



T.C. CUMHURBAŞKANLIĞI
YEREL YÖNETİM POLİTİKALARI KURULU



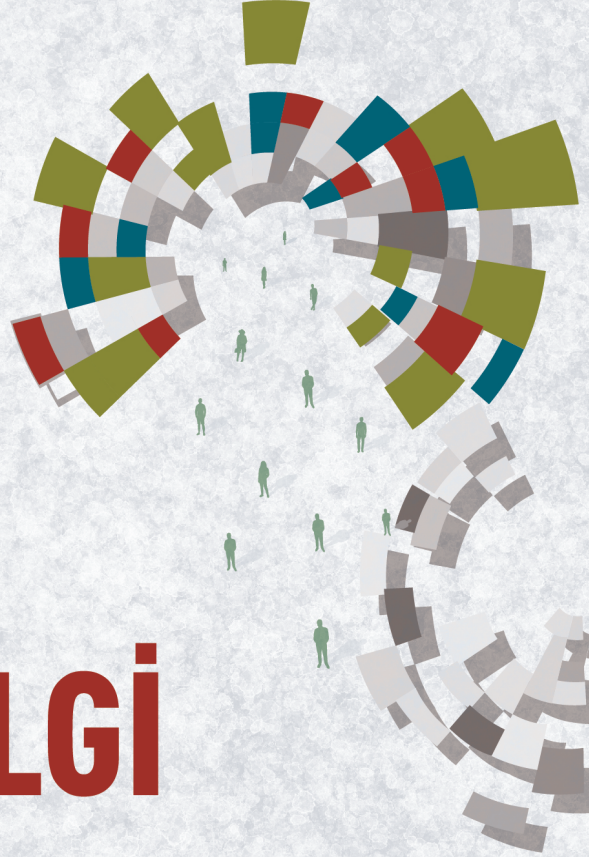
financed by

giz

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



KENT BİLGİ SİSTEMİ REHBERİ



KENT
ARAŞTIRMALARI
ENSTİTÜSÜ



HAZIR
BÜYÜKŞEHİR
BELEDİYESİ

ADİYAMAN
BELEDİYESİ



tepav

TOBB ETÜ

idealkent

freus

ADAMOR

BYS CRUP



KENT BİLGİ SİSTEMİ REHBERİ

Hazırlayan: Asmin Kavas

KENT
ARAŞTIRMALARI
ENSTİTÜSÜ  INSTITUTE
OF URBAN
STUDIES

Kent Araştırmaları Enstitüsü

Rehber Serisi: 22

Kent Bilgi Sistemi Rehberi

Hazırlayan: Asmin Kavas

Genel Yayın Yönetmeni: Emir Osmanoğlu

Yayın Sorumlusu: Yusuf Sunar

Dizgi-Mizanpaj: Büşra Özkan

Kapak: Büşra Özkan

E-ISBN: 978-625-95839-1-4

Yayıncı Sertifika No: 51743

©ADAMOR Ltd. Şti. & İdealkent Yayınları

1. Baskı: 2025

Alman Uluslararası İşbirliği Kurumu (GIZ) Dirençli Kentler Toplum Projesi Yönetim Ekibi

Candost Aydın, Proje Yöneticisi, Kıdemli Ekonomik İş Birliği ve Kalkınma Danışmanı

Dr. Pınar Çobanyılmaz, Kentsel ve Bölgesel Kalkınma Danışmanı

Yağmur Hancıoğlu, Kentsel ve Bölgesel Kalkınma Proje Asistanı

Kent Araştırmaları Enstitüsü Dirençli Kentler Toplum Projesi Yönetim Ekibi

Elif Helvacı, Ekip Lideri

Elif Soysal, Kilit Uzman

Bu rehber GIZ'in maddi desteği ile hazırlanmıştır. İçerik tamamen yazarların ve ADAMOR'un sorumluluğu altındadır. İçerikte belirtilen görüşler GIZ'in ve diğer paydaşların görüşlerini yansıtmak zorunda değildir.

© Tüm hakları saklıdır. Kaynak gösterilmek koşuluyla alıntı yapılabilir, paylaşılabilir. Yayıncı izni olmadan, kısmen de olsa fotokopi, film vb. elektronik ve mekanik yöntemlerle çoğaltılamaz.

İdealKent Yayınları ADAMOR Limited Şirketi yayın markasıdır.



Nasuh Akar Mahallesi, Türk Ocağı Caddesi, Prof. Dr. Osman Turan Sok. No: 4 Kat: 2, 06520

Balgat-Çankaya/Ankara

Tel: 0312 285 53 59 • Faks: 0312 285 53 99 Gsm: 0543 285 53 59

Web: www.idealkent.com.tr • e-mail: info@idealkent.com.tr



KENT BİLGİ SİSTEMİ REHBERİ

Hazırlayan: Asmin Kavas

KENT
ARAŞTIRMALARI
ENSTİTÜSÜ



INSTITUTE
OF URBAN
STUDIES

içindekiler

Yönetici Özeti	7
1.Kent Bilgi Sistemi Rehberi Neden Hazırlandı?	11
1.1 Bu Rehberin Amacı Nedir?	12
1.2 Bu Rehber Nasıl Hazırlandı	15
1.3 Rehberin Metodolojik Altyapısı ve Kapsamı	18
2.Türkiye Kentleşme Tarihine Ve Afet Üretme Potansiyeline Eleştirel Bir Bakış	23
2.1 Gerilemenin Kökleri: 1950 Sonrası Hızlı Kentleşme ve Etkileri	24
2.2 1980'ler: Ekonomik Liberalleşme ve Değişen Kentsel Manzaralar	26
2.3 1990'lar: Küreselleşme ve Kimlik Krizi	27
2.4 2000'ler: Mekânsal Dönüşümün İki Yüzü	29
2.5 2012'ler: İmar Yetkisinin Devri ve Kırsal Alanların Yok Oluşu	30
2.6 Kentleşme Politikalarının Kırılganlığı ve Depremler Gerçeği	31
2.7 Kentleşme Politikalarının Yeniden İnşası: Kent Bilgi Sistemleri ve Veri Odaklı Çözümler	33
3. 'Direnci Kentler Ve Toplum'u Yeniden Düşünürken...	35
4. Kent Bilgi Sistemlerine İlişkin Temel Meseleler Ve Hukuki Çerçeve	45
4.1 Kent Bilgi Sistemlerine İlişkin Temel Meseleler Nelerdir?	
4.1.1 Kent Bilgi Sisteminde Teknoloji ve Altyapı Gereksinimleri	55
4.1.2.1 Donanım ve Veri Toplama Araçları	56
4.1.2.2 Yazılım Gereksinimleri	57
4.1.2.3 Ağ ve Bağlantı İhtiyaçları	58
4.1.2.4 Veri Entegrasyonu ve Standardizasyon	59
4.1.2.5 Veri Güvenliği ve Yedekleme Sistemleri	60
4.1.3 İnsan Kaynağı Gereksinimi ve Eğitim	61
4.2 Acil Durum Yönetimi ve Kent Bilgi Sistemleri: Entegre Bir Yaklaşım	62
4.2.2 Erken Uyarı Sistemleri	64

4.2.3. Acil Durum Planları ve Tatbikatlar	67
4.2.3.1. Acil Durum Müdahale Ekiplerinin Eğitimi	67
4.2.3.2. Tatbikat ve Simülasyonlar	69
4.2.4. Kurtarma ve Müdahale Stratejileri	70
4.2.4.1. Hızlı Müdahale ve Kurtarma Planları	70
4.2.5. İnsani Yardım, Toplumun Bilgilendirilmesi ve Destek Hizmetleri	72
4.3 Kent Bilgi Sistemlerine İlişkin Hukuki Çerçeve Nedir?	73
4.3.1 Büyükşehir Belediye Kanunu	73
4.3.2 Belediye Kanunu	75
4.3.3 İl Özel İdaresi Kanunu	76
4.3.4 Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun	77
4.3.5 5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun	79
4.3.6 3194 Sayılı İmar Kanunu	80
4.3.7 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun:	80
4.3.8 7221 sayılı "Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun	81
4.3.9 375 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname (e-Devlet ve Bilgi Toplumu Stratejisi)	82
4.3.11 Coğrafi Bilgi Sistemleri Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi	83
4.3.12 2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu	84

5. Kent Bilgi Sistemlerinde Başarılı Ulusal Ve Uluslararası Uygulama Örnekleri

5.1 Kent Bilgi Sistemleri: Uluslararası Başarılı Uygulama Örnekleri	88
5.1.1 Singapur'da Kent Bilgi Sistemleri	89
5.1.2 Londra'da Kent Bilgi Sistemleri	90
5.1.3 Tokyo'da Kent Bilgi Sistemleri	91
5.1.4 Amsterdam'da Kent Bilgi Sistemleri	93
5.1.5 Güney Kore ve Seul'da Kent Bilgi Sistemleri	94
5.2 Kent Bilgi Sistemleri: Türkiye'de Başarılı Uygulama Örnekleri	96
5.2.1 TAKBİS Projesi	97
5.2.2 e-Dönüşüm Türkiye Projesi ve Birlikte Çalışabilirlik Esasları Rehberi	98
5.2.4 Kent Bilgi Sistemleri Standartlarının Belirlenmesi Projesi	102
5.2.5 Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Projesi	104
5.2.6 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı	106
5.2.7 Kent95: Veriye Dayalı Politika Aracı	107
5.2.8 Türkiye'de Büyükşehir Belediyeleri Özelinde Kent Bilgi Uygulamaları: Şehirlerin Akıllı Yönetim Örnekleri	107

6. Kent Bilgi Sistemlerinin Geleceği Ve Sürdürülebilir Şehir Yönetimi İçin Stratejik Öneriler

TAKDİM

21. yüzyılın hızla dijitalleşen dünyasında şehir yönetimi yalnızca fiziki altyapının değil, aynı zamanda bilgi altyapısının da etkin bir şekilde kurulmasını ve işletilmesini gerektirmektedir. Gelişen teknoloji, artan veri üretimi ve karmaşıklaşan kentsel sorunlar karşısında yerel yönetimlerin daha hızlı, daha doğru ve daha katılımcı kararlar alabilmesi; ancak güçlü bir bilgi yönetim sisteminin varlığıyla mümkün olabilmektedir. İşte bu ihtiyaçtan hareketle hazırlanan Kent Bilgi Sistemi (KBS) Rehberi, belediyelerimizin dijital kapasitesini artırmayı ve veri temelli yönetim anlayışını güçlendirmeyi amaçlayan stratejik bir kaynaktır.

Cumhurbaşkanlığı Yerel Yönetim Politikaları Kurulu'nun himayesinde hazırlanan bu rehber, yalnızca bir teknik doküman değil; aynı zamanda Türkiye'nin şehircilik vizyonuna yön verecek kapsamlı bir yol haritasıdır. Kentlerin sürdürülebilirliği, dirençliliği ve yaşanabilirliği, ancak doğru bilgiye dayalı planlama ve yönetim anlayışıyla mümkün olabilir. Bu noktada Kent Bilgi Sistemleri, şehirlerin tüm dinamiklerini bir arada izlemeyi, analiz etmeyi ve geleceğe yönelik öngörüler geliştirmeyi sağlayan temel araçlardan biri olarak öne çıkmaktadır.

Rehber, belediyelerimizin dijital dönüşüm sürecinde karşılaştığı kurumsal, teknik ve mevzuat temelli zorluklara çözüm önerileri sunarken, aynı zamanda ulusal ve uluslararası iyi uygulama örneklerinden beslenen kapsamlı bir içerik sunmaktadır. Veri güvenliği, kurumlar arası entegrasyon, vatandaş katılımı, afet yönetimi, çevresel izleme, akıllı ulaşım ve dijital belediyecilik gibi pek çok başlık altında Kent Bilgi Sistemlerinin sunduğu imkânlar bütüncül bir yaklaşımla ele alınmıştır. Böylece, farklı ölçeklerdeki belediyelerin kendi koşullarıyla uyumlu, uygulanabilir ve sürdürülebilir çözümler geliştirmeleri hedeflenmiştir.

2023 yılında yaşadığımız büyük depremler, şehirlerimizin yalnızca fiziki değil, aynı zamanda bilgi temelli direnç kapasitesinin de artırılması gerektiğini acı bir biçimde göstermiştir. Bu rehber, afet risk yönetiminden çevresel sürdürülebilirliğe, dijital katılımıcılıktan kentsel adaletin tesisine kadar birçok alanda KBS'nin nasıl kullanılabileceğine dair açık ve yol gösterici bilgiler sunmaktadır. Verinin doğru şekilde toplanması, analiz edilmesi ve karar süreçlerine entegre edilmesi, artık bir tercih değil, kurumsal bir zorunluluk haline gelmiştir.

Bu rehber, yerel yönetimlerin planlama, uygulama ve izleme süreçlerinde daha etkili bir bilgi temelli yönetim anlayışını benimsemelerine katkı sunacak bir başvuru kaynağıdır.

Aynı zamanda belediyelerimizin kendi aralarında bilgi paylaşımını güçlendirmesi, ortak standartlar oluşturması ve dijital uğurumu kapatmaya d6n6k adımlar atması için de bir fırsat sunmaktadır.

Cumhurbaşkanlığı Yerel Y6netim Politikaları Kurulu olarak, bu rehberin kentlerimizin dijital d6n6ř6m s6recine anlamlı bir katkı sunacağına ve daha yaşanabilir, direnęli ve kapsayıcı şehirlerin inşasında 6nemli bir rehber olacağına inanıyoruz. Rehberin hazırlanmasında emeği geçen uzmanlara, kurumlara ve paydaşlara teşekk6r ediyor; t6m yerel y6netimlerimize bu yolculukta başarılar diliyoruz.

Prof. Dr. ř6kr6 Karatepe

Cumhurbaşkanlığı Yerel Y6netim Politikaları Kurulu Bařkanvekili

YÖNETİCİ ÖZETİ

2023 Şubat'ında Türkiye'yi derinden sarsan depremler, doğal afetlerin insan kaynaklı sistemsel eksikliklerle birleştiğinde nasıl büyük trajedilere dönüşebileceğini acı bir şekilde göstermiştir. Bu bağlamda, dirençli kentler ve toplum kavramını yeniden düşünmek, krizlere tepki vermenin ötesinde, sorunların kaynağına inerek köklü dönüşümleri hedefleyen bir yaklaşım geliştirmek gerekmektedir. Sınırsız büyümeye dayalı ekonomik modeller, kentlerin mekânsal sınırlarının sürekli genişlemesi, toplumsal metabolizmanın büyümesi ve artı değer sınırsız büyümesi gibi faktörler, iklim krizi, ekolojik kriz, ekonomik kriz ve demokrasi krizi gibi çoklu krizlere yol açmaktadır. Bu krizler, deprem gibi ani ve beklenmedik olaylarla birleştiğinde, kentsel ve toplumsal sistemlerin kırılganlığını daha da artırmaktadır.

Dirençliliği yeniden düşünürken, küçülme odaklı yeni bir paradigmayı benimsemek, gelecek, geçmiş ve bugünü birlikte ele almak, bağlamsal bir yaklaşım geliştirmek, sistemlerin birbirine bağlantılılığını gözetmek ve afet odaklı yaklaşım yerine sistemi dönüştüren bir perspektif ortaya koymak önem taşımaktadır. Kent ve toplumu yeniden düşünürken, kent-kır diyalektiğini gözetmek, yapılı çevrenin parça-bütün ilişkisi ekseninde üretimini sağlamak, kullanım değeri öncelikli kentsel hizmet sunumunu gerçekleştirmek, toplumsal adalet ekseninde emeğin ve kırılgan grupların önceliklendirilmesini sağlamak ve kent yönetiminin müşterekleşmesini teşvik etmek gerekmektedir. Kent Bilgi Sistemleri (KBS), bu dönüşüm sürecinde kritik bir rol oynayabilir. KBS, yalnızca bir teknoloji aracı değil, aynı zamanda modern kent yönetiminin temel bir bileşeni olarak görülmelidir. Belediyeler ve diğer yerel yönetimler için KBS'nin sağladığı veri tabanlı analizler, şehirlerin mevcut durumunu daha iyi anlamalarını, kaynaklarını daha verimli kullanmalarını ve geleceğe yönelik daha sağlam planlamalar yapmalarını mümkün kılmaktadır. Akıllı trafik yönetimi, çevresel izleme sistemleri, dijital belediyecilik hizmetleri ve afet risk yönetimi gibi alanlarda, doğru verinin doğru zamanda kullanılması, şehirlerin daha yaşanabilir ve dirençli hale gelmesinde kritik bir rol oynamaktadır.

Şehirlerin karmaşık yapısını anlamak ve yönetmek için güçlü bir araç olan KBS, altyapı, ulaşım, çevre ve afet yönetimi gibi kritik alanlarda daha etkili ve sürdürülebilir çözümler geliştirilmesine olanak tanır. Örneğin, akıllı trafik yönetim sistemleri sayesinde trafik sıkışıklığı gerçek zamanlı olarak izlenebilir, trafik ışıklarının süresi otomatik olarak ayarlanabilir ve alternatif rotalar önerilebilir. Bu sayede hem yakıt tüketimi azaltılabilir hem de şehir

sakinlerinin yaşam kalitesi artırılabilir. Çevresel izleme sistemleriyle hava ve su kalitesi sürekli kontrol altında tutulabilir, kirlilik kaynakları tespit edilebilir ve gerekli önlemler hızla alınabilir. Dijital belediyecilik hizmetleriyle vatandaşlar, evlerinden çıkmadan belediye hizmetlerine erişebilir, taleplerini iletebilir ve işlemlerini gerçekleştirebilir.

KBS'nin en önemli özelliklerinden biri, farklı veri kaynaklarını entegre ederek bütüncül bir şehir yönetimi sağlamasıdır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), uzaktan algılama teknolojileri, nesnelerin interneti (IoT) cihazları ve sosyal medya verileri gibi çeşitli kaynaklardan elde edilen veriler, KBS tarafından analiz edilerek şehir yöneticilerine değerli bilgiler sunabilir. Örneğin, bir şehirdeki su şebekesinin durumu, yol bakım ihtiyaçları, yeşil alanların dağılımı ve nüfus yoğunluğu gibi bilgiler, KBS sayesinde tek bir platform üzerinden izlenebilir ve yönetilebilir.

KBS'nin başarısı, yalnızca teknolojik altyapının güçlü olmasıyla değil, aynı zamanda hukuki düzenlemelerin sağlam bir çerçeve sunması ve kurumlar arası iş birliğinin etkin bir şekilde sağlanmasıyla mümkündür. Türkiye'de veri güvenliği, kişisel verilerin korunması ve dijital entegrasyon gibi konularda atılması gereken adımlar bulunmaktadır. Belediyeler ve kamu kurumları arasında veri paylaşımı ve koordinasyonu artıracak yasal düzenlemeler, sistemin güvenli ve etkili bir şekilde çalışmasını sağlayacaktır. Örneğin, bir şehirdeki farklı kurumlar (belediye, emniyet, sağlık kuruluşları, eğitim kurumları vb.) arasında veri paylaşımını düzenleyen protokoller oluşturulabilir ve bu sayede daha entegre bir şehir yönetimi sağlanabilir.

Vatandaş katılımının artırılması, KBS'nin şehir yönetiminde daha etkili hale gelmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Belediyeler, çevrimiçi platformlar, mobil uygulamalar ve açık veri politikaları aracılığıyla vatandaşları kent yönetimine daha fazla dahil edebilir. Bu sayede, şehre dair karar alma süreçlerinde halkın doğrudan katkıda bulunabileceği bir mekanizma oluşturularak daha demokratik ve katılımcı bir yönetim modeli geliştirilebilir. Örneğin, vatandaşlar mobil uygulamalar aracılığıyla şehirdeki sorunları (çöp, yol çukuru, aydınlatma arızası vb.) bildirebilir, belediye hizmetleri hakkında geri bildirim verebilir ve şehir planlamasına ilişkin görüşlerini paylaşabilir. Açık veri politikaları sayesinde, şehre ait veriler (trafik yoğunluğu, hava kalitesi, su tüketimi vb.) şeffaf bir şekilde paylaşılabilir ve vatandaşlar bu verileri kullanarak yenilikçi çözümler geliştirebilir.

KBS, aynı zamanda acil durum yönetimi ve kriz anlarında hızlı müdahale için önemli bir araç olarak işlev görmektedir. Doğal afetler, altyapı sorunları veya ani krizler sırasında, KBS'nin sunduğu anlık veri akışı ve risk haritaları, yetkililerin daha etkin kararlar almasına olanak tanır. Örneğin, bir deprem durumunda KBS, hasar görebilecek binaların, kritik altyapı tesislerinin ve risk altındaki nüfusun haritasını çıkarabilir. Bu sayede, acil durum ekipleri en riskli bölgelere öncelik vererek daha etkili bir müdahale gerçekleştirebilir. Sel riski olan bölgelerde, KBS yağış verilerini, topografik bilgileri ve drenaj sistemlerinin durumunu analiz ederek erken uyarı sistemleri oluşturulabilir ve gerekli önlemlerin alınmasını sağlayabilir.

Dünyanın farklı şehirlerinde KBS'nin başarılı bir şekilde uygulanması, Türkiye'deki kentler için önemli dersler içermektedir. Londra, Tokyo, Singapur, Barselona ve Amsterdam gibi şehirlerde geliştirilen projeler, Türkiye'deki kentlerin dijital dönüşüm süreçlerine rehberlik edebilir. Örneğin, Singapur'un "Akıllı Ulus Vizyonu" (Smart Nation) kapsamında geliştirilen akıllı trafik yönetim sistemleri, trafik yoğunluğunu azaltmak için gerçek zamanlı veri kullanırken, Barselona'nın "Akıllı Şehir Projesi" (Barcelona Smart City), enerji verimliliğini artırmak için akıllı sokak aydınlatması ve atık yönetimi sistemleri kullanmaktadır. Amsterdam'ın "Amsterdam Akıllı Şehir Platformu" (Amsterdam Smart City), vatandaşları, işletmeleri ve kamu kurumlarını bir araya getirerek şehir sorunlarına yenilikçi çözümler geliştirmektedir. Londra'nın "Açık Veri Platformu" (London Datastore), şehre ait verileri şeffaf bir şekilde paylaşarak vatandaşların ve işletmelerin bu verileri kullanarak yenilikçi uygulamalar geliştirmesini sağlamaktadır. Tokyo'nun "Akıllı Şehir Tokyo Stratejisi" (Smart City Tokyo), şehrin dijital dönüşümünü hızlandırmak ve yaşam kalitesini artırmak için teknolojik çözümler sunmaktadır. Türkiye'de bu tür uygulamaların hayata geçirilmesi, şehirlerin daha yaşanabilir ve sürdürülebilir hale gelmesine katkı sağlayacaktır.

KBS'nin Türkiye'de başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, yerel yönetimlerin teknik ve idari kapasitelerinin güçlendirilmesi gerekmektedir. Belediye personelinin bu sistemleri etkin bir şekilde kullanabilmesi için eğitim programlarının yaygınlaştırılması, uzman personel istihdamının teşvik edilmesi ve küçük ölçekli belediyelere teknik destek mekanizmalarının sağlanması kritik unsurlar arasındadır. Ayrıca, belediyeler arası bilgi paylaşımının artırılması, KBS'nin entegrasyonunu hızlandıracak ve daha kapsayıcı bir sistemin oluşturulmasına katkı sunacaktır. Örneğin, büyükşehir belediyeleri ile ilçe belediyeleri arasında veri paylaşımını kolaylaştıracak platformlar oluşturulabilir, ortak standartlar belirlenebilir ve iyi uygulamalar paylaşılabilir.

KBS'nin finansmanı da önemli bir konudur. Türkiye'deki belediyelerin çoğu, KBS gibi teknolojik yatırımlar için yeterli bütçeye sahip değildir. Bu nedenle, merkezi hükümet tarafından sağlanacak finansal destekler, uluslararası kuruluşlardan alınacak hibeler ve özel sektör iş birlikleri gibi alternatif finansman modelleri geliştirilmelidir. Ayrıca, KBS'nin sağlayacağı verimlilik artışı ve maliyet tasarrufları da göz önünde bulundurulmalıdır. Örneğin, akıllı su yönetim sistemleri sayesinde su kayıpları azaltılabilir, akıllı enerji sistemleri ile enerji tasarrufu sağlanabilir ve dijital belediyecilik hizmetleri ile personel maliyetleri ve operasyonel maliyetler düşürülebilir.

KBS'nin bir diğer önemli boyutu da veri güvenliği ve kişisel verilerin korunmasıdır. Şehir yönetiminde kullanılan veriler arasında vatandaşlara ait hassas bilgiler de bulunabilir. Bu nedenle, KBS'nin tasarımında ve uygulanmasında veri güvenliği ve gizliliği en üst düzeyde sağlanmalıdır. Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) ve ilgili diğer mevzuata uygun olarak, verilerin toplanması, işlenmesi, saklanması ve paylaşılması konusunda gerekli önlemler alınmalıdır. Ayrıca, siber güvenlik tehditlerine karşı koruma sağlayacak sistemler

geliştirilmeli ve düzenli olarak güncellenmelidir.

KBS'nin sürdürülebilirliği de göz önünde bulundurulması gereken bir konudur. Teknolojik sistemlerin hızla değiştiği günümüzde, KBS'nin de sürekli olarak güncellenmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle, belediyelerin uzun vadeli bir bakış açısıyla KBS stratejileri geliştirmeleri, teknolojik gelişmeleri takip etmeleri ve sistemlerini düzenli olarak güncellemeleri önemlidir. Ayrıca, KBS'nin sürdürülebilirliği için gerekli insan kaynağının yetiştirilmesi ve kurumsal kapasitenin güçlendirilmesi de kritik öneme sahiptir.

KBS'nin şehir yönetiminde daha etkin kullanılması için, vatandaşların dijital okuryazarlık düzeyinin artırılması da önemlidir. Dijital belediyeçilik hizmetlerinin ve vatandaş katılım platformlarının başarısı, vatandaşların bu sistemleri kullanabilme becerilerine bağlıdır. Bu nedenle, belediyeler tarafından dijital okuryazarlık eğitimleri düzenlenmeli, kullanıcı dostu uygulamalar geliştirilmeli ve dijital erişim imkânları artırılmalıdır. Özellikle yaşlılar, engelliler ve dezavantajlı gruplar için özel çözümler üretilmeli ve dijital uçurumun derinleşmesi engellenmelidir.

Kent Bilgi Sistemleri, şehirlerin karşılaştığı çevresel sorunların çözümünde de önemli bir rol oynayabilir. İklim değişikliği, hava kirliliği, su kaynaklarının azalması ve biyoçeşitlilik kaybı gibi çevresel sorunlar, şehirlerin sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir. KBS, bu sorunların izlenmesi, analiz edilmesi ve çözüm önerilerinin geliştirilmesi için güçlü bir araç sunmaktadır. Örneğin, hava kalitesi sensörleri ile şehirdeki kirlilik düzeyi sürekli olarak izlenebilir, su tüketimi akıllı sayaçlarla takip edilebilir ve yeşil alanların durumu uydu görüntüleri ile analiz edilebilir. Bu veriler ışığında, çevresel sorunlara yönelik daha etkili politikalar ve projeler geliştirilebilir.

Sonuç olarak, Kent Bilgi Sistemleri, modern şehir yönetiminde devrim niteliğinde bir araçtır. Türkiye'de KBS'nin etkin bir şekilde uygulanması, şehirlerin daha yaşanabilir, sürdürülebilir ve akıllı hale gelmesini sağlayacaktır. Teknolojik altyapının güçlendirilmesi, hukuki düzenlemelerin iyileştirilmesi, vatandaş katılımının artırılması, kurumlar arası iş birliğinin geliştirilmesi ve finansman mekanizmalarının çeşitlendirilmesi, KBS'nin başarısında kritik rol oynayacaktır. KBS'nin etkin kullanımı, yalnızca belediyeler için değil, tüm şehir sakinleri için daha iyi bir yaşam kalitesi sunacak ve Türkiye'deki kentlerin dijital dönüşümünü hızlandıracaktır. Şehirlerimizin geleceği, veriye dayalı, katılımcı ve sürdürülebilir bir yönetim anlayışıyla şekillenecektir ve Kent Bilgi Sistemleri bu dönüşümün en önemli araçlarından biri olacaktır.

1. KENT BİLGİ SİSTEMİ REHBERİ

NEDEN HAZIRLANDI?

Kent Bilgi Sistemleri (KBS), modern şehir yönetiminin vazgeçilmez bir bileşeni haline gelmiştir. Şehirlerin karşılaştığı karmaşık sorunların çözümünde, sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında ve vatandaşların yaşam kalitesinin artırılmasında KBS'nin etkin kullanımı kritik bir rol oynamaktadır. Bu bölümde, Kent Bilgi Sistemi Rehberi'nin hazırlanma gerekçesi, amaçları, hazırlanma süreci ve metodolojik altyapısı ele alınmıştır. Rehberin temel hedefi, yerel yönetimlerin ve diğer kentsel aktörlerin KBS'yi daha etkin bir şekilde kullanmalarına yardımcı olmak ve veri odaklı karar alma süreçlerini güçlendirmektir. Bu doğrultuda, rehberin hazırlanma sürecinde kapsamlı bir araştırma ve analiz çalışması yürütülmüş, çok disiplinli ve katılımcı bir yaklaşım benimsenmiştir. Aşağıdaki alt başlıklarda, rehberin amacı, hazırlanma süreci ve metodolojik çerçevesi detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

1.1 Bu Rehberin Amacı Nedir?

Kent Bilgi Sistemleri (KBS), günümüz metropollerinin karmaşık yapısını anlamlandırmak, yönetmek ve geliştirmek için kullanılan entegre bir bilgi altyapısı olarak tanımlanmaktadır. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) başta olmak üzere, çeşitli veri yönetimi araçlarını bünyesinde barındıran KBS, kentsel mekânın fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarını kapsayan bütüncül bir yaklaşım sunmaktadır. 21. yüzyılın hızla büyüyen ve karmaşılaşan kentsel alanları, yönetim ve planlama süreçlerinde daha sofistike ve veri odaklı metodolojileri zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda KBS, kentsel sorunların çözümünde ve sürdürülebilir kent gelişiminin sağlanmasında stratejik bir öneme sahiptir.

KBS, kentsel verilerin sistematik bir şekilde toplanması, depolanması, işlenmesi, analiz edilmesi ve görselleştirilmesi süreçlerini kapsayan bütünlük bir sistemdir. Bu sistem, kentsel planlama, altyapı yönetimi, çevre koruma, ulaşım optimizasyonu, acil durum yönetimi ve kamu hizmetlerinin iyileştirilmesi gibi çok çeşitli alanlarda karar verme süreçlerine bilsimsel bir temel sağlamaktadır. Örneğin, kentsel dönüşüm projelerinin planlanmasında, mevcut yapı stokunun durumu, demografik yapı, sosyo-ekonomik göstergeler, jeolojik riskler ve altyapı kapasitesi gibi çok sayıda parametrenin entegre bir şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir. KBS, bu karmaşık değerlendirme sürecini sistematik bir çerçeveye oturarak, daha rasyonel ve veri temelli kararların alınmasını mümkün kılmaktadır.

Kentsel veri yönetiminin etkinliği, şehirlerin çağdaş sorunlarla başa çıkma kapasitesini doğrudan etkilemektedir. Hızlı nüfus artışı, kontrolsüz kentleşme, altyapı yetersizlikleri, çevresel bozulma, iklim değişikliği etkileri ve sosyal eşitsizlikler gibi çok boyutlu sorunlar, ancak kapsamlı ve entegre bir veri yönetimi yaklaşımıyla ele alınabilir. KBS, bu noktada kentsel kaynakların optimum kullanımını sağlayarak, şehirlerin dayanıklılığını ve sürdürülebilirliğini artırmaktadır. Mekânsal analizler ve simülasyon modelleri aracılığıyla, farklı kentsel müdahalelerin potansiyel etkileri önceden değerlendirilebilmekte ve böylece

daha etkili stratejiler geliştirilebilmektedir.

KBS'nin en önemli özelliklerinden biri, farklı kaynaklardan elde edilen heterojen verileri entegre ederek bütüncül bir kent anlayışı sunmasıdır. Geleneksel kentsel yönetim yaklaşımlarında, farklı kurumlar ve birimler tarafından üretilen veriler genellikle izole bir şekilde kullanılmakta, bu da parçalı ve koordinasyonsuz bir yönetim yapısına yol açmaktadır. KBS ise, bu dağınık veri kaynaklarını tek bir platformda birleştirerek, kentsel sistemlerin karşılıklı etkileşimlerini ve bağımlılıklarını daha iyi anlamayı sağlamaktadır. Örneğin, ulaşım planlamasında, yalnızca trafik verileri değil, aynı zamanda arazi kullanımı, nüfus yoğunluğu, istihdam merkezleri, hava kalitesi ve gürültü seviyeleri gibi çeşitli parametreler de dikkate alınabilmektedir. Bu entegre yaklaşım, daha sürdürülebilir ve yaşanabilir kentsel çözümlerin geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

KBS'nin sağladığı analitik kapasiteler, kentsel dinamiklerin daha derinlemesine anlaşılmasını mümkün kılmaktadır. Mekânsal istatistik, ağ analizi, kümeleme analizi, sıcaklık haritaları ve zamansal analizler gibi ileri analitik yöntemler, kentsel fenomenlerin altında yatan örüntüleri ve ilişkileri ortaya çıkarmaktadır. Bu analizler, kentsel sorunların kök nedenlerinin belirlenmesine ve daha hedefli müdahalelerin tasarlanmasına yardımcı olmaktadır. Örneğin, suç olaylarının mekânsal ve zamansal dağılımının analizi, güvenlik stratejilerinin optimizasyonunu sağlayabilir; benzer şekilde, hava kirliliği verilerinin analizi, kirlilik kaynaklarının belirlenmesine ve çevresel politikaların daha etkili bir şekilde uygulanmasına katkıda bulunabilir.

Katılımcı yönetim ve şeffaflık, çağdaş kent yönetiminin temel prensipleri arasında yer almaktadır. KBS, bu bağlamda vatandaşların karar alma süreçlerine aktif katılımını destekleyen önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Açık veri platformları, interaktif haritalar, mobil uygulamalar ve çevrimiçi katılım araçları aracılığıyla, kentsel veriler ve analizler vatandaşlarla paylaşılabilmekte, böylece daha şeffaf ve hesap verebilir bir yönetim anlayışı geliştirilebilmektedir. Vatandaşlar, yaşadıkları çevreyle ilgili gelişmeleri takip edebilmekte, geri bildirimde bulunabilmekte ve kentsel sorunların çözümüne katkıda bulunabilmektedir. Bu katılımcı yaklaşım hem demokratik değerlerin güçlendirilmesine hem de yerel bilgi ve deneyimlerin kentsel politikalara entegre edilmesine olanak tanımaktadır.

KBS, acil durum yönetimi ve afet risk azaltma stratejilerinde de kritik bir rol oynamaktadır. Doğal afetler (depremler, seller, heyelanlar vb.), teknolojik kazalar, salgın hastalıklar ve diğer kriz durumlarında, hızlı ve doğru bilgiye erişim hayati önem taşımaktadır. KBS, risk değerlendirmesi, erken uyarı sistemleri, tahliye planlaması ve acil müdahale koordinasyonu gibi afet yönetiminin tüm aşamalarında etkin bir şekilde kullanılabilir. Örneğin, deprem riski taşıyan bölgelerde, yapı stokunun dayanıklılığı, nüfus yoğunluğu, kritik altyapı tesislerinin konumu ve acil toplanma alanlarının kapasitesi gibi veriler KBS aracılığıyla analiz edilerek, daha etkili afet hazırlık ve müdahale stratejileri geliştirilebilmektedir. Benzer şekilde, sel riski taşıyan alanlarda, hidrolojik modeller ve topografik analizler kul-

lanılarak risk haritaları oluşturulabilmekte ve erken uyarı sistemleri tasarlanabilmektedir.

Çevresel sürdürülebilirlik, günümüz kentlerinin karşı karşıya olduğu en önemli zorluklardan biridir. İklim değişikliği, hava kirliliği, su kaynaklarının azalması, biyoçeşitlilik kaybı ve atık yönetimi gibi çevresel sorunlar, kentsel yaşam kalitesini ve ekosistemlerin sağlığını tehdit etmektedir. KBS, çevresel verilerin toplanması, izlenmesi ve analiz edilmesi yoluyla, daha sürdürülebilir kentsel politikaların geliştirilmesine katkıda bulunmaktadır. Örneğin, kentsel ısı adası etkisinin analizi, yeşil altyapı planlamasına yön verebilir; su kalitesi ve tüketim verilerinin izlenmesi, su kaynaklarının daha verimli yönetilmesini sağlayabilir; karbon emisyonu verilerinin analizi, iklim değişikliği azaltma stratejilerinin etkinliğini değerlendirmeye yardımcı olabilir. KBS ayrıca, yenilenebilir enerji potansiyelinin değerlendirilmesi, enerji verimliliği önlemlerinin planlanması ve döngüsel ekonomi uygulamalarının desteklenmesi gibi alanlarda da önemli katkılar sunmaktadır.

KBS'nin bir diğer önemli uygulama alanı da akıllı şehir girişimleridir. Akıllı şehir konsepti, bilgi ve iletişim teknolojilerinin kentsel sistemlere entegrasyonu yoluyla, daha verimli, sürdürülebilir ve yaşanabilir kentsel çevreler yaratmayı hedeflemektedir. KBS, akıllı şehir uygulamalarının temel altyapısını oluşturarak, nesnelerin interneti (IoT) cihazları, sensör ağları, büyük veri analitiği ve yapay zekâ uygulamaları gibi yenilikçi teknolojilerin kentsel yönetim süreçlerine entegrasyonunu kolaylaştırmaktadır. Akıllı ulaşım sistemleri, akıllı enerji şebekeleri, akıllı su yönetimi, akıllı atık yönetimi ve akıllı güvenlik sistemleri gibi uygulamalar, KBS'nin sağladığı mekânsal veri altyapısı üzerine inşa edilmektedir. Bu entegrasyon, kentsel hizmetlerin daha verimli, esnek ve kullanıcı odaklı bir şekilde sunulmasını sağlamaktadır.

KBS'nin etkin bir şekilde uygulanması, teknik, kurumsal ve yasal çerçevelerin uyumlu bir şekilde geliştirilmesini gerektirmektedir. Veri standartları, interoperabilite protokolleri, veri güvenliği ve gizlilik politikaları, kurumlar arası iş birliği mekanizmaları ve yasal düzenlemeler, KBS'nin başarılı bir şekilde uygulanması için kritik öneme sahiptir. Özellikle veri güvenliği ve kişisel verilerin korunması, dijital çağda giderek daha fazla önem kazanan konular arasında yer almaktadır. KBS uygulamalarında, vatandaşların kişisel verilerinin korunması ve etik kullanımı, güven ve meşruiyet açısından temel bir gerekliliktir.

KBS'nin geliştirilmesi ve uygulanması sürecinde, kapasite geliştirme ve eğitim faaliyetleri de büyük önem taşımaktadır. Teknik personelin, karar vericilerin ve vatandaşların KBS araçlarını etkin bir şekilde kullanabilmeleri için gerekli bilgi ve becerilere sahip olmaları gerekmektedir. Bu nedenle, sürekli eğitim programları, çalıştaylar, kılavuzlar ve iyi uygulama örneklerinin paylaşımı, KBS'nin yaygınlaştırılması ve sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir.

Elinizdeki bu rehberin temel amacı, Kent Bilgi Sistemleri'nin ve veri odaklı şehir yönetiminin kavramsal çerçevesini, metodolojik yaklaşımlarını ve uygulama alanlarını kapsamlı bir

şekilde ele alarak, şehir plancıları, yerel yönetimler, akademisyenler ve diğer paydaşlar için bilimsel bir referans kaynağı oluşturmaktır. Rehber, KBS'nin şehir planlama, altyapı yönetimi, çevre koruma, ulaşım, acil durum yönetimi ve toplumsal katılım gibi çeşitli alanlardaki uygulamalarını detaylandırarak, bu sistemlerin kentsel sorunların çözümünde nasıl etkin bir şekilde kullanılabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, KBS'nin geliştirilmesi ve uygulanması sürecinde karşılaşılabilecek teknik, kurumsal ve yasal zorlukları ele almakta ve bu zorlukların aşılmasına yönelik stratejiler sunmaktadır. Rehber, teorik bilgilerin yanı sıra, dünya genelindeki başarılı KBS uygulamalarından örnekler ve vaka analizleri de içermekte, böylece teorik bilgilerin pratiğe nasıl aktarılabileceğini göstermektedir. Bu kapsamlı yaklaşım, KBS'nin şehirlerin sürdürülebilirliği ve yaşam kalitesinin artırılması açısından taşıdığı potansiyelin daha iyi anlaşılmasına ve bu potansiyelin etkin bir şekilde değerlendirilmesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Sonuç olarak, Kent Bilgi Sistemleri, çağdaş şehirlerin karşı karşıya olduğu karmaşık sorunların çözümünde ve sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasında stratejik bir rol oynamaktadır. Entegre veri yönetimi, ileri analitik kapasiteler, katılımcı yaklaşımlar ve teknolojik yenilikler aracılığıyla KBS, daha akıllı, dayanıklı ve yaşanabilir kentsel çevreler yaratılmasına katkıda bulunmaktadır. KBS'nin etkin kullanımı, kentlerin geleceğini şekillendirmede ve kentsel yaşam kalitesini artırmada kritik bir faktör olacaktır.

1.2 Bu Rehber Nasıl Hazırlandı

Kent Bilgi Sistemi Rehberi'nin hazırlanma süreci, sistematik bir metodolojik çerçeve doğrultusunda, çok boyutlu bir araştırma ve analiz çalışması olarak tasarlanmıştır. Bu süreç, disiplinler arası bir yaklaşımla, kentsel mekânın yönetimi ve planlanmasına ilişkin çeşitli uzmanlık alanlarından elde edilen bilgilerin entegrasyonunu ve sentezini içermektedir. Rehberin metodolojik altyapısı, bilimsel literatürün kapsamlı bir şekilde taranması, ampirik verilerin toplanması ve analizi, vaka çalışmalarının incelenmesi ve uzman görüşlerinin değerlendirilmesi gibi çeşitli araştırma yöntemlerinin bütünlük bir şekilde uygulanmasına dayanmaktadır.

Araştırma sürecinin ilk aşamasında, KBS ve veri yönetimi konularında kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Bu tarama, uluslararası akademik veri tabanları, bilimsel dergiler, konferans bildirileri, teknik raporlar, politika belgeleri ve kurumsal yayınlar gibi çeşitli kaynaklardan elde edilen bilgilerin sistematik bir şekilde derlenmesini içermektedir. Literatür taramasında, KBS'nin epistemolojik temelleri, tarihsel gelişimi, kavramsal çerçevesi, teorik yaklaşımları, metodolojik araçları ve uygulama alanları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Ayrıca, coğrafi bilgi sistemleri, uzaktan algılama, mekânsal analiz, veri madenciliği, büyük veri analitiği ve karar destek sistemleri gibi KBS ile ilişkili teknolojik alanlardaki güncel gelişmeler ve yenilikçi uygulamalar da literatür taraması kapsamında değerlendirilmiştir.

Literatür taramasını takiben, KBS'nin kentsel yönetim ve planlama süreçlerindeki rolü ve potansiyel katkıları üzerine derinlemesine analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizler, KBS'nin kentsel mekânın fiziksel, sosyal, ekonomik ve çevresel boyutlarına ilişkin verilerin toplanması, entegrasyonu, depolanması, işlenmesi, analiz edilmesi ve görselleştirilmesi süreçlerindeki işlevsel rolünü ortaya koymaktadır. Özellikle kentsel planlama ve tasarım, arazi kullanımı ve imar yönetimi, altyapı ve tesis yönetimi, ulaşım ve mobilite planlaması, çevre koruma ve sürdürülebilirlik, afet ve risk yönetimi, kamu hizmetlerinin sunumu ve vatandaş katılımı gibi alanlarda KBS'nin sağladığı analitik kapasiteler ve stratejik avantajlar, teorik ve pratik perspektiflerden değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmeler, KBS'nin kentsel sorunların çözümüne ve sürdürülebilir kentsel gelişimin sağlanmasına nasıl katkıda bulunabileceğine dair kapsamlı bir anlayış geliştirmeyi amaçlamaktadır.

Araştırma sürecinin üçüncü aşamasında, ulusal ve uluslararası düzeyde yerel yönetimlerin ve belediyelerin KBS uygulamaları üzerine kapsamlı vaka analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu vaka analizleri, farklı ölçeklerdeki ve farklı sosyo-ekonomik, kültürel ve coğrafi bağlamlardaki şehirlerin KBS deneyimlerini incelemeyi amaçlamaktadır. Vaka analizleri kapsamında, KBS'nin kurumsal yapılanması, teknolojik altyapısı, veri yönetim stratejileri, uygulama alanları, başarı faktörleri, karşılaşılan zorluklar ve çözüm stratejileri gibi çeşitli boyutlar detaylı bir şekilde incelenmiştir. Uluslararası düzeyde, Barselona (İspanya), Viyana (Avusturya), Helsinki (Finlandiya), Singapur, Seul (Güney Kore), New York (ABD) ve Melbourne (Avustralya) gibi KBS uygulamalarında öncü şehirlerin deneyimleri analiz edilmiştir. Ulusal düzeyde ise, İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa, Konya, Antalya ve Gaziantep gibi büyükşehir belediyeleri ile çeşitli il ve ilçe belediyelerinin KBS uygulamaları incelenmiştir. Bu vaka analizleri, KBS'nin pratikte nasıl uygulandığını, hangi sorunların çözümüne katkıda bulunduğunu ve hangi faktörlerin başarılı uygulamaları etkilediğini ortaya koymaktadır. Ayrıca, farklı bağlamlardaki KBS uygulamalarından çıkarılan dersler ve iyi uygulama örnekleri, rehberin içeriğini zenginleştirmek ve pratik öneriler geliştirmek için kullanılmıştır.

Vaka analizlerinin yanı sıra, KBS alanında uzmanlaşmış akademisyenler, yerel yönetim temsilcileri, kamu kurumları uzmanları, özel sektör profesyonelleri ve sivil toplum kuruluşları temsilcileri ile yarı yapılandırılmış derinlemesine mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Bu mülakatlar, KBS'nin uygulanmasına ilişkin deneyimler, karşılaşılan zorluklar, başarı faktörleri, iyi uygulama örnekleri ve gelecekteki gelişim potansiyelleri hakkında niteliksel veriler sağlamıştır. Mülakat verileri, tematik analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiş ve rehberin içeriğinin geliştirilmesinde kullanılmıştır. Ayrıca, KBS alanındaki paydaşların katılımıyla çalıştaylar ve odak grup toplantıları düzenlenmiş, bu etkinlikler aracılığıyla farklı perspektiflerin ve deneyimlerin paylaşılması ve tartışılması sağlanmıştır.

Araştırma sürecinin dördüncü aşamasında, KBS kapsamında veri entegrasyonu, veri kalitesi, veri güvenliği ve veri mahremiyeti konuları derinlemesine incelenmiştir. Bu inceleme, farklı kaynaklardan gelen heterojen verilerin entegrasyonu için gerekli teknik standartlar, protokoller ve metodolojiler; veri kalitesinin değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi için kullanılan yöntemler ve araçlar; veri güvenliğinin sağlanması için gerekli teknik ve organizasyonel önlemler; ve kişisel verilerin korunması için gerekli yasal ve etik çerçeveler gibi konuları kapsamaktadır. Özellikle, Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK), Avrupa Birliği Genel Veri Koruma Tüzüğü (GDPR) ve diğer ilgili mevzuat hükümleri doğrultusunda, KBS uygulamalarında kişisel verilerin işlenmesi ve korunmasına ilişkin yasal gereklilikler ve etik ilkeler detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Ayrıca, veri yönetimi süreçlerinin optimizasyonu için gerekli organizasyonel yapılanma, iş süreçleri, rol ve sorumluluklar, kalite güvence mekanizmaları ve performans göstergeleri gibi konularda kapsamlı öneriler geliştirilmiştir.

Araştırma sürecinin beşinci aşamasında, KBS'nin teknolojik altyapısı ve yenilikçi uygulamaları incelenmiştir. Bu inceleme, coğrafi bilgi sistemleri yazılımları, veri tabanı yönetim sistemleri, web tabanlı CBS uygulamaları, mobil CBS uygulamaları, bulut tabanlı CBS hizmetleri, açık kaynak kodlu CBS araçları, büyük veri analitiği platformları, yapay zekâ ve makine öğrenmesi uygulamaları, nesnelerin interneti (IoT) entegrasyonu, dijital ikiz uygulamaları ve blok zinciri tabanlı veri yönetimi gibi çeşitli teknolojik alanları kapsamaktadır. Bu teknolojilerin KBS uygulamalarına entegrasyonu, potansiyel faydaları, uygulama zorlukları ve başarı faktörleri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir. Ayrıca, teknolojik gelişmelerin KBS'nin geleceğini nasıl şekillendirebileceğine dair öngörüler ve stratejik öneriler geliştirilmiştir.

Araştırma sürecinin son aşamasında, KBS'nin uygulanması ve yönetilmesi için kapsamlı kılavuzlar ve pratik öneriler geliştirilmiştir. Bu kılavuzlar, KBS'nin kurulumu ve yapılandırılması, veri toplama ve entegrasyon stratejileri, veri kalitesi yönetimi, veri güvenliği ve mahremiyet yönetimi, analiz araçlarının seçimi ve kullanımı, görselleştirme ve raporlama teknikleri, kurumsal entegrasyon ve değişim yönetimi, personel eğitimi ve kapasite geliştirme, performans izleme ve değerlendirme ve sürekli iyileştirme stratejileri gibi konuları kapsamaktadır. Bu kılavuzlar, farklı ölçeklerdeki ve farklı kapasitelerdeki yerel yönetimlerin KBS uygulamalarını başarılı bir şekilde hayata geçirmelerine ve yönetmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

Rehberin hazırlanma sürecinde, bilimsel titizlik ve metodolojik sağlamlık ilkelerine büyük önem verilmiştir. Araştırma bulguları, çeşitli kaynaklardan elde edilen verilerin triangülasyonu yoluyla doğrulanmış ve güvenilirliği sağlanmıştır. Ayrıca, rehberin taslak versiyonları, KBS alanında uzmanlaşmış akademisyenler, yerel yönetim temsilcileri ve diğer paydaşlar tarafından gözden geçirilmiş ve geri bildirimleri doğrultusunda revize edilmiştir. Bu katılımcı ve iteratif süreç, rehberin içeriğinin doğruluğunu, kapsamlılığını ve uygulanabilirliğini artırmıştır.

Sonuç olarak, Kent Bilgi Sistemi Rehberi, kapsamlı bir araştırma ve analiz sürecinin ürünü olarak, KBS'nin teorik temellerini, metodolojik yaklaşımlarını, teknolojik bileşenlerini, uygulama alanlarını ve yönetim stratejilerini bütünlük bir çerçevede sunmaktadır. Rehber, teorik bilgi ile pratik uygulamaları sentezleyerek, yerel yönetimlerin ve diğer kentsel aktörlerin KBS'yi etkin bir şekilde kullanmalarına ve kentsel sorunlara daha sürdürülebilir çözümler geliştirmelerine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda rehber, Türkiye'deki şehirlerin dijital dönüşümüne ve veri odaklı yönetim kapasitelerinin güçlendirilmesine yönelik stratejik bir kaynak olarak işlev görecektir. Rehberin, akademik literatüre katkıda bulunmasının yanı sıra, politika yapımcılar, yerel yönetim temsilcileri, planlılar, mühendisler ve diğer uygulayıcılar için pratik bir referans kaynağı olması hedeflenmektedir.

1.3 Rehberin Metodolojik Altyapısı ve Kapsamı

Kent Bilgi Sistemleri Rehberi, şehir yönetiminde veri odaklı karar alma mekanizmalarının sistematik bir şekilde güçlendirilmesini hedefleyen bütüncül bir yaklaşımla hazırlanmıştır. Bu rehber, kentsel mekânın yönetiminde bilimsel ve analitik yöntemlerin uygulanmasını teşvik ederek, yerel yönetimlerin karşılaştığı karmaşık sorunlara daha rasyonel ve sürdürülebilir çözümler geliştirilmesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. KBS'nin etkin implementasyonu, yerel yönetimlerin kentsel politika ve stratejilerin formülasyonunda, kamu kurumları, özel sektör aktörleri, akademik kuruluşlar, sivil toplum örgütleri ve diğer paydaşlarla koordineli bir şekilde çalışmasını mümkün kılmaktadır. Bu bağlamda rehber, KBS ve veri yönetimi süreçlerinin optimizasyonuna yönelik kapsamlı stratejiler ve metodolojik çerçeveler sunmaktadır.

Rehberin metodolojik altyapısı, çok disiplinli ve katılımcı bir yaklaşımla oluşturulmuştur. Hazırlık sürecinde, farklı ölçeklerdeki belediyelerde KBS uygulamalarını yürüten teknik uzmanlar, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yerel Yönetimler Genel Müdürlüğü ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nden politika yapımcılar ve uzmanlar, üniversitelerin şehir ve bölge planlama, coğrafya, jeodezi ve fotogrametri, bilgisayar mühendisliği ve kamu yönetimi bölümlerinden akademisyenler ile veri bilimi ve yönetimi alanında uzmanlaşmış profesyonellerin katkıları alınmıştır. Bu çok paydaşlı katılım süreci, rehberin teorik altyapısının pratikte uygulanabilirliğini artırmış ve farklı perspektiflerin entegrasyonunu sağlamıştır.

Rehberin içerik yapılandırması, sistematik ve hiyerarşik bir yaklaşımla gerçekleştirilmiştir. İlk bölümde, KBS'nin kavramsal çerçevesi, tarihsel gelişimi ve temel bileşenleri detaylı bir şekilde ele alınmıştır. Bu bölümde, coğrafi bilgi sistemleri, veri tabanı yönetim sistemleri, uzaktan algılama teknolojileri ve mekânsal analiz yöntemleri gibi KBS'nin temel teknolojik altyapısını oluşturan unsurlar incelenmiştir. Ayrıca, KBS'nin kentsel yönetim süreçlerindeki rolü ve potansiyel katkıları, teorik ve pratik perspektiflerden değerlendirilmiştir.

İkinci bölümde, Türkiye’de kentsel bilgi sistemlerinin tarihsel gelişimi, mevcut durumu ve karşılaşılan zorluklar analiz edilmiştir. Bu bölümde, Türkiye’deki farklı ölçeklerdeki belediyelerin KBS uygulamaları, kurumsal kapasiteleri ve teknik altyapıları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Ayrıca, KBS’nin yerel yönetimlerin organizasyonel yapısına entegrasyonu sürecinde karşılaşılan kurumsal, teknik ve finansal zorluklar detaylandırılmış ve bu zorlukların aşılmasına yönelik stratejiler geliştirilmiştir. Bu bağlamda, özellikle küçük ve orta ölçekli belediyelerin KBS uygulamalarını hayata geçirirken karşılaştıkları kapasite ve kaynak kısıtlarına yönelik çözüm önerileri sunulmuştur.

Üçüncü bölümde 2023 Şubat’ında Türkiye’yi derinden etkileyen depremlerin ardından dirençli kentler ve toplum kavramı yeniden ele alınmıştır. 9. Kent Araştırmaları Kongresi’nde ortaya konan “Dirençli Kentler ve Toplum” sonuç bildirgesinin ana hatları sunulmuştur. Bu bildirge, dirençliliği sadece krizlere tepki veren bir kavram olarak değil, sorunların kaynağına inen ve dönüşümü hedefleyen bir perspektif ile ele almaktadır.

Bildirgede, sınırsız büyümeyi hedefleyen yaklaşımların kentlerin mekânsal sınırlarının sürekli genişlemesi, toplumsal metabolizmanın büyümesi ve artı değerın sınırsız büyümesi gibi sonuçlarının iklim krizi, ekolojik kriz, ekonomik kriz ve demokrasi krizi gibi çoklu krizlere yol açtığı vurgulanmıştır. Dirençliliği yeniden düşünürken, küçülme odaklı yeni bir paradigmanın benimsenmesi, gelecek-geçmiş-bugünün birlikte ele alınması, bağlamsal yaklaşımların geliştirilmesi, sistemlerin birbirine bağlantılılığının gözetilmesi ve afet odaklı yaklaşım yerine sistemi dönüştüren bir perspektifin ortaya konması önerilmiştir.

Kent ve toplumu yeniden düşünürken, kent-kır diyalektiğinin gözetilmesi, yapıcı çevrenin parça-bütün ilişkisi ekseninde üretilmesi, kullanım değeri öncelikli kentsel hizmet sunumu, toplumsal adalet ekseninde emeğin ve kırılgan grupların önceliklendirilmesi ve kent yönetiminin müşterekleşmesi gibi temel alanlar vurgulanmıştır. Dirençli kentler ve toplum için teknik ve toplumsal bilgi, planlama, veri teknolojileri ve veri yönetimi ile katılım gibi araçların kullanılması önerilmiştir. Bu bildirge, Kent Bilgi Sistemlerinin dirençli kentler ve toplumların inşasında oynayabileceği kritik role işaret etmekte ve KBS’nin sadece bir teknoloji aracı değil, aynı zamanda toplumsal dönüşümün bir aracı olarak görülmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Dördüncü bölümde, KBS ve veri yönetimi ilkelerinin Türkiye’deki yasal ve idari çerçeve-deki yeri kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir. Bu bölümde, 5393 sayılı Belediye Kanunu, 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu, 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu, 4982 sayılı Bilgi Edinme Hakkı Kanunu ve ilgili diğer mevzuat hükümleri, KBS uygulamaları perspektifinden değerlendirilmiştir. Ayrıca, Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve diğer ilgili kurumlar tarafından yayımlanan strateji belgeleri, eylem planları ve teknik kılavuzlar incelenmiştir. Bu analiz, KBS uygulamalarının yasal ve idari çerçevesinin güçlendirilmesine yönelik öneriler geliştirilmesine temel oluşturmıştır.

Beşinci bölümde, uluslararası alanda Kent Bilgi Sistemleri uygulamalarında öne çıkan iyi örnekler, KBS'nin çeşitli kentsel alanlardaki uygulamaları ve başarılı implementasyon için gerekli kurumsal kapasite geliştirme stratejileri bütünlük bir yaklaşımla incelenmiştir.

Uluslararası standartlar ve çerçeveler kapsamında, Avrupa Birliği'nin INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) Direktifi, Amerika Birleşik Devletleri'nin Federal Coğrafi Veri Komitesi (FGDC) standartları ve Birleşmiş Milletler'in Küresel Jeomekânsal Bilgi Yönetimi (UN-GGIM) girişimi detaylı olarak analiz edilmiştir. Bu standartlar, veri paylaşımı, birlikte çalışabilirlik, metadeta yönetimi ve kalite güvence sistemleri konularında kapsamlı rehberlik sağlamaktadır.

Şehir örnekleri bağlamında, Barcelona'nın (İspanya) akıllı şehir uygulamaları ve açık veri platformu, Viyana'nın (Avusturya) 3D kent modeli ve sürdürülebilir kentsel gelişim stratejileri, Seul'un (Güney Kore) gerçek zamanlı veri toplama ve analiz sistemleri, Singapur'un dijital ikiz teknolojileri ve Helsinki'nin (Finlandiya) katılımcı planlama araçları incelenmiştir. Bu şehirlerin kurumsal yapıları, teknolojik altyapıları ve uygulama stratejileri, Türkiye'deki KBS uygulamalarının geliştirilmesi için karşılaştırmalı bir perspektif sunmuş ve uygulanabilir modeller önerilmesine katkıda bulunmuştur.

Bu bölümde ayrıca, KBS'nin kentsel planlama ve tasarım, altyapı yönetimi, ulaşım ve mobilite, çevre koruma ve sürdürülebilirlik, afet ve risk yönetimi, kamu hizmetlerinin sunumu ve vatandaş katılımı gibi alanlardaki potansiyel katkıları ve metodolojik yaklaşımlar detaylandırılmıştır. Her bir uygulama alanı için, veri toplama ve entegrasyon metodolojileri, analiz yöntemleri, karar destek sistemleri ve uygulama stratejileri geliştirilmiştir. Örneğin, kentsel planlama alanında 3D modelleme ve simülasyon teknikleri, altyapı yönetiminde varlık izleme ve bakım optimizasyonu, ulaşım planlamasında trafik simülasyonu ve rota optimizasyonu, çevre yönetiminde kirlilik izleme ve erken uyarı sistemleri, afet yönetiminde risk haritalama ve acil durum müdahale planlaması gibi spesifik uygulamalar ele alınmıştır.

KBS uygulamalarının başarılı bir şekilde hayata geçirilmesi için gerekli kurumsal kapasite geliştirme stratejileri de bu bölümde bütünlük olarak incelenmiştir. Teknik personelin eğitimi ve sertifikasyonu, organizasyonel yapılanma modelleri, kurumlar arası koordinasyon mekanizmaları, veri paylaşım protokolleri ve sürdürülebilir finansman modelleri gibi konularda kapsamlı öneriler sunulmuştur. Ayrıca, KBS uygulamalarının sürdürülebilirliğini sağlamak için gerekli izleme ve değerlendirme mekanizmaları, performans göstergeleri ve kalite güvence sistemleri detaylandırılmıştır. Özellikle, küçük ve orta ölçekli belediyelerin KBS uygulamalarını hayata geçirirken karşılaştıkları kapasite ve kaynak kısıtlarının aşılmasına yönelik stratejiler geliştirilmiştir. Bu bölüm, uluslararası iyi uygulamalar, KBS'nin kentsel uygulama alanları ve kurumsal kapasite geliştirme stratejilerini entegre bir yaklaşımla ele alarak, Türkiye'deki KBS uygulamalarının geliştirilmesi için kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Bu bölümde sunulan karşılaştırmalı analizler ve pratik öneriler, yerel

yönetimlerin KBS uygulamalarını daha etkin ve sürdürülebilir bir şekilde hayata geçirmelerine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Altıncı ve son bölümde, Türkiye’de KBS uygulamalarının geleceğine yönelik vizyon ve stratejiler geliştirilmiştir. Bu bölümde, büyük veri analitiği, yapay zekâ, nesnelerin interneti, bulut bilişim ve blok zinciri gibi yenilikçi teknolojilerin KBS uygulamalarına entegrasyonu ve potansiyel etkileri değerlendirilmiştir. Ayrıca, akıllı şehir girişimleri, açık veri platformları, dijital ikiz uygulamaları ve vatandaş bilimi gibi yenilikçi yaklaşımların KBS ekosistemindeki rolü ve potansiyel katkıları analiz edilmiştir.

Rehberde yer alan bu kapsamlı çalışmalar, başta yerel yönetimler olmak üzere, merkezi yönetim kurumları, akademik kuruluşlar, özel sektör aktörleri ve sivil toplum örgütleri için KBS’nin etkin bir şekilde uygulanmasına yönelik stratejik bir çerçeve sunmaktadır. Rehber, veri odaklı kentsel politika ve stratejilerin geliştirilmesi, kurumlar arası koordinasyon ve iş birliğinin güçlendirilmesi, teknolojik altyapının modernizasyonu ve insan kaynakları kapasitesinin geliştirilmesi gibi alanlarda somut öneriler içermektedir. Bu öneriler, Türkiye’deki şehirlerin karşı karşıya olduğu kentleşme, altyapı, ulaşım, çevre, afet riski ve sosyal eşitsizlik gibi karmaşık sorunlara daha etkin ve sürdürülebilir çözümler geliştirilmesine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

Sonuç olarak, Kent Bilgi Sistemleri Rehberi, Türkiye’deki kentsel yönetim süreçlerinin dijital dönüşümüne ve veri odaklı karar alma mekanizmalarının güçlendirilmesine yönelik kapsamlı bir yol haritası sunmaktadır. Rehberin, yerel yönetimlerin kurumsal kapasitelerinin geliştirilmesine, kentsel hizmetlerin kalitesinin ve erişilebilirliğinin artırılmasına, kaynakların daha verimli kullanılmasına ve vatandaşların yaşam kalitesinin iyileştirilmesine katkıda bulunması hedeflenmektedir. Bu bağlamda rehber, Türkiye’nin sürdürülebilir kentleşme ve dijital dönüşüm hedeflerine ulaşmasında stratejik bir araç olarak işlev görecektir.

2. TÜRKİYE KENTLEŞME TARİHİNE ve AFET ÜRETME POTANSİYELİNE ELEŞTİREL BİR BAKIŞ

Çalışmanın bu bölümünde, Türkiye'nin hızlı kentleşme sürecinin beraberinde getirdiği plansız yapılaşma ve afet risk yönetimindeki eksikliklere dikkat çekilerek, Kent Bilgi Sistemleri'nin (KBS) bu sorunların çözümündeki kritik rolü vurgulanmaktadır. Özellikle Marmara, Van ve Kahramanmaraş depremleri gibi büyük ölçekli afetlerin ortaya koyduğu yapısal zafiyetler ışığında, Türkiye'nin 1950'lerden itibaren izlediği kentleşme politikaları mercek altına alınmakta ve bu politikaların şehirlerin dayanıklılığı üzerindeki etkileri incelenmektedir. Veriye dayalı yaklaşımların kentleşme süreçlerini nasıl daha sistematik ve etkili hale getirebileceğini ele alan bu bölüm, KBS'nin sağladığı entegre veri yönetimi, gelişmiş karar destek mekanizmaları ve şeffaf planlama süreçleri sayesinde şehirlerin daha yaşanabilir, sürdürülebilir ve dirençli hale gelmesine katkı sunabileceğini ortaya koymaktadır.

2.1 Gerilemenin Kökleri: 1950 Sonrası Hızlı Kentleşme ve Etkileri

20. yüzyılın ortalarına, özellikle 1950'li yıllara odaklanmak, Türkiye'nin kentsel doku-sundaki dönüşüm dinamiklerini anlamak için kritik bir başlangıç noktasıdır. Bu dönem, II. Dünya Savaşı'nın sona ermesiyle birlikte dünya genelinde yaşanan siyasi, ekonomik ve sosyal değişimlerin Türkiye üzerindeki etkilerinin derinleştiği ve ülkenin kentleşme tarihinde önemli bir dönüm noktası olduğu bir süreçtir (Keyder, 1987).

II. Dünya Savaşı sonrası dönem, uluslararası düzeyde refah devleti anlayışının, demokratikleşme ve insan hakları gibi değerlerin yükseldiği bir dönem olarak dikkat çeker. Türkiye'de bu dönüşümler, çok partili siyasi sisteme geçişle birlikte somutlaşmış ve 1950'de Demokrat Parti'nin iktidara gelmesiyle devletçi ekonomik politikaların yerini daha liberal yaklaşımlar almıştır (Ahmad, 1993). Bu dönemde, liberal politikaların benimsenmesi kırsal kesimde önemli değişimlere neden olmuş; özellikle tarımda makineleşme ve traktör kullanımının yaygınlaşması, kırsal işgücüne olan talebin azalmasına yol açmıştır (Tekeli, 2011). Tarımda makineleşmenin etkisiyle kırsal bölgelerde işsizlik oranları artmış ve bu durum, kırsaldan kentlere göç dalgasını tetikleyen önemli bir faktör olmuştur. Aynı dönemde ulaştırma politikalarında gerçekleşen köklü değişimler, demiryolu odaklı stratejilerden karayolu ağırlıklı bir sisteme geçişle kendini göstermiştir. Bu değişim, ulaşım altyapısının genişlemesine ve kırsal bölgelerle kentler arasındaki bağlantıların güçlenmesine olanak sağlamıştır (Keleş, 2023). Göçün itici faktörleri arasında tarımda makineleşme ve kırsaldaki işgücü fazlası öne çıkarken, kentler çekici unsurlarıyla bu süreci daha da hızlandırmıştır. Özellikle büyük şehirler, daha iyi eğitim olanakları, gelişmiş sağlık hizmetleri ve modern yaşam tarzı gibi fırsatlar sunarak göçmen nüfusu kendine çekmiştir. Sanayi kentlerinde oluşan yeni iş olanakları, özellikle İstanbul, Ankara ve İzmir gibi metropolle-ri göç hareketlerinin başlıca hedefleri haline getirmiştir (Keyder, 1987). 1950'li yılların sonlarına doğru hızlanan bu göç dalgası, Türkiye'nin sosyo-ekonomik yapısında köklü değişimlere neden olmuştur. Hızlı kentleşme, mekânsal yapıda plansız büyümeye ve gecekondü bölgelerinin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu durum, kentsel altyapı eksiklikleri,

sosyal tabakalaşma ve mekânsal ayrışma gibi sorunları beraberinde getirmiştir (Tekeli, 2011; Keleş, 2018). Göçle artan kentsel nüfus hem fiziksel hem de sosyal anlamda kentsel dokunun yeniden şekillenmesine neden olmuş; bu süreç, bugünkü kentleşme sorunlarının tarihsel temelini oluşturmuştur.

Kırdan kente göç süreci, Türkiye’de kentsel alanlarda derin ve çok boyutlu etkiler yaratmıştır. Bu dönemde, şehirler hızla artan nüfusa hazırlıksız yakalanmış; mevcut altyapı ve kentsel planlama mekanizmaları, göç dalgasının büyüklüğü karşısında yetersiz kalmıştır. Plansız kentleşme ve kontrolsüz büyüme hem mekânsal ayrışmayı hem de kentsel eşitsizlikleri derinleştiren önemli sorunlara yol açmıştır. Kentlerin, özellikle kırsaldan gelen nüfusu barındıracak yeterli altyapıdan yoksun olması; sosyal, ekonomik ve mekânsal sorunları daha da belirgin hale getirmiştir (Erder, 1997). Konut ihtiyacını karşılamak amacıyla, şehirlerin çeperlerinde hızla “gecekondu” olarak adlandırılan, plansız ve derme çatma yapılar ortaya çıkmıştır. Bu yapılar, genellikle altyapı hizmetlerinden yoksun, şehrin planlı bölgeleriyle fiziksel ve sosyal bütünleşme imkânından mahrum alanlarda konumlanmıştır. Gecekondu bölgelerinin altyapı eksiklikleri ve izole yapısı, kırsal kesimden göç eden nüfus ile yerleşik kent sakinleri arasında kültürel farklılıkları daha belirgin hale getirmiş; bu durum, kentsel alanlarda sosyal gerilimlerin artmasına yol açmıştır (Tekeli, 1998; Keleş, 2018).

1960’lı yıllardan itibaren gecekondu, biçim değiştirerek kentsel mekânda yasadışı yapılanmanın yaygınlaştığı bir konut dokusuna dönüşmüştür. Bu yapılar, 1970’li yıllarda kentlerin mekânsal ve sosyal yapısı üzerinde ciddi bir tehdit haline gelmiştir. Özellikle bu dönemde çıkarılan imar afları, yasadışı yapılaşmayı meşrulaştırarak sorunun daha da derinleşmesine yol açmıştır. Bu aflar, plansız kentleşmeyi teşvik etmiş; yoğun göç alan büyük şehirlerde sağlıksız ve düzensiz kent dokularının hızla artmasına neden olmuştur (Şengül, 2001). Plansız ve hızlı kentleşme süreci, kentlerin özgün kimliklerini ve tarihi dokularını tahrip ederek kentlerin fiziksel ve sosyal dokusunda önemli kırılmalara yol açmıştır. Gecekondu bölgeleri ile planlı yerleşim alanları arasında belirgin mekânsal ayrışma oluşmuş; bu ayrışma, kentsel alanlarda sosyal uyumun sağlanmasını zorlaştıran bir etken haline gelmiştir. Mekânsal ayrışma, aynı zamanda kentsel eşitsizliklerin fiziksel bir temsili olarak göze çarpmış ve kentlerin toplumsal bütünleşmesini engellemiştir (Torlak, 2003). Bu dönemde kırsal ve kentsel kültürlerin bir araya gelmesi, yeni kentli kimliklerin oluşumunu etkilerken; aynı zamanda sosyal çatışmaların ve entegrasyon sorunlarının artmasına neden olmuştur. Bununla birlikte, şehirlerin hızla artan nüfusun istihdam taleplerini karşılamada yetersiz kalması, kayıt dışı ekonominin yaygınlaşmasını ve işsizlik oranlarının yükselmesini beraberinde getirmiştir (Ersoy, 2010).

1950’li yıllarda kentte yaşayan nüfus oranı yüzde 25,1 iken, bu oran 1970’li yıllarda yüzde 38,5’e yükselmiştir. Aynı dönemde kırsal nüfus oranı ise yüzde 75’ten yüzde 61,5’e gerilemiştir (Güler, 1996). Bu veriler, kentleşmenin hızla arttığını ve kentlerin bu hızlı bü-

yüme karşısında gerekli planlama ve altyapı hazırlıklarına sahip olmadığını açıkça ortaya koymaktadır. Başka bir ifadeyle 1950'ler, Türkiye'nin kentleşme serüveninde yalnızca fiziksel bir dönüşüm dönemi değil, aynı zamanda ekonomik, sosyal ve politik yapılar üzerinde kalıcı etkiler bırakan çok boyutlu bir süreçtir. Bu dönemin doğru bir şekilde analiz edilmesi, günümüzün kentsel sorunlarına yönelik çözüm yolları geliştirebilmek için kritik bir önem taşımaktadır.

2.2 1980'ler: Ekonomik Liberalleşme ve Değişen Kentsel Manzaralar

1980'li yıllar, Türkiye'nin kentleşme dinamiklerinde paradigmatik bir dönüşümü temsil etmektedir. 1950'lerde başlayan hızlı kentleşme ve göç sürecinin yarattığı kentsel yapı üzerine, 1980'lerde neoliberal politikaların etkisiyle yeni bir kentsel rejim inşa edilmiştir (Şengül, 2009). Özal hükümeti döneminde benimsenen ekonomik liberalizasyon politikaları, kentsel mekânın üretiminde ve organizasyonunda köklü değişimlere yol açmıştır. Bu dönemde Türkiye ekonomisinin küresel pazarlarla entegrasyonu, kentsel mekânın yeniden yapılandırılmasında belirleyici rol oynamıştır (Keyder, 2000). Bu süreç, Brenner ve Theodore'un (2002) "neoliberal kentleşme" olarak kavramsallaştırdığı olgunun Türkiye'deki tezahürü olarak değerlendirilebilir.

Kentsel mekânın ticarileşmesi, kentsel alanların kullanım değerinden ziyade değişim değeri üzerinden tanımlanmasına yol açmıştır (Harvey, 2012). Bu dönüşüm, kentsel alanların sosyo-mekânsal organizasyonunu ve gündelik yaşam pratiklerini derinden etkilemiştir. Başka bir ifadeyle 1980'li yıllardan itibaren Türkiye'de uygulanan neoliberal politikalar, kentsel mekânın üretiminde ve organizasyonunda köklü değişimlere yol açmıştır. Bu dönemde kentsel mekân, sermaye birikiminin temel araçlarından biri haline gelmiş ve kentlerdeki dönüşüm süreçleri küresel kapitalizmin mekânsal yeniden yapılanmasının bir parçası olarak şekillenmiştir. 1980'lerde başlayan bu süreç, tarihi kent merkezleri, ticari gelişmelerin baskısıyla dönüşüme uğrarken, geleneksel mahalle dokusu ve toplumsal ilişki ağları da zayıflamıştır (Şengül, 2009).

Kentsel mekânın dönüşümünde önemli bir diğer faktör, banliyöleşme sürecidir (Tekeli, 2011). Orta sınıfın büyümesi ve ekonomik refahın artmasıyla birlikte, özellikle büyük kentlerde kapalı siteler ve uydu kentler hızla yaygınlaşmıştır. Yaşanan bu gelişme kentsel mekânda sosyal ayrışmayı derinleştirmiş ve sınıfsal farklılıkları belirginleştirmiştir (Işık ve Pınarcıoğlu, 2018). Bu dönüşümün demografik boyutunu TÜİK verileri ortaya koymaktadır. 1980'de kentsel nüfus oranı yüzde 43,9 iken, bu oran 1985'te yüzde 53'e, 1990'da ise yüzde 59'a yükselmiştir. Bu demografik değişim, kentsel mekânın yeniden yapılanmasında belirleyici bir rol oynamıştır (Kurtuluş, 2006).

2.3 1990'lar: Küreselleşme ve Kimlik Krizi

Türkiye'nin 1990'lı yılları, küresel ekonomiyle bütünleşme sürecinin hızlandığı ve kentlerin çok boyutlu dönüşüm süreçlerine maruz kaldığı bir dönem olarak öne çıkmaktadır. Bu dönemde, neoliberal politikalar ve küresel sermaye hareketliliği, Türkiye'nin büyük kentlerinin ekonomik, mekânsal ve sosyo-kültürel yapısında köklü değişimlere yol açmıştır. Bu bağlamda, İstanbul başta olmak üzere birçok kent, küresel birer metropol olma yarışına girmiştir (Keyder, 2009).

John Friedmann'ın «dünya kenti hipotezi» (world city hypothesis) bu dönemi anlamak için kritik bir çerçeve sunmaktadır. Friedmann (1986), küresel kentleri, uluslararası sermayenin kontrol ve komuta merkezleri olarak tanımlamış ve bu kentlerin finans, ticaret, medya ve hizmet sektörlerinde uluslararası bağlantılar sağladığını vurgulamıştır. Friedmann'ın bu yaklaşımı ile birlikte küresel kent olma çabası, kentlerin ekonomik yapısını dönüştürmenin yanı sıra, mekânsal ve sosyal eşitsizlikleri de derinleştirmektedir. Türkiye'de bu hipotezin en somut yansımalarına İstanbul'da rastlanmaktadır. İstanbul, 1990'lı yıllarda uluslararası finans merkezlerinin, küresel markaların ve lüks konut projelerinin hızla yükseldiği bir mekân hâline gelmiştir (Öktem, 2011). Bu süreçte, kentsel mekân yalnızca bir yaşam alanı olmaktan çıkmış, aynı zamanda küresel sermayenin yatırım ve tüketim alanı olarak şekillenmiştir (Keyder, 2009). Özellikle alışveriş merkezleri, lüks rezidans projeleri ve uluslararası mimari trendlerin etkisiyle kent dokusu derinden değişmiştir. Ancak bu dönüşüm, kent merkezinde yoğunlaşan yatırımlarla çevre bölgelerdeki marjinalleşmeyi artırmış, sosyal ayrılmayı derinleştirmiştir (Bartu Candan & Kolluoğlu, 2008). Ayrıca, Türkiye'deki büyük kentler yalnızca ekonomik değil, kültürel ve politik dönüşüm baskılarıyla da karşılaşmıştır.

Kültürel alanda, uluslararasılaşma ve modernleşme eğilimleri, yerel kimliklerin küresel normlarla harmanlanmasına yol açmıştır. Politik anlamda ise yerel yönetimlerin neoliberal politikaları benimsemesi, kentsel hizmetlerin özelleştirilmesi ve büyük ölçekli kentsel dönüşüm projelerinin hızlanması gibi sonuçlar doğurmuştur (Uzun, 2005). Bu bağlamda, İstanbul gibi küresel kent olma hedefindeki şehirlerdeki dönüşüm, yalnızca fiziksel bir yeniden yapılanmayı değil, aynı zamanda sosyal ve kültürel anlamda da yeniden şekillenmeyi beraberinde getirmiştir.

Başka bir ifadeyle 1990'lar, Türkiye'de ekonomik ve toplumsal yapının hızla dönüşerek kentlerin çehresinde derin izler bıraktığı bir dönemdir. Neoliberal politikaların etkisiyle piyasa odaklı ekonomik düzenin hâkim olduğu bu yıllarda, küresel sermayenin etkisi kentlerin ekonomik, sosyal ve mekânsal dokusunu köklü bir şekilde değiştirmiştir. Kapitalizm, kentlerin mekânsal düzenlemelerinde ticaretin ve tüketimin önceliklendirildiği bir modelin ortaya çıkmasına yol açmış, bu süreçte şehirler ekonomik büyümenin araçları olarak yeniden yapılandırılmıştır. Kentler, yalnızca insanların yaşadığı mekânlar olmaktan çıkarak sermaye birikimi ve tüketim odaklı birer ekonomik alan hâline gelmiştir (Harvey, 2008).

Kentsel alanların ticarileşmesi, bu dönemde dönüşümün en belirgin göstergelerinden biri olmuştur. Şehir merkezleri, büyük iş merkezleri, oteller ve ticari binaların yükselmesiyle tarihi dokularını kaybetmiş, mahalleler ve yerel topluluklar yerlerinden edilmiştir. Özellikle İstanbul gibi tüketim odaklarında bu süreç, geleneksel mahalle yapısının ortadan kalkmasına yol açmış ve tüketim odaklı mekânların ön plana çıkmasıyla şehirlerin sosyal dokusu zayıflamıştır (Bartu Candan ve Kolluoğlu, 2008). Kapitalizmin bu etkisi, şehirlerdeki toplumsal bağları kopararak mahalle kültürünü ve dayanışmayı zayıflatmış, kentlerin yalnızca ekonomik çıkarlar üzerinden şekillenmesine neden olmuştur.

Kamusal alanların azalması, şehirlerin sosyal yaşamını daha da olumsuz etkilemiştir. 1990'larda özel sektör yatırımları öncelik kazanmış ve şehir merkezlerindeki parklar, meydanlar gibi kamusal alanlar göz ardı edilmiştir. Bir zamanlar insanların sosyalleştiği bu alanlar, yerini alışveriş merkezleri ve ticari projelere bırakmıştır (Harvey, 2008). Kamusal mekânların bu şekilde dönüşümü, toplumsal kaynaşmanın azalmasına ve kent yaşamındaki kültürel canlılığın kaybolmasına neden olmuştur. Bu ekonomik ve mekânsal dönüşüm, aynı zamanda kentlerin banliyöleşme sürecini hızlandırmıştır. Orta sınıfın büyümesi ve artan ekonomik refah, şehir merkezlerinden uzaklaşma eğilimini beraberinde getirmiştir. Bu dönemde, İstanbul gibi büyük şehirlerde kapalı siteler ve uydu kentler hızla yaygınlaşmıştır. Güvenlik ve konfor arayışıyla tercih edilen bu yeni yerleşim alanları, kentsel toplulukların parçalanmasına ve sınıfsal ayrışmanın derinleşmesine yol açmıştır (Uzun, 2005). Kapitalizmin banliyöleşme üzerindeki etkisi, sosyal eşitsizlikleri artırarak kentlerin mekânsal ve sosyal yapısında daha derin ayrışmalara neden olmuştur.

Kentlerdeki bu dönüşümün bir diğer önemli boyutu, şehirlerin nüfus yapısındaki hızlı değişimdir. 1990'larda kentsel nüfus oranı dikkat çekici bir şekilde artış göstermiştir. 1980'de nüfusun yalnızca yüzde 43,9'u kentlerde yaşarken, 1990'a gelindiğinde bu oran yüzde 59'a yükselmiştir (TÜİK, 2023). Bu artış, şehirlerin yalnızca fiziksel olarak büyümesine değil, aynı zamanda toplumsal yapılarında köklü değişimlere yol açmıştır. Kırsaldan kente göç eden nüfusun yoğunluğu, şehirlerde sosyal ve ekonomik baskıları artırmış, kentsel mekânlarda daha karmaşık bir yapının oluşmasına neden olmuştur.

Sonuç olarak, 1990'lar Türkiye'nin kentleşme tarihinde, ekonomik ve sosyal dönüşümlerin yoğun bir şekilde yaşandığı bir dönem olmuştur. Kapitalizmin etkisiyle ticarileşen kentsel mekânlar, azalan kamusal alanlar ve hızlanan banliyöleşme süreci, şehirlerin toplumsal yapısını yeniden şekillendirmiştir. Bu dönüşüm, şehirlerdeki eşitsizlikleri derinleştirirken, aynı zamanda kentleşme politikalarının ve planlama süreçlerinin önemini ortaya koymuştur. Türkiye'nin büyük kentlerinde yaşanan bu köklü değişimler, yalnızca o dönemin değil, bugünün kentsel dinamiklerini de anlamak için kritik bir zemin sunmaktadır.

2.4 2000'ler: Mekânsal Dönüşümün İki Yüzü

2000'li yıllar, Türkiye'de kentleşme politikalarında önemli dönüşümlerin yaşandığı, yerel yönetim reformlarının ve kentsel dönüşüm projelerinin kentleşme sürecine yön verdiği bir dönemdir. Bu dönemde, şehirlerin ekonomik kalkınma ve modernleşme hedefleri doğrultusunda yeniden şekillendirilmesi amaçlanmıştır. Ancak uygulamalar, çoğunlukla çevresel sürdürülebilirlik, sosyal adalet ve kentsel kimliğin korunması gibi kritik unsurların göz ardı edilmesiyle sonuçlanmıştır (Keleş, 2023). Bu dönemde çıkarılan 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu, 5393 sayılı Belediye Kanunu ve 5302 sayılı İl Özel İdaresi Kanunu ile yerel yönetimlere daha fazla yetki ve kaynak sağlanmıştır. Bu reformlar, teorik olarak yerel düzeyde daha etkin bir yönetim anlayışı sunmayı hedeflese de merkezi idarenin güçlü kontrolü ve yerel yönetimlerin kısa vadeli çıkarlarını öncelemesi nedeniyle kentsel rantın yeniden dağıtımı aracı olarak kullanılmıştır. Bu durum, uzun vadeli kentsel planlama ve sürdürülebilir gelişim hedeflerinin geri planda kalmasına yol açmıştır (Güzey, 2014).

1999 Marmara Depremi, Türkiye'de kentsel dönüşüm politikalarının hızlanmasına zemin hazırlamış ve afet riskini azaltma gerekçesiyle birçok yasal düzenleme hayata geçirilmiştir. Ancak, bu dönemde yaşanan uygulamalar, depremde çıkarılan derslerin kentleşme süreçlerine yansıtılmadığını ortaya koymuştur. Afet riskine karşı önlemler almak yerine, kentsel dönüşüm projeleri sıklıkla ekonomik rant odaklı bir yaklaşımla ele alınmış ve uzun vadeli planlama yerine kısa vadeli çıkarlar öncelik kazanmıştır. Bu durum, kentlerin plansız ve kontrolsüz bir şekilde büyümesine yol açmıştır. Kentsel dönüşüm projeleri, özellikle büyük şehirlerde tarihi ve kültürel dokuyu hedef almış, toplumsal hafızayı oluşturan yapıların yıkılmasına neden olmuştur. İstanbul gibi metropollerde, geleneksel mahalleler ve sosyal bağları güçlendiren yapılar yerlerini alışveriş merkezlerine (AVM) ve lüks konut projelerine bırakmıştır (Bartu Candan & Kolluoğlu, 2008). Bu projeler, kentlerin özgün kimliklerini zayıflatmış, tek tip, kimliksiz bir yapılaşmanın yaygınlaşmasına zemin hazırlamıştır. Aynı zamanda, kentsel dönüşümün toplumsal etkileri de büyük olmuştur; bu süreç, sosyal eşitsizliklerin derinleşmesine ve kent sakinleri arasında mekânsal ayrışmanın artmasına neden olmuştur (Güzey, 2014). Başka bir ifadeyle afet riskine karşı dayanıklı kentler oluşturmak için gerekli olan planlı ve kapsayıcı yaklaşımlar hayata geçirilememiştir. Bunun yerine, kentsel dönüşüm süreçleri sıklıkla toplumsal bağların ve çevresel dengelerin zayıflamasına yol açmıştır. Plansız büyüyen kentsel alanlar, doğal afetlere karşı kentsel dayanıklılığı azaltırken, kentlerin sürdürülebilir gelişim hedeflerinden uzaklaşmasına neden olmuştur.

Sonuç olarak, 2000'li yıllar, Türkiye'de kentleşme süreçlerinin ekonomik büyüme ve modernleşme söylemleri çerçevesinde yeniden yapılandırıldığı, ancak plansız ve rant odaklı yaklaşımların kentlerin sosyo-kültürel, çevresel ve ekonomik dengelerini olumsuz etkilediği bir dönem olmuştur. Bu süreçte, deprem gibi doğal afetlerin yarattığı acil durumlara rağmen, kentsel dayanıklılık ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri ihmal edilmiştir.

2.5 2012'ler: İmar Yetkisinin Devri ve Kırsal Alanların Yok Oluşu

2012'ler Türkiye'nin kentleşme politikalarında köklü değişimlerin yaşandığı ve bu değişimlerin şehirlerin fiziksel, sosyal ve çevresel yapısında derin etkiler bıraktığı bir dönem olmuştur. Bu süreçte kentsel dönüşüm projeleri, büyük altyapı yatırımları ve idari reformlar, kentleşmenin temel dinamiklerini oluştururken, sosyal adalet, çevresel sürdürülebilirlik ve yerel kimliğin korunması gibi temel ilkelerin ihmal edildiği uygulamalar dikkat çekmiştir.

2012 yılında çıkarılan ve "Kentsel Dönüşüm Yasası" olarak bilinen 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun, deprem riskini azaltma gerekçesiyle yasal bir çerçeve sunmuş; ancak uygulamada kentsel dönüşüm projeleri sıklıkla rant odaklı bir yaklaşımla şekillenmiştir. Özellikle İstanbul gibi metropollerde, tarihi ve kültürel dokuların yıkılarak yerlerine alışveriş merkezleri (AVM) ve lüks konut projelerinin inşa edilmesi, kentlerin özgün kimliğini zayıflatmış ve mahalle kültürünün kaybolmasına yol açmıştır (Bartu Candan & Kolluoğlu, 2008). Bu dönüşüm süreci, dar gelirli kesimlerin şehir merkezlerinden uzaklaştırılmasıyla birlikte sosyal dokunun parçalanmasına ve kentlerde toplumsal gerilimlerin artmasına neden olmuştur.

Büyük altyapı projeleri de bu dönemde kentleşme politikalarının temel unsurları arasında yer almıştır. İstanbul'da inşa edilen üçüncü köprü ve üçüncü havalimanı gibi projeler, kentin kuzeyindeki ormanlık alanları ve su havzalarını tehdit ederek çevresel tahribatı hızlandırmıştır. Bu projeler, İstanbul'un hava koridorlarını ve yeşil alanlarını yok etmiş, şehri hızla betonlaşan bir yapıya büründürmüştür (Uzun, 2015). Çevresel sürdürülebilirliğin göz ardı edilmesi, yalnızca doğal ekosistemleri değil, kentlerin uzun vadeli yaşanabilirliğini de olumsuz etkilemiştir. Aynı dönemde kırsal yapıyı etkileyen 6360 sayılı, literatürde de Bütünşehir Yasası olarak da bilinen yasa yürürlüğe girmiştir. Bu kanun, büyükşehir belediyelerinin sayısını 16'dan 30'a çıkararak yetki alanlarını il sınırlarına kadar genişletmiş, nüfusun yüzde 90'ından fazlasını büyükşehir belediyelerinin yönetimine tabi kılmıştır (Güzey, 2014). Yapılan bu düzenleme, kırsal alanlarda derin ve yapısal değişimlere yol açmış; köylerin ve belde belediyelerinin tüzel kişilikleri kaldırılarak bu yerleşimler mahallelere dönüştürülmüştür. Bu dönüşüm, kırsal alanları büyükşehir belediyelerinin imar yetkisi kapsamına sokmuş ve kırsal bölgelerin hızlı bir şekilde kentleşme sürecine girmesini tetiklemiştir. Geleneksel olarak tarım ve hayvancılıkla geçinen bu bölgelerde, ekonomik ve sosyal yapı ciddi biçimde dönüşmüş; konut ve ticaret projelerinin artışı, kırsal üretim faaliyetlerinin azalmasına ve yerel yaşam dinamiklerinin zayıflamasına neden olmuştur. Bu süreç, kırsal kimliğin erozyona uğramasına ve kırsal alanların kentleşmenin baskısı altında ekonomik ve ekolojik dengelerinin bozulmasına yol açmıştır. (Keleş, 2023). Başka bir ifadeyle, kırsal alanların imara açılması, doğal alanların yapılaşma baskısı altında dönüşmesine neden olmuştur. Ayrıca, kırsal nüfusun büyükşehir belediyelerinin altyapı ve hizmet baskısıyla karşı karşıya kalması, bu bölgelerdeki yerel ihtiyaçların göz ardı edilmesiyle sonuçlanmıştır. Bu süreç, kırsal yaşamın kimliğini ve dinamiklerini zayıflatarak,

doğal alanların hızla tahrip olmasına yol açmıştır. (Karaman, 2013).

Türkiye’de yaşanan tüm bu süreç, hızlı kentleşme ve büyüme süreçleri, planlı şehirleşme hedeflerinden saparak sık sık imar ve vergi aflarıyla desteklenen bir yapılaşma modeline evrilmiştir. Bu dönemde, kentleşmenin temel dinamikleri, genellikle kontrolsüz büyüme ve plansız yapılaşma ekseninde şekillenmiştir. 1948 yılından bu yana 20 kez imar affı uygulanmış olup, 2002 yılından sonra bu uygulamalar daha da yoğunlaşmıştır. Özellikle 2002 yılından itibaren yaklaşık her 1,5 yılda bir vergi affı çıkarılmış ve toplamda 7 kez imar affı hayata geçirilmiştir. Bu aflar, kentleşme sürecinde düzen ve denetim ilkelerini zayıflatmış; kaçak yapılaşmanın teşvik edilmesine ve şehirlerin plansız büyümesine neden olmuştur. İmar barışı, düzenli kentleşmeyi teşvik etmek, imar sorunlarını çözmek, devlete gelir sağlamak ve kaçak yapılarla ilgili sorunları çözmek amacıyla yapılmıştır. Ayrıca, imar barışı kapsamında Doğu Karadeniz Bölgesi gibi bölgelerde mülkiyet hakları kazanma düşüncesiyle yapılaşmanın hızlandığı gözlenmektedir. 2018’de yapılan imar affıyla Türkiye genelinde toplamda 3 milyon 152 bin yapı kayıt belgesi verilmiş olup, depremin etkilediği 11 ilde ise yaklaşık olarak 300 bin yapı kayıt belgesi verilmiştir.

2.6 Kentleşme Politikalarının Kırılganlığı ve Depremler Gerçeği

Türkiye, jeolojik yapısı nedeniyle tarih boyunca büyük ölçekli depremlere maruz kalmış bir ülkedir. Bu depremler, yalnızca fiziksel yıkımlara değil, aynı zamanda kentleşme politikalarının derin yapısal eksikliklerine de işaret etmiştir. Deprem gibi doğal afetler, kentleşme süreçlerindeki eksiklikleri, plansız yapılaşmanın olumsuz etkilerini ve afet yönetim sistemlerinin zayıflığını gözler önüne seren bir ayna görevi görmüştür. Türkiye’nin kentleşme tarihine damgasını vuran bu süreç, özellikle yapı denetim sistemlerinin etkin bir şekilde işletilememesi ve sürdürülebilir kentleşme politikalarının eksikliği nedeniyle ağır sonuçlar doğurmuştur.

17 Ağustos 1999 tarihinde yaşanan Marmara Depremi, Türkiye tarihindeki en yıkıcı depremlerden biri olarak kabul edilmektedir. Yaklaşık 18 bin kişinin hayatını kaybettiği bu felaket, yalnızca yapıların fiziksel kırılganlığını değil, aynı zamanda kentsel planlama süreçlerindeki eksiklikleri de çarpıcı bir şekilde ortaya koymuştur. Plansız kentleşme, düşük yapı standartları ve yetersiz denetim mekanizmaları, bu depremdeki büyük can kaybının temel nedenleri arasında yer almıştır. Marmara Depremi sonrasında, dayanıklı ve güvenli kentler oluşturmak için çeşitli politikalar hayata geçirilmişse de bu adımlar genellikle kısa vadeli ve ekonomik rant odaklı projelerle sınırlı kalmıştır.

23 Ekim 2011 tarihinde meydana gelen 7.2 büyüklüğündeki Van Depremi, Marmara Depremi’nden çıkarılması gereken derslerin tam anlamıyla alınmadığını bir kez daha göstermiştir. Bu depremde, yalnızca fiziksel yıkım değil, aynı zamanda afet yönetimi ve kentleşme politikalarının sosyo-ekonomik boyutlardaki eksiklikleri de dikkat çekmiştir.

Plansız yapılaşma ve yetersiz yapı denetim sistemleri, yıkımın boyutlarını artırırken, deprem sonrası iyileşme süreçlerindeki zayıflıklar da toplumsal travmayı derinleştirmiştir (Erdik, 2012). Depremin ardından yapılan değerlendirmeler, afet risk yönetimi politikalarının bütüncül bir anlayıştan uzak olduğunu ve sosyal boyutların genellikle göz ardı edildiğini göstermiştir.

Son olarak, 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen Kahramanmaraş merkezli depremler, 11 ili doğrudan etkileyerek “yüzyılın felaketi” olarak adlandırılmıştır. Pazarcık ve Elbistan ilçelerini merkez üsleri olarak kaydeden bu depremler, binlerce can kaybına ve büyük çaplı bir yıkıma yol açmıştır. Bu depremler, yalnızca yapı stokunun fiziksel kırılganlığını değil, aynı zamanda Türkiye’nin kentleşme politikalarının yıllardır süregelen eksikliklerini ve ihmallerini de açıkça ortaya koymuştur. Plansız kentleşme, yetersiz denetim mekanizmaları ve afet risklerini göz ardı eden politikalar, bu felaketin ağır sonuçlarının temel nedenlerini oluşturmuştur. Depremin ardından ortaya çıkan yıkım, mevcut kentsel dönüşüm projelerinin ve genel kentleşme politikalarının sosyal, çevresel ve ekonomik boyutlardaki yetersizliklerini bir kez daha gözler önüne sermiştir. Özellikle deprem riski yüksek bölgelerdeki yapılaşmanın afet dayanıklılığı açısından standartlara uygun olmaması, yapı denetim süreçlerinin eksikliklerini ve kentleşme politikalarının başarısızlığını bir kez daha gündeme getirmiştir. 6 Şubat depremleri, afet yönetimi politikalarının yalnızca fiziksel yenileme projelerine odaklanmasının ötesine geçerek, dayanıklı ve kapsayıcı kentler oluşturmayı hedefleyen bütüncül bir yaklaşımı benimsemesi gerektiğini açıkça göstermiştir. Literatürde, dayanıklı kentler oluşturmanın yalnızca teknik çözümlerle değil, aynı zamanda sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik ilkeleriyle bütünleştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Harvey, 2008). Bu bağlamda, yapı denetim sistemlerinin güçlendirilmesi, afet risklerini önleyici planlamaların artırılması ve sosyal eşitlik odaklı politikaların hayata geçirilmesi, sürdürülebilir bir kentleşme modeli için elzemdir.

Sonuç olarak Türkiye’nin depremlerle dolu tarihi, kentleşme politikalarındaki eksikliklerin doğal afetlerin etkilerini nasıl ağırlaştırdığını defalarca göstermiştir. 1999 Marmara Depremi, 2011 Van Depremi ve 2023 Kahramanmaraş Depremleri, afet risk yönetimi ve kentsel planlama süreçlerinin yeniden ele alınması gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. Türkiye’nin gelecekte daha dayanıklı, kapsayıcı ve sürdürülebilir kentler inşa edebilmesi için, kentleşme politikalarını sosyal, çevresel ve ekonomik boyutlarıyla bütüncül bir yaklaşımla yeniden şekillendirmesi bir zorunluluk olarak karşımıza çıkmaktadır.

2.7 Kentleşme Politikalarının Yeniden İnşası: Kent Bilgi Sistemleri ve Veri Odaklı Çözümler

Kentleşme süreçlerinin giderek karmaşık bir hâle geldiği ve büyük ölçekli depremler gibi doğal afetlerin bu süreçlerdeki eksiklikleri çarpıcı bir şekilde ortaya koyduğu bir dönemde, veri odaklı yaklaşımlar ve Kent Bilgi Sistemleri (KBS), daha dayanıklı, kapsayıcı ve sürdürülebilir kentler inşa etmenin anahtar araçları olarak öne çıkmaktadır. Başka bir ifadeyle kentleşme süreçlerinde veriye dayalı planlama ve karar alma mekanizmalarının eksikliği hem mevcut sorunların çözümünü hem de gelecekteki risklerin önlenmesini zorlaştırmaktadır.

Veri tabanlı yaklaşımlar, şehirlerin mevcut durumunu bütüncül bir şekilde değerlendirmek, risk haritaları oluşturmak, altyapı ve yapı stoğunun dayanıklılığını analiz etmek ve kaynakların etkin kullanımını sağlamak için vazgeçilmezdir. Kent Bilgi Sistemleri, bu verileri entegre bir yapıda sunarak, planlama süreçlerine şeffaflık, doğruluk ve etkinlik kazandırmaktadır. Özellikle Türkiye gibi deprem riski yüksek bölgelerde, KBS'nin kullanımı, afet risk yönetimi politikalarının geliştirilmesi ve uygulamada karşılaşılan eksikliklerin giderilmesi açısından kritik bir öneme sahiptir.

Elinizdeki bu rehber de Türkiye'de geçmişten günümüze yaşanan kentleşme sorunlarına, afet risk yönetimi eksikliklerine ve sürdürülebilirlik ilkelerine odaklanarak, Kent Bilgi Sistemleri'nin bu bağlamdaki kritik önemine dikkat çekmek için hazırlanmıştır. Rehber, geçmişteki hatalardan ders çıkarılarak, kentleşme politikalarının yeniden yapılandırılması gerektiğini vurgulamakta ve bu süreçte Kent Bilgi Sistemleri'nin temel bir araç olarak nasıl kullanılabileceğine dair bir yol haritası sunmaktadır. Veri odaklı çözümler, yalnızca mevcut sorunları çözmekle kalmayacak, aynı zamanda uzun vadeli kent hakkı, dirençlilik, sosyal eşitlik ve çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmayı da mümkün kılacaktır. Bu bağlamda, Kent Bilgi Sistemleri, daha yaşanabilir ve dayanıklı kentler inşa etmek için bir rehber niteliği taşımaktadır.

3. 'DİRENÇLİ KENTLER VE TOPLUM'U YENİDEN DÜŞÜNÜRKEN...

Şubat 2023'te Türkiye'yi derinden etkileyen depremlerin yarattığı yıkımın büyüklüğü ve can kaybı, bir doğa olayını toplumsal, ekonomik ve ekolojik bir trajediye dönüştüren insan kaynaklı sistemsel eksiklikleri açıkça ortaya koymuştur.

Bu bağlamda, '*Dirençli Kentler ve Toplum*' teması ile gerçekleştirilen 9. Kent Araştırmaları Kongresi, dirençliliği sadece krizlere tepki veren bir kavram olarak değil, sorunların kaynağına inen ve bu sorunlarla yüzleşerek dönüşümü hedefleyen bir perspektif ile ele almıştır. Deprem, daha büyük ölçekli krizlerin bir örnek vakası olarak ele alınmıştır ve insan-doğa-mekân ilişkilerinin tarihsel, ekonomik ve toplumsal bağlamları üzerine düşünülmüştür. Bu doğrultuda krizlerin olay sonrası etkisini azaltmanın ötesinde, bu krizlerin ortaya çıkışında etkili olan politik, ekonomik ve toplumsal sistemlerin kökleri irdelenmiştir.

Bu bildirge, dirençliliğe dair sorunların köklerini anlamaya yönelik bir adım olarak, daha geniş mekân ve zaman dilimlerini kapsayan bağlantılı bir yaklaşımla dirençliliği yeniden düşünmeye davet etmektedir. Deprem gibi küresel olmayan olaylar üzerinden daha derin, küresel ve yapısal sorunların çözülmesi, toplumun ve kentlerin gelecekte karşılaşılabileceği zorluklara karşı daha dirençli hale gelmesini sağlayacaktır. İşte bu bağlamda, şehirlerin ve toplumun yeniden inşa edilmesi süreci, ekonomik, ekolojik ve toplumsal sistemlerin dönüşümü için bir fırsat olarak görülmelidir.

Sorunlar ve Köklerini Düşünmek

Son yüzyıl boyunca hâkim olan ekonomi politiğin **büyüme** eksenli yaklaşımı insan-doğa-mekân arasındaki tüm ilişkilene biçimlerinin belirleyicisi olmuştur. Birikime dayalı ve yayılmacı ekonomik büyüme anlayışı 'toplumsal refahın' artırılması vaadi ile doğayı ve mekânı araçsallaştırmış, toplumun çoklu ve sarmal krizler ile karşı karşıya kalmasına yol açmıştır.

Büyümeye dayalı ekonomik modellerin kentlerin mekânsal ve ekolojik dengesini bozması, çoklu krizlerin temel tetikleyicisidir. Bu yapı, ekonomik kalkınmayı öncelikli bir hedef olarak görürken; doğal kaynakların tüketimini, sosyo-mekânsal eşitsizlikleri ve ekolojik yıkımı sistematik olarak derinleştirmektedir. Bu durum, kısa dönemde çözüm olarak sunulan maliyetlerin, uzun vadede toplumlar ve bireyler için daha ağır yükler şeklinde geri dönmesine yol açmaktadır.

Sınırsız büyümeyi hedefleyen yaklaşımı güncel olarak yaşanan krizlerin kökeni olarak ele aldığımızda;

- ✓ *Kentlerin mekânsal sınırlarının sürekli genişlemesi:* Ekonomik büyümenin kentsel büyüme ile doğru orantılı olduğu bir yapıda kentlerin sınırları sınırsızlaşmakta ve verimli tarım arazileri, orman, mera, sulak alan ayrımı yapılmaksızın aşırı yapı

çevre üretimi ile bir yanda doğanın sunduğu kaynaklar tamamen yok edilirken, çoğu zaman da kentsel hizmet sunumu için metalaştırılmaktadır. Ekolojik varlığı tehdit eden kentsel yayılma bir diğer yandan da kırsal yerleşimleri yutarak ve kentleştirerek doğa-insan ilişkisini sekteye uğratmakta ve bir arada varlıklarını sürdürmeleri için gerekli olan üretim ilişkilerini tamamen ortadan kaldırmaktadır.

- ✓ *Toplumsal metabolizmanın büyümesi:* Kalkınmanın ve refahın kitlesel ve bireysel tüketimin büyüklüğü ile eş değer tutulması tarihsel olarak toplumsal metabolizmanın büyümesine yol açmıştır. Özellikle geçtiğimiz birkaç on yıl içerisinde bireysel tüketime dayalı yeni değerler sistemi; nüfus artışından bağımsız olarak giderek artan insan gereksinimlerini karşılamak üzere insan faaliyetlerinin üssel artışına yol açarak kullanılan enerji ve ham madde akışlarını artırmaktadır. Tüm bunlar sermaye birikimini güvence altına almak adına toplumsal metabolizmanın da büyümesine ve sonuçta doğal kaynakların zamansal olarak çok daha kısa sürede yok olmasına yol açmaktadır.
- ✓ *Artı değerın sınırsız büyümesi:* Birikimin sağlanmasına koşut olan artı değer üretimi sürekli piyasalaşan kaynaklar ile sınırsız biçimde büyürken öte yandan tüm değer sistemlerinin metalaşmasını ve büyüyen artı değerın bölüşümünde eşitsizlikleri beraberinde getirmektedir. Birikim sürecinde emeğin ve doğanın sömürüsü, her geçen gün bireyselleştirilen yaşam maliyetleri, tüm bu olumsuz süreçleri kontrol altında tutmak için gerekli olan otoriterleşmenin artması çoklu krizleri önümüze getirmiştir. İster ekonomik ya da politik ister ekolojik ya da mekânsal olsun ortaya çıkan krizlerin birbiri ile kompleks ilişkiselliği sonuçta paylaşım süreçlerine bağlı olarak toplumsal çatışmaları farklı biçim ve içeriklerde tetiklemekte, bu çatışmalar da her daim kentsel süreçlerin bir parçası olmaktadır.

Hâkim yaklaşım ekseninde ortaya çıkan ekonomik, politik, toplumsal ve mekânsal ilişki biçimlerinin tetiklediği çoklu krizler ve ortaya çıkardığı sonuçlara bakıldığında;

- ✓ *İklim krizi:* Tüm insan sistemlerinin kompozisyonunu değiştirerek yeni krizleri üretme potansiyeli hayli yüksek iklim değişikliği, sel, taşkın, yangın gibi doğa kaynaklı afetlere sebebiyet vererek hem sosyo-ekonomik hem de sosyo-mekânsal beklenmedik çıktıları beraberinde getirmektedir. Gıda krizi, su krizi, enerji krizi ile üretim kaynaklarının daralması, toplumsal iş bölümünde düzensizlik, işsizlik ve göç gibi çatışmalı konuları derinleştirmektedir.
- ✓ *Ekolojik kriz:* İklim değişikliğinden bağımsız düşünilemeyecek ancak hem doğanın metalaştırılarak piyasa mekanizmasına dahil edilmesi hem de kentsel yayılma

sonucunda yarattığı tahribat, ekosistemlerin bozulması ve biyoçeşitliliğin azalması ile doğa ve emek arasındaki karşılıklı bağımlılık ilişkisinin dengesiz hale gelmesi ve doğadan adil faydalanabilmenin ortadan kalkması ile yeni çatışma alanları ortaya çıkmaktadır.

- ✓ ***Ekonomik kriz:*** Büyümeçi ekonomik yaklaşım bireylerin emekleri karşılığında ücretlendirildiği, özel mülkiyetin önceliklendirildiği, böylelikle değişim piyasasının oluşturulduğu bir modeli ifade etmektedir. Bu modelin ancak 'normal şartlar altında' stabil devam edebilir olması, herhangi bir bozulma ya da tehlike anında yüksek kırılganlığa sahip olması ekonomiyi sistematik krizlere gebe hale getirmektedir.
- ✓ ***Demokrasi krizi:*** Büyümenin sınırlarını aşmak için; kuralıslaştırma, denetimsizlik ve el koyma yoluyla istisna mekanizmalarının yaratılması gerekmektedir. Bu mekanizmalar çoğunlukla devlet eliyle ve toplumsal ya da sınıfsal tercihlerde bulunularak gerçekleştirilmektedir. Bu süreç içerisinde kurumsal ve yasal altyapıların sürekli olarak esnetilmesi, bu yapılarda gedikler açılarak imtiyazların sağlanması kaçınılmaz hale gelmektedir. Bu tür bir yapının doğurduğu adaletsizlikler ve güvencesizliklerden kaynaklanan toplumsal çatışmaların bastırılabilmesi için giderek otoriterleşen bir yönetim formu ortaya çıkmaktadır. Tüm bu süreçler toplumsal uzlaşmayı ve ortak aklı üretmede bir güvence olarak görünen demokrasinin aşınmasına yol açmaktadır.
- ✓ ***Ani ve beklenmedik olaylar:*** Deprem, salgın hastalıklar, savaş gibi olayların hazırlıksız olunması halinde getirdiği krizler, sistemik krizlerin afete dönüşmesine yol açmaktadır. Büyüme eksenli anlayış, insan sistemlerinin riskleri bertaraf etme konusundaki kapasitesini azaltırken bu sistemlerin tehlikelere açık risk havuzlarına dönüşmesine neden olmaktadır.

Farklılaşan boyutlarıyla krizler kümülatif olarak tüm yerleşim sistemlerini doğrudan etkilemekle birlikte, tümünün hem ortaya çıkışında önemli bir etmen hem de en fazla etkileneni olan sistem kır ile kurduğu sorunlu ilişki biçimi de göz önünde bulundurulduğunda kentlerdir. Dolayısıyla bu krizlerin tamamını **kentsel & toplumsal kriz** olarak tanımlamak mümkün görünmektedir. Kentlerin ve toplumun dirençliliğini inşa ederken, bugüne kadar benimsediğimiz politik, ekonomik, toplumsal, ekolojik ve mekânsal yapıyı da tartışmaya açarak, düşünsel bir izlek oluşturmak içinde bulunduğumuz evrede kritik öneme sahiptir.

Dirençliliği Yeniden Düşünmek

Kentsel ve toplumsal alana dair yeni bir perspektifin ipuçlarını vermeyi öngören bu bildirgede yapısal bir paradigma değişiminin gerekliliği savunulmaktadır. Bu bağlamda dirençlilik kavramının bugüne kadar çizilen çerçevesine ve sunduğu olanak(sızlık)lara eleştirel bir pozisyon dahilinde öneriler geliştirilecektir.

- ✓ Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri doğrultusunda araçsallaştırılan dirençlilik kavramı uluslararası metinlerde afetlere esneklik gösterme ve uyum sağlayarak sistemin denge noktasına dönebilme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle bir sistemin karşılaştığı zorluk karşısında bozulmayı engelleyecek ya da kısa süre sonra bozulmayı gidererek eski haline dönebilecek kapasiteye sahip olması şeklinde ifade edilmektedir.

Bu tür bir tanım mevcut ekonomik, politik, mekânsal ve toplumsal pratiklerin kusur-suzluğunu, birbiri ile kurduğu ilişkinin sorunlu yanları varsa bunların giderilerek sistemin yeniden sürdürülmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Ancak sistemin hem parçalarını hem de bu parçaların birbiri ile kurduğu ilişkiyi tanımlayan büyümeci paradigma söz konusu yapıların dirençli olmasını zorunlu kılacak krizleri kendilerinin bizatihi üretmesine yol açmaktadır.

- ✓ Dirençliliğin afet eksenli ele alınışı herhangi bir kriz karşısında gösterilen refleksif tutuma işaret ederken, afetlerin ortaya çıkışını önleyici proaktif bir yaklaşımı göz ardı etmektedir.
- ✓ Mevcut yapının korunmasına yönelik ele alış geleceğe ilişkin bir öngörü ile hareket ederken, bugün karşılaşılan krizlerin geçmişten gelen riskler ile gerçekleştiğini göz ardı etmektedir.
- ✓ Bu hali ile dirençlilik tartışmaları, kavramın uygulama düzeyinde evrensel pratikler ile gerçekleştirilebileceğini öngörmektedir. Ancak hem sistemi oluşturan parçaların hem de bu parçaların içsel dinamiklerinin özgün koşulları gözlemlenmemektedir.

Bu bağlamda dirençlilik kavramını yeniden düşünürken:

- ✓ *Küçülme odaklı yeni bir paradigmayı dirençlilik ile meşrulaştırarak inşa etmek:* Büyümenin sınırları olduğu kabulü ile ekonomik küçülmeden başlayarak doğal kaynakların kontrollü kullanımı ve yeniden üretilmesinin yanı sıra sosyo-ekonomik, sosyo-politik ve sosyo-mekânsal olarak yeni pratiklerin ve davranış örüntülerinin inşa edilmesi gerekmektedir. Bu süreci ekonomik belirlenimcilikten doğanın belirlenimciliğine doğru bir geçiş ile gerçekleştirerek dirençliliği bu tür bir dönüşüm için hem bir araç hem de amaç olarak kullanmak anlamlı olacaktır.
- ✓ *Gelecek odaklı dirençlilik yerine gelecek, geçmiş ve bugünü birlikte ele almak:* Dirençliliği gelecekte bir yerde gerçekleştirilecek bir hedef olarak görmenin ötesinde dirençliliği gerekli kılan geçmişin ve bugünün risklerini, kırılganlıklarını ve bunların altında yatan sebepleri ortaya koymak önem taşımaktadır. Bu tür bir ele alış dirençliliği gelecekte ulaşılabilecek bir varış noktası olmanın ötesine taşıyarak, doğru ve kapsamlı sorun tespitleri ile düşünülen yenilikçi çözüm önerilerinin üretildiği bir süreç olarak öngörmektedir.
- ✓ *Genelleyici bir dirençlilik anlayışı yerine bağlamsal bir yaklaşımı benimsemek:* Dirençliliğin söylem düzeyinden uygulanabilir bir pratiğe dönüşebilmesi için yerin koşullarını dikkate alan bir anlayışı geliştirmek önem taşımaktadır. Genelleyici ve mevcut sistemin tüm yapısal sorunları ile sürdürülebilirliğini amaçlayan bir dirençlilik perspektifini terk ederek, yerin özgün koşullarını bağlantılılık gerçeğini de göz ardı etmeksizin ve somut düzlemde kendisine karşılık bulabilen süreçleri inşa ederek dirençlilik halini üretebilmek önem taşımaktadır.
- ✓ *Parçalı bir dirençlilik yaklaşımı yerine birbirine bağlantılılığı öngörmek:* Hem sistemin parçaları arasında hem de farklı bağlamlar arasında bağlantılılıkları öngörerek, her bir alt sistemi ya da bağlamı bağımsız değil parça ve bütün ilişkisi içerisinde ele almak gerekmektedir.
- ✓ *Afet odaklı dirençlilik yerine sistemi dönüştüren bir yaklaşım ortaya koymak:* Dirençlilik yalnız ekonomik, politik, toplumsal ya da doğal sistemlerde meydana gelen krizlerin afete dönüşmesi karşısında gösterilen refleksif bir tutum olarak algılanmamalıdır. Aksine dirençlilik bir süreç olarak düşünüldüğünde, bu süreç proaktif bir anlayış çerçevesinde yaşam kalitesi ve esenliği artıran, adaletsizliği ortadan kaldıran, orta ve uzun erimli çözümlere odaklanan, iyileştirici olmak yerine önleyerek sistemi dönüştüren bir dirençlilik perspektifini temel almalıdır.

Kenti ve Toplumu Yeniden Düşünmek

- Kentlerin toplumu, toplumun da kentleri ürettiği savından hareketle kentsel dirençlilik toplumsal dirençliliğe de aynı oranda işaret etmektedir. Kentleşme süreçlerinin problemlerini aşmak toplumsal dirençliliği etkileyen sorunların da aşılması anlamına gelmektedir. Bu bağlamda kent ve toplumu yeniden düşünürken dikkate alınması gereken temel alanlar şu şekilde sıralanabilir:
- ✓ *Kent-kır diyalektiği:* Mevcut kentleşme yaklaşımı kenti ve doğanın temsili olan kıyı birbirinin anti-tezi gibi görerek kentsel ve toplumsal dirençliliği ortadan kaldırmaktadır. Sınırsız büyümeye dayalı kentleşme, kıyı sürekli kentsel alana dahil ederek yayılmasını sürdürürken ihtiyaç duyduğu kırsal üretimi de ortadan kaldırmaktadır. Kent ve kıyının özgün dinamiklerini oluşturan temel faktörün her birinin kendi üretim ilişkileri olduğu gerçekliğinden hareketle, kent ve kıyı arasındaki birbirini besleyen ilişkinin gözetilmesi gerekmektedir.
- ✓ *Yapılı çevrenin parça-bütün ilişkisi ekseninde üretimi:* Mevcut yaklaşım yapılı çevre üretimini sermaye birikim süreçlerinin öncül araçlarından biri haline getirerek kentleşmeyi bütüncül bir ele alış yerine mikro iktisadi parçalar biçiminde ele almaktadır. Üretilen rantın bölüşümünde ortaya çıkan toplumsal adaletsizlikler bir yana fiziksel mekânın organizasyonu, iklim değişikliği ve beklenmedik doğa olaylarının afete dönüşmesine zemin oluşturmaktadır. Tek tek yapıların sağlamlığını güvence altına alarak dirençli bir kenti inşa etmek mümkün değildir. Kentler farklı arazi kullanım biçimlerinin mekânsal örgütlenmesi ile bütüncül bir sistemi içermektedir. Bu sistemin ve parçalarının kademeli birlikteliği ile ekonomik, toplumsal, fiziksel erişilebilirliği ve faydalanılabilirliği gözetilmelidir.

Böylesi bir yaklaşım kentleşme süreçlerine dair hızlı-değişken ve çelişkili müdahaleler yerine uzun vadeli-kontrollü-tutarlı bir süreç tasarımı gerekli kılmaktadır. Bununla birlikte kentleşme yalnız ekonomik saikler ile fiziksel çevrenin üretimi olarak algılanmamalı, toplumsal ve ekolojik yapıların da bu sürecin doğrudan bir parçası olduğu öngörülmelidir.

- ✓ *Kullanım değeri öncelikli kentsel hizmet sunumu:* Emeğin ve toplumun yeniden üretimi için barınma, eğitim, sağlık, ulaşım, altyapı gibi kolektif tüketim hizmetleri önem taşımaktadır. Ancak halihazırda piyasalaştırılmış hizmetlerin bireyselleştirilen maliyetleri ile olağanüstü haller karşısında toplumsal dirençliliği sağlamak mümkün değildir. Kentsel hizmetlerin üretimi her ne kadar salt teknik bir süreç gibi görülsede sonuçları itibarıyla toplumsal sorun alanlarına çözüm üretme ve gündelik yaşamın pratiklerini organize etmede önemli bir role sahiptir.

Bu bağlamda kent hakkının güvence altına alınarak kentsel yaşamın nitelikli hale getirilmesi ve toplumsal adalet ile birlikte dirençli toplumun inşası için kentsel hizmetlerin sunumunda kullanım değeri öncelenmeli ve ihtiyaç odaklı bir yaklaşım benimsenmelidir.

- ✓ *Toplumsal adalet ekseninde emeğin ve kırılgan grupların önceliklendirilmesi:* Metalaştırılmış doğal kaynakların, emeğin ve hizmetlerin dışsallaştırılmış kullanım maliyetleri piyasa odaklı sistemler aracılığıyla aslında ortadan kalkmayıp, sadece daha güçlüden daha güçsüze yeniden dağıtıldığını gözler önüne sermektedir. Uzun vadede, bu maliyetler, bireylerin ve toplumun yaşam kalitesine ve dirençliliğine olumsuz etkiler olarak geri dönmektedir. Bu noktada öne çıkan soru, bu maliyetlerin hangi hegemonik özne tarafından ihraç edildiği, kimler tarafından üstlenilmek zorunda kalındığı ve öznelerin farklı zaman dilimlerinde bu yükün altından nasıl kalkabileceğidir. Bu aynı zamanda ahlaki bir sorunsaldır.

Kentsel hizmetlere erişilebilirlik başta olmak üzere tüm ekolojik ve emek süreçleri ile ilişkili maliyetlerin bireyselleştiği ve bunun tüm kentsel süreçler ile iç içe geçtiği görülmektedir. Yaş grubu, cinsiyet ve engelliliğe bağlı demografik farklılaşmalar, sosyo-ekonomik bakımdan değişen toplumsal sınıflar ve etnisite, inanç, toplumsal cinsiyet gibi kimlikler hali hazırda dezavantajlı haldeki toplumsal grupları ifade etmektedir. Tüm bu dezavantajlılıklar kesişimsel hale geldiğinde kentten ve sunduğu imkânlardan faydalanabilirlik düzeyinin giderek azalmasına, artan maliyetleri taşıyamayan bireyin psiko-sosyal iyi oluşunun ortadan kalkmasına ve toplumsal dirençliliğin zayıflamasına yol açmaktadır. Özellikle olağanüstü durumlar karşısında eşitsiz koşullar belirginleşerek bu grupları çok daha kırılgan hale getirmektedir.

Bu çerçevede toplumsal adalet ekseninde dirençlilik için üretilen politikalarda sağlanacak toplumsal fayda, emek ve kırılgan gruplardan yana yapılan tercihler yönünde olmalıdır. Piyasa çıkarları yerine emeğin ve kırılgan grupların öncelenmesi, ağırlaşan maliyetlerin bireyler üzerinden alınması ve adil bir paylaşım ile yeniden dağılımının gerçekleştirilmesi gerekmektedir.

- ✓ *Kent yönetiminin müşterekleşmesi:* Kentsel politikaların yapım sürecinde ve sosyo-mekânsal müdahale biçimlerinin tanımlanmasında yalnız merkezi ve yerel yönetimlerin değil sivil toplum, meslek örgütleri ile bu süreçlerden doğrudan etkilenen toplumsal tabanın da karar almanın aktif bir parçası haline getirilmesi önemlidir. Mevcut kent yönetimi anlayışı merkezi ve yerel yönetimler arasındaki koordinasyon eksikliklerini içermekle birlikte diğer temsil grupları karar alma sürecinde üretilen alternatiflere rıza gösterme ve kentsel müdahaleleri meşrulaştırma aracı olarak kullanılmaktadır. Kolektif akıl ile üretilmeyen kentleşme pratikleri olağanüstü haller ve parçacıl müdahaleler ile birleşince hem fiziksel çevre hem de

toplumsal ihtiyaçların karşılanabilirliği bakımından pek çok kırılganlığı beraberinde getirmektedir.

Buna karşılık kentsel ve toplumsal dirençliliğin sağlanabilmesi için; öncelikli olarak birey ölçeğinde kentlilerin kentin ve karar alma süreçlerinin öznesi haline gelmesine olanak sağlamak, toplum ölçeğinde ise gündelik yaşamın içinden başlayan ve kurumsallaşan dayanışma ağlarını örgütleyebilmek önem kazanmaktadır. Böylelikle kente dair sorumluluk alabilen ve aidiyet duygusu gelişmiş bireyler ile gerçek ihtiyaçları ve öncelikleri tespit edebilmek kolaylaşacaktır. Bununla birlikte bireysel rekabeti aşan ve toplumsal faydayı gözetken dayanışmacı kültürün gelişmesine katkı sağlanarak öz denetim mekanizmalarının ve toplumsal yönetim ahlakının güçlenmesine zemin oluşturulmalıdır.

Dirençli Kentler ve Toplum İçin Araçlar

Dirençli kent ve toplumu bir paradigma değişimi bağlamında düşündüğümüzde bunu gerçekleştirmede kullanılabilecek araçlar şu şekilde sıralanabilir:

- ✓ *Teknik ve Toplumsal Bilgi:* Bilimsel aklı temel eksen kabul ederek dirençli kentler ve toplumu inşa ederken bilgi öncelikli araçlardan biri olarak kullanılmalıdır. Yalnız teknik bilgi değil aynı zamanda toplumun gündelik yaşam pratiklerini, kültürel ve sosyal dokularını çözümleyen yere ilişkin toplumsal bilginin edinimi ve tüm bunların sentezlenerek karar alma süreçlerinde kullanımı kapsamlı ve bağlama özgü bir ele alışı beraberinde getirecektir.
- ✓ *Planlama:* Planlama kentsel süreçleri farklı ölçeklerde, kademeli ve bütüncül bir ele alış doğrultusunda, geçmiş ve bugünün bilgisini kullanarak ve geleceğe yön vererek bir sistem bütünlüğü haline getirmeyi öngörmektedir. Bilimsel ve toplumsal bilgiyi kullanarak, doğa-insan-ekonomi arasındaki dengeli ilişkiyi kurmayı ve kentsel gelişmeye yön vermeyi hedefleyen planlama dirençli kentler ve toplumun inşasında göz ardı edilmemesi gereken bir araçtır. Var olan sosyo-ekonomik eşitsizlikleri, sosyo-mekânsal adaletsizlikleri ve ekolojik tahribatı mümkün olan en az seviyeye indirme ve yenilikçi yaklaşımları üretme misyonu kapsamında ortaya konacak bir planlama anlayışı ile dirençlilik stratejilerinin, mekânsal kararların ve uygulama araçlarının tanımlanması önem taşımaktadır.
- ✓ *Veri teknolojileri ve veri yöneti(şi)mi:* Teknik ve toplumsal bilginin üretimi ve planlama süreçlerinde kullanılabilirliğini sağlamak için doğru ve güncel verinin toplanması gerekmektedir. Gelişen teknolojiler ile birlikte hem toplanan verinin yönetimini hem de bilgi üretim sürecinde bu verinin yönetişimini sağlayacak kent bilgi

sistemleri önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Böylelikle karmaşık kentsel ve toplumsal sistemlere farklı türdeki verileri kullanarak kapsamlı bilgiyi üretebilmek mümkün olabilecektir.

- ✓ *Katılım:* Dirençli kentler ve toplum için gereken kolektif aklı üretmek, gerçek ihtiyaçlara doğru çözümler üretebilmek için katılımı bir araç olarak kullanmak önem kazanmaktadır. Bu çerçevede katılımı kolaylaştırıcı mekanizmaların geliştirilmesi ile farklılıkların bir arada ele alınarak uzlaştırıcı ve geniş tabanda kabul görürlük doğrultusunda alınan kararların uygulanabilirliği sağlanacaktır.

Sonuç olarak bu bildirge, toplumsal ve kentsel dirençliliği, yalnızca bir hedef değil, süreklilik arz eden ve dönüşümü teşvik eden bir süreç olarak ele alan yaklaşımları teşvik etmektedir. Kentsel ve toplumsal süreçlere ilişkin eleştirel bir değerlendirme ile dönüşümün tohumlarını atmayı hedeflemektedir. Dirençli kentler ve toplumun yeniden inşasında tüm üretim ilişkileri ile birlikte doğa-insan, insan-mekân ve insan-insan arasındaki etkileşim süreçlerinin dönüştürücü bir biçimde ele alınması gerekliliği kaçınılmazdır. Çoklu krizlerin içinde dönüştürücü etkiyi başlatmak ve ümitvar olmak ise hem bireysel hem de toplumsal ölçekte dirençliliğin ön koşulu olarak karşımıza çıkmaktadır.

4. KENT BİLGİ SİSTEMLERİNE İLİŞKİN TEMEL MESELELER VE HUKUKİ ÇERÇEVE

Çalışmanın bu bölümünde, Kent Bilgi Sistemleri (KBS) ile şehir yönetimi arasındaki ilişki detaylı bir şekilde ele alınmaktadır. Öncelikle, KBS'nin **şehir planlama, ulaşım, altyapı yönetimi ve çevre politikaları** gibi temel kentsel hizmetlere sağladığı katkılar değerlendirilmiş, bu sistemlerin veriye dayalı karar alma süreçlerine etkisi incelenmiştir. KBS, yalnızca şehir yönetiminde **şeffaflığı artırmak ve kaynak kullanımını optimize etmekle** kalmayıp, aynı zamanda vatandaş katılımını teşvik eden bir araç olarak da önemli bir rol üstlenmektedir. **Şehir yönetimi ile KBS arasındaki bu bütünsel ilişki**, modern kentlerde daha verimli, sürdürülebilir ve akıllı yönetim uygulamalarının hayata geçirilmesini sağlamaktadır.

Bölümün devamında, Teknoloji ve Altyapı Gereksinimleri kapsamında, KBS'nin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için gerekli olan teknolojik altyapı ve donanım gereksinimleri analiz edilmiştir. KBS'nin etkili işleyebilmesi için güçlü bir bilgi teknolojisi altyapısına, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), sensörler ve Nesnelerin İnterneti (IoT) gibi veri toplama araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Büyük veri yönetimi, yapay zekâ destekli analizler ve karar destek sistemleri, şehir yönetiminin daha dinamik ve etkin hale gelmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır. Teknoloji altyapısının güçlendirilmesi, KBS'nin büyük ölçekli verileri hızlı ve doğru bir şekilde işleyerek, kent planlamasında daha bilinçli ve isabetli kararlar alınmasını mümkün kılmaktadır.

Son olarak, "Kent Bilgi Sistemlerine İlişkin Hukuki Çerçeve" başlığı altında, Türkiye'de KBS uygulamalarını destekleyen mevcut hukuki düzenlemeler ele alınmış ve bu alandaki eksiklikler tartışılmıştır. Bu bölümde özellikle veri güvenliği, kişisel verilerin korunması ve KBS'nin sürdürülebilirliği açısından gerekli olan yasal altyapılar detaylı bir şekilde değerlendirilmiştir. Türkiye'de KBS'nin daha etkin kullanımı için mevzuatın geliştirilmesi gerektiği vurgulanırken, özellikle kişisel verilerin korunmasına yönelik düzenlemelerin, KBS'nin güvenli ve etik bir çerçevede uygulanabilmesi açısından önem taşıdığı belirtilmiştir. Ayrıca, uluslararası normlarla uyumlu hukuki çerçevelerin oluşturulması, Türkiye'deki KBS uygulamalarının küresel ölçekte iyi uygulamalarla entegre edilmesini kolaylaştıracak ve şehir yönetiminin daha ileri bir noktaya taşınmasına katkı sağlayacaktır.

4.1 Kent Bilgi Sistemlerine İlişkin Temel Meseleler Nelerdir?

Kent bilgi sistemi, şehir yönetimi, planlama ve karar alma süreçlerinde veri tabanlı yaklaşımları esas alan, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve veri yönetimi teknolojileri üzerine inşa edilmiş bir sistemdir. KBS, bir kentin fiziksel, sosyal ve ekonomik verilerini toplar, analiz eder ve bu bilgileri çeşitli karar destek sistemlerine entegre eder. KBS'nin temel amacı, kentlerde yaşayan bireylerin ihtiyaçlarına daha hızlı ve etkili bir şekilde yanıt vermek, aynı zamanda şehir planlaması ve yönetimini sürdürülebilir kılmaktır (1).

KBS, kentin altyapısından ulaşımına, çevre yönetiminden afet yönetimine kadar pek çok alanda veri sağlayarak karar vericilere yardımcı olur (2). Altyapı yönetimi açısından KBS modern şehirlerin su, enerji, telekomünikasyon ve ulaşım ağlarını etkili bir şekilde izlemelerine ve optimize etmelerine olanak tanır. Özellikle enerji ve su yönetiminde KBS aracılığıyla sorunlar, hızlı bir şekilde tespit edilebilir ve bakım planlamaları optimize edilebilir. Su kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi, enerji verimliliğinin artırılması gibi süreçler KBS'nin sunduğu veriler sayesinde daha verimli hale getirilir. KBS, modern şehirlerde altyapı yönetiminde önemli rol oynarken, çevresel sürdürülebilirliğe de katkıda bulunur. Özellikle enerji verimliliğini artırmak ve su kaynaklarını etkin bir şekilde yönetmek için kritik veriler sağlar. Su ve enerji tüketimindeki anormallikleri tespit ederek, su sızıntıları veya enerji kayıplarını hızla belirleme ve buna göre müdahale etme imkânı sunar. Bu tür bir izleme, altyapının daha verimli hale getirilmesini ve çevresel etkilerin azaltılmasını sağlar (3).

KBS'nin sunduğu veri tabanlı yaklaşım, sadece altyapıyı iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda karbon emisyonlarını azaltmaya yardımcı olur. Örneğin, CBS araçları ile su kaynakları ve enerji tüketimi optimize edilerek, sürdürülebilir kentsel gelişimin desteklenmesi mümkündür. Ayrıca, CBS'nin kullanıldığı su yönetimi, suyun etkin dağıtımını ve enerji tüketiminin azaltılmasını sağlar. Bu süreçler, şehirlerin uzun vadeli altyapı dayanıklılığı ve çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına yardımcı olur (4) (Li Gao, 2023; IWA Publishing, 2023). KBS ayrıca, gerçek zamanlı su kalitesi izleme ve diğer ekosistem verilerini birleştirerek, daha iyi kararlar alınmasına ve çevresel etkilerin minimize edilmesine olanak tanır. Bu, su kaynaklarının korunması ve enerji tüketiminin optimize edilmesi açısından kritik önem taşır. Böylece, KBS altyapı yönetimi ve çevresel sürdürülebilirlik bağlamında şehirlerin geleceğe hazırlanmasına katkı sağlar.

Ulaşım yönetiminde KBS, şehirlerdeki trafik akışını analiz etmek, toplu taşıma güzergâhlarını optimize etmek ve yeni ulaşım altyapı projelerini planlamak için kritik veriler sağlar. Bu sistem, mevcut ulaşım altyapısının etkinliğini değerlendirmek ve trafiğin yoğun olduğu bölgeleri tespit etmek için mekânsal analiz araçlarını kullanır. Örneğin, trafik sıkışıklığı gibi kentsel sorunları simülasyonlar yoluyla analiz ederek daha verimli ulaşım planlamaları yapabilir. Bu simülasyonlar, farklı senaryoları değerlendirerek, gelecekteki ulaşım ihtiyaçlarına göre stratejik planlar oluşturulmasına katkı sağlar. Stratejik planlama süreçlerinde KBS, şehrin demografik yapısını, toplu taşıma ağlarını ve altyapı kapasitelerini göz önünde bulundurarak ulaşım projelerinin uzun vadeli sürdürülebilirliğini artırmayı hedefler. Toplu taşıma sistemleri için güzergâh optimizasyonu yapılırken, yolcu yoğunluğu, güzergâh süreleri ve çevresel etkiler gibi birçok parametreyi entegre ederek en uygun güzergâhların seçilmesine olanak tanır. Bu, şehir yönetimlerinin enerji tüketimini azaltarak hem çevresel sürdürülebilirliği desteklemesine hem de şehir içi ulaşım verimliliğini artırmasına katkıda bulunur. Ulaşım planlamasında KBS, aynı zamanda büyük altyapı projeleri için de stratejik bir rehberdir. Yeni yollar, köprüler veya toplu taşıma sistemleri planlanır-

ken, KBS ile mevcut ve gelecekteki nüfus dağılımı, ekonomik gelişim bölgeleri ve ulaşım talepleri analiz edilerek uzun vadeli ve sürdürülebilir çözümler üretilir. Bu veri odaklı yaklaşımlar, şehirlerin büyüme hızına ayak uydurabilen ve trafik sorunlarını en aza indiren stratejik ulaşım planlarının geliştirilmesine olanak tanır (5).

Çevre yönetimi bağlamında KBS, kentin hava kalitesinden atık yönetimine, yeşil alanların korunmasından doğal kaynakların etkin kullanımına kadar geniş bir yelpazede veri sağlayarak çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasına yardımcı olur. Bu sistem, çevresel risklerin azaltılması için kritik veriler sunar ve çevresel olayların etkilerini analiz ederek; doğal kaynakların korunmasını sağlar. Özellikle şehirlerdeki hava kalitesini izlemek, karbon emisyonlarını kontrol altında tutmak ve çevresel etkilere duyarlı alanların yönetimini optimize etmek için KBS kullanılabilir (6). Yeşil alanların korunması ve genişletilmesi açısından KBS, kentin ekolojik yapısına uygun alanların belirlenmesini sağlar. Örneğin, şehirde yeni park alanlarının oluşturulması ya da mevcut yeşil alanların genişletilmesi için coğrafi veriler kullanılarak analizler yapılabilir. KBS, bu alanların nerede daha verimli ve sürdürülebilir şekilde yerleştirilebileceğini belirleyerek, şehir yönetimlerine yön gösterir. Aynı şekilde, atık yönetimi süreçlerinde KBS, atık toplama rotalarını optimize etmek ve atık işleme tesislerinin yerleşimlerini belirlemek için veri sağlar. Bu tür optimizasyonlar sayesinde yakıt tüketimi ve çevresel etkiler azaltılır (7).

Afet yönetiminde ise KBS, özellikle doğal afetlerin öngörülmesi, önlenmesi ve afet sonrası iyileştirme süreçlerinde kritik bir rol oynar. KBS, riskli bölgelerin haritalandırılmasını sağlar, afet sırasında etkilenen bölgelerdeki ihtiyaçların belirlenmesine yardımcı olur ve afet sonrasında yeniden yapılanma süreçlerini kolaylaştırır (8). Bu tür veri odaklı yaklaşımlar, şehirlerin afetlere karşı dirençli olmasını sağlar ve acil müdahale süreçlerinin hızlandırılmasına katkı sunar. KBS, afet yönetimi süreçlerinde olay öncesi, olay anı ve olay sonrası süreçlerde veri odaklı analizler ve karar destek sistemleri sunarak, afet risklerini minimize eder. Afetlerden önce, riskli bölgeler belirlenerek erken uyarı sistemleri geliştirilebilir; olay anında ise KBS, acil müdahale ekiplerinin en kısa sürede doğru lokasyonlara ulaşmasını sağlamak için mekânsal analizler sunar. Ayrıca, KBS afet sonrası iyileştirme süreçlerinde de kritik bir rol oynar. Bu sistem, hasar gören bölgelerin tespiti, yardım dağıtım noktalarının belirlenmesi ve yeniden yapılanma süreçlerinde gerekli olan verilerin entegrasyonunu sağlar. Örneğin, Haiti'deki 2010 depremi sonrasında KBS kullanılarak afet müdahale süreci hızlandırılmış ve yardımlar daha etkili bir şekilde koordine edilmiştir. Aynı şekilde, şehirlerin iklim değişikliğine karşı dirençliliğini artırmak için de KBS, çevresel verileri analiz ederek şehirlerin doğal afetlere karşı daha dayanıklı hale gelmesine yardımcı olur (9).

Şehirlerdeki veri tabanlı yaklaşımlar, özellikle bir sonraki bölümde ayrıntılandırılan kentleşme süreçlerinin karmaşıklığını çözme kapasitesi ile öne çıkar. Kentleşme, pek çok bileşeni içeren karmaşık bir süreçtir; kentsel altyapı, demografik değişiklikler, ulaşım ağları, sosyal hizmetler ve çevresel etkiler gibi faktörler bu süreçleri etkiler. KBS, bu çok yönlü faktörleri analiz ederek daha anlamlı hale getirir ve şehir planlamacılarına

karmaşık kentsel dinamikleri yönetme fırsatı sunar. KBS'nin sağladığı veri tabanlı çözümler sayesinde kentleşmenin çeşitli yönleri bir araya getirilebilir ve geleceğe yönelik stratejik kararlar verilebilir (10). Bu sistemin sunduğu bir diğer önemli avantaj ise görselleştirme araçlarıdır. KBS, mekânsal verilerin analiz edilip görselleştirilmesi sayesinde yöneticilere, şehir planlaması için kritik olan karmaşık verileri daha anlaşılır bir şekilde sunar. Bu görselleştirme, sadece mevcut sorunların çözülmesine yardımcı olmakla kalmaz; aynı zamanda gelecekteki olası senaryoların simülasyonlarını yaparak şehir planlamasında daha bilinçli kararlar alınmasını sağlar. Örneğin farklı altyapı projelerinin çevresel etkilerini veya kentin büyümesine bağlı olarak ulaşım ağlarının nasıl etkileneceğini öngörmek için KBS ile senaryolar oluşturulabilir.

4.1.1 Kent Bilgi Sistemi ve Şehir Yönetimi Arasında Nasıl Bir İlişki Vardır?

Kentleşme süreçleri, 21. yüzyılda kent hakkı, sürdürülebilirlik, dirençlilik ve akıllı kent kavramları etrafında şekillenen bir dönüşüm geçirmektedir. Bu dönüşümde, KBS ve bütünleşik veri yönetimi, şehirlerin bu ilkeler doğrultusunda yönetilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Şehirlerin daha yaşanabilir, adil, sürdürülebilir ve dirençli hale gelmesi, bu sistemlerin etkin kullanımına bağlıdır.

Kent hakkı, şehirde yaşayan herkesin kentin kaynaklarından adil ve eşit bir şekilde faydalanma hakkını ifade ederken; şehir yönetimi öncelikli olarak kent hakkını koruma amacıyla tüm vatandaşların kentin kaynaklarından adil ve eşit bir şekilde faydalanmasını sağlamalıdır. Bu, her bireyin şehirdeki yaşam kalitesini artıracak hizmetlere erişimini garanti altına almayı, kentle ilgili karar alma süreçlerine katılımı teşvik etmeyi ve toplumsal adaletin sağlanmasını gerektirir (11). Başka bir ifadeyle kent hakkı, herkesin şehirdeki kamusal alanlardan, altyapı hizmetlerinden ve kentsel kaynaklardan eşit şekilde faydalanma hakkıdır. Bu bağlamda şehir yönetimleri, kentte yaşayan herkesin bu haklardan adil bir şekilde yararlanmasını sağlamak için kapsayıcı politikalar geliştirmelidir. Bu, sosyal, çevresel ve ekonomik çeşitlilikleri göz önünde bulundurarak, her bireyin ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde kentsel hizmetlerin sunulmasını içerir. Aynı zamanda kent hakkı ilkesi, vatandaşların şehir planlama ve yönetim süreçlerine aktif katılımını teşvik etmeyi de içerir. Bu katılım, şehir sakinlerinin kendi yaşam alanları üzerinde söz sahibi olmalarını sağlar ve kentsel yönetimin daha demokratik hale gelmesine katkıda bulunur (12).

Dirençlilik, kentlerin doğal afetler, iklim değişikliği ve ekonomik krizler gibi tehditlere karşı dayanıklı olacak şekilde hazırlanmasını ve bu tür zorluklara karşı sürdürülebilir çözümler geliştirmesini ifade eder. Başka bir ifadeyle dirençlilik, kentlerin karşı karşıya kaldıkları doğal afetler ve ekonomik krizler gibi tehditlere karşı dayanıklı olmalarını sağlarken; bir yandan teknolojik yeniliklerin ve veri odaklı yönetim anlayışının şehirlerin yönetiminde etkin bir şekilde kullanılmasını vurgular. Bu bağlamda şehir yönetimleri, dirençliliği artırmak

için kritik bir rol oynamalıdır. Şehir yönetimleri, risk yönetimi ve kriz müdahale planlarını etkili bir şekilde uygulayarak altyapıyı güçlendirmeli ve toplumsal dayanışmayı artırmalıdır. Bu çerçevede, şehir yönetimlerinin öncelikli görevi, afet risklerini azaltacak önlemleri almak, acil durumlar için hazırlık yapmak ve kriz anlarında hızlı ve etkili müdahaleler gerçekleştirebilecek kapasiteyi oluşturmak olmalıdır. Dirençlilik ilkesine dayanan bir şehir yönetimi, yalnızca bugünün tehditlerine karşı değil, aynı zamanda gelecekte karşılaşılabilecek belirsizliklere de hazırlıklı olmayı hedefler. Ancak özellikle Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde, kent yönetimlerinde genellikle önleyici ve erken müdahaleci yaklaşımlar yerine, tepki odaklı ve onarıma yönelik politikalar uygulanmaktadır. Bu yaklaşım, krizler meydana geldikten sonra çözüm arayışına yönelmekte olup, risklerin önceden tespit edilerek gerekli önlemlerin alınması gerekliliğini ihmal etmektedir. Hâlbuki dirençlilik kavramı, sadece mevcut tehditlere karşı değil; aynı zamanda gelecekte ortaya çıkabilecek belirsizliklere karşı da kentleri hazırlıklı hale getirmeyi amaçlar. Bu bağlamda, önleyici politikaların benimsenmesi hayati bir önem taşır (13). Bu bağlamda önleyici politikalar, potansiyel riskleri kriz boyutuna ulaşmadan önce tespit ederek, etkili müdahale stratejileri geliştirilmesini sağlar. Altyapının güçlendirilmesi, afet risklerinin azaltılması ve çevresel tehditlerin yönetimi gibi alanlarda önceden alınan tedbirler, krizlerin yıkıcı etkilerini en aza indirir. Bu tür politikalar, sadece krizlere müdahale etmekle kalmaz, aynı zamanda toplumsal ve ekonomik yapının sürdürülebilirliğini güvence altına alır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, önleyici stratejiler yerine tepki odaklı politikaların uygulanması, uzun vadede hem maliyetleri artırmakta hem de kentlerin dayanıklılığını zayıflatmaktadır. Önleyici politikalar, altyapı yatırımlarından sosyal dayanışmayı artıran programlara kadar geniş bir yelpazede uygulanmalı ve kentlerin sürdürülebilir kalkınması için temel bir yaklaşım olarak benimsenmelidir. Doğal afetlere karşı erken uyarı sistemleri, afet öncesi hazırlık planları, kentsel dönüşüm projelerinde riskli bölgelerin önceliklendirilmesi gibi adımlar, bu sürecin önemli parçalarıdır. Ayrıca, önleyici politikalar, yalnızca fiziksel altyapıyı güçlendirmekle kalmaz; aynı zamanda toplumsal farkındalığı artırarak kriz yönetiminde etkin bir iş birliği ortamı yaratır. Eğitim programları, yerel halkın katılımını teşvik eden mekanizmalar ve sürdürülebilir şehir planlama ilkeleri bu sürecin vazgeçilmez unsurlarıdır. Kent yönetimleri, riskleri öngörerek ve buna göre planlama yaparak, yalnızca kriz dönemlerinde değil, uzun vadeli gelişim süreçlerinde de kentleri daha yaşanabilir ve dayanıklı hale getirebilir (14). Kentlerin sürdürülebilir kalkınması için KBS ve veri yönetimi, risk analizi, kriz yönetimi ve afet sonrası toparlanma süreçlerinin planlanmasında büyük bir avantaj sunar. Doğal afetlere karşı önceden hazırlık yapılması, acil durumlarda hızlı ve etkili müdahale edilmesi gibi konularda KBS, şehir yönetimlerinin karar alma süreçlerini destekler. Örneğin, afet bölgelerinin belirlenmesi, altyapı zayıflıklarının tespiti ve kriz anında kaynakların en verimli şekilde kullanılması, bu sistemlerin sağladığı verilerle daha etkin hale gelir. Bu da şehirlerin sadece bugünün tehditlerine değil, gelecekte karşılaşılabilecekleri belirsizliklere de hazırlıklı olmasını sağlar.

Akıllı kent kavramı ise teknolojik yeniliklerin ve bütünleşik veri odaklı yönetim anlayışının şehir yönetiminde etkin bir şekilde kullanılmasını ifade eder. Bu kavram şehirlerin daha verimli, sürdürülebilir ve yaşanabilir hale gelmesi amacıyla dijital teknolojilerin, bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) entegre edilmesini içerir. Akıllı kentler çeşitli sensörler, IoT cihazları, büyük veri analitiği, yapay zekâ ve bulut bilişim gibi teknolojiler aracılığıyla toplanan verileri kullanarak, kentsel hizmetlerin daha etkin bir şekilde sunulmasını sağlar. Akıllı kent kavramı, aynı zamanda şehir yönetiminde daha şeffaf ve hesap verebilir bir yapı oluşturmayı hedefler. Dijital platformlar ve mobil uygulamalar, vatandaşların şehir yönetimine daha kolay erişimini sağlar, geri bildirimlerde bulunmalarına ve kentsel karar alma süreçlerine katılmalarına olanak tanır. Bu da kent yönetiminde daha demokratik ve katılımcı bir yaklaşımın benimsenmesine katkıda bulunur (15). Akıllı kent kavramı ise, teknolojinin ve veri odaklı yönetim anlayışının şehir yönetiminde en üst düzeyde kullanılmasını hedefler. KBS ve bütünleşik veri yönetimi, bu teknolojilerin entegre edilmesini sağlayarak, şehirlerin dijital dönüşümünü hızlandırır. Trafik yönetiminden enerji tüketimine, toplu taşımanın optimizasyonundan çevresel izlemeye kadar birçok alanda entegre veri yönetimi sayesinde şehir yönetimleri daha akıllı ve sürdürülebilir kararlar alabilir. Örneğin, gerçek zamanlı trafik verileri analiz edilerek trafik sıkışıklığı azaltılabilir, enerji verimliliği projeleri optimize edilebilir ve şehir kaynakları daha verimli kullanılabilir.

Yukarıdaki tüm bu üç bileşeni de kapsayan sürdürülebilirlik ilkesi, şehirlerin çevresel, ekonomik ve sosyal dengeleri koruyarak, gelecek nesillerin ihtiyaçlarını da göz önünde bulundurarak gelişmesini amaçlar. Bu ilke, şehir yönetimlerinin temel bir rehberi olmalı ve yönetim süreçlerine entegre edilmelidir. Sürdürülebilir bir şehir yönetimi, doğal kaynakları verimli kullanmak, karbon ayak izini azaltmak ve ekonomik büyümeyi sosyal eşitlikle bütünleştiren politikalar uygulamak zorundadır. Bu yaklaşım, şehirlerin hem mevcut sakinlerinin hem de gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek şekilde yönetilmesini sağlar. Şehir yönetimlerinin sürdürülebilirliği sağlamak için attığı adımlar, geniş bir yelpazede çeşitli stratejileri içermelidir. Öncelikle, enerji verimliliği şehirlerin sürdürülebilirliği için kritik bir önceliktir. Şehir yönetimleri, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmalı, enerji tüketimini azaltıcı teknolojileri teşvik etmeli ve kamu binalarında enerji tasarrufu sağlayan çözümleri uygulamalıdır. Bu hem enerji maliyetlerini düşürür hem de çevresel etkileri azaltır. Atık yönetimi de sürdürülebilir şehir yönetiminin önemli bir parçasıdır. Şehir yönetimleri, geri dönüşüm programlarını yaygınlaştırmalı, atık üretimini azaltıcı politikalar geliştirmeli ve atıkların çevreye zarar vermeden bertaraf edilmesini sağlamalıdır. Aynı zamanda su yönetimi, su kaynaklarının korunması ve suyun verimli kullanımı gibi unsurlar da sürdürülebilirlik için hayati öneme sahiptir (16). Şehir yönetimleri, su tasarrufunu teşvik eden uygulamalar geliştirmeli, su altyapısını modernize etmeli ve su kaynaklarının uzun vadeli korunmasını sağlayacak politikalar benimsemelidir. Sosyal sürdürülebilirlik, ekonomik büyümeyi sosyal eşitlikle bütünleştiren politikalar geliştirmeyi gerektirir. Şehir yönetimleri, tüm vatandaşların kentin ekonomik kalkınmasından eşit şekilde yararlanmasını sağlamalıdır. Bu, işsizlikle mücadele, sosyal hizmetlerin yaygınlaştırılması, toplumsal

kapsayıcılığın artırılması ve yoksullukla mücadele gibi politikaların ön planda tutulması anlamına gelir. Aynı zamanda, eğitim ve sağlık hizmetlerine erişimin eşit şekilde sağlanması, sosyal sürdürülebilirliğin temel taşları arasında yer alır. Çevresel sürdürülebilirlik ise, şehrin altyapısının, ekonomik yapısının ve sosyal dokusunun uzun vadeli olarak korunmasını ve geliştirilmesini içerir. Bu bağlamda, şehir yönetimleri, yeşil alanların korunması ve artırılması için stratejiler geliştirmeli, şehirde yaşayan herkesin bu alanlara kolayca erişebilmesini sağlamalıdır. Yeşil altyapı projeleri; şehirlerdeki hava kalitesini artırır, biyolojik çeşitliliği korur ve iklim değişikliği etkilerini azaltır. Ayrıca, toplu taşıma sistemlerinin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması, trafik yoğunluğunu ve emisyonları azaltarak çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunur (17). Şehir yönetimlerinin, sürdürülebilirlik ilkesini kent planlama süreçlerine entegre etmesi, şehirlerin hem mevcut hem de gelecekteki ihtiyaçlarına cevap verebilmesini sağlar. Bu entegre yaklaşım, ekonomik büyüme ile sosyal eşitliği dengelemeyi, çevresel kaynakları koruyarak ekonomik kalkınmayı sürdürmeyi ve toplumun her kesiminin refahını artırmayı hedefler. Böylece, sürdürülebilirlik ilkesi doğrultusunda yönetilen şehirler, daha sağlıklı, yaşanabilir ve dayanıklı yapılar olarak gelişir ve gelecekteki zorluklara karşı daha hazırlıklı hale gelir. Bu bağlamda, KBS ve bütünleşik veri yönetimi, sürdürülebilirlik politikalarının belirlenmesinde kritik bir rol oynar. Örneğin, çevresel verilerin izlenmesi, enerji tüketimi ve atık yönetimi gibi alanlarda toplanan veriler, şehir yönetimlerinin daha çevre dostu ve uzun vadeli stratejiler geliştirmesine olanak tanır. Enerji verimliliği, yeşil alanların korunması ve karbon ayak izinin azaltılması gibi sürdürülebilirlik hedefleri, KBS'nin sağladığı entegre veri yönetimiyle daha etkili bir şekilde takip edilebilir ve optimize edilebilir.

Bütün bu süreçler, KBS ve bütünleşik veri yönetiminin bir arada çalışmasıyla daha etkin bir şekilde yürütülebilir. Kent yönetimi, bu sistemlerden elde edilen verilerle hem bugünkü sorunları çözebilir hem de geleceğe yönelik daha akıllı, sürdürülebilir ve dirençli stratejiler geliştirebilir. Sonuç olarak KBS ve bütünleşik veri yönetimi, şehirlerin daha yaşanabilir, kapsayıcı, çevre dostu ve akıllı bir yapıya kavuşmasında vazgeçilmez bir rol oynar. Bu sistemler, modern kentleşme süreçlerinin temel araçları olarak, hem şehir sakinlerinin hayat kalitesini artırır hem de şehirlerin gelecek nesillere güvenli ve sürdürülebilir bir miras bırakmasını sağlar.

KBS ve bütünleşik veri yönetimi, kentsel verilerin etkin şekilde toplanıp analiz edilmesi ve bu verilerin karar süreçlerine stratejik olarak entegre edilmesiyle şehir yönetimlerinin daha akıllı, dirençli, sürdürülebilir, adil, verimli ve kapsayıcı bir şekilde hizmet sunmasını mümkün kılar. Özellikle bu süreç, planlama, kentsel karar alma ve politika yapma, yeni kentsel müdahale stratejilerinin geliştirilmesi, kentsel proje geliştirme ve finansla erişim süreçlerine katkı sunar. Planlama boyutunda kent bilgi sistemleri, şehirlerin mevcut durumu ve gelecekteki ihtiyaçlarını daha iyi anlamaya yardımcı olur. Şehirlerin demografik yapısından çevresel koşullarına, altyapı kapasitesinden sosyal ve ekonomik dinamiklere kadar geniş bir yelpazede veri toplanır. Bu veriler, şehir yönetimlerinin daha stratejik ve sürdürülebilir

planlar yapmasına olanak tanır. Örneğin, nüfus yoğunluğu ve ulaşım ihtiyaçlarına göre yeni ulaşım ağlarının planlanması, yeşil alanların korunması ve geliştirilmesi gibi projeler, KBS'nin sunduğu ihtiyaca yönelik verilerle daha etkili hale gelir. Bu da şehirlerin hem sürdürülebilirlik hem de dirençlilik ilkelerine uygun bir şekilde gelişmesine olanak sağlar.

Kentsel karar alma ve politika yapma süreçlerinde, KBS ve bütünlük veri yönetimi, şehir yönetimlerinin daha veriye dayalı, şeffaf ve katılımcı kararlar almasına olanak tanır. Veriler, vatandaşların ihtiyaçlarını, taleplerini ve geri bildirimlerini analiz ederek karar alma süreçlerine dahil edilir. Bu da kentsel politikaların toplumsal gereksinimlere daha uygun şekilde planlanmasını sağlar. Örneğin, çevresel verilerle desteklenen sürdürülebilirlik politikaları, kentsel planlamada daha çevre dostu ve uzun vadeli çözümlerin üretilmesine olanak tanır. Aynı zamanda, toplumsal kapsayıcılık ilkesi doğrultusunda dezavantajlı grupların ihtiyaçları, veri analitiği ile belirlenir ve bu grupların kentsel hizmetlere erişimini kolaylaştıran politikalar geliştirilir.

Yeni kentsel müdahale stratejilerinin geliştirilmesinde KBS, şehir yönetimlerinin acil durumlara hızlı ve etkili müdahaleler yapmasına olanak sağlar. Özellikle doğal afetler, iklim değişikliği ve kriz durumlarında, KBS'nin sunduğu gerçek zamanlı veriler, müdahale stratejilerinin doğru bir şekilde uygulanmasına yardımcı olur. Risk bölgelerinin tespiti, altyapı zayıflıklarının belirlenmesi ve acil durum kaynaklarının koordinasyonu gibi konularda, KBS ile entegre çalışan veri yönetimi, kriz anında şehirlerin daha dirençli olmasını sağlar. Bu da şehirlerin sadece bugünkü tehditlere değil, gelecekte karşılaşılabilecekleri risklere karşı da hazırlıklı olmasını mümkün kılar. Bu durum aynı zamanda kentsel dirençlilik meselesini daha geniş bir perspektife taşır. Kentsel dirençlilik, sadece fiziksel altyapının güçlendirilmesiyle sınırlı kalmamalıdır; sosyal, ekonomik ve çevresel faktörlerin de entegre bir şekilde ele alınmasını gerektirir. KBS bu bağlamda, şehir yönetimlerine veri odaklı bir yaklaşım sunarak, kırılgan bölgelerin tespitinden sürdürülebilir kentsel dönüşüm projelerine kadar geniş bir yelpazede çözüm üretme kapasitesini artırır.

Kentsel proje geliştirme ve finansa erişim süreçlerinde ise KBS ve bütünlük veri yönetimi, projelerin ekonomik, sosyal ve çevresel etkilerini analiz ederek; yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde daha bilinçli yatırımlar yapılmasını sağlar. Kentsel projelerin etkilerini değerlendiren veriler, yerel yönetimlerin ulusal ve uluslararası finansman kaynaklarına erişimini kolaylaştırır. Özellikle sürdürülebilirlik ve dirençlilik projeleri, veri destekli raporlamalarla daha sağlam bir zemine oturtularak, fon sağlayıcılar için cazip hale gelir. Böylece, şehirler, kaynaklarını daha verimli kullanarak uzun vadeli yatırımlar gerçekleştirebilir.

Yukarıda yapılan tüm bu değerlendirmeler, KBS'nin, şehir yönetiminde önemli bir araç olarak yerel yönetimlerin politika ve uygulamalarını doğrudan şekillendirdiğini ortaya koymaktadır. 1990 sonrası dönemde piyasa serbestleşmesi ve devletin küçültülmesi politikaları yerel yönetimleri doğrudan etkilemiş; bu durum kamu harcamalarındaki yüksek oranlı kesintiler ve devlet transferlerine dayalı bir yerel yönetim maliyesi sisteminin sürdü-

rülemez hale gelmesine neden olmuştur. Yaşanılan bu süreç ve etkileri, yerel yönetimleri yeni bir dönüşüme zorlamıştır. Yerel yönetimler, kendi öz gelirlerini artıracak stratejilere yönelirken, bir yandan da seçmen memnuniyetini sağlayacak ve eleştirileri azaltacak şekilde kamu hizmetlerini sürdürmenin yollarını aramaya başlamıştır. Bu noktada, KBS'ler, şehir yönetiminden sorumlu ve vatandaşa en yakın olan yerel yönetimlerin işleyişini doğrudan dönüştürmektedir. Başka bir ifadeyle KBS, şehirlerin fiziksel, sosyal ve ekonomik verilerinin toplanması, saklanması, analiz edilmesi ve görselleştirilmesi süreçlerini kapsayan bir bilgi altyapısı sunar. Bu altyapı, yerel yönetimlerin daha bilinçli ve veriye dayalı kararlar almasına yardımcı olurken; aynı zamanda şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerini destekler. Devletin küçülmesiyle birlikte ortaya çıkan yönetsel otorite boşluğunun doldurulmasında KBS, yerel yönetimlere önemli avantajlar sunar. Özellikle kamu hizmetlerinin verimli bir şekilde sunulması ve vatandaş memnuniyetinin artırılması konularında KBS'nin rolü büyüktür. Örneğin, altyapı projelerinin planlanması ve uygulanması, trafik akışının optimize edilmesi, çevresel risklerin yönetilmesi gibi konularda KBS, yerel yönetimlere doğru ve güncel veriler sunarak daha etkili çözümler geliştirmelerine olanak tanır. Ayrıca, KBS sayesinde belediyeler, kaynaklarını daha verimli kullanabilir ve vatandaşların ihtiyaçlarına daha hızlı cevap verebilirler.

Yerel yönetimlerin dönüşüm sürecinde, KBS'nin sağladığı entegre veri yönetimi ve analiz yetenekleri de büyük önem taşır. Farklı kaynaklardan gelen verilerin tek bir platformda toplanması ve entegre edilmesi, şehirlerin tüm dinamiklerini daha iyi anlamalarını sağlar. Bu durum, hem günlük operasyonların daha verimli yönetilmesine hem de uzun vadeli stratejik planlamaların daha sağlam temellere dayanmasına imkân tanır. Örneğin ulaşım verileri, nüfus yoğunluğu ve çevresel veriler bir araya getirilerek trafik yönetimi ve şehir içi ulaşım ağlarının optimizasyonu sağlanabilir. İyi yönetim, yerel yönetimleri yerel aktörlerden yalnızca biri olarak kabul eder ve yerel yönetim birimlerini, yerel aktörlerin koordinasyonunu sağlayan bir aktör olarak tanımlar. Bu bağlamda, KBS, yerel yönetimlerin çeşitli paydaşlarla iş birliği yapmasını ve katılımcı yönetim süreçlerini destekler. Şehir sakinleri, KBS aracılığıyla kendi mahallelerindeki gelişmeleri takip edebilir, geri bildirimlerde bulunabilir ve karar alma süreçlerine aktif olarak katılabilirler. Bu katılım, belediyeler ve diğer yerel yönetim birimleri için daha demokratik ve hesap verebilir bir yönetim modeli oluşturur. Şeffaflık, kamu hizmetlerinin etkinliği ve vatandaş memnuniyeti açısından büyük önem taşır. KBS, aynı zamanda acil durum yönetimi ve kriz müdahale süreçlerinde de hayati bir rol oynar. Doğal afetler, sağlık krizleri veya diğer acil durumlar sırasında hızlı ve doğru veri akışı, etkili müdahale ve kurtarma operasyonlarının planlanması ve yürütülmesi için gereklidir. Acil durum yönetim merkezleri, KBS sayesinde risk bölgelerini hızlıca belirleyebilir, kaynakları en verimli şekilde kullanabilir ve vatandaşları doğru ve zamanında bilgilendirebilir. Bu, acil durumların daha iyi yönetilmesine ve insan hayatının korunmasına önemli katkılar sağlar.

KBS, yerel yönetimlerin sadece kriz ve acil durum yönetiminde değil, aynı zamanda daha katılımcı ve şeffaf bir yönetim anlayışını benimsemelerinde de önemli bir rol oynar. KBS, belediyelerin vatandaşlarla etkileşimini artırarak, toplumsal katılımı güçlendiren bir platform sunar. Örneğin belediyeler, KBS üzerinden vatandaşlardan gelen geri bildirimleri, talepleri ve şikayetleri toplayabilir ve bu bilgileri analiz ederek karar alma süreçlerine entegre edebilir. Bu süreç, yalnızca vatandaşların ihtiyaçlarına daha duyarlı ve etkili çözümler üretilmesini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda kararların şeffaf bir şekilde alınmasına ve uygulanmasına katkıda bulunur. KBS'nin sağladığı bu katılım mekanizması, vatandaşların şehir yönetimindeki rolünü güçlendirir ve yerel yönetimlerle toplum arasındaki güveni pekiştirir. Vatandaşların çevre düzenlemesi, altyapı projeleri veya kentsel dönüşüm gibi konulardaki görüşleri KBS aracılığıyla toplanabilir ve bu geri bildirimler doğrultusunda projelerin tasarım ve uygulama süreçleri şekillendirilebilir. Ayrıca, KBS'nin sağladığı açık veri politikaları sayesinde, vatandaşlar şehrin yönetimiyle ilgili bilgilere kolayca erişebilir ve bu da yerel yönetimlerin hesap verebilirlik mekanizmalarını güçlendirir.

Sonuç olarak KBS ve bütünlük veri yönetimi, şehirlerin daha akıllı, dirençli, sürdürülebilir, adil, verimli ve kapsayıcı bir yapıya dönüşmesine olanak sağlar. Bu sistemler, afet risklerinin azaltılmasından kentsel yönetişime; toplumsal kapsayıcılıktan ekonomik kalkınmaya kadar geniş bir yelpazede şehirlerin gelişimine katkıda bulunur. Dezavantajlı grupların, yoksul ve yoksun kesimlerin karar alma ve müdahale süreçlerinde önceliklendirilmesi, KBS'nin sunduğu verilerle mümkün hale gelir. Toplumun tüm kesimlerinin ihtiyaçlarının daha adil ve kapsayıcı bir şekilde karşılanması, veri temelli yönetimle sağlanır. Sonuçta, bütünlük veri yönetimi sayesinde şehirler hem bugünün hem de geleceğin ihtiyaçlarına uyum sağlayabilen, dayanıklı ve kapsayıcı yapılar haline gelir. Bu yaklaşım, sadece şehirlerin değil, toplumun genel refahını artırarak daha sürdürülebilir ve yaşanabilir bir kentsel geleceğin kapısını aralar. Son yıllarda KBS, modern şehir yönetiminde vazgeçilmez bir araç haline gelmiştir. Bu araç; yerel yönetimlerin daha etkili, verimli ve şeffaf bir şekilde çalışmasına olanak tanırken, aynı zamanda vatandaş memnuniyetini ve katılımını artırır. Yerel yönetimler, KBS'nin sunduğu veri yönetimi ve analiz yeteneklerini kullanarak şehirlerini daha yaşanabilir, sürdürülebilir ve akıllı hale getirebilirler. Bu nedenle, KBS'nin doğru ve etkin bir şekilde kullanılması, modern şehir yönetiminin başarısı için kritik bir öneme sahiptir.

4.1.2 Kent Bilgi Sisteminde Teknoloji ve Altyapı Gereksinimleri

Kent bilgi sistemleri şehirlerin yönetimi, altyapı optimizasyonu ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada kritik bir araç olarak öne çıkmaktadır. KBS, şehirlerdeki çeşitli verileri toplar, analiz eder ve bu verileri karar destek sistemlerine entegre eder. Bu entegrasyon sayesinde, şehir yönetimleri kentsel planlama, altyapı yönetimi ve sosyal hizmetler gibi alanlarda daha veriye dayalı ve stratejik kararlar alabilir. KBS'nin etkin çalışabilmesi için

güçlü bir teknoloji altyapısına ve çeşitli yazılım-donanım çözümlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmanın bu kısmında veri yönetimi ve uygulamalarının temel fonksiyonları ele alınmış, işlevselliklerine odaklanılarak, KBS'nin veri yönetimindeki rolleri incelenmiştir.

4.1.2.1 Donanım ve Veri Toplama Araçları

Kent bilgi sisteminin temel bileşenlerinden biri, şehirlerde toplanan büyük veri hacmini işleyebilecek ve saklayabilecek güçlü bir donanım altyapısının varlığıdır. KBS'nin verimli çalışabilmesi için, yüksek kapasiteli sunucular, hızlı işlemciler ve geniş depolama birimleri gereklidir. Bu altyapı, sürekli veri akışını yönetmek ve büyük miktarda veriyi işlemekte kritik bir rol oynar. KBS, çok çeşitli verileri toplar; bu veriler, trafik akışları, su dağıtım sistemleri, enerji tüketimi, atık yönetimi ve çevresel faktörleri kapsar. Dolayısıyla, bu büyük veriyi güvenli ve etkili bir şekilde saklamak, analiz etmek ve gerektiğinde hızlı erişim sağlamak, bu sistemlerin başarısı için çok önemlidir (18).

Donanım bileşenlerinin en kritik unsurlarından biri olan sunucular, KBS'nin bel kemiğini oluşturur. Sunucular, sürekli artan veri hacmini yönetir ve karmaşık veri işleme görevlerini yerine getirir. KBS'de kullanılan bu sunucular, büyük miktarda veriyi saklayacak yeterli depolama alanına sahip olmalıdır. Özellikle bulut tabanlı çözümler son yıllarda KBS'de veri depolama konusunda önemli bir rol oynamaktadır. Bulut altyapısı, şehir yönetimlerinin verilere hızlı erişimini ve gerektiğinde büyük veri kümelerini işleyebilmesini sağlar. Ayrıca bulut tabanlı sistemlerin esnekliği ve ölçeklenebilirliği, şehirlerin büyüyen veri ihtiyaçlarını karşılayabilme açısından önemli bir avantaj sunar (19). Veri toplama ve işleme süreçlerinde, yalnızca güçlü sunucular değil, aynı zamanda veri kaynaklarından gelen sürekli bilgi akışı da kritik öneme sahiptir. IoT (Internet of Things) cihazları, bu bilgi akışını sağlamakta önemli bir rol oynar. Bu kapsamda akıllı şehirlerin her bir köşesine yerleştirilen cihazlar, trafik yoğunluğundan hava kalitesine kadar birçok farklı alandaki veriyi toplar. Örneğin, şehir genelinde yerleştirilen cihazlar, anlık olarak trafik akışını izler ve bu veriler KBS'ye iletilir. Bu veri, trafik yoğunluğuna göre alternatif rotalar oluşturmak veya trafik sinyalizasyon sistemlerini optimize etmek için kullanılır (20). IoT cihazları yalnızca trafik akışını izlemekle kalmaz, aynı zamanda su yönetimi, enerji dağıtımı ve atık yönetimi gibi kritik kentsel hizmetlerin yönetilmesine de katkıda bulunur. Su dağıtım sisteminde kullanılan akıllı sayaçlar, su tüketimini gerçek zamanlı olarak izler ve sızıntı tespit edildiğinde anında uyarı verir. Bu sistemler sayesinde, su kayıpları en aza indirilir ve su kaynaklarının daha verimli kullanılması sağlanır. Benzer şekilde enerji yönetiminde kullanılan akıllı sayaçlar ve benzeri cihazlar, enerji tüketimindeki anormallikleri tespit ederek enerji verimliliğini artırır ve karbon emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunur (21).

Uydu görüntüleme sistemleri de KBS'nin önemli bir parçasıdır. Uydu görüntüleri, şehrin genel yapısının, arazi kullanımının ve çevresel değişikliklerin izlenmesini sağlar. Uydu görüntüleme, CBS'nin veri kaynaklarından biri olarak kabul edilir ve CBS'de mekânsal

verilerin analiz edilmesi için kullanılabilecek bir araçtır. Uydu görüntüleme sistemleri, geniş alanlardan sürekli veri toplar ve bu veriler, CBS yazılımları aracılığıyla işlenip analiz edilerek haritalar, modeller ve analizler oluşturulur. Bu görüntüler, şehir planlaması, yeşil alanların genişletilmesi, kentsel büyümenin izlenmesi ve çevresel risklerin değerlendirilmesi gibi birçok alanda kullanılır. Ayrıca bu veriler, şehir genelinde alt yapı projelerinin planlanmasında da önemli rol oynar. Örneğin, uydu verileri ile birlikte kullanılan Küresel Konumlama Sistemi (GPS) cihazları, altyapı projelerinde daha kesin yerleşim planları oluşturulmasına olanak tanır (22).

KBS'nin başarısı için önemli olan bir diğer bileşen de sensör ağlarıdır. Bu sensörler, hava kalitesinden sıcaklık değişimlerine kadar çevresel verileri toplayarak, çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasına yardımcı olur. Sensörler, kirlilik seviyelerini anlık olarak izleyerek, kirliliğin yoğun olduğu bölgelerde hızlı müdahale imkânı sağlar. Böylece, çevreyi tehdit eden faktörler erken tespit edilip, gerekli önlemler zamanında alınarak kirliliğin yayılması engellenebilir. Örneğin, bir hava kirliliği sensörü, belirli bir bölgedeki yüksek emisyon seviyelerini tespit edebilir ve şehir yönetimini bu konuda uyararak kirlilik kontrolü için gerekli önlemlerin alınmasını sağlayabilir (23).

Tüm bu depolama ve veri toplama araçları, KBS'nin gerçek zamanlı veri sağlama kapasitesini artırır ve şehir yönetimlerinin daha bilinçli kararlar almasına yardımcı olur. Veri toplama sürecindeki teknolojilerin entegrasyonu, kentlerin daha verimli yönetilmesi ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılması açısından büyük önem taşır. Ancak bu teknolojilerin etkin kullanımı için, güçlü bir altyapı, güvenilir yazılımlar ve eğitimli teknik personelin varlığı gereklidir. Bu altyapı, verilerin sürekli olarak izlenmesini, analiz edilmesini ve gerektiğinde hızlı bir şekilde kullanılmasını sağlayarak, şehirlerin geleceğe hazırlıklı olmasına katkıda bulunur.

4.1.2.2 Yazılım Gereksinimleri

Kent bilgi sistemlerinde yazılım gereksinimleri, kentsel veri yönetimi, analiz ve karar alma süreçlerinin etkin yürütülmesi için kritik bir role sahiptir. Yazılım gereksinimleri; CBS yazılımları, veri yönetim sistemleri, karar destek sistemleri ve görselleştirme araçlarını içerir. CBS yazılımları, mekânsal verilerin analiz edilmesini sağlarken, veri yönetim sistemi de büyük miktarda verinin depolanması ve yönetimini kolaylaştırır. Başka bir ifadeyle yazılım, sistemlerin entegre çalışmasını ve verilerin optimize edilmesini sağlar (24). Yazılım sistemlerinin her biri, şehirlerin veri toplama, analiz ve karar verme süreçlerinde kritik bir rol oynar. Bu bileşenlerin işlevleri ve birbirleriyle entegrasyonları, şehir yönetimlerinde verimlilik, doğruluk ve bütüncül bir yaklaşımla karar alma süreçlerinin iyileştirilmesi için kritik öneme sahiptir:

- CBS yazılımları, mekânsal verilerin toplanması, analiz edilmesi ve görselleştirilmesinde kullanılır. Şehirlerdeki altyapı, ulaşım ve çevresel değişiklikler gibi mekânsal verilerin haritalandırılması ve bu verilerin analiz edilerek karar alma süreçlerine dahil edilmesi CBS yazılımları ile sağlanır. CBS, verilerin görsel olarak sunulmasıyla yöneticilerin kentsel gelişim projeleri ve çevre yönetimi gibi alanlarda daha bilinçli kararlar almalarını sağlar (25).
- Veri Yönetim Sistemleri, büyük miktarda verinin depolanması, organize edilmesi ve erişim süreçlerini optimize eder. KBS, sürekli artan verilerin yönetimi için yüksek kapasiteli veri tabanlarına ihtiyaç duyar. Bu sistemler, verilerin hızlı ve güvenilir bir şekilde erişilebilir olmasını sağlayarak şehirlerin altyapı, enerji yönetimi ve sosyal hizmetler gibi alanlarda etkili bir yönetim sunar. Bu sistemler ayrıca, veri güvenliği ve yedekleme gibi kritik süreçlerin de yönetimini üstlenir (26).
- Karar Destek Sistemleri, KBS'nin topladığı verilerin analiz edilerek, yöneticilere stratejik kararlar almada yardımcı olan yazılım araçlarıdır. Bu sistem, verilerin işlenip modelleme ve simülasyonlarla analiz edilmesini sağlar, böylece şehir planlama, acil durum yönetimi ve altyapı yatırımları gibi alanlarda daha doğru kararlar alınabilir. Bu sistemler, şehir yönetimlerinde veriye dayalı, bilimsel karar alma süreçlerinin gelişmesine katkı sunar (27).
- Görselleştirme araçları, büyük veri setlerinin anlaşılır bir şekilde sunulmasını sağlar. Bu araçlar, CBS ile entegrasyon içinde çalışarak verilerin mekânsal ve grafiksel olarak sunulmasına yardımcı olur. Görselleştirme, yöneticilerin karmaşık veri kümelerini daha kolay anlamalarına ve hızlı kararlar almalarına olanak tanır. Özellikle çevresel risklerin haritalandırılması, altyapı projelerinin planlanması gibi alanlarda görselleştirme araçları önemli rol oynar (28).

4.1.2.3 Ağ ve Bağlantı İhtiyaçları

Kent bilgi sistemlerinin etkin işleyişi için sağlam bir ağ ve bağlantı altyapısı kritik bir gereksinimdir. Geniş bant internet, KBS'nin bulut depolama, uzaktan veri toplama ve gerçek zamanlı veri analizini desteklemek için yüksek hızlı bir bağlantıya ihtiyaç duyar. Bu bağlantı, büyük veri akışını destekleyerek şehir genelinde sürekli bilgi akışı sağlar:

- IoT ağları, şehir genelinde sensörler ve cihazlar arasında sürekli veri alışverişini mümkün kılar ve bu sayede gerçek zamanlı veri toplama sağlanır. IoT gibi gerçek zamanlı veri toplama ve cihazlar arası iletişim gerektiren uygulamalar için kritik bir altyapı olan Beşinci Nesil Mobil Ağ (5G), modern kablosuz iletişim teknolojilerinin en son sürümü olup, önceki nesil ağlardan çok daha hızlı, güvenilir ve düşük gecikmeli veri aktarımı sağlar. 5G, düşük gecikme süresi ve yüksek veri aktarım hızı ile büyük miktarda verinin hızlı bir şekilde analiz edilmesine olanak tanır. Ayrıca 5G ile birlikte sensörler ve diğer akıllı cihazlar, aynı anda büyük miktarda veri paylaşabilir, bu da şehir yönetimi açısından önemli avantajlar sağlar. Bu gelişmiş

bağlantı altyapısı, sağlık hizmetlerinden ulaşım, enerji yönetiminden güvenliğe kadar birçok alanda akıllı uygulamaların etkili bir şekilde kullanılmasına katkıda bulunur (29).

- Bulut tabanlı altyapı, KBS entegrasyonunda çok önemli bir rol oynar. Bu teknoloji, farklı şehir birimlerinden toplanan verilerin merkezi bir bulut platformunda depolanmasını ve analiz edilmesini sağlar. Bu sayede, şehir genelinde farklı kurumlar ve birimler aynı verilere hızlı ve güvenli bir şekilde erişim sağlayabilir. Özellikle IoT cihazları ile toplanan büyük veri setlerinin yönetiminde bulut tabanlı çözümler kritik hale gelir. Bulut teknolojisi ayrıca veri yedekleme, güvenlik ve ölçeklenebilirlik gibi süreçleri de yönetir. Bu özellik, büyük miktarda veriyle çalışan şehir yönetimlerinde, veri kaybı riskini en aza indirirken, maliyet etkinliği de sağlar. Bulut sistemleri, veri güvenliği açısından da önemlidir; çünkü güçlü şifreleme ve erişim kontrol sistemleri, şehirlerde toplanan hassas verilerin korunmasını sağlar. Bu teknolojiler, ayrıca iş birliği ve birlikte çalışabilirlik açısından da önemli avantajlar sunar. Şehirdeki farklı paydaşlar ve birimler arasında veri paylaşımı daha kolay hale getirilerek, bu sayede kaynakların daha verimli kullanılması ve kentsel hizmetlerin optimizasyonu sağlanır. Bu tür veri paylaşımı, şehir yönetiminin farklı birimlerinin ortak bir platform üzerinden bilgiye erişebilmesine olanak tanır ve hizmet sunumunda daha koordine ve verimli bir yaklaşım benimsenir. Aynı zamanda, veri akışının hızlanması ve doğru bilgiye anında erişim, şehirlerin acil müdahale süreçlerinde etkinliği artırır ve stratejik karar alma süreçlerine katkı sağlar (30)

4.1.2.4 Veri Entegrasyonu ve Standardizasyon

Kent bilgi sisteminde şehirlerin yönetimi ve planlanması için geniş çapta veri toplanır. Bu veriler, yukarıda belirtilen teknoloji ve altyapı gereksinimleri kapsamında kullanılan tüm araçlardan gelir; uydu görüntüleme sistemleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), sensörler, GPS cihazları, IoT cihazları ve diğer altyapı unsurlarından elde edilen çok çeşitli veriler toplanarak KBS'ye entegre edilir. Ancak bu büyük veri yığınlarının anlamlı bir şekilde kullanılabilmesi ve analiz edilmesi için veri entegrasyonu ve veri standardizasyonu süreçlerine ihtiyaç vardır.

Farklı kaynaklardan gelen verilerin belirli bir format, yapı ve kurallar çerçevesinde uyumlu hale getirilmesi süreci veri standardizasyonudur. Bu süreç, çeşitli veri türlerinin aynı formatta birleştirilmesini sağlar, böylece verilerin uyumlu ve karşılaştırılabilir hale gelmesi mümkün olur. Veri standardizasyonu, özellikle KBS kapsamında çok farklı kaynaklardan veri toplayan sistemlerde kritik bir rol oynar. Verilerin aynı formatta olması, analizlerin doğru ve tutarlı bir şekilde yapılmasına olanak tanır. Standartlaşmış veriler, veri kalitesini artırır ve sistemler arası uyum sağlar. Özellikle şehir yönetimlerinde, enerji, ulaşım, altyapı ve çevresel verilerin ortak bir standartta toplanması, bu sistemlerin bir arada daha etkili

bir şekilde yönetilmesini mümkün kılar. Başka bir ifadeyle veri standardizasyonu sayesinde, farklı veri kaynaklarından gelen bilgiler aynı yapıya dönüştürülerek; daha kolay analiz edilebilir. Örneğin, su tüketimi verileri, trafik verileri ve hava kalitesi verileri farklı formatlarda olabilir, ancak standardizasyon süreci, bu verilerin birlikte işlenebilir hale getirilmesine olanak tanır (31).

Farklı kaynaklardan gelen verilerin bir araya getirilmesi işlemi ise veri entegrasyonu süreci ile gerçekleşir. Veri entegrasyonu, şehirlerdeki farklı altyapılardan, sistemlerden ve veri kaynaklarından elde edilen bilgilerin ortak bir platformda birleştirilmesini ifade eder. Bu süreç, farklı sistemler arasında veri alışverişini mümkün kılar ve şehir genelindeki karar alma süreçlerini daha verimli hale getirir. Örneğin, bir trafik izleme sisteminden elde edilen veriler, enerji tüketim verileriyle entegre edilerek; trafik sıkışıklıklarının enerji tüketimi üzerindeki etkisini analiz edebilir. Bu tür entegrasyonlar, şehirlere enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik konularında önemli faydalar sağlar (32). Veri entegrasyonu, şehir yönetimlerine birçok alanda daha etkili kararlar alma fırsatı tanır. Farklı sistemlerden gelen verilerin entegre edilmesi, bu bilgilerin birlikte analiz edilmesine ve daha kapsamlı çözüm önerilerinin geliştirilmesine olanak tanır. Bu sayede, örneğin ulaşım, altyapı yönetimi ve çevre yönetimi gibi farklı alanlarda toplu kararlar alınabilir ve daha kapsamlı şehir planlamaları yapılabilir. Ayrıca, bu verilerin bir arada analiz edilmesi, farklı birimlerin aynı veriye erişim sağlayarak ortak bir strateji geliştirmelerini kolaylaştırır. Veri entegrasyonunun sağlanması, özellikle akıllı şehir uygulamalarında kritik bir öneme sahiptir. Şehirlerin dijitalleşmesi ve büyük veri sistemlerinin entegre edilmesiyle, yönetim birimlerinin karar alma süreçleri hızlanır ve verimlilik artar. Aynı zamanda, şehir genelinde toplanan bu verilerin farklı birimlerle paylaşılması ve analiz edilmesi, çok yönlü çözümler sunar. Bu durum, sadece mevcut sorunların çözümüne değil, aynı zamanda gelecekteki ihtiyaçların da öngörülmesine yardımcı olur (33).

Sonuç olarak veri standardizasyonu ve veri entegrasyonu, şehir yönetiminde verimli ve etkili karar alma süreçleri için hayati öneme sahip, birbirini tamamlayan iki süreçtir. Veri standardizasyonu, verilerin düzenli ve uyumlu hale getirilmesini sağlayarak entegrasyon sürecinin temelini oluşturur. Bu standartlaştırılmış veriler, farklı sistemlerden gelen verilerin tek bir platformda toplanıp analiz edilmesini kolaylaştırır. Veri entegrasyonu ise, bu verileri bir araya getirerek daha kapsamlı ve doğru analizler yapılmasını mümkün kılar. Böylece, şehir yönetimleri daha bilinçli, veriye dayalı ve sürdürülebilir kararlar alabilir.

4.1.2.5 Veri Güvenliği ve Yedekleme Sistemleri

Kent bilgi sistemleri, şehir yönetiminde kullanılan büyük miktarda verinin etkin bir şekilde toplanmasını, depolanmasını ve analiz edilmesini sağlar. Ancak bu sistemlerin sağlıklı işleyebilmesi için veri güvenliği ve yedekleme süreçleri kritik bir rol oynamaktadır. Başka bir ifadeyle veri güvenliği ve yedekleme süreçleri, KBS'nin etkin çalışmasını ve sürdürü-

lebilirliğini sağlamak için hayati bir role sahiptir. KBS, şehir yönetiminde altyapı, ulaşım, enerji ve çevre gibi pek çok kritik alanı kapsayan büyük miktarda veriyi işlediğinden, bu verilerin korunması ve sürekliliğinin sağlanması, şehirlerin dijital altyapılarının güvenliği için gereklidir. Bu kapsamda veri güvenliği, KBS’de toplanan bilgilerin yetkisiz erişim, manipülasyon veya kayıp gibi tehditlere karşı korunmasını sağlar. Bu doğrultuda KBS’de kullanılan yazılımlar, güvenlik açıklarını önlemek için güçlü **şifreleme teknikleri** ve erişim kontrol sistemleri kullanır. Özellikle şehir genelinde toplanan hassas veriler, bu güvenlik katmanları ile korunarak izinsiz erişimlerin önüne geçilir. Ayrıca, siber saldırılara karşı güvenlik duvarları ve düzenli güvenlik güncellemeleri gibi ek önlemler alınarak sistemin güvenliği artırılır (34).

KBS’nin kesintisiz çalışması için yedekleme sistemleri de büyük önem taşır. Yedekleme sistemleri, olası veri kaybı durumlarında verilerin kurtarılabilmesi ve sistemin hızlı bir şekilde yeniden çalışır hale getirilmesini sağlar. Bulut tabanlı yedekleme çözümleri, KBS’de yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir; bu sistemler, büyük veri setlerinin güvenli bir şekilde yedeklenmesine olanak tanır ve gerektiğinde verilerin kolayca geri yüklenmesini sağlar. Yedekleme süreçlerinde belirli periyotlarla otomatik olarak veri yedeklemesi yapılır ve bu veriler güvenli ortamlarda saklanır (35).

Veri güvenliği ve yedekleme süreçleri, KBS’nin etkin çalışmasını desteklerken, şehir yönetiminde alınacak kararların doğruluğunu ve sürdürülebilirliğini de sağlar. Özellikle, siber tehditlerin giderek arttığı günümüzde, veri güvenliği ve yedekleme sistemlerinin güçlü bir şekilde yapılandırılması, şehirlerin teknolojik gelişimine ve dijital dönüşümüne katkıda bulunur.

4.1.3 İnsan Kaynağı Gerekisini ve Eğitim

Kent bilgi sistemlerinin etkin bir şekilde yönetilebilmesi ve sürdürülebilmesi için nitelikli insan kaynağına ve sürekli eğitim programlarına ihtiyaç duyulmaktadır. KBS’nin başarılı bir şekilde işletilebilmesi, teknik bilgi ve becerilere sahip uzman ekipler gerektirir. Bu nedenle, insan kaynağı ve eğitim, KBS’nin başarısında hayati bir rol oynar.

KBS’nin işleyişinde görev alan insan kaynağı, çok çeşitli yetenek ve becerilere sahip olmalıdır. Bu sistemler, CBS uzmanları, veri analistleri, sistem yöneticileri, ağ yöneticileri ve yazılım geliştiricileri gibi birçok teknik uzmanlık alanını gerektirir. CBS uzmanları, şehir yönetimi için önemli olan mekânsal verilerin toplanması, analizi ve görselleştirilmesinden sorumludur. Veri analistleri ise toplanan büyük veri setlerinin işlenmesi ve analiz edilmesinde kritik rol oynar. Ayrıca, sistem yöneticileri ve ağ yöneticileri, KBS’nin kesintisiz çalışmasını sağlamak için ağ altyapısını ve veri güvenliğini yönetir. Bu süreçte, insan kaynağının sadece teknik bilgiye sahip olması yeterli değildir. Ekiplerin, şehir yönetim süreçlerini anlamaları, kentsel planlama ve sürdürülebilirlik gibi alanlarda bilgi sahibi olmaları da

gereklidir. Böylece, teknik uzmanlar sadece sistemleri yönetmekle kalmaz, aynı zamanda şehrin büyümesi ve gelişimi için stratejik kararlar alınmasına katkıda bulunurlar (36).

Teknolojinin hızla gelişmesiyle birlikte, KBS'nin etkin bir şekilde işleyebilmesi, insan kaynağının sürekli olarak güncel eğitim programlarıyla desteklenmesini zorunlu kılmaktadır. Bu eğitimler, personelin yeni teknolojik gelişmelere adaptasyonunu sağlamak ve sistemin işlevselliğini sürdürebilmek adına kritik bir rol oynamaktadır. Yeni yazılım güncellemeleri, veri yönetim sistemlerindeki yenilikler ve güvenlik protokollerindeki gelişmeler gibi konular, personelin sürekli olarak eğitim almasını gerektirir. Bu kapsamda, şehir yönetimleri için düzenli olarak mesleki gelişim programları ve sertifikasyon kursları düzenlenmelidir. Özellikle bulut bilişim, büyük veri analitiği ve IoT sistemleri gibi yeni teknolojilerin KBS'ye entegrasyonu, personelin sürekli eğitilmesini gerektiren önemli alanlardır. Bununla birlikte, eğitim programlarının sadece teknik bilgiye odaklanmaması; aynı zamanda iş birliği, iletişim ve proje yönetimi gibi becerilere de yönelik olması, KBS'nin farklı birimler arasında entegre çalışmasına katkıda bulunur (37).

Sonuç olarak KBS'nin sürdürülebilir ve etkin yönetimi, nitelikli insan kaynağı ve bu kaynağın sürekli olarak güncellenen eğitim programlarıyla desteklenmesine bağlıdır. Teknik bilgiye sahip uzman ekipler, yalnızca sistemlerin yönetimini sağlamakla kalmaz, aynı zamanda şehir yönetiminde stratejik kararlar alınmasına katkıda bulunarak kentsel gelişimi de yönlendirir. Bu noktada, eğitim programlarının hem teknik bilgi hem de iş birliği, proje yönetimi gibi becerilere odaklanması, KBS'nin bütüncül bir yapı içerisinde verimli çalışmasını sağlar. Günümüzde teknolojinin hızla değiştiği bir ortamda, KBS'nin uzun vadeli başarısı, insan kaynağının bu değişimlere adapte olma yeteneğine dayanır.

4.2 Acil Durum Yönetimi ve Kent Bilgi Sistemleri: Entegre Bir Yaklaşım

Acil durum yönetimi; doğal afetler, teknolojik kazalar veya insan kaynaklı krizler gibi acil durumların öncesinde, sırasında ve sonrasında yapılması gereken faaliyetleri kapsayan sistematik bir yaklaşımdır. Bu yönetim süreci, risklerin azaltılması, hazırlık, müdahale ve iyileştirme aşamalarını içerir. Kent bilgi sistemleri ise kentsel alanlarla ilgili coğrafi, demografik, ekonomik ve diğer verilerin toplanması, depolanması, analiz edilmesi ve görselleştirilmesi için kullanılan bilgi teknolojisi araçlarıdır. KBS, acil durum yönetiminde kritik bir rol oynamaktadır çünkü karar vericilere gerçek zamanlı veri ve analiz sağlayarak daha etkili ve hızlı müdahale imkânı sunar.

Türkiye'de afet yönetimi konusunda genellikle reaktif bir yaklaşım benimsenmiştir. Afetler meydana geldikten sonra onarım ve iyileştirme çalışmalarına ağırlık verilmesi, can ve mal kayıplarının önlenmesinde yetersiz kalmaktadır. Oysa KBS, proaktif ve önleyici politikaların uygulanmasında çok önemli bir araçtır. KBS'nin etkin kullanımı, afetlerin önceden tahmin edilmesi, risk altındaki alanların belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması konu-

sunda büyük avantajlar sağlar. KBS'nin Türkiye'de yaygın ve etkin bir şekilde kullanılması durumunda, afetlere karşı hazırlık düzeyi önemli ölçüde artacaktır. Örneğin, deprem riski yüksek bölgelerde yapılaşmanın kontrolü, sel riski olan alanlarda drenaj sistemlerinin iyileştirilmesi, yangın riski yüksek bölgelerde erken uyarı sistemlerinin kurulması gibi önleyici tedbirler daha etkili bir şekilde planlanabilir ve uygulanabilir. Bu proaktif yaklaşım sayesinde, afetlerin yıkıcı etkilerinin azaltılması mümkün olacaktır. Can kayıplarının önlenmesi, KBS'nin sağladığı veriler ışığında risk altındaki bölgelerde yaşayan insanların önceden tahliye edilmesi veya bu bölgelerdeki yapıların güçlendirilmesi ile mümkün olabilir. Ayrıca, ekonomik kayıpların da minimize edilmesi, kritik altyapıların korunması ve iş sürekliliğinin sağlanması açısından KBS'nin sunduğu imkânlar büyük önem taşımaktadır. Başka bir ifadeyle, Türkiye'nin afet yönetimi politikalarında KBS'yi merkeze alan bir dönüşüm gerçekleştirmesi hem can kayıplarının önlenmesi hem de ekonomik ve sosyal maliyetlerin azaltılması açısından kritik öneme sahiptir. Bu dönüşüm, uzun vadede daha dirençli ve güvenli kentlerin oluşturulmasına katkı sağlayacak, aynı zamanda afet sonrası iyileştirme çalışmalarına ayrılan kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlayacaktır.

Acil durum yönetiminde KBS'nin kullanımı, afet ve kriz yönetiminin etkinliğini önemli ölçüde artıran bir yaklaşımdır. Bu kapsamda, KBS'nin acil durum yönetimindeki rolü çeşitli aşamalarda kendini gösterir:

4.2.1 Risk Değerlendirmesi ve Planlaması

KBS, kentsel alanların detaylı haritalarını, jeolojik verileri, nüfus yoğunluğu bilgilerini ve kritik altyapı konumlarını bir araya getirerek kapsamlı risk analizleri yapılmasına olanak tanır. Bu sayede, potansiyel tehlikeler önceden belirlenerek gerekli önlemler alınabilir. Bu kapsamlı yaklaşım, şehir planlama ve afet yönetimi açısından son derece değerlidir. Örneğin, bir şehrin deprem risk haritası oluşturulurken; KBS sayesinde fay hatlarının konumu, zemin yapısı, binaların yaşı ve yapısal özellikleri, nüfus yoğunluğu ve kritik tesislerin (hastaneler, okullar, enerji santralleri vb.) konumları gibi çok katmanlı veriler bir arada değerlendirilebilir. Bu detaylı analiz, hangi bölgelerin daha yüksek risk altında olduğunu belirlemeye ve buna göre önlemler almaya yardımcı olur (38).

Türkiye özelinde düşünüldüğünde, KBS'nin risk değerlendirmesi ve planlama aşamasındaki rolü kritik öneme sahiptir. Ülkenin büyük bir bölümünün deprem kuşağında yer alması, İstanbul gibi mega kentlerin yoğun nüfusu ve karmaşık yapısı, Karadeniz Bölgesi'ndeki sel ve heyelan riskleri gibi faktörler göz önüne alındığında, KBS'nin sunduğu imkânlar hayati önem taşır. Örneğin, İstanbul'da KBS kullanılarak yapılacak bir risk analizi şunları içerebilir:

1. **Deprem riski:** Kuzey Anadolu Fayı'nın konumu ve geçmiş deprem verileri ile birlikte, zemin yapısı ve binaların dayanıklılık durumu haritalanabilir.
2. **Tsunami riski:** Marmara Denizi kıyısındaki alçak rakımlı alanlar ve buralardaki nüfus yoğunluğu belirlenebilir.
3. **Sel riski:** Dere yatakları, yeşil alanlar ve geçirimsiz yüzeylerin dağılımı analiz edilerek riskli bölgeler tespit edilebilir.
4. **Yangın riski:** Orman alanlarına yakın yerleşimler, sanayi bölgeleri ve itfaiye istasyonlarının konumları değerlendirilebilir.

Bu analizler sonucunda, örneğin yüksek riskli bölgelerde kentsel dönüşüm projeleri önceliklendirilebilir, kritik altyapıların güçlendirilmesi planlanabilir veya acil durum toplanma alanları ve tahliye rotaları belirlenebilir. Ayrıca, Türkiye'nin farklı bölgelerindeki spesifik risklere yönelik analizler de yapılabilir. Örneğin:

- Karadeniz Bölgesi'nde heyelan riski taşıyan alanların tespiti ve bu alanlardaki yapılaşmanın kontrolü
- Ege ve Akdeniz kıyılarında turizm bölgelerindeki yangın risklerinin değerlendirilmesi ve önlem planlarının oluşturulması
- İç Anadolu'da kuraklık riskinin analizi ve su kaynaklarının yönetimi

KBS'nin bu şekilde kullanımı, Türkiye'nin afet yönetimi politikalarını reaktif bir yaklaşımdan proaktif bir yaklaşıma dönüştürmede önemli bir rol oynayabilir. Böylece, potansiyel afetlerin etkilerini azaltmak, can ve mal kayıplarını minimize etmek mümkün olabilir. Ancak, bu sistemlerin etkin kullanımı için sürekli veri güncelleme, kurumlar arası iş birliği ve uzman personel eğitimi gibi faktörlerin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

4.2.2 Erken Uyarı Sistemleri

KBS, çeşitli sensörlerden ve veri kaynaklarından gelen bilgileri entegre ederek etkili erken uyarı sistemleri oluşturulmasını sağlar. Örneğin, sismik aktivite, hava durumu değişiklikleri veya sel riski gibi durumlar gerçek zamanlı olarak izlenebilir ve gerektiğinde hızlı uyarılar yapılabilir. Bu entegre yaklaşım, farklı türdeki tehlikelere karşı çok yönlü bir erken uyarı sistemi oluşturulmasına olanak tanır. KBS, coğrafi bilgileri, sensör verilerini ve tahmin modellerini bir araya getirerek, potansiyel tehlikeleri önceden tespit etme ve ilgili kurumları ve vatandaşları zamanında uyarma konusunda kritik bir rol oynar (39).

Erken uyarı sistemleri, çeşitli gelişmiş teknolojilerin entegre kullanımıyla, potansiyel tehlikeleri önceden tespit ederek toplumu ve yetkilileri zamanında bilgilendirmeyi amaçlayan kapsamlı bir altyapıyı ifade eder. Erken uyarı teknolojileri, KBS ile entegre edilerek gerçek

zamanlı veri sağlamaktadır. Bu entegrasyon, çeşitli teknolojilerin bir araya getirilmesiyle oluşan kapsamlı bir izleme ve analiz ağı sunar. Bu ağın temel bileşenleri şunlardır:

- 1. Sismik Sensörler:** Bu cihazlar, yerin altındaki sismik aktiviteyi sürekli olarak izler. Deprem dalgalarının ilk belirtilerini tespit ederek, saniyeler içinde uyarı sinyalleri gönderebilir. Örneğin, Japonya'nın kullandığı gelişmiş sismik sensör ağı, büyük depremleri tespit edip uyarı vermede oldukça başarılıdır. KBS ile entegre edildiğinde, bu sensörler depremin olası şiddetini ve etki alanını hızlıca tahmin edebilir.
- 2. Meteorolojik Radarlar:** Bu sistemler, atmosferdeki nem, sıcaklık ve basınç değişimlerini sürekli olarak takip eder. Doppler radarları gibi gelişmiş sistemler, fırtına hücrelerinin oluşumunu, hareket yönünü ve şiddetini önceden tespit edebilir. KBS ile entegre edildiğinde, potansiyel sel, fırtına veya kasırga riski altındaki bölgeler hızlıca belirlenebilir.
- 3. Uydu Görüntüleme Sistemleri:** Yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri, geniş alanları sürekli olarak izleyebilir. Bu sistemler, orman yangınlarının başlangıcını, sel sularının yayılımını veya volkanik aktiviteleri tespit edebilir. KBS ile entegre edildiğinde, bu görüntüler coğrafi referanslarla eşleştirilerek, tehdit altındaki yerleşim yerleri ve altyapılar hızlıca belirlenebilir.
- 4. Nesnelerin İnterneti (IoT) Cihazları:** Bu cihazlar, çevresel koşulları sürekli olarak izleyen ve veri ileten sensörlerdir. Örneğin, nehirlerdeki su seviyesini ölçen sensörler, hava kalitesini izleyen cihazlar veya binalardaki titreşimi ölçen aletler bu kategoriye girer. KBS ile entegre edildiğinde, bu cihazlardan gelen veriler, potansiyel tehlikelerin erken tespitinde kullanılabilir.
- 5. Yapay Zekâ ve Makine Öğrenimi Uygulamaları:** Bu teknolojiler, büyük veri setlerini analiz ederek karmaşık örüntüleri tespit edebilir ve gelecekteki olayları tahmin edebilir. Örneğin, geçmiş deprem verileri, jeolojik bilgiler ve güncel sismik aktivite verileri kullanılarak gelecekteki deprem olasılıkları tahmin edilebilir. KBS ile entegre edildiğinde, bu tahminler coğrafi bağlamda değerlendirilerek risk haritaları oluşturulabilir.

KBS, bu farklı teknolojilerden gelen verileri coğrafi bağlamda bir araya getirir ve analiz eder. Bu entegrasyon sayesinde:

- Risk altındaki alanlar daha hassas bir şekilde belirlenebilir. Örneğin, bir sel tehdidi durumunda, sadece nehir kenarındaki alanlar değil, topografya, zemin geçirgenliği ve drenaj sistemleri de dikkate alınarak risk altındaki tüm bölgeler tespit edilebilir.

- Nüfus yoğunluğu ve demografik verilerle birleştirilerek, risk altındaki nüfus grupları (örneğin yaşlılar, engelliler) belirlenebilir ve özel önlemler alınabilir.
- Kritik altyapıların (hastaneler, okullar, enerji santralleri, ulaşım ağları) risk durumu değerlendirilebilir ve koruyucu önlemler alınabilir.
- Dinamik risk haritaları oluşturulabilir. Örneğin, bir orman yangını durumunda, yangının ilerleyişi, rüzgâr yönü ve şiddeti gibi faktörler dikkate alınarak risk altındaki alanlar sürekli güncellenebilir.
- Acil durum müdahale planları optimize edilebilir. Örneğin, bir deprem sonrası en hızlı ve güvenli müdahale rotaları belirlenebilir.

Bu kapsamlı ve entegre yaklaşım, afet ve acil durum yönetiminde proaktif bir tutum benimsenmesini sağlar. Potansiyel tehlikeler önceden tespit edilerek gerekli önlemler alınabilir, erken uyarılar yapılabilir ve etkili müdahale stratejileri geliştirilebilir.

Türkiye özelinde düşünüldüğünde, KBS tabanlı erken uyarı sistemlerinin uygulanması birçok alanda fayda sağlayabilir:

- 1. Deprem Erken Uyarı Sistemi:** Türkiye'nin deprem kuşağında yer alması nedeniyle, bu alanda KBS'nin kullanımı hayati önem taşır. Örneğin, İstanbul için geliştirilen deprem erken uyarı sistemi, KBS ile entegre edilerek daha etkili hale getirilebilir. Sismik sensörlerden gelen veriler, KBS'deki nüfus yoğunluğu ve kritik altyapı bilgileriyle birleştirilerek, depremin potansiyel etkilerini saniyeler içinde tahmin edebilir ve uyarıları buna göre yönlendirebilir. Bu sayede, örneğin metro sistemlerinin durdurulması, gaz vanalarının otomatik olarak kapatılması gibi önlemler hızla alınabilir.
- 2. Sel ve Taşkın Erken Uyarı Sistemi:** Özellikle Karadeniz Bölgesi'nde sık görülen sel ve taşkın olayları için KBS tabanlı bir erken uyarı sistemi geliştirilebilir. Yağış miktarı, nehir su seviyeleri ve toprak nem sensörlerinden gelen veriler, KBS'deki topografik haritalar ve yerleşim yeri bilgileriyle birleştirilerek, potansiyel sel riski olan alanlar önceden belirlenebilir. Örneğin, Rize'de ani sel baskınlarına karşı, yağış miktarı belirli bir eşiği aştığında, risk altındaki mahallelere otomatik uyarılar gönderilebilir.
- 3. Orman Yangını Erken Uyarı Sistemi:** Ege ve Akdeniz bölgelerinde sık görülen orman yangınları için KBS tabanlı bir erken uyarı sistemi oluşturulabilir. Sıcaklık, nem, rüzgâr hızı ve yönü gibi meteorolojik veriler, uydu görüntüleri ve orman gözetleme kulelerinden gelen bilgiler KBS'de bir araya getirilerek yangın riski yüksek alanlar tespit edilebilir. Örneğin, Muğla'da yüksek sıcaklık ve düşük nem koşullarında, riskli bölgelerde daha sıkı kontroller ve önlemler uygulanabilir.

- 4. Heyelan Erken Uyarı Sistemi:** Karadeniz Bölgesi'nde sık görülen heyelanlar için KBS tabanlı bir erken uyarı sistemi geliştirilebilir. Toprak nem sensörleri, yağış miktarı ölçümleri ve zemin hareketlerini izleyen cihazlardan gelen veriler, KBS'deki jeolojik haritalar ve yerleşim yeri bilgileriyle birleştirilerek potansiyel heyelan riski olan alanlar belirlenebilir. Örneğin, Trabzon'da yoğun yağış dönemlerinde, riskli yamaçlardaki hareketlilik izlenerek gerektiğinde tahliye uyarıları yapılabilir.
- 5. Tsunami Erken Uyarı Sistemi:** Marmara ve Ege kıyıları için KBS tabanlı bir tsunami erken uyarı sistemi oluşturulabilir. Deniz tabanındaki sismik sensörler ve deniz seviyesi ölçüm istasyonlarından gelen veriler, KBS'deki kıyı şeridi haritaları ve nüfus yoğunluğu bilgileriyle birleştirilerek, potansiyel tsunami riski değerlendirilebilir. Örneğin, İzmir'de güçlü bir deniz altı depremi tespit edildiğinde, risk altındaki kıyı yerleşimlerine hızlı tahliye uyarıları gönderilebilir.

Bu sistemlerin etkin çalışması için KBS'nin sürekli güncellenen veri akışıyla beslenmesi, farklı kurumlar arasında (örneğin, AFAD, Meteoroloji Genel Müdürlüğü, yerel yönetimler) güçlü bir iş birliği ve koordinasyon sağlanması gerekmektedir. Ayrıca, bu sistemlerin toplumla entegrasyonu da önemlidir. Örneğin, akıllı telefon uygulamaları aracılığıyla vatandaşlara kişiselleştirilmiş uyarılar gönderilebilir.

Sonuç olarak KBS tabanlı erken uyarı sistemleri, Türkiye'nin karşı karşıya olduğu çeşitli doğal afet risklerine karşı daha hazırlıklı olmasını sağlayabilir. Bu sistemler, potansiyel tehlikelerin önceden tespit edilmesine, hızlı ve etkili müdahale planlarının uygulanmasına ve dolayısıyla can ve mal kayıplarının minimize edilmesine önemli katkılar sağlayabilir.

4.2.3. Acil Durum Planları ve Tatbikatlar

Etkili bir acil durum yönetimi için kapsamlı planlar ve gerçekçi tatbikatlar gereklidir. KBS, bu süreçlerin tasarlanması ve uygulanmasında önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye'nin karşı karşıya olduğu çeşitli doğal afet riskleri göz önüne alındığında, KBS'nin bu alandaki rolü daha da önem kazanmaktadır.

4.2.3.1. Acil Durum Müdahale Ekiplerinin Eğitimi

KBS, sanal gerçeklik (VR) ve artırılmış gerçeklik (AR) tabanlı eğitim simülasyonlarına gerçekçi coğrafi veriler sağlayarak, eğitimlerin etkinliğini önemli ölçüde artırır. Bu entegrasyon, acil durum müdahale ekiplerinin eğitiminde devrim niteliğinde bir gelişme sağlamaktadır. KBS'nin sağladığı detaylı ve güncel coğrafi veriler, VR ve AR simülasyonlarının gerçekçiliğini büyük ölçüde artırır. Bu veriler arasında topografik haritalar, bina planları, altyapı bilgileri, nüfus yoğunluğu verileri ve hatta gerçek zamanlı trafik bilgileri yer

alabilir. Böylece, eğitim alan personel, gerçek dünya koşullarına çok yakın bir ortamda pratik yapma şansı bulur. Örneğin, bir deprem senaryosunda, KBS'den alınan verilerle oluşturulan VR simülasyonu, şehrin tam olarak nasıl görüldüğünü, binaların yapısal özelliklerini, yolların durumunu ve potansiyel risk alanlarını gerçeğe çok yakın bir şekilde yansıtabilir. AR uygulamaları ise, gerçek dünya üzerine dijital bilgiler ekleyerek, örneğin bir arama-kurtarma operasyonunda ekip üyelerine binaların yapısal durumu veya güvenli giriş noktaları hakkında anlık bilgiler sağlayabilir. Bu teknolojilerin KBS ile entegrasyonu, eğitimlerin etkinliğini şu yollarla artırır (40):

1. **Gerçekçi Senaryo Oluşturma:** KBS verileri, her bölgenin özgün coğrafi ve demografik özelliklerini yansıtan senaryolar oluşturulmasına olanak tanır.
2. **Dinamik Simülasyonlar:** Gerçek zamanlı veri akışıyla, simülasyonlar anlık değişikliklere göre güncellenebilir, böylece daha dinamik ve zorlu eğitim ortamları yaratılabilir.
3. **Risk Değerlendirme Becerilerinin Geliştirilmesi:** Ekipler, KBS verilerine dayalı gerçekçi risk haritaları üzerinde çalışarak, sahada karşılaşılabilecekleri durumları daha iyi analiz etmeyi öğrenirler.
4. **Karar Verme Yeteneklerinin Geliştirilmesi:** Gerçekçi senaryolarda pratik yapan ekipler, stres altında hızlı ve doğru karar verme konusunda deneyim kazanırlar.
5. **Ekip Koordinasyonunun İyileştirilmesi:** Çok oyunculu VR simülasyonları, ekip üyelerinin gerçekçi koşullar altında birlikte çalışma becerilerini geliştirmeleine olanak tanır.
6. **Güvenli Öğrenme Ortamı:** Tehlikeli durumlar, can ve mal riski olmadan simüle edilebilir, böylece ekipler hata yapma korkusu olmadan deneyim kazanabilirler.
7. **Tekrarlanabilirlik:** Aynı senaryo, farklı stratejiler ve yaklaşımlar denenerek defalarca tekrarlanabilir, bu da öğrenme sürecini hızlandırır.
8. **Performans Analizi:** KBS verileriyle entegre edilen simülasyonlar, ekiplerin performansının detaylı olarak analiz edilmesine ve iyileştirme alanlarının belirlenmesine olanak tanır.

Sonuç olarak KBS'nin VR ve AR teknolojileriyle entegrasyonu, acil durum müdahale ekiplerinin eğitiminde yeni bir çağ açmaktadır. Bu yaklaşım, ekiplerin daha iyi hazırlanmasını, daha etkili müdahale stratejileri geliştirmesini ve sonuç olarak afet ve acil durumlarda can ve mal kayıplarının azaltılmasını sağlayabilir. KBS verileri, bu eğitim senaryolarının oluşturulmasında kullanılarak, ekiplerin farklı koşullara hazırlıklı olmasını sağlar. Türkiye'nin

zengin coğrafi çeşitliliği göz önüne alındığında, KBS'nin sağladığı detaylı topografik, jeolojik ve demografik veriler, gerçekçi ve bölgeye özgü senaryoların oluşturulmasında kritik öneme sahiptir.

4.2.3.2. Tatbikat ve Simülasyonlar

KBS, gerçekçi dijital ikiz modelleri oluşturarak, sanal ortamda kapsamlı tatbikatlar yapılmasına olanak tanır. Dijital ikiz teknolojisi, fiziksel varlıkların ve sistemlerin sanal bir kopyasını oluşturmayı mümkün kılar. Bu sayede, acil durum müdahale ekipleri, gerçek dünya koşullarını simüle eden bir ortamda pratik yapma fırsatı bulur. Bu tür simülasyonlar, ekiplerin çeşitli senaryolar altında nasıl tepki vereceklerini test etmelerine ve stratejilerini geliştirmelerine olanak tanır. Tatbikat ve simülasyonlar arasında masa başı simülasyonlar, saha tatbikatları, dijital ikiz teknolojisi ile gerçekçi simülasyonlar, çok kurumlu ve çok disiplinli tatbikatlar, toplum katılımlı tatbikatlar ve farkındalık çalışmaları yer alır (41):

1. **Masa Başı Simülasyonları:** Bu tür simülasyonlar, genellikle bir toplantı odasında gerçekleştirilen senaryo tabanlı çalışmalardır. Ekipler, belirli bir acil durum senaryosunu tartışarak, olası müdahale stratejilerini belirler. KBS, bu simülasyonlar sırasında kullanılacak verileri ve haritaları sağlayarak, ekiplerin daha bilinçli kararlar almasına yardımcı olur.
2. **Saha Tatbikatları:** Gerçek koşullar altında yapılan tatbikatlardır. Ekipler, belirli bir acil durum senaryosuna göre sahada müdahale eder. KBS, bu tatbikatlar sırasında gerçek zamanlı veri akışı sağlayarak, ekiplerin performansını izlemeye ve değerlendirmeye olanak tanır.
3. **Dijital İkiz Teknolojisi ile Gerçekçi Simülasyonlar:** KBS, dijital ikiz teknolojisi kullanarak, şehirlerin veya belirli bölgelerin sanal modellerini oluşturur. Bu modeller, afet senaryolarının simüle edilmesine olanak tanır. Örneğin, bir deprem senaryosunda, binaların yapısal özellikleri, zemin durumu ve nüfus yoğunluğu gibi veriler kullanılarak, olası hasar ve etki alanları analiz edilebilir.
4. **Çok Kurumlu ve Çok Disiplinli Tatbikatlar:** Bu tatbikatlar, farklı kurumların (AFAD, itfaiye, sağlık hizmetleri, jandarma vb.) bir araya gelerek ortak bir senaryo üzerinde çalıştığı tatbikatlardır. KBS, bu tür tatbikatlar için ortak bir veri platformu sağlayarak, kurumlar arası koordinasyonu güçlendirir. Bu sayede, her kurumun rolü ve sorumlulukları net bir şekilde belirlenir ve iş birliği artırılır.
5. **Toplum Katılımlı Tatbikatlar:** KBS'nin sağladığı interaktif haritalar ve mobil uygulamalar aracılığıyla, toplumun da tatbikatlara katılımı sağlanabilir. Bu tür tatbikatlar, vatandaşların acil durumlarda nasıl hareket etmeleri gerektiğini öğrenmelerine yardımcı olur. Örneğin, bir deprem tatbikatında, vatandaşlar mobil

uygulamalar üzerinden en yakın toplanma alanlarını görebilir, tahliye rotalarını öğrenebilir ve tatbikat sırasında gerçek zamanlı bildirimler alabilirler.

- 6. Farkındalık Çalışmaları:** KBS, tatbikatların yanı sıra, toplumda afet bilincini artırmaya yönelik farkındalık çalışmaları için de kullanılabilir. Bu çalışmalar, interaktif haritalar ve görsel materyaller aracılığıyla, vatandaşların afet riskleri hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlar. Örneğin, belirli bölgelerdeki risk haritaları, okullarda veya topluluk merkezlerinde sergilenerek, halkın bilinçlenmesine katkıda bulunabilir.

KBS'nin bu tatbikat ve simülasyonlardaki rolü, acil durum yönetiminde daha hazırlıklı ve etkili bir yaklaşım geliştirilmesine olanak tanır. Eğitim ve tatbikatlar, ekiplerin yetkinliklerini artırırken, aynı zamanda toplumun afetlere karşı direncini de güçlendirir. Bu tür uygulamalar, Türkiye gibi doğal afet riski yüksek ülkelerde, can ve mal kayıplarını minimize etmek için kritik öneme sahiptir. KBS'nin sağladığı veri ve analiz imkânları, tatbikatların daha gerçekçi, etkili ve verimli olmasını sağlayarak, acil durum yönetiminde önemli bir dönüşüm yaratabilir.

4.2.4. Kurtarma ve Müdahale Stratejileri

Acil durumlarda hızlı ve etkili müdahale, can kayıplarını ve maddi hasarı minimize etmek açısından kritiktir. KBS, bu stratejilerin oluşturulması ve uygulanmasında önemli avantajlar sağlar. KBS, Coğrafi Bilgi Sistemleri, gerçek zamanlı veri analizi ve karar destek sistemleri gibi teknolojileri entegre ederek, acil durum yönetiminde daha etkili ve verimli çözümler sunar.

4.2.4.1. Hızlı Müdahale ve Kurtarma Planları

Kent bilgi sistemleri, acil durum yönetiminde hızlı ve etkili müdahale için kritik bir rol oynar. KBS, acil durum ekiplerinin en hızlı ve güvenli rotaları belirlemesine yardımcı olurken, aynı zamanda kaynakların en verimli şekilde kullanılmasını sağlar. Bu, özellikle büyük ölçekli afetlerde ve karmaşık acil durum senaryolarında hayati önem taşır (42):

- 1. KBS Tabanlı Rota Optimizasyonu ve Kaynak Dağıtımı:** KBS, coğrafi bilgi sistemleri ve gerçek zamanlı veri analizi kullanarak, acil durum ekiplerinin en hızlı ve güvenli rotaları belirlemesine olanak tanır. Bu sistemler, trafik yoğunluğu, yol durumu, hava koşulları ve diğer çevresel faktörleri dikkate alarak, ekiplerin hedeflerine en kısa sürede ulaşmalarını sağlar. Örneğin, bir deprem sonrası KBS, hasar gören yolları ve köprüleri tespit ederek, alternatif rotalar önerir.

2. **Drone ve Robotik Teknolojilerin Kullanımı:** Drone ve robotik teknolojiler, KBS ile entegre edilerek, tehlikeli veya erişilmesi zor alanlarda durum değerlendirilmesi yapılmasına olanak tanır. Dronelar, havadan görüntüleme yaparak, geniş alanların hızlı bir şekilde taranmasını sağlar. Bu, özellikle orman yangınları, sel veya deprem gibi afetlerde, hasarın boyutunu ve yayılımını hızlıca değerlendirmek için kullanılır. Robotik sistemler ise, enkaz altındaki kişilerin tespiti veya tehlikeli kimyasal sızıntıların kontrolü gibi görevlerde kullanılabilir.
3. **Gerçek Zamanlı Veri Analizi ve Dinamik Müdahale Planlaması:** KBS, gerçek zamanlı veri analizi ile dinamik müdahale planlaması yaparak, acil durumlara hızlı ve etkili bir şekilde yanıt verilmesini sağlar. Bu sistemler, sensörlerden, sosyal medyadan ve diğer veri kaynaklarından gelen bilgileri analiz ederek, olayın gelişimini sürekli izler ve müdahale stratejilerini buna göre günceller. Örneğin, bir sel felaketi sırasında, su seviyelerindeki ani değişiklikler anında tespit edilerek, tahliye planları güncellenebilir.
4. **Mobil Komuta Merkezleri ve Sahada Veri Toplama Sistemleri:** Mobil komuta merkezleri, KBS'nin sağladığı verileri kullanarak, sahada hızlı ve etkili kararlar alınmasını sağlar. Bu merkezler, acil durum ekiplerinin koordinasyonunu ve iletişimini kolaylaştırır. Sahada veri toplama sistemleri ise ekiplerin anlık durum raporları oluşturmaya ve bu bilgileri merkezi sisteme iletmesine olanak tanır. Bu, müdahale sürecinin her aşamasında güncel ve doğru bilgi akışını sağlar.
5. **Yapay Zekâ Destekli Karar Destek Sistemleri:** Yapay zeka destekli KBS uygulamaları, büyük veri setlerini analiz ederek, dinamik müdahale planları oluşturur ve kaynakların optimal dağılımını sağlar. Bu sistemler, geçmiş afet verilerini ve mevcut koşulları değerlendirerek, en etkili müdahale stratejilerini önerir. Örneğin, bir yangın sırasında, rüzgâr yönü ve hızını dikkate alarak, itfaiye ekiplerinin en uygun konumlara yerleştirilmesini sağlar.

Sonuç olarak KBS, afet yönetiminde önemli bir rol oynayarak, deprem, orman yangını ve sel gibi doğal afetler sırasında hızlı ve etkili müdahale imkânı sunar. Depremlerden sonra, dronelar hasar gören binaları hızlıca tarayarak acil durum ekiplerine anlık bilgi sağlar; robotik sistemler enkaz altındaki kişilerin tespitine yardımcı olur. Orman yangınlarında KBS, yangının yayılma hızını ve yönünü tahmin ederek itfaiye ekiplerinin stratejik konumlandırılmasına katkıda bulunur; dronelar ise yangının yayılımını havadan izleyerek müdahale ekiplerine güncel bilgiler sunar. Sel ve taşkın durumlarında, KBS su seviyelerini izleyerek sel riski altındaki bölgeleri önceden belirler ve tahliye planlarının uygulanmasına yardımcı olurken, dronelar su baskınlarının yayılımını izleyerek etkilenen bölgelerin haritalanmasına katkıda bulunur. Bu teknolojiler, afetlerin etkilerini minimize etmek ve can kayıplarını önlemek için kritik öneme sahiptir.

4.2.5 İnsani Yardım, Toplumun Bilgilendirilmesi ve Destek Hizmetleri

Kent bilgi sistemleri, insani yardım, toplumun bilgilendirilmesi ve destek hizmetlerinin etkin bir şekilde yönetilmesinde kritik bir rol oynar. Afet sonrası süreçlerde KBS'nin sağladığı coğrafi ve demografik veriler, yardım dağıtımının ve destek hizmetlerinin daha verimli ve etkili bir şekilde organize edilmesine olanak tanır (43):

1. **Afetzedelerin Konumlarının ve İhtiyaçlarının Takibi:** KBS, afetzedelerin konumlarını ve ihtiyaçlarını gerçek zamanlı olarak izleyerek, yardım dağıtımının etkinliğini artırır. Bu sistemler, afetzedelerin nerede bulunduğunu, hangi yardımlara ihtiyaç duyduklarını ve hangi kaynakların mevcut olduğunu belirlemek için kullanılır. Örneğin, bir deprem sonrası, KBS, etkilenen bölgelerdeki nüfus yoğunluğunu ve ihtiyaçları haritalayarak, yardım ekiplerinin en çok ihtiyaç duyulan yerlere yönlendirilmesini sağlar.
2. **Dijital Kayıt ve Takip Sistemleri:** Dijital kayıt ve takip sistemleri, yardım dağıtımının daha organize ve izlenebilir olmasını sağlar. KBS, bu sistemlerle entegre edilerek, yardım malzemelerinin nerede olduğunu, hangi aşamada olduğunu ve kimlere ulaştırıldığını takip eder. Bu, yardım süreçlerinin şeffaflığını artırır ve kaynak israfını önler.
3. **Geçici Barınma Alanlarının Planlanması ve Yönetimi:** KBS, geçici barınma alanlarının planlanması ve yönetiminde de önemli bir rol oynar. Coğrafi veriler kullanarak, güvenli ve erişilebilir barınma alanları belirlenir. Bu alanların kapasitesi, altyapı durumu ve ulaşım imkânları gibi faktörler dikkate alınarak, afetzedelerin en iyi şekilde barınması sağlanır. Ayrıca bu alanların yönetimi sırasında, KBS, kaynakların (su, elektrik, gıda) dağıtımını optimize eder.
4. **Temel İhtiyaçların Lojistiğinin Optimizasyonu:** KBS, su, gıda ve ilaç gibi temel ihtiyaçların lojistiğini optimize ederek, bu kaynakların en hızlı ve etkili şekilde dağıtılmasını sağlar. Lojistik planlamada, yolların durumu, trafik yoğunluğu ve depolama alanlarının konumu gibi faktörler dikkate alınır. Bu, özellikle geniş alanlara yayılmış afetlerde, yardım malzemelerinin zamanında ve doğru yerlere ulaştırılmasını sağlar.
5. **Psikolojik Destek Hizmetlerinin Koordinasyonu:** Afet sonrası psikolojik destek hizmetleri, afetzedelerin iyileşme sürecinde kritik öneme sahiptir. KBS, bu hizmetlerin koordinasyonunda kullanılarak, ihtiyaç duyulan bölgelerdeki destek hizmetlerinin planlanmasına yardımcı olur. Psikolojik destek ekiplerinin konumlandırılması ve hizmetlerin erişilebilirliği, KBS verileri kullanılarak optimize edilir.
6. **Gönüllü Yönetimi ve Kaynak Eşleştirme:** KBS tabanlı dijital platformlar, gönüllü yönetimi ve kaynak eşleştirme süreçlerini iyileştirir. Bu platformlar, gönüllülerin yeteneklerini ve mevcut kaynakları (araçlar, ekipmanlar, malzemeler) belirleyerek, bunların en uygun şekilde kullanılmasını sağlar. Gönüllülerin ve kaynakların doğru yerlere yönlendirilmesi, yardım çabalarının etkinliğini artırır.

7. Toplumun Bilgilendirilmesi: KBS, toplumun bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi için de etkili bir araçtır. Afet öncesi, sırası ve sonrasında, KBS aracılığıyla topluma doğru ve zamanında bilgi aktarılır. Mobil uygulamalar, interaktif haritalar ve dijital platformlar aracılığıyla, vatandaşlar afet riskleri, güvenli bölgeler ve yardım hizmetleri hakkında bilgilendirilir.

Sonuç olarak KBS; insani yardım ve destek hizmetlerinin her aşamasında etkin bir şekilde kullanılabilir. Bu sistemler, yardım süreçlerinin daha organize, şeffaf ve etkili olmasını sağlayarak, afetzedelerin ihtiyaçlarının hızlı ve doğru bir şekilde karşılanmasına katkıda bulunur. KBS'nin sağladığı veri ve analiz imkânları, afet yönetiminde daha bilinçli ve stratejik kararlar alınmasına olanak tanır, bu da toplumun afetlere karşı direncini artırır.

4.3 Kent Bilgi Sistemlerine İlişkin Hukuki Çerçeve Nedir?

Türkiye’de kent bilgi sistemleri için özel olarak hazırlanmış, kapsamlı ve bütüncül bir kanun bulunmamaktadır. Bununla birlikte, KBS’nin oluşturulması, kullanılması ve yönetilmesi ile ilgili hükümler, çeşitli kanun ve yönetmeliklerde dağınık bir şekilde yer almaktadır. Bu durum, KBS’nin yasal çerçevesinin farklı mevzuat parçalarından oluşan bir mozaik gibi olduğunu göstermektedir. KBS ile ilgili düzenlemeler, genellikle yerel yönetimler, şehir planlama, coğrafi bilgi sistemleri, e-devlet uygulamaları ve veri yönetimi gibi konuları ele alan kanunlarda ve yönetmeliklerde bulunmaktadır. Bu düzenlemeler, doğrudan KBS’yi hedef almasa da KBS’nin kurulması, işletilmesi ve geliştirilmesi için yasal bir zemin oluşturmaktadır.

4.3.1 Büyükşehir Belediye Kanunu

Kent bilgi sistemleri Türkiye’de ilk olarak 2004 yılında kabul edilen 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu’nun ilgili maddesi ile yasal dayanak kazanmıştır. Bu kanunda çeşitli maddeler KBS’nin büyükşehir belediyelerinde nasıl kullanılabileceğine ilişkin hükümler içermektedir. KBS’nin kent yönetiminde etkin şekilde uygulanması açısından değerlendirilebilecek maddeler şunlardır:

- 5216 sayılı Kanun’un 7/h maddesi, doğrudan KBS ile ilgili en önemli hükümdür. Bu maddeye göre büyükşehir belediyelerinin görevleri arasında “coğrafi ve kent bilgi sistemlerini kurmak, işletmek ve bu sistemlerin diğer kurumlar ve vatandaşlar tarafından kullanılmasını sağlamak” yer alır. Bu madde, KBS’nin yasal dayanağını oluşturur ve büyükşehir belediyelerine bu sistemleri kurma ve kullanma yükümlülüğü getirir. KBS’nin kapsamı, şehir planlaması, altyapı yönetimi, çevre düzenlemeleri ve imar işlemlerini dijitalleştirme gibi alanlarda etkin kullanılmasını içerir.

- 7/a maddesi, büyükşehir belediyelerinin kentin genel çevre düzenini sağlama görevini belirtir. KBS, çevre düzenlemesinde, çevresel verilerin toplanması, yeşil alanların izlenmesi ve düzenli bir kent yapısının oluşturulmasında kullanılabilir. Bu madde kapsamında, çevresel veri tabanlarının oluşturulması ve dijital haritalarla desteklenmesi KBS'nin etkin kullanımına olanak tanır.
- 7/b maddesi, büyükşehir belediyelerine kent içi ulaşım planlaması ve trafik düzenlemeleri yapma yetkisi vermektedir. KBS, ulaşım ağlarının modellenmesi, trafik yoğunluğunun izlenmesi ve planlanması, toplu taşıma güzergahlarının optimize edilmesi gibi konularda kullanılabilir. KBS sayesinde ulaşım verileri toplanarak daha verimli ve sürdürülebilir ulaşım çözümleri geliştirilebilir.
- 7/c maddesi, büyükşehir belediyelerinin imar planlarını hazırlama ve onaylama görevini kapsar. KBS, imar planlarının dijital ortama taşınması, planlama süreçlerinin izlenmesi ve geliştirilmesinde önemli bir araçtır. Coğrafi bilgi sistemleri ile arazi kullanımı, bina envanteri ve yerleşim planları etkin bir şekilde yönetilebilir. Bu madde, KBS'nin kent planlamasında stratejik bir rol üstlenmesini sağlar.
- 7/d maddesi, altyapı hizmetlerinin koordinasyonu ve yürütülmesi için büyükşehir belediyelerine yetki verir. KBS, altyapı sistemlerinin yönetimi, izlenmesi ve planlanmasında kullanılır. Su, kanalizasyon, enerji ve iletişim hatları gibi kentin altyapı bileşenlerinin haritalanması ve izlenmesi, bu sistemin temel kullanım alanlarıdır. KBS, altyapı hizmetlerinin bütünsel ve entegre bir şekilde yönetilmesine olanak tanır.
- 7/g maddesi, büyükşehir belediyelerinin afet risklerini önleme ve yönetme sorumluluğunu belirler. KBS, afet risklerinin izlenmesi, tehlikeli bölgelerin haritalanması, acil durum planlarının oluşturulması ve müdahale süreçlerinin koordine edilmesinde etkin bir araç olarak kullanılabilir. Bu kapsamda, doğal afetler ve kriz yönetimi KBS ile daha sistematik bir şekilde ele alınabilir.
- 7/i maddesine göre büyükşehir belediyeleri su ve kanalizasyon hizmetlerini yürütmekle sorumludur. KBS, su ve kanalizasyon altyapısının izlenmesi ve planlanmasında kritik bir araçtır. KBS aracılığıyla su kaynaklarının izlenmesi, arıza tespiti ve planlama süreçleri daha hızlı ve verimli bir şekilde yapılabilir.
- Kanunun 26. maddesi ise büyükşehir belediyelerinin stratejik plan hazırlama yükümlülüğünü düzenler. Stratejik plan, belediyenin uzun vadeli hedeflerini, projelerini ve yatırım programlarını içerir. KBS, belediyenin stratejik planlamasında ihtiyaç analizlerinin yapılmasında, potansiyel gelişim alanlarının belirlenmesinde ve performans izlemelerinde önemli bir rol oynar. Kent verilerinin toplanması ve analiz edilmesi, stratejik planın daha sağlıklı bir şekilde oluşturulmasına katkı sağlar.

5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu, büyükşehir belediyelerinin KBS'yi etkin bir şekilde kullanarak kent yönetiminde dijital dönüşümü sağlamasına yönelik çeşitli hükümler içermektedir. Özellikle 7. maddenin farklı fıkralarında, KBS'nin kent planlama, altyapı hizmetleri, ulaşım ve afet yönetimi gibi alanlarda nasıl kullanılabileceğine dair doğrudan veya dolaylı hükümler yer almaktadır. Bu hükümler, büyükşehir belediyelerinin KBS'yi kullanarak şeffaf, veriye dayalı ve sürdürülebilir bir yönetim anlayışı geliştirmesine olanak tanır.

4.3.2 Belediye Kanunu

Kent bilgi sistemleri, 5393 sayılı Belediye Kanunu'nda doğrudan "Kent bilgi sistemi" ifadesi ile anılmamış olmakla birlikte; KBS'nin kullanımı belediyelerin görev, yetki ve sorumluluklarını yerine getirme süreçlerinde dolaylı olarak ilgili çeşitli maddelerde yer bulur. Özellikle, 5393 sayılı Belediye Kanunu'nun 14. maddesi belediyelerin görev ve sorumluluklarını düzenler. Bu madde kapsamında belediyelere yerel düzeyde imar, ulaşım, altyapı, çevre koruma gibi konularda görev verilmiştir. KBS, bu görevlerin yürütülmesinde bir araç olarak kullanılır. İlgili maddeler arasında KBS'nin katkı sağladığı konular şunlardır:

- **14. Madde - Belediyenin Görev ve Sorumlulukları:** Belediyelere verilen temel görevlerden biri, kentin düzenli gelişimini ve yönetimini sağlamaktır. Bu maddede belediyeler, "coğrafi ve kent bilgi sistemleri kurmak" gibi teknolojik altyapıları geliştirme yetkisine sahiptir. KBS bu kapsamda; şehir planlama, altyapı yönetimi, ulaşım, çevre düzenlemesi ve diğer yerel hizmetlerin sunumunda kritik bir araç olarak tanımlanabilir. Bu hüküm, KBS'nin belediyelerin yönetiminde kullanılması için yasal dayanak oluşturur.
- **15. Madde - Belediyenin Yetkileri ve İmtiyazları:** Bu maddede belediyelerin, görevlerini yerine getirirken çeşitli bilgi ve veri tabanları oluşturabileceği ve bu bilgileri kent yönetiminde kullanabileceği belirtilmektedir. Belediyelerin KBS aracılığıyla veri toplayarak kent yönetimi için analiz yapabilmeleri ve bu bilgileri etkin bir şekilde kullanmaları yetkisi, bu madde kapsamında düzenlenmektedir.
- 1. **18. Madde - Belediye Meclisinin Görev ve Yetkileri:** Bu maddede, belediye meclisinin şehir planlaması, stratejik planlar ve bütçe onayı gibi kararları alma yetkisi düzenlenmiştir. KBS, stratejik planlama süreçlerinde önemli bir araç olarak kullanılabilir. Kent planlarının etkin bir şekilde yürütülmesi, bu sistemler aracılığıyla toplanan verilerin analiz edilmesiyle mümkün hale gelir. Belediye meclislerinin bu analizlere dayanarak alacakları kararlar, daha isabetli ve veri odaklı olur.

- **38. Madde - Belediye Başkanının Görev ve Yetkileri:** Belediye başkanının, belediyenin her türlü hizmetini yönetme ve denetleme yetkisi bulunmaktadır. Bu yetkiyi etkin kullanmak adına KBS'den faydalanarak şeffaflık ve hesap verebilirlik ilkelerini destekleyebilir. KBS'nin uygulanması, başkanın işleyişi izleme ve yönetme görevlerini daha etkin bir şekilde yerine getirmesine yardımcı olur.
- **41. Madde - Stratejik Plan ve Performans Programı:** Bu madde, belediyelere stratejik plan hazırlama zorunluluğu getirir. Stratejik plan, belediyenin uzun vadeli hedeflerini belirler ve bu hedeflere ulaşmak için yapılacak yatırımları, projeleri içerir. Kent bilgi sistemleri, bu süreçte kentin mevcut durumunu analiz etme, potansiyel riskleri ve ihtiyaçları değerlendirme açısından önemli bir araçtır. Stratejik planların hazırlanması ve uygulanmasında KBS'nin kullanımı, belediyelerin daha doğru ve veriye dayalı kararlar almasını sağlar.
- **76. Madde - Kent Konseyi:** Kent Konseyi, vatandaşların yerel yönetim kararlarına katılımını sağlamak amacıyla oluşturulan bir yapıdır. KBS, kent sakinlerinin belediye hizmetlerine ve karar süreçlerine daha kolay erişim sağlamalarına olanak tanır. Bu madde kapsamında KBS, vatandaş katılımını artırmak ve şehir yönetiminde şeffaflığı sağlamak için kullanılabilir.

5393 sayılı Belediye Kanunu'nun bu maddeleri, KBS'nin kent yönetiminde daha etkin kullanılmasını teşvik eden hükümler içermektedir. KBS, belediyelerin planlama, hizmet sunumu ve karar alma süreçlerinde, vatandaş katılımı ve şeffaflık gibi iyi yönetim ilkelerinin hayata geçirilmesini sağlayan güçlü bir araçtır.

4.3.3 İl Özel İdaresi Kanunu

İl özel idarelerinin yetki, görev ve sorumluluklarını düzenleyen temel bir yasadır. Bu kanunda, KBS doğrudan yer almasa da bazı maddeler sistemin il özel idarelerinin hizmetlerini yerine getirirken kullanılmasına yönelik hukuki dayanaklar sunmaktadır. Özellikle il özel idarelerinin kırsal alanlardaki planlama, altyapı yönetimi ve çevre düzenlemesi gibi görevlerini yerine getirirken coğrafi bilgi sistemleri ve dijital veri tabanlarından faydalanmaları gerektiği açıkça anlaşılmaktadır:

- **6. Madde-İl Özel İdaresinin Görev ve Sorumlulukları:** İl özel idarelerine, imar, yol, su, çevre ve tarım gibi hizmetler sunma görevi verilmektedir. Bu hizmetlerin planlanması ve yönetimi sırasında KBS'nin etkin bir şekilde kullanılması gerekmektedir. KBS, kırsal alanlardaki altyapı hizmetlerinin izlenmesi, su kaynaklarının yönetimi, çevre düzenlemeleri ve tarımsal faaliyetlerin planlanması gibi alanlarda kullanılabilir. Örneğin, köy yollarının haritalanması, tarımsal arazilerin planlanması ve çevresel risklerin izlenmesi gibi görevlerde KBS büyük önem taşır.

- **10. Madde-İl Genel Meclisinin Görev ve Yetkileri:** Bu maddeye göre, il genel meclisi, imar planlarının ve çevre düzeni planlarının yapılmasında yetkilidir. İl genel meclisi, imar planları ve çevre düzeni planlarını hazırlarken, KBS'den faydalanarak karar alma süreçlerini daha bilimsel ve veriye dayalı hale getirebilir. Coğrafi bilgi sistemlerinin kullanımı, il genel meclisinin çevresel verileri analiz ederek kırsal kalkınmayı daha etkin bir şekilde planlamasına yardımcı olabilir.
- **31. Madde-Stratejik Planlama:** İl özel idarelerinin stratejik planlama süreçlerinde, KBS önemli bir araç olarak değerlendirilebilir. Stratejik planlar, il özel idarelerinin uzun vadeli hedeflerini ve projelerini belirlerken, mevcut verilerin toplanması, analiz edilmesi ve planların uygulanması süreçlerinde KBS'den yararlanılması mümkündür. Özellikle, çevre düzeni ve imar planları için coğrafi bilgi sistemleri büyük avantaj sağlar.

5302 sayılı İl Özel İdaresi Kanunu, kent bilgi sistemlerine doğrudan bir atıfta bulunmasa da il özel idarelerinin görev ve sorumlulukları kapsamında KBS'nin kullanımını destekleyen hükümler içermektedir. Kırsal altyapı, çevre düzenlemesi, imar ve tarımsal planlama gibi alanlarda, coğrafi bilgi sistemleri il özel idarelerinin daha verimli hizmet sunmasına olanak tanır. Bu bağlamda, il özel idarelerinin görevlerini yerine getirirken KBS'den faydalanmaları, hizmetlerin etkinliği ve verimliliği açısından önemli bir avantaj sağlar.

4.3.4 Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun

2011 yılında kabul edilen 644 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın (eski adıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığı) teşkilat ve görevlerini belirler. Bu düzenlemede, KBS ile ilgili hükümlere de açıkça yer verilmiştir. KBS çerçevesinde özellikle çevresel verilerin yönetimi, coğrafi bilgi sistemleri ve kent planlaması süreçleri ele alınmaktadır. İlgili maddeler şu şekildedir:

1. **Madde 2 - Görevler (1):** Bu madde, Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (UCBS)'nin kurulmasına, kullanılmasına ve geliştirilmesine ilişkin hükümleri içermektedir. KBS'lerin yerel yönetimlerde kurulması ve Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi ile entegre edilmesi, kent planlaması süreçlerinin dijital veri tabanları ile desteklenmesini sağlamaktadır. Başka bir ifadeyle kanunun 2. maddesinde, bakanlığın görevleri arasında kent bilgi sistemlerinin kurulması, işletilmesi ve geliştirilmesi yer almaktadır. Bu hüküm, kent bilgi sistemlerinin bakanlık düzeyinde yürütülen kentsel planlama, çevre yönetimi ve altyapı projelerinin izlenmesi ve koordine edilmesi sürecinde kullanılabileceğini ifade eder. Bu madde kapsamında, bakanlık KBS'yi hem merkezi düzeyde veri toplama ve analiz etme aracı olarak hem de yerel yönetimlerin bu sistemleri kurmalarını teşvik edici bir görev olarak üstlenir.

2. Madde 13 - Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü Görevleri: Genel müdürlüğün görevleri arasında, coğrafi verilerin toplanması, işlenmesi ve kentlerin planlanması süreçlerinde KBS'nin kullanımı yer almaktadır.

- **Madde 13(f):** Kent bilgi sistemlerinin standart ve yaygın bir şekilde oluşturulması için gerekli düzenlemeleri yapma yetkisini içerir. Bu madde, kentlerin coğrafi bilgi sistemleri ile donatılmasını sağlayarak, kent verilerinin etkin bir şekilde yönetilmesini hedeflemektedir
- **Madde 13(d):** Coğrafi bilgi sistemleriyle üretilen verilerin Bakanlık birimlerince kullanılmasını ve değerlendirilmesini sağlar. Bu veri yönetimi, kent planlaması ve çevresel sürdürülebilirlik açısından kritik bir öneme sahiptir
- **Madde 13(g):** Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi kapsamındaki mekânsal verilerin sunulduğu bir portal kurulması ve işletilmesi hükmü yer almaktadır. Bu portal, KBS verilerinin merkezi bir sistemde toplanarak tüm paydaşlara açılmasını sağlamaktadır. Genel müdürlüğün görevleri arasında, coğrafi verilerin toplanması, işlenmesi ve kentlerin planlanması süreçlerinde KBS'nin kullanımı yer almaktadır. Ayrıca, bu sistemlerin yerel yönetimlerle koordineli bir şekilde yürütülmesi ve ortak bir veri paylaşım platformunun oluşturulması da yine bu madde kapsamında ele alınır.

Bu kanun KBS'nin şehir planlamasında kullanımı, çevresel verilerin toplanması, analiz edilmesi ve karar alma süreçlerine entegre edilmesi açısından kritik bir rol oynamaktadır. KBS sayesinde, çevresel etkilerin izlenmesi ve sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda şehirlerin daha etkin yönetimi mümkün hale gelmektedir. Ayrıca, UCBS ile kentlerin dijital altyapısı güçlendirilerek, veri paylaşımı ve çevre yönetimi süreçlerinde şeffaflık sağlanmaktadır.

2012 yılında Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından "Belediyeler ve İl Özel İdarelerinin Kuracakları Kent Bilgi Sistemleri Hakkında Mevzuat Raporu" hazırlanmıştır. Raporda KBS'nin kurulumu ve yönetimiyle ilgili teknik detaylar belirlenmiştir. Raporda CBS'nin kent ölçeğinde uygulanması olarak tanımlanan KBS, kentsel veri yönetiminde etkin bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu sistemler, şehirlerin yönetimi, çevre izleme ve altyapı planlaması gibi alanlarda kullanıcılara karar verme süreçlerinde büyük katkı sağlayacağı belirtilmiş ve yerel yönetimlere kent planlamasında KBS'yi kullanarak mekânsal verilerin toplanmasını, saklanmasını ve analiz edilmesini önermiştir.

4.3.5 5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun

2009 yılında kabul edilen 5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun kapsamında, KBS ve CBS, afet ve acil durum yönetimi süreçlerinde önemli bir araç olarak ele alınmaktadır. Bu kanun, afet ve acil durumlara hazırlık, müdahale ve iyileştirme süreçlerinde kullanılacak verilerin toplanması, işlenmesi ve paylaşılmasıyla ilgili hükümlere sahiptir. KBS bu süreçlerde coğrafi bilgi sistemlerinin altyapısını oluşturarak, karar alma ve uygulama süreçlerini destekler:

1. **Afet Risk Yönetimi:** KBS, afet risklerinin değerlendirilmesi ve önleyici tedbirlerin alınmasında kullanılmaktadır. Bu sistemler aracılığıyla, doğal afetlere maruz kalabilecek bölgelerin haritalanması, risk analizlerinin yapılması ve olası tehditlerin öngörülmesi sağlanır. KBS, bu bilgilerin merkezi bir sistemde toplanarak afet planlamalarında kullanılmasını kolaylaştırır.
2. **Acil Durum Müdahale Planlaması:** KBS, afet sonrası acil müdahale süreçlerinde hızlı ve etkin bir koordinasyon sağlar. KBS üzerinden, acil müdahale ekiplerinin, altyapıların, yolların ve diğer kaynakların haritalandırılması yapılır. Bu sayede afet anında hangi yolların kullanılabileceği, acil barınma alanları gibi stratejik bilgiler KBS ile yönetilir.
3. **Veri Yönetimi ve Paylaşımı:** KBS, afet ve acil durum yönetiminde kullanılacak coğrafi ve mekânsal verilerin toplanmasını, saklanmasını ve ilgili kurumlarla paylaşılmasını düzenler. Bu kanun, afet yönetimi süreçlerinde farklı kurumlar arasındaki veri paylaşımının etkinliğini artırmak amacıyla KBS kullanımını zorunlu kılmaktadır.
4. **Karar Destek Sistemi:** KBS, karar destek mekanizması olarak kullanılmaktadır. Afet yönetimi sırasında alınacak kararların hızlı ve doğru bir şekilde verilmesi için KBS üzerinden sağlanan veriler kullanılır. Bu, yerel yönetimlerin, devlet kurumlarının ve acil müdahale ekiplerinin koordinasyon içinde çalışmasını sağlar.
5. **Afet Sonrası İyileştirme ve Yeniden Yapılanma:** Afet sonrası yeniden yapılanma süreçlerinde, KBS altyapısına dayalı olarak hasar tespiti yapılır ve iyileştirme planları geliştirilir. Afet bölgesindeki zarar gören altyapıların onarımı, yeniden yapılandırılması ve yerleşim yerlerinin güvenli hale getirilmesi süreçlerinde KBS kullanılır.

Sonuç olarak 5902 sayılı kanun, KBS'yi afet ve acil durum yönetiminde kritik bir araç olarak görmektedir. Özellikle risklerin öngörülmesi, hızlı müdahale edilmesi ve afet sonrası toparlanma süreçlerinde KBS'nin sağladığı coğrafi verilerin kullanılması zorunlu hale gelmiştir. Bu bağlamda, KBS'nin afet yönetimi süreçlerinde veri toplama, izleme ve analiz

yapma kapasitesi hem ulusal hem de yerel düzeyde afet risklerini azaltmada etkili bir rol oynamaktadır.

4.3.6 3194 Sayılı İmar Kanunu

3194 sayılı İmar Kanunu, Türkiye’de imar planlaması, uygulaması ve denetimini düzenleyen temel kanundur. Bu kanun, arsa ve arazi düzenlemesi, yapı ruhsatı ve kullanma izni, imar mevzuatına aykırılıklar ve yaptırımlar gibi konuları kapsar. KBS, kanunda doğrudan tanımlanmamış olsa da imar uygulamalarında ve kentsel planlama süreçlerinde önemli bir araç olarak kullanılmaktadır. KBS, mekânsal verilerin etkin şekilde kullanılmasını sağlayan bir karar destek sistemidir. Bu sistemler, imar planlaması, kentsel dönüşüm projeleri, altyapı yönetimi gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yürütülen “Kent Bilgi Sistemleri Standartlarının Belirlenmesi Projesi” (TRKBİSS) ile KBS’nin ülke genelinde standartlaştırılması ve yaygınlaştırılması hedeflenmiştir.

1. 2017 yılında yayımlanan Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği’nde, dijital veri ve belgelerin kullanımına ilişkin hükümler yer almaktadır. Bu da dolaylı olarak KBS’nin imar süreçlerinde kullanımını desteklemektedir.
2. 2018 yılında çıkarılan 7221 sayılı Kanun ile İmar Kanunu’na eklenen bazı maddeler, yapı kayıt belgesi ve imar barışı gibi uygulamalarda dijital sistemlerin kullanımını öngörmektedir.
3. Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun (2020) ile imar süreçlerinde coğrafi bilgi sistemlerinin kullanımı yasal bir zemine oturtulmuştur.

Sonuç olarak, 3194 sayılı İmar Kanunu’nda KBS doğrudan ele alınmamış olsa da zaman içinde yapılan değişiklikler ve ilgili yönetmeliklerle birlikte, KBS’nin imar süreçlerinde kullanımı desteklenmekte ve teşvik edilmektedir. KBS, modern şehircilik uygulamalarında önemli bir araç haline gelmiştir.

4.3.7 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun:

6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun (2012) kapsamında KBS ile ilgili doğrudan ele alınan belirli bir madde bulunmamaktadır. Ancak kanunun genel amacı olan afet riski taşıyan alanların belirlenmesi, bu alanlarda yapılacak dönüşüm projelerinin planlanması ve yönetilmesi süreçlerinde KBS’nin kullanımını teşvik ettiği anlaşılmaktadır. KBS, afet riski altındaki alanların tespiti, dönüşüm projelerinin planlanması ve yeniden yapılandırılması gibi süreçlerde mekânsal veri yönetimini sağlayan önemli bir araç olarak dolaylı şekilde yer alır.

Bu kanun kapsamında:

- 1. Afet riskinin tespiti:** KBS, afet riski taşıyan alanların coğrafi olarak haritalanması ve analiz edilmesi için kullanılabilir.
- 2. Veri yönetimi ve paylaşımı:** KBS, ilgili kurumlar arasında veri paylaşımını kolaylaştırarak afet riski ve kentsel dönüşüm süreçlerini hızlandırır.
- 3. Kentsel dönüşüm planlarının uygulanması:** KBS, yıkım ve yeniden inşaa süreçlerini izlemek ve yönetmek için kullanılır, bu da verilerin sistematik bir şekilde toplanmasına olanak tanır.

Bu noktada KBS'nin dolaylı katkılar sağladığı kanunun uygulama süreçlerinde önemli bir veri yönetim aracı olduğu açıktır; ancak doğrudan KBS ile ilgili maddeler kanun metninde bulunmamaktadır.

4.3.8 7221 sayılı “Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun

14 Şubat 2020 tarihinde yürürlüğe giren 7221 sayılı “Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Bazı Kanunlarda Değişiklik Yapılması Hakkında Kanun” kapsamında KBS doğrudan ele alınmamıştır. Ancak bu kanun, Coğrafi Bilgi Sistemleri ile ilgili genel bir çerçeve çizdiği için, KBS'yi de dolaylı olarak etkilemektedir. Bu kanunun KBS ile ilişkili yönlerini şu şekilde özetleyebiliriz:

- 1. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi:** Kanun, Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi'nin kurulmasını öngörmektedir. Bu sistem, KBS için de bir üst çerçeve oluşturmaktadır.
- 2. Veri Standartları:** Kanun, coğrafi verilerin üretimi, paylaşımı ve kullanımı için standartlar getirmektedir. Bu standartlar, KBS'de kullanılan verilerin de uyumlu olmasını gerektirir.
- 3. Veri Paylaşımı:** Kanun, kamu kurumları arasında coğrafi veri paylaşımını düzenlemektedir. Bu, KBS üzerinden diğer kurumlarla veri alışverişini kolaylaştırır.
- 4. Coğrafi Veri Servisleri:** Kanun, coğrafi veri servislerinin oluşturulmasını ve yönetilmesini öngörmektedir. Bu servisler, KBS'nin de temel bileşenleri arasındadır.
- 5. Yerel Yönetimlerin Rolü:** Kanun, yerel yönetimlerin coğrafi veri üretimi ve paylaşımındaki rolünü vurgulamaktadır. Bu, KBS'nin geliştirilmesi ve kullanılması açısından önemlidir.
- 6. Coğrafi Veri İzinleri:** Kanun, coğrafi verilerin kullanımı ve paylaşımı için izin mekanizmaları getirmektedir. Bu, KBS'deki hassas verilerin korunmasına yardımcı olur.

7. Coğrafi Bilgi Sistemleri Kurulu: Kanunla kurulan bu kurul, KBS de dahil olmak üzere tüm coğrafi bilgi sistemleri ile ilgili politikaların belirlenmesinde rol oynayacaktır.

8. Eğitim ve Kapasite Geliştirme: Kanun, coğrafi bilgi sistemleri alanında eğitim ve kapasite geliştirme faaliyetlerini desteklemektedir. Bu, KBS'nin kullanımı ve geliştirilmesi için gerekli insan kaynağının yetiştirilmesine katkı sağlar.

Sonuç olarak, 7221 sayılı Kanun doğrudan KBS'yi ele almasa da getirdiği düzenlemeler ve standartlar KBS'nin geliştirilmesi, kullanılması ve yönetilmesi için önemli bir çerçeve sunmaktadır. Bu kanun, KBS'nin Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi ile entegrasyonunu kolaylaştıracak ve yerel yönetimlerin bu sistemleri daha etkin kullanmasına olanak sağlayacak bir altyapı oluşturmaktadır.

4.3.9 375 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname (e-Devlet ve Bilgi Toplumu Stratejisi)

375 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname'nin tarihi 27 Haziran 1989'dur. Bu Kanun Hükmünde Kararname'de KBS doğrudan ele alınmamıştır. Kararname daha çok kamu personelinin mali ve sosyal haklarıyla ilgili düzenlemeler içermektedir. Ancak, e-Devlet ve Bilgi Toplumu Stratejisi ile ilgili bazı düzenlemeler sonradan bu KHK'ya eklenmiştir:

- 2011 yılında yapılan bir değişiklikle, Kalkınma Bakanlığı'na bağlı Bilgi Toplumu Dairesi Başkanlığı kurulmuştur. Bu birim e-Devlet ve bilgi toplumu politikalarının oluşturulması ve koordinasyonundan sorumlu tutulmuştur.
- 2018'de yapılan başka bir değişiklikle, Cumhurbaşkanlığı Dijital Dönüşüm Ofisi kurulmuş ve e-Devlet ile ilgili görevler bu ofise verilmiştir.

Yani kent bilgi sistemleri bu KHK'da doğrudan yer almasa da e-Devlet ve bilgi toplumu stratejileri kapsamında dolaylı olarak ilişkilendirilebilir. KBS, e-Devlet uygulamalarının önemli bir parçası olarak değerlendirilebilir.

4.3.10 Adres ve Numaralamaya İlişkin Yönetmelik

2006 tarihli ve 5490 sayılı Nüfus Hizmetleri Kanunu'nun 69. maddesine dayanılarak hazırlanan Adres ve Numaralamaya İlişkin Yönetmelik kapsamında KBS doğrudan ele alınmamıştır. Ancak yönetmeliğin bazı maddeleri ve uygulamaları KBS ile ilişkilendirilebilir:

1. Yönetmelik, Ulusal Adres Veri Tabanı'nın oluşturulmasını ve güncellenmesini düzenlemektedir. Bu veri tabanı, KBS'nin önemli bir bileşeni olarak kullanılabilir.
2. Adres bileşenlerinin (mahalle, cadde, sokak adları vb.) standartlaştırılması ve numaralandırma sistemi, KBS'de kullanılan adres verilerinin tutarlılığını sağlamaktadır.
3. Yönetmelik, il özel idareleri ve belediyelere adres bilgilerini güncel tutma sorumluluğu vermektedir. Bu, KBS'nin güncel adres verilerine erişimini kolaylaştırır.
4. Adres bilgilerinin dijital ortamda tutulması ve paylaşılması, KBS'nin veri entegrasyonunu desteklemektedir.
5. Yönetmelik, CBS ve KBS çalışmalarına altlık oluşturacak şekilde numarataj (Adres Bilgi Sistemi) çalışmalarının yapılmasını öngörmektedir.
6. Adres standardizasyonu, kent bilgi sistemlerinde kullanılan diğer verilerle (örneğin, tapu-kadastro verileri) adres verilerinin eşleştirilmesini kolaylaştırır.

Sonuç olarak, Adres ve Numaralamaya İlişkin Yönetmelik doğrudan KBS'yi ele almasa da oluşturduğu standartlar ve veri altyapısı ile kent bilgi sistemlerinin geliştirilmesine ve etkin kullanımına dolaylı olarak katkı sağlamaktadır.

4.3.11 Coğrafi Bilgi Sistemleri Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi

49 numaralı 2019 tarihli Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) hakkında kapsamlı düzenlemeler getirmiştir. Bu kararname, doğrudan KBS'yi hedef almasa da getirdiği düzenlemeler dolaylı olarak KBS'yi önemli ölçüde etkilemektedir. Kararname'nin kent bilgi sistemleriyle ilişkili başlıca noktaları şu şekilde özetlenebilir:

1. **Ulusal Coğrafi Veri Altyapısı:** Kararname, TUCBS'nin kurulmasını ve işletilmesini düzenleyerek, kent bilgi sistemleri için ulusal düzeyde bir çerçeve ve altyapı oluşturmaktadır.
2. **Veri Standartları ve Üretim Sorumlulukları:** Coğrafi veri temalarının, standartlarının ve üretim sorumluluklarının belirlenmesi, kent bilgi sistemlerinde kullanılan verilerin uyumluluğunu ve kalitesini artırmaktadır.

3. **Veri Paylaşımı ve Entegrasyon:** Coğrafi verilerin paylaşımı, kullanımı ve dağıtımına ilişkin esasların belirlenmesi, kent bilgi sistemlerinin diğer sistemlerle entegrasyonunu kolaylaştırmaktadır.
4. **Kurumlar Arası Koordinasyon:** Kamu kurumları arasında coğrafi bilgi sistemleri konusunda koordinasyonun sağlanması, yerel yönetimlerin kent bilgi sistemi çalışmalarını desteklemektedir.
5. **Yönetişim Yapısı:** Coğrafi Bilgi Sistemleri Kurulu ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Dairesi Başkanlığı'nın kurulması, kent bilgi sistemleri ile ilgili politikaların belirlenmesinde etkili olacak bir yönetim yapısı oluşturmaktadır.

Bu düzenlemeler, kent bilgi sistemlerinin geliştirilmesi, standardizasyonu ve ulusal düzeyde entegrasyonu için önemli bir yasal zemin oluşturmaktadır. Kararname, kent bilgi sistemlerinin daha etkin ve verimli bir şekilde kullanılmasına ve yönetilmesine katkı sağlayacak bir çerçeve sunmaktadır.

4.3.12 2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu

1983 tarihli 2863 Sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu, KBS'yi doğrudan ele almamıştır. Bu kanun, kültürel ve doğal mirasın korunmasına odaklanmaktadır. Ancak, kanunun bazı hükümleri ve uygulamaları dolaylı olarak kent bilgi sistemleriyle ilişkilendirilebilir:

1. **Tescil ve Envanter:** Kanun, kültür ve tabiat varlıklarının tespiti, tescili ve envanterinin çıkarılmasını öngörmektedir. Bu bilgiler, kent bilgi sistemlerinde kullanılacak önemli veriler oluşturur.
2. **Koruma Alanları:** Sit alanları ve koruma bölgeleri gibi özel statülü alanların belirlenmesi ve sınırlarının çizilmesi, kent bilgi sistemlerinde kullanılacak mekânsal veriler üretir.
3. **Planlama:** Koruma amaçlı imar planlarının hazırlanması sürecinde, kent bilgi sistemlerinden yararlanılabilir.
4. **Bilgi ve Belgelerin Dijitalleştirilmesi:** Kanun kapsamında toplanan bilgi ve belgelerin dijital ortamda saklanması ve yönetilmesi, kent bilgi sistemleriyle entegre edilebilir.
5. **Arkeolojik Sit Alanları:** Bu alanların tespiti ve yönetimi için kent bilgi sistemleri kullanılabilir.
6. **Restorasyon ve Konservasyon Çalışmaları:** Bu çalışmaların planlanması ve takibi için kent bilgi sistemlerinden faydalanılabilir.

7. Kültürel Miras Yönetimi: Kanun kapsamındaki varlıkların yönetimi ve izlenmesi için kent bilgi sistemleri bir araç olarak kullanılabilir.

2863 Sayılı Kanun KBS'yi doğrudan ele almasa da kültür ve tabiat varlıklarının korunması, yönetilmesi ve planlanması süreçlerinde kent bilgi sistemlerinin kullanımına imkân tanıyan bir çerçeve sunmaktadır. Kent bilgi sistemleri, bu kanunun uygulanmasında önemli bir araç olarak değerlendirilebilir ve kültürel mirasın korunması ile kent planlaması arasında bir köprü görevi görebilir.

Sonuç olarak Türkiye'de KBS'nin yasal çerçevesi, doğrudan bir düzenleme olmasa da farklı kanun ve yönetmeliklerle oluşturulmuştur. Bu durum, KBS'nin kent yönetimi, planlama, afet yönetimi, kültürel miras koruması gibi çeşitli alanlarda kullanımını desteklemektedir. Ancak, KBS'ye özel bir yasal düzenlemenin olmaması, uygulamada bazı belirsizliklere ve standart eksikliklerine yol açabilmektedir. Gelecekte, KBS'nin daha etkin kullanımı ve yaygınlaştırılması için, tüm bu farklı mevzuat parçalarını bir araya getiren, KBS'ye özel bir yasal düzenlemenin yapılması faydalı olabilir. Bu, KBS'nin kurulması, işletilmesi ve kullanımı konusunda daha net standartlar ve yükümlülükler belirleyerek, sistemin etkinliğini artırabilir ve ülke genelinde daha tutarlı bir uygulama sağlayabilir.

5. KENT BİLGİ SİSTEMLERİNDE BAŞARILI ULUSAL VE ULUSLARARASI UYGULAMA ÖRNEKLERİ

Çalışmanın bu bölümünde, Kent Bilgi Sistemleri'nin (KBS) modern şehir yönetimindeki etkileri kapsamlı bir şekilde ele alınmıştır. Günümüzde KBS, şehirlerin daha verimli, sürdürülebilir ve yaşanabilir hale gelmesi için kritik bir araç olarak öne çıkmıştır. Dünya genelinde farklı kentlerde hayata geçirilen KBS projeleri, kentsel sorunlara yenilikçi çözümler sunarak, daha akılcı ve etkin yönetim süreçlerinin oluşturulmasına katkıda bulunmuştur. Bu çerçevede, uluslararası ve ulusal ölçekte başarılı KBS uygulamaları incelenerek, bu **sistemlerin şehir yönetimine sağladığı faydalar ve uygulama süreçlerinde karşılaşılan zorluklarla nasıl başa çıkıldığı** değerlendirilmiştir. Farklı şehirlerin kendine özgü ihtiyaçlarına göre geliştirilen KBS çözümleri, sistemlerin kent yönetimine nasıl yön verdiğini ortaya koymak açısından analiz edilmiştir. İncelenen uluslararası örnekler arasında Singapur, Londra, Amsterdam ve Tokyo gibi şehirlerin başarılı KBS projeleri yer alırken, Türkiye'deki uygulamalar da bu bağlamda ele alınmıştır. Bu kapsamlı değerlendirme, KBS'nin dünya genelinde nasıl yaygınlaştığını, şehirleri daha yaşanabilir, verimli ve sürdürülebilir hale getirme sürecinde nasıl bir rol oynadığını gözler önüne sermiştir. Ayrıca, bu teknolojilerin gelecekteki potansiyelleri ve şehir yönetimindeki dönüşüme sağlayacağı katkılar da tartışılmıştır.

5.1 Kent Bilgi Sistemleri: Uluslararası Başarılı Uygulama Örnekleri

Kent bilgi sistemleri, dijital dönüşümün ve akıllı şehir stratejilerinin merkezinde yer alarak, dünya çapında birçok metropolde kentsel sorunların çözümünde kritik bir araç haline gelmiştir. Singapur, Londra, Tokyo, Amsterdam ve Seul gibi şehirler, KBS'yi şehir yönetiminde temel bir yapı taşı olarak benimsemiş ve bu sistemler sayesinde sürdürülebilirlik, verimlilik ve yaşam kalitesinde önemli gelişmeler kaydetmişlerdir. Bu şehirler, KBS'yi entegre ederek, teknoloji ve veri odaklı yaklaşımları şehirlerinin gelişimine uyarlamış ve karmaşık kentsel sorunlara yenilikçi çözümler sunma potansiyelini en üst düzeye çıkarmışlardır. Söz konusu şehirler, KBS uygulamaları sayesinde, toplumsal ihtiyaçlara daha hızlı ve etkili yanıt verebilmekte, vatandaşların günlük yaşamlarını iyileştirecek adımlar atabilmektedir. Şehir yönetimleri, KBS aracılığıyla geniş kapsamlı veri toplama, analiz etme ve bu verileri kullanarak karar alma süreçlerini daha verimli hale getirme fırsatı bulmaktadır. Singapur, Londra, Tokyo, Amsterdam ve Seul, coğrafi ve kültürel farklılıklarına rağmen, KBS'nin sunduğu avantajları kullanarak sürdürülebilir, akıllı bir kentsel gelişim modeli oluşturmuşlardır. Bu şehirler, KBS'nin sunduğu verimlilik ve yaşam kalitesini artırma potansiyelini başarıyla kullanarak, diğer metropoller için örnek teşkil etmektedir.

5.1.1 Singapur'da Kent Bilgi Sistemleri

Singapur'un "Akıllı Ulus" vizyonu çerçevesinde geliştirdiği kent bilgi sistemleri uygulamaları, şehir devletini küresel ölçekte bir öncü konumuna taşımış olup, bu başarının temelinde merkezi hükümetin koordineli ve bütüncül yaklaşımı yer almaktadır; öyle ki KBS uygulamaları, merkezi hükümetin yönetimi altında olmakla birlikte, yerel yönetim birimleri olan Town Councils (Kasaba Konseyleri) ile sıkı bir iş birliği içinde yürütülerek, ulusal ve yerel düzeydeki ihtiyaçların etkin bir şekilde karşılanmasını sağlamaktadır.

- Sensör Ağı:** Singapur'un KBS altyapısının temel unsurlarından biri olan kapsamlı sensör ağı, şehir yönetiminde devrim niteliğinde değişiklikler getirmiştir. Singapur'un tamamını kapsayan bu ağ, 110 binden fazla sensörle donatılmıştır. Bu sensörler, şehrin nabzını tutan dijital sinir sistemi gibi işlev görmektedir. Trafik akışından hava kalitesine, su tüketiminden enerji kullanımına kadar geniş bir yelpazede veri toplamaktadır. Toplanan veriler, merkezi bir veri havuzunda toplanmakta ve gelişmiş analitik araçlarla işlenmektedir. Singapur hükümeti, veri güvenliği ve gizliliğine büyük önem vermekte, bu amaçla Kişisel Veri Koruma Yasası (PDPA) gibi yasal düzenlemeler uygulamaktadır. Sensör ağından elde edilen veriler, şehir planlamasından acil durum yönetimine kadar birçok alanda kullanılmaktadır (44). Örneğin trafikte kullanılan bu sensörler gerçek zamanlı trafik akışını izleyerek trafik ışıklarının optimizasyonunu sağlamakta ve sıkışıklıkları %10-15 oranında azaltmaktadır. Yine hava kalitesi sensörleri, kirlilik seviyelerini sürekli olarak ölçmekte ve gerektiğinde otomatik uyarılar göndermektedir. Bu sistem, hava kirliliğine bağlı sağlık sorunlarını %20 oranında azaltmıştır. Benzer şekilde kamu binalarındaki enerji tüketimi sensörleri, enerji kullanımını optimize ederek, enerji verimliliğini %30'a kadar artırmıştır. Singapur hükümeti, toplanan verilerin bir kısmını "OneMap" gibi platformlar aracılığıyla halka açık hale getirerek, vatandaşların ve özel sektörün yenilikçi çözümler geliştirmesini teşvik etmektedir (45).
- Sanal Singapur:** Singapur'un tamamını kapsayan, son derece detaylı ve dinamik bir 3D şehir modelidir. Bu platform, şehir planlaması ve yönetimi için kullanılan güçlü bir araç olmanın ötesinde, Singapur'un akıllı şehir vizyonunun merkezinde yer almaktadır. Sanal Singapur, gelişmiş 3D modelleme, büyük veri analizi, yapay zekâ ve IoT teknolojilerini bir araya getirmektedir (46). Platform, yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri, LiDAR taramaları ve yerinde ölçümlerle oluşturulan hassas 3D modelleri kullanmaktadır (47). Sanal Singapur'un en önemli özelliklerinden biri, karmaşık kentsel senaryoları simüle edebilme yeteneğidir. Örneğin platform sayesinde yeni bir toplu taşıma hattının etkisi simüle edilir, trafik akışı ve yolcu hareketleri öngörülebilir (48). Sanal Singapur, politika yapıcılar ve şehir planıcıları için güçlü bir karar destek sistemi olarak işlev görmektedir. Platform üzerinden farklı kentsel gelişim senaryolarının uzun vadeli etkileri değerlendirilebilmekte, veri odaklı kararlar alınabilmektedir (49). Sanal Singapur'un sınırlı bir

versiyonu halka açıktır. Bu, vatandaşların şehir planlaması süreçlerine daha aktif katılımını sağlamaktadır. Sonuç olarak Sanal Singapur, diğer şehirler için de bir model oluşturmaktadır. Singapur, bu teknolojiyi diğer ülkelerle paylaşmakta ve uluslararası iş birliklerini teşvik etmektedir (50). Singapur hükümeti, Sanal Singapur'u sürekli olarak geliştirmektedir. Gelecek planları arasında daha yüksek çözünürlüklü modeller, daha gelişmiş AI entegrasyonu ve genişletilmiş gerçeklik (AR) uygulamaları bulunmaktadır (51).

- **Akıllı Mobilité:** Singapur'un akıllı mobilité stratejisi, şehir devletinin ulaşım altyapısını dönüştürmekte ve geleceğin ulaşım sistemlerini şekillendirmektedir. Singapur Kara Ulaşım Kurumu (LTA), yapay zekâ destekli bir sistem kullanarak otobüs rotalarını optimize etmektedir. Bu sistem, gerçek zamanlı yolcu verileri, trafik koşulları ve hava durumu gibi faktörleri analiz ederek rota ve sefer sıklığını ayarlamaktadır (52). Proje kapsamında Singapur genelinde 1000'den fazla akıllı trafik sinyali yerleştirilmiştir. Bu sinyaller, gerçek zamanlı trafik akışına göre kendilerini optimize edebilmektedir (53).
- **Yapay Zekâ ve Büyük Veri Analitiği:** Singapur'un ulusal sağlık veri tabanını "National Electronic Health Record" (NEHR), yapay zekâ algoritmaları kullanılarak analiz edilmektedir. Bu analizler, halk sağlığı trendlerini belirlemek ve salgın hastalıkları erken tespit etmek için kullanılmaktadır (54). Sağlık verilerinin güvenliği ve paylaşımı için ise blokzincir teknolojisi kullanılmaktadır. Bu, hastaların verilerini güvenli bir şekilde kontrol etmelerini ve istedikleri sağlık kuruluşlarıyla paylaşmalarını sağlamaktadır (55).

5.1.2 Londra'da Kent Bilgi Sistemleri

Londra, kent bilgi sistemlerine dayalı şehir teknolojilerini yaygın şekilde kullanan öncü yerlerden biridir. 9 milyonu aşkın nüfusuyla bu global şehir, karmaşık kentsel sorunlara yenilikçi çözümler üretmek için teknolojiden etkin bir şekilde yararlanmaktadır. "Akıllı Londra" vizyonu çerçevesinde, şehir yönetimi veri odaklı karar alma süreçlerini benimseyerek, ulaşımdan çevre yönetimine, enerji verimliliğinden kamu güvenliğine kadar geniş bir yelpazede KBS uygulamalarını hayata geçirmiştir. Özellikle açık veri platformları, IoT teknolojileri ve yapay zekâ uygulamaları ile Londra, sadece günümüzün kentsel zorluklarıyla başa çıkmakla kalmayıp; aynı zamanda gelecekteki kentsel gelişim için sürdürülebilir ve esnek bir altyapı oluşturmayı hedeflemektedir. Londra'nın bu alandaki başarısı, diğer global şehirler için ilham kaynağı olmakta ve KBS'nin potansiyelini gözler önüne sermektedir. Bu yaklaşım, Londra'yı sadece bir dünya şehri olarak değil, aynı zamanda geleceğin akıllı şehirlerinin nasıl olabileceğini gösteren bir yaşayan laboratuvar olarak konumlandırmaktadır:

- **Açık Veri Platformu:** London Datastore, Londra'nın stratejik yönetiminden sorumlu, bölgesel bir yönetim organı olan, Greater London Authority (GLA), tarafından 2010 yılında kurulan ve sürekli geliştirilen bir açık veri platformudur. Bu platform, 700'den fazla veri setini içermektedir. Bunlar arasında ulaşım, çevre, sağlık, konut ve ekonomi gibi çeşitli alanlarda veriler bulunmaktadır. Yıllık 60 binden fazla kullanıcı tarafından ziyaret edilmekte ve veri setleri 2.5 milyondan fazla kez indirilmektedir. Açık veri platformu, şeffaflığı artırmanın yanı sıra, girişimcilere ve araştırmacılara yenilikçi çözümler geliştirmeleri için fırsat sunmaktadır. Örneğin, "Air Quality London" uygulaması, bu verileri kullanarak gerçek zamanlı hava kalitesi bilgisi sağlamaktadır (56).
- **Trafik Yönetim Sistemleri:** Londra'nın trafik yönetim sistemleri, şehrin karmaşık ulaşım ağını optimize etmek için gelişmiş teknolojiler kullanmaktadır. Bu kapsamda geliştirilen SCOOT (Split Cycle Offset Optimisation Technique) sistemi, 3 binden fazla trafik ışığını kontrol etmektedir. Bu sistem, gerçek zamanlı trafik verilerini kullanarak sinyal sürelerini otomatik olarak ayarlamakta ve trafik akışını %12-20 oranında iyileştirmektedir. Benzer şekilde sistem, akıllı kamera sistemleri ve otomatik plaka tanıma teknolojileri kullanmaktadır (57).
- **Çevre Kirliliğini İzleme Sensör Ağları:** Londra Hava Kalitesi Ağı (LAQN), 200'den fazla sabit izleme istasyonu ile şehrin hava kalitesini sürekli olarak ölçmektedir. LAQN, Londra'nın tüm bölgelerini kapsayan geniş bir ağa sahiptir. Bu, şehrin farklı bölgelerindeki hava kalitesi değişimlerini detaylı bir şekilde takip etmeyi mümkün kılar. İzleme istasyonları, verileri gerçek zamanlı olarak toplar ve iletir, bu da anlık müdahalelere olanak tanır. Toplanan veriler, uzman ekipler tarafından analiz edilir ve düzenli raporlar halinde yayınlanır. Hava kalitesi belirli seviyelerin altına düştüğünde, sistem otomatik olarak halk sağlığı uyarıları yayınlar (58).

5.1.3 Tokyo'da Kent Bilgi Sistemleri

Tokyo, dünyanın en gelişmiş metropollerinden biri olarak, kent bilgi sistemlerini kullanarak şehir yönetimini optimize eden, vatandaşların yaşam kalitesini artıran ve geleceğin akıllı şehir vizyonunu gerçekleştiren öncü bir örnek teşkil etmektedir. 14 milyonu aşan nüfusuyla dünyanın en kalabalık metropol alanlarından biri olan Tokyo, karmaşık kentsel sorunlara yenilikçi çözümler üretmek için teknolojiye etkin bir şekilde yararlanmaktadır. Şehir yönetimi, afet yönetiminden enerji verimliliğine ve ulaşım kadar geniş bir yelpazede KBS uygulamalarını entegre ederek; veri odaklı karar alma süreçlerini benimsemiştir. Bu yaklaşım, Tokyo'nun sadece günümüzün zorluklarıyla başa çıkmasını sağlamakla kalmayıp; aynı zamanda gelecekteki kentsel gelişim için sürdürülebilir ve esnek bir altyapı oluşturmaya da olanak tanımaktadır. Tokyo'nun KBS kullanımındaki başarısı, diğer global metropoller için ilham verici bir model oluşturmakta ve akıllı şehir teknolojilerinin potansiyelini gözler önüne sermektedir:

- **Afet Yönetimi İçin Gelişmiş Sensör Ağları ve Erken Uyarı Sistemleri:**

Tokyo, dünyanın en gelişmiş afet yönetimi sistemlerinden birine sahiptir. Bu, şehrin deprem, tsunami ve diğer doğal afetlere karşı yüksek risk altında olması nedeniyle bir zorunluluktur. Bu afetlerle mücadele edebilmek için şehir, binlerce sismik sensörle donatılmıştır. Bu sensörler, yer hareketlerini gerçek zamanlı olarak izler ve en küçük sarsıntıları bile tespit edebilir. Bu sensörlerle eş zamanlı olarak şehirde erken uyarı sistemi geliştirilmiştir. Sistem, deprem dalgalarını tespit eder etmez, saniyeler içinde tüm şehre uyarı gönderebilir. Bu sistem, TV, radyo, cep telefonları ve özel alarmlar aracılığıyla vatandaşları uyarır (59).

- **Akıllı Enerji Yönetimi ve Akıllı Şebekeler:**

Japonya'nın en büyük elektrik şirketi olan Tokyo Electric Power Company (TEPCO), akıllı sayaç dağıtımında öncü rol oynamaktadır. Mart 2019 itibarıyla TEPCO, 20 milyon akıllı sayaç kurmuş ve 2020 yılına kadar bu sayıyı 29 milyona çıkarmayı planlamıştır. Bu akıllı sayaçlar, enerji tüketiminin gerçek zamanlı izlenmesini sağlayarak daha verimli enerji yönetimi ve kesintilere daha hızlı müdahale imkânı sunmaktadır. Akıllı sayaç altyapısı, daha geniş bir şehir çapında enerji yönetim platformunun parçasıdır. Bu sistem sadece uzaktan sayaç okumayı kolaylaştırmakla kalmayıp, aynı zamanda kesinti tespitini geliştirmekte ve hizmet restorasyonunu hızlandırmaktadır (60).

- **Akıllı Trafik Yönetimi:**

Tokyo, dünyanın en kalabalık şehirlerinden biri olarak, trafik yönetimi konusunda büyük bir sorumluluk taşımaktadır. Şehirde, KBS kapsamında yapay zekâ destekli trafik yönetim sistemleri, trafiğin akışını optimize etmek amacıyla geniş bir ölçekte kullanılmaktadır. Bu sistemler, trafik ışıkları ve çeşitli sensörlerden oluşan entegre bir ağ tarafından desteklenmektedir. Yapay zekâ teknolojisi, gerçek zamanlı veri toplayarak ve analiz ederek, trafik yoğunluğunu anında değerlendirir ve trafik ışıklarının sürelerini buna göre ayarlayarak tıkanıklıkları önler. Bunun yanı sıra, sensörler araç yoğunluğunu, hızını ve yayaların hareketlerini izleyerek trafik akışının daha akıcı hale gelmesini sağlar. Yapay zekâ destekli bu sistemlerin önemli bir avantajı, trafik kazalarının ve karbon emisyonlarının azaltılmasına olan katkılarıdır. Sensörlerden gelen veriler sayesinde, acil durumlar ya da kazalar meydana geldiğinde hızlı bir şekilde müdahale edilerek, alternatif yollar önerilebilir. Ayrıca bu teknolojiler, toplu taşıma araçlarına öncelik tanıyarak toplu taşımayı teşvik etmekte ve bireysel araç kullanımını azaltmaktadır (61).

5.1.4 Amsterdam'da Kent Bilgi Sistemleri

Amsterdam, Avrupa'nın önde gelen kent bilgi sistemleri uygulayıcılarından biri olarak, teknoloji ve inovasyonu kentsel yaşamın her alanına entegre etmeye çalışmaktadır. Şehrin KBS odaklı girişimleri şunları içermektedir:

- Açık Veri Platformu:** Amsterdam, dijitalleşme ve veri şeffaflığı konusunda önemli adımlar atarak 2015 yılında Amsterdam City Data adlı bir açık veri platformunu hayata geçirmiştir. Bu KBS uygulaması, şehirdeki verileri kamuya açık hale getirerek, şehir yönetimi, araştırmacılar, girişimciler ve vatandaşlar için geniş bir veri yelpazesi sunmaktadır. Platform, özellikle trafik, çevre, konut ve sağlık gibi alanlarda büyük veri setlerini içermekte olup; vatandaşların ve araştırmacıların şehrin gelişimini izlemeleri ve katkıda bulunmaları için olanak sağlar. Amsterdam City Data şu anda 1000'den fazla veri seti sunmakta olup, her yıl yeni veri setleri eklenmektedir. Örnek olarak, Smart Traffic Amsterdam projesi kapsamında şehirde trafik yönetimi için kullanılan veri setleri, trafik yoğunluğunu azaltmaya yönelik çözümler geliştirmek amacıyla platform üzerinden kullanılmaktadır. Şehirdeki bisiklet yollarının doluluk oranları, trafik akışı ve kirlilik seviyeleri gibi veriler anlık olarak platform üzerinden şehirde yaşayanlarla paylaşılmaktadır. Bu platform, şehrin sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına önemli katkılarda bulunmaktadır (62).
- Entegre Enerji Yönetimi ve Sürdürülebilir Ulaşım Sistemleri:** Amsterdam, "Energy Atlas" adı verilen bir KBS projesi ile şehrin enerji tüketimini ve potansiyelini haritalandırmaktadır. Bu atlas, yenilenebilir enerji kaynaklarının optimal kullanımı için veri sağlamaktadır. Ulaşım alanında ise, KBS uygulamaları 2025 yılına kadar şehir içi ulaşımda sıfır emisyon hedefini desteklemektedir (63).
- Vatandaş Katılımı için Dijital KBS Platformları:** Amsterdam, vatandaşların şehir yönetimine katılımını artırmak için "Stem van West" gibi KBS tabanlı dijital platformlar kullanmaktadır. Bu platform, vatandaşların şehir projeleri hakkında fikir sunmasına, oylama yapmasına ve geri bildirimde bulunmasına olanak tanımaktadır. "Stem van West" (Batı'nın Sesi) özellikle Amsterdam'ın batı bölgesine odaklanmakta ve yerel demokrasiyi güçlendirmeyi amaçlamaktadır. Platform aracılığı ile şehir yaşayanları, mahallelerini iyileştirmek için projeler önerebilmektedir. Bu öneriler, yeşil alanların artırılması, bisiklet yollarının iyileştirilmesi veya topluluk etkinlikleri gibi çeşitli konuları kapsayabilmektedir. Önerilen projeler, platform üzerinden diğer vatandaşlar tarafından oylanabilmektedir. En çok oy alan projeler, belediye tarafından değerlendirilmek üzere ön plana çıkarılmaktadır. Platform ayrıca vatandaşların projeler hakkında tartışabilecekleri ve fikirlerini paylaşabilecekleri forum alanları sunmaktadır. Belediye, projelerin ilerleme durumları hakkında düzenli güncellemeler paylaşmakta, böylece vatandaşlar sürecin her aşamasını takip edebilmektedir (64).

- **KBS ve IoT Entegrasyonu ile Atık Yönetimi:** Amsterdam, atık yönetimini optimize etmek için KBS ve IoT teknolojilerini entegre etmektedir. “Smart Waste Management” projesi kapsamında, çöp konteynerlerine yerleştirilen sensörler, KBS üzerinden gerçek zamanlı veri sağlamaktadır. Bu yenilikçi sistem, şehrin atık yönetimini daha verimli ve çevre dostu hale getirmeyi amaçlamaktadır. Proje kapsamında şehir genelindeki çöp konteynerlerine ultrasonik sensörler yerleştirilmiştir. Bu sensörler, konteynerlerin doluluk oranını sürekli olarak ölçmektedir. Sensörlerden toplanan veriler, düşük güç tüketen LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) teknolojisi kullanılarak merkezi bir KBS’ye iletilmektedir. KBS, gelen verileri analiz ederek hangi konteynerlerin boşaltılması gerektiğini belirler ve optimum toplama rotaları oluşturur. Atık toplama araçları, KBS tarafından oluşturulan dinamik rotalara göre yönlendirilir. Bu, sadece dolu konteynerlerin boşaltılmasını sağlayarak gereksiz seferleri önler. Sistem, atık toplama performansını sürekli olarak izler ve raporlar oluşturur. Bu raporlar, hizmet kalitesini artırmak için kullanılır. Projenin uygulanmasıyla Amsterdam, atık toplama maliyetlerini %30 oranında düşürmeyi ve karbon emisyonlarını azaltmayı başarmıştır. Ayrıca, bu sistem sayesinde şehir yönetimi, atık üretim modellerini daha iyi anlayarak uzun vadeli atık yönetimi stratejileri geliştirebilmektedir (65).

5.1.5 Güney Kore ve Seul’da Kent Bilgi Sistemleri

Güney Kore, teknolojik inovasyonun öncülerinden biri olarak, kent bilgi sistemleri ve akıllı şehir uygulamalarında dünya çapında lider konumundadır. Ülkenin başkenti ve en büyük metropolü olan Seul, bu alandaki ilerlemelerin merkezi haline gelmiştir. Seul’un KBS uygulamaları, şehir yönetimini optimize etmek, vatandaşların yaşam kalitesini artırmak ve sürdürülebilir kentsel gelişimi desteklemek amacıyla geniş bir yelpazede hizmet vermektedir. Bu girişimler, Güney Kore’nin teknoloji odaklı kalkınma stratejisinin bir parçası olarak, ülkenin dijital altyapısını ve inovasyon kapasitesini yansıtmaktadır. Seul’da KBS kapsamında geliştirilen uygulamalar, incelenecek olursa çok kapsamlı bir yapı ortaya çıkmaktadır:

- **Veri Entegrasyonu ve Yönetimi:** Seul Metropolitan Hükümeti (SMG), “Smart Seoul Platform” adı verilen kapsamlı bir KBS platformu geliştirmiştir. Bu platform, şehir genelindeki çeşitli kaynaklardan toplanan verileri entegre ederek, karar vericilere ve vatandaşlara gerçek zamanlı bilgi sağlamaktadır. Smart Seoul Platform, Seul’un akıllı şehir vizyonunun merkezinde yer almakta ve şehrin dijital dönüşümünde kritik bir rol oynamaktadır. Platform, şehir genelinde konumlandırılmış binlerce IoT sensöründen veri toplanmaktadır. Başka bir ifadeyle, trafik, hava kalitesi, enerji tüketimi, atık yönetimi ve güvenlik kameraları gibi çeşitli kaynaklardan gelen veriler tek bir sistemde birleştirilmektedir. Bunun yanı sıra, kamu kurumları, özel sektör ve vatandaşlardan gelen veriler de platforma entegre edil-

mektedir. Platform, toplanan verileri yapay zekâ ve makine öğrenimi algoritmaları kullanarak analiz etmektedir. Karmaşık veri setleri, karar vericilerin kolayca anlayabileceği görsel panolara ve grafiklere dönüştürülmektedir. Gerçek zamanlı veri akışı, şehir yöneticilerine anlık durum değerlendirmesi yapma imkânı sunmaktadır. Platform ayrıca, doğal afetler veya büyük ölçekli olaylar sırasında, hızlı ve etkili müdahale için kritik bilgiler sağlamaktadır. Gerçek zamanlı veri akışı, acil durum ekiplerinin kaynakları daha etkin bir şekilde yönlendirmesine olanak tanımaktadır. Platform, vatandaşların şehir hizmetlerine erişmesini ve geri bildirim sağlamasını kolaylaştıran mobil uygulamalar ve web portalları sunmaktadır. Vatandaşlar platform üzerinden, çevrelerindeki sorunları bildirebilmekte ve çözüm süreçlerini takip edebilmektedir (66).

- **“Smart City Korea” Girişimi:** Güney Kore hükümeti bu girişim ile ülke genelinde KBS kapsamında şehir projelerini desteklemektedir. Bu girişim, 5G altyapısı, yapay zekâ, IoT ve büyük veri analitiği gibi ileri teknolojilerin kentsel yönetimde kullanılmasını teşvik etmektedir. Bu kapsamlı program, Güney Kore’nin teknolojik liderliğini pekiştirmeyi ve kentsel yaşam kalitesini artırmayı hedeflemektedir. “Smart City Korea” girişiminin temel bileşenleri ve hedefleri şunlardır (67).
 - **Ulusal Strateji ve Politika Çerçevesi:** Güney Kore hükümeti, 2018 yılında “Akıllı Şehir Teşvik Yasası”nı çıkarmıştır. Bu yasa, akıllı şehir projelerinin geliştirilmesi ve uygulanması için yasal çerçeveyi oluşturmaktadır. Yasa çerçevesinde Ulusal Akıllı Şehir Komitesi kurulmuş olup; komite kapsamında bakanlıklar arası koordinasyon sağlanmaktadır.
 - **Teknolojik Altyapı Geliştirme:** 5G ağlarının ülke çapında yaygınlaştırılması öncelikli hedefler arasındadır. Yüksek hızlı, düşük gecikmeli iletişim altyapısı, IoT cihazlarının ve akıllı sensörlerin etkin kullanımını mümkün kılmaktadır. Bulut bilişim ve edge computing altyapıları, veri işleme kapasitesini artırmaktadır.
 - **Pilot Şehirler ve Yaşayan Laboratuvarlar:** Sejong ve Busan şehirleri, ulusal akıllı şehir pilot projeleri olarak seçilmiştir. Bu şehirler, yeni teknolojilerin ve kentsel çözümlerin test edildiği “yaşayan laboratuvarlar” olarak hizmet vermektedir. Başarılı uygulamalar, daha sonra ülke genelinde yaygınlaştırılmaktadır.
 - **Veri Platformları ve Açık İnovasyon:** Girişim kapsamında, Ulusal Akıllı Şehir Veri Merkezi kurulmuştur. Bu merkez, farklı şehirlerden ve kaynaklardan gelen verileri entegre etmekte ve analiz etmektedir. Açık veri politikaları, özel sektör ve akademinin inovasyon süreçlerine katılımını teşvik etmektedir.

- **Dijital İkiz Teknolojisi:** Girişim kapsamında şehirlerin sanal kopyalarını oluşturan dijital ikiz platformları geliştirilmektedir. Bu platformlar, kentsel planlama ve simülasyon çalışmalarında kullanılmaktadır.
- **Siber Güvenlik ve Veri Koruma:** KBS kapsamında geliştirilen bu projelerin güvenliğini sağlamak için kapsamlı siber güvenlik önlemleri alınmaktadır. Kişisel verilerin korunması için yasal ve teknolojik çerçeveler oluşturulmuştur. Sonuç olarak "Smart City Korea" girişimi, Güney Kore'nin teknolojik inovasyon ve kentsel gelişim alanlarındaki liderliğini pekiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu kapsamlı yaklaşım, ülkenin ekonomik büyümesine katkıda bulunurken, aynı zamanda vatandaşların yaşam kalitesini artırmayı ve çevresel sürdürülebilirliği sağlamayı hedeflemektedir (68).

Yukarıdaki şehir örneklerinden de görüldüğü üzere KBS uygulamaları, dünya genelindeki metropoller için önemli bir örnek teşkil etmektedir. Teknoloji ve veri entegrasyonu, sürdürülebilir kentsel gelişim için kritik adımlar atılmasını sağlamaktadır. Özellikle literatürde KBS alanında önemli projelere imza atan bu şehirler, KBS kapsamında geliştirdikleri sistemleri kullanarak, akıllı şehirler inşa etmekte ve kentsel sorunlara yenilikçi çözümler getirmektedir. KBS'nin veri odaklı yönetim yaklaşımları, karmaşık kentsel sorunların çözümünde etkin bir yöntem olarak öne çıkmakta, şehirlerin yaşanabilirliğini ve verimliliğini artırmaktadır. KBS'nin başarısı yalnızca teknolojik yeniliklere değil, aynı zamanda vatandaşların aktif katılımına ve şehir yönetimlerinin şeffaflığına bağlıdır. KBS temelli teknolojik gelişmelerle birlikte, topluma duyarlı ve katılımcı yaklaşımlar benimsemek, akıllı şehirlerin sürdürülebilir ve yaşanabilir bir geleceğe ulaşması için büyük önem taşımaktadır.

5.2 Kent Bilgi Sistemleri: Türkiye’de Başarılı Uygulama Örnekleri

Kent bilgi sistemleri, şehirlerin planlanması, yönetilmesi ve sürdürülebilir şekilde geliştirilmesi için kullanılan kritik teknolojilerdir. Türkiye’de son yıllarda bu alanda yapılan çalışmalar, şehirlerin dijital dönüşüm süreçlerine katkı sağlamaya yönelik önemli adımlar olarak değerlendirilmektedir. Ülkemizde kent bilgi sistemleri ile ilgili önemli girişimler arasında Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi’nin e-Dönüşüm Türkiye Projesi, Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi, Ulusal Coğrafi Bilgi Platformu ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü’nün kent bilgi sistemleri standartlarının belirlenmesi projeleri yer almaktadır. Bu çalışmalar, KBS uygulamalarının ülke genelinde yaygınlaşması ve standardizasyonu açısından önemli olmakla birlikte; henüz istenilen ölçüde etkinlik ve yaygınlığa ulaşamamıştır. Bununla beraber, bu alandaki çabaların sürdürülmesi ve geliştirilmesi, Türkiye’nin akıllı şehir vizyonunun gerçekleştirilmesi yolunda atılan önemli adımlar olarak görülmektedir. Çalışmanın bu kısmında, bahsi geçen projelerin ve iller özelinde gerçekleştirilen KBS uygulamalarının her birine ayrıntılı olarak değinilmiş ve Türkiye’deki KBS projelerinin mevcut durumu ile gelecekteki potansiyeli hakkında genel bir değerlendirme yapılmıştır.

5.2.1 TAKBİS Projesi

TAKBİS (Tapu ve Kadastro Bilgi Sistemi) Projesi, Türkiye genelindeki tapu ve kadastro kayıtlarının dijital ortama aktarılmasını ve bu işlemlerin elektronik ortamda takip edilmesini sağlayan bir e-devlet projesidir. 2002 yılında pilot uygulamalarla başlatılan proje, 2012’de tüm ülke genelindeki tapu müdürlüklerini kapsayacak şekilde genişletilmiştir. Günümüzde, 973 tapu müdürlüğü ve Berlin’deki yurtdışı temsilciliği olmak üzere TAKBİS sistemi üzerinden hizmet sunulmaktadır. Bu proje, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Arazi Bilgi Sistemleri (ABS) mantığında gerçekleştirilmiştir.

TAKBİS Projesi kapsamında gerçekleştirilen entegrasyonlar ve geliştirilen hizmetler, tapu ve kadastro işlemlerinin dijitalleşmesinde önemli adımlar atılmasını sağlamıştır. Bu gelişmeler, vatandaşlara sunulan hizmetlerin kalitesini artırırken, kurumlar arası iş birliğini güçlendirmiş ve bürokrasiyi azaltmıştır. İşte TAKBİS Projesi’nin getirdiği başlıca yenilikler ve iyileştirmeler aşağıdaki gibi özetlenebilir (69):

1. Kurumlar Arası Entegrasyon:

- Gelir İdaresi Başkanlığı ile e-tahsilat sistemi
- Noterler Birliği ile vekaletname ve veraset ilamı kontrolü
- Adalet Bakanlığı ile elektronik haciz ve veraset ilamı işlemleri
- Bankalarla e-ipotek ve e-satış-ipotek işlemleri
- Göç İdaresi Başkanlığı ile yabancı kimlik numaralarının elektronik alımı
- Belediyelerle mimari projelerin elektronik paylaşımı
- Ticaret Bakanlığı ile MERSİS entegrasyonu
- Tarım ve Orman Bakanlığı ile tarım arazi yönetim sistemi

2. Vatandaş Odaklı Hizmetler:

- Yetki alanı dışı tapu işlemleri
- Farklı müdürlükte akit işlemleri
- E-devlet üzerinden tapu telefon bilgileri beyanı ve taşınmaz beyanı
- Tapu Güvenilir Hesap uygulaması
- E-Randevu sistemi
- Alo 181 Çağrı Merkezi hizmetleri
- Your Key Turkey ile yabancılara çok dilli hizmet

3. Dijital Dönüşüm ve Yenilikçi Uygulamalar:

- WEBTAPU projesi ile online işlem imkânı
- WEBTAPU For Foreigner ile yabancılara özel hizmetler
- MEGSİS (Mekansal Gayrimenkul Sistemi) ile kadastro haritalarının entegrasyonu
- Parsel Sorgu uygulaması
- E-İLAN sistemi
- 3 Boyutlu Kadastro Projesi

4. Güvenlik ve Kimlik Doğrulama:

- Nüfus ve Vatandaşlık İşleri Genel Müdürlüğü ile kimlik doğrulama cihazları pilot uygulaması
- E-imza modülü için pilot çalışmalar

Proje, Dünya Bankası tarafından da desteklenmiş ve uluslararası alanda başarılı e-devlet uygulamalarından biri olarak gösterilmiştir (70).

5.2.2 e-Dönüşüm Türkiye Projesi ve Birlikte Çalışabilirlik Esasları Rehberi

Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi tarafından yürütülen e-Dönüşüm Türkiye Projesi, Türkiye'nin bilgi toplumuna dönüşüm sürecini hızlandırmak ve bu süreci etkin bir şekilde yönetmek amacıyla, Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) bünyesinde 2003 yılında başlatılmıştır. Bu proje, kamu kurumları arasında bilgi sistemlerinin entegrasyonunu ve birlikte çalışabilirliğini sağlamayı hedeflemektedir. Projenin temel amaçları arasında, vatandaşlara ve işletmelere daha kaliteli ve hızlı kamu hizmeti sunulması, katılımcı, şeffaf ve etkin bir kamu yönetimi oluşturulması ve kamu bilgi sistemlerinde standardizasyonun sağlanması yer almaktadır. Bu kapsamda 2005 yılında DPT tarafından hazırlanan Birlikte Çalışabilirlik Esasları Rehberi, kent bilgi sistemleri de dahil olmak üzere, tüm kamu bilgi sistemlerinin ulusal düzeyde standardizasyonuna önemli katkılar sağlamaktadır. Birlikte Çalışabilirlik Esasları Rehberi, KBS de dahil olmak üzere, tüm kamu bilgi sistemlerinin ulusal düzeyde standardizasyonuna önemli katkılar sağlamaktadır. Rehber, aşağıdaki temel alanlarda standartlar ve prensipler belirlemektedir:

1. **Veri Paylaşımı ve Entegrasyonu:** Farklı kurumlar arasında veri paylaşımının nasıl yapılacağı, hangi formatların kullanılacağı ve veri güvenliğinin nasıl sağlanacağı konularında rehberlik sunmaktadır.

- XML (Extensible Markup Language) tabanlı veri değişim standartları
- Web servisleri için SOAP (Simple Object Access Protocol) ve REST (Representational State Transfer) standartları
- Veri entegrasyonu için ETL (Extract, Transform, Load) süreçleri

2. Teknoloji Standartları: Kullanılacak yazılım, donanım ve ağ teknolojileri konusunda öneriler ve standartlar belirlemektedir.

- İşletim sistemleri için açık standartlar (örn. Linux)
- Veritabanı yönetim sistemleri için SQL standartları
- Ağ protokolleri için TCP/IP, HTTP/HTTPS standartları

3. Güvenlik ve Gizlilik: Veri güvenliği, kullanıcı kimlik doğrulama ve yetkilendirme konularında standartlar sunmaktadır.

- SSL/TLS protokolleri için standartlar
- Elektronik imza için X.509 sertifika standartları
- Kimlik doğrulama için SAML (Security Assertion Markup Language) standartları
- Veri şifreleme için AES (Advanced Encryption Standard) kullanımı

4. Metadata Standartları: Verilerin tanımlanması ve sınıflandırılması için ortak bir çerçeve oluşturmaktadır.

- Dublin Core metadata standardı
- ISO/IEC 11179 Metadata Registry standardı
- INSPIRE metadata standardı (özellikle coğrafi veriler için)

5. Web Servisleri: Kurumlar arası veri alışverişi için kullanılacak web servislerinin nasıl tasarlanması ve uygulanması gerektiğini belirtmektedir.

- WSDL (Web Services Description Language) standardı
- UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) standardı
- WS-Security standardı

6. Açık Standartlar: Açık kaynak kodlu yazılımların ve açık standartların kullanımını teşvik etmektedir.

- Açık Doküman Formatı (ODF) kullanımı
- Açık kaynak kodlu yazılımların teşviki (örn. OpenOffice, LibreOffice)
- Açık API (Application Programming Interface) standartları

7. Coğrafi Bilgi Sistemleri Standartları: Türkiye’deki kamu kurumları ve yerel yönetimler arasında coğrafi verilerin etkin bir şekilde paylaşılması, entegre edilmesi ve kullanılması için belirlenen ulusal düzeydeki teknik ve idari kurallar bütünüdür. Bu standartlar, uluslararası CBS standartlarını temel alarak Türkiye’nin spesifik ihtiyaçlarına uyarlanmış olup, kent bilgi sistemleri de dahil olmak üzere tüm coğrafi veri tabanlı uygulamaların birlikte çalışabilirliğini sağlamayı amaçlamaktadır.

- OGC (Open Geospatial Consortium) standartları
- ISO 19100 serisi coğrafi bilgi standartları
- INSPIRE direktifleri (Avrupa Birliği uyum süreci kapsamında)

8. Erişilebilirlik Standartları: Kamu kurumlarının web siteleri ve e-devlet uygulamalarının, engelli bireyler de dahil olmak üzere tüm vatandaşlar tarafından kolaylıkla kullanılabilmesini sağlamak amacıyla belirlenen kurallardır. Bu standartlar, uluslararası erişilebilirlik ilkelerini temel alarak Türkiye’nin ihtiyaçlarına uyarlanmıştır.

- W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1
- e-Devlet hizmetleri için erişilebilirlik standartları

e-Dönüşüm Türkiye Projesi ve Birlikte Çalışabilirlik Esasları Rehberi, Türkiye’nin dijital dönüşüm sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. Bu kapsamda hazırlanan “Birlikte Çalışabilirlik Esasları Rehberi”, KBS’lerin geliştirilmesi ve uygulanması sürecinde önemli bir referans kaynağı olarak kullanılmaktadır. Bu rehber sayesinde:

- Farklı belediyeler ve kamu kurumları arasında veri paylaşımı ve entegrasyonun kolaylaşması için destek sunulmaktadır.
- KBS uygulamalarının ulusal düzeyde uyumluluğu teşvik edilmektedir.
- Vatandaşlara sunulan e-devlet hizmetlerinin kalitesi ve erişilebilirliği artmaktadır.

Başka bir ifadeyle Birlikte Çalışabilirlik Esasları Rehberi’nin KBS’lere Etkileri şöyle özetlenebilir:

- **Veri Entegrasyonu:** Farklı belediyeler ve kamu kurumları arasında veri paylaşımı ve entegrasyonu kolaylaşmaktadır. Örneğin, tapu ve kadastro verileri ile belediye imar planları arasında entegrasyon sağlanabilmektedir.
- **Uyumluluk:** KBS uygulamalarının ulusal düzeyde uyumluluğu artmaktadır. Bu sayede, bir belediyede geliştirilen bir uygulama, diğer belediyelerde de kolaylıkla kullanılabilir.
- **Standart Geliştirme:** Yerel yönetimler, KBS projelerini geliştirirken ulusal standartlara uygun hareket edebilmektedir. Bu, projelerin daha hızlı ve etkin bir şekilde hayata geçirilmesini sağlamaktadır.
- **Hizmet Kalitesi:** Vatandaşlara sunulan e-devlet hizmetlerinin kalitesi ve erişilebilirliği artmaktadır. Örneğin, vatandaşlar tek bir portal üzerinden farklı belediyelerin hizmetlerine erişebilmektedir.
- **Maliyet Tasarrufu:** Standartlaşma sayesinde, her kurum kendi sistemini sıfırdan geliştirmek zorunda kalmamakta, bu da önemli bir maliyet tasarrufu sağlamaktadır.
- **Güvenlik ve Gizlilik:** Ortak güvenlik standartları sayesinde, kişisel verilerin korunması ve sistemlerin güvenliği daha etkin bir şekilde sağlanmaktadır.
- **İnovasyon:** Açık standartların kullanımı, özel sektörün de KBS alanında yenilikçi çözümler geliştirmesini teşvik etmektedir (71).

e-Dönüşüm Türkiye Projesi ve Birlikte Çalışabilirlik Esasları Rehberi, Türkiye'nin dijital dönüşüm sürecinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu girişimler, KBS'lerin ülke genelinde yaygınlaşmasını ve etkinliğini artırırken, aynı zamanda akıllı şehir uygulamalarının geliştirilmesi için de sağlam bir temel oluşturmaktadır. Bununla birlikte, en son 2012 yılında güncellenen rehberin teknolojik gelişmelere paralel olarak sürekli güncellenmesi ve uygulamaların etkinliğinin düzenli olarak değerlendirilmesi, takip edilmesi gerekmektedir.

5.2.3 Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nün Kuruluşu

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojisinin Türkiye'de kamu yönetimi ve yerel yönetimler alanında kullanımının yaygınlaşması, bu alanda kurumsal bir yapılanmayı gerekli kılmıştır. Bu bağlamda, 2011 yılında önemli bir adım atılmış ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur. 644 sayılı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bünyesinde Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nün kurulması, Türkiye'de CBS alanında merkezi bir koordinasyon mekanizmasının oluşturulması açısından önemli bir dönüm noktası olmuştur. Bu kurumsal yapılanma, ülke genelinde CBS uygulamalarının standartlaştırılması ve etkin bir şekilde yönetilmesi amacını taşımaktadır. Genel Müdürlüğün faaliyetlerini düzenleyen önemli bir yasal düzenleme, 29.12.2014 tarihli 4333 sayılı Ulusal Coğrafi Bilgi Sisteminin

Kurulması ve Yönetilmesi Hakkında Yönetmelik'tir. Bu yönetmelik, Genel Müdürlüğün koordinasyon kurulu toplantılarına katılacak üyeleri belirlemekte ve koordinasyon kurulunun görevlerini tanımlamaktadır.

Yönetmelikte belirtilen koordinasyon kurulunun görevleri arasında şunlar yer almaktadır:

1. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi dâhilinde politika belirlemek, stratejik kararlar almak ve bunların uygulanmasını izlemek,
2. Koordinatör olarak belirlenmiş sorumlu kurumlar ile sorumlu kurumlar arasındaki koordinasyonu sağlamak,
3. Coğrafi veri ve veri setlerinin üretiminde, arşivlenmesinde ve paylaşımında karşılaşılan sorunları değerlendirmek,
4. Üyelerinden, Teknik Komiteden ve Genel Müdürlükten gelen tavsiyeleri değerlendirmek.

Sonuç olarak Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nün kuruluşu, Türkiye'de CBS ve KBS uygulamalarının standardizasyonu ve koordinasyonu açısından kritik bir öneme sahiptir (72).

5.2.4 Kent Bilgi Sistemleri Standartlarının Belirlenmesi Projesi

Kent Bilgi Sistemleri Standartlarının Belirlenmesi Projesi, Türkiye'de yerel yönetimlerin bilgi teknolojilerini daha etkin kullanabilmeleri ve kentsel hizmetlerin standardizasyonunu sağlamak amacıyla 2012 yılında başlatılmış kritik bir girişimdir. Bu proje, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü öncülüğünde yürütülmüş olup, ülke genelinde KBS uygulamalarının veri standartları, ilkeleri ve esaslarının belirlenmesini hedeflemiştir.

Türkiye'de KBS ile ilgili yerel yönetim uygulamalarında kullanılacak standartları tanımlayan teknik bir mevzuatın bulunmaması, uzun süredir devam eden bir sorun olarak dikkat çekmekteydi. Bu eksiklik, çeşitli problemlere yol açmaktaydı:

1. Sistemlerin birbirleriyle entegre olamaması
2. Ortak tecrübenin oluşmaması
3. Kaynak israfı
4. Veri paylaşımında yaşanan zorluklar
5. Karar verme süreçlerinde veri kullanımının etkin olmaması

Bu sorunların çözümü için, özellikle yerel yönetimler tarafından kullanılan mekânsal ni-

telikli verilerin birlikte çalışabilirliğinin sağlanması kritik öneme sahiptir. KBS Standartlarının Belirlenmesi Projesi, işte bu ihtiyaca cevap vermek üzere tasarlanmıştır. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda hazırlanan projenin temel amacı; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın CBS konusundaki yasal görev ve sorumluluklarına dayanarak, ülke genelinde yerel idareleri kapsayacak biçimde KBS uygulamalarının veri standart ilke ve esaslarına uygun olarak gerçekleşmesini sağlamaktır. Bu doğrultuda, ülke düzeyinde KBS mekânsal veri standartlarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Proje, geniş bir perspektifle ele alınmış ve 9 ana iş paketi halinde yapılandırılmıştır:

1. **Mevzuat Analizi:** Mevcut yasal çerçevenin incelenmesi ve eksikliklerin belirlenmesi.
2. **Kurumsal Analizler:** Yerel yönetimlerin mevcut KBS uygulamalarının ve kurumsal kapasitelerinin değerlendirilmesi.
3. **Veri/Kullanıcı Gerekisini Analizi:** KBS kullanıcılarının ihtiyaçlarının ve veri gereksinimlerinin belirlenmesi.
4. **Uluslararası Standartların Analizi:** Dünya genelindeki KBS standartlarının incelenmesi ve Türkiye için uyarlanabilir olanların tespit edilmesi.
5. **Kavramsal Veri Modeli Tasarımı:** KBS için gerekli veri modelinin oluşturulması.
6. **Mekânsal Veri Standartlarının Belirlenmesi:** KBS'de kullanılacak mekânsal verilerin standartlarının oluşturulması.
7. **KBS Veri Değişim Formatının Geliştirilmesi:** Kurumlar arası veri paylaşımını kolaylaştıracak standart formatların belirlenmesi.
8. **Raporlama/Yaygınlaştırma Faaliyetleri:** Proje çıktılarının ilgili paydaşlara aktarılması ve yaygınlaştırılması.
9. **İdari ve Mali Modellemenin Yapılması ve Taslak Mevzuatın Hazırlanması:** KBS standartlarının uygulanması için gerekli idari ve mali modelin oluşturulması ve yasal altyapının hazırlanması.

Proje, geniş bir paydaş katılımıyla yürütülmüştür. Pilot uygulama ve veri analizi için seçilen kurumlar arasında şunlar yer almaktadır:

- **Özel İdareler:** Konya ve Denizli
- **Büyükşehir Belediyeleri:** İstanbul, Konya, Denizli, Kahramanmaraş
- **İlçe Belediyeleri:** Fatih, Pendik, Alanya, Etimesgut
- **Diğer Kurumlar:** İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi, İstanbul Gaz Dağıtım Anonim Şirketi

Ayrıca, İçişleri Bakanlığı, Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü, İller Bankası AŞ ve Türkiye

Belediyeler Birliği gibi kurumların temsilcileri de Proje İzleme ve Değerlendirme Toplantılarına katılmıştır. Proje sürecinde, ülke düzeyindeki tüm yerel idarelerin temsil edildiği geniş katılımlı bir çalıştay düzenlenerek, proje çıktılarının daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi sağlanmıştır. Bu katılımcı yaklaşım, farklı paydaşların ihtiyaç ve beklentilerinin standartlara yansıtılmasını mümkün kılmıştır (73).

5.2.5 Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Projesi

Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) Projesi ve Ulusal Coğrafi Bilgi Platformu, Türkiye'nin coğrafi veri altyapısını modernize etme ve standartlaştırma çabalarının temel bileşenleridir. Bu girişimler, ülkenin dijital dönüşüm sürecinde kritik bir rol oynamaktadır.

TUCBS Projesi'nin temelleri, 2003-2004 yıllarını kapsayan "e-Dönüşüm Türkiye Projesi Kısa Dönem Eylem Planı" ile atılmıştır. Projenin gelişim süreci şu şekilde özetlenebilir:

1. **2005:** "TUCBS Oluşturmaya Yönelik Altyapı Hazırlık Çalışmaları Raporu" hazırlanmıştır.
2. **2006:** Bilgi Toplumu Stratejisi Eylem Planı'nda "Coğrafi Bilgi Altyapısı Kurulumu" eylemi yer almıştır.
3. **2011:** 644 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur.
4. **2012:** Temel coğrafi veri temalarına ait standartların belirlenmesi çalışmaları tamamlanmıştır.
5. **2014:** Ulusal coğrafi veri portalı hizmete açılmıştır.
6. **2015:** "Ulusal Coğrafi Bilgi Sisteminin Kurulması ve Yönetilmesi Hakkındaki Yönetmelik" yürürlüğe girmiştir.
7. **2018:** 1 numaralı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nün görev ve yetkileri genişletilmiştir.
8. **2019:** 49 Numaralı Coğrafi Bilgi Sistemleri Hakkında Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi yayınlanmıştır.

TUCBS Projesi'nin en temel amaçları şöyledir:

1. Coğrafi veri üretimi ve paylaşımında ulusal standartların oluşturulması
2. Kurumlar arası veri paylaşımının ve birlikte çalışabilirliğin artırılması
3. Veri tekrarının önlenmesi ve kaynak israfının azaltılması
4. Coğrafi verilerin kalitesinin ve güncelliğinin artırılması
5. Karar verme süreçlerinde coğrafi bilginin etkin kullanımının sağlanması, olarak belirlenmiştir.

TUCBS Projesi'nin en önemli çıktılarından biri olan Ulusal Coğrafi Bilgi Platformu, 2014

yılında hizmete açılmıştır. Bu platform, coğrafi verilerin paylaşımı, analizi ve görselleştirilmesi için merkezi bir altyapı sunmaktadır. Platformun temel özellikleri şunlardır:

1. **Veri Kataloğu:** Farklı kurumlar tarafından üretilen coğrafi verilerin metadata bilgilerini içeren bir katalog sunmaktadır.
2. **Veri Paylaşım Servisleri:** OGC (Open Geospatial Consortium) standartlarına uygun web servisleri aracılığıyla veri paylaşımını sağlamaktadır.
3. **Harita Görüntüleyici:** Kullanıcıların coğrafi verileri interaktif haritalar üzerinde görüntülemesine ve analiz etmesine olanak tanımaktadır.
4. **Veri Analiz Araçları:** Çeşitli coğrafi analizlerin yapılmasına imkân veren araçlar sunmaktadır.
5. **Kullanıcı Yönetimi:** Farklı kullanıcı grupları için yetkilendirme ve erişim kontrolü sağlamaktadır.
6. **API Desteği:** Geliştiricilerin platformu kendi uygulamalarına entegre etmelerine olanak tanıyan API'ler sunmaktadır.

Bu girişimler, Türkiye'nin coğrafi bilgi altyapısının modernizasyonu açısından büyük önem taşımaktadır:

1. **E-Devlet Uygulamaları:** Coğrafi verilerin e-devlet uygulamalarına entegrasyonunu kolaylaştırarak, kamu hizmetlerinin etkinliğini artırmaktadır.
1. **Şehir Planlama ve Yönetimi:** Yerel yönetimlerin karar verme süreçlerinde daha doğru ve güncel coğrafi verileri kullanmalarını sağlamaktadır.
2. **Afet Yönetimi:** Doğal afetlere hazırlık ve müdahale süreçlerinde coğrafi bilginin etkin kullanımını desteklemektedir.
1. **Çevre Koruma:** Çevresel verilerin daha etkin yönetimi ve analizi ile sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkı sağlamaktadır.
2. **Ekonomik Kalkınma:** Özel sektörün coğrafi verilere erişimini kolaylaştırarak, yeni iş modellerinin ve inovasyonların önünü açmaktadır.
3. **Bilimsel Araştırmalar:** Akademik ve bilimsel çalışmalarda coğrafi verilerin daha kolay erişilebilir ve kullanılabilir olmasını sağlamaktadır.

Sonuç olarak TUCBS Projesi ve Ulusal Coğrafi Bilgi Platformu, Türkiye'nin dijital dönüşüm sürecinde önemli bir adım teşkil etmektedir. Bu girişimler, coğrafi verilerin daha etkin yönetimi ve kullanımı yoluyla, kamu hizmetlerinin iyileştirilmesi, karar verme süreçlerinin güçlendirilmesi ve ekonomik kalkınmanın desteklenmesi gibi alanlarda önemli katkılar sağlama potansiyeline sahiptir (72).

5.2.6 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı

Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, Türkiye'nin akıllı şehir dönüşümünü yönlendirmek ve hızlandırmak amacıyla oluşturulan önemli bir girişimdir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı politika sahipliğinde hazırlanan 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, 2019/29 sayılı Cumhurbaşkanlığı Genelgesi ile 24 Aralık 2019 tarihli ve 30988 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir." Bu plan, Türkiye'nin akıllı şehir vizyonunu, temel değerlerini, stratejik amaçlarını ve hedeflerini tanımlamıştır. Bu dönemde öncelikli eylemler belirlenmiş ve uygulamaya konulmuştur. Mevcut planın devamı niteliğinde olan 2024-2030 dönemi planı, önceki dönemin deneyimlerinden yararlanarak daha uzun vadeli hedefler ve stratejiler içermektedir. Bu yeni plan şu ana unsurları içermektedir:

- **Akıllı Şehir Uygulamalarının Yaygınlaştırılması:** Plan, Türkiye genelinde akıllı şehir çözümlerinin daha geniş bir ölçekte uygulanmasını hedeflemektedir.
- **Kent Bilgi Sistemlerinin Geliştirilmesi:** Şehirlerin daha etkin yönetimi için veri tabanlı karar alma mekanizmalarının güçlendirilmesi amaçlanmaktadır.
- **Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Bileşeninin Olgunluğunun Artırılması:** CBS, akıllı şehir uygulamalarının temel altyapısını oluşturmaktadır. Bu planla birlikte CBS'nin daha kapsamlı ve etkin kullanımı hedeflenmektedir.
- **Yerel Akıllı Şehir Stratejileri:** Belediyelerin kendi akıllı şehir stratejilerini ve yol haritalarını hazırlamaları teşvik edilmektedir. Mevcut stratejilerin 2024-2030 planıyla uyumlu hale getirilmesi için gerekli revizyonlar yapılmıştır.
- **Sıfır Atık Uyumlu Akıllı Şehirler:** Çevre dostu ve sürdürülebilir şehir yönetimi anlayışı ön plana çıkarılmaktadır.
- **Mahalle Kültürünün Korunması:** Teknolojik gelişmelerle birlikte geleneksel mahalle kültürünün de yaşatılması hedeflenmektedir.
- **Akıllı Şehir Olgunluk Seviyeleri:** Şehirlerin akıllı şehir olgunluk seviyeleri belirlenecek ve bir Akıllı Şehir Endeksi oluşturulacaktır.
- **Yatırım ve Teşviklerin Artırılması:** Akıllı şehir projelerine yönelik yatırımların ve teşviklerin artırılması planlanmaktadır.

Bu yeni plan, Türkiye'nin akıllı şehir dönüşümünü daha kapsamlı ve sistematik bir şekilde ele almakta, teknolojik gelişmeleri toplumsal ve kültürel değerlerle bütünleştirmeyi hedeflemektedir. Ayrıca, yerel yönetimlerin bu dönüşümdeki rolünü güçlendirerek, şehirlerin kendi özel koşullarına uygun çözümler geliştirmelerini teşvik etmektedir (73).

5.2.7 Kent95: Veriye Dayalı Politika Aracı

Kent95 Platformu, yerel yönetimlerin mevcut hizmetleri izlemelerini ve geleceğe yönelik stratejiler geliştirmelerini kolaylaştırmak amacıyla tasarlanmıştır. Platform, kent sakinlerine sunulan hizmetlerle ilgili detaylı bilgiye erişim imkânı da sağlamaktadır. 2018 yılında Bernard van Leer Vakfı tarafından desteklenen Kent95 Projesi kapsamında başlatılan bu platform, 2021 yılına kadar sürdürülmüş ve bu tarihten sonra farklı projelerin desteğiyle geliştirilerek sürdürülebilirliği sağlanmıştır. Bu projeler arasında; İsveç İstanbul Başkonsolosluğu tarafından desteklenen “Yerel Yönetimleri ve Sivil Toplum Örgütlerini Desteklemek: Kentsel Ölçekte Toplumsal Cinsiyet Eşitsizliklerinin İncelenmesi Projesi”, Avrupa Birliği tarafından finanse edilen ve Cinsiyet Eşitliği İzleme Derneği tarafından desteklenen “Veriye Dayalı Katılımcı Toplumsal Cinsiyet Eşitliği Politikaları için Sivil Toplum ve Belediyelerin Güçlendirilmesi Projesi” ve Hollanda Krallığı Ankara Büyükelçiliği ve İstanbul Başkonsolosluğu MATRA programı çerçevesinde desteklenen “Demokratik Yönetişimi Haritalama ve İzleme: Kent95 Genişliyor” projesi yer almaktadır. Bu projelerin veri analizi, haritalama ve dijital platform oluşturma süreçlerinde Kadir Has Üniversitesi İstanbul Çalışmaları Merkezi ile iş birliği yapılmıştır. Platform, projeler kapsamında üretilen haritaların sunumunu sağlayarak, karar alıcıların veriye dayalı politika geliştirme süreçlerini desteklemektedir. Ayrıca platform, yerel yönetimlerin mevcut hizmetleri izlemelerini ve gelecekteki hizmetler için strateji geliştirmelerini kolaylaştıran bir araç işlevi de görmektedir. Platform, sokak düzeyinde çözümlemeler yaparak yerel yönetimlerin hizmet planlaması süreçlerinde mahalle ölçeğinden daha ayrıntılı analizler yapmalarına olanak tanımaktadır. Özellikle sosyal ve demografik çeşitliliğin yüksek olduğu mahallelerde, hizmetlerin konumlandırılmasına yönelik karar alma süreçlerinde bu tür çözümlemeler büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda Kent95 Projesi’nin 4 pilot ilçesi olan Maltepe, Sultanbeyli, Beyoğlu ve Sarıyer’in sokak rayiç bedelleri haritalanmıştır (74).

5.2.8 Türkiye’de Büyükşehir Belediyeleri Özelinde Kent Bilgi Uygulamaları: Şehirlerin Akıllı Yönetim Örnekleri

Kent bilgi sistemleri, modern şehir yönetiminde önemli bir araç olarak kabul edilmektedir. Türkiye’de KBS’nin kullanımı henüz yaygın olmasa da özellikle büyükşehirlerde giderek artan bir ilgi görmektedir. 2004 yılında çıkarılan 5216 sayılı Büyükşehir Belediye Kanunu, KBS uygulamalarının yaygınlaşmasında önemli bir dönüm noktası olmuştur. Bu kanun, KBS kurulmasını büyükşehir belediyelerinin görevleri arasında saymış ve birçok belediye bu tarihten sonra KBS çalışmalarına hız vermiştir. Ancak Bursa, Eskişehir ve İstanbul gibi öncü belediyeler, 2000’li yılların öncesinde de KBS altyapısı oluşturmaya başlamışlardı.

KBS uygulamaları son yıllarda Türkiye genelinde artış göstermekle birlikte, kullanım düzeyi ve yoğunluğu iller arasında farklılık göstermektedir. Büyükşehir belediyeleri ve bazı

gelişmiş il belediyeleri KBS'yi daha kapsamlı kullanırken, küçük ve orta ölçekli belediyelerde kullanım daha sınırlı kalmaktadır. 30 büyükşehir belediyesi kendi özgün koşullarına ve önceliklerine göre KBS'yi farklı şekillerde uygulamaktadır. Tüm büyükşehir belediyeleri kent bilgi sistemleri kapsamında ilgili daire başkanlığına bağlı bir şube müdürlüğü kurmuştur. Benzer şekilde 30 büyükşehir belediyesinin neredeyse tamamı, şehrin imar planları, nüfus bilgileri, altyapı bilgileri ve belediye hizmetleri hakkında bilgi sağlayan bir platform üzerinden KBS'yi kullanmaktadır. (Tablo-1). Yapılan incelemeler ve değerlendirmeler sonucunda büyükşehir belediyeleri bu sistemleri genellikle 3 temel alanda uygulamaktadır:

1. **Kent Bilgi Sistemi:** KBS, belediyenin tüm işlemlerinin tek çatı altında yürütüldüğü ve aynı zamanda vatandaşlara güvenilir, hızlı hizmet sağlayan kapsamlı bir yazılım programıdır. Bu sistem şunları içerir:
 - **Kent Rehberi:** Vatandaşlara şehir hakkında detaylı bilgiler sunar, önemli noktaları, adresleri ve rotaları gösterir.
 - **Sanal Tur: Şehrin önemli noktalarını ve turistik yerlerini 360 derece görüntülerle keşfetme** imkânı sağlar.
2. **E-Belediye Hizmetleri:** E-Belediye portalı, vatandaşlara çeşitli belediye işlemlerini internet üzerinden kolaylıkla gerçekleştirme imkânı sunan dijital bir platformdur. Bu yenilikçi uygulama, vatandaşların belediyeye fiziksel olarak gitmeden işlemlerini tamamlamalarına olanak tanıyarak hem zaman hem de kaynak tasarrufu sağlamaktadır. E-Belediye portalı üzerinden büyükşehir belediyeleri tarafından sunulan başlıca hizmetler şunlardır:
 - **Mali İşlemler:** Borç Sorgulama ve Ödeme, Geçmiş Ödemeleri İnceleme, İlan Reklam Vergisi İşlemleri
 - **Vatandaş İletişimi:** Yeni İstek / Şikâyet Bildirimi / İstek / Şikâyet Takibi
 - **Kişisel Bilgi Yönetimi:** Sicil No Öğrenme / Sicil Bilgilerini Görüntüleme
 - **Sözleşme Yönetimi:** Kira Sözleşmelerini Görüntüleme

Bu hizmetler sayesinde vatandaşlar, günün her saatinde belediye ile ilgili işlemlerini gerçekleştirebilmekte, bilgi edinebilmekte ve taleplerini iletebilmektedir. E-Belediye uygulaması, modern şehir yönetiminin önemli bir parçası olarak, hizmet kalitesini artırırken aynı zamanda belediye kaynaklarının daha etkin kullanılmasına katkıda bulunmaktadır.

3. E-Devlet Entegrasyonu: Büyükşehir belediyeleri, E-Devlet Kapısı (www.turkiye.gov.tr) üzerinden de vatandaşlara hizmet sunmaktadır. Bu platform aracılığıyla vatandaşlar:

- Kendilerine ait sicil bilgilerini görüntüleyebilir
- Tahakkuk ve tahsilat bilgilerini inceleyebilir
- Belediye ile ilgili çeşitli işlemleri gerçekleştirebilir

Bu 3 temel alan, modern kent yönetiminde dijital dönüşümün önemli bileşenleridir. Kent bilgi sistemi, şehir planlaması ve yönetimi için gerekli verileri sağlarken, E-Belediye ve E-Devlet uygulamaları vatandaşların belediye hizmetlerine erişimini kolaylaştırmaktadır. Bu sistemler, şeffaflığı artırırken aynı zamanda hizmet sunumunu daha etkin ve verimli hale getirmektedir. Sonuç olarak bu dijital çözümler, kentsel yaşam kalitesini yükseltmeye ve vatandaş memnuniyetini artırmaya yönelik önemli adımlardır.

Tablo 1: Türkiye’de 30 Büyükşehir Belediyesinde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları

Büyükşehir Belediyeleri	Kent Rehberi	Sanal Tur	E-Belediye	E-Devlet	Şube Müdürlükleri	CBS/KBS’nin Bulunduğu Daire Başkanlığı
Adana	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Ankara	✓	✓	✓	✓	✓	İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı
Antalya	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Aydın	✓	✓	✓	✓	✓	İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı
Balıkesir	✓	✓	✓	✓	✓	İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı
Bursa	✓	✓	✓	✓	✓	Emlak ve İstimlak Dairesi Başkanlığı
Denizli	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Diyarbakır	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Erzurum		✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Eskişehir	✓		✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Gaziantep	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Hatay	✓		✓	✓	✓	İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı
İstanbul	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
İzmir	✓	✓	✓	✓	✓	Harita ve CBS Dairesi Başkanlığı
Kahraman- maraş	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Kayseri	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Kocaeli	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

Büyükşehir Belediyeleri	Kent Rehberi	Sanal Tur	E-Belediye	E-Devlet	Şube Müdürlükleri	CBS/KBS'nin Bulunduğu Daire Başkanlığı
Konya	✓	✓	✓	✓	✓	İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı
Malatya	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Manisa	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Mardin		✓	✓	✓	✓	İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı
Mersin	✓	✓	✓	✓	✓	İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı
Muğla	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Ordu	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Sakarya		✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Samsun	✓		✓	✓	✓	İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı
Şanlıurfa	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Tekirdağ	✓		✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Trabzon	✓	✓	✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı
Van	✓		✓	✓	✓	Bilgi İşlem Daire Başkanlığı

Kaynak: 30 büyükşehir belediyesinin resmi internet siteleri üzerinden yapılan değerlendirmeler

Türkiye'deki 30 büyükşehir belediyesinin dijital hizmetleri ve KBS uygulamalarını gösteren bu tablo, ülkemizdeki yerel yönetimlerin dijital dönüşüm sürecinde önemli ilerlemeler kaydettiğini ortaya koymaktadır. Tabloda dikkat çeken ilk nokta, E-Belediye ve E-Devlet hizmetlerinin tüm büyükşehir belediyelerinde mevcut olmasıdır. Bu durum, vatandaşlara dijital platformlar üzerinden hizmet sunma konusunda bir standardın oluştuğunu ve temel seviyede dijital dönüşümün tamamlandığını göstermektedir. Ayrıca, tüm belediyelerde Şube Müdürlüklerinin bulunması, organizasyonel yapının benzer olduğuna işaret etmektedir.

Kent Rehberi ve Sanal Tur gibi uygulamaların yaygınlığı da dikkat çekicidir. Kent Rehberi 27 büyükşehirde mevcutken, Sanal Tur hizmeti 24 büyükşehirde sunulmaktadır. Bu durum, belediyelerin şehirlerini tanıtmaya ve vatandaşlara bilgi sağlama konusunda modern teknolojileri benimsediklerini göstermektedir. Ancak, bu hizmetlerin bazı şehirlerde (örneğin Erzurum, Mardin, Sakarya’da Kent Rehberi; Eskişehir, Hatay, Samsun, Tekirdağ, Van’da Sanal Tur) henüz sunulmaması, dijital hizmetlerin yaygınlaştırılması için hâlâ çalışılması gerektiğini ortaya koymaktadır.

CBS/KBS’nin yönetimi konusunda ise belediyelerin farklı yaklaşımlar benimsediği görülmektedir. 19 büyükşehirde CBS/KBS, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı altında yönetilirken, 9 büyükşehirde İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı sorumludur. Bursa’da Emlak ve İstimlak Dairesi Başkanlığı, İzmir’de ise özel olarak Harita ve CBS Dairesi Başkanlığı kurulmuştur. Bu dağılım, CBS/KBS’nin çoğunlukla bir bilgi teknolojisi uygulaması olarak görüldüğünü, ancak bazı belediyelerde şehir planlaması ve imar işleriyle daha yakından ilişkilendirildiğini göstermektedir. Bu tablo, genel olarak Türkiye’deki büyükşehir belediyelerinin dijital hizmetler ve akıllı şehir uygulamaları konusunda iyi bir noktada olduğunu göstermektedir. E-Belediye ve E-Devlet hizmetlerinin yaygınlığı, vatandaşlara sunulan hizmetlerin dijitalleştiğini ve erişilebilirliğin arttığını işaret etmektedir. Kent Rehberi ve Sanal Tur gibi uygulamaların yaygınlığı, belediyelerin şehir tanıtımı ve bilgi paylaşımı konusunda modern yaklaşımlar benimsediğini göstermektedir. Ancak, bu hizmetlerin bazı şehirlerde henüz sunulmaması, dijital dönüşümün hâlâ devam eden bir süreç olduğunu ve geliştirilmesi gereken alanlar bulunduğunu ortaya koymaktadır. CBS/KBS’nin yönetimindeki farklılıklar, her belediyenin kendi organizasyon yapısına ve önceliklerine göre bu sistemleri konumlandığını göstermektedir. Bu durum, belediyelerin özerk yapısını yansıtmakla birlikte, gelecekte bu sistemlerin daha standart ve entegre bir şekilde yönetilmesi için fırsatlar sunmaktadır.

Türkiye’deki büyükşehir belediyelerinin dijital hizmetler ve KBS uygulamalarında kaydettiği ilerlemeler takdire değer olmakla birlikte, bu alanda hala önemli eksiklikler ve geliştirilmesi gereken yönler bulunmaktadır. Özellikle, vatandaşlarla paylaşılan mekânsal veri sistemlerinin yetersizliği, uluslararası standartların gerisinde kalmamıza neden olmaktadır. Bir önceki kısımda ele aldığımız ve gelişmiş ülkelerde yaygın olarak uygulanan “Open Data” (Açık Veri) platformları, vatandaşlara şehirlerinin çeşitli yönleriyle ilgili zengin ve detaylı mekânsal verilere erişim sağlayarak, kentsel yaşamı daha şeffaf, anlaşılır ve katılımcı hale getirmektedir. Bu sistemler, sadece bilgi sunmanın ötesinde, kullanıcıların veriyi analiz etmesine, yorumlamasına ve hatta yeni çözümler üretmesine olanak tanıyarak, gerçek anlamda akıllı şehir konseptini desteklemektedir. Türkiye’deki mevcut uygulamalara baktığımızda ise Kent Rehberi ve Sanal Tur gibi hizmetlerin yaygınlaşması olumlu bir gelişme olsa da bu uygulamalar genellikle yüzeysel bilgiler sunmakta ve vatandaşların derinlemesine analiz yapmasına olanak tanımamaktadır. Mevcut uygulamalara rağmen, Türkiye’deki büyükşehir belediyelerinde vatandaşların erişimine açık, kapsamlı ve

interaktif mekânsal veri sistemleri henüz istenilen düzeyde geliştirilmemiştir. Bu eksiklik, şehir planlaması ve yönetiminde şeffaflığı ve katılımcılığı sınırlandırmakta, aynı zamanda vatandaşların kentsel karar alma süreçlerine etkin katılımını engellemektedir. Ayrıca, CBS/KBS'nin yönetimindeki farklılıklar, bu sistemlerin potansiyelinin tam olarak kullanılamamasına yol açabilmektedir. Bazı belediyelerde bu sistemlerin sadece teknik bir araç olarak görülmesi, şehir planlaması ve yönetimi ile entegrasyonunu sınırlandırmaktadır. Bunun yanında E-Belediye ve E-Devlet hizmetlerinin yaygınlaşması olumlu bir gelişme olmakla birlikte, bu platformların genellikle tek yönlü bilgi akışı ve basit işlemlerle sınırlı kalması, gerçek anlamda katılımcı bir yönetim anlayışının oluşmasını engellemektedir. Vatandaşların karar alma süreçlerine aktif katılımını sağlayacak interaktif platformların eksikliği hissedilmektedir.

Sonuç olarak Türkiye’de KBS uygulamaları, özellikle büyükşehir belediyelerinde önemli gelişmeler kaydetmesine rağmen, hâlâ potansiyelinin tam olarak kullanılmadığı bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Büyükşehir belediyeleri, imar planları, altyapı bilgileri ve belediye hizmetleri gibi temel konularda KBS’yi kullanmakta, ancak bu kullanım çoğunlukla sınırlı ve yüzeysel kalmaktadır. Özellikle mekânsal veri paylaşımı ve vatandaş katılımı konularında, Türkiye’deki uygulamalar uluslararası örneklerin gerisinde yer almaktadır.

KBS’nin sunduğu geniş imkânlar düşünüldüğünde, mevcut durum kentsel yaşamın dijital dönüşümü açısından yetersiz kalmaktadır. Gelişmiş ülkelerde yaygın olarak kullanılan açık veri platformları, vatandaşlara şehirlerinin çeşitli yönleriyle ilgili zengin ve detaylı mekânsal verilere erişim sağlayarak, kentsel yaşamı daha şeffaf, anlaşılır ve katılımcı hale getirmektedir. Türkiye’de ise bu tür kapsamlı ve interaktif veri sistemleri henüz istenilen düzeyde geliştirilmemiştir. Bu eksiklik, şehir planlaması ve yönetiminde şeffaflığı ve katılımcılığı sınırlandırmakta, aynı zamanda vatandaşların kentsel karar alma süreçlerine etkin katılımını engellemektedir. Ayrıca, KBS’nin yönetimindeki farklılıklar ve bazı belediyelerde sistemin sadece teknik bir araç olarak görülmesi, şehir planlaması ve yönetimi ile entegrasyonunu sınırlandırmaktadır. Bu bağlamda, Türkiye’de KBS’nin etkin kullanımını artırmak ve vatandaşların şehir yönetimine daha fazla katılımını sağlamak için kapsamlı çözümler geliştirilmesi gerekmektedir.

6. KENT BİLGİ SİSTEMLERİNİN GELECEĞİ VE
SÜRDÜRÜLEBİLİR ŞEHİR YÖNETİMİ İÇİN STRATEJİK
ÖNERİLER

Kent Bilgi Sistemleri (KBS), Türkiye'deki şehirlerin daha akıllı, sürdürülebilir ve yaşanabilir hale gelmesinde stratejik bir rol oynamaktadır. Bu sistemlerin etkin kullanımı, belediye hizmetlerinin verimliliğini artırmakta, vatandaşların yaşam kalitesini yükseltmekte ve şehirlerin küresel rekabet gücünü güçlendirmektedir. Çalışmamızın bu son bölümünde, KBS'lerin geleceğine yönelik bütüncül bir vizyon ve bu vizyonu hayata geçirmek için gerekli stratejik öneriler sunulmaktadır.

KBS'lerin geleceği, teknolojik gelişmeler, değişen kentsel ihtiyaçlar ve toplumsal beklentiler doğrultusunda şekillenmektedir. Bu dönüşüm sürecinde başarının anahtarı, tüm paydaşların etkin iş birliği ve ortak bir vizyon etrafında birleşmesidir. Merkezi yönetim, yerel yönetimler, akademik kurumlar, özel sektör ve sivil toplum kuruluşları arasında kurulacak güçlü iş birliği ağları, KBS'lerin potansiyelinin tam olarak gerçekleştirilmesini sağlayacaktır.

KBS'lerin sürdürülebilirliği için, bu sistemlerin düzenli olarak gözden geçirilmesi, değerlendirilmesi ve güncellenmesi gerekmektedir. Teknolojik yeniliklerin hızla entegre edilmesi, veri kalitesinin sürekli iyileştirilmesi ve kullanıcı deneyiminin optimize edilmesi, KBS'lerin etkinliğini ve kullanılabilirliğini artıracaktır. Ayrıca, KBS'lerin finansal sürdürülebilirliğini sağlamak için, çeşitli finansman modellerinin geliştirilmesi ve uygulanması önem taşımaktadır.

Çalışmada ele alınan 10 temel alan doğrultusunda, KBS'lerin geleceğine yönelik şu stratejik öneriler öne çıkmaktadır:

1. **KBS'nin Şehir Planlaması ve Yönetimi Süreçlerine Daha Etkin Entegrasyonu:** Şehirlerin sürdürülebilir ve veriye dayalı yönetimini sağlamak amacıyla yasal düzenlemeler, teknolojik altyapılar, veri paylaşımı ve akıllı şehir uygulamaları ile entegre edilerek karar destek sistemlerinin güçlendirilmesini içerir.
 - **Yasal Düzenlemeler:** Türkiye'de henüz doğrudan bir yasal düzenlemeye sahip değildir. Ancak KBS'nin daha verimli kullanımı için yasal altyapının oluşturulması gerekmektedir. Bu doğrultuda, şehir planlama süreçlerinde KBS kullanımını zorunlu kılacak yasal düzenlemeler yapılmalıdır. Yasal düzenlemelerin eksikliği, Türkiye'de KBS'nin tam kapasiteyle kullanılmasını engellemektedir; bu nedenle, kentlerin sürdürülebilir gelişimi için KBS'nin şehir planlamasında ve yönetim süreçlerinde kullanımını artıracak mevzuatın hızla geliştirilmesi önemlidir.
 - **Simülasyon ve Modelleme Araçları:** Simülasyon ve modelleme araçlarının geliştirilmesi, akıllı şehir uygulamalarıyla entegrasyon, IoT cihazlarından gelen verilerin KBS'ye aktarılması ve karar destek sistemlerinin kurulması, şehirlerin veriye dayalı yönetimini mümkün kılacaktır. Türkiye'de KBS'nin daha

etkin kullanımı, bu yasal ve teknolojik adımların bir araya gelmesiyle sağlanabilir. KBS verilerini kullanarak şehir planlamasında kullanılabilecek simülasyon ve modelleme araçları geliştirilmelidir. Bu araçlar, kentsel gelişim senaryolarını test etmek, altyapı projelerini değerlendirmek ve uzun vadeli şehir planlaması yapmak için kullanılabilir. Simülasyonlar, belediyelerin çeşitli şehir planlama seçeneklerinin etkilerini önceden görmelerine olanak tanır.

- **Akıllı Şehir Uygulamalarıyla Entegrasyon:** IoT cihazlarından elde edilen verilerin KBS'ye entegrasyonu için altyapı oluşturulmalı, böylece KBS şehir yönetimi ve planlamasında daha dinamik ve veri tabanlı bir araç haline getirilmelidir. Bu entegrasyon sayesinde, trafik yönetiminden atık yönetimine kadar birçok şehir hizmeti gerçek zamanlı olarak izlenebilir ve optimize edilebilir.
- **Kritik Alanlarda KBS Tabanlı Karar Destek Sistemleri:** Afet yönetimi, ulaşım planlaması, çevre koruma gibi kritik alanlarda KBS'ye dayalı karar destek sistemleri geliştirilmelidir. Bu sistemler, şehir yönetimindeki acil durumlar ve stratejik planlama süreçlerinde belediyelere hızlı ve etkili karar alma imkânı tanır. Özellikle afet yönetiminde, KBS'nin sunduğu haritalama ve veri analiz araçları, kriz anlarında hızlı müdahale için kritik rol oynar.
- **Entegre Veri Yönetim Sistemleri:** KBS verilerinin farklı belediye birimleri arasında etkin paylaşımını sağlamak amacıyla entegre veri yönetim sistemleri kurulmalıdır. Bu sistemler, veri paylaşımını kolaylaştırarak belediye birimleri arasında daha iyi iş birliği ve koordinasyon sağlayacaktır. Böylece, her birimin ihtiyaç duyduğu verilere hızlı ve etkili bir şekilde erişmesi mümkün olacak ve şehir yönetimi daha entegre bir şekilde yürütülecektir.

2. **Açık Veri Platformlarının Oluşturulması ve Geliştirilmesi:** Yerel yönetimlerin şehirlerle ilgili verileri açık ve erişilebilir hale getirerek; vatandaşlar, geliştiriciler ve sivil toplum kuruluşlarının bu verilere dayalı projeler geliştirmesini teşvik etmeyi amaçlar. Bu süreç; düzenli veri güncellemeleri, kalite kontrolü, eğitim programları, hackathonlar gibi yenilikçi etkinlikler ve başarılı projelerin ödüllendirilmesi gibi mekanizmalarla desteklenir. Böylece veri paylaşımı ve kullanımının yaygınlaştırılmasıyla, kent yönetiminde daha fazla şeffaflık, katılım ve verimlilik sağlanır.

- **Açık Veri Portalı Oluşturulması:** Her büyükşehir belediyesi, vatandaşların ve geliştiricilerin kullanabileceği, şehirle ilgili çeşitli verilerin (nüfus, ulaşım, çevre, ekonomi vb.) açık ve erişilebilir formatlarda sunulduğu kapsamlı bir açık veri platformu oluşturmalıdır. Bu portallar, şeffaflığı artırarak veri odaklı kararların alınmasına katkıda bulunur.
- **Veri Güncellemeleri ve Kalite Kontrolü:** Veri setlerinin güvenilir ve güncel olmasını sağlamak için standart prosedürler belirlenmelidir. Bu prosedürler, verilerin düzenli olarak güncellenmesini ve kalite kontrol süreçlerinden geçirilmesini içerir. Belediye içindeki birimler, veri toplama ve yönetimi süreçlerinde daha disiplinli çalışarak verilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini artırabilir.

- **Hackathon ve Veri Maratonları Düzenlenmesi:** Açık veri kullanımını teşvik etmek amacıyla, yazılım geliştiriciler, öğrenciler ve veri bilimciler için hackathon ve veri maratonu gibi etkinlikler düzenlenmelidir. Bu etkinlikler, açık verilerin yenilikçi projelerde nasıl kullanılabileceğini gösterir ve yerel yönetimlerle halk arasında veri temelli iş birliklerini **güçlendirir. Aynı zamanda bu tür etkinlikler, şehrin sorunlarına yaratıcı çözümler sunulmasını sağlar.**
- **Vatandaş ve Sivil Toplum Eğitimleri:** Açık veri platformlarının etkili kullanımını yaygınlaştırmak için vatandaşlara, sivil toplum kuruluşlarına ve diğer paydaşlara yönelik eğitim ve bilgilendirme çalışmaları yapılmalıdır. Eğitim programları ve seminerler, veri okuryazarlığını artırarak daha fazla kişinin bu verilerden faydalanmasını sağlar. Vatandaşların şehir yönetimine katkı sunabilmesi ve KBS'ye dahil olabilmesi için açık verilerin nasıl kullanılacağını öğrenmesi büyük önem taşır.
- **Projelerin Tanıtımı ve Ödüllendirilmesi:** Açık veri kullanılarak geliştirilen başarılı projelerin tanıtımı yapılmalı ve ödüllendirilmelidir. Belediyeler, bu projeleri örnek göstererek diğer bireyleri de teşvik edebilir. Aynı zamanda, açık veri platformları aracılığıyla yapılan yenilikçi uygulamalar için ödüllendirme mekanizmaları geliştirilmelidir. Bu tür mekanizmalar, veri kullanımını teşvik ederek daha fazla birey ve kurumun katılımını sağlayacaktır.

3. Yerel Yönetimlerin KBS Konusundaki Teknik ve İdari Kapasitelerinin

Artırılması: Belediyelere yönelik sürekli eğitim programları, uzman personel istihdamı, KBS birimlerinin kurulması, küçük ve orta ölçekli belediyelere teknik destek sağlanması ve bilgi paylaşımının teşvik edilmesiyle sağlanacak iyileştirmeleri içerir.

- **Sürekli Eğitim Programları:** Belediye personeline yönelik KBS eğitimi, teknolojinin gelişimine paralel olarak düzenli hale getirilmelidir. Eğitim programları, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), veri yönetimi, veri analizi ve görselleştirme, siber güvenlik gibi KBS ile ilgili konuları içermelidir. Online modüller, sertifika programları ve uygulamalı seminerler bu süreçte kullanılabilir.
- **Uzmanlaşmış Personel İstihdamı:** KBS'nin verimli kullanımı için nitelikli personelin istihdamı teşvik edilmelidir. Bu amaçla, üniversitelerle iş birliği yapılarak KBS odaklı lisansüstü programlar geliştirilmeli ve belediyeler bu programlardan mezun olmuş profesyonelleri istihdam edebilmelidir. Ayrıca, yerel yönetimlerde KBS uzmanlarının mevcut personel ile entegre bir şekilde çalışabilmesi için ara kademe teknik personel eğitimi de düşünülmelidir.
- **KBS Birimlerinin Güçlendirilmesi:** Belediyelerde KBS birimlerinin kurulması ve bu birimlerin diğer birimlerle koordineli çalışması sağlanmalıdır. Bu birimler, KBS verilerini toplayarak analiz etmeli, farklı departmanların karar

süreçlerine destek sağlamalı ve şehrin dijital dönüşüm projelerine öncülük etmelidir. Aynı zamanda bu birimlerin politika belirleme süreçlerine aktif katılımı teşvik edilmelidir.

- **Küçük ve Orta Ölçekli Belediyelere Destek:** Özellikle küçük ve orta ölçekli belediyeler, teknik altyapı ve personel açısından KBS kullanımında yetersizlikler yaşayabilmektedir. Bu nedenle, merkezi yönetim ya da büyükşehir belediyeleri tarafından KBS danışmanlık ve teknik destek hizmetleri sağlanmalıdır. Bu hizmetler, yerel yönetimlerin kaynaklarını verimli kullanmalarını sağlayacak şekilde organize edilebilir.
- **Bilgi ve Deneyim Paylaşımı:** Belediyeler arası bilgi ve deneyim paylaşımı, KBS'nin daha etkin ve verimli kullanılmasına katkı sağlar. Belediyeler arasında düzenli olarak çalıştaylar, konferanslar ve platformlar organize edilerek, başarılı KBS uygulamaları paylaşılmalı ve yerel yönetimler arasındaki iş birliği artırılmalıdır. Ayrıca uluslararası düzeyde yapılan KBS uygulamalarından faydalanmak adına yerel yönetimlere dış kaynaklı program ve projelere erişim imkânları sunulmalıdır.

4. Vatandaş Katılımını Teşvik Eden İnteraktif Dijital Araçların Tasarlanması: Şehir yönetiminde vatandaşların daha aktif ve etkili bir rol oynamalarını sağlamak için çeşitli teknolojiler ve platformlar geliştirilmesini gerektirir.

- **Mobil Uygulamalar:** Vatandaşların sorun bildirimleri yapabileceği, öneriler sunabileceği ve anketlere katılabileceği mobil uygulamalar geliştirilmeli. Bu uygulamalar, şehir yönetimine doğrudan katılımı teşvik ederek, halkın taleplerinin daha hızlı karşılanmasını sağlar.
- **Sanal ve Artırılmış Gerçeklik (VR/AR):** Şehir planlama süreçlerine katılımı artırmak için sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri kullanılabilir. Vatandaşlar, önerilen projeleri sanal ortamda inceleyerek geri bildirimde bulunabilir. Örneğin, parkların, yolların veya binaların sanal simülasyonları halkın projeleri daha somut bir şekilde görmesini sağlayarak daha aktif bir katılım sağlar.
- **Sosyal Medya Entegrasyonu:** Sosyal medya platformları, KBS ile entegre edilerek vatandaşların geri bildirimlerini daha etkin şekilde toplamak ve analiz etmek mümkündür. Bu, şehir yönetiminde dijital demokrasinin güçlendirilmesine katkı sağlar. Ayrıca sosyal medya, şehir yönetiminde gündemde olan konulara dair hızlı geri bildirim ve toplu katılımı teşvik eder.
- **Katılımcı Bütçeleme:** Dijital platformlar aracılığıyla vatandaşlara katılımcı bütçeleme süreçlerinde fikir beyan etme ve oy kullanma imkânı verilmelidir. Böylece vatandaşlar, şehir bütçesi üzerindeki görüşlerini bildirerek yerel yönetim kararlarına daha doğrudan etki edebilir.

- **Dijital Demokrasi Araçları:** Vatandaşların yerel politika oluşturma süreçlerine katılımını artırmak için dijital demokrasi araçları geliştirilmelidir. Bu platformlar, toplu oylamalar, kamuoyu yoklamaları ve yerel yönetimle doğrudan iletişim imkânı sunarak halkın politik süreçlere katkısını artırabilir.

5. Veri Güvenliği ve Kişisel Verilerin Korunması: Kent bilgi sistemlerinin etkin ve güvenli bir şekilde kullanımı için kapsamlı bir yasal ve teknik altyapı oluşturulmalıdır:

- **Kapsamlı Yasal Çerçeve:** KBS’de kullanılan verilerin güvenliği için veri toplama, işleme, saklama ve paylaşma süreçlerini düzenleyen bir yasal çerçeve oluşturulmalıdır. Bu çerçeve, veri güvenliğinin sağlanmasında standartları belirlemeli ve ulusal düzenlemelerle uyumlu olmalıdır.
- **KVKK Uyumlu Düzenlemeler:** Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) ile uyumlu olarak, KBS’de kullanılan kişisel verilerin korunması için özel düzenlemeler geliştirilmelidir. Bu düzenlemeler, bireylerin kişisel verilerinin izinsiz kullanımını önlemeyi ve yasal ihlalleri engellemeyi hedeflemelidir.
- **Personel Eğitimi:** Belediye personeline veri güvenliği ve gizliliği konularında düzenli eğitimler verilmelidir. Personelin, veri ihlalleri ve güvenlik tehditlerine karşı bilinçlendirilmesi ve veri güvenliği konusunda bilgi sahibi olması sağlanmalıdır.
- **Şifreleme ve Güvenli Depolama:** KBS’de kullanılan tüm veriler, en güncel şifreleme teknikleriyle korunmalı ve güvenli veri depolama teknolojileri kullanılmalıdır. Verilerin güvenli bir şekilde iletilmesi için veri aktarım süreçleri güvence altına alınmalıdır.
- **Güvenlik Denetimleri ve Penetrasyon Testleri:** KBS’nin siber saldırılara karşı direncini artırmak amacıyla düzenli güvenlik denetimleri ve penetrasyon testleri yapılmalıdır. Bu testler, sistemin olası güvenlik açıklarını tespit ederek bunların kapatılmasını sağlayacaktır.
- **Acil Durum Planları:** Veri ihlali durumlarına karşı hızlı müdahale edilebilmesi için acil durum planları ve prosedürleri oluşturulmalıdır. Bu planlar, veri ihlali tespit edildiğinde hangi adımların atılması gerektiğini ve riskleri nasıl yönetileceğini belirlemelidir.
- **Şeffaf Mekanizmalar:** Vatandaşların, kendi verilerine erişim ve kontrol haklarını kullanabilecekleri şeffaf mekanizmalar geliştirilmelidir. Vatandaşlar, verilerinin nasıl kullanıldığını takip edebilmeli ve gerekli durumlarda bu verilerin silinmesini ya da güncellenmesini talep edebilmelidir.

6. Uluslararası İş Birlikleri ve Projeler: belediyeler, merkezi idare, sivil toplum kuruluşları ve özel sektör arasında işbirliği yaparak KBS uygulamalarını geliştirmek, Avrupa Birliği ve global projelerden finansman ve teknik destek sağlamak amacıyla uluslararası bilgi ve deneyim transferini hızlandırmayı hedefler.

- **Belediyeler Arası İş Birlikleri:** Uluslararası düzeyde başarılı KBS uygulamalarını öğrenmek ve adaptasyon süreçlerini hızlandırmak için belediyeler arası işbirlikleri teşvik edilmelidir. Bu iş birlikleri, bilgi paylaşımı ve deneyim transferini kolaylaştırarak KBS'nin etkin kullanımını artıracaktır.
- **Kamu Özel Sektör İş Birlikleri:** Avrupa Birliği ve diğer uluslararası kuruluşlar tarafından desteklenen projelere merkezi idare, belediyeler, sivil toplum kuruluşları (STK'lar), üniversiteler ve özel sektör ile birlikte katılım sağlanmalıdır. Bu projeler, yerel yönetimlere finansman, teknik destek ve inovasyon kaynakları sunarak KBS'nin gelişimini hızlandıracaktır. Ayrıca, kamu-özel sektör ortaklıkları (PPP) teşvik edilerek, KBS'nin uygulanmasında yenilikçi çözümler geliştirilebilir. STK'lar ise sosyal katılımı artırarak KBS projelerinin toplumda daha geniş kabul görmesini sağlayabilir. Bu iş birlikleri, yerel yönetimlerin KBS kapasitelerini artırarak kentlerin daha akıllı ve sürdürülebilir gelişim süreçlerine katkı sağlayacaktır.

7. Küresel İyi Uygulamaların Benimsenmesi: Dünyada başarıyla uygulanmış kent bilgi sistemleri projelerinin incelenerek, bu uygulamalardan elde edilen derslerin Türkiye'deki yerel yönetimlere adapte edilmesi ve böylece şehirlerin dijital dönüşüm süreçlerinin hızlandırılması anlamına gelir.

- Dünyadaki başarılı kent bilgi sistemleri uygulamalarının merkezi idare ile birlikte yerel yönetimler tarafından izlenmesi ve adapte edilmesi, Türkiye'deki şehirlerin dijital dönüşüm süreçlerini hızlandırmak için kritik bir adımdır. Özellikle Singapur, Londra, Tokyo gibi şehirlerdeki KBS projeleri, şehir yönetimi, sürdürülebilirlik, ulaşım ve çevre yönetimi gibi alanlarda büyük başarı sağlamıştır. Türkiye'deki yerel yönetimlerin bu iyi uygulamaları takip etmesi, uluslararası projelere katılım sağlaması ve küresel inovasyon ağlarına dahil olması, belediyelerin teknik kapasitelerini artırabilir ve KBS projelerinin daha hızlı uygulanmasını sağlar. Bu süreçte, bilgi ve deneyim paylaşımı sayesinde yerel yönetimlerin sorunlara daha yenilikçi çözümler geliştirmesi mümkün olacaktır. Ayrıca, uluslararası fonlar ve teknik destekler ile yerel yönetimlerin finansal ve operasyonel kapasiteleri geliştirilebilir, böylece KBS'nin verimli uygulanması sağlanabilir.

8. Vatandaş Odaklı Veri Toplama: Şehirde yaşayan bireylerin geri bildirimlerini ve önerilerini toplamak amacıyla dijital araçlar ve platformlar kullanarak, vatandaşların ihtiyaçlarını daha iyi anlamak ve şehre dair karar alma süreçlerinde bu verileri etkin bir şekilde kullanmak anlamına gelir.

- KBS sistemlerinde vatandaşlardan daha fazla geri bildirim toplanması, şehir yönetiminde vatandaşların ihtiyaçlarını daha iyi anlamak ve karar alma süreçlerine daha fazla katılım sağlamak için büyük önem taşır. Bu geri bildirimler, anketler, mobil uygulamalar, veri toplama platformları ve çevrimiçi forumlar gibi araçlar aracılığıyla etkin bir şekilde toplanmalıdır. Toplanan veriler şeffaf bir şekilde analiz edilerek şehir planlama, altyapı hizmetleri, ulaşım ve çevre yönetimi gibi alanlara entegre edilmelidir. Ayrıca bu süreç, vatandaşların şehrin geleceği hakkında daha güçlü bir söz sahibi olmasını sağlar. Geri bildirimlerin kullanılması, şehir yönetiminin sorunlara hızlı ve etkili çözümler geliştirmesini mümkün kılar, vatandaş-münasebetlerini güçlendirir ve yönetime olan güveni artırır. Vatandaşların önerilerini kolaylıkla iletebileceği platformlar, geri bildirimin şeffaf bir şekilde işlendiğini gösteren mekanizmalarla desteklenmeli ve bu geri bildirimlerin şehri geliştirme süreçlerinde nasıl kullanıldığı vatandaşlarla paylaşılmalıdır.

9. Daha Kapsayıcı Dijital Eğitim Programları: Vatandaşlar ve yerel yönetim çalışanlarının kent bilgi sistemleri ve dijital teknolojiler konusunda bilinçlenmesini sağlamak amacıyla her yaş ve yetenek seviyesine hitap eden, erişilebilir ve sürekli eğitim fırsatları sunarak dijital bilgi ve katılımı artırmayı hedefler.

- Vatandaşların ve yerel yönetim çalışanlarının KBS hakkında bilinçlenmesi için geniş kapsamlı dijital eğitim programları oluşturulmalıdır. Bu eğitimler, herkesin erişebileceği hem dijital platformlar hem de yüz yüze seçenekler sunarak daha geniş kitlelere hitap etmelidir. Eğitim içerikleri, KBS'nin işleyişi, veri yönetimi, çevre ve şehir planlamasındaki rolü gibi konuları kapsamalı ve her seviyedeki katılımcıya uygun olacak şekilde tasarlanmalıdır. Böylece, dijital okuryazarlık artırılır ve KBS'nin etkin kullanımı sağlanabilir.

10. Akademik İşbirliklerinin Güçlendirilmesi: Üniversitelerle yerel yönetimler arasında ortak projeler geliştirerek, kent bilgi sistemleri konusunda bilimsel araştırmalar ve yenilikçi çözümler üretmek amacıyla iş birliği yapmayı ve böylece şehirlerin dijital dönüşüm süreçlerine daha etkili katkılar sağlamayı hedefler.

- KBS projelerinin üniversitelerle iş birliği içinde yürütülmesi, yerel yönetimlerin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik daha yenilikçi ve bilimsel çözümler geliştirilmesine olanak tanır. Üniversitelerin

teknoloji ve bilim alanındaki bilgi birikimi, KBS projelerine katkı sağlayarak yerel yönetimlerde daha verimli ve uzun vadeli sonuçlar elde edilmesini mümkün kılar. Bu iş birlikleri, sadece yeni teknolojiler geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda yerel yönetimlerin dijital dönüşüm süreçlerine akademik desteğin entegre edilmesiyle daha sistematik ve sürdürülebilir uygulamaların hayata geçirilmesini sağlar.

Sonuç olarak kent bilgi sistemleri, şehirlerin dijital dönüşüm süreçlerinde kilit bir unsur olarak öne çıkmaktadır. KBS'nin etkin kullanımı, yerel yönetimlerin sürdürülebilir ve akıllı kent vizyonlarını gerçeğe dönüştürmelerine büyük katkı sağlayacaktır. Ancak bu süreç, yalnızca teknolojik gelişmelerle değil; aynı zamanda güçlü yasal altyapılar, güvenli veri yönetimi, vatandaş katılımının artırılması ve uluslararası iş birliklerinin desteklenmesi ile başarıya ulaşabilir. Türkiye'deki yerel yönetimler, KBS'nin sunduğu imkânlardan tam anlamıyla faydalanmak için sürekli eğitim, şeffaf veri paylaşımı ve katılımcı yönetim ilkelerini benimsemelidir. KBS, yalnızca kent yönetimini modernize etmekle kalmaz, aynı zamanda şehirlerin daha yaşanabilir, dirençli, sürdürülebilir ve rekabetçi hale gelmesine de katkı sağlar. Bu dönüşüm ancak tüm paydaşların ortak çalışması ve kararlılığı ile gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- (1) Yomralioğlu, T. (2006). Türkiye’de Belediyelerin KBS/CBS Uygulamalarına Genel Bakış. YvKB’06 – Yapı ve Kentte Bilişim Kongresi, 8-9 Haziran, s. 173-180, Ankara.
- (2) Benli, U., Cevat, F., Toprak, M.F., & Taşyürek, M. (2012). Kayseri Kültür Yolu Projesinin Kent Bilgi Sistemine Entegre edilmesi ve Üç Boyutlu Modellerin Kullanılması: Geleneksel Kayseri Mahallesi Örneği. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, 16-19 Ekim, Zonguldak.
- (3) Esri. (2023). *Harnessing the power of GIS for sustainability and climate action*. Esri. 23.09.2024 tarihinde <https://www.esri.com/about/newsroom/blog/harnessing-the-power-of-gis-for-sustainability-and-climate-action/> adresinden erişildi.
- (4) Gao, L., & Chen, J. (2023). *GIS in water resource management: Allocation, contamination, and ecosystem*. Sustainability, MDPI. 23.08.2024 tarihinde https://www.mdpi.com/journal/sustainability/special_issues/GIS_Water_Resource adresinden erişildi.
- (5) Ercan, T., & Komesli, M. (2008). Kent Bilgi Sistemlerindeki Veritabanı Farklılıklarının İyileştirilmesi. *Journal of Yasar University*, 3(9), 1081-1092.
- (6) Tura, H.C. (2012). *Bilişim Kentleri*. TBS Bilişim Kentleri Çalışma Grubu Sunumu, Kent Bilgi Sistemi Standartlarının Belirlenmesi Çalıştayı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.
- (7) IWA Publishing. (2023). *Addressing non-revenue water as a global problem and its interlinkages with sustainable development goals*. Water Practice & Technology, IWA Publishing.
- (8) Geymen, A., & Yomralioğlu, T. (2006). Yerel Yönetimler İçin Devingen Yapılı Bir Kent Bilgi Sistemi Yazılımının Geliştirilmesi: DEVKBS. YvKB’06 Yapı ve Kentte Bilişim Kongresi, 49-60, Ankara.
- (9) Cardenas, H.G. (1998). The Integration of Geographic Information Systems in Municipal Governments. *ESRI User Conference*, 23-31 July, San Diego, USA.
- (10) Ventura, S. J. (1995). The Use of Geographical Information Systems in Local Government. *Public Administration Review*, 55(5), 461-467.
- (11) UN-Habitat. (2016). *Urbanization and development: Emerging futures*. United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat).
- (12) Lefebvre, H. (1996). *Writings on cities* (E. Kofman & E. Lebas, Trans.). Blackwell Publishers: Oxford.
- (13) Eraydın, A., & Taşan-Kok, T. (2013). *Resilience thinking in urban planning*. Springer: Berlin.
- (14) Pelling, M. (2011). *Adaptation to climate change: From resilience to transformation*. Routledge.: London.
- (15) Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up? *City*, 12(3), 303-320. 11.09.2024 tarihinde <https://doi.org/10.1080/13604810802479126> adresinden erişildi.
- (16) Beatley, T. (2000). *Green urbanism: Learning from European cities*. Island Press: Netherlands.

- (17) World Bank. (2010). *Cities and climate change: An urgent agenda*. 14. 08.2024 tarihinde <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/17381> adresinden erişildi.
- (18) Esri. (2023). *Harnessing the power of GIS for sustainability and climate action*. Esri. 23.09.2024 tarihinde <https://www.esri.com/about/newsroom/blog/harnessing-the-power-of-gis-for-sustainability-and-climate-action/> adresinden erişildi.
- (19) Chen, J., Gao, L., & Liu, Z. (2022). GIS in urban infrastructure management: A new perspective on sustainable city development. *Journal of Urban Planning and Development*, 148(3), 10-25.
- (20) UNESCO & IWSSM. (2019). *Addressing non-revenue water as a global problem*. Water Practice & Technology, IWA Publishing.
- (21) Beaumont, J. R. (1992). *The Value of Information: A Personal Commentary with Regard to Government Databases*. Environment and Planning A, 24(2), 171-180. 12.09.2024 tarihinde <https://doi.org/10.1068/a240171> adresinden erişildi.
- (22) Ventura, S. J. (1995). The Use of Geographical Information Systems in Local Government. *Public Administration Review*, 55(5), 461-467.
- (23) IWA Publishing. (2023). *Addressing non-revenue water as a global problem and its interlinkages with sustainable development goals*. Water Practice & Technology, IWA Publishing. 12.09.2024 tarihinde <https://iwaponline.com> adresinden erişildi.
- (24) Zlatanova, S., & Sithole, G. (2020). The importance of software in city information modelling (CIM). *International Journal of Urban Sciences*, 24(2), 151-164.
- (25) Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic Information Systems and Science*. Wiley.
- (26) Connolly, T., & Begg, C. (2015). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*. Pearson.
- (27) Turban, E., Sharda, R., & Delen, D. (2014). *Decision Support and Business Intelligence Systems* (10th ed.). Pearson Education.
- (28) Keim, D. A., Mansmann, F., Schneidewind, J., Thomas, J., & Ziegler, H. (2013). *Visual analytics: Scope and challenges*. Springer, 76-90.
- (29) CENG. (2023). *The Smart Cities of Tomorrow Enabled by 5G and IoT*. Centre of Excellence in Next Generation Networks (CENG). 23.09.2024 tarihinde <https://www.ceng.ca/5g-iot-smart-cities> adresinden erişildi.
- (30) Zhao, X., & Li, Y. (2021). The role of 5G in smart city infrastructure: Connecting IoT and improving city management. *Journal of Urban Technology*, 28(1), 77-93.
- (31) Benitez-Avila, C., Hartmann, A., & Dewulf, G. (2019). Contractual and relational governance as positioned-practices in ongoing public-private partnership projects. *Project Management Journal*, 50(6), 716-733. <https://doi.org/10.1177/8756972819848224>.
- (32) Li, H., Wang, X., & Liu, Y. (2020). Data integration in smart cities: A framework for integrating multiple data sources in urban systems. *Sustainable Cities and Society*, 55, 102-112.
- (33) Al-Sabri, K., Alazzam, M.B., & Al-Hamarneh, Z. (2019). The impact of smart city data integration on the efficiency of city management. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 10(2), 45-51.

- (34) Hwang, J., & Li, D. (2015). Securing urban data in smart cities: Challenges and strategies. *Journal of Information Security*, 6(4), 211-221. <https://doi.org/10.4236/jis.2015.64021>.
- (35) Kshetri, N. (2013). Privacy and security issues in cloud computing: The role of institutions and institutional evolution. *Telecommunications Policy*, 37(4), 372-386. <https://doi.org/10.1016/j.telpol.2012.04.011>.
- (36) Pfeffer, K., Baud, I., Denis, E., & Scott, D. (2019). Smart city initiatives and urban data management. *International Journal of Urban and Regional Research*, 43(3), 596-612.
- (37) Batty, M. (2018). *The new science of cities*. MIT Press.
- (38) Kundak, S., Türkoğlu, H., & İlki, A. (2014). Risk assessment for Istanbul: A case study on earthquake risk. *Natural Hazards*, 74(3), 2023-2053. <https://doi.org/10.1007/s11069-014-1270-9>.
- (39) Erdik, M., Şeşetyan, K., Demircioğlu, M. B., Hancılar, U., & Zülfiyar, C. (2011). Rapid earthquake loss assessment after damaging earthquakes. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 31(2), 247-266. <https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2010.03.009>.
- (40) Erdelji, M., Natalizio, E., Chowdhury, K. R., & Akyildiz, I. F. (2017). Help from the sky: Leveraging UAVs for disaster management. *IEEE Pervasive Computing*, 16(1), 24-32. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2017.11>
- (41) Khan, F., & Abbasi, T. (2018). A review of the role of simulation in emergency management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 31, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2018.05.014>.
- (42) Goodchild, M. F., & Glennon, J. A. (2010). Crowdsourcing geographic information for disaster response: A research frontier. *International Journal of Digital Earth*, 3(3), 231-241. <https://doi.org/10.1080/17538941003759255>.
- (43) Cutter, S. L., & Finch, C. (2008). Temporal and spatial changes in social vulnerability to natural hazards. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(7), 2301-2306. <https://doi.org/10.1073/pnas.0710375105>.
- (44) Toh, M., Ng, K., & Lim, S. (2023). Singapore's Smart Nation initiative: A comprehensive review of sensor networks and data analytics. *IEEE Internet of Things Journal*, 10(5), 4269-4285. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2023.3012345>.
- (45) Singapore Land Authority. (n.d.). OneMap. <https://www.onemap.gov.sg/home/>.
- (46) Teo, T. A. (2023). 3D city modeling technologies in Virtual Singapore. *Geomatics*, 3(2), 167-185. <https://doi.org/10.3390/geomatics3020012>.
- (47) Lee, S., Tan, W., & Lim, S. (2022). Virtual Singapore: Applications and impacts on urban planning. *Journal of Urban Technology*, 29(2), 112-128. <https://doi.org/10.1080/10630732.2022.2049301>.
- (48) Urban Redevelopment Authority. (2024). Using Virtual Singapore for urban heat island mitigation strategies. Urban Redevelopment Authority of Singapore.
- (49) Singapore Green Plan 2030. (2023). Leveraging Virtual Singapore for sustainable urban development. Singapore Government.

- (50) Ministry of Foreign Affairs, Singapore. (2024). Sharing smart city solutions: Virtual Singapore on the global stage., Singapore.
- (51) Info-communications Media Development Authority. (2024). Digital twin technologies: Roadmap 2030. Info-communications Media Development Authority.
- (52) Wong, Y. D., Hensher, D. A., & Mulley, C. (2024). Mobility as a service (MaaS) in Singapore: From theory to practice. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 138, 110-124.
- (53) Land Transport Authority. (2024). Smart traffic management in Singapore: Annual report. Land Transport Authority.
- (54) HealthHub. (n.d.). What is National Electronic Health Record (NEHR)? HealthHub Singapore. 25.09.2024 tarihinde <https://support.healthhub.sg/hc/en-us/articles/15823581714073-What-is-National-Electronic-Health-Record-NEHR> adresinden erişildi.
- (55) GovTech Singapore. (2024). Blockchain in healthcare: Securing patient data.
- (56) Chief Digital Officer for London. (2023, September 4). Data for London: Joining up city data to build a better London for everyone. Medium. 25.09.2024 tarihinde <https://chiefdigitalofficer4london.medium.com/data-for-london-joining-up-city-data-to-build-a-better-london-for-everyone-766f883bb5ef> adresinden erişildi.
- (57) Transport for London. (2023, December 13). Transport in London 2023 overview report. 26.09.2024 tarihinde <https://board.tfl.gov.uk/documents/s21482/board-20231213-item08b-TiL%202023%20Overview%20Report.pdf> adresinden erişildi.
- (58) Greater London Authority. (2023). "London Air Quality Network." London Datastore. 26.09.2024 tarihinde <https://data.london.gov.uk/dataset/london-air-quality-network> adresinden erişildi.
- (59) Tokyo Metropolitan Government. (2023). "Disaster Prevention Information." 26.09.2024 tarihinde <https://www.metro.tokyo.lg.jp/english/guide/bosai/index.html> adresinden erişildi.
- (60) Smart Energy International (2019). "TEPCO reaches 20 million smart meter milestone." 26.09.2024 tarihinde <https://www.smart-energy.com/industry-sectors/smart-meters/tepcoco-reaches-20-million-smart-meter-milestone/> adresinden erişildi.
- (61) Nishimura, A. (2019). Multi-agent based incident detection system for urban road traffic management. HAL Open Science. 26.09.2024 tarihinde <https://hal.science/hal-02152751/document> adresinden erişildi.
- (62) City of Amsterdam. (2024). Amsterdam City Data. 26.09.2024 tarihinde <https://data.amsterdam.nl/> adresinden erişildi.
- (63) Amsterdam Smart City. (2023). Energy Atlas. 26.09.2024 tarihinde <https://amsterdamsmartcity.com/projects/energy-atlas> adresinden erişildi.
- (64) City of Amsterdam. (2024). Stem van West. 27.09.2024 tarihinde <https://stemvanwest.amsterdam.nl/> adresinden erişildi.

- (65) Van Zoonen, L., Higgs, G., Granados, M., & Meijer, A. (2022). Smart waste management in European cities: A comparative analysis of deployment and privacy concerns. *Cities*, 128, 103794. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.103794>.
- (66) Seoul Metropolitan Government. (2023). Smart Seoul Platform: Comprehensive Urban Management System. 27.09.2024 tarihinde <http://english.seoul.go.kr/policy/smart-city/smart-seoul-platform/> adresinden erişildi.
- (67) Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Republic of Korea. (2023). Smart City Korea Initiative. 01.10.2024 tarihinde http://www.molit.go.kr/english/USR/WP-GE0201/m_36851/DTL.jsp adresinden erişildi.
- (68) Lim, Y. (2021). Essays on the Economics of Peacekeeping: Evidence from South Sudan. [Doctoral dissertation, Erasmus University Rotterdam]. Erasmus University Repository. 01.10.2024 tarihinde <https://repub.eur.nl/pub/135359/03022021-thesis-y-lim-final.pdf> adresinden erişildi.
- (69) Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü. (2023). TAKBİS Projesi. 01.10.2024 tarihinde <https://www.tkgm.gov.tr/projeler/tapu-ve-kadastro-bilgi-sistemi-takbis> adresinden erişildi.
- (70) World Bank. (2022). Turkey Land Registration and Cadastre Modernization Project (P106284). 01.10.2024 tarihinde <https://documents1.worldbank.org/curated/en/099425006202236303/pdf/P10628405486830f20b1270872ab5c4c352.pdf> adresinden erişildi.
- (71) Kalkınma Bakanlığı Bilgi Toplumu Dairesi. (2014). Birlikte çalışabilirlik esasları rehberi 2.1. Bilgi Toplumu Stratejisi ve Eylem Planı. 01.10.2024 tarihinde http://www.bilgitoplum.gov.tr/wp-content/uploads/2014/04/Birlikte_Calisabilirlik_Esaslari_Rehberi_2.1.pdf adresinden erişildi.
- (72) Türkiye Cumhuriyeti Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2023). Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS). 01.10.2024 tarihinde <https://tucbs.gov.tr/> adresinden erişildi.
- (73) T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2023). 2024-2030 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı (Taslak). 11.10. 2024 tarihinde https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/2023/12/Taslak-Eylem_Plani.pdf adresinden erişildi.
- (74) Kent95. (n.d.). Kent95 Harita Platformu. 13.10. 2024 tarihinde <https://harita.kent95.org/#> adresinden erişildi.

