

## SÜRDÜRÜLEBİLİR YEREL PLANLAMADA COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ

Uğur Özcan<sup>1</sup>  
İbrahim Erol<sup>2</sup>

### ÖZET

Coğrafya, geçmişten günümüze, bireylerin günlük yaşantısı üzerinde önemli bir role sahip olmuştur. Bu çalışmada, konumsal verilerin analiz edilmesi sonucunda, elde edilebilecek bilgilerin, coğrafi bilgi sisteminde kullanılabilmesi sayesinde, sistemin, sürdürülebilir yerel planlama bağlamında, topluma ve kente kazandırabilecekleri incelenmiştir. Çalışmada, coğrafi bilgi sisteminin bileşenlerinden yola çıkılarak, günümüz teknolojisi sayesinde gelişen kullanım alanlarına ışık tutulmuştur. Sistemin, Washington DC/USA’de kullanılan uygulamaları incelenmiş ve çeşitli kullanım alanlarından örnekler verilmiştir. Coğrafi bilgi sistemlerinin, yerel yönetimler tarafından verilebilecek sosyal, kamusal ve teknik hizmetlerde sağlayabileceği avantajlara değinilmiştir. Klasik yöntem ve teknikler yerine, konumsal veriler kullanılarak geliştirilen coğrafi bilgi sisteminin, kaynakların korunması, çevre duyarlılığı, verimli arazi kullanımı, ulaşım, kentsel planlama faaliyetleri gibi uygulama alanlarına açıklık getirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sürdürülebilirlik, Mimarlık, Planlama, CBS

## GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM IN SUSTAINABLE LOCAL PLANNING

### ABSTRACT

Geography has played an important role on the daily life of individuals from past to present. In this study, it has been investigated that the system can contribute to society and city in the context of sustainable local planning by the information that could be obtained from analyzing the spatial data by using geographic information system. In the study, based on the components of the geographic information system, the areas of use developed by today's technology were shed light. The applications of the system in Washington DC / USA were examined and examples from various areas of use were given. The advantages that geographic information systems can provide in the social, public and technical servi-

---

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, İstanbul, uozcan@fsm.edu.tr

<sup>2</sup> Yüksek Lisans Öğrencisi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, ibrahimerol.arc@gmail.com

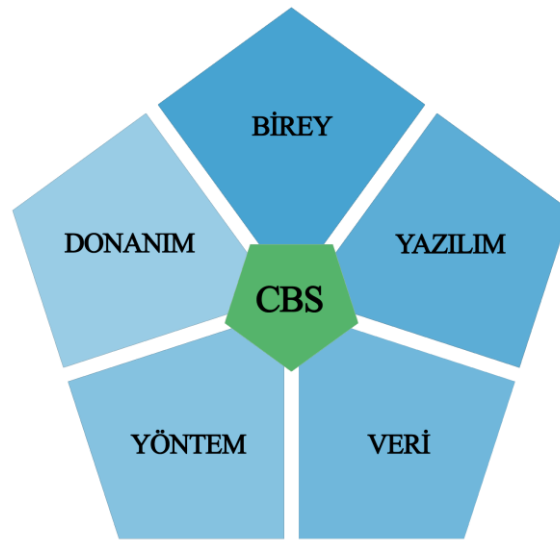
ces that can be provided by local governments are addressed. Instead of classical methods and techniques, geographic information system developed by using spatial data has been clarified in areas such as conservation of resources, environmental awareness, efficient land use, transportation, urban planning activities.

**Keywords:** Sustainability, Architecture, Planning, GIS

## GİRİŞ

Birey, temel yaşam ihtiyaçlarını karşılayabilmek için ilk çağlardan itibaren, yaşam alanını ve çevresindekileri tanımaya ve algılamaya çalışmıştır. Bu tanışmışlık, belli zaman aralıklarında yön ve boyut değiştirerek gelişmiştir. Coğrafya, zaman dilimine bağlı kalmaksızın, bilimin içerisinde kendisine yer bulabilmiştir. Temel olarak coğrafya, bireyin yaşadığı çevrenin doğal özelliklerini, birey-doğal çevre etkileşimini ve bu etkileşim sonucu bireyin ortaya koyduğu beşeri ve ekonomik faaliyetleri, kendi prensipleri çerçevesinde inceleyerek sonuçlarını açıklayan bilim dalıdır. (Üçışık vd., 2002) Coğrafya, aynı zamanda, doğal çevrede meydana gelen olayların, bireyin yaşamı üzerindeki ve bireyin de doğal çevre üzerindeki etkilerini incelemektedir.

Coğrafyadan elde edilen verilerin, diğer bilim dallarında incelenmesi ve kullanılmasıyla birlikte bir bilgi sistemi oluşturulmaktadır. Coğrafi bilgi sistemi (CBS), kullanılmak istenilen alanın ihtiyaçlarına göre konumsal veriyi toplayan, depolayan, işleyen, dönüştüren ve ifade eden oldukça güçlü araçlar bütünüdür. (Balcı vd., 2009) (Şekil 1)

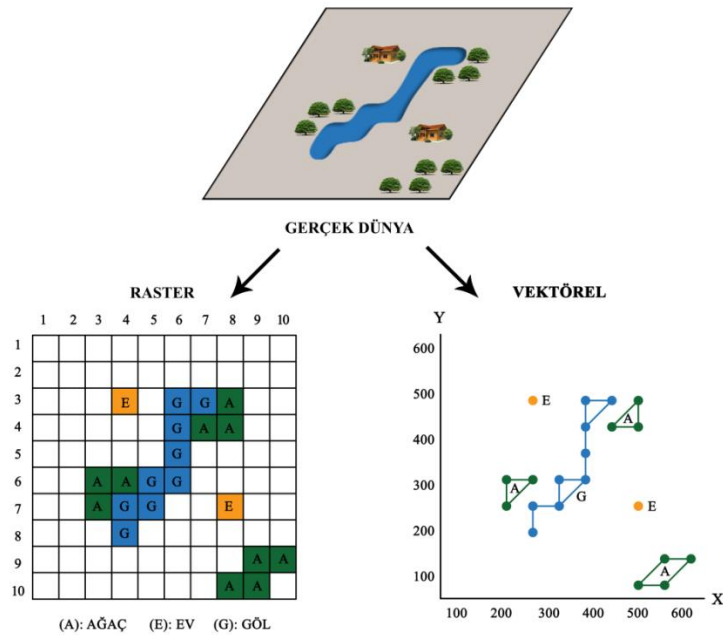


Şekil 1: Coğrafi Bilgi Sisteminin Bileşenleri.

Figure 1: Components of Geographic Information System.

Coğrafi bilgi sisteminin bileşenlerinin en önemlisi olan bireyler, gerçek dünyadaki sorunların çözümü için bu sistemi tasarlamıştır. Sistemin korunması, doğru çalışması ve kullanılması yine bireyler ile mümkündür. Sistemin diğer bir bileşeni olan veriler (data), çeşitli kaynaklardan toplanmakta ve konumsal verilerle ilişkilendirilmektedir. Bu verilerin depolama, analiz ve görüntülenmesinde çeşitli yazılımlar kullanılmaktadır. Aynı zamanda bu yazılımlar sayesinde sistemdeki verilerin farklı platformlarda kullanılabilirliği arttırılmaktadır. Coğrafi bilgi sistemi, verilerin toplanmasından başlayıp, istenen sonuca ulaşılmasına kadar olan süreçte bazı donanımlara ihtiyaç duyar. Başlarda yazıcı, tarayıcı ve bilgisayarlar ile yapılan çalışmalar, günümüzde gelişen teknolojiye paralel olarak, akıllı telefonlar ve giyilebilir mobil cihazlar ile gelişim göstermektedir. Bireylerin veri, yazılım ve donanımları nihai hedefe bağlı olarak bir araya getirip kullanmakta izlediği yöntemler, coğrafi bilgi sisteminin diğer bir bileşenidir.

Coğrafi referanslar, objelerin konumsal veri modelleri kullanılarak, harita üzerinde konumlandırılmasını sağlar. Nokta, çizgi ve poligonların, x, y koordinat değerleriyle kodlanarak depolandığı veri modelleri vektörel olarak sınıflandırılırken, piksele dayalı görüntüler halinde depolanan veri modelleri ise raster (hücresel) olarak sınıflandırılmıştır. (Şekil 2) Bu iki veri modelinin üst üste çakıştırılmasıyla oluşturulan hibrit haritalar, cadde panoramaları ve üç boyutlu haritalar günümüzde çeşitli teknolojik donanımlar ve bilişim arayüzü platformları ile farklı mesleki disiplinler tarafından kullanılabilir. (Resim 1)



Şekil 2: Konumsal Veri Modelleri.

Figure 2: Spatial Data Models.



Resim 1: Pennsylvania Caddesi'nin 3D Harita Görünümü, Washington, DC, USA. (URL-1)

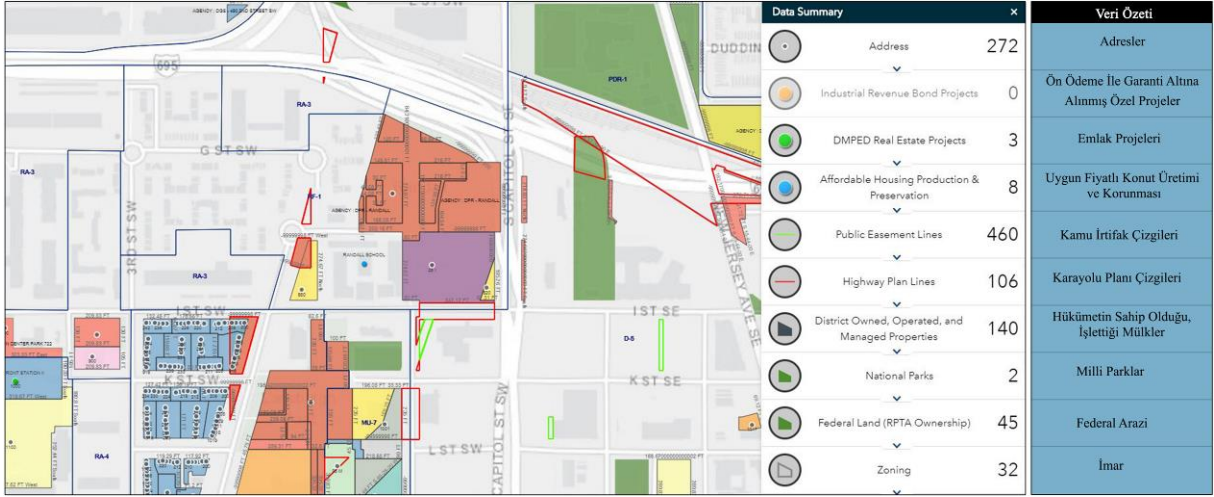
Picture 1: 3D Map View Of Pennsylvania Street, Washington, DC, USA. (URL-1)

Kaynak: <https://www.google.com/maps/@38.9001155,-77.0438753,19z> (E.T. 08.11.2017)

Bu haritalar, içerisinde barındırdığı pek çok veriye rağmen, coğrafi bilgi sisteminin küçük bir parçasını oluşturmaktadır. Günümüzde coğrafi bilgi sistemi, yerel ölçekte planlama alanında geniş bir yelpazeye sahip olarak, bir çok disiplin ve uzmanlık alanı tarafından tercih edilmekte ve kullanılmaktadır.

## **YEREL PLANLAMADA COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ**

Kentler, bireylerin yaşamlarını aktif olarak sürdürdükleri alanlardır. Bu aktiviteler, belirli konu başlıkları altında gruplanarak incelenebilir. Uzmanlar, gruplama yapılmış bu aktivite verilerini kullanarak kentsel planlama ve programlamalar yapabilirler. Söz konusu şehir için ani kararlar almak ve planlamalar yapmak olumsuz sonuçlar doğurabilir. CBS, kentsel büyüme ve gelişmelerin tespitini yapabilmek ve bu tespitlerden yola çıkarak topografya ve kaynaklara bağlı plan geliştirmek için kullanılabilir. Aynı zamanda, konumsal verilerden yararlanılarak, kamusal alan kullanımları sistem üzerinden görüntülenebilmekte ve anlık gelişmeler takip edilebilmektedir. (Resim 2)



Resim 2: CBS haritalarında kamusal alan kullanımı ve planlaması, Washington, DC, USA. (URL-2)

Picture 2: Public Space Use And Planning In GIS Maps, Washington, DC, USA. (URL-2)

Kaynak:

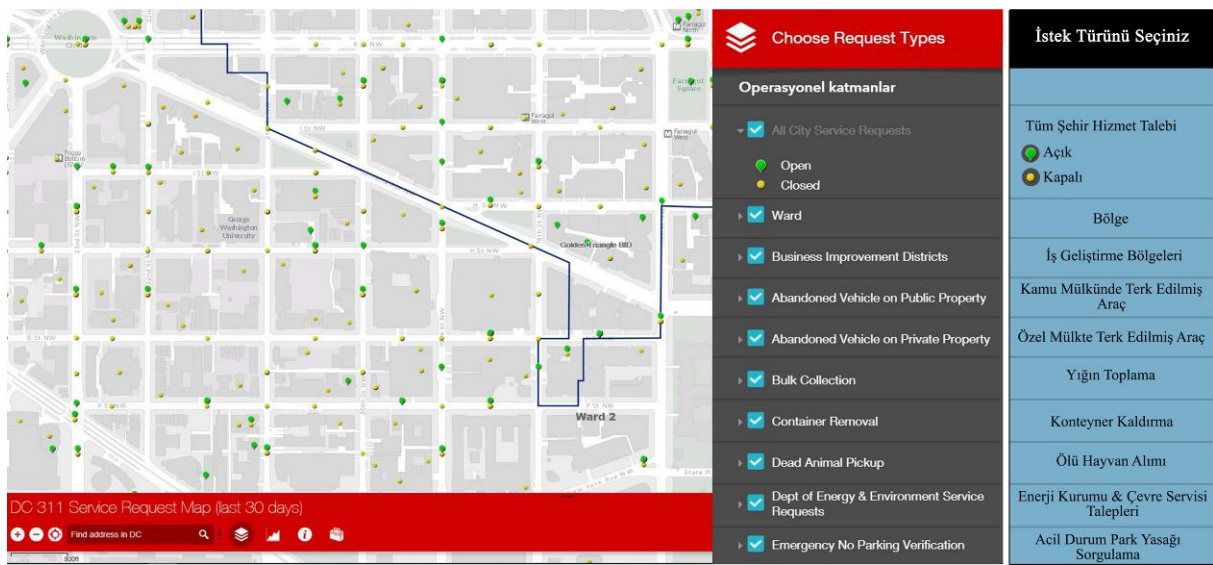
<http://dcgis.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=31cb84a467df4fa4a1515cd2134a0eb3> (E.T. 12.12.2017)

Kentsel uygulamalarda elektrik, gaz, su ve iletişim altyapı tesisatı planlamaları, CBS sistemi üzerinden yapılabilmektedir. Ayrıca bu sistem, mevcut hat konumlarının görüntülenebilmesini sağlamaktadır. Problem oluşması durumunda ilgili sistem, sorunlu yerleri tespit edebilmekte, uzaktan müdahale ile ilgili noktanın kentsel ölçekteki bağlantılarını kesebilmekte ve yerel ölçekte, problemi çözme senaryolarını devreye sokabilmektedir. Bununla birlikte, müdahale senaryolarında, altyapı sistemlerinde kullanılan malzeme bilgileri ve bakım-onarım notları kayıt altına alınabilmekte, istendiği takdirde bu bilgilere kolaylıkla ulaşılabilmektedir.

Günümüzde çevrimiçi kullanıcı aktiviteleri, iletişim ağı hizmetlerinin, gün geçtikçe daha hızlı ve kesintisiz olması gereksinimini doğurmuştur. CBS, bu ihtiyacı giderecek karmaşık ağ tasarımlarının planlanmasında, optimizasyon ve bakımlarının yapılmasında rol almaktadır. Hizmetlerde meydana gelebilecek sorunları çözmek ve kullanıcı isteklerine daha hızlı cevap verebilmek için konuma dayalı bilgilerden faydalanılmaktadır.

Toplumun sosyo - ekonomik katmanları ve yaş grupları özelinde ihtiyaç duyabileceği sosyal hizmetler ve kamusal gereklilikler, harita verileri üzerinde kodlanabilmektedir. Bu bağlamda, ihtiyaçlara cevap verebilecek nitelikte hizmet nok-

taraları tasarlanabilmekte ve konumlandırılabilir. Kent içerisinde yer verilmesi düşünülen açık alanlar, sosyal aktivite alanları, eğitim ve sağlık yapıları, CBS verileri kullanılarak daha sağlıklı şekilde planlanabilmektedir. Bireyler, trafik problemleri, kazalar, atıkların kontrolü, acil durumlar ve güvenlik gibi yerel yönetimleri ilgilendiren bir çok konu hakkında konum bilgisi paylaşarak, CBS üzerinden istek ve şikayette bulunabilmektedirler. **(Resim 3)** Yerel yönetimler aynı sistem üzerinden bu talepleri alabilmekte, yanıt verebilmekte ve arşivleyebilmektedir. Arşivlenen veriler, yerel ölçekte sorumluluk sahibi olan kurum ve kuruluşlarla paylaşılabilir. Bu sayede, bir sonraki yerel planlamanın daha sağlıklı ve sürdürülebilir olması sağlanabilmektedir.



Resim 3: CBS İstek, Şikayet, Destek Platformu, Washington, DC, USA. (URL-3)

Picture 3: GIS Request, Complaint, Support Platform, Washington, DC, USA. (URL-3)

Kaynak:

<http://dcgis.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=dca9e27c4c9d4c24a02cb2c5006beae2> (E.T. 20.12.2017)

Web tabanlı navigasyon haritaları dünyada ve ülkemizde oldukça yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Sistem, günlük kullanımının yanı sıra, karada ulaşım güzergâhlarının belirlenmesinden, denizde derinlik bilgilerinin tayin edilmesine kadar geniş bir alanda kullanılmaktadır. Küresel konumlama bilgileri kullanılarak anlık veriler ve uzun vadede envanter bilgileri oluşturmak mümkündür. Gü-

nümüzde ulaşım ve turizm alanları ile ilgili karşımıza çıkan küresel konumlama sistemleri de CBS'nin kullanıldığı platformlardan oluşmaktadır.

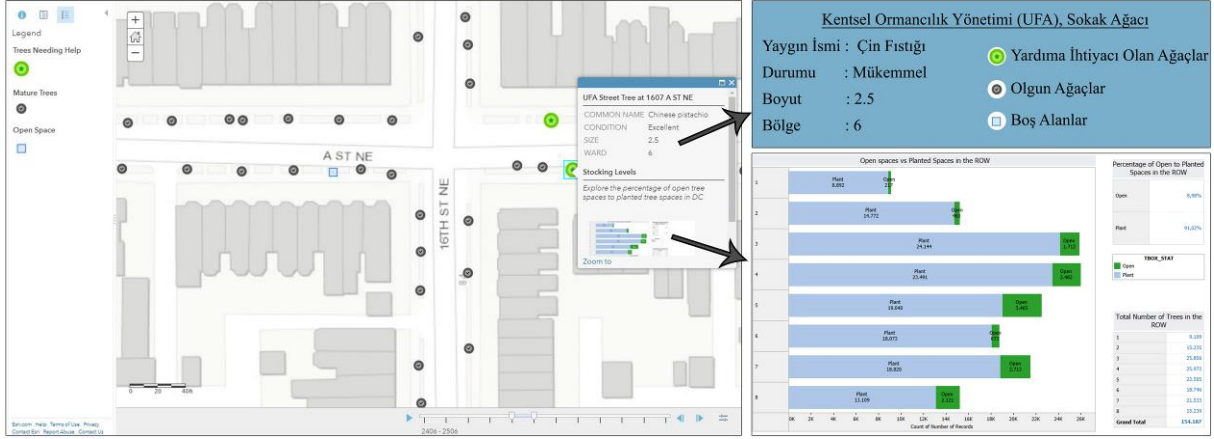
CBS, lojistik problemlerin tespitinde kullanılabildiği gibi çevreci ulaşım ve rota planlaması yapabilmek için de kullanılabilmektedir. Şehir içerisindeki otoparkların planlaması ve seyahat talep tahminleri bu sistem üzerinden takip edilebilmektedir. İlgili güzergâhta yapılması planlanan tadilat ve düzenlemelerde çevreye en az rahatsızlık verecek şekilde bir organizasyon düzenlenebilir.

Günümüzde, oldukça aktif bir şekilde kullandığımız dijital vergi ödeme sistemlerinin, konumsal verilerle bütünleştirilmesi ile emlak değerleri ve vergi analizleri elde edilebilmektedir. İnşaat izin ve kontrollerinin CBS üzerinden yürütülebilmesi, yerel ölçekte planlama kolaylığı ve buna bağlı olarak etkin bir işleyiş oluşumunu doğurmaktadır. Yerel olarak yapılan analizler neticesinde elde edilen veriler kullanılarak, emlak vergilendirmesi ve kaynak dağılımı adil bir şekilde düzenlenebilmektedir.

Yerel kaza ve sıcak nokta analizleri, meydana gelen kazalar arasında bağlantı kurmak ve kazaların meydana geliş sebepleri araştırılarak, kaza riskini en aza indirmek için kullanılabilmektedir. Günümüzde navigasyon cihazları ve akıllı telefonlarda kullanılan navigasyon uygulamalarında, trafik yoğunluğu ve bu yoğunluğa bağlı alternatif yol güzergâhları rahatlıkla görüntülenebilmektedir. Bu sayede, aynı veriler, yol ağlarında aydınlatmalar, trafik ışıkları, akıllı tabelalar vb. alanlarda optimizasyonun sağlanmasında kullanılmaktadır.

Gerçekleştirilen yerel organizasyonlarda, organizasyon yapılması düşünülen bina veya lokasyon CBS üzerinden görüntülenebilmektedir. İlgili noktanın, organizasyon yapılması planlanan tarihteki uygunluğu sistemden takip edilebilmektedir. Yapılması planlanan organizasyonun içeriğine bağlı olarak, söz konusu noktanın performans, kapasite, altyapı imkanları vb. tüm nitelikleri aynı platform üzerinden görüntülenebilmekte, gerekli tedbirler alınabilmekte ve oluşturulan senaryolar diğer yerel kurum ve kuruluşlar ile paylaşılabilir.

Coğrafi bilgi sistemi, topraklarda veri analizlerinin yapılması ve bitkilere özel üretim bilgilerinin sisteme girilmesi ile, doğru uygulamalar için yol gösterici olabilmektedir. Ayrıca, bitkiler için periyodik ilaçlamalar, bakım bilgileri ve önerileri bu sistem üzerinden takip edilebilmektedir. Zararlı bitki ve haşerelerin yeşil alanlarda oluşturabileceği tahribata karşı, alınması gereken tedbirler, söz konusu alanda yetiştirilmesi uygun olan bitki örtüsü türleri ve kombinasyonları, aynı sistem üzerinde görüntülenebilmektedir. (Resim 4)



Resim 4: CBS Üzerinde A Caddesi'ndeki Bitki Popülasyonuna Ait Bilgi Ekranı Ve Dikili / Boş Alan Grafiği, Washington, DC, USA. (URL-4)

Picture 4: Information Display And Planted / Open Space : Graphic For Plant Population On A Street On GIS, Washington, DC, USA. (URL-4)

Kaynak:

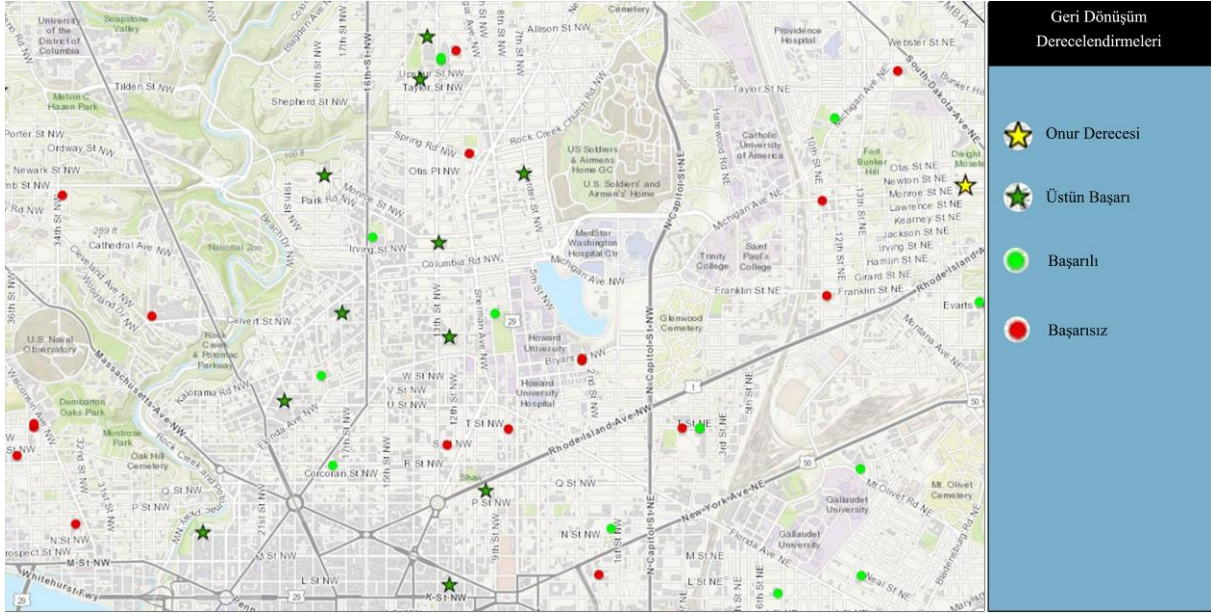
<http://dcgis.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=b8fa24ae023446ec93aa3159f4b4d5f8> (E.T. 24.12.2017)

Yerel sürdürülebilir planlamada, arazi ve kaynakların efektif kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bu doğrultuda, yerüstü ve yeraltı kullanılabilir tüm kaynaklar ve temiz su rezervi CBS ile izlenebilmektedir. Şehre ait yeşil alanlar, bu alanların sulama ihtiyacı ve sulama yöntemleri, aynı arayüz üzerinden takip edilebilen diğer bileşenlerle ilişkilendirilerek, analiz edilebilmektedir. Elde edilen veriler, yerel yönetimlerin kaynak kullanımı ve çevre düzenlemesi çalışmalarında, yerel halkın görüş ve fikirlerini gerçek zamanlı olarak dikkate alabilmelerini ve çalışmalarına yansıtılabilmelerini sağlayabilmektedir.

Coğrafi bilgi sistemi, bölgesel ve yerel risk analizleri, önleyici tedbirler ve söz konusu riskin gerçekleşmesi durumunda, afet yönetimi konularında etkili olarak kullanılabilir. Mevcut imar bölgelerinde deprem, volkan, su taşkını, orman yangını vb. risklere karşı alınması gereken tedbirler ve yeni imara açılması planlanan bölgelerin tespitinde, CBS ile elde edilen veriler kullanılabilir. Hava kalitesinin ölçüm ve analizleri yapılarak olası halk sağlığı problemleri tespit edilebilir. Bu sayede, havalimanı, demiryolu, boru hatları, vb. yerel ve bölgesel ölçekte planlama gerektiren yapıların çevreye olan etkileri hesaplanabilir. Bu büyük planlamaların yanı sıra, sürdürülebilirlik kavramının özendirilebilmesi ve teşvik edilebilmesi amacıyla bina ölçeğinde uygulamalar geliştirilebilir. Atık



yönetimi ve geri dönüşümü, ilgili binalar özelinde tercih edilme sebebi ve kalite ölçütü haline getirilebilir. (Resim 5)



Resim 5: Okullardaki Atıkların Geri Dönüşüm Başarısının CBS Üzerinden Değerlendirilmesi, Washington, DC, USA. (URL-5)

Picture 5: Evaluation Of Recycling Success Of School Waste Through GIS, Washington, DC, USA. (URL-5)

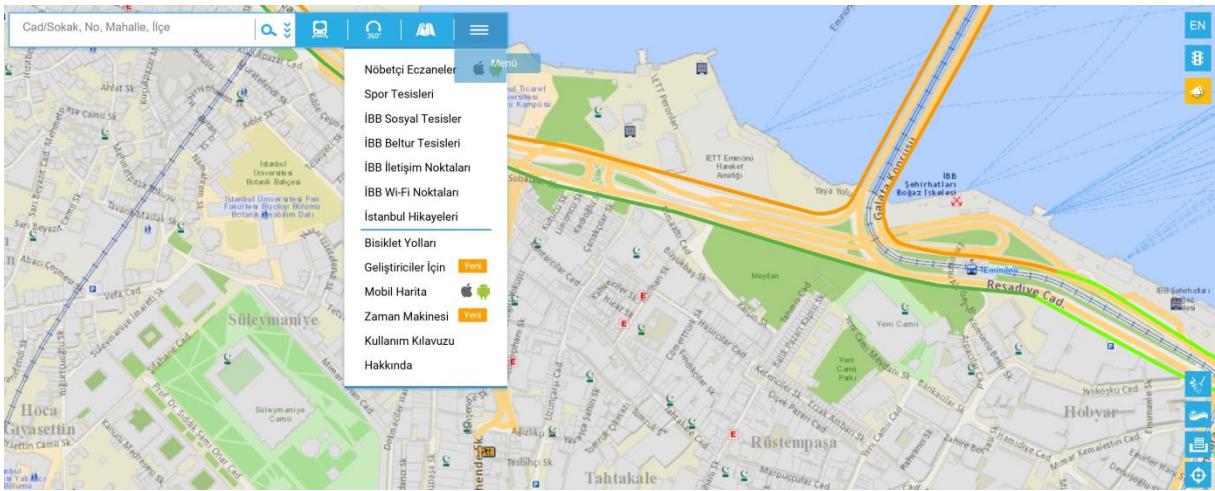
Kaynak:

<https://dcgis.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=1f4bf324cb8542488461559bf11d5573> (E.T. 05.01.2018)

CBS ile yerleşim alanında bulunan bina sakinlerinin iletişim bilgileri kayıt altında tutulabilmektedir. Yerel bir uygulama söz konusu olduğunda, bölgede yaşayanlara, ilgili uygulama hakkında toplu halde bilgi verilebilmektedir. Bu uygulamalar, haşere ilaçlamaları, elektrik, su, gaz kesintileri, arıza durumları, yerel ve bölgesel güvenlik tehditleri vb. konuları kapsayabilmektedir. Bu iletişim, bölge sakinleri ve yerel yönetim birimleri arasında karşılıklı olarak sağlanabilmektedir. Bölge sakinlerinin ortak problemleri yerel yönetim birimlerine toplu olarak iletilebilmekte, bu sayede yerel yönetimlerin ilgili probleme yönelik geliştirdikleri çözümler, zaman ve maliyet açısından daha tasarruflu olabilmektedir. Bölge sakinlerinin iletmiş oldukları dileklerine, ilgili kurum ve kuruluşların sunmuş olduğu çözümler gerçek zamanlı olarak, CBS üzerinde görülebilmektedir ve bu sayede bölge sakinleri, ilgili çözümün geri bildirimlerini gönderebilmektedirler. Dolayısıyla ile yerel halkın, bir ölçüde yerel planlama üzerinde sürdürüle-

bilir bir otokontrol unsuru olabilmesini sağlayabilmekte, aynı zamanda sosyal bakımdan yerel aidiyet duygusunu da güçlendirebilmektedir.

CBS ülkemizde yerel yönetimler tarafından kullanılmaktadır. İstanbul Kent Rehberi uygulaması, belediyenin sunmakta olduğu birçok hizmetine rağmen yalnızca ulaşım, sosyal tesisler, nöbetçi eczaneler vb. olmak üzere sınırlı bir arayüz menüsüne sahiptir. Bununla birlikte ilçe belediyeleri, imar faaliyetleri bilgilerini, elektrik, su, gaz vb. altyapı hizmetlerini sağlayan ilgili kurum ve kuruluşlar ise arıza, bakım-onarım bilgilerini kendi uygulamaları ile sunmaktadırlar. Bu hizmetlerin Washington DC örneğinde olduğu gibi, bütüncül bir yaklaşım gözetilerek, tek bir kullanıcı arayüzü üzerinde birleştirilmesi ve menü çeşitliliğinin artırılması uygun görülmektedir. (Resim 6)



Resim 6: İstanbul Kent Rehberi Arayüzü.(URL-6)

Picture 6: İstanbul City Guide Interface. (URL-6)

Kaynak: <https://sehirharitasi.ibb.gov.tr/>(E.T. 23.06.2018)

## SONUÇ

Kentler, mimarlar ve şehir plancıları tarafından biçimlendirilen, bölgesel olarak sahip olduğu iklimsel, coğrafi ve kültürel değerler ile yaşayan organizmalardır. Bu organizma içerisinde izlenebilecek tüm politikalar, bireylerin yaşamını doğrudan etkisi altına almaktadır. Coğrafi bilgi sisteminin ilk ve en önemli bileşeni olan bireyler, yerel planlamada bir etmen iken, aynı zamanda denklemin diğer tarafında etkilenen taraf konumundadır. Coğrafi bilgi sistemi, içerisinde barındırdığı katmanların tamamında, yerel yönetimler tarafından yürütülen tüm eylemler için bireyleri sisteme dâhil etmektedir. Böylece toplumun temel yapı taşı olan bireyler, çevrelerinde gerçekleşen tüm gelişmelerden sistem üzerinden ha-

berdar olabilmekle birlikte, sisteme yön verebilecek verileri üretmekte ve geri bildirimler ile sisteme katkıda bulunabilmektedir. Bu bağlamda, coğrafi bilgi sistemi, yerel yönetimlerin daha adil, şeffaf, hızlı ve tasarruflu çalışabilmesini sağlamakta, tüm disiplinler tarafından hizmet türlerine bağlı olarak geliştirilen yöntemler ve veri akışları sayesinde, sürdürülebilir yerel planlama oluşturulmasında etkin bir role sahip olmaktadır. Ülkemizde konumsal veriye dayalı bilgi sistemleri, birçok yerel yönetim tarafından çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Ancak, farklı yönetim birimlerinin birbirilerinden bağımsız olarak kendi platformlarını oluşturmaları, kurumlar arası veri paylaşımını sınırlandırmakta, yavaşlatmakta ve problemler doğurmaktadır. Yerel yönetim birimleri altında kamusal hizmet veren, tüm ilgili kurum ve kuruluşlar, geliştirilebilecek bu sistem sayesinde, birbirleri ile Washington DC örneğinde görüldüğü gibi, entegrasyon sağlayabilecek ve daha etkin bir iş planı oluşturabileceklerdir. Coğrafi bilgi sisteminin, yerel yönetimlerde tüm sorumluluk alanları için, bir bütün olarak programlanması, veri paylaşımını hızlandırabilecek ve bireylerin tek bir ara yüz ile sisteme ulaşabilmelerini sağlayabilecektir. İlgili ara yüzün kolay ulaşılabilir ve sonuç odaklı kullanımı, bölge sakinlerinin sistemi kullanmasında teşvik edici bir rol üslenecektir. Böylece yerel halkın da sürdürülebilir yerel planlamada bir ölçüde etken olabilmesi sağlanabilir.

## KAYNAKLAR

Üçışık, S., Ünlü, M., Özey, R. (2002). “Coğrafya Eğitim Ve Öğretiminde Fotoğrafların Önemi”, Marmara Coğrafya Dergisi, İstanbul, sayı: 5, ss.1-8.

Balcı, İ., Çoban, H., Eker, M. (2009). “Coğrafi Bilgi Sistemi”, Turkish Journal of Forestry, Isparta, sayı: 1, ss. 115-132.

Pektaş, E. K. (2015). “Coğrafi Ve Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları Ve Afyonkarahisar İli Örneği”, “Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi”, Afyonkarahisar, sayı: 2, ss. 241-260.

Çabuk, S. N. (2015). “CBS'nin Yerel Yönetimlerde Kullanımı ve Kent Bilgi Sistemleri”, Harita Teknolojileri Dergisi, Afyonkarahisar, sayı: 3, ss. 69-87.

Çukur, H. (2005). “Coğrafya Öğretiminin Hedefleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri”, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi, sayı: 18, ss. 87-99.

URL-1, <https://www.google.com/maps/@38.9001155,-77.0438753,19z>, Erişim Tarihi: 08.11.2017

URL2,<http://dcgis.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=31cb84a467df4fa4a1515cd2134a0eb3>, Erişim Tarihi: 12.12.2017

URL3,<http://dcgis.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=dca9e27c4c9d4c24a02cb2c5006beae2>, Erişim Tarihi: 20.12.2017

URL4,<http://dcgis.maps.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=b8fa24ae023446ec93aa3159f4b4d5f8>, Erişim Tarihi: 24.12.2017

URL5,<https://dcgis.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=1f4bf324cb8542488461559bf11d5573>, Erişim Tarihi: 05.01.2018

URL-6, <https://sehirharitasi.ibb.gov.tr/>, Erişim Tarihi: E.T. 23.06.2018

URL-7, <http://dcgis.maps.arcgis.com/apps/webappviewer>, Erişim Tarihi: 06.01.2018