



BELEDİYELERİN ÇEVRE YÖNETİMİ ÜZERİNE AÇIK KAYNAK KODLU BİR KENT BİLGİ SİSTEMİ UYGULAMASI

Uluç ÇAĞATAY

Yrd. Doç. Dr. ,Celal Bayar Üniversitesi Salihli Meslek Yüksekokulu Emlak ve Emlak Yönetimi Programı,
uluc.cagatay@cbu.edu.tr

Hakan YILDIZ

Harita Mühendisi, Ankara Defterdarlığı Milli Emlak Dairesi Başkanlığı, hakan_yildiz@milli.emlak.gov.tr

ÖZET : Özellikle 20. Yüzyılın ortalarından itibaren artan çevre problemlerinin kentleşme süreçlerine paralel olarak büyüdüğüne ortaya konulmasıyla birlikte belediyelerin çevre yönetimi konularındaki yetkileri arttırılmıştır. Bunun yanında, günümüzde mekansal bilginin giderek artan önemi ve kentle ilgili karar alma süreçlerinde anahtar bir konuma gelmesi, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kentlerdeki uygulama biçimi olan Kent Bilgi Sistemi teknolojilerinin kullanımını zorunluluk haline getirmiştir. Bu çalışmada belediyelerin kuracakları bir Kent Bilgi Sistemi projesi içerisinde yer alması gereken Çevre Yönetim Sistemi modülünün açık kaynak kodlu bir konumsal bilgi sistemi uygulaması ile nasıl yapılabileceği gösterilmiş ve bu uygulamaların çevre yönetimi açısından neler ifade edebileceği üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Belediyeler, Çevre Yönetimi, Kent Bilgi Sistemleri, Açık Kaynak Kodlu Yazılımlar, Çevre Yönetimi Bilgi Sistemi

AN APPLICATION OF THE OPEN SOURCE URBAN INFORMATION SYSTEM ON MUNICIPALITIES ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

173

ABSTRACT: Power of municipalities in the environmental management issues has been increased with the presence of environmental problems increments parallel to urbanization period which is increased especially since the middle of 20th century. Besides, increasing importance of spatial information system at the present time and becoming a key factor in the decision-making process about cities has necessiated the usage of urban information systems technologies which is an application type of Geographic Information Systems in cities. In this study; how to create an Environmental Management System module which needs to be in the urban information system what would be installed by municipalities with a spatial information system with open source code and it has been emphasized what this applications indicate from the side of environmental management.

Keywords: Municipalities, Environmental Management, Urban Information Systems, Open Source Software, Environmental Management Information System

GİRİŞ

İnsanlığın ilk dönemlerinden bu yana üzerinde yaşanılan doğal çevrenin özellikle sanayileşme süreci ile birlikte kirlenmesi ve tahrip edilmesi sonucunda çevrenin korunması ve çevre sorunlarının en aza indirilmesini amaçlayan çevre yönetimi kavramı ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, çevre sorunlarının küresel olmasının yanı sıra çıkış kaynağı olarak yerel özellik taşıması ve son dönemlerde düşünsel açıdan ön plana çıkan yerleşme kavramının etki alanını genişletmesi ile birlikte çevre yönetimi konusunda yerel yönetimlere verilen görevlerin sayısı artmıştır. Etkin bir çevre yönetimi için çok sayıda bilgiye ihtiyaç bulunmakta ve toplanan bu bilgilerin bir bilgi sistemi projesi içerisinde değerlendirilmesi gerekmektedir. İşte bu noktada, son yasal düzenlemelerle belediyelerin kurmak durumunda oldukları Kent Bilgi Sistemi projelerinin içerisinde Çevre Yönetim Sistemi uygulamalarının yer alması, belediyelerin çevre konusundaki görevlerini daha verimli bir biçimde yerine getirmelerini sağlayacaktır. Bu çalışmada açık kaynak kodlu bir konumsal bilgi yönetimi platformu üzerinden belediyelerin çevre yönetimi uygulamalarını nasıl gerçekleştirebilecekleri üzerinde durulmuş ve kullanım alanları gösterilmiştir.

BELEDİYELER VE ÇEVRE YÖNETİMİ

Çevre kavramı, genel olarak insan faaliyetleri ve canlı varlıklar üzerinde hemen ya da zaman içerisinde dolaylı ya da dolaysız bir etkiye bulunabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve toplumsal etkenlerin belirli bir zamandaki toplamını ifade etmektedir. (Keleş ve Hamamcı, 2002:28) İnsanların canlı varlıklarla veya hava, su, toprak, yer altı zenginlikleri ve iklimle olan karşılıklı ilişkilerini ve bu ilişkiler etrafında şekillenen etkileşimlerini de ifade eden (Keleş ve Hamamcı, 2002:28) çevre konusunun toplumların gündeminde daha fazla yer etmeye başlaması ise özellikle 1950'li yıllarla birlikte sanayileşmiş ülkelerin izlediği ve çevreyi göz ardı eden büyüme politikalarının çevre kirliliğini yadsınamaz boyutlara ulaştırmasıyla birlikte olmuştur. (Keleş vd., 2009:155) Sanayileşme ile birlikte hız kazanan kentleşme olgusu daha önce görülmemiş büyüklüklerde bir nüfus birikme sürecine yol açarak kentleri geniş alanlara yaymış ve kentsel hizmetlerin karşılanmasına yönelik faaliyetlerin çevreyi kirletmelerine neden olmuştur. (Keleş vd., 2009:156) Kentsel alanda sürdürülen faaliyetler bugün de doğal kaynakların etkin ve verimli kullanılamaması, büyük miktarlarda atık üretimi ve doğaya boşaltımı ile insan ve diğer canlı yerleşimlerine yönelik tahribatlarına devam etmekte olup, toplumun ve yöneticilerin gündemlerine ekolojik dengenin bozulması gibi hem küresel ekosistemi hem de sanayinin gelişmesini tehdit eden sorunları getirmiş bulunmaktadır. (Ökmen, 2003:2)

Sorunların ülke ölçeğini aşarak tüm dünyayı etkilemesi ve diğer tüm ekonomik ve sosyal faaliyetleri de kapsar şekilde gelişmesi sonucunda (Toprak, 2003:147) önemli çevre sorunları ile karşı karşıya kalan dünya ülkeleri, ortaya çıkan durum karşısında geçmişin muhasebesini yapmak zorunda kalmış ve sınır tanımaz bir biçimde insanlığı tehdit eden boyutlara ulaşan çevre sorunları karşısında bu sorunun üstesinden tek başlarına gelemeyeceklerini anlamışlardır. (Bozkurt, 2010:1) Bu kapsamda çevre konusunda düzenlenen ulusal ve uluslararası etkinliklerde ülkelere önemli sorumluluklar yüklenilmiş ve bu faaliyetlerin sonucunda çevrenin korunması ve çevre sorunlarının en aza indirilmesini amaçlayan çevre yönetimi kavramı ortaya çıkmıştır. Genel olarak ekolojik dengenin sağlanması amacıyla kaynakların rasyonel kullanımına yönelik olarak yönetim sürecinin aşamaları olarak da ifade edilen planlama, örgütlenme, personel alma, eşgüdüm-iletişim, fayda-maliyet hesaplamaları, yürütme ve denetim işlevlerinin bütünü olarak tanımlanabilecek çevre yönetimi kavramı (Toprak, 2003:147) daha genel bir söylemle çevrenin taşıma kapasitesi ile insan gereksinimleri ve bu gereksinimleri karşılamaya yönelik etkinliklerin etkileri arasında denge sağlama uğraşısının belirli bir yönetsel bütünlük ile gerçekleştirilmesi süreci olarak da görülebilmektedir. (Şengül, 1999:91)

Çevre politikalarının temelini oluşturan çevre yönetimi (Ökmen, 2003:84) konularında dünya ülkelerinin yaptıkları örgütlenmelere göz atıldığında bazı ülkelerde çevre sorunlarından sorumlu bakanlık düzeyinde bir yapılanmanın var olduğu görülmekte, bazı ülkelerde ise çevre ile ilgili konuların bakanlık statüsünde olmayan bazı merkezi kuruluşların sorumluluğuna verildiği bilinmektedir. (Keleş ve Hamamcı, 2002:294) Bununla birlikte değişen kamu yönetimi yaklaşımlarının etkisiyle çevre yönetimi konularında yerinden yönetim kuruluşlarının giderek daha fazla yetkilendirildiği görülmektedir. (Ökmen ve Parlak, 2010:21) Bu değişimin yaşanmasının temelinde çevre sorunlarının etkilerinin global olmasının yanında çıkış noktalarının yerel odaklı olması gelmektedir. Böylelikle çevre yönetimi konularında yetkileri arttırılmış yerel yönetimlerin, çevre sorunlarının henüz çıkmadan kaynağında önlenmesi ya da oluşmuşsa en kısa sürede çözülmesi noktasında merkezi yönetim kuruluşlarıyla karşılaştırıldığında göreceli üstünlüklerinin bulunduğu düşünülmektedir. (Şengül, 1999:91)

Türkiye'de çevre yönetimi konusunda merkezi yönetim düzeyinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı başta olmak üzere bakanlık seviyesinde yapılan örgütlenmelerin yanı sıra son yıllarda özellikle belediyelerin bu konuda daha fazla yetkilendirildiğine şahit olunmaktadır. Nitekim, 5393 sayılı Belediye Kanununa göre belediyelerin görev ve sorumlulukları içerisinde su ve kanalizasyon, çevre ve çevre sağlığı, temizlik ve katı atık, ağaçlandırma, park ve yeşil alanlar gibi çevre yönetimi açısından önemli hususlar yer almaktadır. (Ökmen ve Parlak, 2010:213) Ayrıca Belediye Kanununun 15. maddesine göre belediyelere verilen yetki ve imtiyazlara göz atıldığında; katı atıkların toplanması, taşınması, ayrıştırılması, geri kazanımı, ortadan kaldırılması ve depolanması ile ilgili bütün hizmetleri yapmak ya da yaptırmak, halk sağlığına ve çevreye etkisi olan işyerlerini kentin belirli yerlerinde toplamak ve bu yerlerin çevre kirliliği oluşturmaması için gerekli tedbirleri almak gibi kapsamlı birçok yetkinin de belediyelere verildiği görülmektedir. (Ökmen ve Parlak, 2010:214-215)

BELEDİYELER VE KONUMSAL BİLGİ YÖNETİMİ

Günümüzde bilgiye sahip olmak ve üretebilmek ne kadar önemliyse onu etkin bir biçimde kullanabilmekte en az onun kadar önemlidir. Bilgiyi etkin bir biçimde kullanabilmenin yolu da onu sistemli bir şekilde değerlendirmekten geçmektedir. Bu kapsamda, verilerin belirli bir amaç dahilinde toplanması, depolanması ve işlenmesini sağlayan sistemlere bilgi sistemleri adı verilmektedir. Daha genel bir ifadeyle, belirli bir amaca yönelik olarak değişik kaynaklardan elde edilen verileri işleyerek analiz edip yeni bilgiler üreten ve çoğunlukla bu işlevi bilgisayar desteği ile sağlayan sistemlere bilgi sistemleri denilmektedir. (Tecim, 1999:2) Bilgi sistemleri yardımıyla çok değişik kaynaklardan üretilen ve büyük hacimlere ulaşan veriler etkin bir biçimde yönetilerek kurumsal hedeflere yönelik olarak en üst düzeyde faydalar sağlanabilmektedir. Bilgi sistemleri, içerik açısından sınıflamaya tabi tutulduğunda konumsal olmayan bilgi sistemleri ve konumsal bilgi sistemleri olarak iki gruba ayrılmakla birlikte son dönemlerde konumsal bilgi sistemlerinin çok daha fazla ön plana çıktığı görülmektedir. Bunun temelinde bilgi yönetimine konu olabilecek toplam bilgilerin büyük çoğunluğunun konum referansı içermesi ve konumsal bilgilerin diğerlerine nazaran daha fazla stratejik öneme sahip olması bulunmaktadır. Günümüzde konumsal bilgi sistemleri denildiği zaman çoğunlukla Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) anlaşılmaktadır. Harita tabanlı bir karar destek sistemi olarak da adlandırılabilen Coğrafi Bilgi Sistemleri; bilgisayar sistemlerinin sunduğu yazılım ve donanım özellikleriyle, insan aklının birleşerek uygun yöntemlerin belirlenmesi suretiyle, konum referanslı olan yada olmayan verilerin toplanması, saklanması, analiz edilmesi ve kullanıcıya sunulmasını sağlayan sistemler olarak tanımlanabilmektedir. (Çağatay, 2008:16-17) Coğrafi Bilgi Sistemleri; kent yönetiminden ulaştırma hizmetlerine, doğal kaynak yönetiminden emlak yönetimine, sağlık hizmetlerinden asayiş ve güvenlik hizmetlerine kadar çok değişik alanlarda uygulama imkanı bulabilmektedir. (Tecim, 2008:109-156)

Öte yandan özellikle 2000'li yıllardan sonra hızla gelişen CBS teknolojileri ve bu sistemlerin kentlerdeki uygulama biçimi olan Kent Bilgi Sistemleri (KBS), yerel yönetimler bünyesinde uygulama alanları bularak kent yönetimiyle ilgili karar alma süreçlerinde kullanılmaya başlanmış ve bazı belediyeler yaptıkları projelerle bu sistemlerden yararlanmaya çalışmışlardır. Buna ek olarak daha sonradan çıkartılan 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu (Tortop vd., 2008:264) ve 5393 sayılı Belediye Kanunu (Tortop vd., 2008:338) Coğrafi Bilgi Sistemlerini kurma işlevini ihtiyari olmaktan çıkartarak belediyelere görev olarak vermiştir. Belediyelere Coğrafi ya da Kent Bilgi Sistemlerini kurma zorunluluğu getirilmesinin ardında kentin sorun ve ihtiyaçlarını doğru ve zamanında tespit edebilmek, kentliye hızlı, çağdaş ve etkin hizmet sunabilmek, yapılacak yatırımlarda doğru karar verebilmek kapasitesini geliştirmek gibi belediyelerin görevlerini daha iyi yapabilme potansiyellerini arttıracak sebepler bulunmaktadır. (Çete, 2002:1) Çünkü belediyelerin kent yönetimi için ihtiyaç duyduğu imar verilerinden altyapı verilerine, kadastral verilerden numarataj verilerine kadar birçok veri konum referansı içermektedir.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin kentlerdeki uygulama biçimi olan Kent Bilgi Sistemleri tanım olarak, kentsel faaliyetlerin yerine getirilmesinde optimum karar verebilmek adına ihtiyaç duyulan planlama, altyapı, mühendislik, temel hizmetler ve yönetsel bilgileri hızlı ve sağlıklı bir şekilde irdelemek amacıyla oluşturulan bir CBS uygulaması olarak düşünülebilir. (Yomraloğlu, 2002:440) Kent Bilgi Sistemleri de Coğrafi Bilgi Sistemlerinde olduğu gibi yazılım, donanım, personel, veri ve yöntemler olmak üzere beş farklı bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenlerden organize edilmesi en zor ve zahmetli olanı veri bileşeni olmakla birlikte geliştirilecek KBS projesinin başarılı olabilmesi aynı zamanda yazılım bileşeninin doğru seçilmesine de bağlıdır. Coğrafi ya da Kent Bilgi Sistemi yazılımları kişilerin veya kurumların ihtiyaçlarını karşılamak için bilgisayar ortamında geliştirilen programlardır. Bu programlar genel olarak veritabanı yönetim sistemine sahip ve gerektiği durumlarda kullanıcı arayüzlerinin geliştirilmesine imkan sağlayan yazılımlardır. CBS yazılımlarından faydalanılarak analiz, istatistik ya da modelleme gibi uygulamalar gerçekleştirilebilmektedir. (Çağatay, 2008:21-22) Günümüzde CBS yazılımlarının en yaygın olanları belirli firmalar tarafından üretilen ticari özelliği olan yazılımlardır. Bu ürünlerin belediyelere maliyetleri sadece ürün satın almakla kalmamakta, ayrıca proje geliştirme hizmetleri de önemli meblağlar tutmaktadır. Söz konusu yazılımlar yasal olarak satın alma lisansları ile kullanılmakla birlikte yazılım geliştirme süreci çoğunlukla programların bünyesinde yer alan kod sistemleri ile sınırlı kalmaktadır.

Bu tür yazılımlara alternatif olarak geliştirilen açık kaynak kodlu yazılımlar ise lisans ücreti bulunmayan, sınırsız sayıda kullanıcı tarafından kullanılabilen, kullanıcıların yazılımları kendilerine göre özelleştirebildikleri, güncelleme konusunda herhangi bir zorlamanın olmadığı ve açık standart desteği olan yazılımlardır. (Beyhan vd., 2010:46) Bu özelliklerinden dolayı açık kaynak kodlu CBS yazılımlarının kullanımı giderek yaygınlaşmakta ve dünyanın dört bir

yanında merkezi ve yerel hükümetler tarafından desteklenmekte, üniversiteler ve bilim adamları bu konu üzerine araştırma yapmaya teşvik edilmektedir. (Beyhan vd., 2010:45) Son zamanlarda geliştirilen açık kaynak kodlu yazılımlardan bir tanesi de Google firmasının ürettiği ve uygulama geliştirme sürecinin kendi API'leri üzerinden gerçekleştirildiği Google Maps yazılımıdır. Tamamen ücretsiz olarak kullanılabilen Google Maps teknolojisi, kullanıcılarına dünyanın dört bir yanında bulunan sokak haritaları, doğal kaynaklar, binalar, arazi şekilleri gibi kendi tarafından hazırlanan mekansal unsurları kullanarak yazılım geliştirme ortamı sağlayabilmektedir. Bu avantajlarından dolayı Google Maps teknolojisi birçok kurum tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Ülkemizde Başbakanlık Yatırım Destek ve Tanıtım Ajansı, yatırım için uygun yer seçimi analizlerini (<http://www.invest.gov.tr/en-US/Maps/Pages/InteractiveMap.aspx>, 2012), Demiryolları, Limanlar ve Havameydanları İnşaatı Genel Müdürlüğü; rıhtımlar, balıkçı barınakları gibi yerlerin bilgilerini (<http://gis.dlh.gov.tr/silver/page.aspx?WS=DLH>, 2012), Orman Genel Müdürlüğü ise ormanlarla ilgili birçok harita katmanını (<http://orbisgenel.ogm.gov.tr/>, 2012) Google Maps üzerinden gerçekleştirilen yazılımlar üzerinden sunmaktadırlar. Ayrıca, Bakersfield Belediyesinin belediye hizmetlerine yönelik uygulamaları (<http://maps.forum.nu/bakersfield>, 2012), ABD Çevre Koruma Ajansının sera gazları ölçüm düzeyleri uygulaması (<http://ghgdata.epa.gov/ghgp/main.do>, 2012), Avustralya Queensland Hükümetinin Kent Bilgi Sistemi uygulamaları (http://www.qsic.qld.gov.au/advice/google_maps_data_source.html, 2012), Kolumbiya Bölgesi Kent Bilgi Sistemi uygulamaları (<http://map.data.dc.gov/>, 2012), Ulusal Okyanus ve Atmosfer Yönetimi durum haritaları (<http://www.ndbc.noaa.gov/>, 2012) gibi dünyanın çeşitli yerlerinde de bu yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiş birçok uygulama bulunmaktadır.

İzleyen bölümde açık kaynak kodlu bir uygulama geliştirme aracı olan Google Maps yazılımı kullanılarak belediyeler için geliştirilen bir çevre yönetim sistemi uygulaması üzerinde durulacaktır.

ÇEVRE YÖNETİMİ BİLGİ SİSTEMİ UYGULAMASI

Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

176

Belediyelerin kurmak zorunda oldukları Kent Bilgi Sistemleri içerisinde en önemli modüllerden bir tanesi de çevre yönetimi için geliştirilecek uygulamalardır. Çevre yönetimi için yapılacak mekânsal yönetim uygulamaları çevre sorunlarının çıkmadan önlenmesine ya da çıkmışsa zararlarını en aza indirilmesine önemli katkılar sağlayacaktır. Bu çalışmada amaçlanan en önemli husus, bir kent bilgi sistemi uygulamasının içerisinde yer alması gereken çevre yönetim modülünün, açık kaynak kodlu bir uygulama geliştirme aracı kullanılarak hem çözüm odaklı hem de sıfır maliyetli olarak nasıl gerçekleştirilebileceğini göstermektir.

Geliştirilen uygulama; çevre açısından tehdit oluşturabilecek ya da çevre sorunlarına çözüm oluşturması düşünülen nokta veya kapalı alanların sözel bilgileriyle birlikte görüntülenmesi, sorgulanması ve analiz edilmesi yaklaşımı çerçevesinde ele alınmıştır. Bu kapsamda, tespit edilen nokta ve alanlar veritabanına kaydedildikten sonra bireysel ya da toplu olarak gösterilebilmekte veya oluşturulan taşınmaz listesinden yerleri belirlenebilmektedir. Ayrıca program dahilinde uzaklık-yakınlık ve eğim bilgilerinin hesabı yapılabilmekte, taranmış imar planları gibi raster katmanlar eklenerek seçilen nokta ya da alanların imar planlarında hangi kullanıma ayrılmış alanlara isabet ettiği belirlenebilmektedir. Son olarak üretilen haritalar ekran haritası olarak kullanılabilceği gibi çıktı da alınabilmektedir.

Çalışmanın Metodolojisi

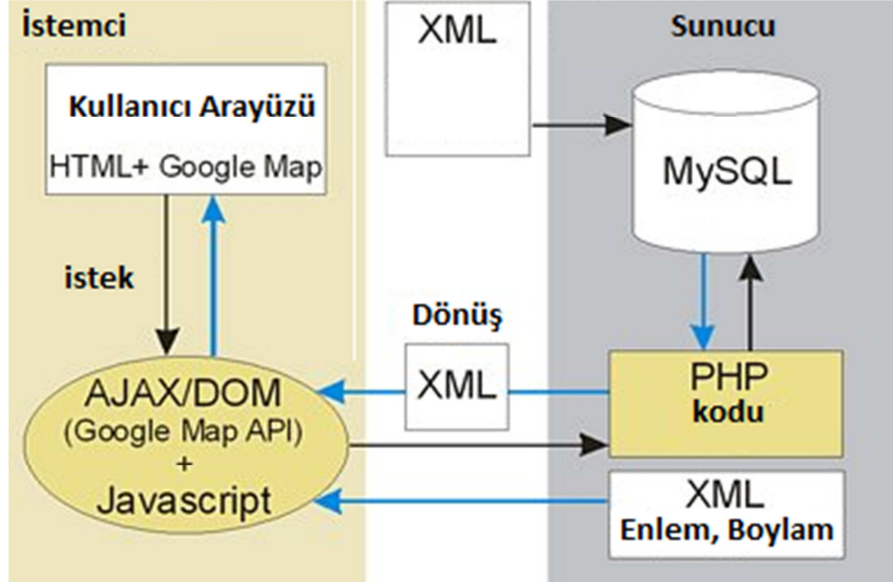
Proje içerisinde harita tabanlı olarak gösterilen alanlar İstanbul ve İzmir illerinden seçilmiş pilot bölgelerdir. Bu bölgelerden seçilen noktaların koordinatları harita üzerinden ya da arazi ölçümleri ile elde edilmiştir. Kapalı alanlar ise köşe koordinatları bulunan imar ya da kadastral parseller olabildiği gibi, koordinat değerleri haritalar üzerinden belirlenen çevresel uygulamalara konu olabilecek (çevre kirliliğinin etkilediği alan, en uygun büyüklükteki çöp depolama alanı gibi) alanlardır. Google Maps uygulamaları WGS84 (World Geodetic System 1984) datumunu kullandığından, farklı sistemlerde elde edilmiş bulunan koordinat değerleri program içerisinde dönüşüme tabi tutulmaktadır.

Bu projede parsellere ait tüm veriler tablolar halinde ilişkisel veri tabanında tutulmuştur. İlişkisel veritabanı olarak Sybase Ase 11 kullanılmıştır. Sistemde temel olarak iki tablo kullanılmıştır. Bu tablolardan birincisi, parsellerin veya kapalı alanların kimlik numarası, ada-pafta bilgileri, yüzölçümü, çevresel uygulama kodları ve duruma göre şekillendirilen konumsal bilgi içermeyen alanlardan oluşmuştur. Ayrıca Taşınmazlara ait resim bilgileri de blop veri tipinde yine bu tablo üzerinden veritabanına gömülmüştür. İkinci bir tabloda ise, bu uygulamada farklı bir veritabanı üzerinde birincil alan (primarykey) olan kimlik numarası ile konumsal bilgiler tutulmaktadır. Her bir kimlik

numarasına ait köşe koordinatları coğrafi enlem, boylam ve diğer parametreler ile kaydedilmektedir. Ayrıca tüm parsellere ait kırık noktalar da bu tablo üzerinden söz konusu dinamik ilişkisel veri tabanında tutulmaktadır.

Uygulama yazılımı web tabanlı olarak hazırlandığı için ASP, HTML, Javascript, Google Maps API, Ajax, KML ve KMZ programlama dilleri kullanılmıştır. Bu uygulamada önemli olan noktalardan biri javascript içinden çağrılan ve iç içe çalışan sql kodları ile veritabanlarının birleştirilmesidir. Öncelikle asp sayfaları içinde veritabanlarına bağlantı, ODBC üzerinden ve adodb.connection ile yapılmıştır. Bu kapsamda bir sql sonucu dönen koordinat bilgileri ve nitelik bilgileri ilişkilendirilerek Google Maps üzerinde farklı bir alan olarak şekillendirilmiştir. Ayrıca değişen ve görüntülenen bilginin çok hızlı bir şekilde görüntülenebilmesi için AJAX'dan yararlanılmıştır. Uygulamada kullanılan Google Maps mimarisi özetle Şekil 1'de gösterildiği gibidir.

Şekil 1: Uygulamada Kullanılan Google Maps Mimarisi



Çevre Yönetimi Bilgi Sistemi Uygulamaları

Nokta Atma ve Alan Kapatma

Belediyelerin çevre yönetimi ile ilgili yaptıkları işlemler çoğunlukla konum referanslıdır. Yani çevre yönetimine konu olabilecek katı atık bertaraf ve depolama tesislerinin yerleri, hava veya su kirliliğinin yoğun olduğu yerler, gürültü miktarının az ya da çok olduğu yerler, kanalizasyonu yetersiz olan bölgeler, çevreyi kirleten kuruluşların yerleri, haşere üreten alanlar, GSM, akaryakıt ya da LPG istasyon alanları, kent ormanları ve yeşil alanlar gibi kullanımlar yeryüzü üzerinde belirli bir konumda gerçekleşmektedir. Bu uygulama, söz konusu kullanımların noktasal ya da kapalı alan olarak yerlerinin tespit edilmesi, veritabanına kaydedilmesi ve sözel bilgileri ile sunulması esasına dayalıdır. Aşağıda nokta atma ve alan kapatma işleminin kod dizini örnekleri gösterilmektedir.

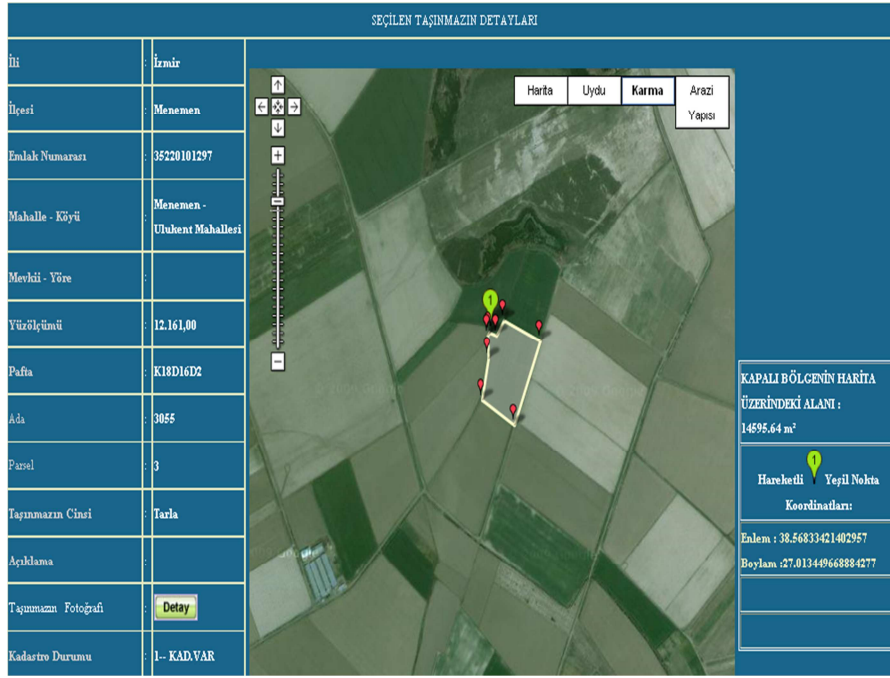
```
<markers>
<marker lat="36.99977495" lng="30.8204261797" />
<marker lat="36.95839679" lng="30.891237258" />
</markers>
```

GPolygon(latlngs:GLatLng[], strokeColor?:String, strokeWeight?:Number, strokeOpacity?:Number, fillColor?:Number, fillOpacity?:Number, opts?:GPolygonOptions)

Yukarıda bahsedilen kullanımlara konu olabilecek bir taşınmazın konumsal ve sözel bilgileri Şekil 2’de bir arada gösterilmektedir. Burada belirtilen kapalı alanların imar parseli ya da kadastral parsel olması zorunluluğu yoktur. Çevre açısından önem taşıyacak her türlü kullanım, alan formatında projeye dahil edilebilmektedir. Örneğin hava kirliliğinin etkilediği alanlar, kanalizasyon sistemi zayıf olan bölgeler ya da arıtma tesisi olması düşünülen yerler de koordinatları belirlenerek sisteme aktarılabilir ve Şekil 2’de olduğu gibi gösterilebilmektedir. Bununla birlikte bazı işlemler için kapalı alan tanımlama zorunluluğu bulunmamaktadır. Örneğin hava kirliliğinin ölçüm noktaları gibi. Bu tip çalışmalar için ölçüm noktasının koordinatları tespit edilerek tek bir nokta koordinatı sisteme girilmekte ve sorgulama sırasında harita üzerinde yalnızca o noktanın konumsal ve sözel bilgileri yine Şekil 2’de olduğu gibi görülebilmektedir. Bu uygulama ile gerçekleştirilmesi düşünülen temel amaç; çevre yönetimine konu olan bütün kullanımların yerlerinin belirlenmesi ve sözel bilgileriyle birlikte sorgulanabilmesidir.

Şekil 2: Kapalı Alan Olarak Belirlenmiş Bir Alanın Harita ve Sözel Bilgilerinin Gösterimi

178



Toplu Gösterim Uygulaması

Yukarıdaki bölümde çevre açısından önem taşıyan yerler belirlenerek sorgulanabilecek bir duruma getirilebilmekle birlikte özellikle günümüzde orta ölçekli bir belediyede bile bu tip yerlerin sayısı yüzlerle hatta binlerle ifade edilebilecek rakamlara ulaşabilmektedir. Bu durumda istenilen kayıtlara ulaşabilmek için defalarca sorgulama yapılması gerekmektedir. Bu zorluğu ortadan kaldırabilmek adına, proje içerisine kayıtlı nokta ya da alanların hızlı bir şekilde bulunmasına yönelik bir uygulama geliştirilmiştir. Şekil 3’de gösterilen uygulamada veritabanına kaydedilen tüm kullanımlara bir kimlik numarası verilmekte ve bunların tümü şeklin sol tarafında görüldüğü gibi liste halinde ekran üzerinde gösterilebilmektedir. Programın kullanımı sırasında bu listede kayıtlı her bir kaydın üzerine gelindiğinde o kayıtlı ilgili coğrafi objelerin konumsal bilgilerine ulaşılabilir. Böylelikle çevre yönetimine konu olabilecek arazi kullanımlarına hızlı bir şekilde ulaşılabilmesi sağlanmaktadır. Toplu gösterim yapılabilmesi için program içerisinde kullanılan kod dizini aşağıdaki gibidir:

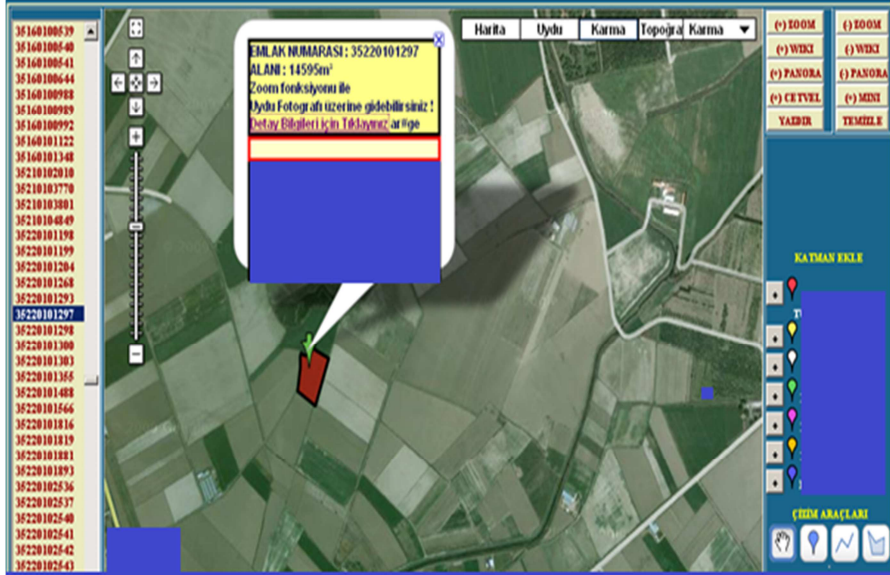
<cop_depolamaalanı_yersecimi>

```
<UYGUNYER name="ALAN1" colour="#ff0000">
<pointlat="36.986100060204095" lng="30.82042694091797"/>
<pointlat="36.999776543538495" lng="30.82042694091797"/>
<pointlat="36.999810817349321" lng="30.838966369628906"/>
<pointlat="36.98613434017884" lng="30.83890199661255"/>
</UYGUNYER>
```

```
<UYGUNYER name="ALAN2" colour="#ff0000">
<pointlat="36.958671" lng="30.88917732"/>
<pointlat="36.95839679" lng="30.891237258"/>
<pointlat="36.9540758" lng="30.8902502059"/>
<pointlat="36.954212997" lng="30.888104438"/>
</UYGUNYER>
```

</cop_depolamaalanı_yersecimi>

Şekil 3: Taşınmazların Liste Üzerinden Toplu Gösterim Uygulaması



179

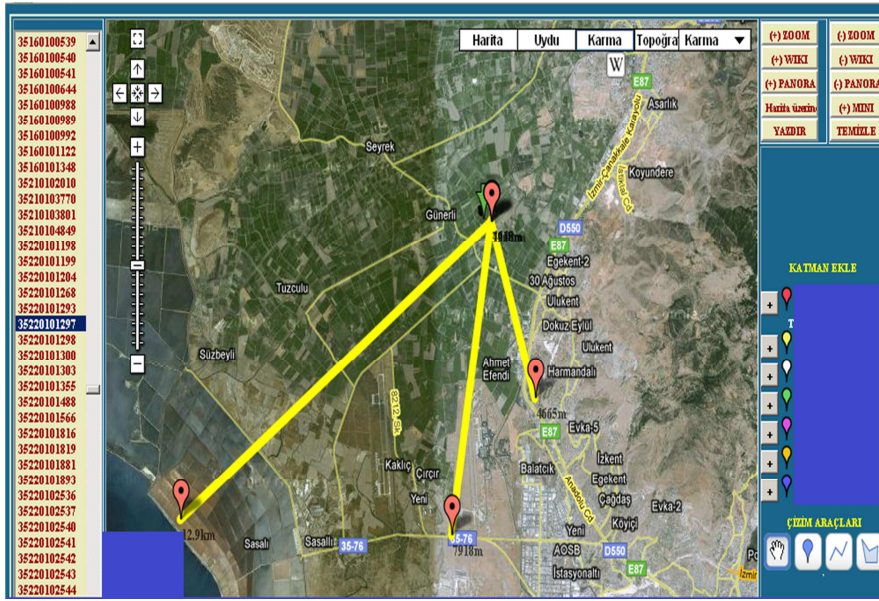
Renklere Göre Gruplama ve Mesafe Analizi Yapma

Kayıtları gruplandırma uygulaması, sisteme kayıtlı bulunan kullanımların sorgulanması sırasında onları farklı renklere göre sınıflandırarak sunulmasını amaçlamaktadır. Bu uygulama ile hava kirliliğinin çok, orta veya az olduğu yerler, çevre kirliliği için 1. 2. 3. 4. ve 5. derecede risk oluşturacak yerler gibi kademeleme yapılabilmeye imkan sağlayacak sorgulamalar yapılabilmektedir. Daha açık bir ifadeyle sistemden hava kirlilik ölçümleri yapılan yerler getirilmesi istendiğinde bunların tümü harita üzerinde gösterilmekle birlikte her bir noktada bulunan kirlilik değerleri verilen değer aralıklarına göre farklı renkler ile sunulabilmektedir. Böylelikle hangi bölgelerin havası daha kirli hangilerinin daha temiz olduğu öğrenilebilmektedir. Şekil 4'te sağ tarafta gösterilen "Katman Ekle" yazısının altındaki renk baloncuklarının her birisi belirli değer aralığına karşılık gelen grupları göstermekte ve harita üzerindeki noktaların üzerindeki baloncuklar ise o noktaya ait değer grubunu ifade etmektedir.

Bununla birlikte yapılabilir diğer bir uygulama da çevre yönetimi ile ilgili karar vericilere önemli kolaylıklar sağlayacak olan mesafe analizleridir. Bu uygulama ile harita üzerinde belirlenen herhangi bir noktadan belirli uzaklıktaki noktalar işaretlenmektedir. Örneğin yeni bir hava kirliliği ölçüm istasyonunun mevcut istasyona belli bir mesafeden daha yakın olmaması düşünüldüğünde bu uygulamadan yararlanılmaktadır. Yine Şekil 4'te mevcut ölçüm istasyonlarına üç ayrı mesafe uzaklığında bulunan en uygun ölçüm istasyonlarının yerleri gösterilmektedir. Mesafe analizi uygulaması ayrıca belli bir noktadan itibaren çizgisel ve dairesel tampon bölgeler oluşturarak farklı analizleri de yapabilmektedir. Baz istasyonunun etkilediği 100 metrelik çapındaki bir alanda tahmini kaç kişinin yaşadığı, gürültünün en çok etkilediği bölgelerin nereleri olduğu gibi analizler bu kapsamda düşünülebilir. Bu uygulamanın kod dizini de aşağıda gösterildiği gibidir.

```
functionmeasure(){ if(marker1&&marker2)
line = [marker1.getPoint(),marker2.getPoint()]; dist=marker1.getPoint().distanceFrom(marker2.getPoint());
dist=dist.toFixed(0)+"m";
if(parseInt(dist)>10000){dist=(parseInt(dist)/1000).toFixed(1)+"km";} }
```

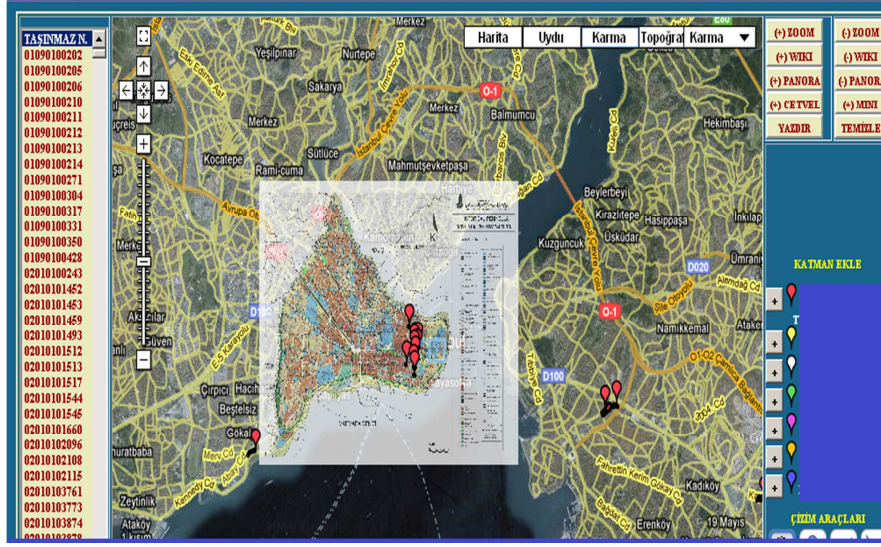
Şekil 4: Renklere Göre Gruplama ve Mesafe Analizi Yapımı Uygulaması



RasterKatman Ekleme Uygulaması

Uygulamada kullanılan grafik veriler Google tarafından sunulan uydu görüntüleri, topoğrafik haritalar, sokak haritaları ve bunların karma biçiminden oluşmaktadır. Çevre düzeni planları, nazım ve uygulama imar planları gibi çevre yönetimi açısından önemli olan katmanlar Google Maps platformunda bulunmamaktadır. Raster ekleme uygulaması ile taranmış ve koordinatlanmış her türlü raster harita sisteme eklenebilmekte ve Google Maps uygulaması içerisinde paylaşılabilir bulunan uydu görüntüleri ve haritalar ile bütünleşik bir biçimde kullanılabilir. Şekil 5'te İstanbul ilinde tarihi yarımada üzerinde taranmış imar planının projeye eklenmiş hali gösterilmektedir. Bu uygulama ile çevre yatırımları yapılacağı zaman yatırıma ayrılmış alanın imar planlarında hangi kullanımlara ayrılmış olduğu gibi bilgiler elde edilebilmektedir.

Şekil 5: Raster Katman Ekleme Uygulaması Gösterimi



Uydu fotoğrafları üzerine ilgili raster görüntüler, Google api'sinin desteklediği image formatlarında, başlangıç noktalarının (x1,y1) koordinatı ile yine aynı köşegen üzerindeki x3,y3 koordinat çifti tanımlanarak yeni bir katman olarak gösterilebilmektedir. Raster görüntülerin "saydamlık" özelliğinden faydalanarak görüntülerin üst üste bindirilmesi, çakıştırılması ve altlıklar arasında geçiş yapılması sağlanabilmektedir. Özellikle imar planları, kullanım kararları , nazım planlarının bindirilmesi ile karar vericiye çok yönlü kullanım olanağı sağlanmaktadır. Katman ekleme uygulaması aşağıdaki kod dizinine göre gerçekleştirilmiştir.

```
var pointSW = newGLatLng(40.98570524462606,28.91429901123047);
var pointNE = newGLatLng(41.046880312127165, 29.015514850616455);
groundOverlay = newProjectedOverlay ( "metropol.png", newGLatLngBounds(pointSW,pointNE));
//groundOverlay.setOpacity(50);
//document.getElementById("sonuc").value="İstanbul İmar Planı yüklendi!";
map.addOverlay(groundOverlay);
```

Harita Üzerine Çizim Yapma Uygulaması

Çevre Yönetimi Bilgi Sistemi uygulaması için önemli olan nokta ve alanlar yalnızca yukarıda bahsedildiği gibi veritabanı üzerine üretilen program kodlarıyla kaydedilmemekte ayrıca kullanıcı tarafından nokta atma , çizgi çizme, çokgen çizme, silme, güncelleme ve kullanıcı tarafından infowindowlar kanalıyla veri girilmesi ve kaydetme işlemleri yapılması sağlanabilmektedir.

DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Son yıllarda çevre ile ilgili konuların ülkelerin gündemlerinde daha fazla yer işgal etmesi, sanayileşme sürecinin hızlanmasıyla birlikte çevreyi dikkate almayan büyüme politikalarının çevre kirliliğini sürdürülemez boyutlara ulaştırmasıyla birlikte olmuştur. Çevre sorunlarının azaltılmasına yönelik olarak düzenlenen ulusal ve uluslararası etkinliklerde çevrenin korunması ve çevre sorunlarının en aza indirilmesini amaçlayan çalışmalar yapılmış ve bunların sonucunda çevre yönetimi kavramı ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, çevre sorunlarının etkilerinin global olmasının yanında çıkış noktalarının yerel odaklı olması ve henüz çıkmadan kaynağında önlenmesi ya da oluşmuşsa en kısa sürede çözülmesi noktasında merkezi yönetim kuruluşlarıyla karşılaştırıldığında göreceli üstünlüklerinin bulunduğu düşünüldüğünden dolayı yerel yönetim kuruluşlarının çevre yönetimi konularında faaliyet alanları gün geçtikçe artmaktadır. Nitekim, 5393 sayılı Belediye Kanunu su ve kanalizasyon, çevre ve çevre sağlığı, temizlik ve katı atık,

ağaçlandırma, park ve yeşil alanlar gibi çevre yönetimi açısından önemli hususları Belediyelerin görevleri arasında saymıştır. Öte yandan, çevre yönetimine konu olacak bilgilerin çoğunlukla konum referansı içermesi, farklı kaynaklar tarafından üretilmesi ve dağınık bir yapı arz etmesi sonucunda belediyelerin etkin bir çevre yönetimi politikası uygulayabilmeleri için konumsal bilgi sistemlerinden yararlanmaları artık bir zorunluluk haline almıştır. Bu kapsamda özellikle 5216 ve 5393 sayılı kanunların belediyelerin görevleri arasında saydığı Coğrafi ya da Kent Bilgi Sistemleri kurulması sürecinin sonucunda artık belediyelerin bu teknolojiyi kullanmaya başladığı ve KBS uygulamalarının Çevre Yönetim modüllerini de içermekte olduğu görülmektedir.

Ülkemizde belediyelerin geliştirmeye çalıştıkları KBS projelerine göz atıldığında çoğunlukla ticari özelliği olan yazılımların kullandığı görülmektedir. Bu yazılımlar, üretici firmalar tarafından belediyelere ücret karşılığı verilmekte, aynı zamanda belediyelerin konumsal bilgi yönetimi projeleri konusunda yeterli personelin olmaması nedeniyle uygulama geliştirme işlemleri de ilgili firmaya bırakılmaktadır. Bu yöntemin en önemli dezavantajları, belediyelerin hem yazılıma hem de uygulama geliştirme işlemlerine önemli meblağlar ödemeleri, ayrıca her bakımdan yazılım satın aldıkları firmaya bağımlı kalmalarıdır. Ayrıca, uygulama geliştirme sürecinde ilgili yazılıma bağlı kalınmakta ve geliştirilen uygulamaların paylaşımında kısıtlamalara rastlanmaktadır. Son dönemlerde bu tür yazılımlara alternatif olarak açık kaynak kodlu yazılımlar geliştirilmeye başlanmıştır. Kullanımı giderek yaygınlaşan, merkezi ve yerel hükümetler tarafından desteklenen, üniversitelerin üzerine araştırma yapmaya teşvik edildiği bu yazılımların lisans ücreti bulunmamakta, sınırsız kullanıcı tarafından kullanılabilmekte, kullanıcılar yazılımları kendilerine göre özelleştirebilmekte ve açık standart desteği sağlanmaktadır. Özetle, açık kaynak kodlu programların uygulama geliştirme yazılımları ücretsiz olarak edinilmekte, yapılmış uygulamaların kaynak kodları açık tutulduğundan ilgili herkes tarafından kullanılabilmekte ve paylaşılabilmekte dolayısıyla üretilen projeler sıfır maliyetle ve söz konusu ticari yazılımlarla benzer kalitede gerçekleştirilmektedir.

Günümüzde açık kaynak kodlu konumsal bilgi sistemi uygulamalarından bir tanesi de Google Maps tekniğinin kullanıldığı uygulamalardır. Bu çalışmada yerli ve yabancı birçok kurum ve kuruluşun uygulama geliştirdikleri bu platform ile belediyelerin çevre yönetimine yönelik bir çalışma yapılmıştır. Yapılan uygulama, Google'nin ürettiği uydu görüntüleri, sokak haritaları ve arazi durumu gibi mekânsal bilgileri kullandığından edinilmesi çok güç olan konumsal veri temin edilmesi işlemini en aza indirmiştir. Ayrıca yazılım geliştirirken kullanılan kodlar açık kaynak özelliği taşıdığından farklı platformlardan benzer uygulamalarla karşılaştırılabilir olarak kullanılabilir, böylelikle en uygun analizlerin seçilmesine zemin hazırlanmıştır. Yapılan uygulama mevcut haliyle 3. Bölümde bahsedilen uygulamaları kapsamakla birlikte çevre yönetimi için yapılacak farklı analizleri de gerçekleştirilebilecek şekilde tasarlanmıştır. Bununla birlikte, bu proje ile üretilen yazılım ve veri setleri açık kaynak kodlu olarak üretilen diğer Kent Bilgi Sistemi uygulamalarında da kullanılabilir yapıdadır. Örneğin adres bilgi sistemi, taşınmaz yönetimi bilgi sistemi, ulaşım bilgi sistemi gibi KBS uygulamaları ile eşgüdüm halinde çalışabilme özelliğine sahiptir.

Sonuç olarak; belediyelerin etkin çevre yönetimi politikaları için konumsal bilgi sistemi uygulamalarını kullanmaları kaçınılmazdır. Çevre Yönetimi Bilgi Sistemi adıyla da ifade edilebilecek bu teknolojiler Kent Bilgi Sistemi şemsiyesi altında olmalı ve diğer KBS uygulamalarıyla bütünlük olarak kullanılabilir. Bu çalışmada bir KBS projesi içerisinde yer alması gereken çevre yönetim modülünün, açık kaynak kodlu bir uygulama geliştirme aracı kullanılarak hem çözüm odaklı hem de sıfır maliyetli olarak nasıl gerçekleştirilebildiğini gösterilmiştir. Bu tip uygulamaların yaygınlaştırılması, belediyelere hem maliyet avantajı sağlayacak hem de bir belediye tarafından üretilen bir uygulamanın eş zamanlı ve paylaşımlı olarak çok sayıda belediye tarafından kullanılabilmesi sağlanacaktır.

KAYNAKÇA

BAKERSFIELD, <http://maps.forum.nu/bakersfield>, (09.08.2012)

BAŞBAKANLIK YATIRIM DESTEK VE TANITIM AJANSI, <http://www.invest.gov.tr/en-US/Maps/Pages/InteractiveMap.aspx>, (10.07.2012)

BEYHAN, B., BELGE, B. ve ZORLU, F. (2010). "Özgür ve Açık Kaynak Kodlu Masaüstü CBS Yazılımları Üzerine: Karşılaştırmalı ve Sistemli Bir Değerlendirme", Harita Dergisi, Ocak 2010, Sayı: 143

BOZKURT, Y. (2010). Avrupa Birliği'ne Uyum Sürecinde Türkiye'de Çevre Politikalarının Dönüşümü. Bursa: Ekin Yayınevi



ÇAĞATAY, U. (2008). "AB Sürecinde Türkiye'de Bilgi Yönetimi ve Konumsal Bilgi Sistemleri ile Taşınmaz Piyasalarının Analizine Yönelik Bir Model Tasarımı" (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir

ÇETE, M. (2002). "Kent Bilgi Sistemi Tasarımı ve Uygulaması: Pelitli Belediyesi Örneği" (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon

DEMİRYOLLARI, LİMANLAR VE HAVA MEYDANLARI İNŞAATI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, <http://gis.dlh.gov.tr/silver/page.aspx?WS=DLH> (19.07.2012)

KELEŞ, R. ve HAMAMCI, C. (2002). Çevrebilim. Ankara: İmge Kitabevi

KELEŞ, R. HAMAMCI, C. ve ÇOBAN, A. (2009). Çevre Politikası. Ankara: İmge Kitabevi

NATIONAL OCEANIC AND ATMOSPHERIC ADMINISTRATION'S <http://www.ndbc.noaa.gov/>, (21.08 2012)

ORMAN GENEL MÜDÜRLÜĞÜ, <http://orbisgenel.ogm.gov.tr/>, (03.03.2012)

ÖKMEN, M. (2003). Kent, Çevre ve Globalleşme. İstanbul: Alfa Yayınları

ÖKMEN, M. ve PARLAK, B. (2010). Kuramdan Uygulamaya Yerel Yönetimler - İlkeler, Yaklaşımlar ve Mevzuat. Bursa: Alfa Aktüel Yayınları

QUEENSLAND GOVERNMENT, http://www.qsic.qld.gov.au/advice/google_maps_data_source.html, (20.08.2012),

183

ŞENGÜL, M. (1999). "Yerel Düzeyde Çevre ve Belediyeler", Çağdaş Yerel Yönetimler, Cilt: 8, Sayı: 3

TECİM, V. (1999). "Bilgi Teknolojilerinde Yeni Bir Gelişme: Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Bilgi Sistemleri Arasındaki Yeri", Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 14, Sayı:1

TECİM, V. (2008). Coğrafi Bilgi Sistemleri. Ankara: Renk Form Ofset Matbaacılık

THE DISTRICT OF COLUMBIA <http://map.data.dc.gov/>, (15.08.2012)

TOPRAK, Z. (2003). Çevre Yönetimi ve Politikası. İzmir: Anadolu Matbaacılık

TORTOP, N. AYKAÇ, M. YAYMAN, H. ve. ÖZER, M.A. (2008). Mahalli İdareler. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım

US ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, <http://ghgdata.epa.gov/ghgp/main.do>, (18.08.2012)

YOMRALIOĞLU, T. (2002). Coğrafi Bilgi Sistemleri, Trabzon: Akademi Kitabevi

