

# AKILLI ŞEHİRLER VE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ

Yrd. Doç. Dr. Hüseyin BAYRAKTAR<sup>1</sup>, Dursun Yıldırım BAYAR<sup>2</sup>, Bestami KARA<sup>3</sup>, Hakan GÜVEN<sup>4</sup>, Eda SOYLU SENGÖR<sup>5</sup>, Ömer Faruk ERİŞ<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, huseyin.bayraktar@csb.gov.tr

<sup>2</sup> Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, dyildirim.bayar@csb.gov.tr

<sup>3</sup> Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, bestami.kara@csb.gov.tr

<sup>4</sup> Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, hakan.guven@csb.gov.tr

<sup>5</sup> Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, eda.soylu@csb.gov.tr

<sup>6</sup> Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 06530, Çankaya, Ankara, omerfaruk.eris@csb.gov.tr

## ÖZET

*Coğrafi veriler şehirlerdeki ekonomik, politik, sosyal ve kültürel kaynakların yönetimi için güç ve değer sağlamaktadır. Coğrafi bilgi sistemlerinin işlerlik kazanmasıyla; planlama için yer seçim analizleri, kentsel büyüme ve taşınmaz değer tahminleri, kentsel erişilebilirlik, acil durum yönetimi, atık yönetimi, enerji verimliliği, güvenlik ve potansiyel suç analizleri gibi akıllı şehirlerin birçok alanına dokunan inovatif çözümler geliştirilebilir hale gelmiştir. T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından hayata geçirilen “Akıllı Şehirler Kapasite Geliştirme ve Rehberlik Projesi” ile başta yerel yönetimlerimiz olmak üzere tüm paydaşların kapasitesinin artırılması amacıyla hazırlanan akıllı şehir külliyatında akıllı şehirlerde coğrafi bilgi sistemleri konusu kapsamlı bir şekilde ele alınmış, bu konuda coğrafi bilgi sistemleri eğitim kitabı, video ve sunumlar hazırlanmıştır.*

**Anahtar Sözcükler:** Akıllı Şehirler, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Stratejik Yönetim

## ABSTRACT

### SMART CITY AND GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS

*Geographic data provides power and value for the management of economic, political, social and cultural resources in cities. With the operationalization of geographic information systems, innovative solutions that touch many areas of smart cities such as site selection analysis for planning, urban growth and real estate value estimations, urban accessibility, emergency management, waste management, energy efficiency, security and potential crime analysis can be developed.*

*In the smart city collection which was prepared within the scope of Smart Cities Capacity Building and Guidance Project was implemented by the General Directorate of Geographic Information Systems of the Ministry of Environment, Urbanization and Climate Change, to increase the capacity of all stakeholders, especially local governments, the subject of geographic information systems in the smart cities has been comprehensively addressed, On this subject, a geographic information systems training book, videos and presentations have been prepared.*

**Keywords:** Smart Cities, Geographic Information Systems, Strategical Management

## 1. GİRİŞ

Akıllı şehir politikalarına ulusal katmanda bütüncül bir bakış getirerek birlikte çalışabilme yetisi kazanmak, belirlenen politikalarla uyumlu yatırımları önceliklendirerek yatırımların doğru proje ve faaliyetlerle uygulandığını güvence altına almak amacıyla ulusal ihtiyaçları ve öncelikleri bütüncül olarak göz önünde bulunduran, ekosistem paydaşlarının ortak akli ile inşa edilen 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı hazırlanmıştır.

Günümüzde artan şehir sorunlarına daha yaşanabilir şehirler için sürdürülebilir şehir yönetimi ve gelişen teknoloji yaklaşımları ile çözüm aranmaktadır. Yoğun şehirleşme ve nüfus artışı ile yaşanamaz hale gelen şehirlerin yerel yönetimleri ve hizmet sunan birçok kurumu, gelişen bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) daha etkin kullanarak, çevreye zarar vermeden birlikte çalışma esasları çerçevesinde vatandaşlara en iyi hizmeti sunmaya çalışmaktadır.

Şehirler; binaların, caddelerin, ulaşım hatlarının, parkların, mahallelerin, alışveriş mekânlarının ve endüstriyel tesislerin bir arada olduğu alanlardır. Metropoliten şehirler çok büyük alanlara yayılmış olsa da şehir fonksiyonları birbirine yakın olabilmektedir. Şehirde sabit bir konumu olan varlıkların yakın konumlarla veya o konumun diğer özellikleriyle ilgisi bulunmaktadır. Şehirlerdeki hemen her verinin konum ile ilişkilendirildiği düşünüldüğünde, bu verilerin toplanması, coğrafi veri tabanlarında yönetimi, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevleri Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve teknolojileri ile bir bütünlük içinde gerçekleştirilebilir. Böylelikle CBS, şehirlerin akıllandırılması için kullanılabilir bir araçtır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2021).

Coğrafi veri şehirlerdeki ekonomik, politik, sosyal ve kültürel kaynakların yönetimi için güç ve değer sağlamaktadır. Ancak akıllı şehir uygulamaları için ihtiyaç duyulan coğrafi veriler, farklı CBS uygulamalarında veya sektör çözümleri

ile genellikle birbirinden bağımsız üretilmektedir. Böylelikle coğrafi verilerin etkin kullanılması ve uygulama ihtiyacına göre açık web servisleri ile paylaşılmasına olanak sağlayan bir sistem ya da bunların bir bütünü olarak kabul edilen Akıllı Şehirler Coğrafi Veri Altyapısı'nın kurulma ihtiyacı ortaya çıkmıştır (Coğrafi Bilgi Sistemleri Eğitim Kitapçığı, 2020).

## 2. AKILLI ŞEHİRLERDE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

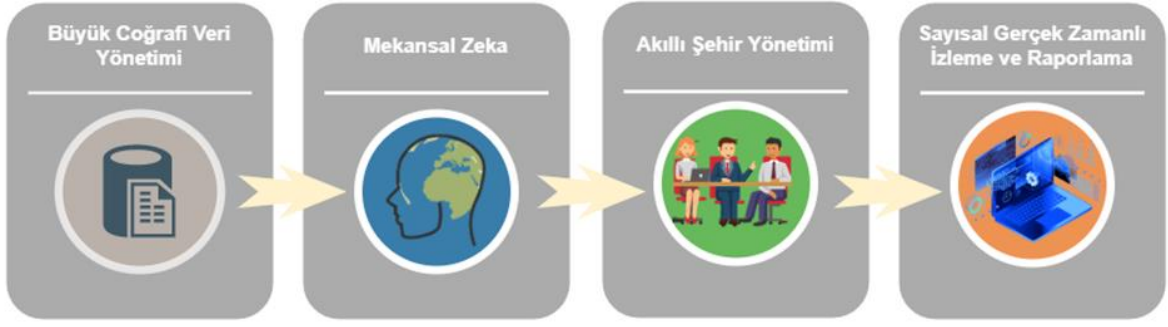
Günümüz bilgi çağında ülkeler bilgi toplumu olma yolunda bilgiye daha hızlı ve güvenilir yollardan erişme, bilgiye sahip olma ve bilgiyi hizmet sektörlerinde verimli kullanma zorunluluğu duymaya başlamıştır. Bu amaçla “Bilgi Sistemleri”; bilgiyi toplayan, depolayan, üreten ve dağıtan bir mekanizma olarak, bilgiye kolayca erişip daha verimli kullanabilmek için oluşturulan bir sistem olarak algılanabilir (Yomralıoğlu, 2000). CBS özetle; “Konuma dayalı gözlemlerle elde edilen konumsal ve öznel bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir.” (Yomralıoğlu, 2000). CBS, diğer bilgi sistemlerinden farklı olarak harita üzerindeki her türlü nesneye ait geometrik bilgiyi bir veri tabanında saklar ve işler (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2021).

Akıllı şehirler ise 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı'nda “Paydaşlar arası işbirliği ile hayata geçirilen, yeni teknolojileri ve yenilikçi yaklaşımları kullanan, veri ve uzmanlığa dayalı olarak gerekçelendirilen ve gelecekteki problem ve ihtiyaçları öngörerek hayata değer katan çözümler üreten daha yaşanabilir ve sürdürülebilir şehirler olarak tanımlanmıştır.

Akıllı şehir kompleks bir kavram olup içinde birçok bileşeni barındırmaktadır. Avrupa Parlamentosu tarafından ekonomi, insan, yönetim, yaşam, hareketlilik ve çevre olmak üzere 6 bileşende benimsenen akıllı şehirler yapısı, ülkemiz stratejisinde 16 bileşende ele alınmıştır. Bunlar arasında coğrafi bilgi sistemleri tek başına bir bileşen olarak yapıya dâhil edilerek CBS'nin akıllı şehirlerdeki önemi vurgulanmıştır. Ayrıca coğrafi bilgi sistemlerinin şehirlerdeki olgunluğunun artırılması eylemi strateji ve eylem planı içerisinde yerini almıştır. Bu eylem kapsamında coğrafi bilgi sistemi bileşeninin olgunluğunun artırılması için; coğrafi veri üretiminde bulunan kurumlar tarafından Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) standartlarına uygun coğrafi verilerin paylaşılması, coğrafi veri üretimi esnasında coğrafi veri kalitesi bileşenlerine uyum gösterilmesi, CBS kullanımının yaygınlaştırılması ve entegrasyonun sağlanması ve buna uygun kapasite artırımına yönelik faaliyetler yapılması öngörülmüştür (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2019).

Akıllı şehir uygulamalarında, yerel yönetimler tarafından yürütülen KBS uygulamaları ile TUCBS kapsamında farklı coğrafi veri temaları arasında birlikte çalışabilirlik sağlanmalıdır. TUCBS çalışmaları kapsamında 2021 yılında bina, ulaşım ve altyapı coğrafi veri temalarının akıllı şehir veri uyumlulaştırması Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından gerçekleştirilmiş olup 2022 yılı sonunda tamamlanması planlanan TUCBS 5. faz çalışmaları kapsamında ise altyapı teması içinde tanımlanan coğrafi veriler için akıllı şehir katkıları ile güncelleme çalışmaları devam etmektedir.

Topografik harita altlıkları, bina ve adresleri, arazi kullanımını ve çeşitli şehir ilgi noktalarını içeren coğrafi veri altlıklarının yanı sıra; ulaşım ve çevre sensörleri, sosyal medya platformlarından ve çeşitli kaynaklardan gelen gerçek zamanlı büyük verinin CBS ile birlikte çalışabilir yapıda yönetimi ile akıllı şehirlerde etkin karar destek mekanizması olanaklı hale gelecektir. Büyük coğrafi veri yönetimi ile birlikte çalışabilir yapıda sağlanan veri altlıkları, mekânsal zeka teknikleri ile analiz edilerek akıllı şehir yönetimi uygulamalarında kullanılabilir. Gerçek-zamanlı izleme ve raporlama olanakları ile de sürdürülebilir şehirler için anlık karar destek mekanizması sunarken, vatandaşlar için yaşanabilir şehir araçları sağlanmaktadır (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2021). Ülkemizde hem akıllı şehirlerde hem de coğrafi veri kullanımında birlikte çalışabilirliğin sağlanması için Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından TUCBS çalışmaları kapsamında Birlikte Çalışabilirlik Usul ve Esasları yayımlanmış, 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı kapsamında ise Akıllı Şehir Birlikte Çalışabilirlik Modeli oluşturulmuş ve Akıllı Şehir Birlikte Çalışabilirlik Esasları Rehberi hazırlanmıştır.



Şekil 1. Akıllı Şehir Yönetimi genel iş akışı (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2021)

Akıllı şehir kapsamındaki neredeyse her verinin konumsal veri ile bir ilişkisi bulunmaktadır. Akıllı şehir yönetim platformlarında yer alan harita, şehir ikizi, şehir modeli gibi arayüz ekranları, bu platformların analiz ve sorgulama gibi işlevleri gerçekleştirdiği ana ekran olarak kullanılmakta ve bütün bu yeteneklerini coğrafi bilgi sistemleri temelinde ortaya koymaktadır. Yani coğrafi bilgi sistemleri akıllı şehir yönetiminde hem göz önündeki platformlarda hem de gerçekleştirilen birçok analiz ile veriden akıl üretiminde arka plandaki en önemli araçlardan biridir.



Şekil 2. CBS Gösterme Paneli Uygulama Örneği (Esri, 2020)

Bir şehrin yönetimi ve akıllı şehre dönüşümü ile bunun sürdürülebilirliğinin temelindeki en önemli varlık veridir. Bu verilerin içinde yer alan şehre ait coğrafi veriler başlı başına büyük veri olarak kabul edilirken, akıllı şehir dönüşümü ve yönetimi düşünüldüğünde şehirlerde büyük veri kavramının önemini vurgulamak gerekir. Bu durumda akıllı şehirlerde kullanılan donanımların da büyük verileri depolama, işleme ve sunma kapasitesine sahip olması beklenir. Hem akıllı şehirlerde konum bilgisini içeren grafik ve raster veriler, sensör ve algılayıcılardan, sosyal medya platformlarından toplanan gerçek zamanlı verilerin saklanması ve işlenmesi için, hem de elde edilen akıl ile yönetilen karar destek mekanizmalarından oluşan yeni verilerin sunulması için büyük veri kavramına ve platformlarına ihtiyaç duyulmaktadır.

## 2.1 Kent Bilgi Sistemleri

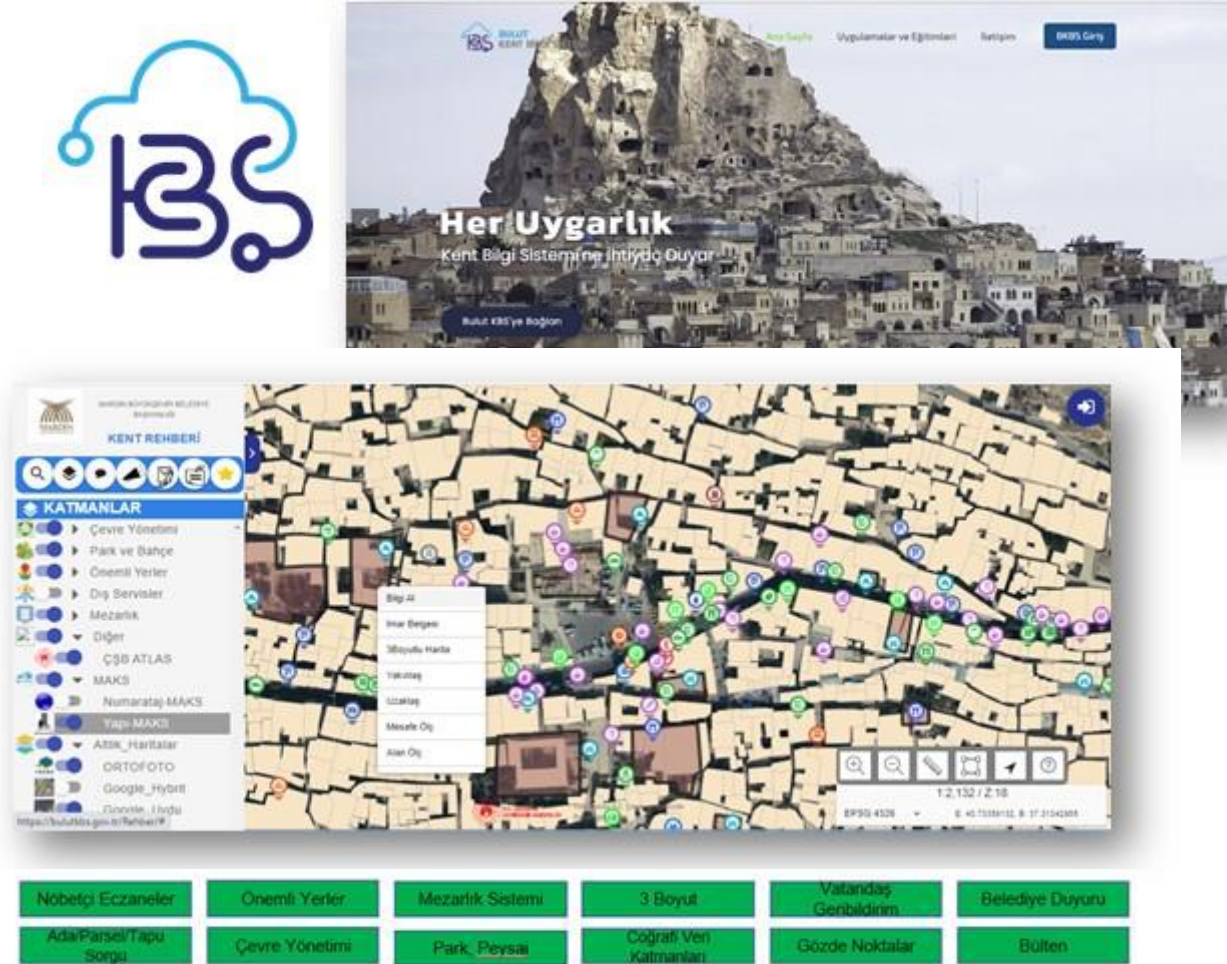
Hızla artan nüfusla birlikte gittikçe kalabalıklaşan ve yönetimi zorlaşan şehirlerde şehrin takibi ve şehirleşmenin kontrolü ile şehrin her köşesine hizmet ulaştırma imkânını sağlamak için birçok verinin aynı anda ve hızlı bir şekilde analiz edilmesi gerekmektedir. Bugün yerel yönetimler, şehir sakinlerine güvenilir ve eşit hizmet sağlamak, ihtiyaçlarını analiz ederek şehrin geleceğini planlamak, şehre özel yatırımları gerçekleştirmek gibi görevleri bilgi teknolojileri ve karar destek mekanizmalarını kullanarak yerine getirmektedir. Bu kapsamda; "Kent Bilgi Sistemi (KBS), kentsel faaliyetlerin yerine getirilmesinde optimum karar verebilmek için ihtiyaç duyulan planlama, altyapı, mühendislik, temel hizmetler ve yönetsel bilgileri hızlı ve sağlıklı bir şekilde irdelemek amacıyla oluşturulan, coğrafi bilgi sistemlerinin kent bazında bir uygulaması olan, konumsal ve konumsal olmayan bilgilerin belirli bir teknik bilgisayar ortamında depolandığı, işlendiği, analiz edildiği ve bunun sonucuna göre yönetimlerce karar verildiği ve uygulandığı bir sistemdir" (Yomralıoğlu, 1999; 2000). Ayrıca Kent Bilgi Sistemleri (KBS), CBS'nin

kent/şehir bazlı çözümü olarak akıllı şehir yönetiminde yerel yönetimlerin faaliyetlerine karar destek sağlayarak, ihtiyaç duyulan adres, altyapı, ulaşım, imar ve planlama bileşenlerini temsil eden harita altlıklarını veri tabanlarında bütünleştirir (T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2021).

Yerel düzeyde toplanan, saklanan, paylaşılan ve hizmet sunumunda kullanılan veriler bazen bir bütün olarak birlikte bazen de tek başına anlamlıdır. Bu veriler altyapı, planlama, afet, güvenlik, yapı, adres, sağlık, kültür gibi şehir hayatındaki tüm olguları içeren verilerdir. Birçok şehir fonksiyonunu ilgilendiren veri, konum bilgisi ile birlikte kullanıldığında doğrudan hizmet sunumuna dönüşmektedir. Bu da yerel yönetimlerce kurulan kent bilgi sistemleri ile mümkün olmaktadır. Bununla birlikte sürdürülebilir ve yaşanabilir şehir yönetimi için günümüz teknolojisini kullanarak KBS ile konuşan akıllı uygulamalar, akıllı şehir dönüşüm ve yönetim sürecinde ilk adım olarak kabul edilebilir.

KBS'nin temel öğeleri arasında nüfus, mülkiyet, plan, vergi bilgilerinin yanı sıra bu bilgilerin coğrafi altlıkları olan topografik haritalar, kadastro haritaları ve imar planları ile şehrin altyapı bilgileri bulunur. Bilgisayar ortamında yer alan bu veri ve coğrafi altlıkların bütünleşik bir biçimde kullanılması ile yerel yönetimlerdeki birçok işlem ve hizmet hızlı ve kolay bir şekilde gerçekleştirilebilir.

Belediye hizmetlerinin vatandaşlara daha kolay ve hızlı sunulabilmesini sağlamak için Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü tarafından E-Belediye Bulut Kent Bilgi Sistemi coğrafi yazılımları Belediyelerimizde ücretsiz olarak yaygınlaştırılmaktadır. Bakanlığın akıllı şehirler çalışmaları kapsamında geliştirilen Bulut Kent Bilgi Sisteminin bir parçası olan Türkiye Kent Rehberi, yazılım altyapısı ve verileriyle tamamen yerli ve milli olarak geliştirilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Türkiye Kent Rehberi

Akıllı şehirlerin veri altyapısını tesis eden Türkiye Kent Rehberi ile sadece kentsel veriler sunulmamakta ayrıca günlük kent hayatına dair dijital uygulamalar da sağlanmaktadır. Ayrıca kent rehberinde belediye başkanlarına her türlü istek ve şikâyetlerin fotoğraf ve konum bilgisiyile iletilebileceği konumsal Etkinlik ve Duyuru Uygulaması ile Başkana Mesaj Gönder ve Belediye Geri Bildirim Uygulaması gibi yönetim seviyesinde kullanılan uygulamalar yer almaktadır. Böylece şehir yönetimine katılım ile karar destek mekanizmalarının talep bazlı işletilmesi ve şeffaf yönetim modelinin

uygulanması sağlanmakta, ayrıca modern belediyeçilik anlayışı ileri teknolojiyle desteklenerek vatandaşların hizmetine sunulmaktadır.

### 3. SONUÇLAR

Belediyelerin sorumluluğunda çeşitli Kent Bilgi Sistemi (KBS) uygulamaları geliştirilmekte, ulaşım, altyapı, çevre, taşınmaz geliştirmede ve ticari birçok tematik alanda Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kurulma faaliyetleri yürütülmektedir. Dijital harita altlıklarının yanı sıra; çeşitli veri tabanları, algılayıcılar ve sosyal medya platformlarından elde edilen büyük verilere erişebilirlik mümkün hale gelmiştir. Akıllı Şehirler için gelişen Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) kullanılarak farklı kaynaklardan elde edilen büyük coğrafi veri altlıklarının birlikte çalışabilirliği gerekmektedir.

Akıllı Şehir Coğrafi Veri Altyapısı yaklaşımı ile uygun teknolojiler kullanılarak algılama, iletişim, veri ve servis/uygulama bileşenleri koordine edilmelidir. Akıllı şehir uygulamalarındaki tüm iş süreçleri için eğitim ve yaygınlaştırma faaliyetleri yürütülmelidir. Büyük veri analizi teknikleri kullanılarak; planlama için yer seçim analizleri, taşınmaz geliştirme için kentsel büyüme ve taşınmaz değer tahminleri, konum tabanlı servisler ile kentsel erişebilirlik, acil durum yönetimi, atık yönetimi, enerji verimliliği, güvenlik ve potansiyel suç analizleri gibi akıllı şehir uygulamalarına inovatif çözümler geliştirilebilir.

### KAYNAKLAR

- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2020. Coğrafi Bilgi Sistemleri Eğitim Kitapçığı. [https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/KapasiteGelistirme/Egitim\\_Pdf/Coğrafi\\_Bilgi\\_Sistemleri.pdf](https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/KapasiteGelistirme/Egitim_Pdf/Coğrafi_Bilgi_Sistemleri.pdf), [Erişim tarihi: 19.10.2022].
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2021. Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulama Rehberlik Kılavuzu. [https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/KapasiteGelistirme/Uygulama\\_Pdf/coğrafi\\_bilgi\\_sistemleri\\_uygulama\\_rehberlik\\_klavuzu.pdf](https://www.akillisehirler.gov.tr/wp-content/uploads/KapasiteGelistirme/Uygulama_Pdf/coğrafi_bilgi_sistemleri_uygulama_rehberlik_klavuzu.pdf), [Erişim tarihi: 20.10.2022].
- Yomraloğlu, T. (1999). Kent Bilgisi ve Organizasyonu. Yerel Yönetimlerde Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Sempozyumu, KTÜ, Trabzon.
- Yomraloğlu, T. (2000). Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar (5. Baskı). Trabzon: İber Ofset.
- ESRI, 2020. ArcGIS Dashboard web sitesi. <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-dashboards/overview>, [Erişim Tarihi: 14.11.2020].
- T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, 2019. 2020-2023 Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı.