çevresel ve mekânsal veri setleriyle birlikte analiz ederek planlama ve politika geliştirme süreçlerinde kullanılabilir hâle getirmelidir. Bursa örneğinde 17 ilçede gerçekleştirilen halk buluşmaları ile muhtar ve paydaş çalıştaylarından elde edilen görüşlerin raporlanarak Bursa Planlama Ajansı'na aktarılması, katılımcı bilginin planlama sürecine girdi oluşturmaya yönelik somut bir mekanizma sunmaktadır. Bursa Açık Yeşil Açık Veri Platformu ise CBS, çevre, ulaşım, yapılar ve yönetim gibi farklı tematik alanlarda sunduğu açık veri altyapısıyla bu yaklaşımı tamamlayan veri temelli bir yönetim kapasitesi oluşturmaktadır (URL-34). KAS-M kapsamında bu tür katılımcı ve teknik veri kaynaklarının birlikte değerlendirilmesi, halktan gelen bilginin sürdürülebilir arazi kullanımı, mekânsal önceliklendirme ve çevresel karar süreçlerine sistematik biçimde aktarılmasını sağlayabilir. Bu yapı, geri bildirimlerden öğrenen ve kararlarını yeni veriler doğrultusunda sürekli güncelleyen bir kent yönetimi anlayışını desteklemektedir.
9. **Sosyal Kapsayıcılık ve Teşvik:** Katılımın sürdürülebilir olması, yalnızca teknik imkânlarla değil, aynı zamanda teşvik edici mekanizmalarla da mümkündür. KAS-M kapsamında, katılımın sürekliliğini desteklemek amacıyla puanlama, rozet, geri bildirim ve benzeri teşvik araçlarından yararlanılması önerilebilir. Bu araçların uygulanmasında erişilebilirlik, gönüllülük ve davranışsal yönlendirme kaynaklı etik riskler de dikkate alınmalıdır. Bu mekanizmalar, davranışsal yönlendirme yoluyla çevre dostu arazi kullanımı, enerji tasarrufu ve

sürdürülebilir yaşam pratiklerinin yaygınlaştırılmasına da katkı sunabilir.

Bu çalışmada geliştirilen “Katılıma Dayalı Entegre Akıllı Şehir Modeli (KAS-M)”, farklı katılım biçimlerini, veri temelli yönetim ilkelerini ve mekânsal adalet hedeflerini bütüncül bir yapı içinde birleştirmektedir. Şekil 21’de yukarıda sıralanan dokuz temel ilke ile şematize edilen model yer almaktadır. Model, üç ana katmandan oluşan ve sürekli iyileşmeyi hedefleyen dinamik bir çerçeve sunmaktadır. Birinci katman, karar alma süreçlerini destekleyen veri temelli teknolojik altyapıyı temsil etmekte ve modelin teknik temelini oluşturmaktadır. İkinci katman, mikro katılım, dijital platformlar, katılımcı planlama ve teşvik mekanizmalarından oluşan çok katmanlı katılım yapısını içermektedir. Üçüncü katman ise sosyal kapsayıcılık, çevresel sürdürülebilirlik, şeffaflık ve mekânsal adalet gibi politika çıktıları temsil etmektedir. Bu üç katmanın etkileşimiyle üretilen politikaların temel amacı sürdürülebilir, dirençli, kapsayıcı ve adil kentler oluşturmaktır. Sürekli iyileşme döngüsü, uygulama sonuçlarının veri altyapısını ve katılım mekanizmalarını yeniden beslemesini sağlayan geri bildirim yapısını ifade etmektedir.



Şekil 21. Katılıma Dayalı Entegre Akıllı Şehir Modeli (KAS-M).

Modelin ilk katmanı, akıllı şehir uygulamalarının teknik temelini oluşturan veri odaklı altyapıdır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile mekânsal verilerin toplanması, görselleştirilmesi ve analiz edilmesi karar vericilere kanıta dayalı planlama olanağı sağlar. Nesnelerin İnterneti (IoT), kentsel alanlarda çevresel parametrelerin (hava kalitesi, trafik, enerji tüketimi vb.) gerçek zamanlı izlenmesini mümkün kılar. Bu izleme kapasitesi, arazi kullanımına bağlı çevresel baskıların ölçülmesini ve iklim uyum politikalarının veri temelli olarak geliştirilmesini destekler. Yapay Zekâ (YZ) ise büyük veri setlerinin işlenerek tahmin, sınıflandırma ve optimizasyon yapılmasına katkı sunar. Bu altyapılar, şeffaf ve ölçülebilir bir yönetim sistemi kurulmasının ön koşulunu oluşturur. Traffy Fondue açık verilerinde 2022–2025 döneminde toplam 1.146.455 bildirim kaydedilmiştir; ancak 2022'nin tam bir kurumsal uygulama yılı olmadığı dikkate alınmalıdır. Bu ölçek, vatandaş kaynaklı konum tabanlı verinin kentsel hizmet yönetiminde geniş ölçekte kullanılabildiğini göstermektedir. Bu örnekler, verinin sadece bir kayıt aracı değil, aynı zamanda katılımcı şehircilikte stratejik bir yönetim unsuru olduğunu göstermektedir.

İkinci katman, teknolojik altyapı ile yurttaşların aktif katılımını buluşturan çok katmanlı mekanizmaları ifade etmektedir. Mikro katılım; bildirim, öneri veya şikâyetlerin mobil uygulamalar ve düşük eşikli dijital arayüzler aracılığıyla iletilmesini sağlarken, dijital platformlar oylama, anket, çevrimiçi istişare ve öneri süreçleri aracılığıyla yurttaşların görüş ve tercihlerini karar süreçlerine aktarmalarına olanak sağlamaktadır. Bu katmanda yer alan teşvik mekanizmaları ise puan, rozet, geri bildirim veya benzeri araçlarla katılımın sürekliliğini desteklemeyi amaçlamaktadır. Madrid'deki Decide Madrid örneği, öneri, istişare ve katılımcı bütçeleme gibi farklı mekanizmaların dijital ortamda bütünleştirilebildiğini göstermektedir. Bursa'da 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı kapsamında gerçekleştirilen halk buluşmaları ve muhtar ve paydaş çalıştayları ise Türkiye bağlamında toplumsal katılımın hizmet bildiriminin ötesine taşınarak mekânsal planlama süreciyle ilişkilendirilebileceğini göstermektedir. KAS-M açısından bu katmanın temel işlevi, farklı

katılım araçlarıyla üretilen yurттаş bilgisinin yalnızca toplanmasını değil, planlama ve karar süreçlerine sistematik biçimde aktarılmasını sağlamaktır.

KAS-M modelinin üçüncü katmanı, teknolojik altyapı ve katılım mekanizmalarından üretilen bilgilerin politika çıktılarına dönüştüğü alanı temsil etmektedir. Bu katman; sosyal kapsayıcılık, çevresel sürdürülebilirlik, şeffaf ve hesap verebilir yönetim ile mekânsal adalet ve değer esaslı arazi uygulamalarını kapsamaktadır. Sosyal kapsayıcılık, dezavantajlı grupların da karar süreçlerine erişebilmesini ve temsil edilmesini hedeflerken; mekânsal adalet, kentsel kaynakların, hizmetlerin, çevresel fayda ve risklerin ve planlama yoluyla oluşan değerlerin daha adil biçimde dağıtılmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda katılım, yalnızca yönetsel bir prosedür olarak değil, sürdürülebilir arazi yönetiminin ve kentsel yaşam kalitesinin geliştirilmesine katkı sağlayan stratejik bir politika girdisi olarak ele alınmaktadır. Örneğin, konum bilgisi içeren vatandaş verilerinin mekânsal olarak analiz edilmesi, hizmet taleplerinin kent içerisindeki dağılımının incelenmesine ve olası mekânsal eşitsizliklerin belirlenmesine olanak sağlayabilir. KAS-M'nin üçüncü katmanı, böylece veri ve katılım süreçlerini çevresel sürdürülebilirlik, mekânsal adalet ve kamusal yarar hedefleriyle ilişkilendirmektedir.

KAS-M modelinin tüm bileşenlerinin etkileşiminden doğan temel amaç, sürdürülebilir, dirençli, kapsayıcı ve adil kentlerin oluşturulmasıdır. Bu hedef, farklı gelişmişlik ve yönetim bağamlarına sahip kentler için uyarlanabilir bir kavramsal yönetim çerçevesi önermektedir.

KAS-M modeli, teorik olarak tanımladığı unsurları uygulama örnekleri üzerinden somutlaştırarak akıllı şehir literatüründe güçlü bir köprü işlevi görmektedir. Bangkok ve Madrid gibi uluslararası örnekler, modelde öngörülen teknoloji destekli katılım ve veri açıklığı gibi bileşenlerin uygulamadaki karşılıklarını gösterirken, Türkiye'den Konya, Gaziantep ve İzmir örnekleri, veri standardizasyonu ve sürdürülebilir katılımın geliştirilmesi gereken yönlerine dikkat

çekmektedir. KAS-M modeli, literatür ve vaka analizlerinde ayrı ayrı gözlenen veri altyapısı, katılım mekanizmaları ve sürdürülebilirlik çıktıları arasındaki ilişkileri tek bir kavramsal çerçevede bir araya getirmektedir. Uluslararası ve Türkiye örnekleri, modelin farklı katmanlarının farklı kurumsal bağlamlarda nasıl karşılık bulabileceğini göstermektedir. Tablo 14, KAS-M modelinin üç ana katmanını —veri tabanlı teknolojik altyapı, katılım mekanizmaları ve politika/sürdürülebilirlik çıktıları— incelenen kent örnekleriyle eşleştirmekte; son sütunda ise her vaka için KAS-M açısından temel çıkarımı özetlemektedir.

Tablo 14. KAS-M Katmanlarının İncelenen Kentlerdeki Karşılıkları ve Temel Çıkarımlar

Kent	Katman 1: Veri tabanlı teknolojik altyapı	Katman 2: Katılım mekanizması	Katman 3: Politika / sürdürülebilirlik ik çıktısı	KAS-M açısından temel çıkarım
Rio de Janeiro	COR, sensör ve operasyonel veri altyapısı; DATA.RIO ve 1746 kayıtları	1746 üzerinden çok kanallı hizmet başvuruları ve geri bildirim	Afet direnci, drenaj, ulaşım ve kentsel hizmet koordinasyonu	Güçlü veri ve operasyonel entegrasyon vardır; katılımın reaktif hizmet bildiriminden müzakereci planlamaya taşınması gereklidir.
Masdar	Akıllı enerji, pasif tasarım, sürdürülebilir ulaşım ve dijital yönetim altyapıları	Araştırma ve eğitim kuruluşları, topluluk etkinlikleri ve kurumsal/payd aş iş birlikleri	Düşük karbon, kaynak verimliliği ve sürdürülebilir yaşam	Çevresel sürdürülebilirlik güçlüdür; geniş tabanlı demokratik vatandaş katılımı daha sınırlıdır.

Madrid	Decide Madrid, CONSUL ve açık veri altyapısı	Öneri, tartışma, kamusal istişare ve katılımcı bütçeleme	Şeffaflık, temsil, müzakere ve demokratik yönetim	KAS-M'nin çok katmanlı katılım boyutuna en açık örneklerden biridir; bu katılımın arazi değeri ve mekânsal adalet süreçleriyle daha doğrudan bütünleştirilmesi gerekmektedir.
Bangkok	Yapay zekâ destekli Traffy Fondue ve konum tabanlı bildirim verileri	Chatbot/mobil uygulama üzerinden düşük eşikli mikro bildirim	Altyapı sorunlarının hızlı tespiti, sel ve atık yönetimi, hizmet verimliliği	Mikro katılımın büyük ölçekte uygulanabilirliğin i gösterir; ancak katılım ağırlıklı olarak reaktiftir.
Temecula	Akıllı otoyol sensörleri, MyCivic ve Citizen Request Tracker	Konum ve fotoğraf içeren sorun bildirim ve durum takibi	Trafik verimliliği, yerel hizmet yönetimi ve çevresel yüklerin azaltılması	Yerel hizmet düzeyinde işlevsel geri bildirim döngüsü sağlar; karşılaştırılabilir zaman serisi ve ortak karar boyutu sınırlıdır.
Konya / Selçuklu	ATUS ve açık veri altyapısı; Selçuklu yıllık talep/şikâyet verileri	Dijital ve geleneksel çoklu başvuru kanalları	Ulaşım bilgisi, hizmet erişimi ve vatandaş-belediye iletişimi	Açık veri ve çok kanallı etkileşim güçlüdür; veri ilçe ölçeğinde olup katılım ağırlıklı olarak reaktiftir.

İstanbul	İstanbul Senin, İBB Çözüm Merkezi ve açık veri altyapısı	Çok kanallı başvuru ve takip sistemi	Bütünleşik hizmet erişimi, yüksek ölçekli vatandaş etkileşimi ve şeffaflık	Çok yüksek etkileşim hacmi, yüksek düzeyde ortak karar anlamına gelmemektedir; KAS-M'nin reaktif katılımından ortak üretime geçiş gereksinimini açık biçimde göstermektedir.
Gaziantep	Resmî vatandaş başvuru istatistikleri ; GAZİBİS ayrı bir sürdürülebil ir ulaşım altyapısı	ALO 185/153 başta olmak üzere dijital ve geleneksel çoklu kanallar	Hizmete erişim, sosyal kapsayıcılık ve sürdürülebilir ulaşım	Hibrit iletişim, dijital dışlanma riskini azaltma potansiyeli taşımaktadır; ancak vatandaş etkileşimi büyük ölçüde hizmet talebi düzeyindedir.
İzmir	HİM, Bizİzmir ve çok kanallı veri/iletişim altyapısı	HİM üzerinden çok kanallı başvuru; farklı plan ve programlarda paydaş etkileşimi	İklim, sürdürülebilirli k ve hizmet erişimi	Çok kanallı yapı önemli bir altyapı sunmaktadır; kurumsal yeniden yapılanmalar nicel serileri etkilediğinden katılımın niteliği başvuru sayısından bağımsız değerlendirilmeli dir.
Bursa	Bursa Planlama Ajansı ve	17 ilçede halk buluşmaları; muhtar ve	Uzun vadeli arazi kullanımı, çevresel	Katılımcı görüşlerin üst ölçekli mekânsal

Açık Yeşil Açık Veri Platformu; CBS ve tematik kentsel veri altyapısı	paydaş çalıştayları	sürdürülebilirli k, dirençlilik ve katılımcı mekânsal planlama	planlama hazırlık sürecine aktarılmasına yönelik önemli bir örnek sunmaktadır; ancak katılımcı girdilerin nihai plan kararlarına yansımalarının izlenmesi ile değer esaslı arazi yönetimi ve kamusal değer kazanımıyla bütünleşmesi geliştirilmesi gereken alanlardır.
---	------------------------	--	--

Tablo 14, KAS-M'nin farklı katmanlarının incelenen kentlerde farklı yoğunluk ve işlevlerde karşılık bulduğunu, ancak modelin bütün bileşenlerinin tek bir kentte eksiksiz biçimde bir araya gelmediğini göstermektedir. Rio de Janeiro ve Bangkok veri üretimi ile operasyonel entegrasyon açısından güçlü örnekler sunarken, Madrid katılım mekanizmalarının müzakere ve karar süreçlerine yaklaştırılması bakımından öne çıkmaktadır. Masdar çevresel sürdürülebilirliği teknik ve tasarımsal düzeyde güçlü biçimde ele almakta; Temecula ise yerel ölçekte sorun bildirimi ve geri bildirim döngüsünün işlevsel bir örneğini oluşturmaktadır. Türkiye örneklerinde Konya/Selçuklu, İstanbul, Gaziantep ve İzmir çok kanallı vatandaş-belediye etkileşim altyapıları sunarken, Bursa katılımcı bilginin doğrudan üst ölçekli mekânsal planlama süreciyle ilişkilendirilmesine yönelik tamamlayıcı bir örnek ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, incelenen vakaların önemli bir bölümünde katılım hâlen hizmet talebi, şikâyet, geri bildirim veya danışma düzeyinde yoğunlaşmakta; katılımcı girdilerin nihai planlama ve arazi kullanım kararlarına etkisinin izlenebilirliği sınırlı kalmaktadır.

İncelenen resmî belgeler, açık veri kaynakları ve akademik çalışmalar kapsamında, on vakanın hiçbirinde dijital veya teknoloji

destekli katılım mekanizmalarının değer esaslı AAD, değer şeffaflığı ve kamusal değer kazanımıyla bütünleşik biçimde kurumsallaştırıldığı bir yapıya rastlanmamıştır. Bursa örneği katılım ile üst ölçekli mekânsal planlama arasındaki ilişkiyi diğer Türkiye örneklerine göre daha görünür hâle getirirse de bu katılımın değer esaslı dağıtım, değer şeffaflığı ve kamusal değer kazanımı mekanizmalarıyla bütünleştirildiği bir yapı henüz ortaya çıkmamaktadır. Bu boşluk, KAS-M'nin özgün katkısını oluşturmaktadır. Model; kent örneklerinde ayrı ayrı gözlenen veri temelli yönetim, çok katmanlı katılım, çevresel sürdürülebilirlik, sosyal kapsayıcılık ve planlama bileşenlerini değer esaslı arazi yönetimi, mekânsal adalet ve kamusal değer kazanımı ilkeleriyle tek bir yönetim çerçevesinde bir araya getirmektedir.

5.1. KAS-M Çerçevesinde İncelenen Kentlerin Karşılaştırmalı Değerlendirmesi

Geliştirilen KAS-M, incelenen on vaka kentinin deneyimleri üzerinden kavramsal olarak değerlendirildiğinde, kentlerin modelin farklı katmanlarında farklılaşan özellikler sergilediği görülmektedir. Bu değerlendirme bir performans veya olgunluk sıralaması değil; vaka bulgularının KAS-M katmanlarıyla betimleyici olarak eşleştirilmesidir.

- **Veri Tabanlı Teknolojik Altyapı Katmanı (Katman 1):** Rio de Janeiro, COR aracılığıyla kamera, meteorolojik ve operasyonel verileri bütünleştiren merkezi bir izleme ve koordinasyon altyapısı sunarken; Bangkok, Traffy Fondue aracılığıyla vatandaş kaynaklı konum tabanlı bildirimlerin yapay zekâ destekli sınıflandırma ve yönlendirme süreçlerinde kullanılmasına örnek oluşturmaktadır. Türkiye'de Konya/Selçuklu ve İstanbul açık veri, ulaşım bilgi sistemleri ve çok kanallı vatandaş başvuru altyapılarının farklı ölçeklerde kullanılabildiğini gösterirken, Bursa Açık Yeşil Açık Veri Platformu ve Bursa Planlama Ajansı üzerinden veri erişilebilirliği ile mekânsal planlama kapasitesinin birlikte geliştirilmesine yönelik tamamlayıcı bir yapı sunmaktadır. Bununla birlikte, bu teknolojik ve etkileşimsel verilerin stratejik arazi kullanımı, değerlendirme ve mekânsal adalet kararlarına hangi

ölçüde sistematik olarak entegre edildiği vakalar arasında farklılık göstermektedir.

- **Çok Katmanlı Katılım Mekanizmaları (Katman 2):** Madrid'deki Decide Madrid platformu; öneri, tartışma, kamusal istişare ve katılımcı bütçeleme gibi farklı katılım biçimlerini aynı ortamda birleştirmesi bakımından incelenen vakalar arasında müzakereci katılımın güçlü örneklerinden birini oluşturmaktadır. Bangkok ise düşük eşikli mikro katılımı kentsel sorun bildiriminde büyük ölçeğe taşımaktadır. Masdar'da katılım daha çok araştırmacılar, kurumsal aktörler ve topluluk faaliyetleri üzerinden gelişmekte ve daha dar bir paydaş tabanına dayanmaktadır. Türkiye'de İstanbul, Konya/Selçuklu, Gaziantep ve İzmir çok kanallı vatandaş-belediye etkileşimi sunmakla birlikte, incelenen nicel göstergeler bu etkileşimin önemli ölçüde hizmet talebi, şikâyet ve geri bildirim biçiminde gerçekleştiğini göstermektedir. Bursa ise halk buluşmaları, muhtar çalıştayları ve paydaş çalıştaylarını 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı hazırlık süreciyle ilişkilendirerek, Türkiye örnekleri içerisinde katılımın hizmet etkileşiminden planlama odaklı ve daha müzakereci bir yapıya taşınmasına yönelik önemli bir örnek sunmaktadır. Bununla birlikte, katılımın niteliği yalnızca görüş toplama mekanizmalarının varlığıyla değil, bu görüşlerin nihai karar ve planlara hangi ölçüde yansıdığı ve sürecin geri bildirim mekanizmalarıyla ne kadar izlenebilir hâle geldiği üzerinden değerlendirilmelidir.
- **Politika Çıktıları ve Mekânsal Adalet Katmanı (Katman 3):** Madrid, dijital katılım mekanizmalarını öneri, istişare ve katılımcı bütçeleme gibi karar süreçlerine yaklaştırmasıyla; Gaziantep çok kanallı hizmet erişimiyle, İzmir ise iklim ve sürdürülebilirlik planları ile çok kanallı vatandaş iletişimini birlikte ele alan kurumsal yapısıyla bu katmanın farklı boyutlarına örnek oluşturmaktadır. Bursa, uzun vadeli arazi kullanımı ve mekânsal gelişme kararlarının katılımcı bir çevre

düzeni planı süreci içerisinde ele alınması bakımından bu katmana daha doğrudan bir mekânsal planlama boyutu eklemektedir. Buna karşın incelenen hiçbir vakada dijital veya katılımcı planlama mekanizmalarının değer esaslı AAD, düzenleme öncesi ve sonrası değer şeffaflığı ve kamusal değer kazanımıyla bütünleşik biçimde kurumsallaştırıldığı bir yapıya rastlanmamıştır. Bu durum, KAS-M'nin mekânsal adalet katmanında yalnızca katılımı değil, planlama yoluyla üretilen ekonomik ve mekânsal değer paylaşım biçimini de birlikte ele alma gereğini ortaya koymaktadır.

Bu karşılaştırma, KAS-M'nin farklı kentlerde ayrı ayrı gözlenen veri temelli yönetim, mikro katılım, çok kanallı hizmet etkileşimi, müzakereci katılım, planlama odaklı katılım, sosyal kapsayıcılık ve çevresel sürdürülebilirlik unsurlarını tek bir kavramsal mimaride bütünleştirmeyi amaçladığını göstermektedir. Model; Rio de Janeiro'nun operasyonel veri entegrasyonunu, Bangkok'un düşük eşikli mikro katılım yaklaşımını, Madrid'in müzakereci dijital katılım mekanizmalarını, Bursa'nın üst ölçekli mekânsal planlama ile ilişkilendirilen katılım deneyimini ve Türkiye'deki diğer kentlerin çok kanallı vatandaş-belediye etkileşimlerini değer esaslı arazi yönetimi, mekânsal adalet ve kamusal değer kazanımı ilkeleriyle ilişkilendiren kavramsal bir yol haritası sunmaktadır. Bu nedenle KAS-M, incelenen kentlerden herhangi birinin doğrudan kopyalanmasını değil, farklı vakalarda görülen tamamlayıcı güçlü yönlerin ortak bir yönetim çerçevesinde bütünleştirilmesini önermektedir.

6. Zorlukların Üstesinden Gelme ve Gelecek Yönlerini Belirlemek

KAS-M modeli, sürdürülebilir arazi yönetimi için katılımcı ve adil bir vizyon sunmakla birlikte, bu vizyonun hayata geçirilmesi önemli yapısal, teknik ve sosyo-ekonomik zorluklarla karşı karşıyadır. Bu bölümde, bu zorluklar detaylandırılmakta ve bunların üstesinden gelmek için geleceğe yönelik stratejik yönelimler önerilmektedir.

6.1. Öne Çıkan Zorluklar

6.1.1. Kurumsal Uyum ve Yönetişim Sorunları

Akıllı şehir projelerinde karşılaşılan en yaygın sorunlardan biri, çok düzeyli yönetim yapılarında görev, yetki ve sorumlulukların belirsizliğidir. Farklı kamu kurumları, yerel yönetimler, özel sektör aktörleri ve sivil toplum kuruluşları arasındaki koordinasyon eksikliği, kaynak israfına ve projelerin etkinliğinin azalmasına neden olabilmektedir (Bibri, 2018). Ayrıca, kamu-özel iş birliklerinde şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerinin tam olarak tesis edilememesi, toplumsal güveni zedeleyebilir. Bu uyumsuzluk, özellikle çevresel etki değerlendirmeleri ve arazi kullanım kararlarının bütüncül biçimde ele alınmasını zorlaştırmakta, iklim uyum politikalarının uygulanabilirliğini sınırlamaktadır.

6.1.2. Dijital Eşitsizlik ve Kapsayıcılık Eksikliği

Dijital eşitsizlik, akıllı şehir uygulamalarının kapsayıcılığını ve sürdürülebilirliğini sınırlayan temel sorunlardan biridir. İnternet erişimi, dijital beceriler ve teknoloji kullanım olanaklarındaki farklılıklar, toplumsal gruplar arasında dijital katılım fırsatlarının eşitsizleşmesine yol açabilmektedir (van Dijk, 2020). Bu durum, çevresel risklerin ve arazi kullanımına ilişkin kararların belirli toplumsal gruplar lehine şekillenmesi riskini doğurmakta, mekânsal ve çevresel adaletsizlikleri derinleştirebilmektedir. Dolayısıyla dijital katılım araçlarının tasarımında erişilebilirlik, sade arayüzler ve çok kanallı katılım mekanizmaları temel bir öncelik olarak ele alınmalıdır.

6.1.3. Veri Yönetimi ve Etik Sorunlar

Büyük veri, yapay zekâ ve IoT tabanlı sistemlerin yaygınlaşması, beraberinde ciddi veri güvenliği ve etik sorunları getirmektedir. Kişisel mahremiyetin korunması, algoritmik önyargıların önlenmesi, veriye erişimde adalet ve toplu gözetim riski, üzerinde titizlikle durulması gereken konulardır (Ziosi vd., 2024). Özellikle çevresel izleme verilerinin şeffaf ve güvenilir biçimde yönetilememesi, sürdürülebilir arazi yönetimi politikalarının veri temelli karar altyapısını zayıflatabilir.

6.1.4. Finansman ve Sürdürülebilirlik

Akıllı şehir projeleri, yüksek başlangıç yatırımı ve sürekli bakım maliyetleri gerektirir. Bu da finansal sürdürülebilirlik ve kaynak tahsisi sorunlarını beraberinde getirir. Kamu-özel ortaklıkları ve uluslararası fonlar bu alanda çözüm potansiyeli taşımakla birlikte, bu kaynakların sosyal eşitlik, şeffaflık ve kamu yararı ilkeleriyle uyumlu bir şekilde yönetilmesi büyük önem taşımaktadır (Batty vd., 2012). Bu bağlamda, çevresel faydayı önceleyen yeşil finansman araçlarının arazi yönetimi ve iklim uyum projeleriyle doğrudan ilişkilendirilmesi kritik önem taşımaktadır.

6.2. Gelecek Yönelimleri ve Stratejik Öneriler

Yukarıdaki zorlukların üstesinden gelebilmek ve KAS-M modelinin başarıyla uygulanabilmesi için aşağıdaki stratejik yönelimlerin benimsenmesi önerilmektedir:

6.2.1. Kapsayıcı ve Katmanlı Bir Katılım Stratejisi Geliştirmek

Teknoloji odaklı yaklaşımların yanı sıra, dijital ve yüz yüze katılım araçlarını bir araya getiren hibrit ve katmanlı katılım modelleri benimsenmelidir. Dijital araçlara erişimi olmayan veya sınırlı olan kesimlerin süreç dışında kalmasını önlemek amacıyla yüz yüze toplantılar, mahalle ve ilçe forumları, muhtar buluşmaları, paydaş çalıştayları ve benzeri geleneksel katılım yöntemleri dijital platformlarla birlikte kullanılmalıdır. Madrid'deki dijital katılım mekanizmalarının fiziksel ve kurumsal katılım yapılarıyla desteklenmesi bu yaklaşımın uluslararası bir örneğini oluştururken, Bursa'da 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı kapsamında 17 ilçede gerçekleştirilen halk buluşmaları ile muhtar ve paydaş çalıştayları, Türkiye bağlamında farklı toplumsal ve kurumsal aktörlerin mekânsal planlama sürecine dahil edilebilmesine yönelik önemli bir uygulama ortaya koymaktadır. Bu tür katmanlı modeller, dijital erişim farklılıklarından kaynaklanan dışlanma riskini azaltırken yerel bilgi ve deneyimin teknik planlama verileriyle birlikte değerlendirilmesine de olanak sağlayabilir. Bununla birlikte, katılımın yalnızca görüş toplama aşamasında kalmaması; elde edilen önerilerin hangi planlama

kararlarını etkilediğinin, hangi önerilerin neden kabul edildiğinin veya edilmediğinin ve uygulama sonuçlarının katılımcılara geri bildirim mekanizmalarıyla açıklanmasının sağlanması gerekmektedir. Böyle bir yapı, katılımı biçimsel bir danışma sürecinden çıkararak daha şeffaf, izlenebilir ve mekânsal kararlarla ilişkili bir yönetim mekanizmasına dönüştürebilir.

6.2.2. İnsan Odaklı ve Etik Bir Teknoloji Yaklaşımını Benimsemek

Teknoloji, bir amaç değil, toplumsal faydayı artırmak için bir araç olarak görülmelidir. “Teknolojiye insanlık için güven” anlayışıyla, algoritmik şeffaflık, veri mahremiyeti ve dijital haklar konusunda katı prensipler benimsenmelidir. Yapay zekâ karar alma mekanizmalarında vatandaşlara itiraz hakkı tanınmalı ve bu sistemler düzenli olarak denetlenmelidir. Bu yaklaşım, çevresel verilerin kullanımında da hesap verebilirliği artırarak sürdürülebilirlik politikalarına olan toplumsal güveni güçlendirecektir.

6.2.3. Yerel Kapasiteyi ve Kurumsal İş Birliğini Güçlendirmek

Merkezi ve yerel yönetimler arasında politika uyumu sağlanmalı, kurumlar arası bilgi paylaşımı standart protokollerle desteklenmelidir. Belediye çalışanlarına yönelik dijital okuryazarlık, veri analitiği ve katılımcı planlama konularında kapasite geliştirme eğitimleri düzenlenmelidir. Ayrıca, üniversiteler, sivil toplum kuruluşları ve özel sektörün uzmanlığı sürece dahil edilmelidir.

6.2.4. Yenilikçi ve Sürdürülebilir Finansman Modelleri Keşfetmek

Akıllı şehir projeleri için yenilikçi finansman modelleri (yeşil tahviller, etki yatırımları, sonuç odaklı sözleşmeler vb.) teşvik edilmelidir. Projelerin yalnızca başlangıç maliyetleri değil, uzun vadeli işletme ve bakım maliyetleri de göz önünde bulundurularak gerçekçi bütçe planlaması yapılmalıdır. Özellikle iklim uyumuna, ekosistem hizmetlerinin korunmasına ve sürdürülebilir arazi kullanımına yönelik projeler bu finansman modelleri için öncelikli alanlar olmalıdır.

6.2.5. 3194 Sayılı İmar Kanunu Madde 18 Uygulamalarında Değer Esaslı Dağıtım ve Dijital Katılım Entegrasyonu

3194 sayılı İmar Kanunu'nun 18. Maddesi kapsamında yürütülen Arazi ve Arsa Düzenlemesi (AAD) uygulamalarında dağıtım ve tahsis süreçleri ağırlıklı olarak alan/yüzölçümü esaslı düzenleme mekanizmaları üzerinden yürütülmektedir. Bununla birlikte, düzenleme sahası içerisindeki konum, erişilebilirlik, cephe, imar hakkı ve çevresel nitelikler gibi unsurlar taşınmazların ekonomik değerleri üzerinde farklı etkiler yaratabilmektedir. Bu nedenle yalnızca alan eşitliğine odaklanan yaklaşımlar, düzenleme öncesi ve sonrası değer dengesinin yeterince görünür olmadığı durumlarda mülkiyet adaleti ve toplumsal kabul açısından tartışmalara yol açabilmektedir:

- **Yasal Mevzuatın Değer Esaslı Dağıtım Yönünde Güncellenmesi:** Mevcut DOP mekanizması korunurken, düzenleme sonrası tahsis ve dağıtım kararlarının düzenleme öncesi ve sonrası taşınmaz değerlerini dikkate alan şeffaf bir değer dengeleme yaklaşımıyla desteklenmesi; bu amaçla ulusal ve uluslararası taşınmaz değerlendirme standartlarından yararlanılması önerilmektedir.
- **Kentsel Değer Haritaları ve CBS Tabanlı Şeffaf Parselasyon:** Yerel yönetimler bünyesinde Çok Amaçlı Kadastro ve 3B Kent Modelleri ile entegre dinamik değer haritaları üretilmelidir. Düzenleme öncesi ve sonrası parsel değerleri nesnel algoritmalarla hesaplanarak açık veri platformları üzerinden mülkiyet sahiplerinin erişimine sunulmalıdır.
- **Askı ve İtiraz Süreçlerinin Dijital Katılım Platformlarına Entegrasyonu:** Mevcut yasal askı ve ilan süreçlerine ek olarak, vatandaşların tahsis senaryolarını, değer değişimlerini ve DOP kesintilerini görsel olarak inceleyebildiği etkileşimli dijital katılım portalları (PPGIS) geliştirilmelidir. Bu platformlar, itirazların daha erken aşamada anlaşılmasına ve müzakere edilmesine katkı sağlayabilir.

- **Kamusal Değer Kazanımının (Value Capture) Yeşil Altyapıya Aktarımı:** İmar ve arazi geliştirme süreçlerinde oluşan değer artışının, mevzuata uygun kamusal değer kazanım araçları yoluyla yeşil altyapı, parklar, ekolojik koridorlar ve sosyal donatıların finansmanına yönlendirilmesi değerlendirilmelidir.

6.3. Geleceğin Şehirleri için Yeni bir Vizyon: Kapsayıcı, Dirençli ve Değer Odaklı Şehirler

Gelecekteki akıllı şehir vizyonu, yalnızca dijitalleşme değil, aynı zamanda toplumsal refah, ekolojik denge ve etik yönetişimi bir araya getiren çok boyutlu bir yapı olmak zorundadır. Bu kapsamda aşağıdaki eğilimlerin geleceğin akıllı şehir politikalarında daha fazla önem kazanması beklenmektedir:

- **Dijital İkizler ve Öngörücü Planlama:** Kentlerin dijital ikizlerinin, iklim riskleri, nüfus artışı ve arazi kullanım değişimleri gibi farklı senaryoların simüle edilmesinde ve proaktif politikaların geliştirilmesinde daha etkin kullanılması beklenmektedir.
- **Döngüsel Ekonomi ve Kaynak Yönetimi:** Atık yönetimi, su ve enerji verimliliği başta olmak üzere kentsel kaynak yönetiminde döngüsel ekonomi ilkelerinin daha yaygın biçimde benimsenmesi öngörülmektedir.
- **Topluluk Tabanlı Veri Kooperatifleri:** Vatandaşların kendi verileri üzerinde daha fazla söz sahibi olduğu ve verilerin kamu yararı doğrultusunda yönetilebildiği modellerin önem kazanması beklenmektedir.
- **Değer Esaslı İmar Uygulamalarının Kurumsallaşması:** Arazi ve arsa düzenlemelerinde değer esaslı yaklaşımların kurumsallaştırılması ve dijital katılım mekanizmalarıyla desteklenmesi önerilmektedir.

Bu zorlukların üstesinden gelmek ve geleceğin şehirlerini inşa etmek, disiplinlerarası bir iş birliği, uzun vadeli bir siyasi irade ve vatandaş sürecin merkezine koyan dönüştürücü bir yaklaşım

gerektirmektedir. KAS-M modeli, sürdürülebilir arazi yönetimi alanında karşılaşılan bu zorlu ancak kaçınılmaz dönüşüm süreci için katılımcı, veri temelli ve değer odaklı bir yönetim çerçevesi sunmaktadır. Bu yönüyle model, sürdürülebilir arazi kullanımı, çevresel politika üretimi ve katılımcı yönetim literatürlerini bütünleştiren bir yaklaşım ortaya koymakta; aynı zamanda gelecekte gerçekleştirilecek ampirik çevre araştırmaları ve politika odaklı uygulamalar için güçlü ve geliştirilebilir bir kavramsal zemin oluşturmaktadır.

7. Sonuç

Bu çalışma, 21. Yüzyıl kentlerinin iki önemli meselesi olan sürdürülebilir arazi yönetimi ve toplumsal katılımı, dijital dönüşümün sunduğu olanaklar üzerinden bütüncül bir bakış açısıyla ele almıştır. Hızlı kentleşme, iklim krizi ve derinleşen sosyo-ekonomik eşitsizlikler karşısında, akıllı şehir kavramının salt teknoloji odaklı bir yaklaşımdan uzaklaşarak, insanı ve çevresel sürdürülebilirliği merkeze alan yeni bir yönetim paradigmasına evrilmesi gerektiği açıktır. Bu çalışma, söz konusu paradigma dönüşümüne kavramsal ve uygulamaya dönük bir katkı sunmaktadır.

Araştırmadan elde edilen temel bulgular birkaç noktada toplanmaktadır. İlk olarak, akıllı şehir teknolojileri, sürdürülebilir arazi yönetimi ve toplumsal katılımın literatür ve uygulamada çoğunlukla parçalı biçimde ele alındığı görülmüştür. İkinci olarak, incelenen on vaka birlikte değerlendirildiğinde, dijital araçların yaygınlaşmasının tek başına daha yüksek düzeyde katılımcı yönetim üretmediği ortaya çıkmıştır. Madrid örneği; öneri, tartışma, kamusal istişare ve katılımcı bütçeleme gibi daha derin katılım biçimlerinin dijital ortamda bütünleştirilebildiğini gösterirken, Bangkok düşük eşikli mikro bildirim mekanizmalarının geniş ölçekte uygulanabileceğini ortaya koymaktadır. Buna karşılık Rio de Janeiro, Konya/Selçuklu, İstanbul, Gaziantep ve İzmir'deki çok kanallı etkileşimlerin önemli bir bölümü hizmet talebi, şikâyet, bilgi talebi ve sorun bildirimi niteliğindedir. Bu nedenle yüksek başvuru hacimlerinin doğrudan planlama veya karar alma süreçlerine katılım düzeyiyle eş tutulamayacağı sonucuna ulaşılmıştır. Bursa örneği ise Türkiye'de bu genel yapıdan farklılaşarak,

17 ilçede gerçekleştirilen halk buluşmaları ile muhtar ve paydaş çalıştaylarından elde edilen yerel bilginin 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planı hazırlık süreciyle ilişkilendirilebildiğini göstermektedir. Bununla birlikte, katılımcı girdilerin nihai plan kararlarına ne ölçüde yansıtacağı henüz uzun dönemli olarak değerlendirilemediğinden, Bursa'nın katılım etkinliği sonuç temelli değil, mevcut kurumsal ve planlama mekanizmaları üzerinden değerlendirilmiştir. Bulgular genel olarak, akıllı şehirlerde başarının yalnızca teknolojik altyapı veya kullanıcı sayılarıyla değil; katılımın niteliği, kapsayıcılığı, karar süreçleriyle bağlantısı ve katılımcıya sağlanan geri bildirim düzeyiyle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.

Bu bulgular doğrultusunda çalışmanın temel katkısı, akıllı şehir teknolojileri, sürdürülebilir arazi yönetimi ve toplumsal katılımı tek bir analitik çerçevede bütünleştiren Katılıma Dayalı Entegre Akıllı Şehir Modeli (KAS-M)'nin geliştirilmesidir. KAS-M modeli; (i) teknolojik altyapı ve veri yönetimi, (ii) çok katmanlı katılım mekanizmaları ve (iii) mekânsal adalet, sosyal kapsayıcılık ve çevresel sürdürülebilirlik odaklı politika çıktıları olmak üzere üç ana katmandan oluşmaktadır. Bu katmanların bütünleşik işleyişiyle ulaşılması hedeflenen temel çıktı ise sürdürülebilir, dirençli, kapsayıcı ve adil kentlerin oluşturulmasıdır. Bu yönüyle model, yalnızca kuramsal bir katkı sunmakla kalmamakta; aynı zamanda merkezi ve yerel yönetimler, kent plancıları ve sivil toplum aktörleri için uygulamaya yönelik kavramsal bir politika ve planlama yol haritası da önermektedir. Karşılaştırmalı vakalarda bu bileşenlerin farklı parçaları ayrı ayrı gözlenmekle birlikte, veri temelli yönetişim, çok katmanlı katılım, sürdürülebilir arazi yönetimi ve mekânsal adalet unsurlarını değer esaslı arazi düzenlemesiyle bütünleştiren kapsamlı bir yapı belirlenememiştir.

Çalışmanın arazi yönetimi açısından özgün katkısı, KAS-M'nin dijital katılım mekanizmalarını değer esaslı Arazi ve Arsa Düzenlemesi (AAD) yaklaşımıyla ilişkilendirmesidir. Arazi sonlu ve özellikle kentsel alanlarda yüksek ekonomik, toplumsal ve çevresel değere sahip bir kaynaktır. Bu nedenle imar uygulamalarında yalnızca alan eşitliğine dayalı dağıtım yerine düzenleme öncesi ve sonrası taşınmaz değerlerini

dikkate alan, sonuçları mülkiyet sahiplerine açık ve anlaşılabilir biçimde sunabilen ve oluşan kentsel değer artışının bir bölümünü kamusal altyapı, yeşil alan ve sosyal donatıların finansmanına yönlendiren bir sistem önerilmektedir; bu yaklaşım uluslararası literatürde arazi değer kazanımı politikalarıyla ilişkilendirilen temel kamu yararı mekanizmalarıyla uyumludur (OECD/Lincoln Institute of Land Policy, PKU-Lincoln Institute Center, 2022). Böyle bir yapı, dijital teknolojinin yalnızca işlem hızını artıran bir araç olmaktan çıkarak mülkiyet adaleti, kamusal değer kazanımı ve mekânsal adalet hedeflerini destekleyen bir yönetim altyapısına dönüşmesini sağlayabilir. Bursa örneğinde katılımın doğrudan üst ölçekli mekânsal planlama sürecine taşınabilmesi, bu tür bir bütünleşmenin Türkiye bağlamında kurumsal olarak geliştirilebileceğine yönelik önemli bir başlangıç noktası sunmakla birlikte, KAS-M'nin önerdiği değer şeffaflığı ve kamusal değer kazanımı boyutları mevcut uygulamaların ötesine geçen temel tamamlayıcı unsurlardır.

Çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Öncelikle, önerilen KAS-M modeli henüz sahada bir pilot uygulama ile test edilmemiştir. Ayrıca Masdar, Temecula ve Bursa için diğer nicel vaka kentleriyle aynı tanım ve kapsamda karşılaştırılabilir yıllık katılım serilerinin bulunmaması nedeniyle bu vakalar nitel ve kurumsal özellikleri üzerinden değerlendirilmiştir; dolayısıyla söz konusu kentlere ilişkin bulgular nicel katılım hacmi karşılaştırması olarak yorumlanmamalıdır. Vaka analizleri büyük ölçüde ikincil veri kaynaklarına dayanmakta ve dijital uçurumun katılım düzeyleri üzerindeki nicel etkisi doğrudan ölçülmemektedir. Bununla birlikte, bu sınırlılıklar gelecek araştırmalar için önemli fırsatlar da sunmaktadır. Gelecek çalışmalarda, KAS-M modelinin yerel ölçekte pilot uygulamalarla test edilmesi, farklı sosyo-ekonomik gruplarla yapılacak nitel araştırmalarla katılım engellerinin derinlemesine analiz edilmesi ve dijital erişim, çevresel farkındalık ile katılım ilişkisini ölçen nicel çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir. Ayrıca, Türkiye'deki yerel yönetimlerin dijital yönetim kapasitelerinin karşılaştırmalı kurumsal analizlerle değerlendirilmesi, modelin uygulanabilirliğini güçlendirecektir.

Sonuç olarak, akıllı Şehirler nihayetinde birer amaç değil, sürdürülebilir, dirençli, kapsayıcı ve adil kentlerin oluŐturulmasını destekleyen araçlardır. Bu hedefe ulaŐmanın yolu, teknolojiyi toplumsal ve çevresel faydaya dönüŐtüren etik, katılımcı, Şeffaf ve veri temelli bir yönetişim anlayıŐından geçmektedir. KAS-M modeli, sürdürülebilir arazi yönetimini bu anlayıŐın merkezine yerleŐtirerek dijital teknolojiler, toplumsal katılım, çevresel politika üretimi ve mekânsal planlama arasında bütünleŐtirici bir köprü kurmaktadır. Modelin ayırt edici yönü, bu bütünleŐmeyi arazi gibi sonlu ve özellikle kentsel alanlarda yüksek değere sahip bir kaynak üzerinde; değer esaslı düzenleme, maliklere açıklanabilirlik, mekânsal adalet ve oluşan kentsel değerin kamusal yarara aktarılması ilkeleriyle tamamlamasıdır. Bu nedenle KAS-M, mevcut kent uygulamalarının herhangi birinin doğrudan tekrarı olmaktan ziyade, incelenen vakaların güçlü yönlerini bir araya getiren ve eksik kalan değer-adalet boyutunu tamamlayan geliştirilebilir bir kavramsal yönetişim erevesi sunmaktadır. Geleceğin kentlerinin gerçek anlamda “akıllı” olması, yalnızca sensörlerin, veri merkezlerinin veya dijital platformların varlığına değil; bu araçların katılımcılık, adalet, çevresel sorumluluk ve kamu yararı doğrultusunda nasıl kullanıldığına bağlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Allam, Z., & Dhunny, Z. A. (2019). On big data, artificial intelligence and smart cities. *Cities*, 89, 80–91. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.032>
- Batty, M. (2018). Digital twins. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 45(5), 817–820. <https://doi.org/10.1177/2399808318796416>
- Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, M., Wachowicz, M., Ouzounis, G., & Portugal, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214(1), 481–518. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>
- Bibri, S. E. (2018). *Smart sustainable cities of the future: The untapped potential of big data analytics and context-aware computing for advancing sustainability*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-73981-6>
- Biljecki, F., Stoter, J., Ledoux, H., Zlatanova, S., & Çöltekin, A. (2015). Applications of 3D city models: State of the art review. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 4(4), 2842–2889. <https://doi.org/10.3390/ijgi4042842>
- Borchers, M., Tavanapour, N., & Bittner, E. (2023). Designing mobile applications for citizen participation in urban planning. *Proceedings of the 56th Hawaii International Conference on System Sciences*, 438–447. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2023.054>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brown, G., & Weber, D. (2011). Public participation GIS: A new method for national park planning. *Landscape and Urban Planning*, 102(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.03.003>
- Caragliu, A., Del Bo, C., & Nijkamp, P. (2011). Smart cities in Europe. *Journal of Urban Technology*, 18(2), 65–82. <https://doi.org/10.1080/10630732.2011.601117>

- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). Sage Publications.
- Deininger, K. (2003). *Land policies for growth and poverty reduction*. World Bank & Oxford University Press. DOI: 10.1596/0-8213-5071-4
- Denzin, N. K. (2017). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. Routledge. DOI: 10.4324/9781315134543
- Enemark, S., Williamson, I., & Wallace, J. (2005). Building modern land administration systems in developed economies. *Journal of Spatial Science*, 50(2), 51–68. DOI: 10.1080/14498596.2005.9635049
- Fan, W., & Bifet, A. (2013). Mining big data: Current status, and forecast to the future. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, 14(2), 1–5. <https://doi.org/10.1145/2481244.2481246>
- Flick, U. (2018). Triangulation in data collection. In U. Flick (Ed.), *The SAGE handbook of qualitative data collection* (pp. 527–544). SAGE. DOI: 10.4135/9781526416070.n34
- Floridi, L., Cows, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., & Vayena, E. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- García Fernández, C., & Peek, D. (2020). Smart and sustainable? Positioning adaptation to climate change in the European smart city. *Smart Cities*, 3(2), 511–526. <https://doi.org/10.3390/smartcities3020027>
- Goodchild, M. F. (2013). The quality of big (geo)data. *Dialogues in Human Geography*, 3(3), 280–284. <https://doi.org/10.1177/2043820613513392>
- Gubbi, J., Buyya, R., Marusic, S., & Palaniswami, M. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future

- directions. *Future Generation Computer Systems*, 29(7), 1645–1660. <https://doi.org/10.1016/j.future.2013.01.010>
- Hansen, M. M., & Dahiya, B. (2025). Traffy Fondue: A smart city citizen engagement. *Frontiers in Sustainable Cities*, 7, 1491621. DOI: 10.3389/frsc.2025.1491621
- Hashem, I. A. T., Yaqoob, I., Anuar, N. B., Mokhtar, S., Gani, A., & Khan, S. U. (2015). The rise of “big data” on cloud computing: Review and open research issues. *Information Systems*, 47, 98–115. <https://doi.org/10.1016/j.is.2014.07.006>
- Isikdag, U., & Zlatanova, S. (2009). A SWOT analysis on the implementation of Building Information Models within the geospatial environment. In A. Krek, M. Rumor, S. Zlatanova, & E. M. Fendel (Eds.), *Urban and regional data management: UDMS Annual 2009* (pp. 15–30). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1201/9780203869352.ch2>
- Jamei, E., Mortimer, M., Seyedmahmoudian, M., Horan, B., & Stojcevski, A. (2017). Investigating the role of virtual reality in planning for sustainable smart cities. *Sustainability*, 9(11), 2006. <https://doi.org/10.3390/su9112006>
- Khajenasiri, I., Estebsari, A., Verhelst, M., & Gielen, G. (2017). A review on Internet of Things solutions for intelligent energy control in buildings for smart city applications. *Energy Procedia*, 111, 770–779. DOI: 10.1016/j.egypro.2017.03.239
- Kondepudi, S., & Kondepudi, R. (2015). What constitutes a smart city? In A. Vesco & F. Ferrero (Eds.), *Handbook of research on social, economic, and environmental sustainability in the development of smart cities* (pp. 1–25). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8282-5.ch001>
- Lee, I., & Lee, K. (2015). The Internet of Things (IoT): Applications, investments, and challenges for enterprises. *Business Horizons*, 58(4), 431–440. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2015.03.008>
- Li, W., Feng, T., Timmermans, H. J. P., & Zhang, M. (2020). The public's acceptance of and intention to use ICTs when participating

- in urban planning processes. *Journal of Urban Technology*, 27(3), 55–73. <https://doi.org/10.1080/10630732.2020.1852816>
- Maghelal, P. K., Li, X., & Qahtani, A. (2022). Evaluating the accessibility of a sustainable city: Case study of Masdar City, UAE. *WIT Transactions on the Built Environment*, 212, 87–96. DOI: 10.2495/UMT220081
- OECD/Lincoln Institute of Land Policy, PKU-Lincoln Institute Center. (2022). *Global compendium of land value capture policies*. OECD Regional Development Studies. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/4f9559ee-en>
- Okoli, C. (2015). A guide to conducting a standalone systematic literature review. *Communications of the Association for Information Systems*, 37, 879-910. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.03743>
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 42(5), 533–544. <https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>
- Pandita, A., Pradeep, A., Anjukandan, R., & Vignesh, T. (2024). Exploring Masdar City: Smart innovations and future eco-city model in urban sustainability. In *2024 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ASET60340.2024.10708691>
- Pelden, S., Banihashemi, S., Mohandes, S. R., Arashpour, M., & Kalantari, M. (2025). Enhancing infrastructure planning and design through BIM–GIS integration. *Structure and Infrastructure Engineering*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/15732479.2025.2461629>
- Portman, M. E., Natapov, A., & Fisher-Gewirtzman, D. (2015). To go where no man has gone before: Virtual reality in architecture, landscape architecture and environmental planning. *Computers*,

Environment and Urban Systems, 54, 376–384. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2015.05.001>

Rasoulzadeh Aghdam, S., Babaeimorad, B., Ghasemzadeh, B., Irani, M., & Huovila, A. (2025). Social smart city research: Interconnections between participatory governance, data privacy, artificial intelligence and ethical sustainable development. *Frontiers in Sustainable Cities*, 6, 1514040. <https://doi.org/10.3389/frsc.2024.1514040>

Salalı, V., & İnam, Ş. (2022). Arazi ve arsa düzenlemesi çalışmalarında değer esaslı uygulama yönteminin benimsenmesi gerekliliği üzerine bir çalışma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal ve Teknik Araştırmalar Dergisi*, 20, 179–190.

Salalı, V., İnam, Ş., & Topçu, M. (2022). Why is there a need for a value-based zoning application method in urban areas in Turkey? *ICONARP International Journal of Architecture and Planning*, 10(2), 640–659. <https://doi.org/10.15320/ICONARP.2022.219>

Sankaran, V., & Chopra, A. (2020). Creating global sustainable smart cities (A case study of Masdar City). *Journal of Physics: Conference Series*, 1706, 012141. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1706/1/012141>

Schreiner, C. (2016). *International case studies of smart cities: Rio de Janeiro, Brazil* (IDB Discussion Paper No. IDB-DP-447). Inter-American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0006533>

Seçkiner Bingöl, E. (2021). Akıllı şehir projelerine vatandaş katılımı: İstanbul Büyükşehir Belediyesi örneği. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(4), 1251–1275. <https://doi.org/10.25287/ohuiibf.848261>

Senior, C., Temeljotov Salaj, A., Johansen, A., & Lohne, J. (2023). Evaluating the impact of public participation processes on participants in smart city development: A scoping review. *Buildings*, 13(6), 1484. <https://doi.org/10.3390/buildings13061484>

- Shakibamanesh, A., Ghorbanian, M., Izadi, S., Riahi, A., & Zeifodini, P. (2025). Utilizing virtual reality in the participatory urban policy-making process: A step toward facilitating effective citizen engagement. *International Journal of Human Capital in Urban Management*, 10(2), 371–390. <https://doi.org/10.22034/IJHCUM.2025.02.12>
- Shukla, V., Raipurkar, A. R., Chandak, M. B., & Barai, V. (2024). Blockchain in land registry for transforming land administration. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 102(3), 1014–1022. <https://www.jatit.org/volumes/Vol102No3/19Vol102No3.pdf>
- Williamson, I., & Ting, L. (2001). Land administration and cadastral trends—A framework for re-engineering. *Computers, Environment and Urban Systems*, 25(4–5), 339–366. [https://doi.org/10.1016/S0198-9715\(00\)00053-3](https://doi.org/10.1016/S0198-9715(00)00053-3)
- Toli, A. M., & Murtagh, N. (2020). The concept of sustainability in smart city definitions. *Frontiers in Built Environment*, 6, 77. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2020.00077>
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. (2019). *World urbanization prospects: The 2018 revision* (ST/ESA/SER.A/420). United Nations. <https://population.un.org/wup/assets/Publications/WUP2018-Report.pdf>
- UN-Habitat. (2022). *AI and cities: Risks, applications and governance*. https://unhabitat.org/sites/default/files/2022/10/artificial_intelligence_and_cities_risks_applications_and_governance.pdf
- Uzun, B., Yıldırım, V., Çoruhlu, Y. E., Yıldız, O., Terzi, F., & Atasoy, B. A. (2024). The process of transition to a value-based distribution model in the Turkish land readjustment system. *Land Use Policy*, 147, 107360. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2024.107360>
- van Dijk, J. A. G. M. (2020). *The Digital Divide*. Polity Press. <https://research.utwente.nl/en/publications/the-digital-divide-2/>

- van Leeuwen, J. P., Hermans, K., Jylhä, A., Quanjer, A. J., & Nijman, H. (2018). Effectiveness of virtual reality in participatory urban planning: A case study. In *Proceedings of the 4th Media Architecture Biennale Conference (MAB 2018)* (pp. 128–136). ACM. DOI: 10.1145/3284389.3284491
- Wang, T. (2013). Interdisciplinary urban GIS for smart cities: Advancements and opportunities. *Geo-spatial Information Science*, 16(1), 25–34. <https://doi.org/10.1080/10095020.2013.774108>
- Weber, R. H. (2010). Internet of Things – New security and privacy challenges. *Computer Law & Security Review*, 26(1), 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2009.11.008>
- Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., & Rajabifard, A. (2010). *Land administration for sustainable development*. ESRI Press. <http://esripress.esri.com/display/index.cfm?fuseaction=display&websiteID=165&moduleID=0>
- World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future* (A/42/427). United Nations. <https://www.are.admin.ch/are/en/home/media/publications/sustainable-development/brundtland-report.html>
- Xiao, Y., & Watson, M. (2019). Guidance on conducting a systematic literature review. *Journal of Planning Education and Research*, 39(1), 93–112. <https://doi.org/10.1177/0739456X17723971>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications. ISBN: 978-1-5063-3616-9
- Zanella, A., Bui, N., Castellani, A., Vangelista, L., & Zorzi, M. (2014). Internet of Things for smart cities. *IEEE Internet of Things Journal*, 1(1), 22–32. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2306328>
- Ziosi, M., Hewitt, B., Juneja, P., Taddeo, M., & Floridi, L. (2024). Smart cities: Reviewing the debate about their ethical implications. *AI & Society*, 39, 1185–1200. <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01558-0>

Çevrimiçi Kaynaklar (URL'ler)

- URL-1: Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2025). *Sustainable land management*. Erişim adresi: <https://www.fao.org/land-water/land/sustainable-land-management/en/> (Erişim Tarihi: 13 Mayıs 2025)
- URL-2: Metropolis. (t.y.). *Case study: Rio Operations Center*. Erişim adresi: <https://use.metropolis.org/case-studies/rio-operations-center> (Erişim Tarihi: 14 Mayıs 2025)
- URL-3: Centro de Operações e Resiliência da Prefeitura do Rio de Janeiro (COR-Rio). (2025, 7 Nisan). COR-Rio inicia a utilização de Inteligência Artificial (IA) em câmeras da cidade para aprimorar a operação. Erişim adresi: <https://cor.rio/cor-rio-inicia-a-utilizacao-de-inteligencia-artificial-ia-em-cameras-da-cidade-para-aprimorar-a-operacao/> (Erişim Tarihi: 21 Ağustos 2026).
- URL-4: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. (2024, 27 Mayıs). *Prefeitura e ABNT lançam “guia” que vai auxiliar cidades na implementação de centros de operações*. Erişim adresi: <https://prefeitura.rio/cidade/prefeitura-e-abnt-lancam-guia-que-vai-auxiliar-cidades-na-implementacao-de-centros-de-operacoes/> (Erişim Tarihi: 21 Ağustos 2026).
- URL-5: Data.Rio. (t.y.). *1746 Call Center Requests*. Erişim adresi: https://www.data.rio/datasets/3c3d5c5b09164f1d85b2d095a0b2c2d7_0/about (Erişim Tarihi: 28 Temmuz 2025)
- URL-6: Centre for Public Impact. (t.y.). *Rio de Janeiro's Centre of Operations (COR)*. Erişim adresi: <https://centreforpublicimpact.org/public-impact-fundamentals/rio-de-janeiros-centre-of-operations-cor/> (Erişim Tarihi: 14 Mayıs 2025)
- URL-7: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. (t.y.). *Plano de Desenvolvimento Sustentável: Executive summary*. Erişim adresi: https://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/12937849/4337196/Executive_Summary_finalok.pdf (Erişim Tarihi: 14 Mayıs 2025)

- URL-8: BRICS Policy Center. (t.y.). *Smart cities in the BRICS: Artificial intelligence, South-South cooperation and the future of sustainable urban development*. Erişim adresi: <https://brics.br/en/news/articles/smart-cities-in-the-brics-artificial-intelligence-south-south-cooperation-and-the-future-of-sustainable-urban-development> (Erişim Tarihi: 1 Haziran 2025)
- URL-9: World Future Energy Summit. (t.y.). *From vision to reality: Masdar City's journey to net zero*. Erişim adresi: <https://www.worldfutureenergysummit.com/content/dam/sitebuilder/rxae/worldfutureenergysummit/docs/WFES-From-Vision-to-Reality-Masdar-Citys-Journey-to-Net-Zero.pdf.coredownload.398739664.pdf> (Erişim Tarihi: 17 Mayıs 2025)
- URL-10: Masdar City. (t.y.). *Sustainable urban development: Sustainable design*. Erişim adresi: <https://masdarcity.ae/sustainable-urban-development/sustainable-design> (Erişim Tarihi: 17 Mayıs 2025)
- URL-11: Ayuntamiento de Madrid. (t.y.). *Madrid, digital capital: Strategy*. Erişim adresi: <https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/OficinaDigital/DigitalOffice/files/CmplteStrategy.pdf> (Erişim Tarihi: 19 Mayıs 2025)
- URL-12: Innovation in Politics Institute. (t.y.). *Decide Madrid*. Erişim adresi: <https://innovationinpolitics.eu/showroom/project/decide-madrid/> (Erişim Tarihi: 21 Mayıs 2025)
- URL-13: Public Agenda. (t.y.). *Healthier democracies: Madrid*. Erişim adresi: <https://publicagenda.org/wp-content/uploads/Healthier-Democracies-Madrid.pdf> (Erişim Tarihi: 22 Mayıs 2025)
- URL-14: Ayuntamiento de Madrid. (t.y.). *Datos abiertos del Ayuntamiento de Madrid*. Erişim adresi: <https://datos.madrid.es/portal/site/egob> (Erişim Tarihi: 28 Temmuz 2025)
- URL-15: Ayuntamiento de Madrid. (2022). *Tercer Plan de Gobierno Abierto del Ayuntamiento de Madrid (2022–2023)*. Erişim adresi:

<https://transparencia.madrid.es/portales/transparencia/es/Portada/Gobierno-abierto-en-el-Ayuntamiento-de-Madrid/?idCapitulo=50200202&vgnextchannel=b8e8508929a56510VgnVCM1000008a4a900aRCRD&vgnextfmt=default&vgnextoid=bca99f1e575db910VgnVCM200000f921e388RCRD> (Erişim Tarihi: 21 Ağustos 2026).

URL-16: Traffy Fondue. (t.y.). *Ana sayfa*. Erişim adresi: <https://www.traffy.in.th/> (Erişim Tarihi: 24 Mayıs 2025)

URL-17: The Nation Thailand. (2025, 1 Nisan). *BMA launches English version of Traffy Fondue for international users*. Erişim adresi: <https://www.nationthailand.com/thailand/bangkok/40048194> (Erişim Tarihi: 24 Mayıs 2025)

URL-18: Traffy Fondue. (t.y.). *Performance dashboard*. Erişim adresi: <https://publication.traffy.in.th/> (Erişim Tarihi: 29 Temmuz 2025)

URL-19: One Bangkok. (t.y.). *Sustainability and smart city*. Erişim adresi: <https://www.onebangkok.com/en/sustainability-and-smart-city/> (Erişim Tarihi: 25 Mayıs 2025)

URL-20: Veolia Water Technologies. (t.y.). *One Bangkok: Blueprint for sustainable urban water systems*. Erişim adresi: <https://www.veoliawatertechnologies.com/en/case-studies/one-bangkok-blueprint-sustainable-urban-water-systems> (Erişim Tarihi: 24 Mayıs 2025)

URL-21: RCTC. Riverside County Transportation Commission launches smart freeway project on I-15. Erişim adresi: <https://www.rctc.org/press-release/rctc-launches-california-first-smart-freeway-temecula/> (Erişim Tarihi: 10 Ağustos 2026)

URL-22: Riverside County Transportation Commission (RCTC). (t.y.). *I-15 Smart Freeway Pilot Project*. Erişim adresi: <https://www.rctc.org/projects/smart-fwy-pilot/> (Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2026).

URL-23: Instagram. (2026). *Big news for Temecula & Murrieta commuters: California's first-ever Smart Freeway Pilot Program is*

now live on the I-15 [Instagram gönderisi]. Erişim adresi: <https://www.instagram.com/p/DZD-5FePCgG/> (Erişim Tarihi: 18 Ağustos 2026)

URL-24: City of Temecula. (t.y.). *City's mobile app*. Erişim adresi: <https://temeculaca.gov/1223/Citys-Mobile-App> (Erişim Tarihi: 10 Haziran 2025)

URL-25: City of Temecula. (t.y.). *Sustainability*. Erişim adresi: <https://temeculaca.gov/412/Sustainability> (Erişim Tarihi: 10 Haziran 2025)

URL-26: Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2023). **2024-2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı**. Erişim adresi: <https://www.akillisehirler.gov.tr/2024-2030-semasi/> (Erişim Tarihi: 18 Mayıs 2025)

URL-27: Konya Büyükşehir Belediyesi Açık Veri Portalı. (2024). *Selçuklu Belediyesi Talep ve Şikâyet Sayıları*. Erişim adresi: <https://acikveri.konya.bel.tr/en/dataset/?tags=hizmet> (Erişim Tarihi: 7 Ağustos 2025)

URL-28: Konya Büyükşehir Belediyesi. (t.y.). *ATUS – Akıllı Toplu Ulaşım Sistemi*. Erişim adresi: <https://atus.konya.bel.tr/> (Erişim Tarihi: 13 Ağustos 2026)

URL-29: İstanbul Büyükşehir Belediyesi / ULASAV. (t.y.). *Başvuru Geliş Kanalına Göre İBB Çözüm Merkezi İstatistikleri*. Erişim adresi: <https://ulasav.csb.gov.tr/dataset/34-basvuru-kanalina-gore-ibb-cozum-merkezi-istatistikleri> (Erişim Tarihi: 27 Temmuz 2026)

URL-30: İstanbul Büyükşehir Belediyesi. (t.y.). *İstanbul Senin*. Erişim adresi: <https://istanbulsenin.istanbul/> (Erişim Tarihi: 27 Temmuz 2026)

URL-31: Gaziulaş. (t.y.). *GAZİBİS üyeliği*. Erişim adresi: <https://gaziulas.com.tr/hizmetler/gazibis-bisiklet-kiralama/gazibis-uyeligi> (Erişim Tarihi: 25 Temmuz 2026)

URL-32: Gaziantep Büyükşehir Belediyesi. (t.y.). *Açık veri portalı: 2023-2024 Vatandaş Başvuru İstatistikleri*. Erişim

adres: <https://www.gaziantep.bel.tr/tr/planlar-ve-raporlar> (Erişim Tarihi: 25 Temmuz 2026)

URL-33: İzmir Büyükşehir Belediyesi. (t.y.). *Hemşehri İletişim Merkezi (HİM)*. Erişim adresi: <https://him.izmir.bel.tr/> (Erişim Tarihi: 03 Ağustos 2026)

URL-34: İzmir Büyükşehir Belediyesi. (t.y.). *Faaliyet raporları*. Erişim adresi: <https://www.izmir.bel.tr/tr/Dokumanlar/23/43> (Erişim Tarihi: 14 Ağustos 2026)

URL-35: Bursa Büyükşehir Belediyesi. (2025, 26 Haziran). *Çevre Düzeni Planı çalışmaları tüm hızıyla sürüyor*. Erişim adresi: <https://www.bursa.bel.tr/haber/cevre-duzeni-plani-calismalari-tum-hiziyla-suruyor-35753> (Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2026).

URL-36: Bursa Büyükşehir Belediyesi. (2025, 5 Temmuz). *Bursa Kent Konseyi Genel Kurulu'nda kentin 2050 vizyonu konuşuldu*. Erişim adresi: <https://www.bursa.bel.tr/haber/bursa-kent-konseyi-genel-kurulunda-kentin-2050-vizyonu-konusuldu-35800> (Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2026).

URL-37: Bursa Büyükşehir Belediyesi. (t.y.). *Açık Yeşil Açık Veri Platformu*. Erişim adresi: <https://acikyesil.bursa.bel.tr/> (Erişim Tarihi: 20 Ağustos 2026).

Yazar Hakkında

Öğr. Gör. Dr. Vuslat SALALI, 1974 yılında Konya’da doğdu. 1996 yılında Selçuk Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü’nden mezun oldu. 2014 yılında Süleyman Demirel Üniversitesi’nde Şehir ve Bölge Planlama alanında yüksek lisansını, 2023 yılında Konya Teknik Üniversitesi’nde Harita ve Ölçme Mühendisliği alanında doktorasını tamamladı.

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, Harita ve Kadastro Programı’nda görev yapmakta; aynı zamanda Mimarlık ve Şehir Planlama Bölüm Başkanlığı görevini yürütmektedir.

Akademik çalışmalarını sürdürülebilir arazi yönetimi, arazi ve arsa düzenlemesi, taşınmaz değerlendirme, akıllı şehirler, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve katılımcı kentsel yönetim alanlarında sürdürmektedir. Araştırmalarında özellikle değer esası arazi yönetimi, mekânsal adalet, dijital dönüşüm ve sürdürülebilir kentleşme arasındaki ilişkiler üzerinde yoğunlaşmaktadır. Teknolojik gelişmelerin arazi yönetimi ve planlama süreçleriyle bütünleştirilerek daha şeffaf, adil, sürdürülebilir ve katılımcı yönetim modellerinin geliştirilmesine sağlayabileceği katkılar, çalışmalarının temel araştırma eksenleri arasında yer almaktadır.