

Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

RESMİ WEB SİTEMİZ

<https://rantey.org>

Yedek ve Duyuru Kanallarımız

Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

- Telegram: <https://t.me/birkitapbir>
- WhatsApp Kanalımız : <https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4lvMoc0Y>



BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI

COĞRAFYA LİSANS PROGRAMI

YRD. DOÇ. DR. CEM KIRLANGIÇOĞLU

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ AÇIK VE UZAKTAN EĞİTİM FAKÜLTESİ

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ AÇIK VE UZAKTAN EĞİTİM FAKÜLTESİ

COĞRAFYA LİSANS PROGRAMI



BİLGİ TEKNOLOJİLERİ VE DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI

YRD. DOÇ. DR. CEM KIRLANGIÇOĞLU

ÖNSÖZ

Hayatın her alanında çok hızlı değişim ve gelişimin yaşandığı çağımızda, coğrafya alanındaki çalışmaların da bu hıza ayak uyduracak şekilde yenilenmesi gerekmektedir. Bu dersin amacı bilgi teknolojileri ve dijital coğrafya kavramının hem kuramsal hem de pratik çerçevesini çizerek, bu teknolojilerin yeni coğrafya anlayışına ne gibi faydalar getirdiğini ya da getirebileceğini örnekler üzerinden değerlendirerek ortaya koymaktır.

Bu dersin ilk yedi haftası kapsamında bilgi teknolojileri, coğrafi bilgi sistemleri, uzaktan algılama, dijital coğrafya ve web tabanlı bilgi teknolojileri üzerinde durulmuş, bu teknolojilerin teorik altyapısı verilmeye çalışılmıştır. Dersin son yedi haftasında ise bilgi teknolojilerinden istifade edilerek hayata geçirilmiş dijital coğrafya alanındaki uygulamalar ele alınmıştır. Ayrıca, alanında öncü konumundaki kurumlar ve uzman araştırmacılar tarafından gerçekleştirilen örnek çalışmalara yer verilmiştir. Böylece öğrencilere hem teori hem de pratiğe yönelik bütünsel bir eğitim verilmesi öngörülmüştür.

Yrd. Doç. Dr. Cem Kırlangıçoğlu

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
KISALTMALAR	V
YAZAR NOTU	VI
1. BİLGİ TEKNOLOJİLERİNE GİRİŞ	1
1.1. Bilgi Sistemleri	7
1.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri.....	8
1.3. CBS Proje Süreci	11
1.4. CBS Analizleri.....	12
2. COĞRAFİ BİLGİ TEKNOLOJİLERİNDE DONANIM	26
2.1. Bilişim ve Bilgi Teknolojileri.....	32
2.2. Donanım	34
2.3. Yazılım	41
3. COĞRAFİ BİLGİ TEKNOLOJİLERİNDE YAZILIM.....	53
3.1. CBS Yazılımları	59
3.1.1. ArcGIS	59
3.1.2. NetCAD	79
4. WEB TABANLI BİLGİ TEKNOLOJİLERİ.....	104
4.1. Bulut Bilişim Nedir?.....	110
4.2. Bulut Bilişimin Tarihçesi.....	111
4.3. Bulut Bilişimin Özellikleri	113
4.4. Bulut Bilişim Mimari Yapısı	114
4.5. Bulut Bilişim Çözüm Türleri.....	118
4.6. Bulut Bilişimin Verdiği Hizmetler	119
4.7. Bulut Bilişimin Avantajları	120
4.8. Bulut Bilişimin Dezavantajları	121
4.9. Bulut Bilişimde Güvenlik.....	122
4.10. Bulut Bilişim Örnekleri	124
5. DİJİTAL COĞRAFYA.....	130
5.1. Dijital Coğrafya Nedir?	136
6. WEB TABANLI DİJİTAL COĞRAFYA	170
6.1. Web CBS	176
6.2. Bulut Bilişim ile CBS İlişkisi ve Uygulanabilirliği.....	177
6.3. CBS için Örnek Web CBS Modeli.....	178

6.4. Dünyada Web CBS Uygulamaları.....	179
6.5. ArcGIS Platform.....	180
6.6. Online Paylaşım.....	182
6.7. Online Paylaşım Kısıtlamaları.....	184
6.8. Web Haritaları	186
6.9. Kullanıma Hazır İçeriklerin Hazırlanması	187
7. UZAKTAN ALGILAMA.....	196
7.1. Uzaktan Algılama Nedir?	202
7.2. CBS ve Uzaktan Algılama Teknolojilerinin Kullanım Alanları	208
7.3. CBS ve Uzaktan Algılama Teknolojilerinin Faydaları.....	211
8. DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI - 1.....	218
8.1. Kent Bilgi Sistemleri	224
8.1.1. Kent Bilgi Sisteminin Amaçları ve Avantajları	225
8.2. Türkiye’de Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları.....	227
9. DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI - 2.....	241
9.1. Fatih Belediyesi CBS Uygulamaları.....	247
10. DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI - 3	271
10.1. Bursa Büyükşehir Belediyesi CBS Uygulamaları	277
10.1.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü’nün Görevleri	278
10.1.2. Tapu Bilgi Sistemi	282
10.1.3. 3 Boyutlu Kent Rehberi Projesi	283
10.1.4. Kaçak Yapı Otomasyon Projesi	285
10.1.5. İl Çevre Düzeni Planı Çalışmasının CBS Teknolojileriyle Analizi	286
10.1.6. Kamu Kurumları ile Bilgi Paylaşımı	287
10.2. Ulaşım Bilgi Sistemleri	290
10.2.1. Kayseri Ulaşım Bilgi Sistemi (KUBİS).....	290
11. DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI - 4	302
11.1. Altyapı Bilgi Sistemi Nedir?	308
11.1.1. XML Nedir?	308
11.2. Altyapı Yönetim Sistemi	310
11.3. Altyapı Bilgi Sisteminin Faydaları	320
12. DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI - 5	326
12.1. Afet Bilgi Sistemleri	332
12.1.1. Afet Yönetimi	333

12.1.2. Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemi	337
12.1.3. Afet Yönetiminde Uzaktan Algılama	340
12.1.4. Adıyaman İl Afet Bilgi Sistemi	341
12.2. Sonuç	350
13. DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI - 6	355
13.1. Adres Bilgi Sistemleri	361
13.2. Pelitli Adres Bilgi Sistemi (PABİS) Uygulaması.....	365
13.2.1. Adres Bilgi Sistem Tasarımı ve Uygulaması.....	365
13.2.2. Pelitli Adres Bilgi Sistemi Uygulama Örnekleri	370
14. 3 BOYUTLU DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI	379
14.1. 3 Boyutlu Kent Bilgi Sistemleri	385
14.2. İzmir 3 Boyutlu Kent Rehberi	385
14.3. Konya 3 Boyutlu Kent Rehberi	387
14.3.1. Proje Alanı ve Diğer Sayısal Bilgiler.....	387
14.3.2. Proje İşlem Adımları ve İş Akışı	388
14.3.3. Yer Kontrol Noktaları (YKN), Düşey ve Eğik Görüntü Alımı	389
14.3.4. Eğik Görüntüleri Görüntüleme ve Ölçüm Yazılımı (OttoPenta).....	391
14.3.5. Bina Çatı ve Çatı Detaylarının Sayısallaştırılması.....	392
14.3.6. Bina Çatı ve Çatı Detaylarının Sayısallaştırılması.....	393
14.3.7. Sayısal Arazi Modeli ve Orto-foto Üretimi	395
14.3.8. 3B Bina Katı Modellerinin Eğik Görüntülerle Otomatik Kaplanması	395
14.3.9. Kent Modelinin CityGML Formatında Veritabanına Aktarılması	398
14.3.10. Kent Modelinin CityGML Formatında Veritabanına Aktarılması	398
KAYNAKÇA	405

KISALTMALAR

1. ABİS: Adres Bilgi Sistemi
2. ABS: Altyapı Bilgi Sistemi
3. API: Application Programming Interface
4. AUS: Akıllı Ulaşım Sistemleri
5. AWS: Amazon Web Services (Amazon Web Hizmetleri)
6. BT: Bilgisayar Teknolojileri
7. CBS: Coğrafi Bilgi Sistemleri
8. CPU: Central Processing Unit (Merkezi İşlem Birimi, Mikro İşlemci)
9. GPRS: General Packet Radio Service
10. GPS: Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)
11. GUI: Graphical User Interface
12. HTML: Hyper Text Marker Language
13. KBS: Kent Bilgi Sistemi
14. KML: Keyhole Markup Language
15. MERNİS: Merkezi Nüfus İdare Sistemi
16. NDA: Non-Disclosure Agreement (Gizlilik Anlaşması)
17. PC: Personel Computer (Kişisel Bilgisayar)
18. QoS: Quality of Service (Hizmet Kalitesi)
19. SLA: Service Level Agreement
20. SQL: Structured Query Language
21. SYM: Sayısal Yükseklik Modeli
22. TSE: Türk Standartları Enstitüsü
23. TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu
24. UA: Uzaktan Algılama
25. UAVT: Ulusal Adres Veri Tabanı
26. URL: Uniform Resource Locator
27. WMS: Web Map Service

YAZAR NOTU

Kitapta teorik bilgilerin yanı sıra uygulamaya yönelik kurumsal deneyimler de aktarılmaya çalışılmış, gereksiz ayrıntıya girmekten kaçınılmıştır. Konuların pekiştirilmesi amacıyla bazı sorular hazırlanmıştır. Bu amaçla, her bölüm sonunda çoktan seçmeli sorular yer almaktadır. Her bölümün başında, o bölümde neler öğrenileceği, bölüm hakkında ilgi oluşturan sorular ve bölümde hedeflenen kazanımlar hakkında kısa bilgiler verilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Cem Kırlangıçoğlu

1. BİLGİ TEKNOLOJİLERİNE GİRİŞ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Bilgi

Sistem

Bilgi Sistemi

Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)

CBS Proje Süreci

CBS Analiz Örnekleri

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

Bilgi Nedir?

Sistem Nedir?

CBS Nedir?

CBS Proje süreci temelde hangi aşamaları kapsar?

En yaygın kullanılan CBS analizleri nelerdir?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Genel Tanımlar	Yaşadığımız coğrafyaya yönelik yeni bir bakış açısı ve düşünme kabiliyeti.	CBS ile ilgili teorik altyapı verilecektir
Genel Tanımlar	Yaşadığımız çevre ile daha fazla etkileşim.	Fiziki ve Beşeri coğrafyaya yönelik farkındalık oluşturulacaktır
CBS Proje Süreci	Mantıksal, matematiksel ve konumsal yetenekler açısından gelişim.	CBS çalışma mantığı verilecektir
CBS İşlemleri	Problemlere farklı bakış açıları ile yaklaşabilme ve çözebilme kabiliyeti.	CBS analiz, sentez ve sorgulama işlemlerinden bahsedilecektir
CBS İşlemleri	Akademik ve iş hayatı için gerekli çok katmanlı düşünebilme yeteneği.	Sonuç itibarıyla bütün bileşenleri katmanlama mantığıyla bir araya getirme ve sonuca ulaşabilme yetisi kazandırılacaktır

Anahtar Kavramlar

Bilgi
Bilgi Teknolojileri
Coğrafi Bilgi Sistemleri
Coğrafya
Veri Toplama ve İşleme Teknikleri
Analiz ve Sorgulama Yöntemleri

Giriş

Bu bölümde, coğrafyada kullanılan klasik yöntemleri destekleyici yeni bilgi teknolojilerinden ve yöntemlerden bahsedilecektir. Coğrafi Bilgi Teknolojileri ağırlıklı konu anlatımları sayesinde, fiziki ve beşeri coğrafyaya ait hem sayısal hem de sözel verilerin nasıl bir arada değerlendirilebileceği ve ne tür sorulara cevaplar bulunabileceği yönünde bilgiler verilecektir.

Öğrenciler ezberci bir bakış açısından uzaklaştırılarak, kendi kendilerine yeni sorgulamalar yapabilme ve mevcut verilerden yola çıkarak yeni bilgiler üretebilme kabiliyeti kazandırılmaya çalışılacaktır. Günlük hayatta ve klasik coğrafya pratiğinde karşılaşılan sorunların, bilgi teknolojileri kullanılarak dijital coğrafya içinde nasıl çözümlenebileceği üzerine aktarımlarda bulunulacaktır.

Bölüm sonunda ve sunum materyalinde verilen örnek çalışmalar ile teorik bilgilerin pratiğe nasıl dönüştüğü yönünde paylaşımlarda bulunulacaktır. Böylece, öğrencilerin sonuç ürünleri görerek coğrafi meselelere daha geniş bir perspektiften bakabilmeleri sağlanacaktır.

1.1. Bilgi Sistemleri

Bilgi: Verilerin karar alma sürecine destek verecek şekilde anlamlı bir biçime getirilmek üzere analiz edilerek işlenmesiyle ulaşılan sonuçlara verilen isimdir (Önal & Kök, 2002).

Sistem: Genel olarak düzenli bir biçimde birbirini etkileyen ve birbirine bağlı birimlerden, değişik bölümlerden oluşan ve genel bir plana göre kurulan, belirli bir sonuca ulaşmak için amaca yönelmiş bir bütündür (Ataman, 2002).

Bilgi Sistemi: Bilgi sistemleri, planlama, kontrol, analiz ve karar verme için bilgi toplama, muhafaza ve yayma amacıyla birlikte çalışan ve birbiriyle ilişkili unsurlar grubu olarak tanımlanır. Bir bilgi sisteminin işlevi, planlama kontrol ve karar desteği için veri ve bilgileri toplamak, işlemek, kaydetmek, dönüştürmek ve yaymaktır. Bilgi sistemlerinin amacı, güvenilir bilgiyi gereken yer ve zamanda teslim edebilmesidir (Parlakkaya & Tekin, 2002).

Bilgi sistemleri, organizasyonlar tarafından üretilen, dış çevreden sağladıkları bilgiyi yöneten sistemlerdir. Sistem, birbiriyle bağlantılı öğelerin çevreden alınan girdiyi işleyip hedeflenen çıktılara dönüştürme sürecini ifade eder. Bu bakımdan bilgi sistemleri de dışardan ve içeriden girdi olarak bilgi ve veri sağlar. Bilgi sistemleri, bilgi ve veriyi işlem sürecinden geçirerek, anlamlı çıktılara dönüştürürler. Belirli hedefleri karşılamak üzere, verileri karar verici için anlamlı bilgilere çeviren insan gücü, programlar ve yönetsel süreçlerden oluşan bir dizidir. En yaygın anlamıyla bilgi sistemi, enformasyonun çeşitli ihtiyaçları gidermek üzere düzenlenmesi, işlenmesi, depolanması ve istenildiği zaman iletilmesi için organize edilmiş bir kurallar bütünüdür.

Bilgi sistemleri, organizasyon içinde ve dış çevresinde organizasyon için önemli sayılabilecek her konu hakkında bilgi içermektedir. Bilgi sistemi üç aktivite ile karar verme, işlemlerin kontrolü, problemlerin çözümü ve yeni ürünler veya hizmetler oluşturmada organizasyonların ihtiyaç duyduğu bilgiyi üretmektedir. Bu aktiviteler ise, girdi, çıktı ve işlemdir. Girdi; organizasyonun içinden veya dış çevresinden, ham bilgileri toplamak. İşlem; bu ham bilgiye bir anlam kazandırmak. Çıktı; işlenmiş bilgiyi, insanlara veya kullanıcıya aktarmaktır (Wikipedia, 2015). Bilgi sisteminin amaçları genel olarak şu şekildedir:

- Organizasyondaki mevcut ya da potansiyel durumlarla ilgili karışıklığı en az düzeye indirmek veya tamamen ortadan kaldırmak.
- Herhangi bir durumda yöneticiye karar almasını gerektirecek bilgiyi tedarik etmek veya karar sürecinde gerekli olan bilgiyi temin etmek.
- Organizasyonun etkili bir şekilde çalışmasını, üretilen mal ve hizmetlerin kalitesini artırmayı sağlayan organizasyon içi ve dış önemli bilgileri ortaya koymak.
- İhtiyaç duyulan bilgiyi zamanında, uygun biçimde ve yerde sunmak.

Bilgi sistemleri her meslek grubunun ihtiyaçları doğrultusunda farklı şekillerde ve farklı amaçlarda kullanılabilir. Coğrafya alanında kullanılan teknolojileri ise Coğrafi Bilgi Sistemleri adı altında toplamak mümkündür.

1.2. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Coğrafi Bilgi, mekânsal düzlemde var olan herhangi bir coğrafi nesne hakkında toplanan verilerden yola çıkılarak elde edilen bilgidir. Nesneye ait 3 temel bileşenden oluşmaktadır:

- **Lokasyon Bilgisi:** Nesnenin belli bir projeksiyon ve referans sistemine göre konumlanmış olduğu koordinatlardır.
- **Öznitelik Bilgisi:** Coğrafi nesneye ait fiziki olarak var olmayan ve ölçülemeyen sözel bilgidir.
- **Topoloji Bilgisi:** Nesnenin diğer nesnelerle olan mekânsal ilişkisinin tanımlanmasıdır. Bir nesne diğerinin ne kadar kuzeyinde, güneyinde, batısında, doğusunda, üstünde, altında, içinde, dışında vb. soruların cevabıdır.

Sistem; birbiriyle etkileşen veya ilişkili olan, bir bütün oluşturan cisim veya varlıkların bileşkesidir. Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ise; coğrafi bilgileri yönetme, analiz etme ve görüntüleme amaçlı bir sistemdir. Temel olarak dünyayı coğrafi terimlerle ifade eden ve verilerin anlaşılabilir şekilde bilgiye dönüştürülmesine yardımcı olan bir coğrafi veri tabanıdır, “Coğrafya için Bilgi Sistemidir”.

“Nerede?” sorusunun cevabını bulmak için coğrafi varlığın yeryüzündeki konumuna bakılır ve haritalarla, uydu görüntüsü, hava fotoğrafı vb. araçlarla ifade edilir.

“Ne?” sorusunun cevabı ise coğrafi varlığa ait sözel öznitelik bilgisidir ve varlığa ait tablosal verileri içerir.

CBS, her 2 sorunun cevaplarını bir araya getirerek sayısal ve sözel verilerin entegrasyonunu sağlar ve hem tematik görselleştirmelere hem de detaylı analizlere olanak sağlar. HLURB (2007) tarafından hazırlanan şekil CBS’nin yazılım, donanım, veri, yöntem ve personel bileşenlerinden oluştuğunu ifade etmektedir.



CBS Bileşenleri

Donanım; masaüstü ve dizüstü bilgisayarlar, server sistemleri, mobil cihazlar vb. araçları kapsar. Bu donanımlar, yazılımlar için gerekli çalışma alanını, kurumlar arası veri paylaşımını ve veriler için gerekli depolama alanını sağlarlar.

Yazılım; coğrafi bilgi sistemlerinde kullanılabilecek ticari ve açık kaynak kodlu CBS yazılımlarını ifade eder. ArcGIS, MapInfo, Intergraph vb. ticari yazılımlar sektörde öncü konumdadırlar. Ticari yazılımların genelde kaynak kodları kapalıdır ve kullanıcıların tüm ihtiyaçlarına cevap verebilmeleri mümkün değildir. Açık kaynak kodlu ve ücretsiz QGIS, Grass, uDig, openJUMP, KOSMO ve Openmap gibi CBS yazılımları da kullanıcı sayısı açısından ciddi seviyelere gelmeye başlamıştır.

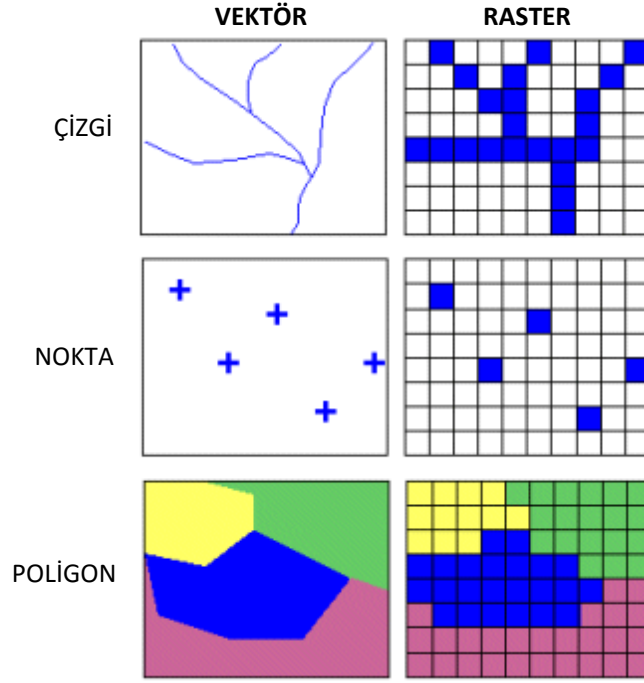
Personel; yazılım ve donanımdan oluşan sistemin işe yarayabilmesi için olmazsa olmaz ve en önemli etkidir. Çok yüksek bütçeli CBS yatırımları tecrübesiz kullanıcıların elinde işe yaramaz hale gelebilirler. Bu yüzden, CBS'nin kullanıldığı her alanda yetişmiş uzmanlara ve operatörlere ihtiyaç vardır. CBS'nin kullanıldığı bazı disiplinler şunlardır; Coğrafya, Şehir ve Bölge Planlama, Jeofizik, Madencilik, Tarım, Hidrografi, Kadastro, Ulaşım, Lojistik, Arkeoloji, Jeoloji, İnşaat Mühendisliği, Çevre ve Yer Bilimleri, Jeodezi, Geomatik, Sosyoloji vb.

Veri; herhangi bir ham gerçek ya da bilgi parçasığına verilen addır. Veriler ölçüm, sayım, deney, gözlem ya da araştırma yolu ile elde edilmektedir. Ölçüm ya da sayım yolu ile toplanan ve sayısal bir değer bildiren veriler nicel veriler, sayısal bir değer bildirmeyen veriler de nitel veriler olarak adlandırılmaktadır. Her sembolik gösterim gibi, veri de belirli bir nesne, birey ya da olguya ilişkin bir soyutlamadır. Bir verinin tek başına bir anlamı ve işlevi bulunmamaktadır.

Veriler toplandıktan sonra gruplanarak, sıralanarak ve özetlenerek, elle ya da bilgisayarla işlenip bilgiye dönüştürüldüklerinde anlam kazanmakta; ait oldukları bağlamı açıklama gücüne kavuşmaktadır. Problem çözme ya da karar verme gibi bir amaca hizmet edebilecek duruma gelmektedir (Bosij v.d. 2003). CBS çalışmalarının başarıya ulaşabilmesi için verinin doğruluğu, hassasiyeti, güncelliği ve kapsama alanı çok önemlidir. CBS’de sayısal olarak ifade edilen nicel veriler, vektör ve raster veri olmak üzere 2 ana sınıfa ayrılmaktadır.

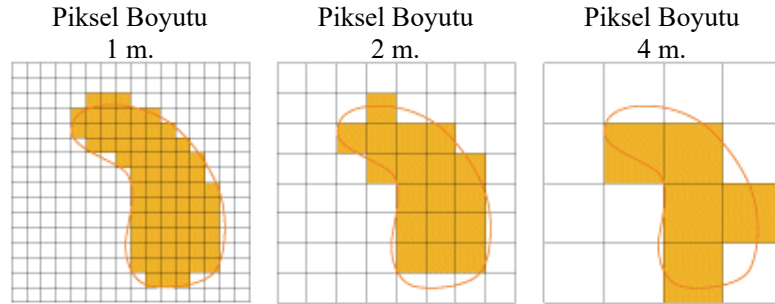
Vektör veriler; nokta, çizgi veya poligonla ifade edilmektedir. Noktasal gösterim kuyu, ağaç, elektrik direği vb. alansal değeri yüksek olmayan objeler için kullanılabilir. Dere, yol, nehir, eşyükselti eğrisi gibi nesnelerin gösterimi için çizgi tercih edilir. Alan olarak ifade edilebilecek göl, jeolojik yapı, idari sınırlar vb. coğrafi bileşenler için ise poligon tercih edilir.

Raster veriler ise grid sistemi içerisinde satırlar ve kolonlar şeklinde dizilmiş piksellerden (veya hücrelerden) oluşan bir matristir. Her piksel tek bir renk ile ifade edilir ve tek bir öznitelik bilgisine sahip olabilir. Aşağıdaki şekil; nokta, çizgi ve poligon şeklindeki vektörel gösterimlerin raster formatındaki olası görünümünü içermektedir. Raster veri içerisinde, piksellerin boyutu küçüldükçe daha hassas ve detaylı bir görünüm ortaya çıkar.



Aynı verilerin vektör ve raster formatındaki görünüşleri (NIC, 2014).

Raster veriler, pikselin kapladığı alan çalışmanın detay seviyesine göre değişkenlik gösterirler. Çok detaylı çalışmalarda 10cm x 10cm ya da daha küçük boyutlarda ve çok hassas bir piksel yapısı olabileceği gibi, ülke ölçeğindeki çalışmalarda 1km x1km veya daha büyük pikseller kullanılabilir. Aynı veri, çalışmanın hassasiyet derecesine göre farklı şekillerde görüntülenebilir. Aşağıdaki şekilde vektörel bir poligon verisinin raster veri şeklinde ifadesinin detay seviyesine göre olası farklı görünüşleri verilmiştir. Piksel boyutu büyüdükçe çözünürlük ve detay seviyesi düşmekte, bu da veri ve hassasiyet kaybına neden olmaktadır.



Raster verinin farklı çözünürlük seviyelerinde görünümü (Uofl, 2014)

Yukarıdaki şekilde alansal bir veri için ifade edilen durum, noktasal ve çizgisel veriler için de geçerlidir. Bunlara ek olarak, uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarında da çözünürlük seviyesi düştükçe görüntünün yorumlanması zorlaşmakta ve analiz edilebilirlik seviyesi düşmektedir. Aşağıdaki şekil kapsamında verilen soldaki ve sağdaki uydu görüntüleri aynı ölçektedir, fakat farklı çözünürlük seviyeleri dolayısıyla görüntü kalitesi değişmektedir.

Ölçek: 1/20.000
Piksel Boyutu: 15 m.



Ölçek: 1/20.000
Piksel Boyutu: 15 cm.



Aynı ölçekte fakat farklı çözünürlükte görüntülerin karşılaştırılması (UofI, 2014)

Yöntem: CBS için gerekli bileşenlerin bir araya getirilmesinin ardından, mekânsal ve mekânsal olmayan verilerin toplanması, depolanması, dönüştürülmesi, işlenmesi, görselleştirilmesi, analiz edilmesi, sorgulanması, sonuç haritalarının üretilmesi ve sunulması mümkün olabilmektedir. Bileşenlerden birinde oluşacak eksiklikler, sistemin tümüne yansıtacak ve sağlıklı bir uygulama yapılması mümkün olmayacaktır. Yanlış yöntemlerin seçilmesi ve proje ekibinin doğru yönlendirilememesi projeyi çıkmaza sokacaktır. Bu noktada en önemli görev, gerekli bütün bileşenleri temin edecek ve yönetecek olan Proje Yöneticisine düşmektedir. Çalışmalar doğru yöntemlerle sürdürülmelidir. Klasik bir CBS proje sürecinin nasıl olması gerektiği ile ilgili detaylı bilgi aşağıda verilmiştir.

1.3. CBS Proje Süreci

Coğrafyayla ilgili, yani insana ve mekâna dair herhangi bir projede karar destek sistemi olarak CBS kullanımı oldukça yaygındır. Uygulama aşamasındaki gerçek bir CBS projesinde çok daha fazla aşama bulunmakla beraber, temel olarak beş aşamalı bir iş akış süreciyle başarılı bir CBS uygulaması mümkün olabilmektedir:

1. **Doğru Soruyu Sormak:** Çözmeye ya da analiz etmeye çalıştığınız problem nedir ve nerede konumlanmaktadır? Çalışma alanınıza ve amaçlarınıza dair çerçeveyi baştan çizmeniz, sizin veri çöplüklerinde ve bilgi dağlarında kaybolmanızı engelleyecektir. Doğru sorular sorulmadan doğru cevaplara ulaşmak mümkün değildir. Dolayısıyla, geri dönülmesi çok zor noktalara gelinmeden önce ihtiyaçlarınızı çok iyi belirlemeniz ve sonraki proje adımlarını bu doğrultuda gerçekleştirmeniz gerekmektedir.

2. **Veri Toplama:** Sorduğunuz sorulardan yola çıkarak projenizi yürütebilmeniz için size gereken verilerin detaylı bir listesini oluşturmalısınız. Öncelikle çalışma alanı sınırlarını iyi çizmeli ve bu sınırlar dâhilinde kalan verilere ulaşmalısınız. Bu noktada çalışma ölçeğine, bir anlamda detay seviyesine karar verilmelidir. Belirlenen ölçekte veriler toplanmalı ve sistemde depolanmalıdır.

3. Veri Yönetimi: Belirlenen çalışma alanı ile ilgili çok yüksek miktarlarda veriye ulaşılabilir. Çok geniş kapsamlı veriye sahip olmak, ihtiyaçların karşılanması noktasında faydalı olacaktır. Fakat gereksiz detaylarda boğulmadan sadece proje için gerekli verilerin seçilmesi çok önemlidir. Deneyimsiz bir CBS personeli için samanlıkta iğne aramakla eşdeğer olan bu aşamayı kısaca Veri Madenciliği olarak adlandırabiliriz.

İyi bir madenci olmak, değerli madenlere ulaşma ve değersiz olanları ayıklama aşamaları için hem size zaman kazandıracak hem de proje bütçesinde tasarruf sağlayacaktır. Ayrıca bütün verilerin bir arada değerlendirilebilmesi için, aynı koordinat sistemine ve projeksiyona sahip olmaları önemlidir. Bu sayede aynı konuma ya da aynı nesnelere ait farklı kaynaklardan gelen veriler katmanlama mantığıyla üst üste çakıştırılabilir ve analizlere hazır hale getirilebileceklerdir.

Coğrafi Bilgi Sistemlerinde tüm veriler ayrı birer tematik katman halinde tutulur ve gerekli durumlarda farklı katmanlar üst üste çakıştırılarak yeni bilgiler ortaya çıkarılmaya çalışılır. Katman (layer) sözcüğünü kabaca sayısal ortamdaki herhangi bir coğrafi verinin görselleştirilmiş hali olarak tanımlayabiliriz. İdari sınırlar, mülkiyet, topografya, hâlihazır haritalar vb. veriler çalışmada duyulan ihtiyaca yönelik olarak katmanlar halinde gösterilebilir ve diğer katmanlarla ilişkilendirilerek mekânsal analizler gerçekleştirilebilir.

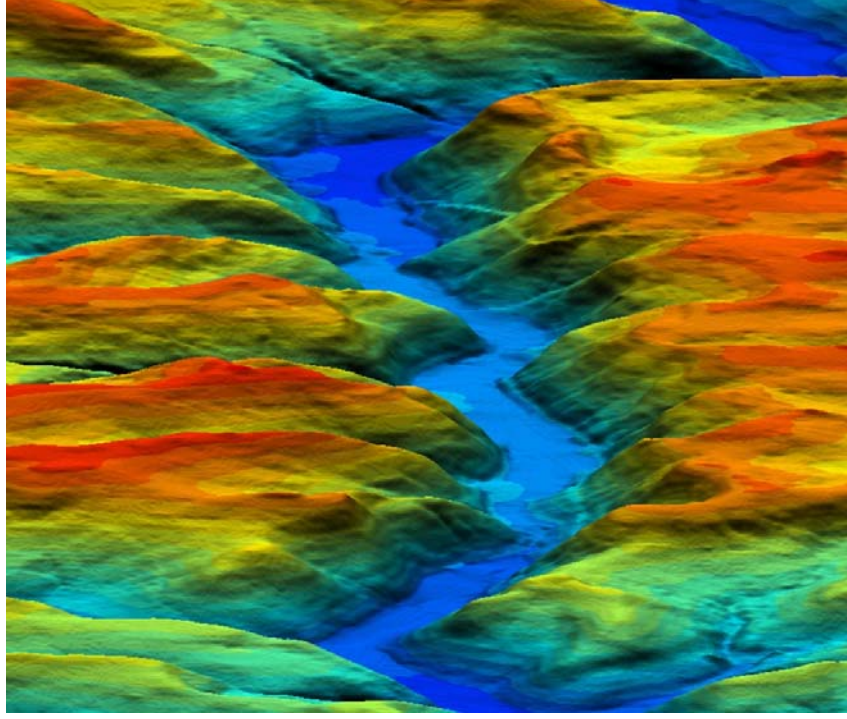
4. Analiz: Coğrafi analizler, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin en güçlü olduğu taraftır. Yapılabileceklerin sizin hayal gücünüzle sınırlı olduğu çok sayıda ve çok farklı analizleri gerçekleştirebilirsiniz. Kullanılan yazılım, donanım, veri ve yöntemler analizlerin başarılı bir şekilde sonuçlanması üzerinde doğrudan etkilidirler. Yakınlık, görünürlük, eğim ve bakı analizlerine ek olarak en uygun güzergâh belirleme, bir kentsel yatırım için en uygun lokasyona karar verme vb. analizler gerçekleştirilebilir.

5. Sunum: Gerçekleştirilen çalışmalar neticesinde ortaya çıkan sonuçlardan yola çıkılarak raporlar, haritalar, tablolar ve grafikler oluşturulabilir. Bu çıktılar sayısal ortamda paylaşılabileceği gibi baskı yoluyla da çoğaltılabilir ve karar vericilere sunulabilir. Veri madenciliğinde sadece gerekli olan verilerin toplanması gerektiği gibi, sunumlarda da sadece gerekli olan sonuçların karar vericilere sunulması projenin anlaşılması ve başarıya ulaşması açısından çok önemlidir.

1.4. CBS Analizleri

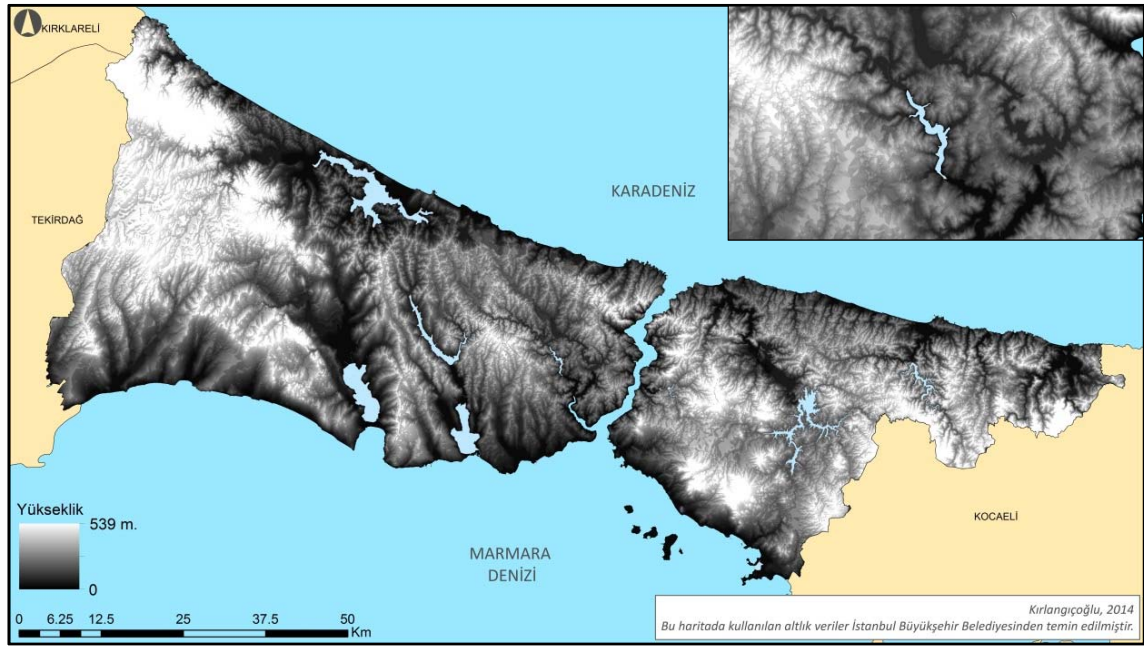
Coğrafi varlıklar ile ilgili mekânsal ve sözel verilerin analizi, sorgulanması ve görüntülenmesi neticesinde yeni bilgiler elde edilmektedir. Bir CBS projesi kapsamında gerçekleştirilebilecek bazı analizler şunlardır;

1. Sayısal Yükseklik Modelinin Oluşturulması: Sayısal Yükseklik Modeli (SYM), yeryüzü topografyasının altındaki ve üstündeki tüm coğrafi varlıklardan arındırılmış olarak 3 boyutlu ifade edilme şeklidir. Yatayda X ve Y planimetrik değerleri ile yüksekliği ifade eden Z değerlerinin birleşmesinden meydana gelir. Bu sayede topografik yapı 3D olarak elde edilebilir.



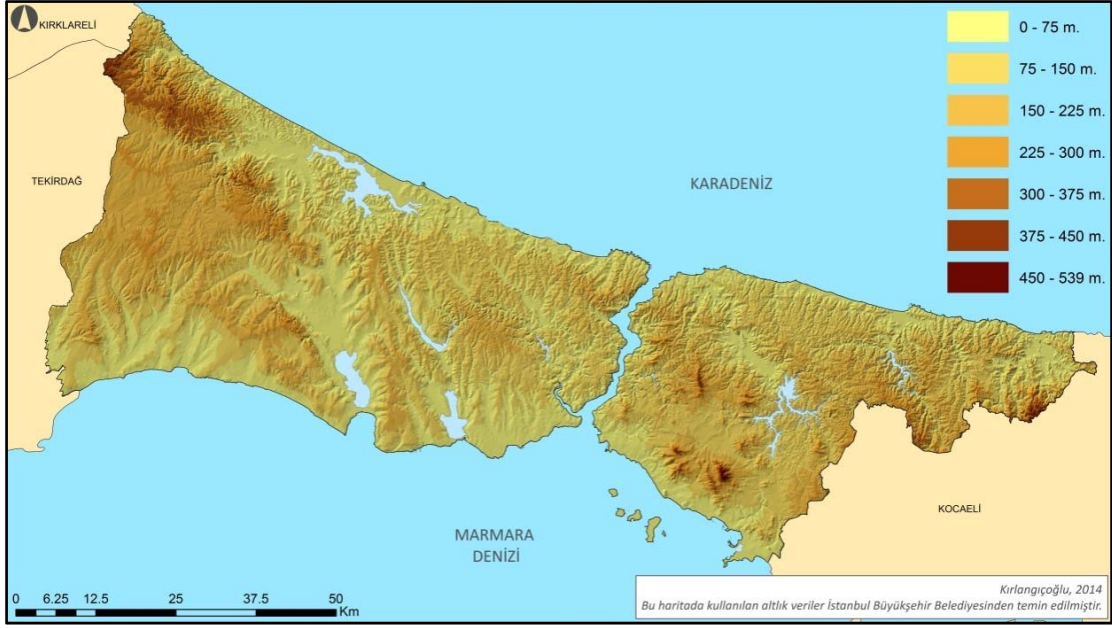
3 Boyutlu Sayısal Yükseklik Modeli Örneği (GIS Resources, 2013)

İstanbul iline ait Sayısal Yükseklik Modelinin 2 boyutlu görünümü aşağıda verilmiştir.



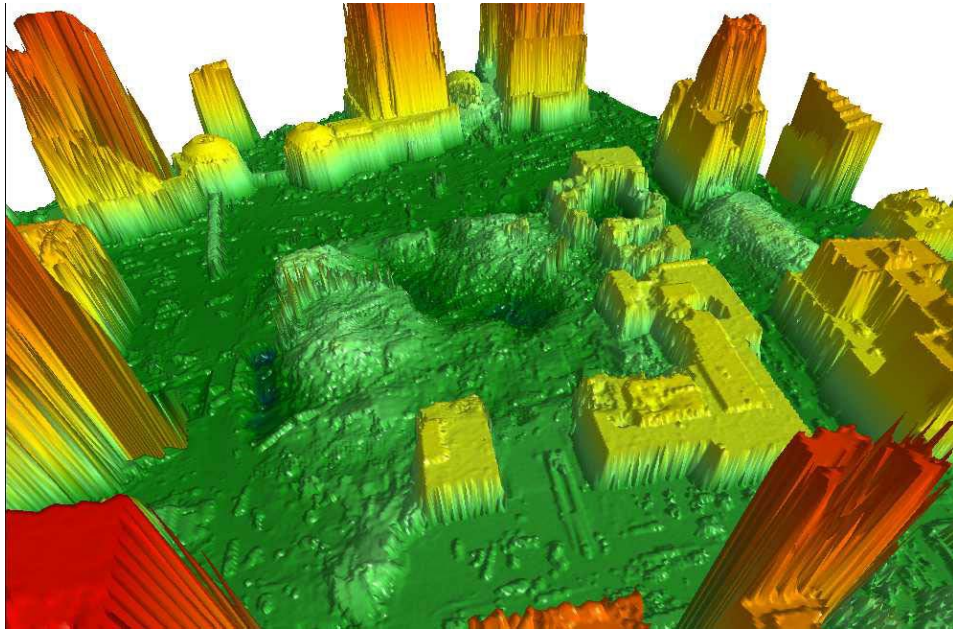
İstanbul Sayısal Yükseklik Modeli

SYM verisinden yola çıkılarak pek çok harita hazırlamak mümkündür. Bunlardan birisi olan ve kabartma tekniğiyle yükselti farklılıklarını gösteren Rölyef harita aşağıda verilmiştir.



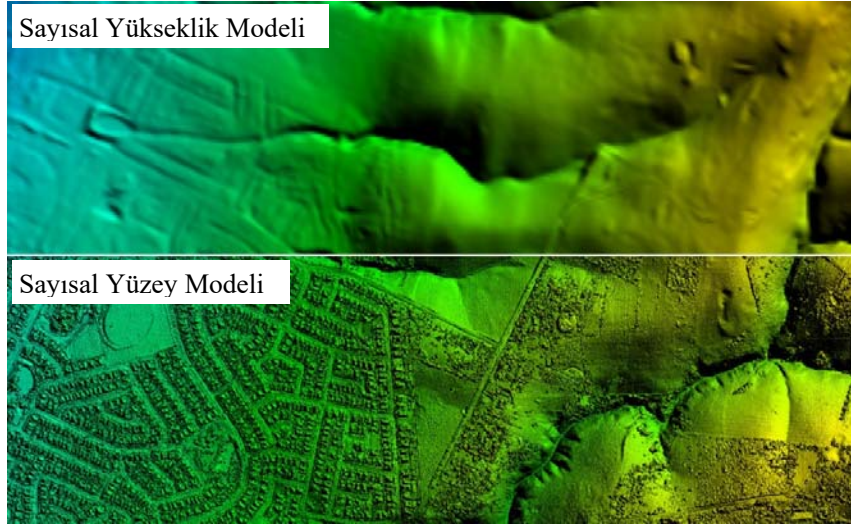
İstanbul Rölief Haritası

2. Sayısal Yüzey Modelinin Oluşturulması: Bu model, Sayısal Yükseklik Modelinden farklı olarak topografya üzerindeki ağaç, bina, bitki örtüsü, köprü, viyadük vb. coğrafi varlıkları da içeren 3 boyutlu bir veridir. Bu veriyi elde etmenin en sağlıklı yolu, havadan gerçekleştirilecek lazer taramalarıdır. Uçaktan ya da başka bir hava aracından yeryüzüne doğru gönderilen lazer ışınlarının gidiş geliş sürelerinden yola çıkılarak temas kurulan noktanın uzaklık değerine ulaşılır. Başka yöntemler de vardır, fakat o detaya girilmeyecektir. Bu şekilde edilen milyarlarca veri, lazer nokta bulutu verisini meydana getirir ve ardından ilgili yazılımlar vasıtasıyla Sayısal Yüzey Modeli ortaya çıkarılır.



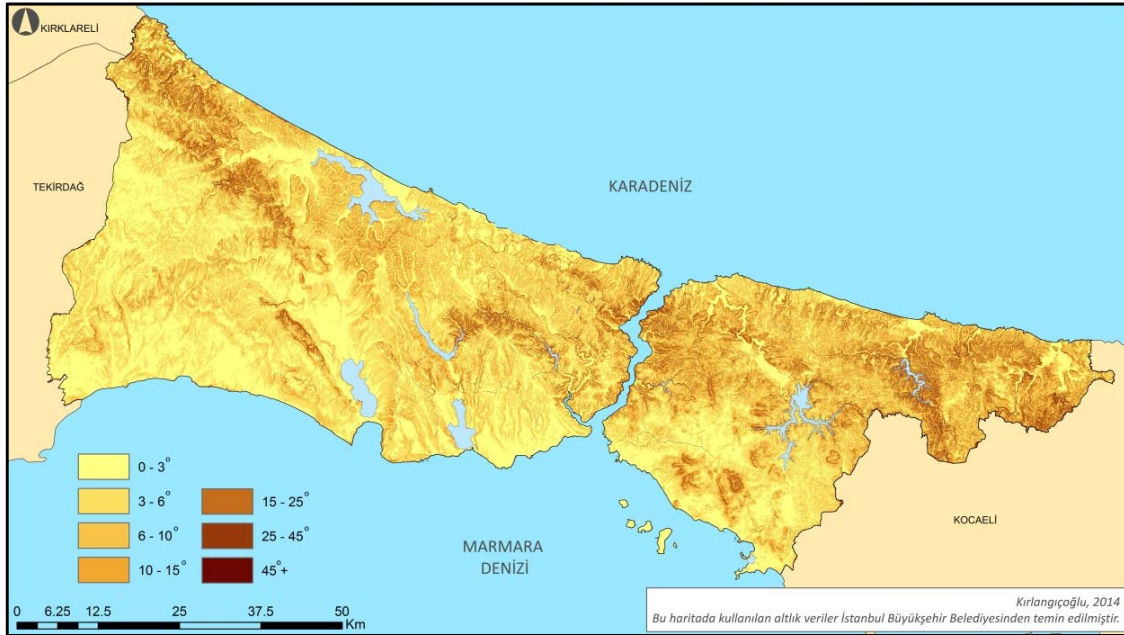
New York Sayısal Yüzey Modelinden bir kesit (NOAA, 2001)

GIS Resources (2013) tarafından örnek bir çalışma alanı için oluşturulan Sayısal Yükseklik Modeli ile Sayısal Yüzey Modeli arasındaki fark aşağıda gösterilmektedir.



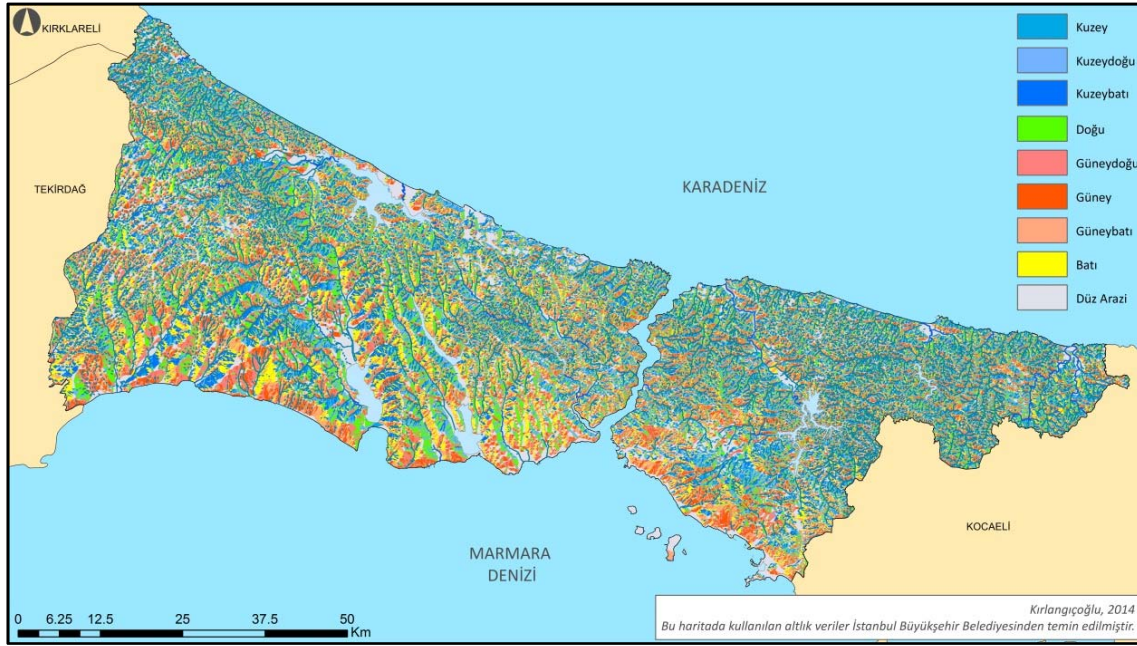
Sayısal Yükseklik Modeli ile Sayısal Yüzey Modeli Karşılaştırması

3. Eğim Analizi: SYM aynı zamanda İstanbul iline ait eğim haritasının oluşturulmasında da kullanılmıştır. Eğim, topografyanın yatay düzlemle yaptığı açı olarak ifade edilebilir. Sayısal Yükseklik Modelinde 2 farklı yükseklik değerine sahip 2 grid arasındaki mesafe bellidir. Aradaki yükseklik farkının aradaki mesafe ile bölünmesinden ortaya çıkan değer kotanjantı, arazinin o bölümüne ait eğim derecesini verir. Bu kural, daha önce oluşturulan SYM üzerinde uygulanmış ve aşağıdaki eğim haritası üretilmiştir.



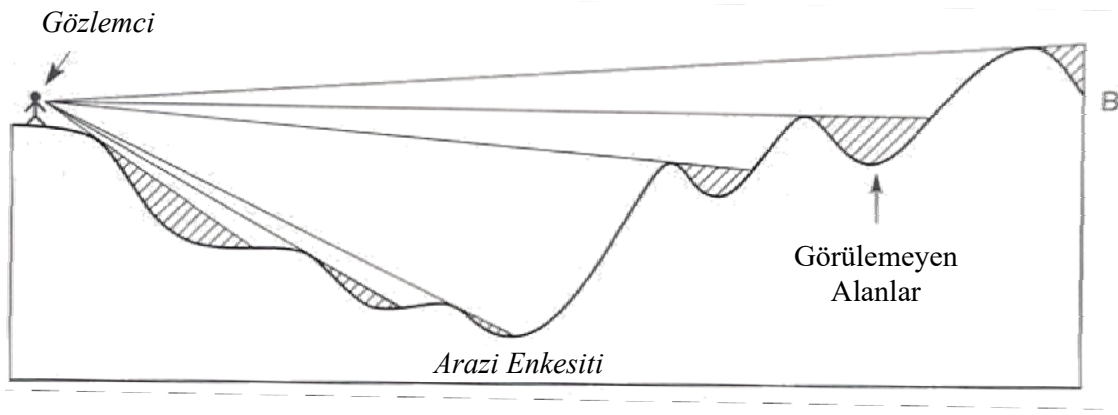
İstanbul Eğim Haritası

4. Bakı Analizi: Bakı, topografyada yer alan yükselti yamaçlarının baktıkları yön olarak ifade edilebilir. SYM verisi aynı zamanda İstanbul iline ait Bakı haritasının üretilmesinde de kullanılmıştır.



İstanbul Bakı Haritası

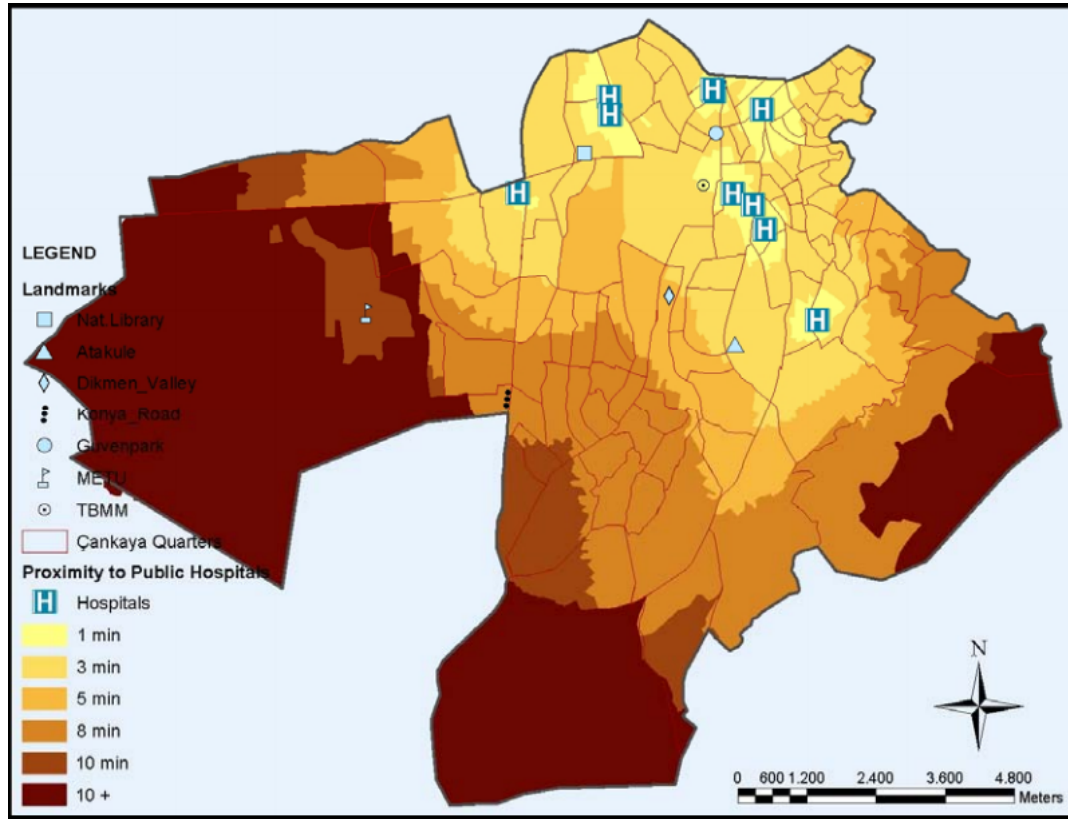
5. Görülebilirlik Analizi: 3 boyutlu Sayısal Yükseklik/Yüzey Modeli üzerinde seçilen bir noktadan hangi bölgelerin görünüp hangi bölgelerin görülemeyeceğini ifade eden analizdir. Bir gayrimenkulün manzarası dolayısıyla değerinin belirlenmesinde, bir telekomünikasyon kulesinin nerelere sinyal yayabileceğinin ve dolayısıyla da lokasyonunun belirlenmesinde ya da askeri gözetleme noktalarının nerelerde olmasının gerektiği gibi soruların cevaplarının bulunmasında yardımcı bir araçtır. Aşağıdaki şekilde, üzerinde durulan bir noktadan bakılarak görülemeyen alanlar çizgili tarama ile ifade edilmiştir. Diğer alanlar gözlemci tarafından görülebilir alanlardır.



Görülebilirlik Analizi Örneği (Heywood, 2006)

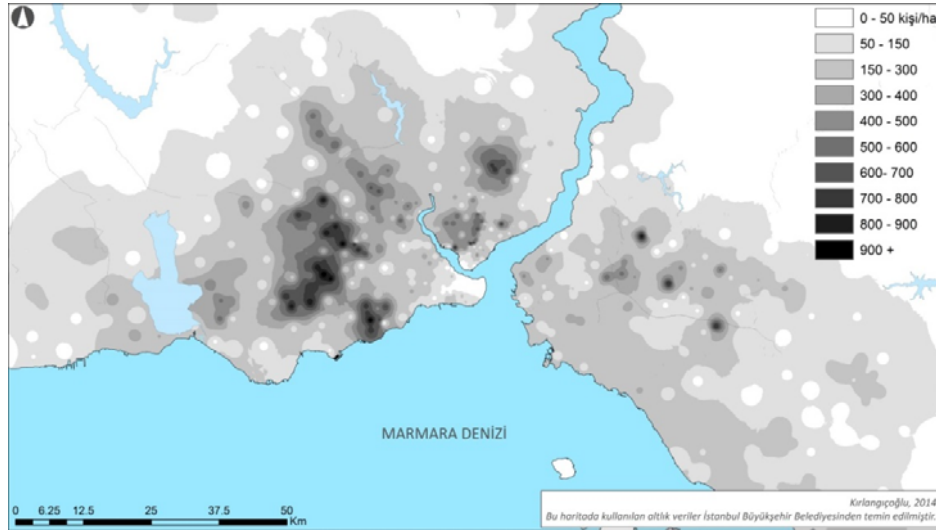
6. Yakınlık Analizi: Bir coğrafi varlığın başka bir objeye ne kadar mesafede olduğunun ölçülmesidir. Mesela gerçekleştirilmesi düşünülen bir konut projesinin okula, itfaiyeye, polis karakoluna, hastaneye vb. kentsel kullanımlara ne kadar mesafede olduğunun ölçülmesi bir yakınlık analizidir. Bu mesafe uzunluk birimi olarak ifade edilebileceği gibi zamansal olarak da ölçülebilir. Analizin ardından, konut projesi hastaneye 500 metre uzaklıktadır ya da 10 dakika yürüme mesafesindedir gibi yorumlamalar yapılabilir.

Aşağıda verilen şekil, Ankara'nın Çankaya ilçesindeki hastanelerden hareket etmesi muhtemel ambulansların, önceden sisteme yüklenen ve ağ analizine hazır hale getirilen karayollarını izleyerek 1, 3, 5, 8, 10 dakika ve daha fazla sürede ulaşabilecekleri alanları göstermektedir. Renk koyulaştıkça hizmet seviyesi düşmektedir.



Hastanelere Yakınlık Analizi

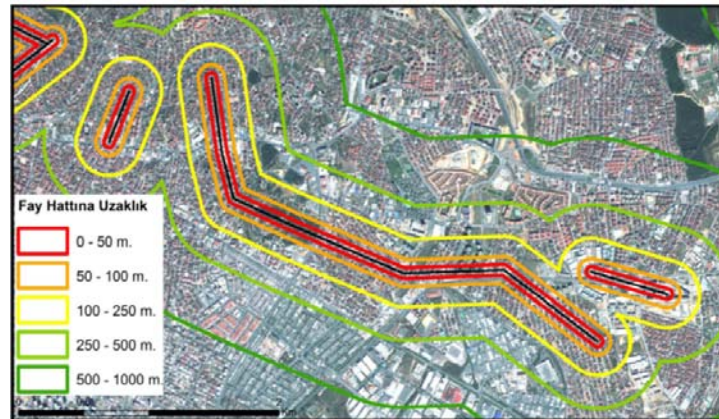
7. Yoğunluk Analizi: Coğrafi varlıklar hakkında toplanan verilerin, amaca uygun kriterler doğrultusunda içinde bulundukları alana yayılımını ifade eden bir analizdir. Mesela ev ev gezilerek elde edilen hane halkı büyüklüklerinin bir araya getirilmesi yoluyla her bir mahallenin toplam nüfusuna erişilebilir. Mahalle nüfusunun mahallenin yüzölçümüne bölünmesi yoluyla da, o mahalleye ait nüfus yoğunluğu haritası elde edilebilir. 20.000 kişilik nüfusa ve 2 hektar yüzölçümüne sahip bir mahallenin nüfus yoğunluğu 10.000 kişi/ha olarak bulunur. İstanbul'un merkez bölgelerinde, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2013 sayımlarına göre mahalle bazlı olarak gerçekleştirilen nüfus yoğunluğu analizinin sonucunu gösterir tematik harita aşağıda verilmiştir. Koyu renklerle ifade edilen alanlar yüksek nüfus yoğunluğunu, açık renkler ise düşük nüfus yoğunluğunu ifade etmektedir.



İstanbul Merkez Bölgelerindeki Nüfus Yoğunluğu

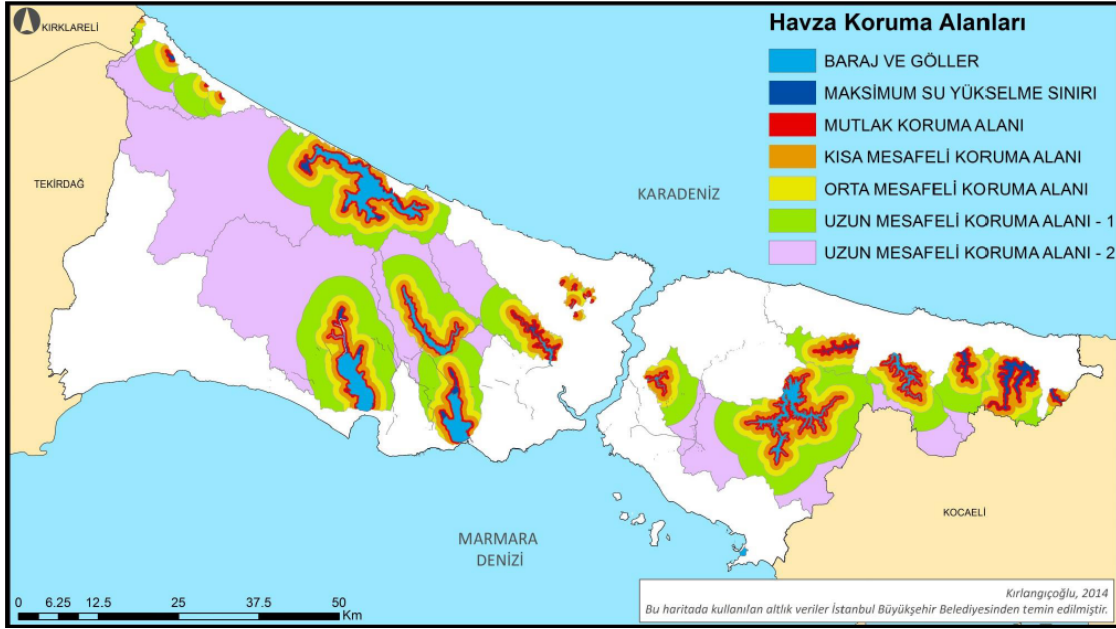
Benzer yöntemle çok farklı coğrafi varlıkların bulundukları alana dağılım oranları incelenebilir ve bilimsel çalışmalarda kullanılabilir. İl başına düşen tarımsal üretim miktarı, ülke çapında bir sene içinde kilometrekareye düşen ortalama yağış miktarı, ormanlarda yaşayan ve nesli tükenmekte olan hayvanların bölgesel dağılımları vs. pek çok bilgiye bu analiz yöntemiyle ulaşılabilir.

8. Tampon Bölgeleme Analizi: Bir coğrafi varlıktan belli bir mesafe uzaklıktaki alanların ve bu alanlar içinde kalan diğer nesnelerin tespitine yönelik gerçekleştirilen bir analizdir. Örneğin baz istasyonu gibi noktasal bir veri için, kapsama alanlarını gösterir 500 metre ve 1000 metre mesafe uzaklıktaki alanlar belirlenebilir. Kimyasal atık üreten fabrikaların, nehirlerden belli mesafe uzaklıklarda olması gerekir. Bu amaçla dere hattının sağında ve solunda gerekli mesafe kadar tampon bölge oluşturulabilir. Eğer belli bir mesafeye kadar yapılaşma olması istenmeyen bir göl söz konusu ise, gölün etrafında belirlenecek mesafe kadar tampon bölgeler oluşturulur ve yapılaşma sınırları belirlenmiş olur. Bu ve bunlar gibi analizlerin sayısını çoğaltmak mümkündür. Aşağıdaki şekil, bir fay hattının sağına ve soluna doğru oluşturulan tampon bölgeleri göstermektedir.



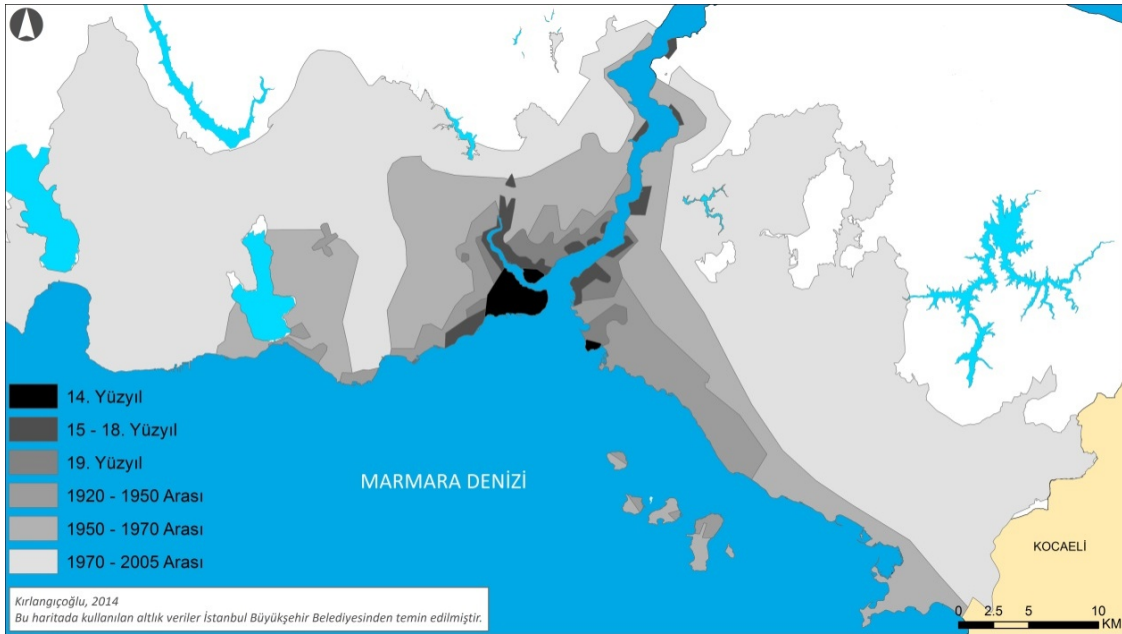
Örnek bir Fay Hattı ve Tampon Bölgeleri

İstanbul'da İSKİ tarafından belirlenen havza koruma kuşaklarının sınırlarını göstermektedir.



İstanbul Geneli Havza Koruma Alanları

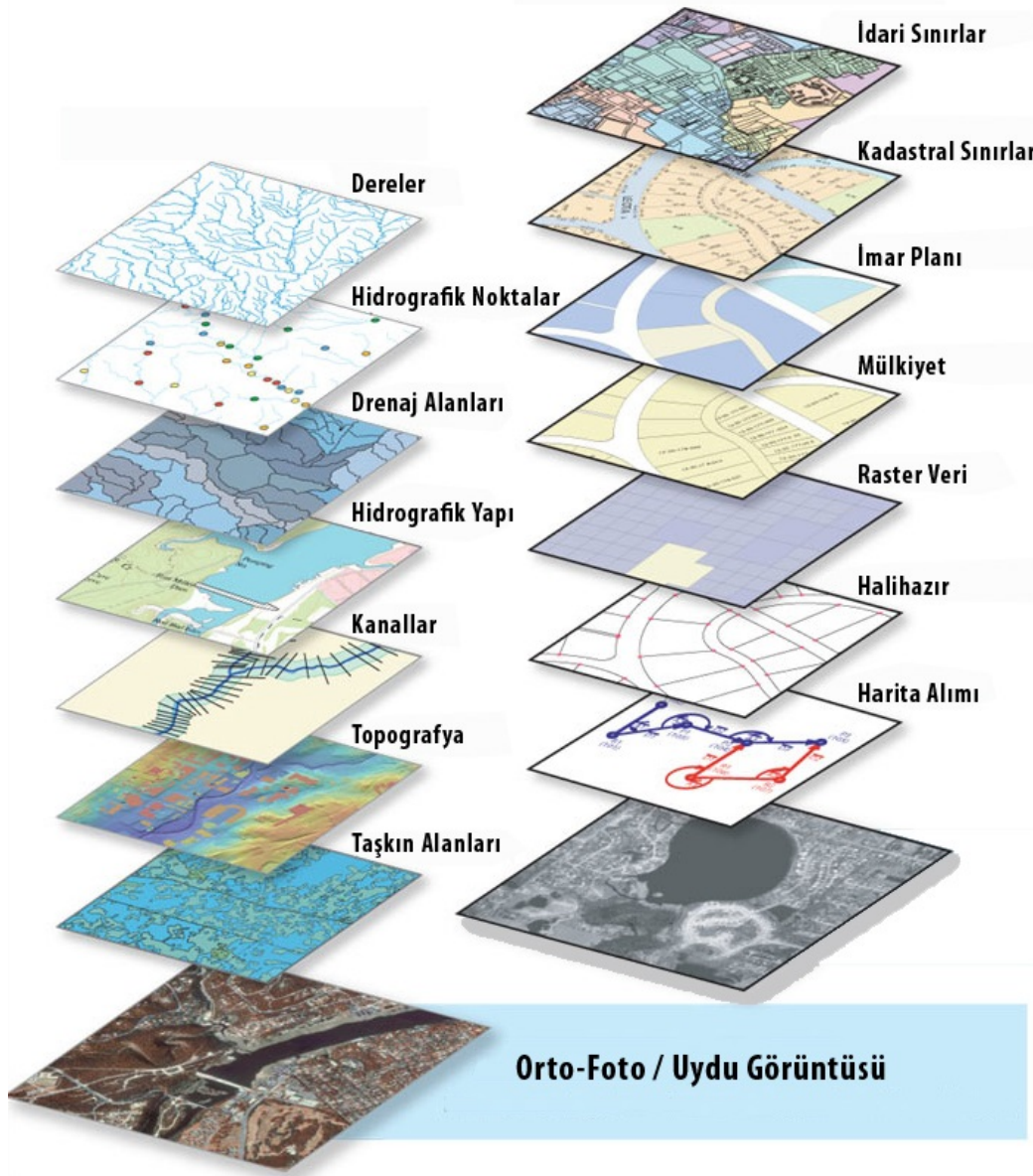
9. Zamansal Değişim Analizi: Aynı bölgeye ait fakat farklı zamanlarda elde edilmiş verilerden (uydu görüntüsü, hava fotoğrafı, haritalar, el çizimleri vb.) yola çıkılarak amaca göre aradaki farkların bulunması işlemidir. Aşağıdaki haritada, İstanbul şehrinin şehirleşme anlamında 14. yüzyıldan 2005 yılına kadar olan zamansal değişimi ifade edilmektedir.



İstanbul Şehrinin Tarihsel Gelişimi

10. Bindirme Analizi: Farklı katmanlardaki verilerin hem fiziksel olarak hem de tablosal veriler bazında birbirleri ile etkileşime girmeleri sonucunda bindirme analizleri gerçekleştirilebilir. Kesişim, birleşim, içinde ya da dışında kalma, belli mesafede bulunma vb. sorgulamalar gerçekleştirilebilir, farklı analizlerle farklı bilgilere ulaşılabilir.

Mesela havza koruma kuşakları ile yapılaşma katmanı üst üste çakıştırılarak, yapılaşma yasağı olan tampon bölgede kalan kaçak yapılar tespit edilebilir. Ya da parselasyonu gösteren bir haritada, hangi adanın hangi parselleri içerdiği sorgulanabilir ve tablosal olarak her bir parsel içinde bulunduğu ada numarası yazdırılabilir. Amaca göre çok fazla sayıda ve çok farklı formatlarda katmanlar üst üste bindirilebilir ve çok farklı amaçlarla çok farklı yeni bilgiler oluşturulabilir. CBS katmanlama prensibi aşağıda verilmiştir.



CBS Katmanlama Prensibi (ESRI, 2014)

Uygulamalar

1. CBS yöntemleri kullanılarak ne tür analizler ve sorgulamalar yapılabileceğini düşününüz.

Uygulama Soruları

Kendi hayatınızdaki bir problemin çözümünü CBS katmanlama prensibini kullanarak gerçekleştiriniz. (Örnek: Yeni bir ev kiralamayı düşünüyorsunuz; evin işyerinize belli bir mesafede olması, toplu ulaşım hatlarına ulaşılabilir mesafede olması, hastane ve okula yakın konumda bulunması gerekir vb. kriterleriniz var. Siz bütün bu faktörleri üst üste getirir ve hepsine uygun olabilecek bir ev tutarsınız). Buna benzer bir örnek veriniz.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin ele alındığı bu bölümde, bu teknolojilerin ne anlama geldiği ve dijital coğrafya projelerinde nasıl kullanılabileceğine dair değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

Bölüm Soruları

- 1) Genel olarak, bir nesneye ait Coğrafi Bilginin aşağıdaki seçeneklerden hangisini içermesi şart değildir?
- a) Topoloji
 - b) Lokasyon
 - c) Renk
 - d) Öznitelik
 - e) Koordinat
- 2) Aşağıdakilerden hangisi, Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama teknolojileri kullanılarak gerçekleştirilebilecek analizlerden biri değildir?
- a) Bir servis aracının tüm öğrencileri evlerine bırakırken izleyebileceği en kısa yolun bulunması
 - b) Yapılaşma yasağı olan bölgelerdeki kaçak yapıların hava fotoğrafları yardımıyla tespit edilmesi
 - c) Uydu görüntüsü ve yapı sınırları üzerinden nüfus sayımının gerçekleştirilmesi
 - d) İzmir’de 2014 yılı itibariyle patates yetiştiriciliği yapılan alanların yaklaşık yüzölçümünün bulunması
 - e) Bir kıyı şeridinin 2000 yılı ve 2015 yılı uydu görüntülerinin karşılaştırılması sonucu zamansal değişiminin belirlenmesi
- 3) Aşağıdakilerden hangisi bir CBS analizinde mekânsal bir katman olarak yer alamaz?
- a) Karayollarının isimleri
 - b) Su kuyularının konumları
 - c) Yapı Sınırları
 - d) Jeolojik Yapı
 - e) Karayolları

- 4) Sayısal Yükseklik Modeli ile Sayısal Yüzey Modeli arasındaki temel fark hangisidir?
- a) Birinin 2 boyutlu, diğerinin 3 boyutlu olması
 - b) Sayısal Yükseklik Modelinin yer altındaki coğrafi varlıkları da içermesi
 - c) Sayısal Yüzey Modelinin yer üstündeki nesneleri de içermesi
 - d) Birinin renkli, diğerinin siyah beyaz olması
 - e) Birinin uydu görüntüsü, diğerinin hava fotoğrafı ile elde edilebilmesi
- 5) Farklı katmanlardaki verilerin bir arada değerlendirildiği; kesişim, birleşim, içinde ya da dışında kalma, belli mesafede bulunma vb. sorgulamaların gerçekleştirilebildiği analiz türü hangisidir?
- a) Yoğunluk Analizi
 - b) Tampon Bölgeleme Analizi
 - c) Yakınlık Analizi
 - d) Bindirme Analizi
 - e) Zamansal Değişim Analizi

Cevaplar

1)c, 2)c, 3)a, 4)c, 5)d

2. COĞRAFI BİLGİ TEKNOLOJİLERİNDE DONANIM

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Bilişim

Donanım

Sistem Yazılımları

İşletim Sistemi

Ağ Yapısı

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

Bilişim Nedir?

Bilişim Dijital Coğrafya için neden önemlidir?

Dijital Coğrafyanın ve paket programların ihtiyaç duyduğu donanım altyapısı nedir?

Temel Yazılımlar Nelerdir?

İşletim sistemi nedir?

Ağ yapısı ne demektir?

Ağ türleri nelerdir?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Genel Tanımlar	İlgili teknolojiler hakkında bilgi sahibi olunması	Bilişim ve bilgi teknolojileri hakkında genel bilgi verilecektir.
Kullanım Alanları	Temel bilgisayar sistemleri hakkında bilgi edinimi	Dijital Coğrafya yazılımlarının çalışması için gerekli donanımsal altyapı hakkında bilgi verilecektir.
Faydalar	İş hayatında bilgisayarla ilgili donanımsal ya da temel sistemsel bir problemle karşılaşıldığında neler yapılabileceğine dair fikir sahibi olunması	Bilgisayarlara ait temel donanım ve sistemsel yazılım bilgisi verilecektir.

Anahtar Kavramlar

Bilişim
Donanım
Sistem Yazılımları
İşletim Sistemi (OS)
Network Kavramı
LAN

Giriş

Bu bölümde, Dijital Coğrafya konusunda gerçekleştirilecek çalışmalar için en önemli gereksinim niteliğinde olan temel donanım ve sistemsel yazılım teknolojileri üzerinde durulacaktır. Bilişim, işletim sistemi, ağ paylaşımı vb. kavramlar üzerinden hareketle hem bireysel hem de grup çalışmalarında işe yarayacak bilgiler verilmeye çalışılacaktır. Dijital coğrafya alanında veri; onu alıp işleyecek yazılım, donanım, personel vb. bileşenler olmadığında yalnız ve faydasızdır. Bu nedenle, bu yardımcı aktörler hakkında da genel de olsa fikir sahibi olunması faydalı görülmektedir.

2.1. Bilişim ve Bilgi Teknolojileri

Günlük hayatta sıkça duyduğumuz ve kullandığımız Bilişim terimi hakkında farklı tanımlamalar yapılmaktadır.

Türk Dil Kurumu'na göre bilişim; 'İnsanoğlunun teknik, ekonomik ve toplumsal alanlardaki iletişimde kullandığı ve bilimin dayanağı olan bilginin özellikle elektronik makineler aracılığıyla düzenli ve akla uygun bir biçimde işlenmesi bilimidir'. (Müftüoğlu, 2015) ise bilişimi; bilgilerin sistematik işleminin, bilhassa elektronik araçlar yardımıyla yapılan otomatik işletme bilimi olarak ifade etmekte ve şöyle devam etmektedir: 'Esasen bilişimin tarihi insanlığın yaradılışıyla başlamıştır. İlk insandan günümüze insanlar birbirleriyle tanışıp birbirlerine his, düşünce, ihtiyaç vb. aktaracak çeşitli iletişim araçları keşfetme yoluna gitmişlerdir. Bilişim insanların sadece karşılıklı iletişimiyle sınırlı değildir. İnsanoğlu eski zamanlardan beri dil, din, kültür, bilim gibi olguları sonraki nesillere aktarmak için kalıcı izler, yazıtlar, yakın dönemde arşivler oluşturmuşlardır. Belki teknoloji ve bilimin muhteşem bir yere geldiği bu zaman dilimi en eski çağlardan silsileyle aktarılan bu tecrübenin bir birikimi sonucudur'.

Sangül (2014) ise bilgi ve iletişim teknolojilerini, bilgiye ulaşılmasını ve bilginin oluşturulmasını sağlayan her türlü görsel, işitsel basılı ve yazılı araçlar olarak tanımlamaktadır. Ayrıca, insanlık tarihinde az sayıda teknoloji, bilgi ve iletişim teknolojileri kadar insan yaşamını etkilemiştir. Bilginin toplanmasını, işlemlerini, depolanmasını, ağlar aracılığı ile bir yerden bir yere iletilmesini sağlayan iletişim ve bilgisayar teknolojilerini de kapsayan bütün teknolojiler "bilgi teknolojisi" olarak adlandırılmaktadır İletişim teknolojisi, mesajların bir yerden bir yere hızlı iletilmesine olanak sağlamakta, bilgisayar teknolojisi ise hesaplama ve bilgi işleme yeteneklerimizi milyonlarca kere artırmaktadır.

Bilgi teknolojileri, "bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin birlikte kullanılmasıyla oluşturulmuş sistemlerdir". Bilgi teknolojileri; mikro elektronik ve veri iletiminin yanında, faks makineleri, mobil telefonlar, kablolu televizyon, bilgisayarlar, bulut bilişim, yazılım ve online veri tabanlarını içeren teknolojilerdir. Örgütsel yazışmalarda, bilgi teknolojileri yardımıyla elde edilen veriler toplanır, sınıflandırılır, kaydedilir ve bilgiye dönüştürülecek biçimde işlenerek, karar süreçlerinde kullanılır. Yönetimde iletişimi sağlayan bilgi ve iletişim teknolojileri, hızla gelişmektedir.

İletişim teknolojisinin en önemli yararı yazılı ve görsel iletişime büyük kolaylıklar sağlamasıdır. İletişim teknolojilerinin iletişime sağladığı avantajlar şunlardır:

- Maliyetleri azaltır ve verimliliği artırır.
- Tekrarı azaltır, veri girişini kolaylaştırır ve zaman tüketimini azaltır.
- Kâğıt kullanımının gerektirdiği fiziksel alan kullanımını daraltır.
- Doküman yönetiminde etkinlik sağlar.
- Ofislerde görülen işlerin maliyetlerini önemli ölçüde azaltır.

Bugün teknik olarak iletişimi ve bilgisayar teknolojilerini, birlikte düşünmek mümkündür. Bilgisayar ve iletişim teknolojisindeki hızlı gelişme, üretim için her türlü bilgi akışını hızlandırıp kolaylaştırdığı gibi, zaman kullanımında sağladığı avantajlarla, üretimde etkinlik ve verimliliği arttırmıştır. İletişim teknolojileri, bilginin işlenmesine e iletilmesine yarayan tüm teknolojileri ve iletişim alanındaki teknolojileri kapsayan bir kavramdır. Bu nedenle iletişim teknolojileri; telekomünikasyon, iletişim, enformasyon yayım ve basım kelimeleri ile ilgili tüm teknolojileri içerir. İletişim teknolojileri; telgraf, telefon, faks, teleks, radyo, televizyon, uydu, interaktif televizyon, kablolu televizyon, uzaktan kumanda, çağrı cihazı, GSM, telsiz, bilgisayar, modem, video kamera, CD-ROM, DVD, yazıcı, fotokopi gibi hem çok basit hem de çok karmaşık teknolojileri bünyesinde barındırır. Bilgi teknolojilerinin günlük hayattaki kullanım alanlarına baktığımızda ise hayatımızı derinden etkilediğini ve yeni bir yaşam tarzı oluşturduğunu söyleyebiliriz.

Eğitim alanında; kitaplar dolusu bilgi bellekler ve disklerle küçücük alana taşınabilmektedir . Bu sayede ortamdan bağımsız eğitim anlayışı gelişecektir ve online eğitim kurumları artacaktır . Artık yavaş yavaş uzaktan eğitimin önü açılacaktır . Hatta online sınavlar bile düzenlenebilecektir .

Sağlık alanında; artık muayene olmak için sabah erkenden sırada bekleyip fiş alma derdi bitmektedir . Bilgisayar ortamında ya da telefonla kolaylıkla muayene için randevu alınabilmektedir . Tüm hasta bilgileri sadece TC kimlik numara ile edinilebilmektedir .

Ulaşım alanında; online bilet alımları ile artık bir bilet için otogara gitme derdi bitmiştir. Ayrıca GPS tabanlı navigasyon sistemleri sayesinde bir adrese gideceğin yolu bilmesen bile adresi GPS ile işaretleyip bulunduğun noktadan o adrese ulaşmak mümkün artık . Bununla birlikte trafik yoğunluğu vs. artık gerçek zamanlı olarak bilinebilmektedir .

Güvenlik alanında; artık tüm şehrin sokakları, bankalar, dükkanlar vb. mekanlar güvenlik kameraları ile izlenebilmekte bir olay olduğunda olaya dahil olanların kimlikleri tespit edilebilmektedir.

Bankacılık alanında; artık bankalardaki neredeyse tüm bilgiler bilgisayarlara tutulmakta ve işlemler online olarak gerçekleştirilebilmektedir. Dünyanın çok uzak yerinden yatırılan para kısa sürede elimizde olmaktadır. Bankamatikler ile istediğimiz saatle para çekebilmekte, banka kartları ile para taşıma derdi olmadan her yerden alışveriş yapabilmekteyiz.

Gazetecilik alanında; online gazeteler ve dergiler yavaş yavaş yerini online gazetelere bırakmıştır. Dergiler tamamen online ortama taşınmış ve basılı yayınlarını durdurmuşlardır. Ayrıca online gazetecilik sayesinde haberlere bir gün sonra değil anında ulaşabilmekteyiz. Sosyal medya alanı; sosyal medya ile aynı anda yüzlerce arkadaşımız ile iletişime geçebiliyoruz.

Alışveriş alanında; online alışveriş siteleri ile binlerce km uzaklıkta merkezi bulunan ya da ülkemizde bulunmayan bir ürüne dahi kolaylıkla ulaşabiliyoruz. Telekomünikasyon alanı; mobil telefonlar ile birlikte artık ortamdan bağımsız şekilde artık sevdiklerimizle rahatlıkla iletişim kurabiliyor, işlerimizi telefon üzerinden halledebiliyoruz.

2.2. Donanım

Dijital Coğrafya alanındaki çalışmaların büyük kısmı ofis ortamında bilgisayarlar vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla kullanılan bilgisayarların hem donanım hem de yazılım altyapısı hakkında bilgi sahibi olunması gereklidir. Sadece birkaç program öğrenmek işleri yürütebilmek için yeterli değildir, o programların üzerinde çalışacağı donanımın da iyi tanınması gerekir. İşin bu ve benzeri kısımları ile ilgili kurumsal şirketlerde genellikle Bilgi İşlem personeli bulundurulur, fakat küçük ve orta ölçekli işletmelerde çalışan personeller bu kadar şanslı olmayabilir. Bu nedenle, en azından temel terimler hakkında fikir sahibi olmaları ve gerektiğinde en azından basit müdahaleleri gerçekleştirmeleri beklenir.

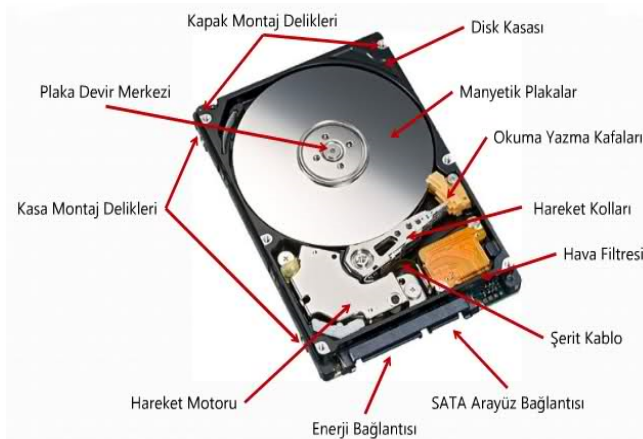
Yazılım (software); bilgisayarın çalıştırılması için gerekli olan ve bilgisayarda çeşitli işlemler yapılmasına imkan sağlayan programa denir. Dijital Coğrafya alanında en çok kullanılan yazılımlar ile ilgili detaylı bilgi bir sonraki bölümde verilecektir. Bilgisayarı oluşturan her türlü elektronik ve mekanik bölümlere ise donanım (hardware) adı verilir ve bilgisayarın fiziksel kısımlarını oluştururlar (Sangül, 2014). Donanımın en önemli bileşenleri aşağıda kısaca tanımlanmıştır:

CPU (Central Processing Unit – Merkezi İşlem Birimi):



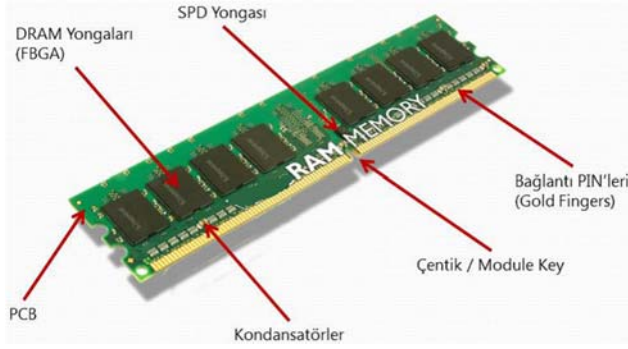
Ana İşlem Ünitesi, Merkezi İşlemci ya da kısaca işlemci. Bilgisayarın program komutlarını bellekten aldıktan sonra kodlarını çözen ve karşılığı olan işlemleri yerine getiren merkez birimi. CPU genellikle bilgisayarın beyni olarak tanımlanır. Çünkü tüm işlemler CPU tarafından yapılır. Bu nedenle bir bilgisayarın işlem yeteneği ve hızı işlemcisinin yeteneği ve hızıyla doğrudan ilgilidir.

Hard Disk (Sabit Disk):



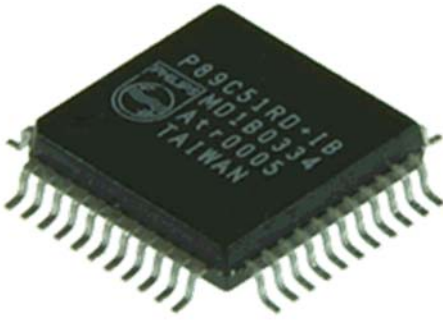
Bilgisayarlarda bilgi depolama ünitesi. Sabit diskler büyük miktarda bilgiyi uzun süreli olarak saklamak için kullanılan manyetik disklerdir. Taşınabilir olanları da mevcuttur. Bilgisayar kasasının içinde kendileri için ayrılmış yuvalara yerleştirilirler. Günlük hayatımızda kullandığımız sabit diskler genelde 500 GB-2TB kapasiteye sahiptirler ve çok büyük miktarlarda veri depolama özelliğine sahiptirler. Bu kapasite miktarı, sahip olunan donanıma göre, çok daha üst seviyelere çıkarılabilme özelliğine sahiptir.

RAM:



Random Access Memory – Rasgele Erişimli Bellek. Herhangi bir noktaya doğrudan erişilebilen bellek tipi. Bir bilgisayarın ne kadar RAM’a sahip olması gerektiği, kullandığı işletim sistemi ve çalıştıracağı programların ihtiyaçlarına bağlıdır. Özellikle grafik kullanıcı yüzüne sahip işletim sistemleri daha çok RAM kullanır.

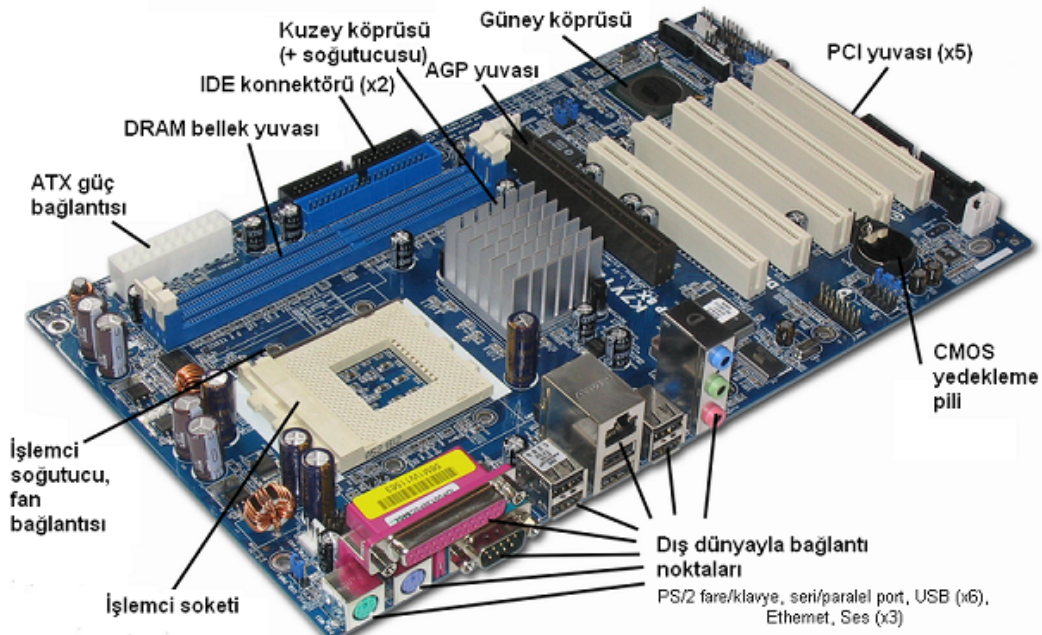
ROM:



Read Only Memory - Salt okunur bellek. İçerdiği verilerin üzerine sadece bir kere yazıldığı ve bir daha değiştirilemediği bellek tipi. ROM’lar bilgisayarlarda hiç değişmeyecek ancak sürekli kullanılan bazı programları saklamak için kullanılır. Bilgisayarın yüklenmesini sağlayan ana program gibi.

Anakart (Mainboard):

Bilgisayarlardaki temel devre ve bileşenleri üzerinde bulunduran kart. Ana kart, CPU, BIOS, bellek, depolama aygıtı arabirimleri, seri ve paralel portlar, genişleme yuvaları ve ekran, klavye gibi çevre ünitelerinin denetleyicilerini bulundurur.



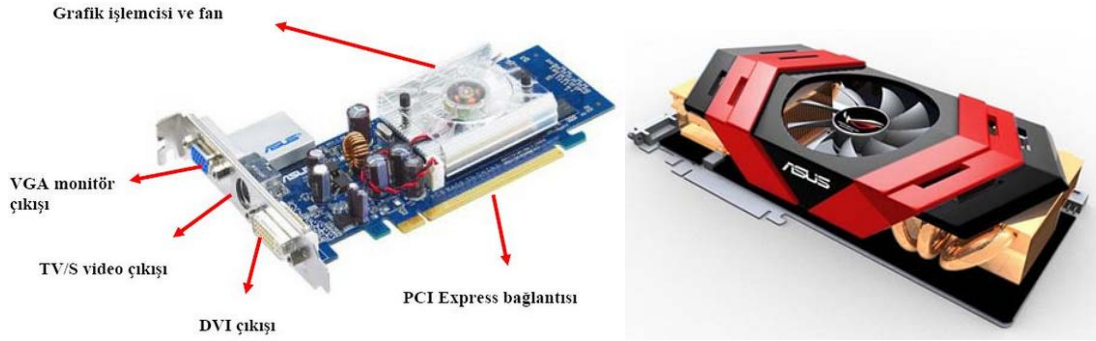
Ses Kartı:



Bilgisayarın sesi işlemlerini sağlayan genişleme kartı. Bir ses kartı olmadan bilgisayar sadece bip sesleri ve oldukça mekanik melodiler çıkarabilir. Oysa pek çok yazılım, ses ve görüntü dosyaları çok daha yüksek kalitede bir ses çıkışına ihtiyaç duyar. Ses kartları, karta bağlanan hoparlörler ya da kulaklık aracılığıyla dijital ses elde edilmesini sağlar.

Ekran Kartı:

Ekran kartı, merkezi işlem biriminde işlenen bilgilerin monitörde gözükmesini sağlayan, bilgileri sinyallere dönüştüren donanım kartıdır. Ekran kartları, anakart, mikro işlemci, bellek ve monitörü kullanırlar. Bilgisayar dünyasındaki ilk ekran kartları bilgileri işlemek için bilgisayarın kendi işlemcisini kullanırdı, günümüz ekran kartları ise gelişen teknoloji sayesinde artık bilgileri kendileri üzerinde işleyebilecekleri grafik işlemcilerine sahiptirler. Ayrıca günümüz ekran kartları 128, 256, 512MB ve 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12GB kapasitelerindedirler. Bellek tiplerine göre ekran kartları DDR2, DDR3, GDDR3 ve GDDR5 olarak sınıflandırılır (Gezici, 2014). GPU ise, ekran kartının işlemcisine verilen addır. Görüntü bilgilerini işler ve bilgisayarın yavaşlamasını engeller.



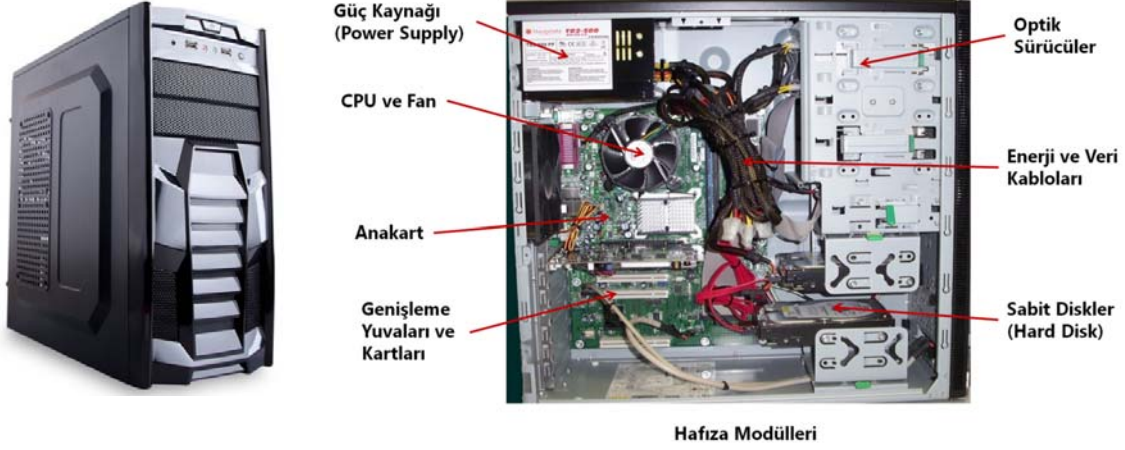
Ethernet Kartı:



Ethernet kartı, bilgisayar ağlarında bilgisayarla ağ arasında iletişimi sağlar. Anakartın genişleme yuvalarına takılır. Ethernet kartlarına network kartı, ağ arabirim kartı gibi isimler de verilmektedir. Ethernet kartı aracılığıyla bilgisayar ağlarındaki bilgisayarlar arasında veri iletimi olur ve cihazlar diğer bilgisayarların kullanımı için paylaşımına açılabilir.

Kasa:

Kasa, bilgisayar içinde bulunan donanımların bir arada bulunmasını sağlayan mekanik donanımın adıdır.



Klavye (Keyboard):



Bilgisayarın bilgi girişinde kullanılan parçası. Klavyeler harflerin dizilişine göre farklı tiplerde olabilirler. Sol üstte bulunan harf Q ise Q klavye F ise F klavye olarak adlandırılır. Kullanıcıların bilgisayar başında çok uzun süre geçirmelerinden ilham alınarak, yandaki gibi ilginç ve fonksiyonel tasarımlar ortaya çıkmaya başlamıştır.

Fare (Mouse):



Ekrandaki öğeleri (icon) seçmenizi ve hareket ettirmenizi, bu icon'ların temsil ettiği işlemleri yaptırmanızı sağlayan bir giriş aygıtıdır. İki veya üç tuşlu olabilir. Yakın zamana kadar mouse'un çalışması genelde altındaki bir topun hareketine dayanırdı. Toplu mouselar artık pek kullanılmamaktadır. Günümüzde artık optik ve lazer mouselar yoğun olarak kullanılmaktadır. Kablosuz Mouselar da artık çok yoğun olarak kullanılmakta ve epey pratik bir kullanım sağlamaktadırlar.

3D Mouse:

Özellikle 3 boyutlu (3D) çalışma gerçekleştiren kullanıcılar için tasarlanmıştır. Mouse + klavye ile yapılan yönlendirme işlemlerini tek noktada birleştirmeyi başaran bir sistemdir. Bu klasik fare ya da klavye ile asla ulaşamayacağınız bir kontrol seviyesidir. İnsanların daha iyi, hızlı ve rahat tasarımlar yapabilmeleri için tasarlanmıştır. Uzay teknolojilerinden otomotive, tüketim mallarından elektroniğe, makine elemanlarından oyun geliştirmeye, 3D mouse'lar üretkenliği ve tasarım kalitesini yeni bir seviyeye yükseltmektedir. 3 boyutlu şehir modeli konularında çalışan coğrafyacılar tarafından da tercih edilmektedir. 3D mouse kullanıcıları dengeli ve akıcı bir çalışmaya kavuşurlar. Bir el 3D mouse ile navigasyon işlemlerini yürütürken diğer eliniz klasik mouse ile seçme, oluşturma ve düzenlemeyle ilgilenir. Bu, çok daha az tıklama ve daha hızlı sonuç getiren çift elle çalışma yöntemidir.



Kaynak: Logitech / 3D Connexion

Tarayıcı (Scanner):



Bilgi işleminde tarayıcı, bir resmi, yazılı dokümanı, el yazısını veya bir objeyi analiz ederek sayısal ortama aktaran araç olarak tanımlanır. Bilgisayara aktarılan resim ve grafikler üzerinde değişiklik yapılabilir. Düz yazılar ise kelime işlem programları (OCR optik karakter tanıma programı) ile değiştirilebilir. Tarayıcıların masa üstü tipi olduğu gibi el ile tarama yapmayı gerektiren el tipi tarayıcılar da vardır.

3D Tarayıcı (3D Scanner):

3 boyutlu tarama işlemleri, 3D Tarayıcı vasıtasıyla taranacak olan nesnenin, dış çerçevesi ile içini dolduracak halde nokta bulutu şeklindeki veriler dijital ortama aktarılır. Dijital ortama aktarmış olduğumuz bu nokta verileri, bizim taramış olduğumuz nesnenin yüzeylerini oluşturmaktadır. Bu nokta bulutları program vasıtasıyla birleştirilerek taramış olduğumuz nesne bilgisayar ortamına aktarılmış olur. Dilersek, taramış olduğumuz bu malzemeye ait değişiklikleri 3 boyutlu tarama işleminden daha sonra değiştirebilir, büyütebilir, küçültebilir veya dilediğimiz tüm işlemleri yapabiliriz. Bu tarama işlemi ise genel olarak optik ve lazer yöntemler kullanılarak yapılmaktadır. Taranacak olan nesneye ışınlar gönderilmek zorundadır. Bu ışınların objeye çarpıp geri dönmesi vasıtasıyla nesnenin dış hatları belli olur ve nokta bulutları oluşturulur. 3 boyutlu tarama işlemleri vasıtasıyla objenin tüm dış hatları ve tarama işleminin tamamlanması 1-2 saat içinde tamamlanmaktadır (CAD CAM, 2013).



Ekran (Monitör):



Monitör, bilgisayarın mikro işlemcisinden gönderilen sinyalleri gözün görebileceği şekilde görüntüye dönüştüren cihazdır. Yani CPU tarafından işlenen bilgilerin kullanıcıya iletiği ortamdır; bir çıkış birimidir. Monitörlerin en önemli özelliklerinden birisi ekrandaki görüntülerin netliği veya çözünürlüğüdür. Çözünürlük (resolution), yatay ve dikey olarak ekrandaki nokta sayısı ile ölçülür. Çözünürlük yükseldikçe ekrana daha fazla bilgi sığar. Monitör büyüklüğü, ekranın köşegen uzunluğuyla ölçülür. Standart monitörler 14" veya 15" (inç) büyüklüğündedir. 1 inch 2,54 cm'dir. HD ya da FullHD çözünürlüklerde rahat çalışabilmek için 17" veya daha büyük bir monitör seçilmelidir (BilgisayarNedir, 2006).

Yazıcı (Printer) ve Çizici (Plotter):

Bilgisayardaki bilgilerin kağıt üzerinde gösterilmesini sağlayan çıkış birimlerinden en önemlisi yazıcılardır. Yazıcılar basımda kullandıkları teknolojiye göre üç sınıfa ayrılırlar. Nokta vuruşlu (matris) yazıcılar; sayfa üzerine harfleri ve şekilleri minik noktacıklarla oluştururlar. Mürekkep püskürtmeli (inkjet) yazıcılar; nokta vuruşlu yazıcılardan daha kaliteli baskı yaparlar ve daha sessiz çalışırlar. Renkli mürekkep püskürtmeliler, normal kağıda baskı yapabilirler, ama özel kağıt kullanılırsa daha iyi sonuç verirler. Lazer yazıcılar; sayfa görüntüsünü oluşturmak için lazer ışınlarını kullanan, yüksek hızlı yazıcılardır (BilgisayarNedir, 2006). Aşağıdaki resimde sağda görülen çiziciler (plotter), özellikle büyük grafik çıktıların alınmasında kullanılan aygıtlardır. Renkli kalem kullanılmak suretiyle renkli çıktılar alınabilir. Çiziciler dijital coğrafya harita çıktılarının alınması amacıyla da kullanılır.



3 Boyutlu Yazıcı (3D Printer):

Üç boyutlu baskı sanal ortamda tasarlanmış herhangi şekildeki bir üç boyutlu nesnenin katı formda basılması işlemidir. Bu işlemi gerçekleştiren cihazlara ise üç boyutlu yazıcı adı verilir. En yaygın kullanıma sahip olan üç boyutlu yazıcıların çalışma prensibi bilgisayar ortamında hazırlanmış herhangi bir üç boyutlu bir nesnenin sanal olarak katmanlara bölünmesine ve her bir katmanının eritilen hammadde dökülerek üst üste gelecek şekilde basılmasına dayanır. Bilgisayar ortamında hazırladığı 3D şehir modelinin maketini basmak isteyen bir coğrafyacı bu yazıcıları kullanabilir.



2.3. Yazılım

Müftüoğlu (2015); bilgisayar yazılımını ‘Bilgisayarın nasıl çalışacağını söyleyen, donanımı kullanmak için gerekli programlar’ olarak tanımlamakta ve şöyle devam etmektedir. Yazılım olmadan donanım kullanılabılır bir sistem değildir. Yazılım olmadan bilgisayar kendine bağlı aparatlardan bile habersizdir ve hiç bir işlem yapamaz.

Bilgisayar yazılımı iki ana bölüme ayrılır: Sistem Programları ve Paket Programlar. Sistem programları, işletim sistemi ve diğer destek programlarıdır. Örneğin Windows işletim sistemi bir sistem yazılımıdır. Paket programlara örnek olarak ise ticari programlar gösterilebilir. Dijital Coğrafya alanında kullanılan en önemli paket programlar bir sonraki bölümde detaylı olarak anlatılacaktır. Bu kısımda, paket programların da üzerinde çalışacağı, temel bilgisayar yazılımlarından ve yazılım sistemlerinden bahsedilecektir. Fakat öncelikle bilgisayar ölçü birimlerinin en genel haliyle de olsa anlaşılması gerekmektedir.

Bilgisayar Ölçü Birimleri:

Nasıl günlük hayatta bir uzunluğu ölçmek için metre, bir ağırlığı ölçmek için kilogram kullanıyorsak; bilgisayar da bazı miktarları ifade etmek için bilgisayar ölçü birimleri kullanırız. Bilgisayarda kullanılan kapasite ölçü birimleri, hız ölçü birimleri ve büyüklük ölçü birimleri olmak üzere üç alt başlıkta toplayabiliriz. Kişisel bilgisayar kullanıcılarını en çok ilgilendireni ise kapasite ölçü birimleridir.

Kapasite Ölçü Birimleri:

Kapasite ölçü birimleri bir aygıtın ne kadar bilgi depolayabileceğini ifade eder. Ram Bellek, Hard disk, Disket, CD, DVD, Flash Disk, dosya, klasör vb. gibi birimlerin kapasitesini ifade ederken kullanılır. İkili sayı sistemini oluşturan 0 ve 1 sembollerinin her birimine BIT (BINARY DIGIT) adı verilir. Bit, bilgisayardaki en küçük bilgi birimidir. Bir BYTE sekiz Bit’ten meydana gelen sözcük veya karaktere denir.

Her Byte (bayt), sayısal ve alfabetik karakterlerin gösteriminde kullanılır. Sistemde her sembole karşılık gelecek şekilde ikili sayı mevcuttur (0,1). Bu sisteme BINARY SYSTEM adı verilir. Bir bilgisayardaki en küçük veri parçacığına Bit adı verilir. 1 byte 11101010 gibi sekiz karakterden oluşur.

- 8 Bit 1 Byte
- 1024 Byte 1 Kilo Byte (KB)
- 1024 KB 1 Mega Byte (MB)
- 1024 MB 1 Giga Byte (GB)
- 1024 GB 1 Tera Byte (TB)’a eşittir.

Bilgisayar içinde karakterleri bir bayt olarak temsil etmek için standart olarak kullanılan sisteme ise ASCII (American Standard Code for Information Interchange) kodlama sistemi denir. Böylece Örneğin F karakterini temsil etmek için 11010100 gibi bir baytı yada sekiz biti kullanmak standart hale gelmiştir.

Örnek ASCII değerleri:

1 = 00110000

2= 00110001

A=01000001

B=01000010

Sistem programları:

İşletim sistemi ve diğer destek programlarıdır. Örneğin Dos, Windows, Linux işletim sistemleri sistem yazılımlarıdır. İşletim sistemleri ve diğer destek programları bilgisayara tüm aparatlarını tanıtır ve tanımlanmış komutlarla bilgisayarı kullanıcı tarafından kullanılabilir bir duruma getirir. Kullanıcının kendi ihtiyaçları doğrultusunda ticari olarak tedarik ettiği veya çeşitli lisan ya da ara yüzler kullanarak ürettiği yazılımlara ise Paket programlar paket programlar denir. Mühendislikte, ticarete eğitimde ve belki de tüm sektörlerde kullanılan paket programlar üretilmiş olup sürekli güncellenerek gelişmektedir.

Donanım her ne kadar bilgisayarın hız ve kapasitesini belirlese de bazen bilgisayar tarafından kullanılan tek bir yazılım bilgisayar maliyetinin bir kaç katı kadar maliyette olabilir. Tabi ki bilgisayar donanımının yazılımı çalıştırabilecek kapasitede olması şarttır. Örneğin, 1990’larda üretilmiş bir bilgisayar donanımında günümüzde hazırlanmış 3D grafik özelliklerini kullanabilen bir oyun programının çalıştırılması mümkün değildir. Bir bilgisayarın işletim sisteminin ne kadar kaliteli olduğu bilgisayarın genel performansı için çok önemlidir.

İşletim Sistemleri:

İşletim sistemi, bilgisayarda çalışan, bilgisayar donanım kaynaklarını yöneten ve çeşitli uygulama yazılımları için yaygın servisleri sağlayan bir yazılımlar bütünüdür. İşletim sistemi, uygulama kodları genellikle direkt donanım tarafından yürütülmesine rağmen, girdi-çıkı, bellek atama gibi donanım fonksiyonları için uygulama programları ve bilgisayar donanımı arasında aracılık görevi yapar. İşletim sistemleri sadece bilgisayar, video oyun konsolları, cep telefonları ve web sunucularında değil; arabalarda, beyaz eşyalarda hatta kol saatlerinin içinde bile yüklü olabilir. İşletim sistemleri işlevsellerinin genişliği ile değil, donanımı belli bir amaç doğrultusunda programlayabilme nitelikleriyle değerlendirilmelidir. OS (operating system) diye kısaltılır. İşletim sisteminin görevleri şu şekilde özetlenebilir:

İşlem Yönetimi:

Uygulama programlarının belirli bir sırada ve zamanda çalıştırılmasının sağlanması

olarak özetlenebilir. Örneğin; bilgisayarda aynı anda müzik dinlerken İnternette gezinti yapabilir, diğer taraftan hafıza kartındaki resimler bilgisayara kopyalanabilir. Burada sayılan üç işlemin aynı anda gerçekleştirilmesi işletim sisteminin görevlerinden biridir.

Bellek Yönetimi:

Bilgisayarda kurulu olan tüm programlar diskte depolanır, bir program çift tıklayıp çalıştırıldığı zaman disk üzerinde ki programa ait veriler ana belleğe yüklenir, yani çalışan tüm programların ana bellekte olması gerekir dolayısıyla bir programa çalışma süresi boyunca bellek tahsis edilmesi işlem bitince ayrılan bellek alanının boşaltılması işletim sisteminin görevlerindendir.

Giriş-Çıkış Yönetimi:

Yazıcıdan çıktı alma, tarayıcıdan bir resmin taranması, dosya kopyalama gibi bilgisayar sistemi ile tüm çevre birimleri arasındaki veri alışverişinin sağlanması işletim sisteminin diğer görevlerinden biridir.

Dosya Yönetimi:

Bilgisayardaki tüm verilen disk, CD/DVD, hafıza kartları gibi depolama birimlerinde tutulurlar, bu verilere erişim bilgi yazma/okuma gibi görevler yine işletim sistemi tarafından yürütülürler.

Kullanıcı Yönetimi:

Windows ve Unix gibi işletim sistemleri aynı bilgisayar sistemini birden fazla kullanıcının kullanmasına olanak sağlar. Genel olarak her kullanıcının bir kullanıcı adı ve şifresi vardır. Her kullanıcı kendine özgü bir masaüstü ortamı oluşturabilir, kendi klasörlerini oluşturur ve programlarını tanımlar. Bir diğer kullanıcı erişim izni olmadan diğer bir kullanıcının dosya ya da dizinlerini göremez. Sistemin birden fazla kullanıcı arasında oluşturulan yetkilerle herhangi bir karışıklık olmadan paylaşılması yine işletim sisteminin görevlerindendir.

İşletim Sistemi Türleri:

Kullanım Amacına Göre;

1. Ana çatı işletim sistemleri (mainframe)
2. Sunucu (server) işletim sistemleri
3. Çok işlemcili işletim sistemleri
4. Kişisel bilgisayar işletim sistemleri
5. Gerçek zamanlı (real-time) işletim sistemleri
6. Gömülü (embedded) işletim sistemleri
7. Akıllı-kart (smart card) işletim sistemleri

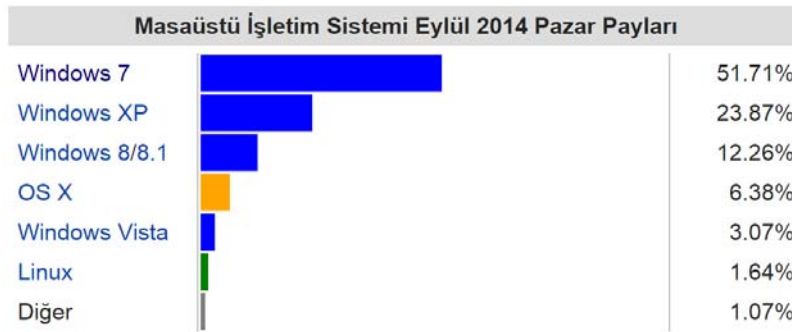
Ürün Ailesine Göre;

Bu kısımda, sadece günümüzde en çok kullanılan işletim sistemlerine yer verilecektir.

Microsoft Windows:

Microsoft Windows, kişisel bilgisayarlarda en çok kullanılan ticari işletim sistemlerinden biridir. Son zamanlarda, Windows'un en çok kullanılan sürümü Windows 7'dir. Microsoft tarafından kişisel bilgisayarlar, masaüstü, dizüstü, netbooklar, Tablet PC ve media center bilgisayarlarda kullanılmak için çıkan bir işletim sistemidir. 22 Ekim 2009 tarihinde piyasaya sürülmüştür.

Net Applications (2014) verilerine göre masaüstü işletim sistemlerinin Pazar payları aşağıda verilmiştir.



Unix:

Daha çok sunucu amaçlı kullanılan güçlü ve ticari bir işletim sistemidir. Kişisel bilgisayarlarda Windows ailesi işletim sistemleri yaygınken sunucu bilgisayarlarda ise Unix/Linux ailesi işletim sistemi yaygındır.

Linux:

Hem kişisel bilgisayarlarda hem de sunucu olarak kullanımı yaygın Unix benzeri ücretsiz, açık kaynak işletim sistemidir. Birçok sürümü bulunmaktadır. Linux dünyasında kişisel amaçla kullanımı en yaygın olan versiyon "Ubuntu" Linux'tur.

Günümüzde bazı ülkeler Microsoft Windows grubu işletim sistemlerinin hem ücretli olmasından hem de kaynak kodlarının kapalı olmasından dolayı Linux tabanlı yerli işletim sistemlerine yönelmektedir. Bu kapsamda Türkiye'de de TÜBİTAK destekli olarak yerli işletim sistemi "Pardus" geliştirilmiş, ancak kullanımı henüz yeterince yaygınlaşmamıştır. Pardus, bilişim okur-yazarlığına sahip bilgisayar kullanıcılarının temel masaüstü ihtiyaçlarını karşılayan, mevcut Linux dağıtımlarının üstün taraflarını kavram, mimari ya da kod olarak kullanan bir ulusal dağıtımdır.

Pardus'un yanı sıra birçok Linux sürümünün Türkçe dil desteği bulunmaktadır. Windows'ta kullanılan hemen her programın Linux dünyasında kullanılan ücretsiz sürümleri bulunmaktadır. Günümüzde en çok kullanılan Linux sürümleri; RedHat, Ubuntu, Pardus, Mandrake, Suse, Slackware olarak özetlenebilir.

Linux işletim sistemi; açık kaynak kod felsefesine dayanan ve işletim sisteminin kaynak kodları birçok birbirinden bağımsız geliştirici tarafından geliştirilen işletim sistemidir.

Kaynak Kod (Source Code): Bir programın herhangi bir programlama dili ile yazılmış, orijinal formudur. Programlar, kaynak kodların çeşitli derleyicilerden geçirilerek bilgisayarın anlayabileceği bir forma dönüştürülmüş hâlleridir. Örneğin; mp3 çalıcı programınızı bilgisayarınızda çalıştırabilirsiniz, fakat onun nasıl çalıştığını anlayabilmeniz için kaynak koduna bakmanız gerekir. En ilkel hâli ile kaynak kod için, ait olduğu programın bilgisayara ne yaptırdığını ve nasıl çalıştığını tam olarak anlayabilmemizi sağlayan yazılı hâlidir diyebiliriz.

Özgür yazılımlar hakkında sık rastlanan bir yanlış anlama, özgür yazılımların ücretsiz olduğudur. Genellikle böyle olmakla beraber, özgür yazılımlar ücretli olabilirler. Fakat kaynak kodları ücretlendirilmelerinden bağımsız olarak açıktır. Bir yazılımın ‘özgür yazılım’ olarak değerlendirilebilmesi için yazılımın kullanıcılarına aşağıdakileri sağlaması gerekir.

- Yazılımı kullanan kişi onu her türlü amaç için çalıştırmakta özgürdür. Özgür yazılımlar kullanıcıları kısıtlamazlar.

- Yazılımı kullanan kişi yazılımın nasıl çalıştığını incelemekte ve kendi özel ihtiyaçlarına daha iyi cevap verebilmesi için yazılım üzerinde değişiklik yapmakta özgürdür. Kendisi yeterli bilgiye sahip değilse bunu bir başkasına da yaptırabilir.

- Yazılımı kullanan kişi elindeki yazılımı dağıtmakta ve toplum ile paylaşmakta özgürdür.

- Yazılımı kullanan kişi yazılımı geliştirmekte ve geliştirdiği yeni hâlini toplum ile paylaşmakta özgürdür.

Bu hükümlere bakıldığında ‘yazılımı yazan’ kişi ile ‘yazılımı kullanan’ kişi sanki birbirine karıştırılmış gibi görünüyor. İnsanın -özellikle günümüz koşullarında- bir yazılımı kullanan kişinin kullandığı yazılım üzerinde, yazılımı üreten kişi kadar hakka sahip olmasını kabul etmekte güçlük çekmesi çok doğaldır. Özgür yazılım akımı ile beraber, geliştirilen bir yazılım özel bir çaba sarf etmeye gerek bırakmadan, başlangıcından sonuna değin toplumun ve bilimin yararına geliştirilmiş olur. Çünkü bu lisans ve yaklaşım sayesinde;

- Yazılım geliştiricileri tekerleği yeniden icat etmekle ya da Amerika’yı yeniden keşfetmekle vakit kaybetmez, daha önceden üretilmiş olan araçları yazılımlarına ekleyerek bunlar üzerine yeni şeyler inşa edebilir.

- Aynı işi yapan yazılımların en iyi yönleri alınarak kullanıcılara optimum çalışan, kaliteli yazılımlar hızla sunulabilir. Kullanıcılar var olan yazılımlar arasından istediğini deneyerek kendi ihtiyacını rahatça seçebilir.

- Kullanıcılar özgür yazılımlara çok makul fiyatlar ile veya -çoğunlukla- sıfır maliyetle sahip olabilir, dolayısı ile yazılım ücretlerine ayırdıkları kaynaklarını donanımına veya diğer ihtiyaçlarına ayırabilir, yaşam ve çalışma standartlarını yükseltebilirler.

- Yazılımın kaynak koduna da sahip olduklarından dolayı kullanıcılar kritik yazılımların nasıl çalıştığını anlamak için kaynak kodlarına bakabilir, isteklerine göre özelleştirebilir ve kaynak tasarrufu sağlayabilir. Elbette kullanıcılar yazılım üretimi konusunda her zaman bilgili olmak zorunda değildir.

Mac:

Apple tarafından geliştirilen ticari bir işletim sistemidir. Daha çok Windows işletim sistemine rakip olarak düşünülebilir, kullanım oranı çok daha düşük olmasının yanı sıra son yıllarda Apple’ın ürettiği dizüstü bilgisayar olan MacBook satışlarının artmasıyla biraz daha

yaygınlaşmıştır.

Iphone OS:

Apple tarafından üretilen Iphone cep telefonlarında kullanılan işletim sistemidir, iPhone günümüzün en popüler akıllı cep telefonlarından biridir.

Google Android:

Google tarafından geliştirilen Linux tabanlı ücretsiz açık kaynak işletim sistemidir, hemen hemen tüm elektronik cihazlarda kullanımı amaçlanmakla beraber daha çok PDA ve tablet bilgisayarlarda kullanımı yaygındır.

BlackBerry OS:

BlackBerry firmasının BlackBerry PDA'lar da kullanılan işletim sistemidir.

Diğer:

Burada yer verilmeyen daha birçok işletim sistemi mevcuttur örneğin sunucu işletim sistemi olarak Netware, yine cep telefonlarında kullanılan Symbian işletim sistemi bunlara örnek olarak verilebilir.

Ağ Kavramı:

İki ya da daha çok bilgisayarın bir birine bağlanmasına bilgisayar ağı (network) denir. Ağ içindeki bilgisayarlar birbiriyle iletişim kurabilirler ve veri paylaşırlar.



Bilgisayar Ağı

LAN (Local Area Network):

Belli sayıda bilgisayardan ve belli bir alan içinde oluşturulan küçük bilgisayarlara ağ denir. Örneğin 10 kullanıcı ve tamamı bir ofis içinde oluşturulan küçük bilgisayar ağlarına LAN denir. Ağların coğrafi alan ve kullanıcı sayısı tarafından büyük olması durumunda WAN (Wide Area Networks) kavramı ortaya çıkar.

Bilgisayar ağlarına duyulan gereksinimin temel nedeni veri kaynaklarını paylaşmak ve iletişim kurmaktır. Veri paylaşmak sabit disklerde yer alan klasörlerin ve dosyaları birçok kişi ya da istenilen diğer kişiler tarafından kullanılması anlamındadır. İletişim ise kullanıcıların bir birine elektronik-posta göndermesi anlamındadır.

Bilgisayar ağlarının bir diğer kullanım alanı da yazıcılar ve diğer çevre birimlerinin paylaşımıdır. Diğer bir ağ kullanımı da uygulamaların paylaşımıdır. Örneğin bir bilgisayarda yüklü bir programın diğer bilgisayarlar tarafından kullanılması.

Bilgisayar ağlarına duyulan gereksinimi şu şekilde özetlemek olasıdır:

- Veri paylaşımı
- Elektronik-posta
- Çevre birimlerini paylaşmak
- Uygulamaları ortak kullanmak

Bilgisayarları bir ağ oluşturmak üzere birbirine bağlanması şu yararları sağlar:

- Merkezi Yönetim
- Yüksek Güvenlik
- Veri Paylaşımı
- Haberleşme
- Bilgisayar Kaynaklarının Paylaşımı
- Yazılımların Paylaşımı
- Yüksek İşlem Hızının Sağlanması
- Ortak Çalışma Gruplarının Oluşturulabilmesi
- Organizasyon Yapısının Geliştirilebilmesi

Bir şirket ortamında bilgilerin bölümler, şubeler arasında paylaşımı o şirket için çok önemlidir. Bunun dışında elektronik posta göndermek, belgeleri birlikte oluşturmak gibi olanaklar kullanıcılara büyük faydalar sağlar.

Bilgisayarlar arasında ağ kurulması ayrıca yönetim ve destek görevlerinin de kolayca yapılmasını sağlar. Ağ yöneticisi tek bir yerden ağ üzerindeki diğer bilgisayarları yönetebilir. Örneğin bir programı yüklemek ya da kullanıcının bir sorunu gidermek için kullanıcının bilgisayarına gitmeye gerek kalmadan ağ üzerinden (uzaktan) müdahale edilebilir.

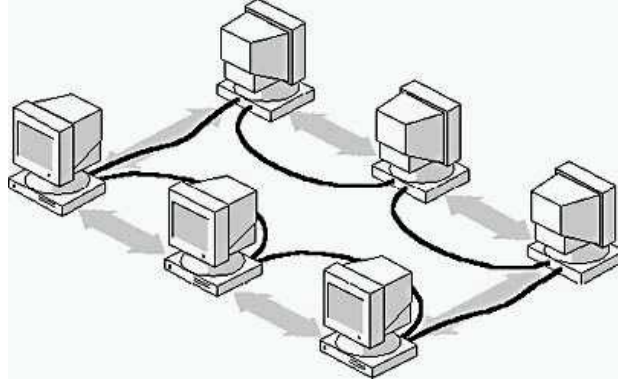
Ağ Türleri:

Ağ üzerinde bilgisayarların nasıl yapılandırıldığına ve bilgilere nasıl erişildiğine göre ağlar ikiye ayrılır:

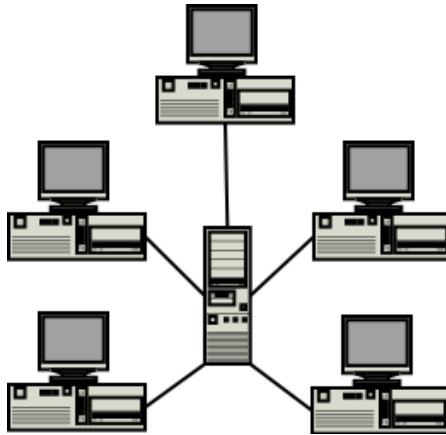
-Peer-to-peer Network (eşler arası)

-Server Tabanlı (istemci/sunucu) Network

Eşler-arası (peer-to-peer) ağlarda genellikle sınırlı sayıda PC birbirine bağlıdır. Bu bilgisayarlar düzey olarak aynıdır. Yani içlerinden birisinin ana bilgisayar olarak kullanılması söz konusu değildir. Bir bağlantı aracılığıyla isteyen kullanıcılar birbirleriyle iletişim kurar ya da dosya alışverişi yapabilirler. Windows ortamında eşler arası ağlar workgroup olarak, sunucu temelli olan ağlar ise domain olarak bilinir. Server-based (client/server) ağlarda bir ana bilgisayar vardır. Buna ana makine (dedicated server) denir. Ana makine üzerinde ağ yönetimi yapılır. Ayrıca ağa girecek (log in) ya da bağlanacak herkes bu ana makine üzerinde yer alan kullanıcı hesaplarına göre kontrol edilerek bağlantı gerçekleştirilir. Böylece kullanıcı ve dosya temelinde güvenlik sağlanmış olur. Bunun dışında kullanıcının girişinde kimlik bilgilerinin kontrolü (authentication) işlemi yapılmış olur.



Peer-To-Peer (Eşler Arası) Network.



Server-Based (Sunucu Tabanlı) Network.

Uygulamalar

Şu anda bu ders notlarını hangi donanımsal ve yazılımsal altyapı sayesinde okuyabildiğiniz hakkında düşününüz.

Uygulama Soruları

Şu anda bu ders notlarını hangi donanımsal ve yazılımsal altyapı sayesinde okuduğunuza dair, aklınıza gelen ilk 5 bileşeni yazınız.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Dijital coğrafya için en önemli araçlardan biri olan Coğrafi Bilgi Teknolojileri için gerekli beş temel bileşenin donanım ve sistemsel yazılım kısımları hakkında bilgi sahibi olunmuş, işletim sistemleri, ağ kavramı ve bilişim konularında fikir edinilmiştir.

Bölüm Soruları

- 1) İnsanoğlunun teknik, ekonomik ve toplumsal alanlardaki iletişimde kullandığı ve bilimin dayanağı olan bilginin özellikle elektronik makineler aracılığıyla düzenli ve akla uygun bir biçimde işlenmesine ne ad verilir?
- a) Bilgisayar
 - b) İletişim
 - c) Yazılım
 - d) Bilim
 - e) Bilişim
- 2) İçerdiği verilerin üzerine sadece bir kere yazıldığı ve bir daha değiştirilemediği bellek tipi hangisidir?
- a) ROM
 - b) RAM
 - c) Hard Disk
 - d) Ethernet Kartı
 - e) Anakart
- 3) Aşağıdakilerden hangisi bir ASCII kod örneği olabilir?
- a) A1b2c3d4
 - b) 01000001101
 - c) 01000001
 - d) 12345678
 - e) ACSIISCI

Cevaplar

1)e, 2)a, 3)c

3. COĞRAFİ BİLGİ TEKNOLOJİLERİNDE YAZILIM

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Dijital Coğrafya Yazılımları

ArcGIS Mimarisi

NetCAD Mimarisi

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

Coğrafi bilgi teknolojilerinde yazılımın yeri nedir?

CBS kapsamında kamu ve özel kurumlarda en çok kullanılan yazılımlar hangileridir?

ArcGIS’te ne gibi analizler gerçekleştirilebilir?

NetCAD yazılımının ana modül ve ek modüllerinin faydaları nelerdir?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Genel Tanımlar	İlgili yazılımlar hakkında bilgi sahibi olunması	CBS yazılımları hakkında genel bilgi verilecektir.
Faydalar	Türkiye ve Dünya çağında en yaygın olarak kullanılan CBS yazılımları hakkında bilgi edinilmesi	ArcGIS ve NetCAD yazılımlarının kabiliyetleri hakkında görsel destekli teorik anlatım yapılacaktır.

Anahtar Kavramlar

CBS Yazılımları
ArcGIS
NetCAD
İlgili Modüller

Giriş

Coğrafi Bilgi Teknolojileri tabanlı dijital coğrafya çalışmaları için kurulan donanımsal sistemlerin işe yarayabilmesi için uygun yazılımların yüklenmiş olması gerekir. Ülkemiz genelinde bu amaçla kullanılan en yaygın yazılım NetCAD iken uluslararası ölçekteki en popüler yazılım ArcGIS'tir. Bu sebepten ötürü, bu bölümde bu iki yazılım ve ek modülleri ile neler yapılabileceği konusu detaylı olarak işlenmiştir. Bölüm genelinde verilen bilgiler genel olarak bu iki yazılımı üreten firmaların kendi yayınladığı kaynaklardan elde edilmiştir.

3.1. CBS Yazılımları

Coğrafi Bilgi Teknolojilerinin 5 temel bileşeninden biri olan ‘yazılım’, coğrafi bilgileri depolamak, analiz etmek ve görüntülemek gibi ihtiyaç ve fonksiyonları kullanıcıya sağlamak üzere, yüksek düzeyli programlama dilleriyle gerçekleştirilen algoritmalarlardır. Yazılımların pek çoğunun ticari amaçlı firmalarca geliştirilip üretilmesi yanında üniversite ve benzeri araştırma kurumlarınca da eğitim ve araştırmaya yönelik geliştirilmiş yazılımlar da mevcuttur. Dünyadaki CBS pazarının önemli bir kısmı yazılım geliştiren firmaların elindedir. Bu bakımdan günümüzde CBS bu tür yazılımlarla neredeyse özdeşleşmiş durumdadır. Coğrafi bilgi sistemine yönelik bir yazılımda olması gereken temel unsurlardan bazıları: Coğrafi veri/bilgi girişi ve işlemi için gerekli araçları bulundurması, bir veri tabanı yönetim sistemine sahip olması, konumsal sorgulama, analiz ve görüntülemeyi desteklemesi, ek donanımlar ile olan bağlantılar için ara yüz desteği olmasıdır (Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2012). En popüler CBS yazılımları olarak ArcGIS, Intergraph, MapInfo, SmallWorld, Genesis, Idrisi, Grass, NetCAD vb. gösterilebilir.

Bu yazılımlar arasında, uluslararası düzeyde en yaygın olan yazılım ArcGIS iken ulusal düzeyde en çok kullanılanı NetCAD yazılımıdır. Aşağıda her iki yazılımın genel mimarisi hakkında bilgi verilecek ve sahip oldukları yeteneklerden bahsedilecektir.

3.1.1. ArcGIS

ESRI Türkiye tarafından yayınlanan ArcGIS konusunda bilgilendirme dokümanlarında da belirtildiği üzere; ArcGIS, Coğrafi Bilgi Sistemi konusunda, masaüstü, server, web kullanıcıları ve arazi çalışanları için ölçeklendirilebilir bir yapı sunmaktadır. ArcGIS ürünleri temelde 5 sınıfa ayrılmaktadır;

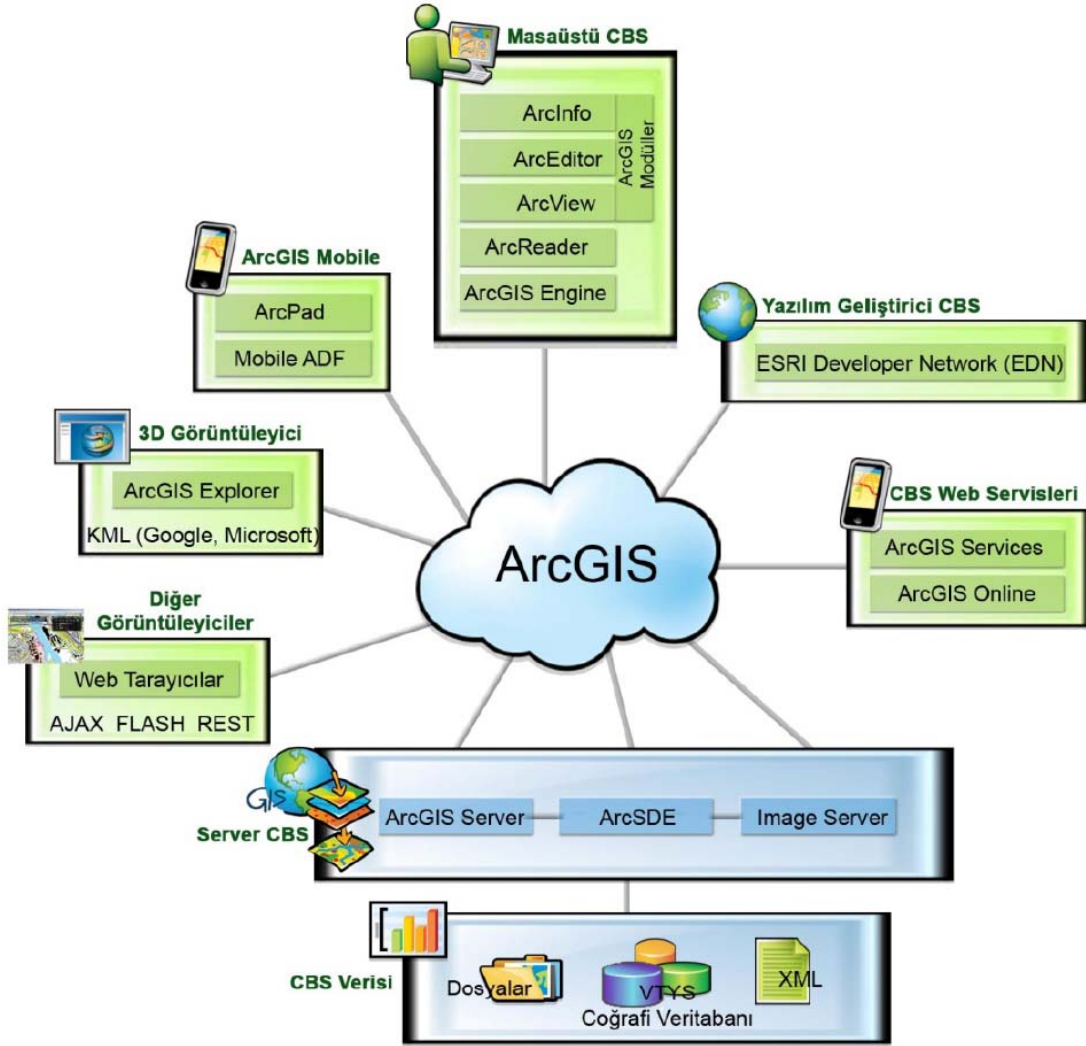
ArcGIS Desktop: İleri düzey Coğrafi Bilgi Sistemi çalışmaları için 3 ürün sunmaktadır; ArcView, ArcEditor, ArcInfo

ArcGIS Server: Coğrafi Bilgi Sistemi ile oluşturulmuş haritaları web servisleri olarak sunmayı ve web uygulamaları yaratmayı sağlar. Ayrıca kurumsal veri tabanı yönetimini sağlar.

ArcGIS Mobile: Arazi çalışmaları için özel araç ve uygulamalara sahiptir.

ArcGIS Engine: C++, .NET, veya Java kullanan uygulama geliştiricilere yazılım bileşenleri kütüphanesini sağlar.

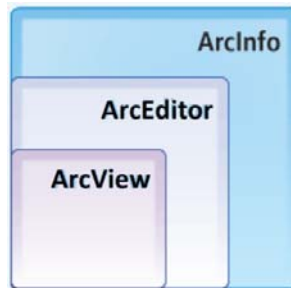
ArcGIS Online: Kendi web uygulamalarınızda kullanabileceğiniz, ESRI ve ortakları tarafından yayınlanmış haritaların bulunduğu, web üzerinden ulaşılabilen bir kütüphanedir.



ArcGIS Mimarisi (ESRI Türkiye, 2014)

ArcGIS Desktop (Masaüstü):

Coğrafi Bilgi Sistemi kullanıcılarının, coğrafi veriyi kullandıkları, yönettikleri ve yayınladıkları birincil platformdur. Bu platformda kullanıcılar, haritalama, veri yayınlama, analiz, veri tabanı yönetimi ve coğrafi bilginin paylaşımı gibi sınırsız işlemi bir arada gerçekleştirebilmektedirler. ArcGIS Desktop farklı kullanıcıların gereksinimlerini karşılamak üzere ölçeklendirilebilir bir yapıya sahiptir.



ArcView; çok kapsamlı veri kullanımı, haritalama ve analizler üzerine odaklanmaktadır.

ArcEditor; ArcEditor, geodatabase, shapefile ve diğer coğrafi bilgi formatlarını yapılandırma için CBS veri otomasyonu ve derleme ortamıdır. ArcEditor; topoloji, subtype, domain ve geometrik network gibi geodatabase davranışlarını oluşturma yeteneklerine sahiptir. Ayrıca, metaveri oluşumu, coğrafi veri inceleme, analiz ve haritalama araçları da içermektedir. ArcView içinde bulunan bütün yeteneklere sahiptir. ArcSDE yoluyla İlişkisel Veri Tabanı Yönetim Sistemine (İVTYS) erişebildiğiniz zaman, çok kullanıcı coğrafi veri tabanları, ArcEditor'deki tam kapsamlı versiyon yönetimi ile güncellenebilir, korunabilir. Versiyon yönetimi için gelişmiş versiyon yönetim araçları içerir. Örneğin, uyuşmazlıkları (conflicts) belirleyici ve çözücü versiyon birleştirme araçları gibi.

ArcInfo; çok kapsamlı CBS fonksiyonları ve çok zengin coğrafi işlemler içeren profesyonel bir yazılımdır.

İlgili amaca ya da projeye yönelik olarak hangi ArcGIS Desktop ürününün en uygun olduğu aşağıdaki matrise bakılarak belirlenebilir.

	ArcView	ArcEditor	ArcInfo
Harita Üretimi ve Görselleştirme			
Bir işlemin veya işağışının görsel olarak modellenmesi veya mekansal olarak analiz edilmesi	✓	✓	✓
Dosyadan, veri tabanından ve online kaynaklardan interaktif haritaların oluşturulması	✓	✓	✓
GPS lokasyonlarını içeren yol haritalarının oluşturulması	✓	✓	✓
CAD verilerinin ve uydu görüntülerinin görüntülenmesi	✓	✓	✓
Çok Kullanıcı Ortamda Güncelleme ve Veri Yönetimi			
İleri düzey CBS veri güncelleme kabiliyetleri		✓	✓
Çok kullanıcı enterprise geodatabase üzerinde güncelleme		✓	✓
Arazide bağlantısız güncelleme imkanı		✓	✓
Verinin tarihsel olarak tutulması		✓	✓
Kalite kontrolünün otomatize edilmesi		✓	✓
Scan edilmiş haritalardan mekansal verinin oluşturulması		✓	✓
Raster-vektör dönüşümlerini gerçekleştirme		✓	✓

Gelişmiş Analizler, İleri Düzey Haritalama ve Veri Tabanı Yönetimi			
Gelişmiş CBS veri analizi ve modelleme			✓
Yüksek baskı kalitesinde haritalar oluşturma			✓
Gelişmiş veri dönüşümleri ve veri oluşturulması			✓
Gelişmiş detay yönetimi ve işleme			✓
CAD, raster, dBASE ve coverage formatları için veri dönüşümü imkanı			✓

ArcGIS Desktop Fonksiyon Matrisi

ArcView, ArcEditor ve ArcInfo ürünleri aynı mimariyi paylaşmaktadırlar. Dolayısıyla bunlardan herhangi bir tanesi ile çalışan kullanıcı uygulamalarını diğer kullanıcılar ile paylaşabilmektedir.

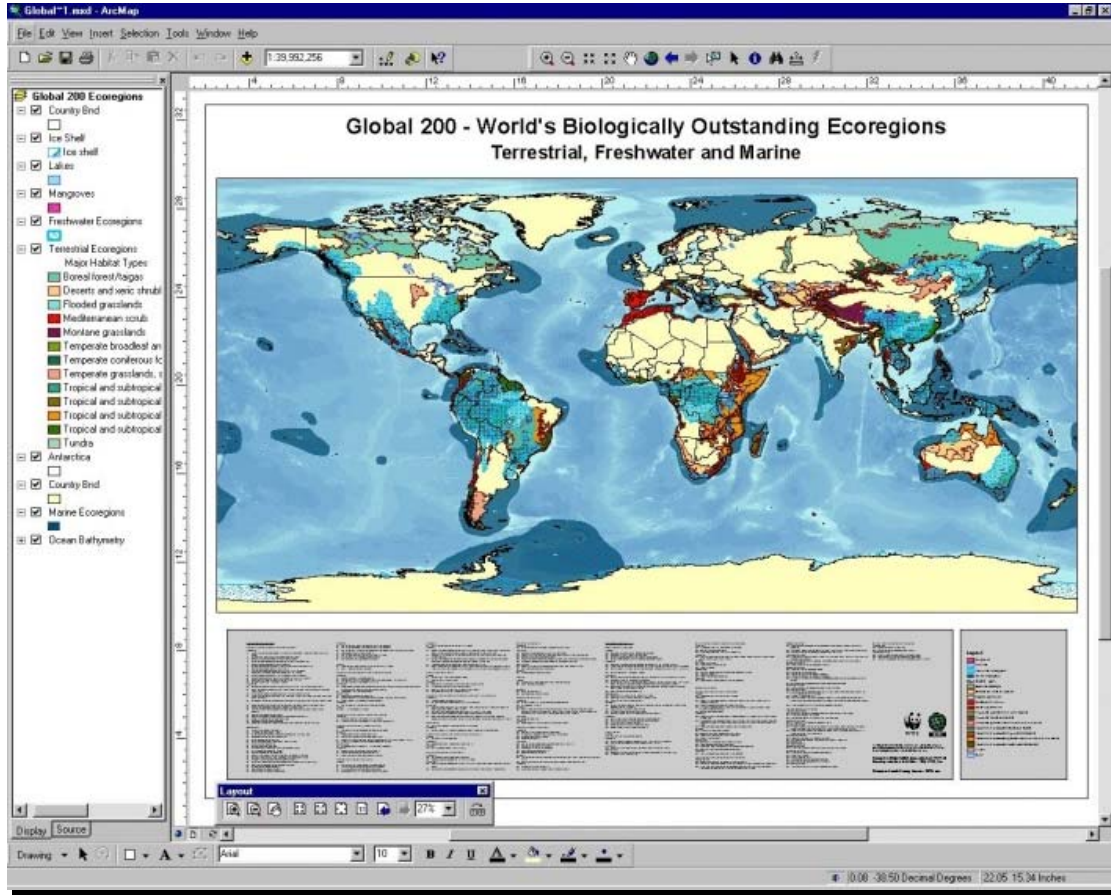
Haritalar, veri semboloji, harita katmanları, özel araçlar ve arayüzler, raporlar ve diğerleri bu üç ürün içerisinde etkileşimli olarak kullanılabilir. Buna ek olarak; ArcGIS Desktop yazılımları ArcMap, ArcCatalog, ArcGlobe, ArcScene, ArcToolbox ve Model Builder gibi uygulama ve ara yüzlere sahiptir.

ArcMap: ArcMap, mevcut grafik ve sözel verilerin görüntülenmesi, güncellenmesi, sorgulanması, analiz edilmesi, grafiklerinin oluşturulması ve raporlanması işlevleri ile kullanıcıya, yüksek kalitede kartografik sunumlar sağlamaktadır.

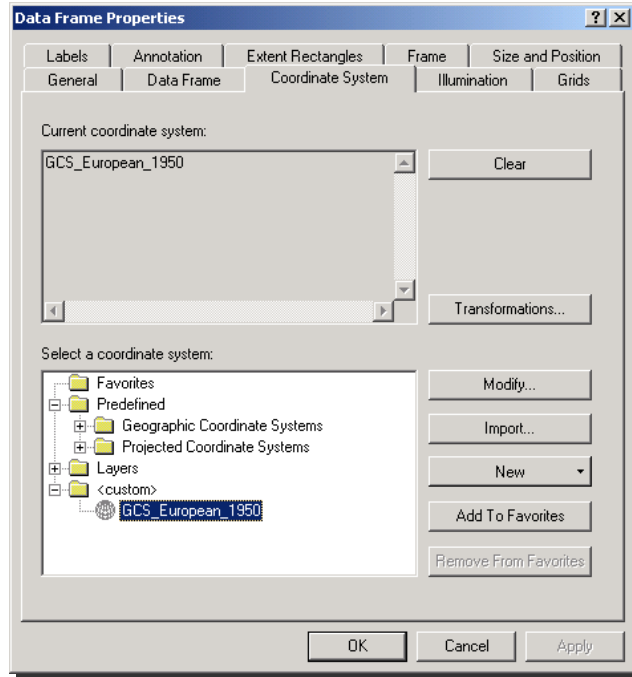
ArcGIS Desktop yazılımlarının (ArcInfo, ArcEditor ve ArcView) içerisinde bütünleşik olarak gelen ArcMap uygulaması, GIS verileri ile ilgili başlıca şu fonksiyonları yerine getirir;

- Haritalama (Mapping)
- Güncelleme (Editing)
- Sorgulama (Querying)
- Analiz (Analyzing)
- Grafikleme (Charting)
- Raporlama (Reporting)

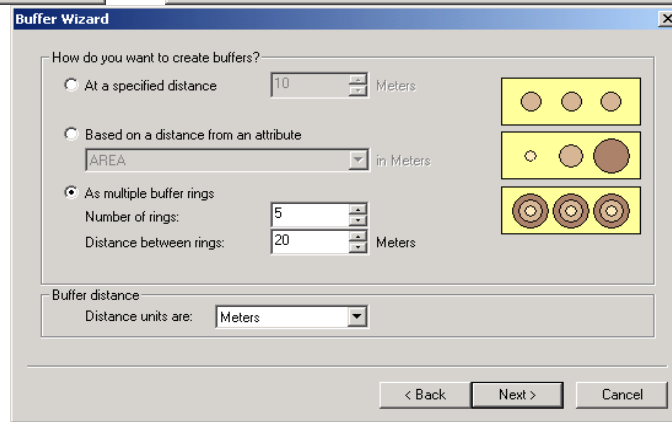
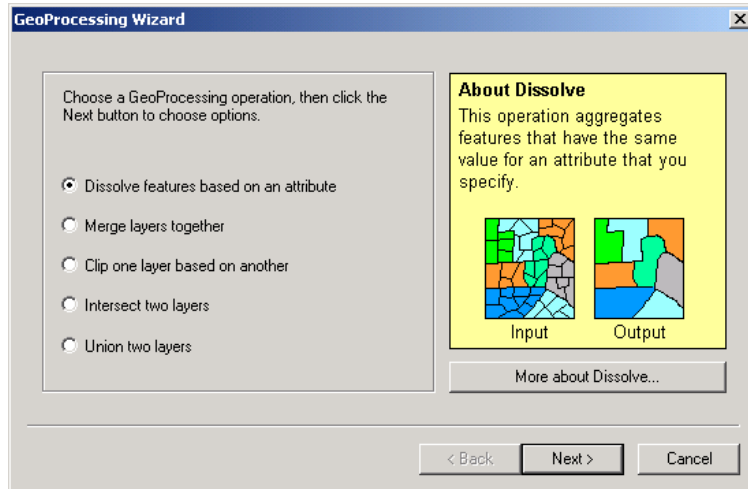
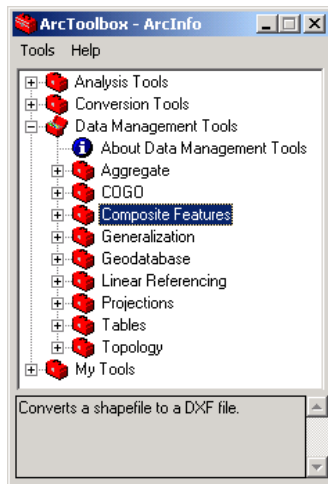
ArcMap platformunda meydana getirilebilecek örnek bir harita aşağıda verilmiştir. Kullanıcılar bu şekilde harita, başlık, lejant, logo vs. bileşenleri bir arada kullanarak hazır paftalar üretebilirler.



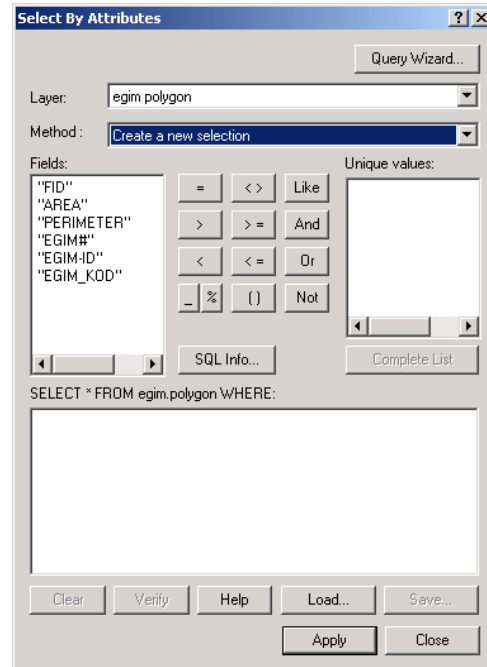
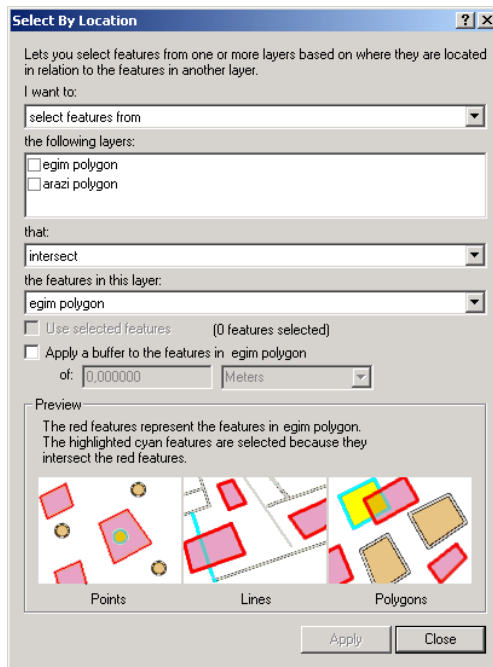
ArcMap arayüzünde kullanılabilecek bazı araçların ekran görüntüleri şu şekildedir:



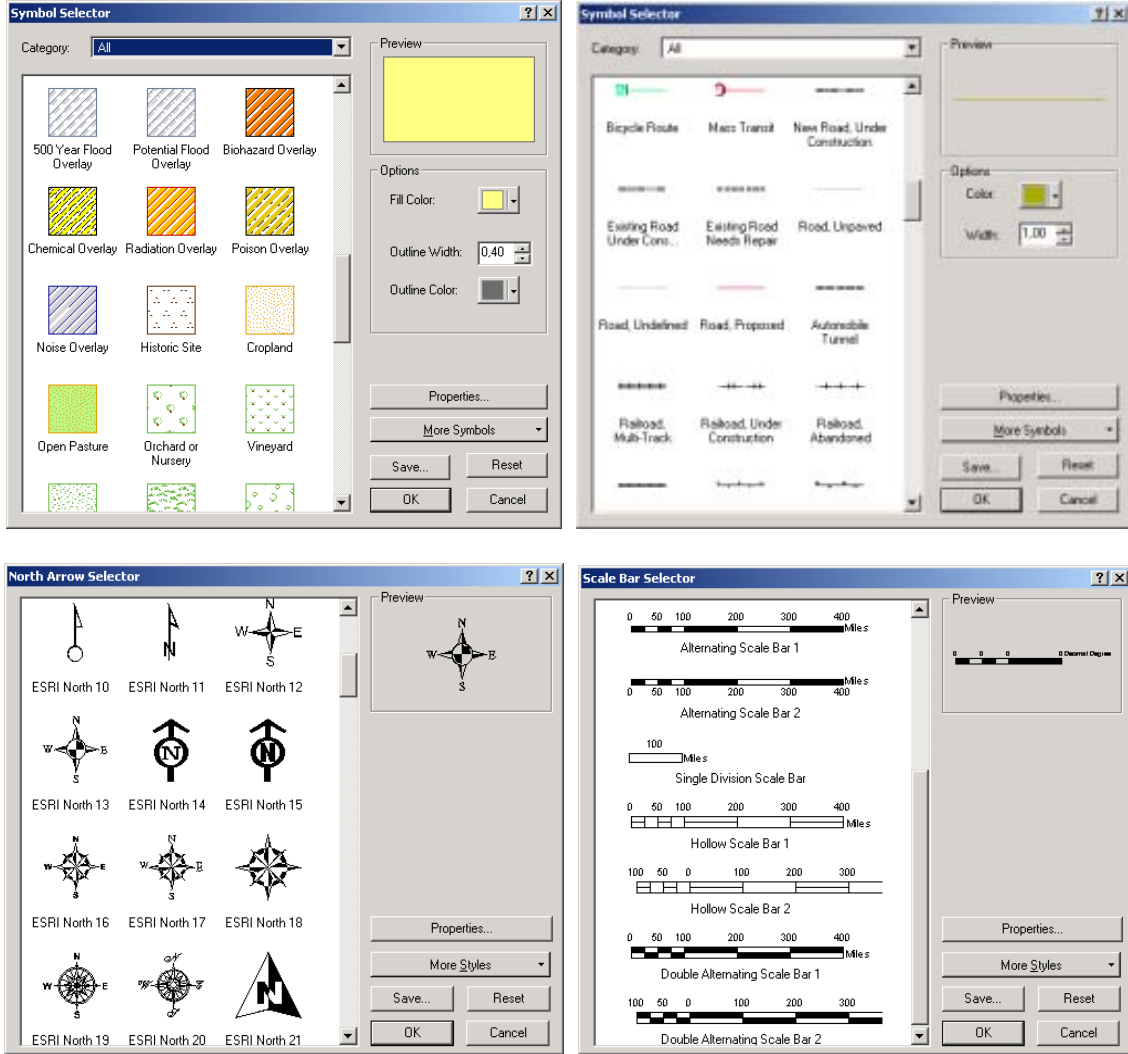
Projeksiyon Dönüşümleri



Coğrafi Analizler



Coğrafi ve Sözel Sorgulamalar



Harita Çıktı Oluşturma Fonksiyonları

ArcCatalog:

ArcCatalog, grafik ve sözel verileri tanımlama, gözden geçirme, yönetme ve organize etme işlemlerini üstlenmiş olan uygulamadır. ArcGIS Desktop yazılımlarının (ArcInfo, ArcEditor ve ArcView) içerisinde bütünlük olarak gelen ArcCatalog uygulaması, GIS verileri ile ilgili şu fonksiyonları yerine getirir;

- İlişkisel veri tabanlarına direk bağlantı
- Windows Explorer'a benzer işlevler
- Veri tipleri, içerikleri ve ikon görüntüleme
- Drag ve drop özelliği
- Projeksiyon sistemlerinin görüntülenmesi ve yönetilmesi

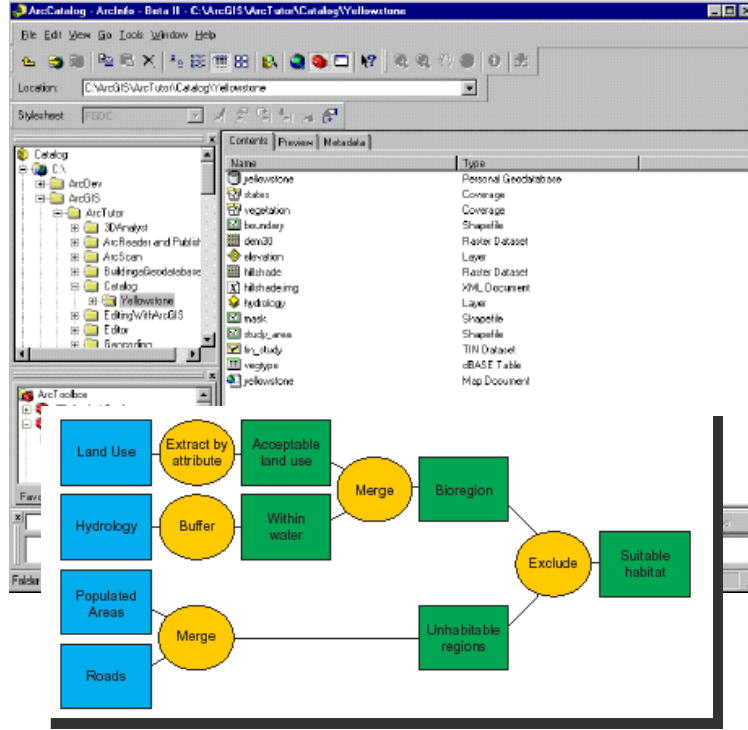
- Veri tabanında yer alacak olan alanların (field) belirlenmesi ve tüm özelliklerinin yönetilmesi
- ESRI ArcGIS veri formatlarının oluşturulması (Shapefile, Coverage, Feature Class)
- Veri İçeriklerinin oluşturulması (Item Description)
- Verilerin Ön izlemesinin yapılması (Preview)
- UML (Unified Modeling Language) ile oluşturulmuş nesne modellerinden geodatabase oluşturma
- Grafik ve Sözel verilerin arasındaki işlevlerin tanımlanması (Subtypes, Domains, Relationship Class)
- Veri Yönetimi (Copy, Rename, Delete)
- Yerel ağlar ve web üzerinde CBS verilerinin sorgulanması
- ArcToolbox (Geoprocessing)

ArcCatalog içerisindeki Metaveri

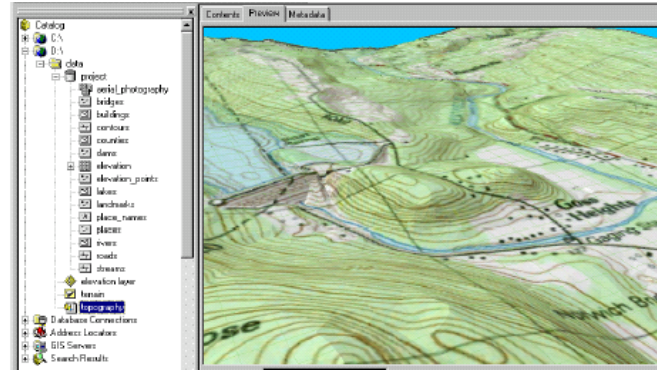
ArcCatalog Globe verisi

ArcGIS Server harita önizlemesi

ArcIMS Server metaveri yönetimi



ArcCatalog içerisinde Geoprocessing ve Model Builder



ArcCatalog içerisinde 3D veri önizleme

ArcToolbox ve ModelBuilder:

Geoprocessing, CBS verileri üzerinde yapılan analizler sonucunda elde edilen bilgilerin yapılandırılmasıdır ve bütün coğrafi bilgi sistemleri içerisinde kritik bir fonksiyondur. Geoprocessing birçok kritik CBS aktiviteleri ve bir CBS içerisindeki çoklu işlemlerin, aynı zamanda metotların otomatik hale getirilmesi için kullanılmaktadır. Kullanıcılar, yüksek kalitede veri oluşturmak, veri kalitesi üzerinde kontrolleri yapmak, modelleme ve analizler gerçekleştirmek için geoprocessing fonksiyonlarına başvururlar.

ArcGIS Desktop, geoprocessing modellerinin oluşturulmasına, bu modellerin kullanılmasına, raporlanmasına ve paylaşılmasına yönelik bir yapı sağlar. *ArcToolbox* ve *ModelBuilder*, geoprocessing yapısının iki ana bölümüdür. ArcToolbox geoprocessing

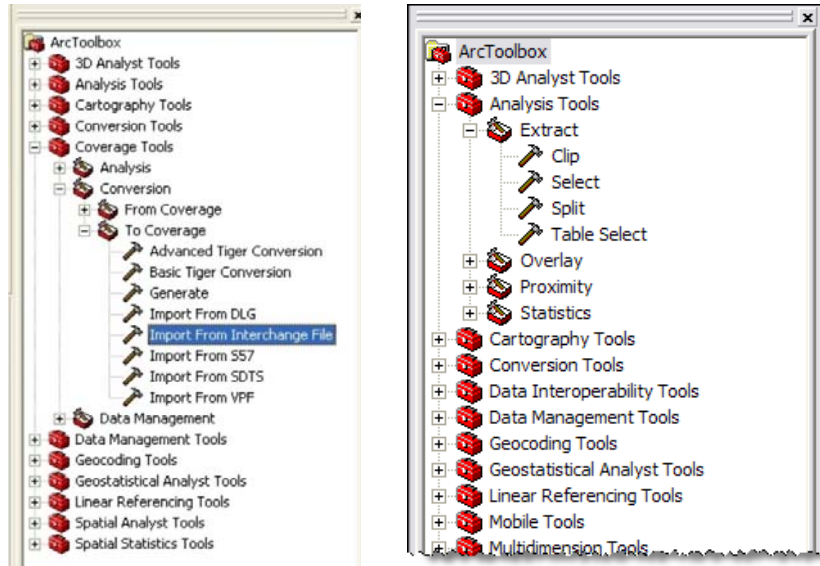
araçlarının organize bir koleksiyonu, ModelBuilder ise geoprocessing iş akışlarının yapılandırılmasında görsel bir modelleme dilidir.

ArcToolbox:

Geoprocessing fonksiyonlarının kapsamlı bir koleksiyonu olan ArcToolbox, aşağıdaki işlemler için araçlar içerir:

- Veri yönetimi
- Veri dönüşümü
- Coverage işlemleri
- Vektör analizler
- Geocoding (Coğrafi kodlama)

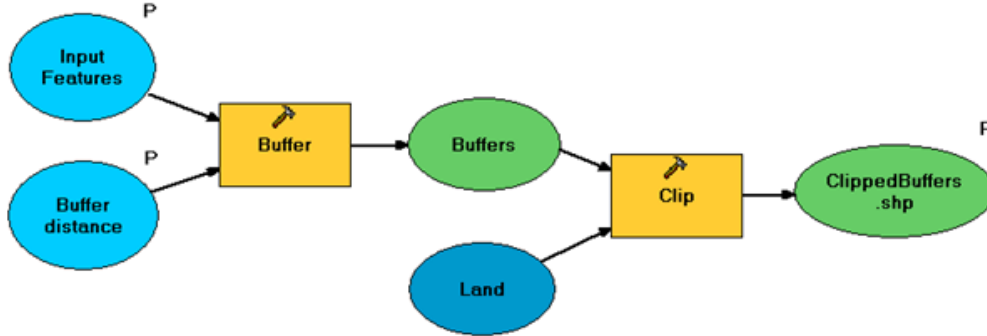
ArcToolbox; ArcView, ArcEditor ve ArcInfo içerisinde kullanılabilir durumdadır. Her seviye ek geoprocessing araçları içerir. ArcView basit veri yükleme ve dönüşüm araçları içerdiği gibi temel analiz araçlarını da içeren çekirdek bir sete sahiptir. ArcEditor, ArcView yazılımının sağladığı araçlara ek olarak geodatabase oluşturmaya ve yüklemeye yönelik ek araçlar sağlar. ArcInfo ise, vektör analizler, veri dönüşümü, veri yükleme ve coverage işlemleri için çok kapsamlı geoprocessing araçları sağlar. Geoprocessing ArcView ve ArcEditor içerisinde erişilebilir olmasına rağmen, ArcInfo Coğrafi Bilgi Sistemi organizasyonları içerisinde ana geoprocessing yazılımı olarak düşünülmelidir. Çünkü çok kapsamlı geoprocessing araçlarını içermektedir. CBS verilerini yapılandıran ve analizleri gerçekleştiren kullanıcılar en az bir ArcInfo lisansına sahip olmalıdır. Ek geoprocessing araç setleri, 200'e yakın raster modelleme araçları içeren ArcGIS Spatial Analyst; TIN ve arazi analizleri için geoprocessing araçları ekleyen 3D Analyst gibi birçok ArcGIS modülleriyle gelmektedir.



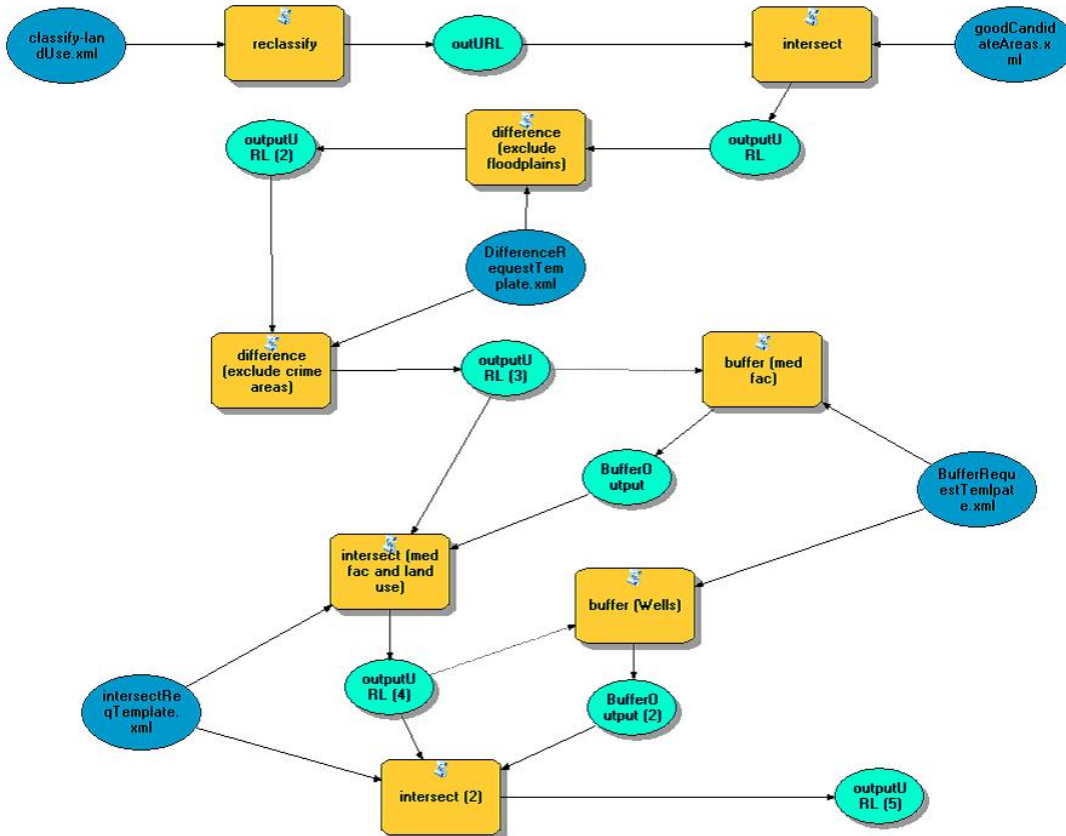
ArcToolbox Menü Görünümü

Model Builder:

ModelBuilder arayüzü, geoprocessing iş akışlarının ve scriptlerinin yapılandırılması için grafik modelleme sağlar. Aynı zamanda kompleks geoprocessing modellerinin oluşturulmasına ve tasarlanmasına yardımcı olur. Modeller, ileri düzey işlemleri ve iş akışlarını oluşturmak için araç dizilerini, bununla birlikte verileri birbirine bağlayan veri akış diyagramlarıdır. Kompleks CBS işlemlerini gerçekleştirmek için araçları ve veri setlerini modeller üzerine sürükleyebilir, işlem adımlarını belli bir sıralama dâhilinde birbirine bağlayabilirsiniz. ModelBuilder, metotları ve prosedürleri organizasyonunuz dışındaki diğer kullanıcılarla da paylaşabilmeniz için verimli bir mekanizmadır.



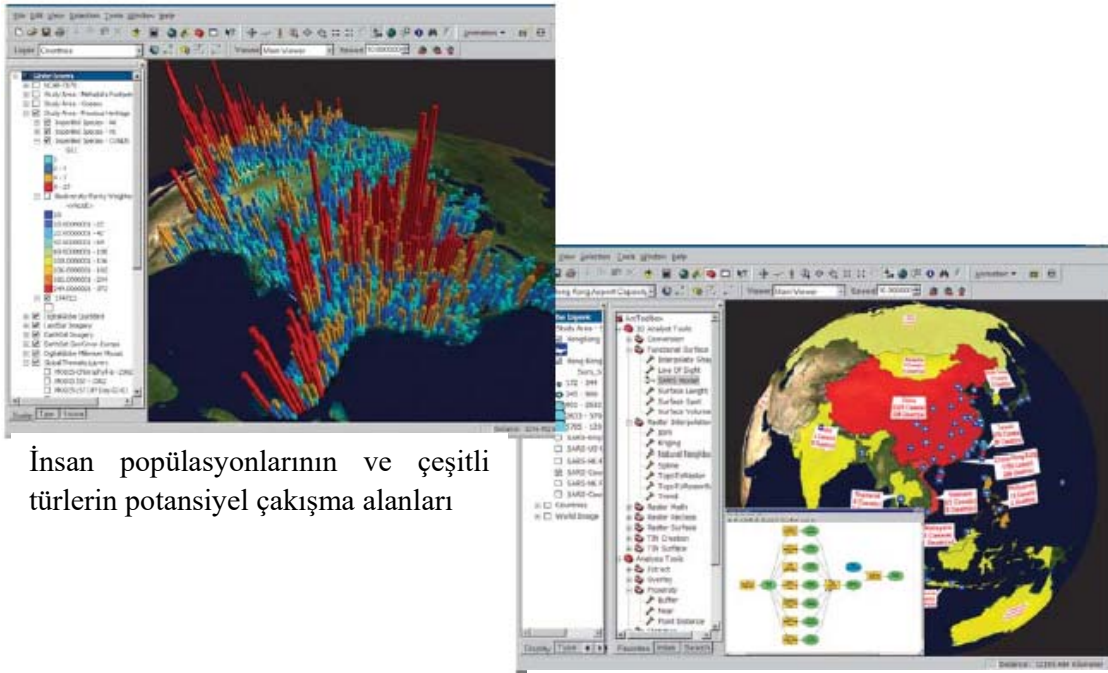
Basit bir Model Builder şeması



Karmaşık bir Model Builder şeması

ArcGlobe ve ArcScene:

ArcGIS Desktop 3D Analyst modülünün bir parçası olan ArcGlobe ve ArcScene, sürekli, multi-resolution, global görüntüleme sağlar. Bunlar da ArcMap gibi CBS veri katmanlarıyla çalışır. ArcGlobe katmanları, ortak bir global yapı içerisine entegre edilerek tek bir küresel görüntüleme ortamına yerleştirilir. Veri setlerini ve detayları uygun ölçeklerde görüntüleme ortamı sağlar. ArcGlobe'un coğrafi bilgi için interaktif görüntüleme ortamı, CBS kullanıcılarının tamamen farklı veri setlerini entegre etme kabiliyetlerini önemli ölçüde geliştirmiştir. Editleme, mekânsal veri analizleri, haritalama ve görüntüleme gibi ortak CBS işlemleri için ArcGlobe'un geniş bir uygulama platformu olması beklenmektedir.



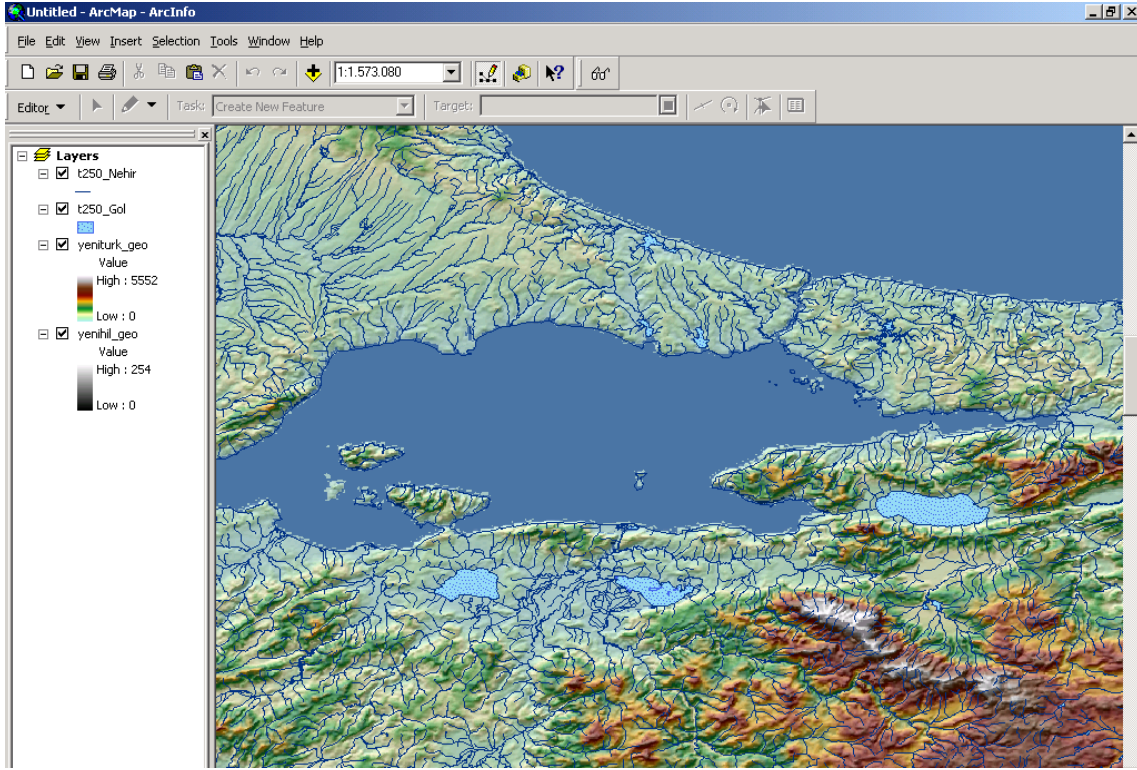
3 Boyutlu Şehir Modeli

ArcGIS Desktop Ek Modüller:

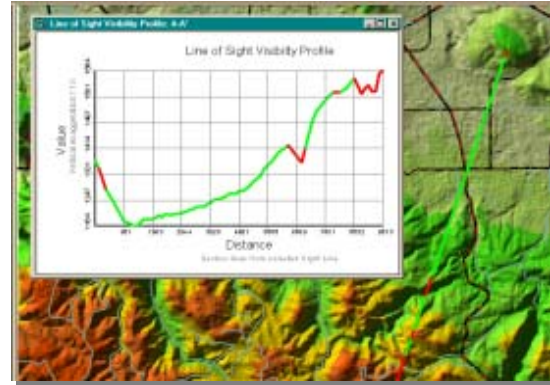
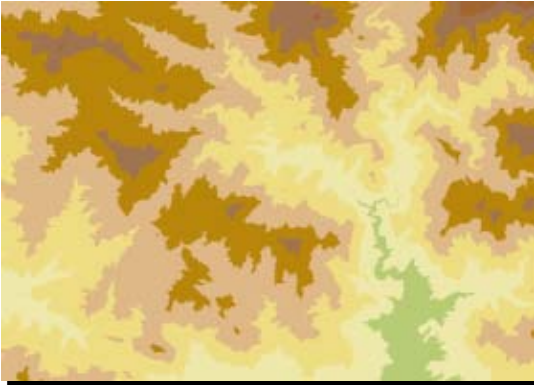
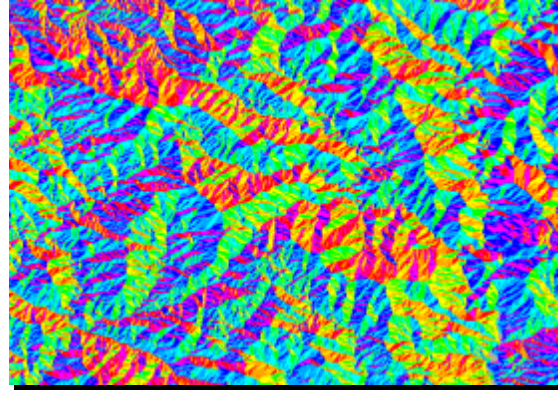
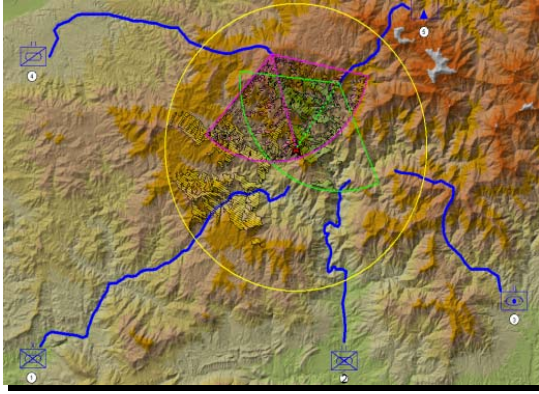
Birçok isteğe bağlı ArcGIS modülü Desktop yazılımları içerisinde yer almaktadır. Modüller; raster, geoprocessing ve 3D analizler gibi işlemleri yapmanızı sağlar. Bütün ürünler, ArcView, ArcEditor ve ArcInfo ürünlerinin her birinde kullanılabilir.

ArcGIS Spatial Analyst:

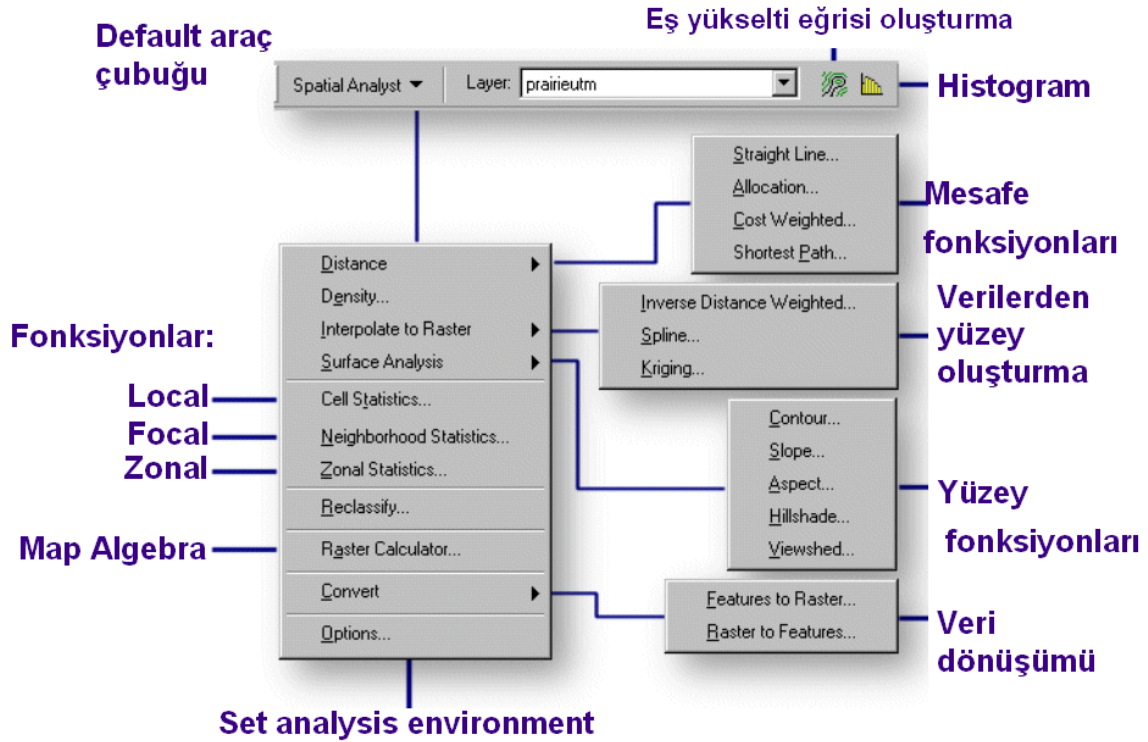
ArcGIS Spatial Analyst büyük ölçüde güçlü mekânsal modelleme ve hücre bazlı raster verileri oluşturmanıza, haritalamanıza, sorgulamanıza izin veren özellik analizi sağlar. ArcGIS Spatial Analyst ayrıca entegre bir vektör-raster analizi yapmanıza da olanak verir. ArcGIS Spatial Analyst kullanarak, verileriniz hakkında bilgi türetebilir, mekânsal ilişkileri tanımlayabilir, uygun alanlar bulabilir, bir noktadan diğer bir noktaya geçişlerde birikmiş tutarları hesaplayabilirsiniz.



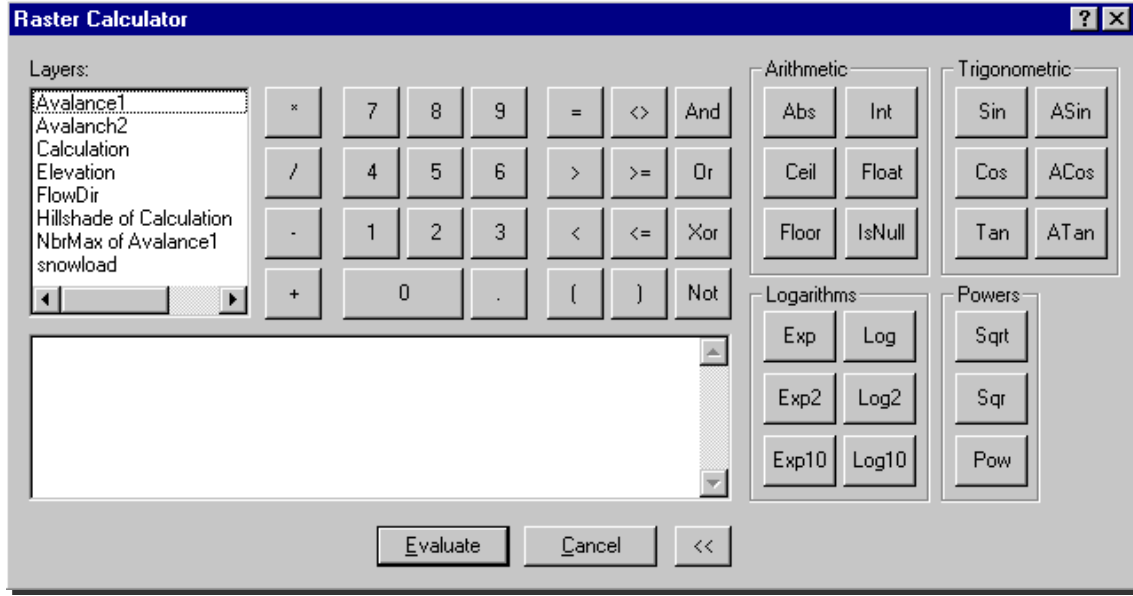
Eşyüksekti eğrilerinden Sayısal Yükseklik Modeli oluşturma



Spatial Analyst çeşitli analizlerden ekran görüntüleri



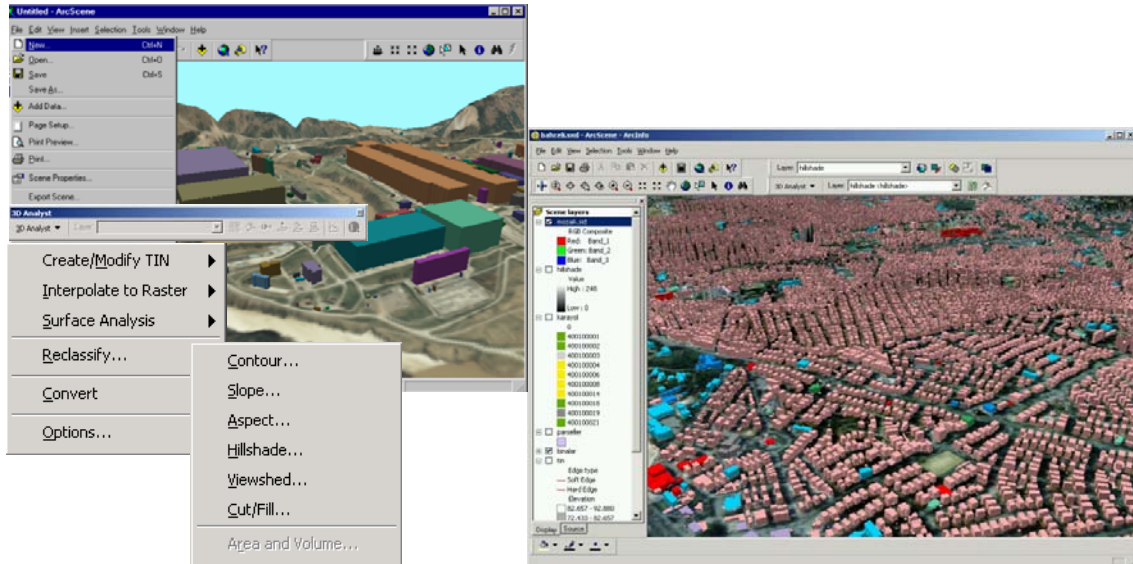
Spatial Analyst Fonksiyonları – Genel Görünüm



Raster Calculator

ArcGIS 3D Analyst:

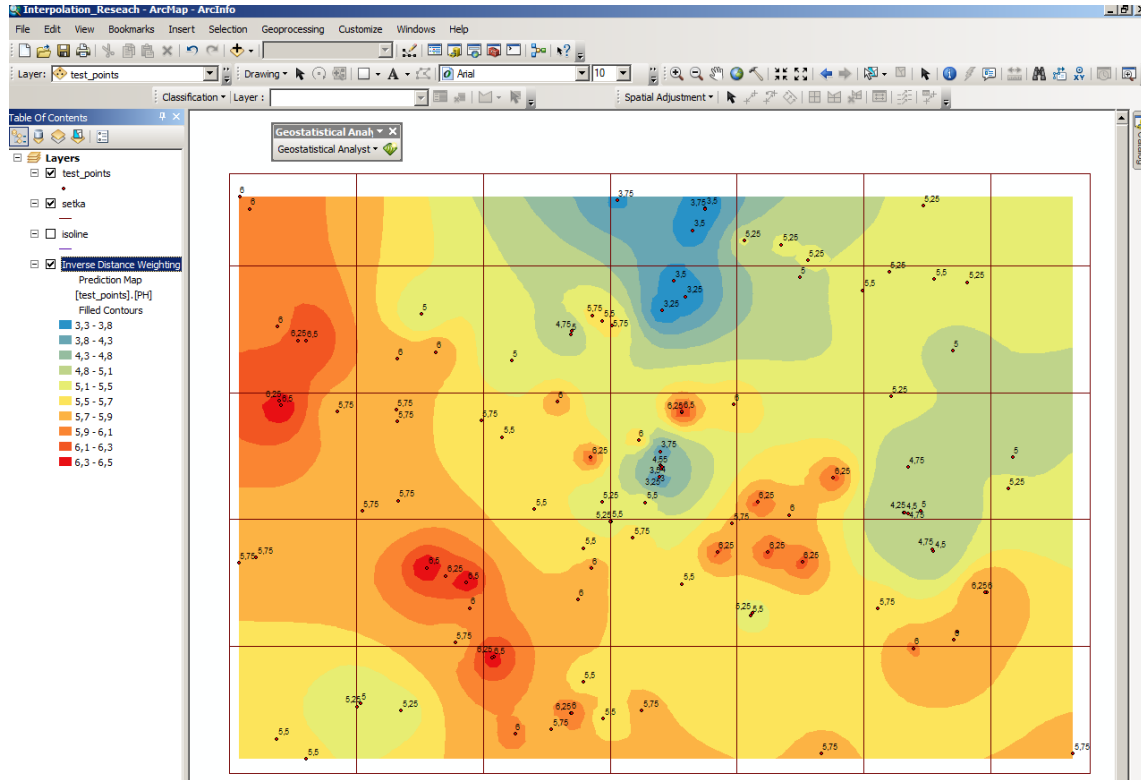
Kullanıcılara etkin yüzey modelleme, görüntüleme ve analiz imkânı tanır. 3D Analyst kullanılarak eğim, bakı, görünülük analizleri yapılabilir, vektör raster dönüşümleri gerçekleştirilebilir ve mekân 3 boyutlu olarak modellenenmektedir. ArcGIS 3D Analyst Modülü ile gelen ArcGlobe ve ArcScene arayüzleri kullanıcıya üç boyutta mekânsal modelleme, güncelleme ve analiz imkânı sunmaktadır. ArcGIS 10'dan itibaren kullanıcılar Python kullanarak birçok analizi hızlı olarak gerçekleştirebilmektedirler.



3D Ekran Görüntüleri

ArcGIS Geostatistical Analyst:

ArcGIS Geostatistical Analyst modülü, sürekli verilerin analiz edilmesi ve haritalanmasına yönelik istatistiksel metotlar sağlamaktadır. Belirli noktalardan alınmış değerlerden yüzey oluşturma araçları ile kullanıcı, deterministik ve jeostatistiksel yöntemleri kullanarak en doğru yüzeyi kolaylıkla elde edebilmektedir.



İnterpolasyon Örneği

ArcGIS Tracking Analyst:

ArcGIS Tracking Analyst, kullanıcıların özellik hareketlerini ve konumlar için sistem değerlerini zaman içerisinde izlemek amacıyla geçici (temporal) verilerini görüntülerini ve analiz etmelerini sağlar.

- ArcGIS Tracking Analyst:
- Nokta ve track verilerini görüntüleme (gerçek zamanlı ve sabit zamanlı)
- Zamanı renklerle sembolize etme (verinin yaş gösterimi)
- İnteraktif playback
- Aksiyonlar (özniteliklere veya mekânsal sorgulamalara dayanan)
- Highlight (Vurgulama)
- Suppression (baskı)
- Çizgisel ve alansal veriler için destek
- Playback içinde geçici histogram

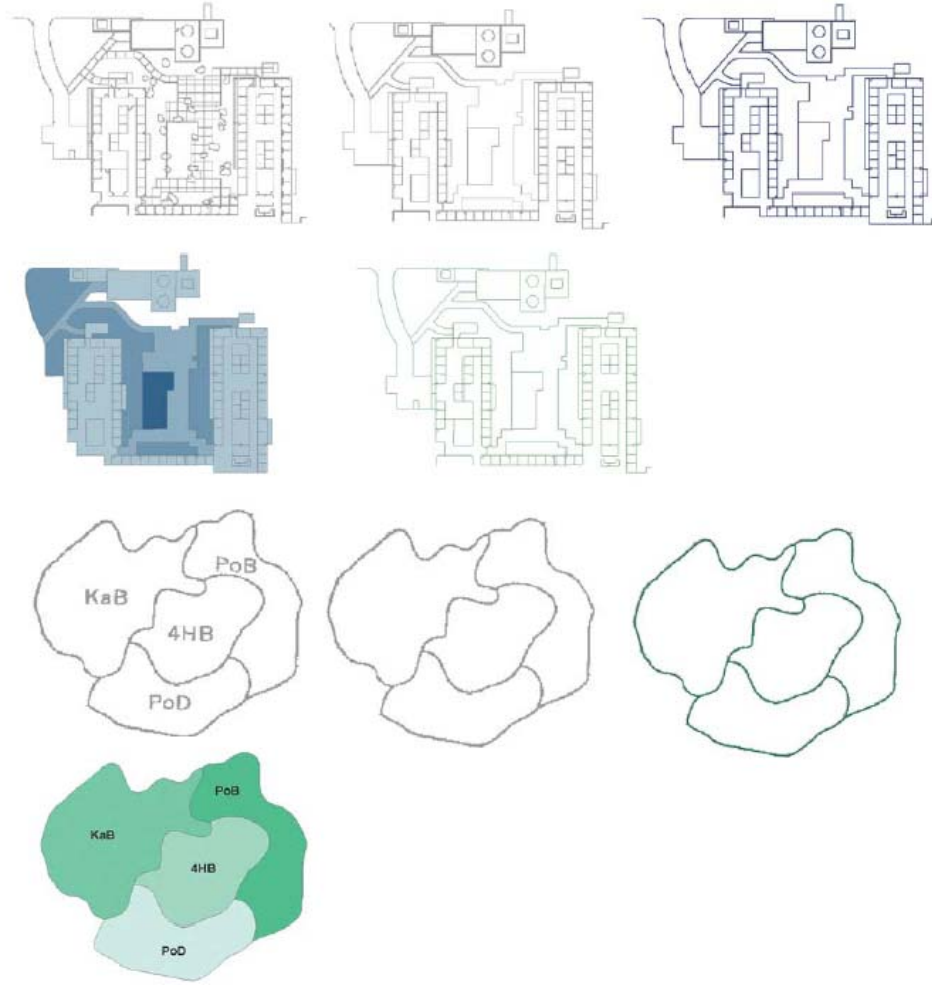
- Zamana bağılı olarak harita katmanlarının sembolize edilmesi
- Birçok geçici katmanın yönetimi için katman tabanlı zaman pencereleri
- Geçici işlemlerin karşılaştırılmasında geçici offset
- Animasyon dosyaları
- Ek analizler için veri saati (data clock)



ArcGIS Tracking Analyst içerisinde interaktif playback yöneticisi (Start, Stop, Pause, Rewind)gelecek zaman pencerelerini (misyon planlama için) veya geçmiş zaman pencerelerini (tarihsel veri analizleri için) görüntülemek için eklenmiştir.

ArcScan:

ArcScan, taranmış görüntüleri vektör tabanlı katmanlara dönüştürebilmeniz için araçlar sağlarken aynı zamanda çalıştığınız görüntünün raster hücrelerini seçmenize ve editlemenize olanak tanır. Sonuç olarak bu araçlar, raster görüntülerden elde edilen özellikleri (features) coğrafi bilgi sisteminize (CBS) entegre etmek için ArcEditor ve ArcInfo yazılımınız içerisine yeni teknikler ekler. ArcGIS için ArcScan kullanarak raster editleme, raster yakalama, manuel olarak raster veri izleme ve çoklu vektörizasyon içeren raster'dan vektöre dönüşüm işlemlerini gerçekleştirebilirsiniz.



Raster verinin ArcScan ile vektör formatına dönüştürülmesi

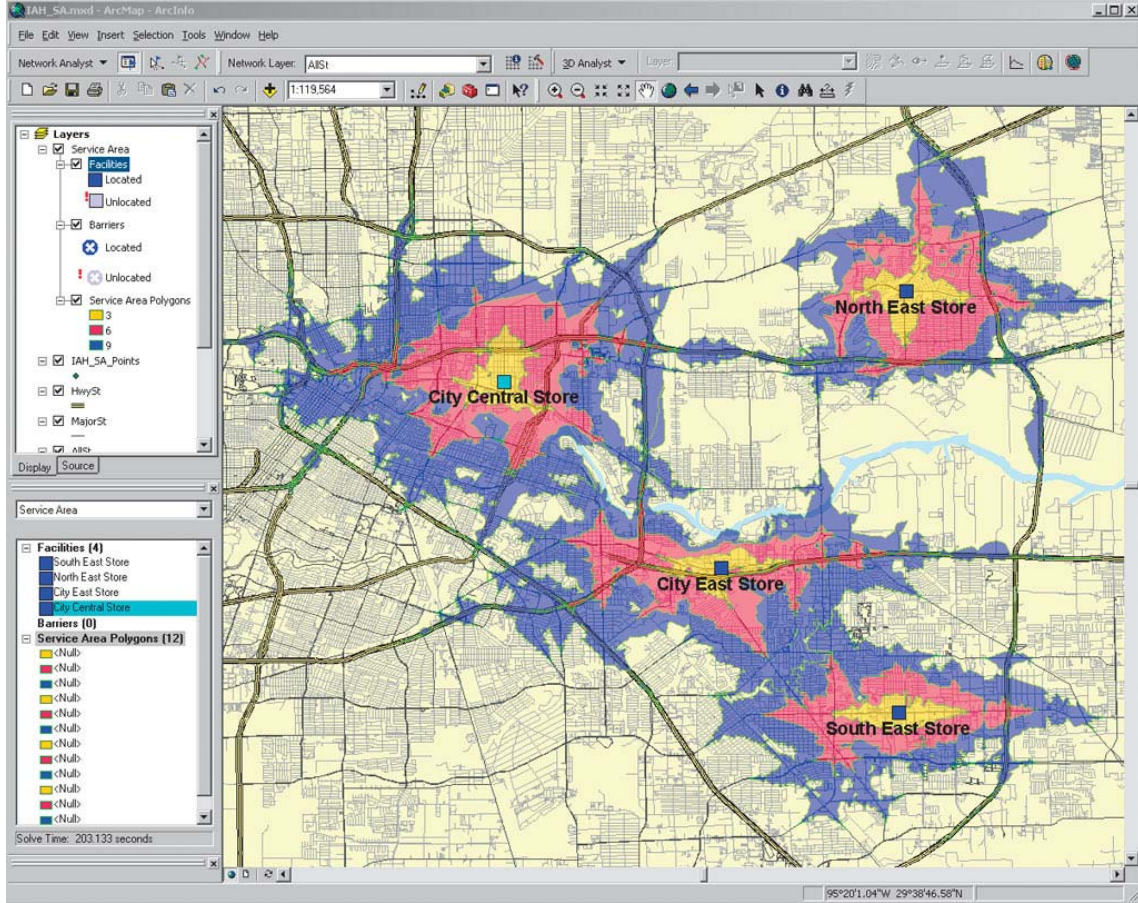
Maplex:

ArcGIS için Maplex, harita üretiminde kullanılan CBS tabanlı kartografik tasarım yazılımıdır. Sayısal ortamlarda üretilen haritalarda, otomatik yazı yerleştirilmesi ve ileri düzeyde etiketleme teknikleri ile Maplex günümüz bilgisayar destekli harita üretiminde büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Maplex yazı ve etiketler arasında çıkabilecek yerleşim çakışmalarını, kullanıcı tarafında belirlenen "öncelik sırası tanımlarını" kullanarak çözmektedir.

Böylece kartografik kaliteyi öne çıkartmak ve harita gösterim hızını arttırmak mümkün olmaktadır. Maplex öteleme, yığma, otomatik yazı tipi küçültme, eğikleştirme ve kısaltma işlemleri ile etiketlerin en uygun şekilde yerleştirilmesini sağlar. Maplex kullanarak önemli ölçüde zaman kazanırsınız. Ön çalışmalar etiketlendirme işlemlerinde %50 oranında ve hatta daha fazla zaman kazancı olduğunu göstermektedir. Sağladığı kaliteden ve kazandırdığı zamandan dolayı yüksek kalitede harita üreten her CBS organizasyonu mutlaka bir tane Maplex yazılımına sahip olmayı düşünmelidir.

ArcGIS Network Analyst:

ArcGIS Network Analyst, yol ağlarının gerçekçi bir biçimde modellenmesini ve bu modeller üzerinde güzergâh analizleri gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. En kısa yol, en yakın hizmetin bulunması maliyet analizleri ve filo yönetimi gibi tüm ağ analizleri bu modül ile gerçekleştirilebilmektedir. ArcGIS 10'dan itibaren 3 boyutta da güzergâh analizleri gerçekleştirilebilmektedir.



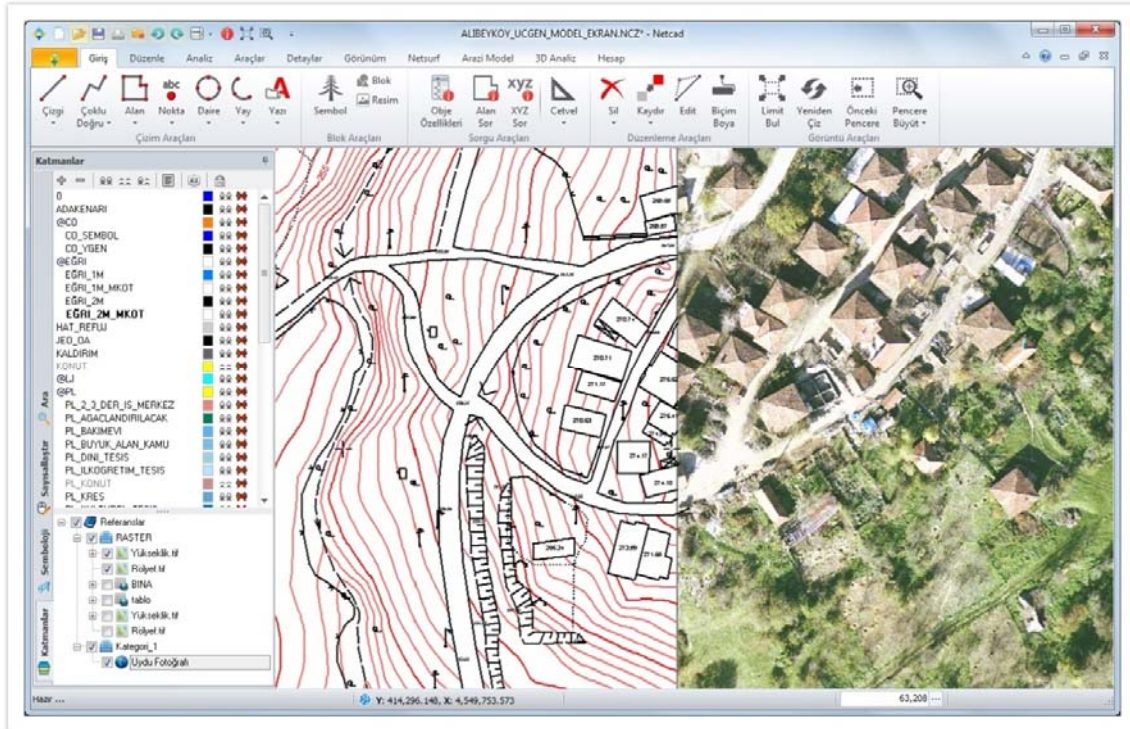
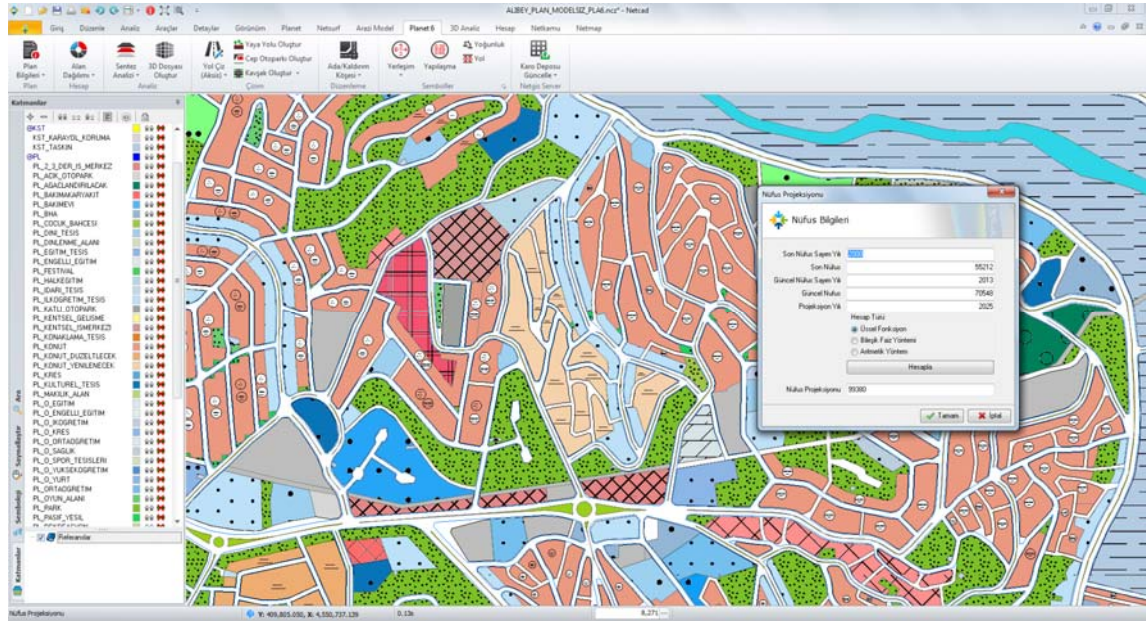
Dört farklı hizmet noktasının 3, 6 ve 9 dakikalık erişim mesafelerinin hesaplanması

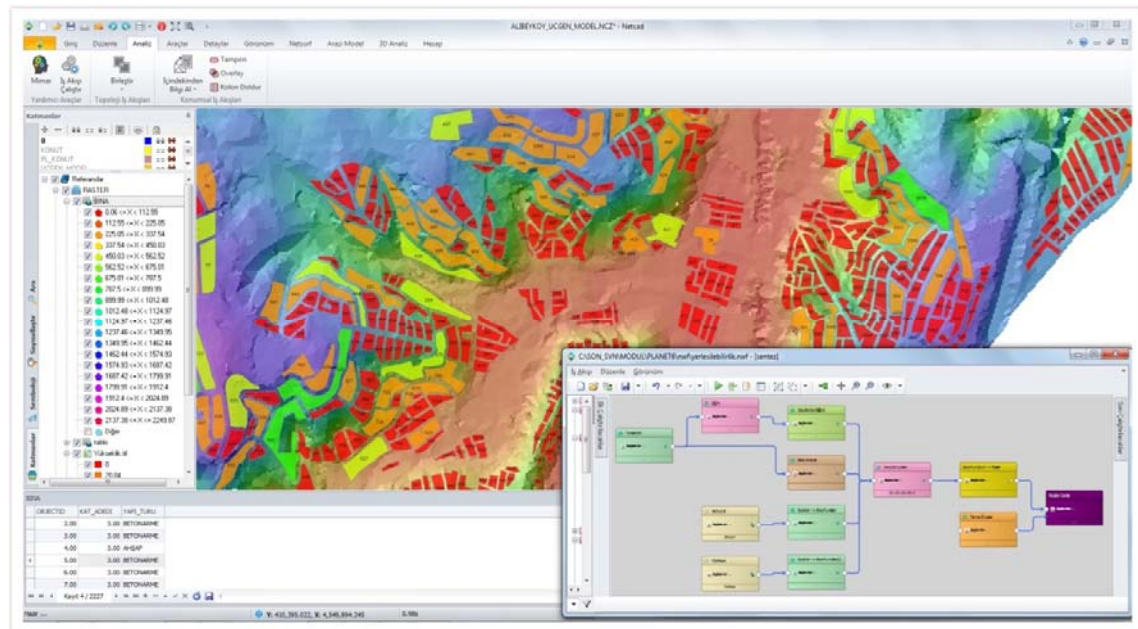
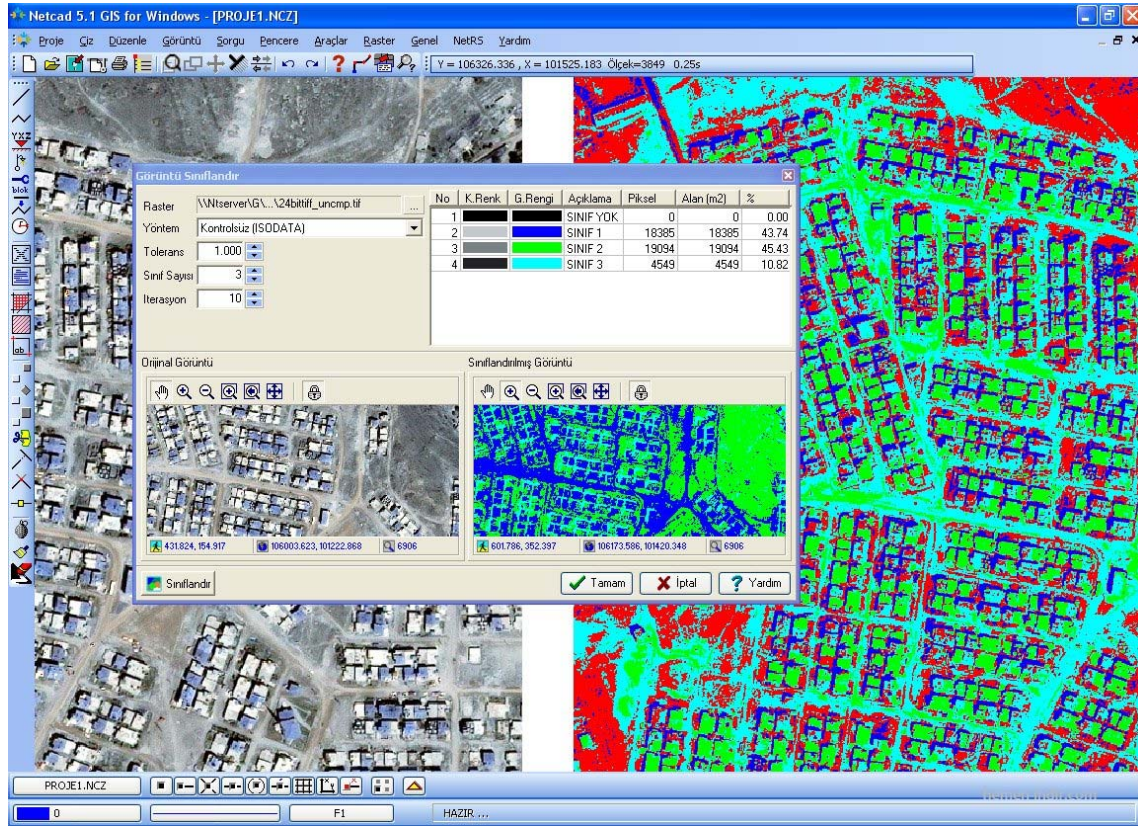
3.1.2. NetCAD

NETCAD temel olarak bir harita çizim programıdır. Hâlihazır harita üretimi, imar planı çizimi, parselasyon haritaları yapımı ve imar uygulamalarının her türlü çizimi ile raporlarının hazırlanması, arazi toplulaştırma, kamulaştırma haritalarının üretimi, yağmurlama projeleri ve coğrafi bilgi sistemleri çalışmalarını yapabilen bir CAD ve CBS programıdır. Türkiye’de yerel yönetimlerin genelinde sıklıkla kullanılan bir yerli yazılımdır ve Türkiye’de görev yapan harita mühendisleri, şehir plancıları vb. meslek gruplarının ihtiyaçlarına özel olarak geliştirilmiştir. Yerel yönetimlerden gelen geri dönüşler doğrultusunda da sürekli olarak güncellenmekte ve yeni sürümler çıkarılmaktadır. Yazılımın temel özellikleri şu şekildedir:

- Uluslararası standartlarda tek ULUSAL CAD yazılımı,
- Sınırsız obje kapasitesi, ölçeğe bağlı gösterim,
- Mekânsal Veri Tabanı desteği, Oracle, DB2, Netcad Spatial.
- Birden çok proje ve pencere ile çalışabilme özelliği,
- Programlanabilme özelliği (VBScript, JavaScript, Delphi, VB),
- Open GL, Windows true type font ve 3D desteği,
- Gelişmiş çizim/tasarım (CAD) özellikleri,
- ‘On the fly’ projeksiyon özelliği, 30+ projeksiyon sistemi
- Seçilen objeleri tek komutla kaydırma, döndürme, ölçekleme, kesme, dönüştürme, tabaka, çizgi tipi, font özelliklerini değiştirme gibi işlemler,
- Mimari ve inşaat proje çizimlerine yönelik ölçülendirme,
- Gelişmiş çizgi tipi, tarama, semboloji ve blok yapısı, Bitmap semboller
- Obje bazında tabaka, renk, çizgi tipi ve kalınlık belirleme,
- Vektör, raster, makro, spatial, OLE Doküman dosyaları aynı proje içerisinde referans altlık olarak yükleyebilme ve yönetebilme,
- Word, Excel ve Diğer OLE Dokümanları Coğrafi Olarak Görüntüleyebilme
- DGN, DWG, DXF, ASCII, TKGM, TUF, UVDF, DTED, XML, MIF/MID, Shape, GPS format desteği, Gelişmiş HTML yardım sistemi,
- Her türlü digitizer, plotter ve yazıcı desteği,
- Güçlü raster yönetimi, 60 ayrı formatta raster imaj desteği, GeoTIFF, WorldFile, ECW, 11 Bit TIFF, TIFF G4, vb.
- Uydu görüntüsü desteği, tüm popüler uydular

Yazılımın arayüzüne ait bazı ekran görüntüleri aşağıda verilmiştir:



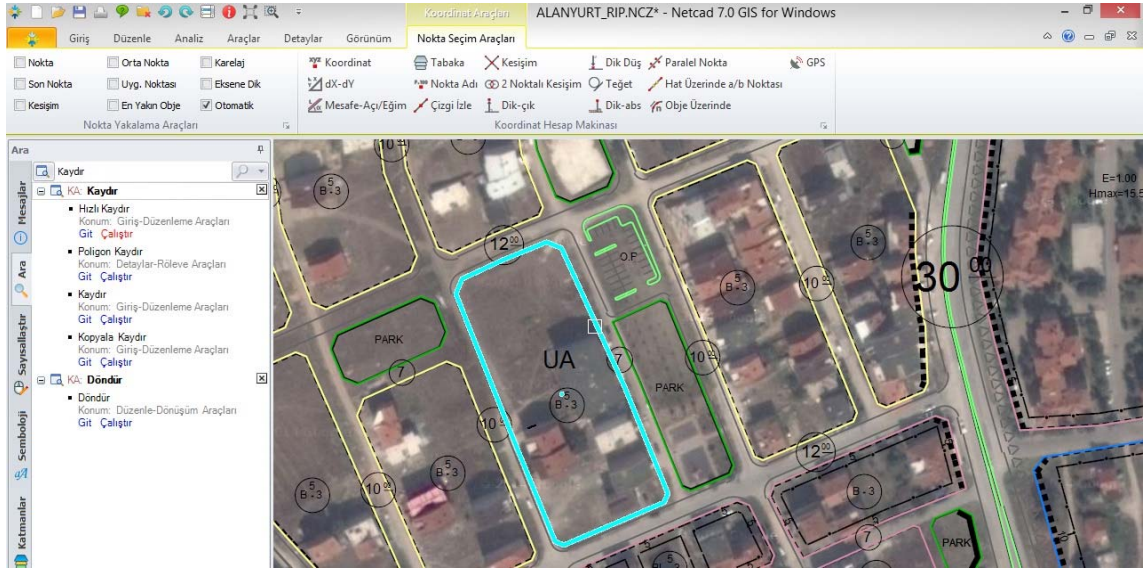


GIS – Coğrafi Bilgi Sistemleri Modülü:

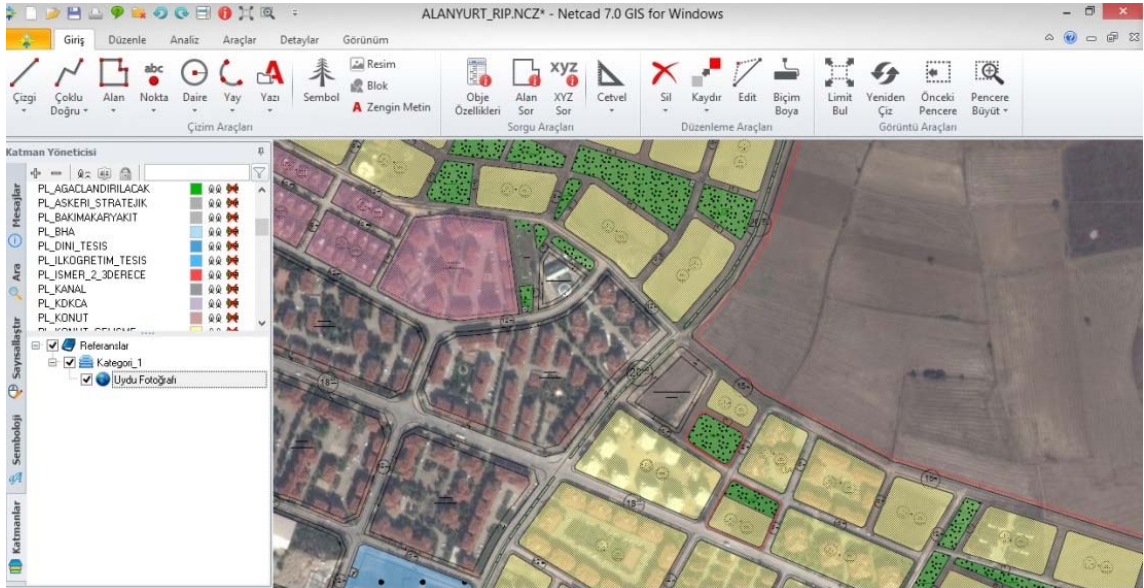
Planlama ve karar verme sürecinde, yönetime somut faydalar sağlayabilecek, akıllı harita altlıklarına dayalı, birimlerin ihtiyaçlarına cevap verebilecek nitelikte tasarlanmış Coğrafi Bilgi Sisteminin oluşmasına yönelik hazırlanmış sorgulama ve analiz modülüdür. Netcad GIS, mühendislik ve CBS kullanıcıları için tasarlanmış uluslararası standartları destekleyen CAD ve CBS teknolojisidir. Özgün mimarisi ile çok güçlü CAD, GIS ve Raster entegrasyonu sunar. Tüm Netcad masaüstü çözümleri Netcad GIS ana modülü üzerinde çalışırlar. Genel özellikleri şu şekildedir:

- CAD ortamı ile iç içe çalışmanın getirdiği erişim kolaylığı,
- Oracle, informix, sybase ve benzeri veri tabanları ve ODBC desteği,
- Spatial Database desteği, Oracle , DB2, Netcad.
- HTML ve/veya XML olarak Multimedia sorgulamalar, ses, görüntü ve video,
- SQL, StoredProc sorgulamalar yapabilme, SQL hazırlama sihirbazı,
- Raster altlık üzerinde çalışabilme,
- Grafik objelere bağlı öznitelik bilgilerinin sorgulanması,
- Sözel bilgilerden grafik objelere ulaşım,
- Topolojik sorgulamalar (içinde, dışında, kesen, üzerinde ve benzeri),
- Hatalı sayısallaştırma sonucu oluşmuş grafik verinin otomatik düzeltilmesi (topolojik düzeltmeler),
- Pek çok overlay ve ilişkilendirme işlemleri, Kullanıcı tanımlı veri tabloları,
- Yol, göl ve akarsu kenarlarında tampon bölge oluşturarak etki alanlarını belirleme,
- Sunum ve analize yönelik tematik haritalama (renk, tarama, sembol, pie ve bar grafikler), 3 boyutlu pie ve bar grafikler,
- Belediye Bilgi Sistemlerine yönelik özel işlemler, MIS yazılımları ile entegrasyon
- En kısa yol analizleri,
- Elektrik, Su, Doğalgaz, Telekom, Yol vb. ağ yapıları için Etkilenme Analizleri, (Arızadan Etkilenenler, Envanter, vb.)
- Sayısal arazi modeli (SAM-TIN) üzerinde;
- Eğim, Görünebilirlik, Yükseklik, Yön, Bakı analizleri.
- Kullanıcı tanımlı öz niteliklerden eş dağılım analizleri
- Standartlara uygun numarataj kodlaması
- Voronoi diyagramları

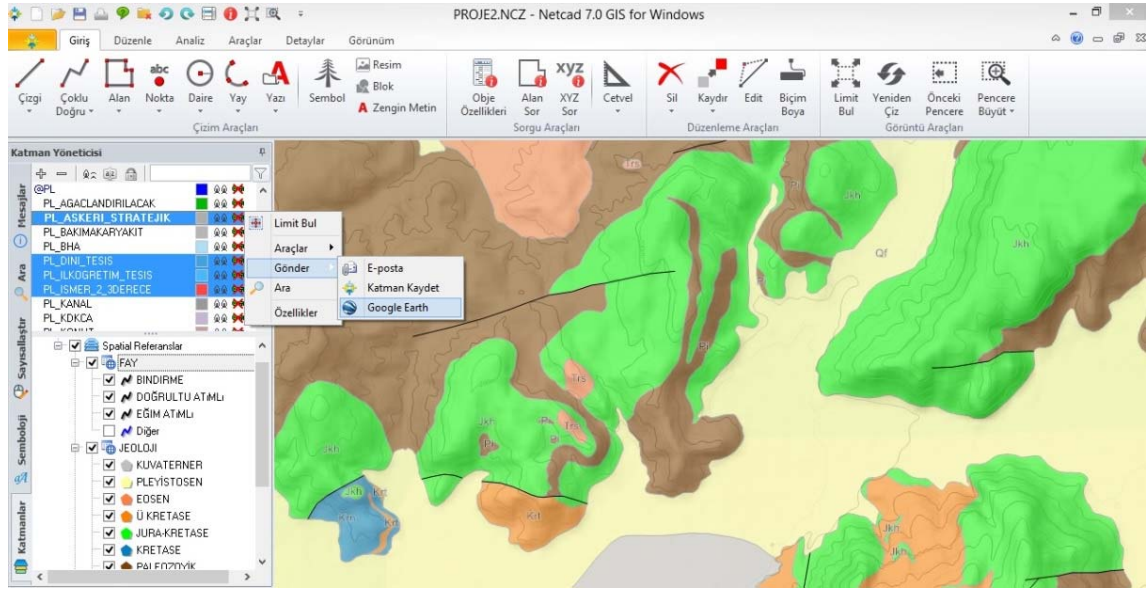
Netcad GIS modülü çalışma ekranı ve bazı özellikleri aşağıda verilmiştir.



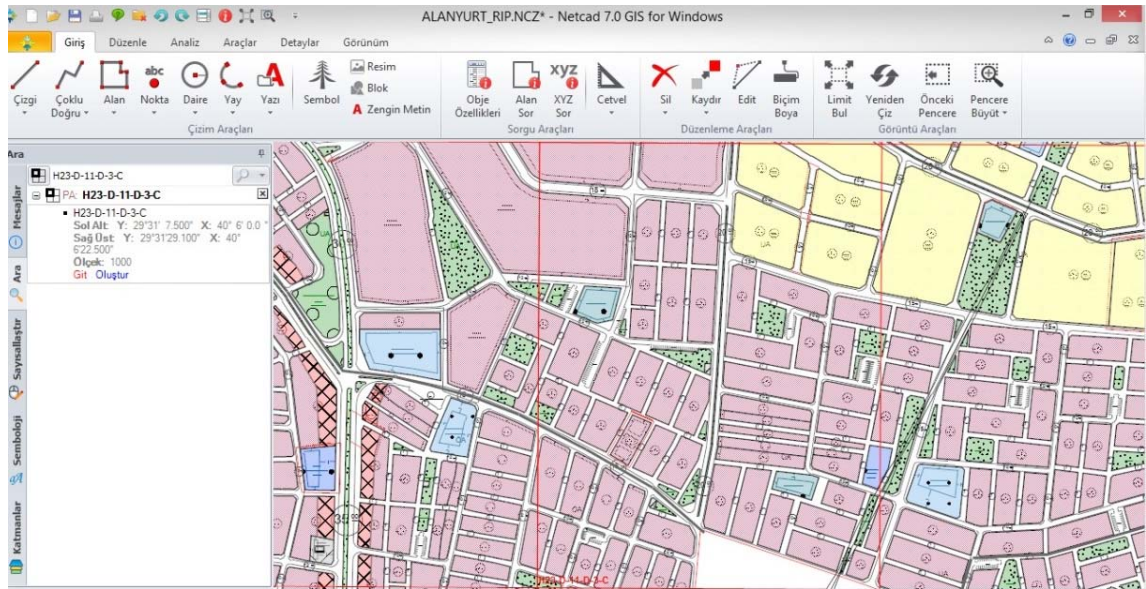
Online haritalar, WMS ve WFS bağlantılar anında altlık olarak kullanılabilirler. Örneğin projenizin altına Google uydu haritasını altlık olarak getirebilir.



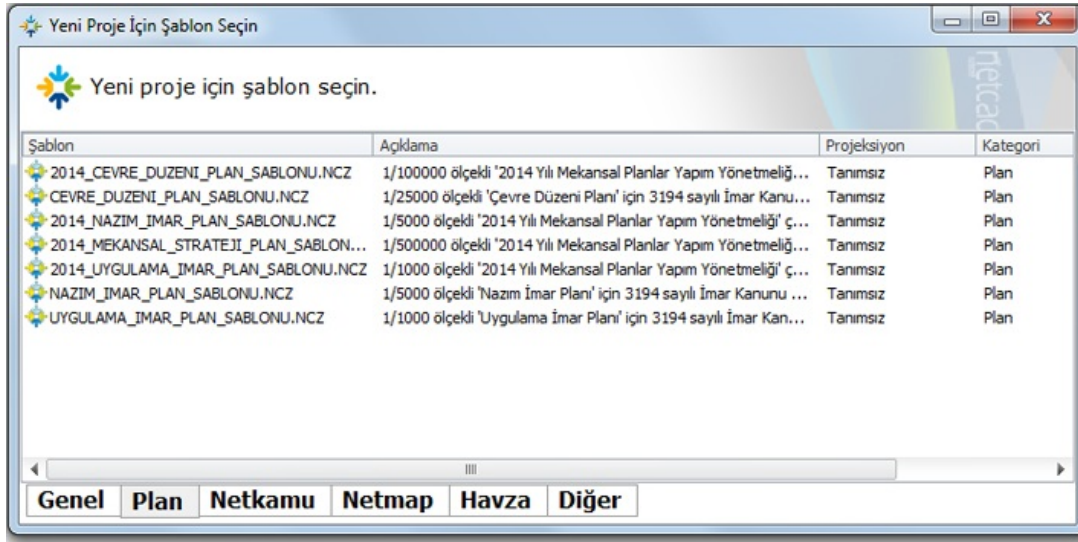
Netcad GIS projede yer alan tüm CAD, GIS, raster ve diğer referans tabakalar, 'Katmanlar' altında her an göz önünde birbirleri ile ilişkili olarak yönetilebilirler. Seçilen tabakalar, ayrı bir proje olarak kaydedilebilir, e-mail eki olarak gönderilebilirler. Projenin tamamı ya da içerisinde seçilen tabakalar tek bir komut ile Google Earth'e aktarılabilir.



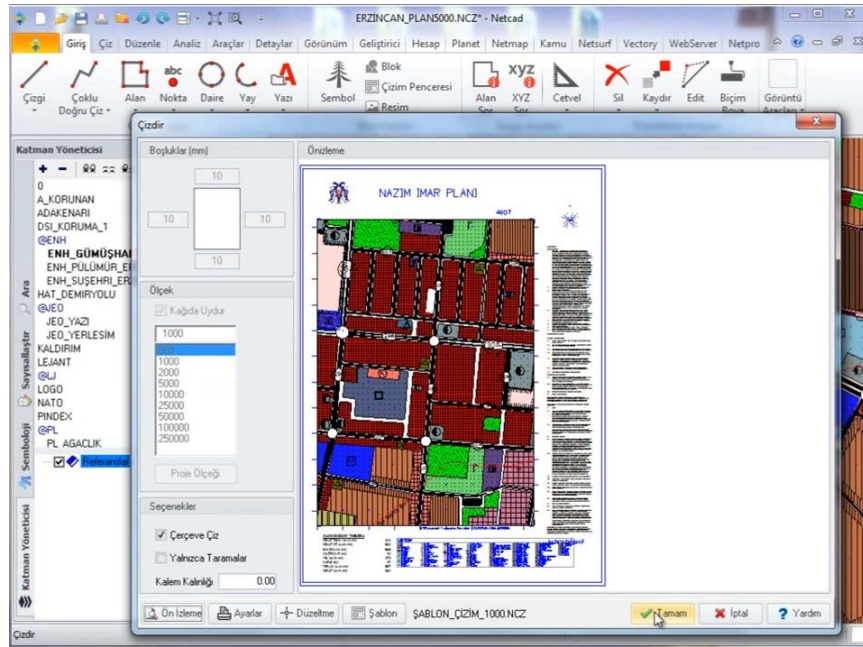
Netcad GIS'in çok amaçlı arama motoru sayesinde projelerdeki tüm detaylara, Netcad komutlarına, pafta lokasyonlarına anında ulaşılabilir. Online veri kaynaklarının sağladığı veriler içerisinde de aramalar yapılarak bulunan veriler, projelerde kullanılabilir. Geocoding aramaları yaparak Google, Yahoo vb. geocode sağlayıcılar içerisinde aramalar yapılabilir, aranan lokasyonun koordinatlarına anında dinamik olarak proje üzerinde gidilebilir.



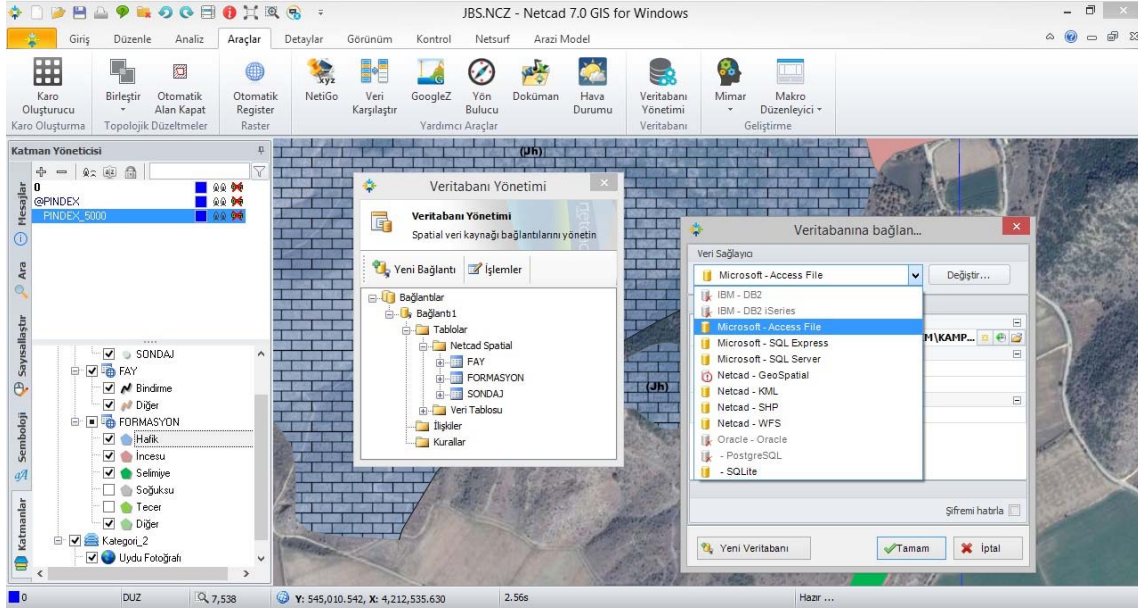
Projeksiyon bilgilerinin tanımlanması, kullanılacak raster verilerin coğrafi referanslanması, düzenlenmesi, komşu rasterlar için aynı işlemlerin uygulanması, paftaların oluşturulması, gridlerin oluşturulması vs. gibi her proje için tekrar tekrar yapılarak vakit alan işlemlere Netcad GIS'in şablon proje yapısı sayesinde gerek kalmamaktadır. Netcad GIS içerisindeki hazır şablonlar ya da hazırladığınız yeni şablonlar da oluşturularak listeye eklenip kullanılabilirler.



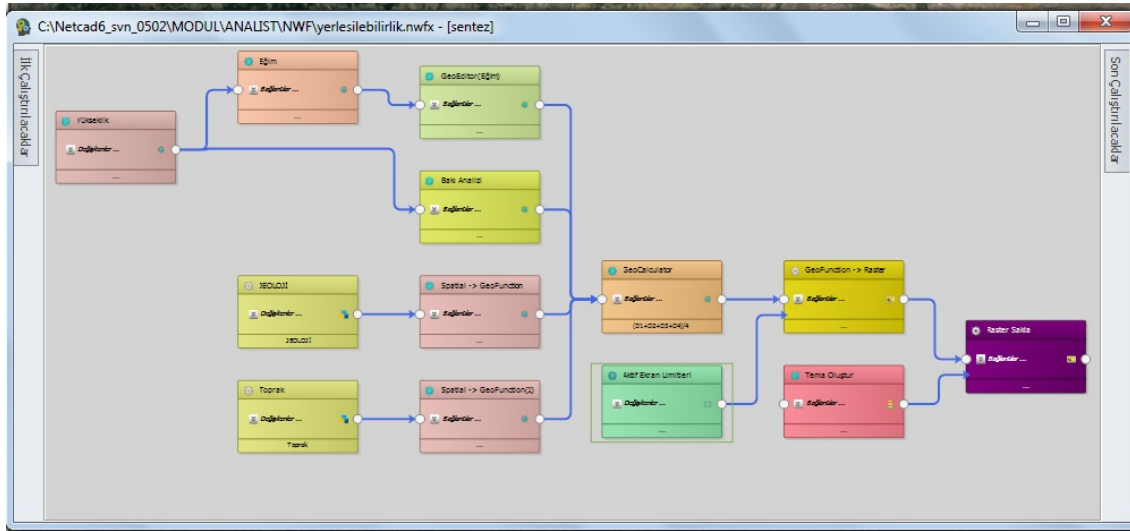
Netcad GIS içerisinde bulunan kurum standartlarında hazırlanmış hazır çıktı şablonları sayesinde boyutu, tasarımı, lejantı, kuzey oku, başlığı, kurum logosu, plan notu, metin bilgileri, projeksiyon, ölçek bilgileri vb. tüm detayları içeren çıktılar tek bir tıklama ile oluşturulabilir. İsterseniz kendi çıktı şablonlarınızı da oluşturup projelerinizde kullanabilirsiniz.



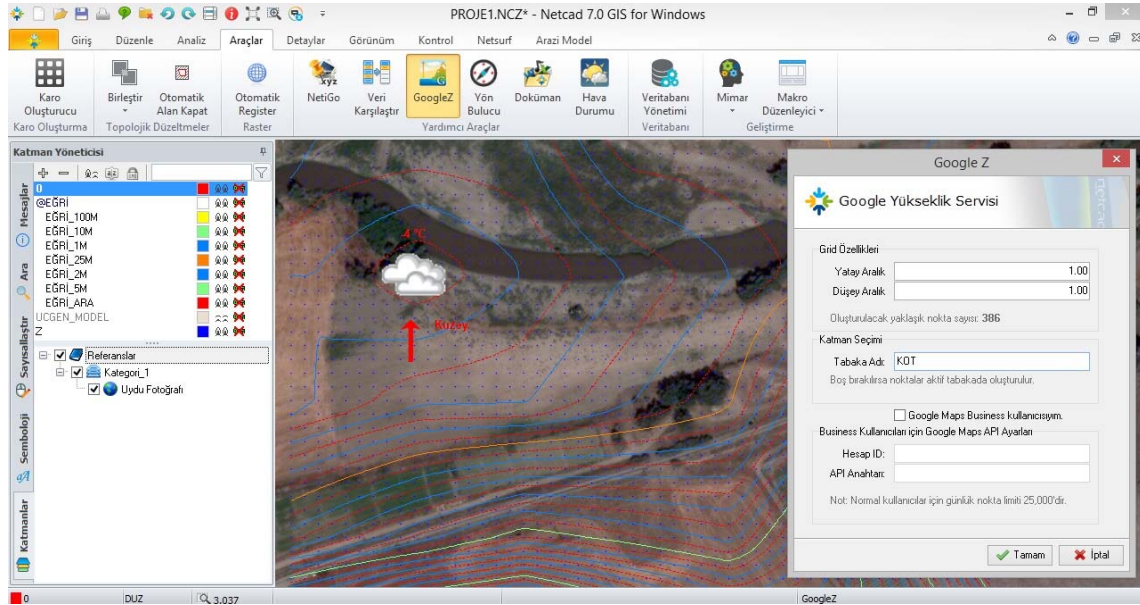
Netcad GIS'in sunduğu zengin format desteği ve veri tabanı bağımsız çalışabilme esnekliği sayesinde her formattaki raster ve vektör veri ile doğrudan birlikte çalışabilir; tüm veri tabanı yönetim sistemleri de kullanılabilir. Netcad GIS bu sayede verilerin ve farklı yazılımların birlikte çalışmasını mümkün hale getirir; Netcad ile GIS verileri, Oracle, SQL Server, IBM DB2 ya da PostGIS 'de doğrudan kullanılabilir.



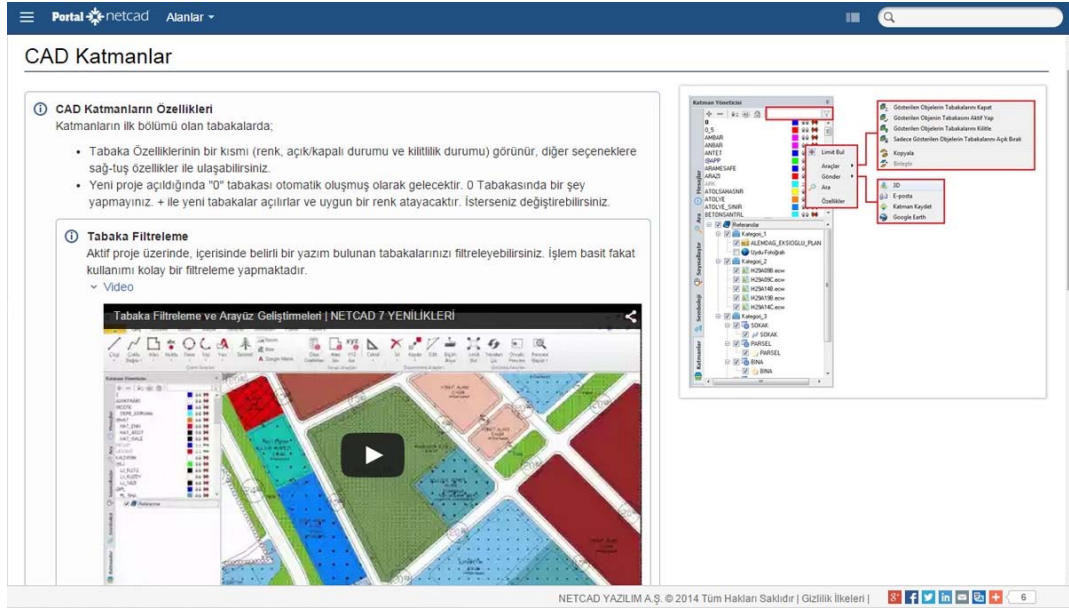
Netcad GIS, 'Mimar' adında bir 'model builder' içermektedir. Mimar'ın sunduğu hazır fonksiyonlar ile iş akış modelleri yaratılabilir, sunulan hazır analiz modelleri de tek bir tıklama ile kullanılabilir. Mimar ile projelerinizde kullanacağınız overlay, tampon alan tanımlama, çok katmanlı değerlendirme, jeoistatistik, fonksiyonlar için uygun yer seçimi, yol orta hatlarının otomatik bulunması, hatalı geometrilerin bulunması vb. basitten karmaşığa her model kolayca oluşturulabilir ve sonuca bu modellerle ulaşılabilir.



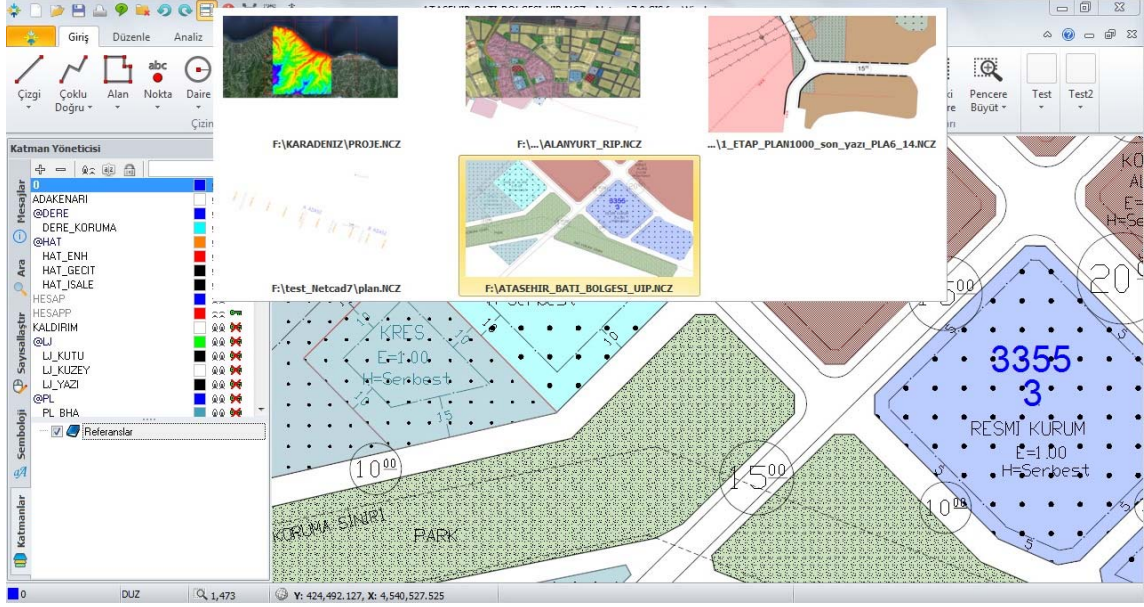
Netcad GIS'in sanal mağaza uygulaması 'netstore' ile ihtiyacınız olan ücretli ve ücretsiz uygulamalara Netcad içerisinden interaktif olarak ulaşılabilir ve indirilen uygulamalar anında kullanılabilir. Netstore, netcad modüllerinin de ihtiyacınız olan kadarına daha küçük parçalar halinde sahip olabilmenizi de sağlar.



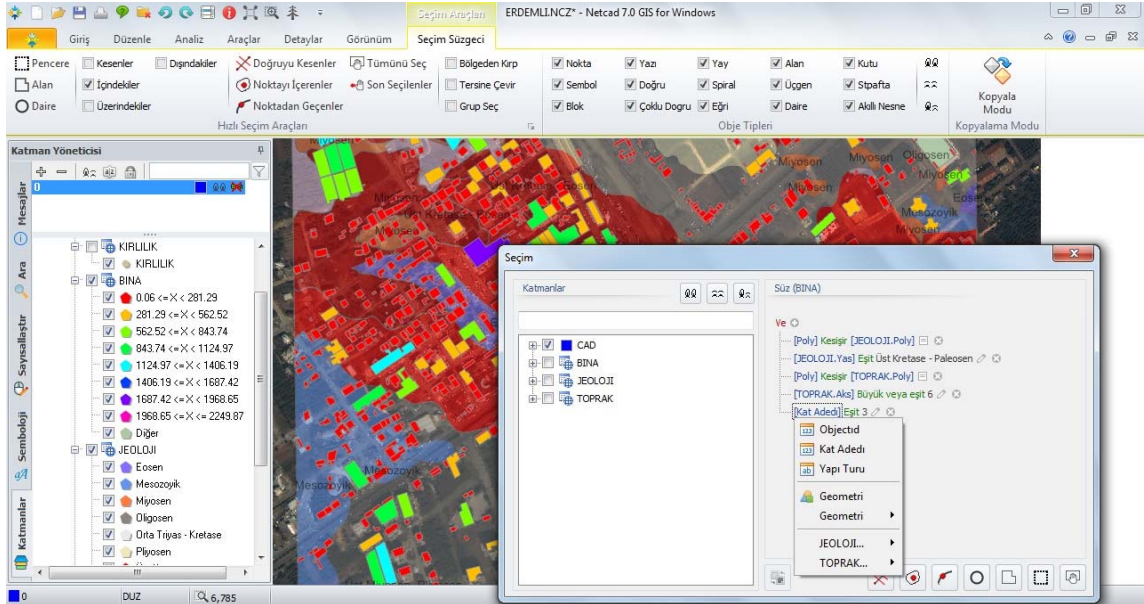
Her an her yerden ulaşabilecek online yardım içerikleri, nasıl yapılır videoları ve uygulama dokümanları sayesinde Netcad GIS kolaylıkla öğrenilebilir. Netcad'in 7/24 ücretsiz teknik destek platformu olan netcadportal'ı da Netcad GIS içerisinden kullanarak projede o anda yaşanan bir sorunu anında netcad teknik destek ekibine ileterek çözüme ulaşabilir. Merak edilen bir konuya ilişkin dokümanlara, daha önce sorulmuş sorulara ve verilen cevaplara da Netcad GIS içerisinden anında ulaşılabilir.



Birden fazla proje ile çalışılması durumunda seçilen projelerin ön izlemeleri ile projeler bir arada yönetilebilir.

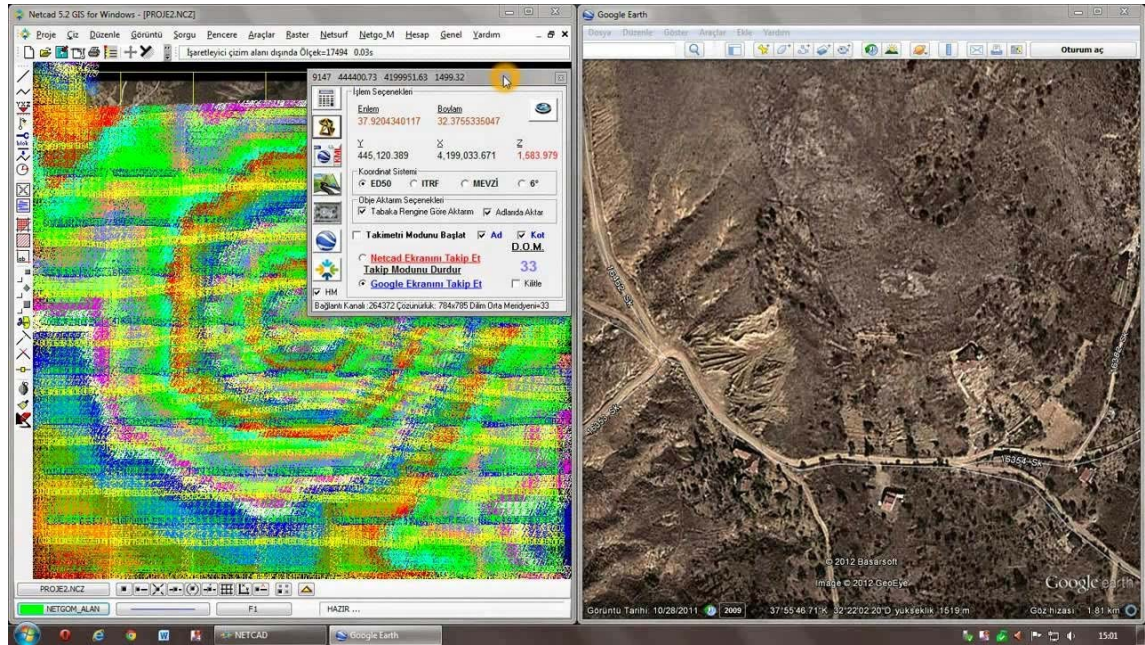
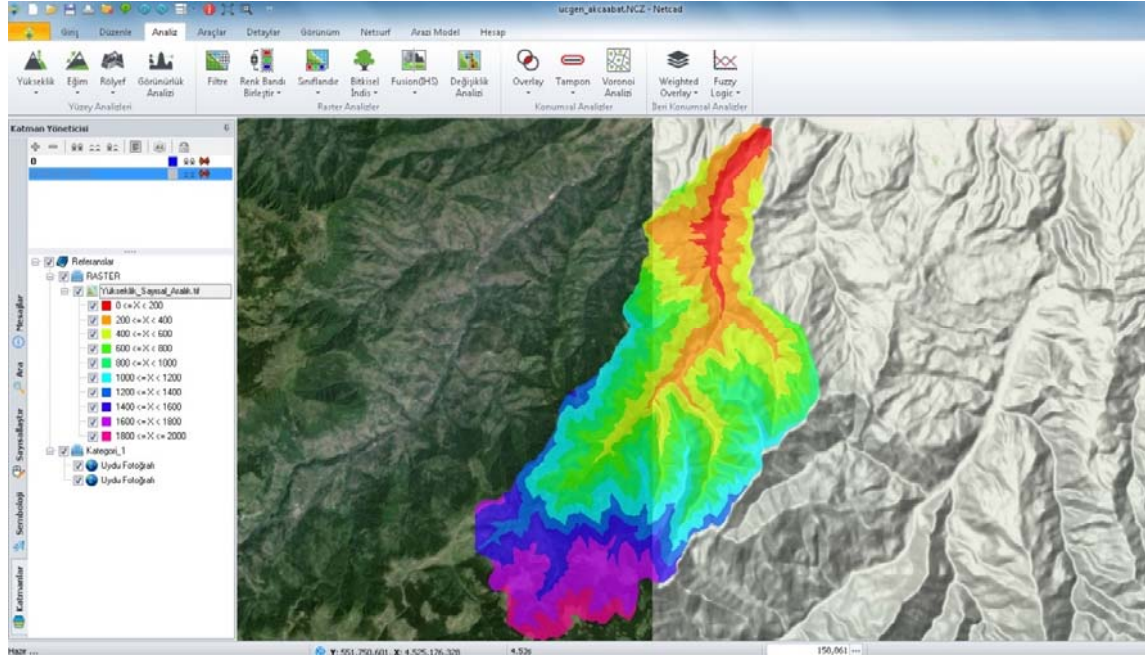


Seçim yetenekleri ile çok katmanlı CAD ve GIS projelerini yönetmek ve karmaşık projeler içerisinde istenilen verilere ulaşmak mümkündür. Seçim arayüzü üzerinden seçim işlemine girecek CAD ve GIS katmanlarını seçerek bu katmanların, geometrileri, öznetelik ve konumsal bilgilerini seçim kriteri olarak belirleyebilirsiniz. 'Konumsal Seçim' yeteneği ile ileri seviye sorgular gerçekleştirilebilir. Bu sayede grafik ve sözel veri ilişkileri ile iteratif konumsal sorgular yapmak da mümkün hale gelmiştir. Seçim için kullanılan kriterler aynı zamanda katmanlar için de süzgeç kriteri olarak kullanılabilirler.

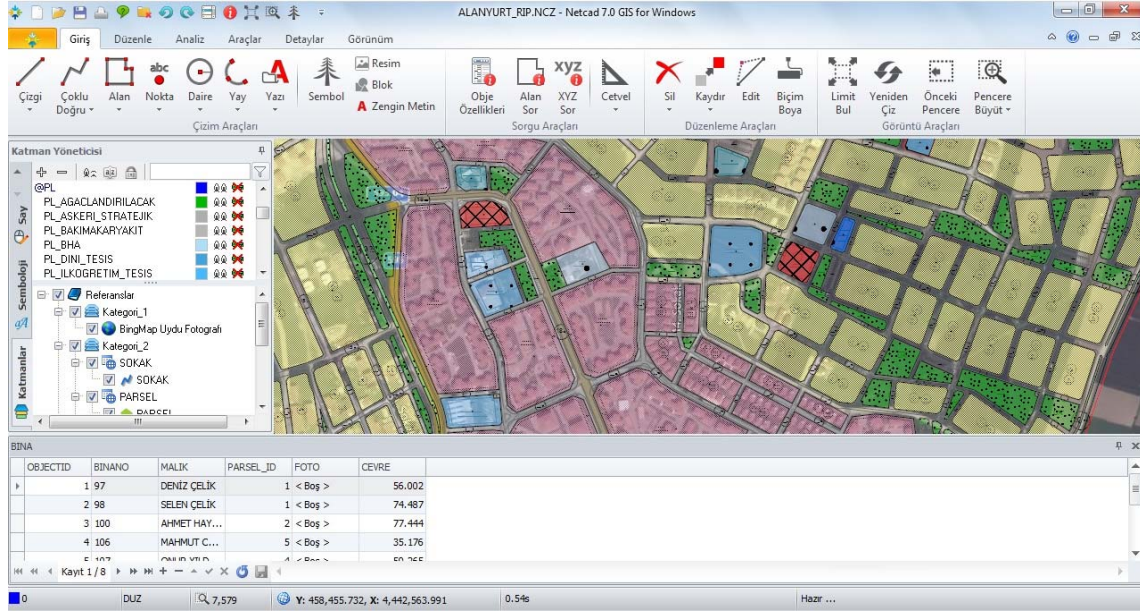


DEM, DTED, SRTM, GDEM vb. tüm raster yükseklik verileri 'Sayısal Arazi Modeli'ne dönüştürülebilmektedir. Bu verilerden sayısal arazi modeli oluşturabilmekte, en kesitler, profiller alınabilmekte, tüm yükseklik bazlı topografik, hidrotopografik, hidrolojik, çevresel

analizler, görünürlük ve üç boyut (3D) analizleri yapabilmekte; bu veriler tüm mühendislik ve CBS projeleri için veri üretimi süreçlerinde altlık olarak kullanılabilir.



‘Veri karşılaştırma aracı’ sayesinde, CAD ve GIS proje verileri birbiri ile karşılaştırılabilmekte; farklılıklar izlenebilmekte, birindeki özellik diğerine karşılaştırma arayüzü üzerinden kolaylıkla aktarılabilmektedir.



WEBGIS – İnternet Uygulamaları

Netcad Ortamında Oluşturulmuş ve Desteklenen Grafik ve Sözel verilerin İnternet ve Intranet ortamlarında yayınlanmasına ve sorgulanmasına yönelik uygulamadır. Genel özellikleri şu şekildedir:

- Herhangi bir internet tarayıcısı ile masaüstü yazılıma ihtiyaç duymadan internet ve intranet uygulamalarında mapserver ile grafik ve sözel verilerin kullanıcı tanımlı arayüzler ile sorgulanabilmesi
- Fotoğraf, video ve Ses gibi multimedya desteği,
- MIS yazılımları ile entegrasyon,
- XML Bazlı esnek tasarım. ASP, .NET, Java, WebSnap, vb. teknolojiler ile uyumlu.
- Kullanıcı Tanıma ve Yetkilendirme imkânı,
- Network Analiz Servisleri, En Kısa Yol, Etkilenme Analizi(Su, Elektrik vb Uygulamalar için), Yol Tarifi, Arıza Analizleri.
- Kent haritaları, imar planları bu yöntemle yayınlanabilir, isteyenlerin binanın veya parselin imar durumuna erişmesi sağlanabilir,
- Bilinmeyen adresler öğrenilebilir, en yakın lokanta, banka, dükkân, otel ve benzeri adresler sorulabilir, Örneğin; vergi borçlarının öğrenilmesi ve internet aracılığı ile ödenmesi sağlanabilir,
- Kurumun istekleri doğrultusunda gerekli değişiklik ve eklentiler yapılabilmektedir,
- Kadastro Müdürlükleri ile Belediye ve diğer kamu kurumları birbirlerine bağlanabilir.



Aynı yapıya ait çeşitli verilere aynı arayüz aracılığıyla erişim

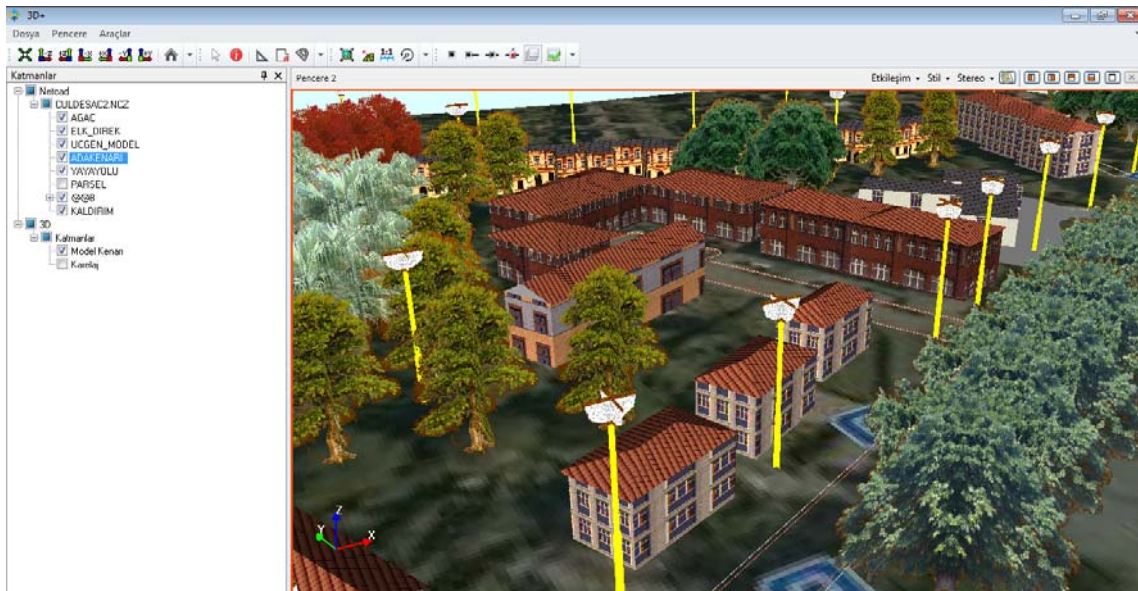
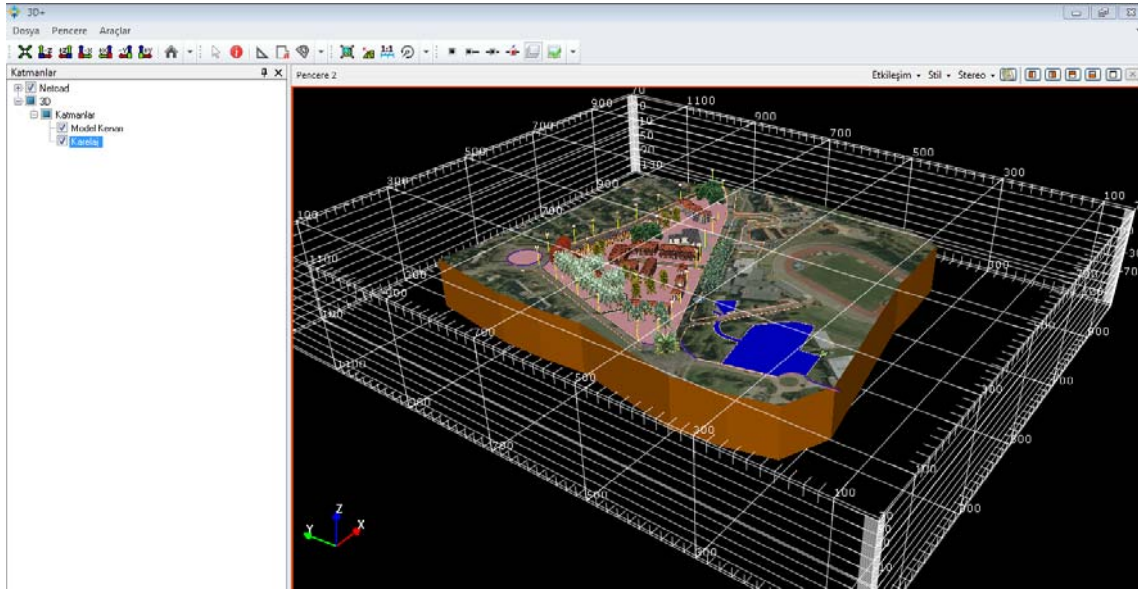
NETCAD / 3D+

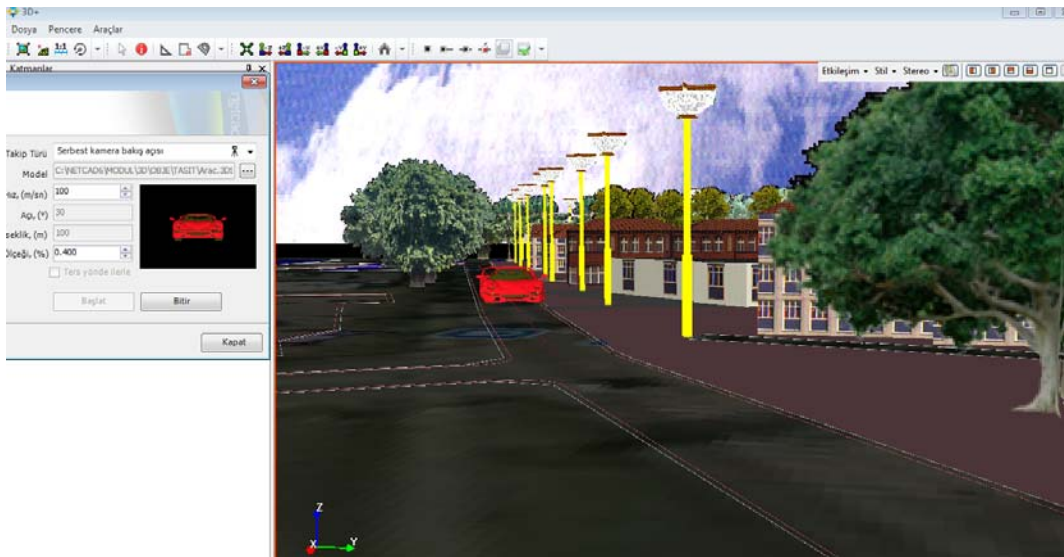
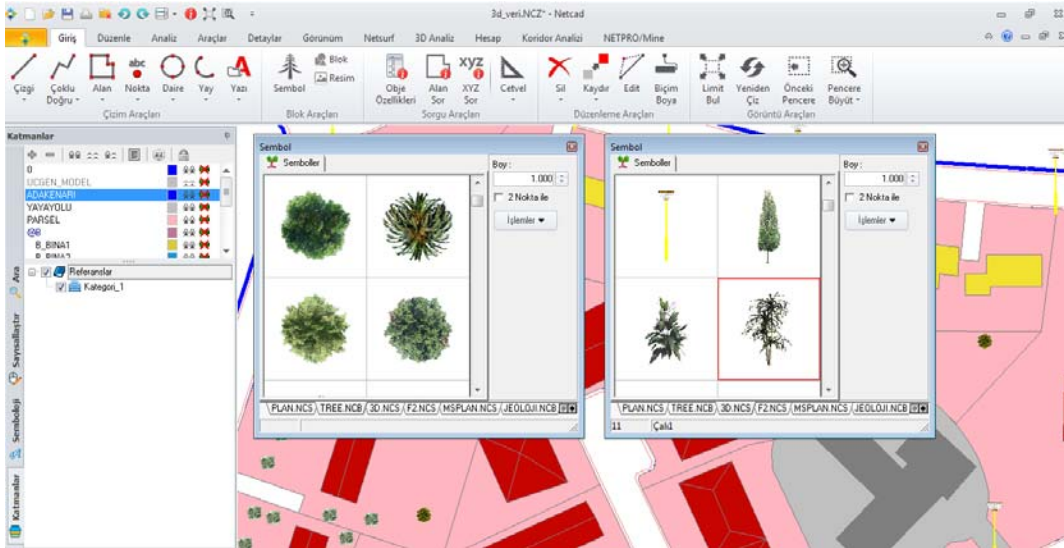
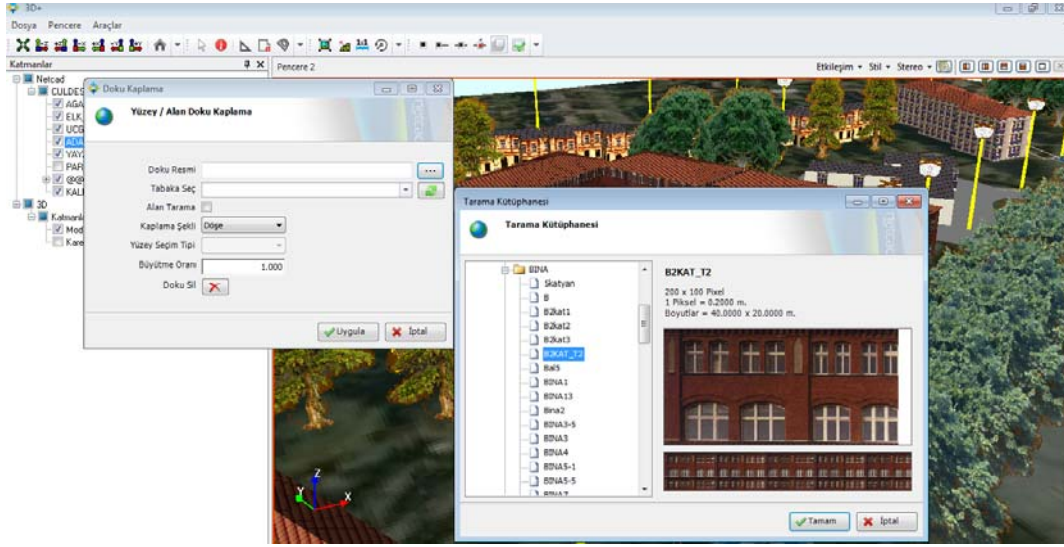
Kent ve arazi modelleri, imar ve yerleşim planları, peyzaj, mimari ve yol projeleri gibi farklı ölçeklerdeki netcad projelerinin üç boyutlu olarak modellenmesi, obje detaylarının oluşturulması, üç boyutlu sunumlarının gerçekleştirilmesini sağlayan netcad modülüdür. Bazı teknik özellikleri aşağıda verilmiştir.

- Projelerin 3D'ye Aktarımı & Dinamik 2D-3D Etkileşim
- Netcad'ın tüm modülleri ile hazırlanmış projeler ve her ölçekteki veriler kolaylıkla üç boyuta aktarılabilirler.
- 3D Ortamda Gelişmiş Proje/Veri Yönetimi
- GIS & CAD yapısındaki tüm veri ve projelerinin 3D desteği
- Nokta, çizgi, alan, arazi modeli ve raster desteği
- Hazır 3D sembol ve tarama kütüphanesi
- 3D ekranına aktarılan objelerin üç boyutlu ortamda uzunluk, alan, açı sorgulamaları her detayda gerçekleştirilebilir.
- Aktarılan verilere 3D ortamında tabaka özellikleri tanımlanabilir bu sayede proje detayları üç boyutlu ortamda da yönetilebilirler.
- Proje raster verileri (uydu görüntüleri, hava fotoğrafları, farklı ölçeklerdeki altlık raster

haritalar) 3D arazi modeli üzerine istenildiğinde otomatik olarak kaplanırlar

- İstenilen tabakaya doku kaplanabilmesi, birden fazla doku ile bir tabakanın kaplayabilmesi mümkündür.
- Modelin istenilen açı ve yönde görüntülenebilmesi
- Oluşturulan verilerin ekran görüntülerinin farklı resim formatlarda kaydedilebilmesi.
- Gölgeleme, sis, kamera, gökyüzü ve ışık efektleri
- Stereo görüntüleme imkanı ve stereo projeksiyon desteği ile gerçek 3D sunumların yapılabilmesi
- Oluşturulan modele ait ölçekli karolaj ve koordinatların oluşturulabilmesi ile 3D ortamda ölçülendirme imkânı sağlanmıştır.





NETCAD / RASVEK

RASVEK modülü ile Raster ve Vektör veriler arası dönüşüm, birleştirme vs. işlemleri gerçekleştirilebilir. Bu modül ile genel olarak yapılabilecek işlemler aşağıda verilmiştir.

Raster İşlemleri:

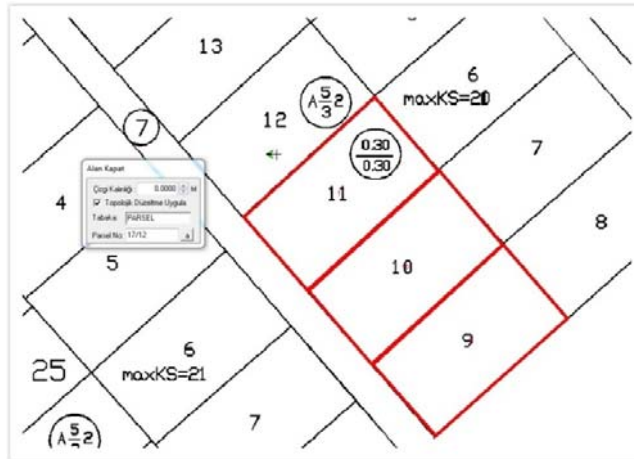
- Bilinen 60+ üzerinde raster formatı yüklenebilir
- Affine, Helmert, Projeksiyon ve Datum Dönüşümü yapılabilir
- Rasterlar üzerinde renk derinliği, boyut, renk ayarı, histogram işlemleri yapılabilir
- Raster üzerinde silme, çizgi ekleme yapılabilir
- Çizgilerde piksel inceltme-kalınlaştırma, çapak giderme işlemleri yapılabilir

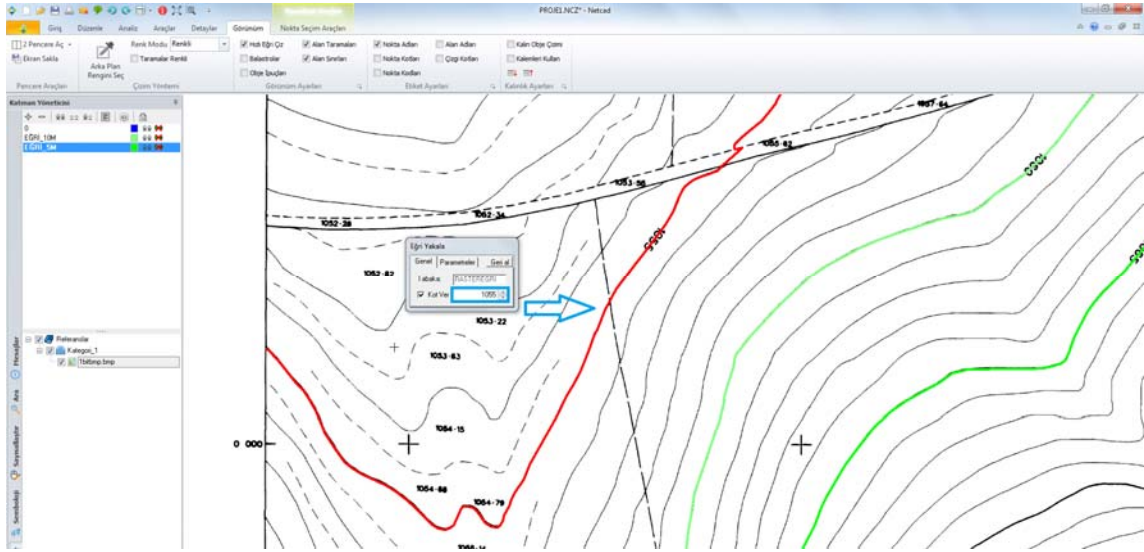
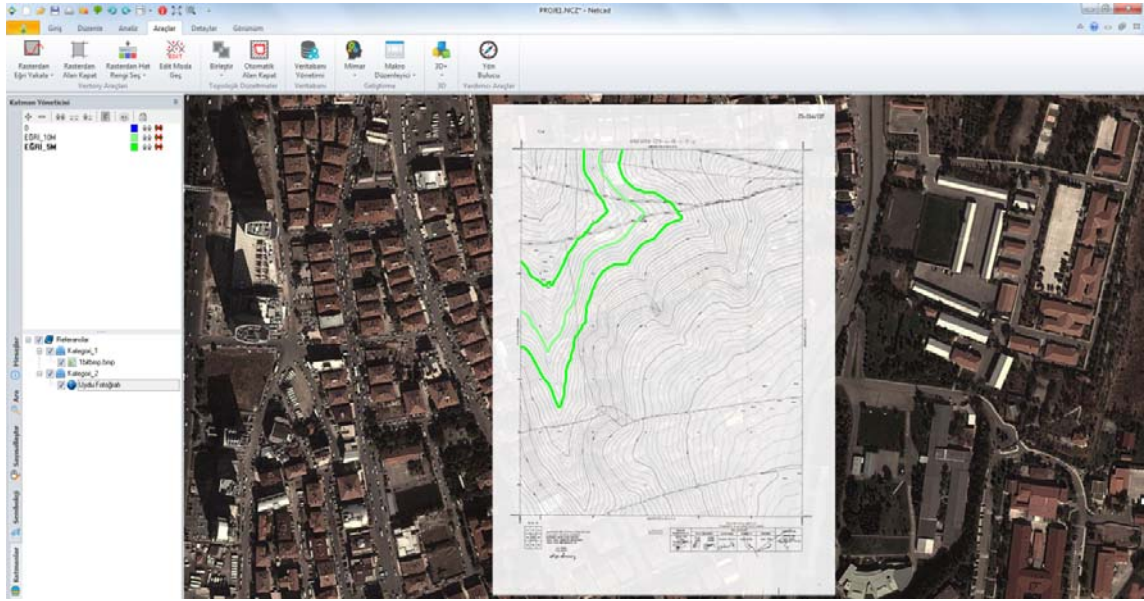
Raster Hat Yakalama ve Sayısallaştırma:

- Raster veride gösterilen hatların otomatik sayısallaştırılması
- Raster veri üzerinde otomatik alan kapatma
- Raster verideki eğrilerin, kot değerleri verilerek otomatik sayısallaştırılması
- Son derece etkili raster ve vektör yakalama modları
- Raster/Raster, Raster/Vektör ve Vektör/Vektör birleştirme işlemleri,
- Tabakalara hat tipi, sembol, tarama, çizgi kalınlığı, piksel bazlı yazı boyu tanımlayabilme

Çizim, Görüntüleme ve Analizler:

- Tabakalara ölçeğe bağlı görünürlük tanımlayabilme
- Netcad 6.0 GIS yetenekleri ile tematik haritalar hazırlayabilme, lejant oluşturabilme
- Kullanıcı tanımlı sembol oluşturabilme
- Google Earth üzerinde projelerinizi görebilme



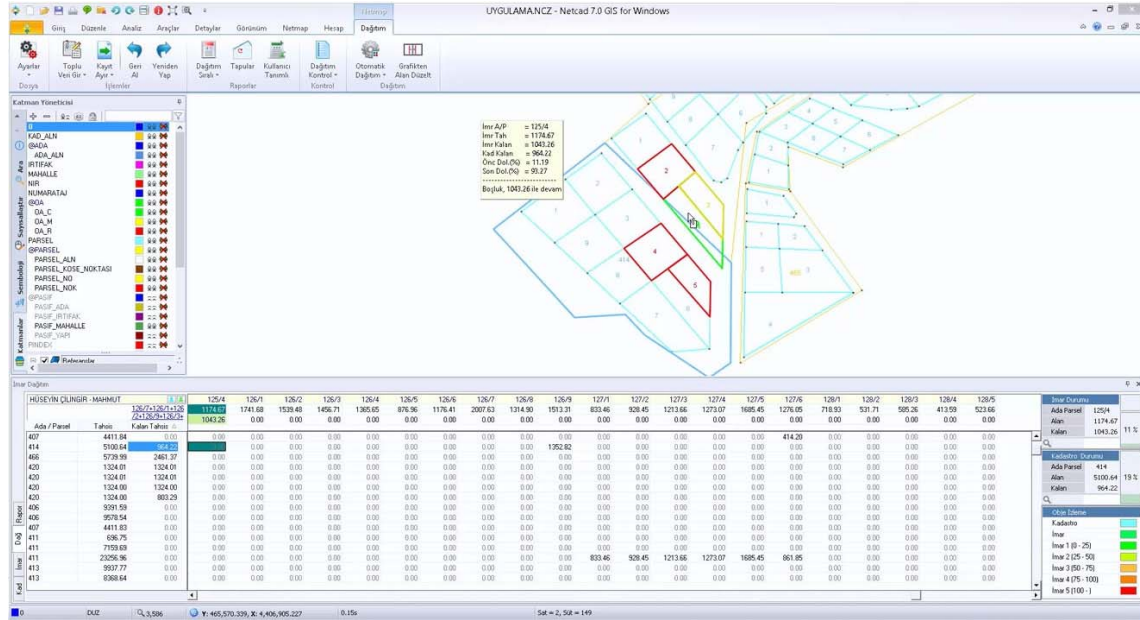


NETMAP

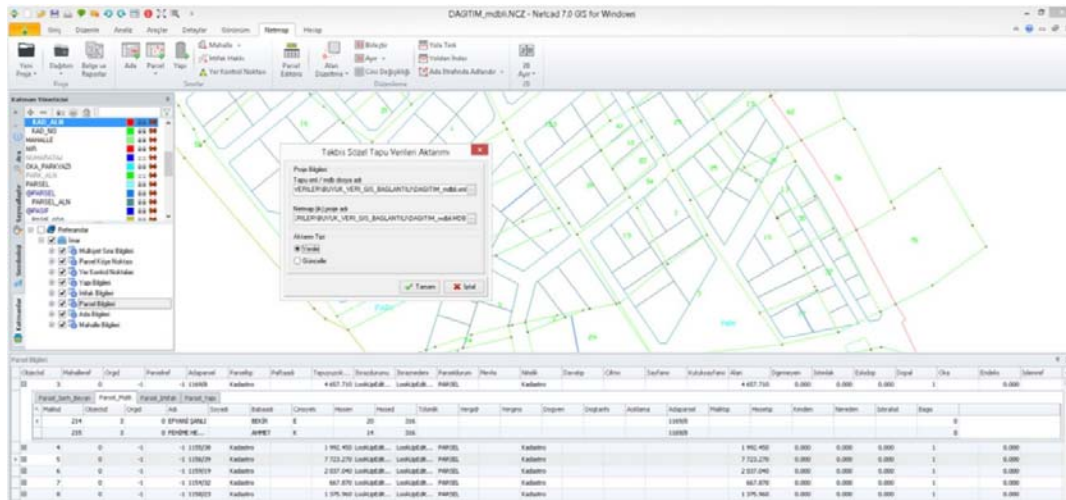
Netmap, imar ve kadastro projelerinin 3194 Sayılı İmar Kanunu'nda belirtilen esaslara dayanılarak tüm aşamaları ile gerçekleştirilebildiği TKGM'nin TAKBİS standartlarına tam uyumlu veri üreten Netcad modülüdür. Netmap, imar dağıtım projelerini de tüm aşamaları ile mevzuat ve yönetmeliklerin gerektirdiği standartlarda gerçekleştirir.

Netmap7 ile dağıtım, projenin tamamı için (veya seçilen kadastro parselleri için) tek bir işlemle otomatik olarak gerçekleştirilir. Otomatik dağıtım, kadastro hisselerini kadastro parsellerinin üzerinde yer alan imar parsellerine dağıtır. Otomatik dağıtıma esas olacak kadastro ve imar parsellerinin çıkışma oranını kullanıcı belirleyebilir.

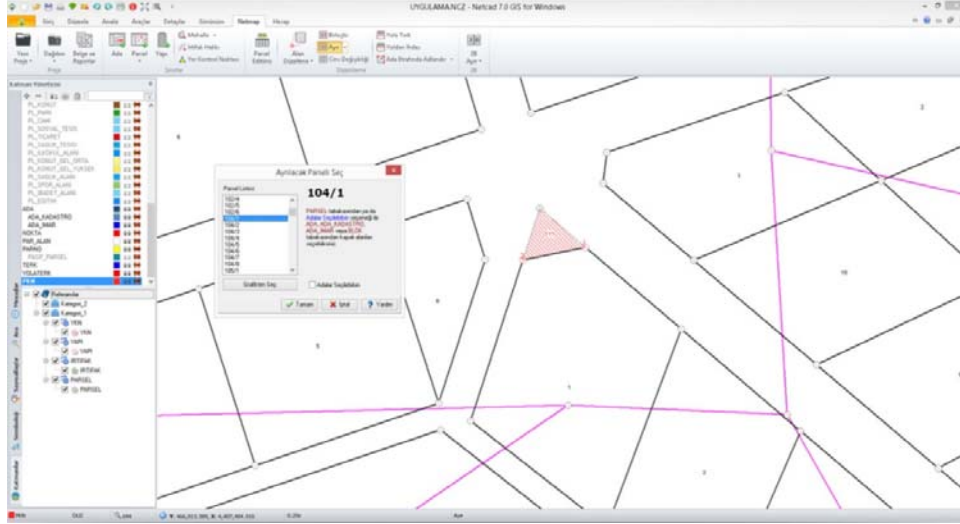
Dinamik yapı sayesinde parsellerdeki dağıtım öncesi ve sonrası duruma anında proje üzerine tematik olarak yansır; gridler ve parsel etiketi üzerinde de anlık olarak güncellenir.



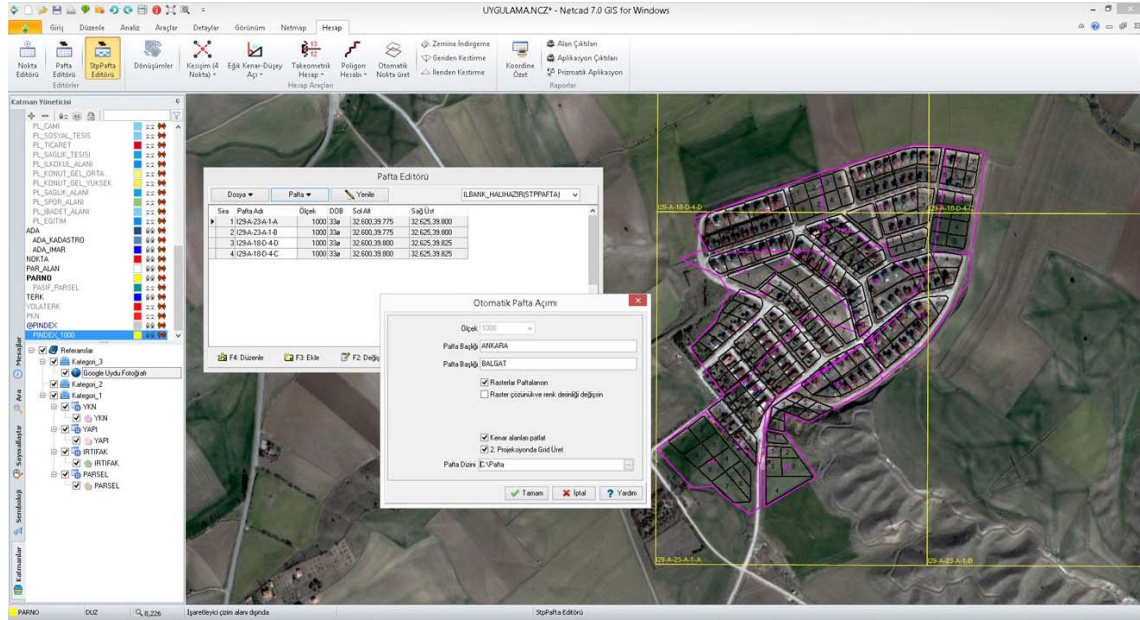
Netmap ile üretilen projeler Tapu ve Kadastro Genel Müdürlüğü'nün TAKBİS için belirlediği standart veri tabanı ve tabaka yapısı ile tam uyumlu olarak oluşturulur. Hazır, akıllı sayısalılaştırma menüleri ile mahalle, ada, parsel, irtifak, yer kontrol noktaları vb. tüm veriler uygun standartları sağlarlar.



3194 sayılı İmar Kanunu'nun 15. ve 16. Maddelerinde belirtilen esaslara dayanılarak parsel birleştirme ve ayırma işlemler kolaylıkla gerçekleştirilir; cins değişikliği, yola terk, yoldan ihdas gibi işlemler çok pratik olarak yapılır.



Netmap, haritacılık işlemleri için gerekli tüm hesaplama araçlarını içerir. Affine, helmert, projeksiyon, datum ve dilim dönüşümleri kolaylıkla yapılabilir ve sonuç raporları anında alınabilir; poligon ve nirengi hesaplamaları; nirengi ve poligon kanavaları; kutupsal, prizmatik, kesişim hesapları mevzuatlara uygun olarak gerçekleştirilebilir. Tüm ölçeklerdeki projeler Büyük Ölçekli Harita Yapım Yönetmeliği'ne uygun yapıda otomatik olarak paftalanabilirler.



NETÇAP

'NETÇAP', imar planlarında sadece ada ve parsel numarası ile parseli ait imar çapı, imar durumu, çap aplikasyon krokisi, kot-kesit tutanağı, istikamet krokisi gibi belgelerin hızlı ve basit bir şekilde hazırlanmasını sağlayan Netcad modülüdür.

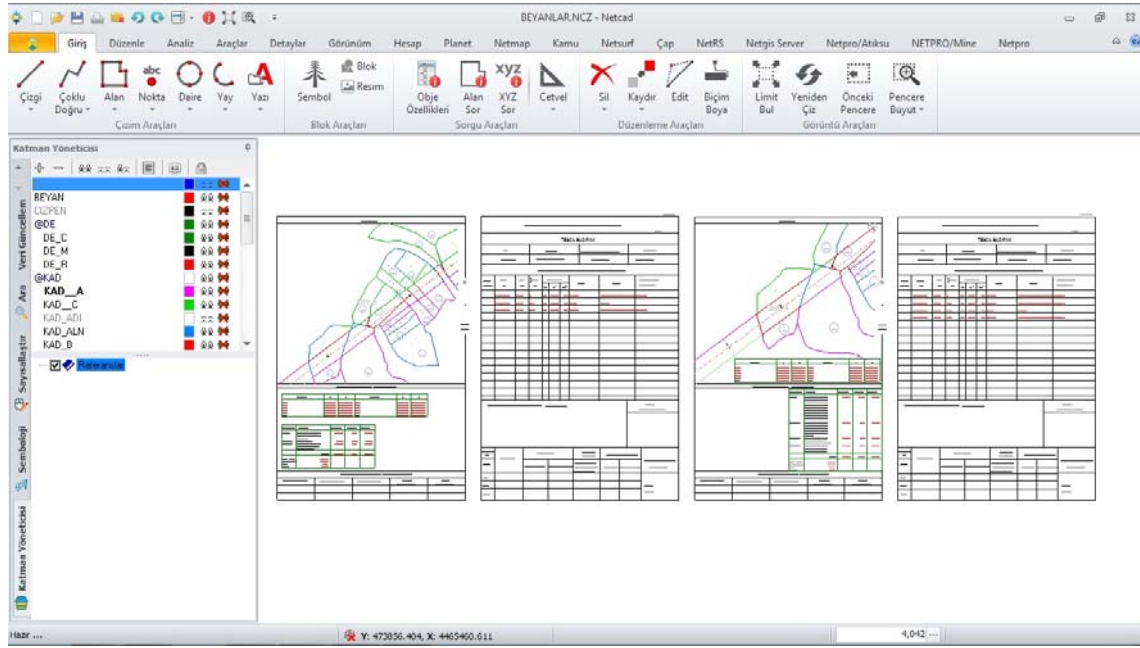
NETKAMU

NETKAMU, kamulaştırma projelerinin ülkemizde uygulanan kamulaştırma yönetmeliklerine uygun olarak yapılabilmesini sağlayan Netcad modülüdür. Yol, kanal, baraj, gölet, enerji nakil hatları (ENH) için kamulaştırma projelerinin tüm aşamaları ile baştan sona gerçekleştirilebilmesini sağlar. Kamulaştırma projeleri için gerekli olan güncel kanun ve yönetmelikler dikkate alınarak, kurum standartlarına bire bir uyumlu olarak tasarlanmıştır. NETKAMU modülünün opsiyonları olan;

NETKAMU.ENH, Enerji nakil hattı kamulaştırma proje süreçlerinin gerçekleştirilebilmesini,

NETKAMU.TSRF kamulaştırma işlemleri sonrasında gerekli olan hukuksal süreçlerin takibinin yapılabilmesini sağlar

Kamulaştırma sahasında yer alan tüm eski ve yeni kamulaştırma alanları bir arada projelendirilebilir, sonuçlar çıktı ve raporlara yansır. Kamulaştırma proje sahası içerisinde kalan, daha önceden kamu yararı kararı alınmış olan alanlar ve diğer tüm ek kamulaştırma alanları, tarihleri ile birlikte projeye tanımlanır, bu sayede proje sonuçlarına, çıktı ve raporlara eski ve ek kamulaştırma alanlarına ilişkin tüm değerler yansır.



Bir enerji nakil hattı için oluşturulan kamulaştırma paftaları

Uygulamalar

ArcGIS ve NetCAD ile ne gibi analiz ve sorgulamalar yapılabileceği üzerine düşününüz

Uygulama Soruları

ArcGIS ve NetCAD yazılımlarının web sitelerini inceleyiniz ve yazılımlar hakkında daha geniş bilgi sahibi olunuz.

www.esriturkey.com.tr - www.arcgis.com – www.netcad.com

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bu bölümde ArcGIS ve NetCAD yazılımlarının mimarisini ve bu yazılımlarla neler yapılabileceğini öğrendik.

Bölüm Soruları

1) NetCAD'in hangi modülü ile raster veriler vektöre dönüştürülebilir ve üzerinde sayısallaştırma yapılmadan önce silme, çizgi ekleme, parçacık temizleme işlemleri yapılarak raster veri iyileştirilir?

- a) 3D
- b) RASVEK
- c) GIS
- d) NETMAP
- e) NETÇAP

2) İmar planlarında sadece ada ve parsel numarası ile parsel ait imar çapı, imar durumu, çap aplikasyon krokisi, kot-kesit tutanağı, istikamet krokisi gibi belgelerin hızlı ve basit bir şekilde hazırlanmasını sağlayan NetCAD modülü hangisidir?

- a) 3D
- b) RASVEK
- c) GIS
- d) NETMAP
- e) NETÇAP

3) İmar ve kadastro projelerinin 3194 Sayılı İmar Kanunu'nda belirtilen esaslara dayanılarak tüm aşamaları ile gerçekleştirilebildiği TKGM'nin TAKBİS standartlarına tam uyumlu veri üreten Netcad modülü hangisidir?

- a) 3D
- b) RASVEK
- c) GIS
- d) NETMAP
- e) NETÇAP

4) Aşağıdakilerden hangisi ArcMap uygulamasının CBS verileri ile ilgili yerine getirebildiği fonksiyonlardan biri olamaz?

- a) Yapıları 3D görüntüleme
- b) Haritalama
- c) Sorgulama
- d) Analiz
- e) Veri Güncelleme

5) Grafik ve sözel verileri tanımlama, gözden geçirme, yönetme ve organize etme işlemlerini üstlenmiş olan uygulama hangisidir?

- a) ArcMap
- b) ArcScene
- c) ArcCatalog
- d) ArcGlobe
- e) ArcToolbox

Cevaplar

1)b, 2)e, 3)d, 4)a, 5)c,

4. WEB TABANLI BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Bulut Bilişim ve Bileşenleri

Bulut Bilişimin Dünü ve Bugünü

Bulut Bilişimin Özellikleri

Bulut Bilişimin Faydaları

Bulut Bilişim Mimarisi

Bulut Bilişim Çözüm Türleri

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

Bulut Bilişim Nedir?

Neden Bulut Bilişim?

Bulut Bilişimin Altyapısı Nasıldır?

Bulut Bilişim ne gibi faydalar sağlar?

Dijital Coğrafya için Bulut Bilişim neden önemlidir?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Genel Tanımlar	Bulut Bilişim hakkında sahibi olunması	Bulut Bilişim ile ilgili teorik altyapı verilecektir
Faydalar	Bulut Bilişimin Dijital Coğrafya uygulamalarında nasıl kullanılacağını ve ne gibi faydalar sağlayacağını anlaşılması	Bulut Bilişim mimarisi, özellikleri, çözüm türleri, avantajları ve dezavantajları hakkında görsel içerikli detaylı açıklamalar yapılacaktır.

Anahtar Kavramlar

Bulut Bilişim
Bulut Bilişim Mimarisi
Bulut Bilişim Avantaj ve Dezavantajlar
Bulut Bilişimde Ağ Yapısı
Bulut Bilişimde Güvenlik

Giriş

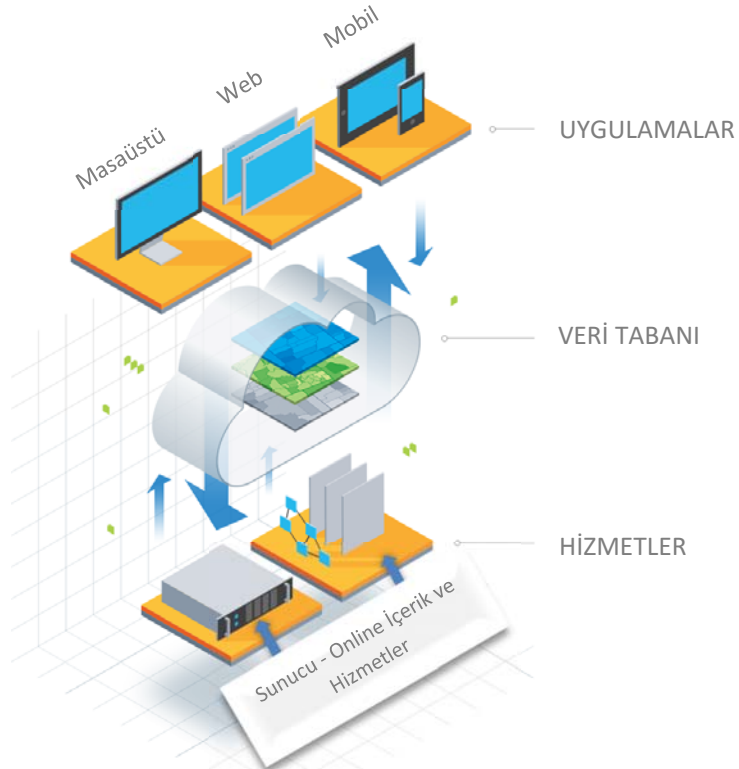
Günlük hayatımızda kullandığımız internet tabanlı pek çok teknoloji mevcut; fatura ödeme, vergi ödeme, en kısa güzergâh analizi, en yakın hastane tespiti, otobüs bekleme süresi öğrenme vb. hizmetleri kullanırken genelde normal karşılıyor ve şaşırmıyoruz. Peki bu teknolojiler nasıl bir altyapıya sahip? Bu teknolojiler tarih içinde nereden nereye geldi? Hangi alanlarda işimize yarıyorlar? Bulut Bilişim nedir, avantajları nelerdir?

Bu bölümde bu soruların ve daha fazlasının yanıtları verilmeye çalışılacaktır. Bölüm sonundaki sorularla öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesi sağlanacaktır.

4.1. Bulut Bilişim Nedir?

Günümüz dünyasında teknoloji ve teknoloji içerisinde internetin payı oldukça büyük olup, internet hayatımızın vazgeçilmezi bir unsur olmuştur. Bugün, hemen herkes rutin işlerini internet üzerinden yürütebilmektedir. İnternet teknolojisi işlerimizi oldukça kolaylaştırmış ve bilgiye ulaşmada dünyamızı küresel bir köy haline getirmesinin yanı sıra, gerek bireysel gerek kurumsal tüm hizmet ve günlük işleri çözmede avantajlar sağlamıştır. En basit örnekle, web tabanlı uygulamalar sayesinde elektrik, su ya da telefon faturası yatırmak için artık saatlerce vezneler önünde kuyruk bekleme dönemleri geride kalmıştır. Gelişen teknoloji ve internet sayesinde kullanıcılar yerel ölçek ve kısıtlı hizmet olanakları veren klasik bilgi teknolojileri altyapısından, esnek, ekonomik ve her yerde ulaşma imkân veren bulut bilişim teknolojisine geçiş yapmaktadır. Bu bağlamda günümüzde vazgeçemediğimiz internet teknolojisi yani bulut bilişim ne anlama geliyor peki? Acaba biz farkında olmadan bulut bilişimi zaten kullanmakta mıyız? Hemen hemen bütün işlerin internet üzerinden yürütülmesi güvenli mi? İşte bu sorulara cevap bulmak için bulut bilişim kavramını ve özelliklerini bilmemiz gerekmektedir.

Teorik olarak **Bulut Bilişim**; masaüstü bilgisayar, tablet veya akıllı mobil cihazlar üzerinden herhangi bir yazılım ve depolama birimine ihtiyaç duymaksızın internet üzerinden başka sunuculara bağlanarak hizmet alma modelidir (Kavzoğlu & Şahin, 2012). Pratikte ise; günlük hayatta yapılan fatura ödeme, vergi ödeme, en kısa güzergâh analizi, en yakın hastane tespiti, otobüs bekleme süresi vb. gibi hizmetleri interneti olan herhangi bir cihaz üzerinden yapabilmenin, görebilmenin ve çalıştırmanın adıdır.



Bulut Bilişim ve Bileşenleri

Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsüne (NIST) göre ise **Bulut Bilişim**, en az yönetim hizmeti veya servis sağlayıcı müdahalesi ile hızla alınabilen ve verilebilen esnek yapıdaki ayarlanabilir bilişim kaynaklarının (ağ hizmeti, sunucu hizmeti, depolama hizmeti, uygulamalar ve diğer hizmetler gibi) paylaşıldığı havuza, istendiğinde ve uygun bir şekilde ağ erişimi sağlayan bir modeldir.

4.2. Bulut Bilişimin Tarihçesi

İnsanlık tarihi çok çeşitli aşama ve süreçler yaşamıştır. İlkel toplumlar önce tarım hayatıyla tanışmış ve hayatlarının önemli bir bölümünü bu hayat ile sürdürmüşlerdir. Emeğin esas olduğu bu düzen daha sonra yerini insan gücünden çok makinelerin hüküm sürdüğü sanayi devrimine bırakmıştır. Sanayi devrimi ile toplumlar üretmeye başlamış ve üretim, insan hayatının vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Günümüzde de sanayileşmenin önemi büyük olmakla birlikte toplumlar artık bilgiyi de sermaye olarak kullanmaya başlamışlar ve bilgi üretmeye başlamışlardır. Bu da doğal olarak sanayi toplumlarının yavaş yavaş aslında bilgi toplumuna dönüşmesi olarak algılanmaktadır. Sosyal, ekonomik ve teknolojik faktörler birlikte çalışarak ‘Bilgi’nin de bir teknoloji olarak değer kazanmasına fayda sağlamışlardır.

Geldiğimiz noktada bilgi teknolojileri, sanayi başta olmak üzere insanın var olduğu her alanda çok önemli bir yapı taşı haline gelmiştir. Bilgi Teknolojilerinin hızlı yükselişi bilginin ölçülebilirliğini gündeme getirmiş ve çalışmalar bilginin saklanması, yeniden kullanılması ve üretime dönüştürülmesi esaslarıyla devam etmiştir. Bu da hiç şüphesiz bilgisayarların hayatımıza hızlı bir giriş yapmasına sebep olmuştur. Böylelikle bilgisayarlar; kişisel hayatımızdan iş hayatımıza, ekonomiden sanayiye her alanda vazgeçilmesi imkânsız bir araç haline gelmiştir (Okutucu, 2012).

Bulut bilişimin temel kavramı 1950’lere dayanmaktadır; üniversite ve şirketlerde kullanılan büyük boyutlu ana bilgisayarlara zayıf istemciler/terminal bilgisayarlar tarafından ulaşılabilirdi. Bir ana bilgisayar alınması çok masraflı olduğu için, var olan bu bilgisayardan en iyi şekilde faydalanılması oldukça önemliydi. Piyasada zaman paylaşımı (time sharing) olarak bilinen, birçok kullanıcının bilgisayarı hem fiziksel erişimde hem de CPU kullanımında paylaşmasına izin veren, bilgisayarın boş kalma süresini elimine eden bu sistem bilgisayarlardan en iyi şekilde istifade edilmesini sağlamıştır (Strachey, 1959).

Bilgisayarlar yaygınlaştıkça, bilim adamları ve teknoloji uzmanları büyük boyutlu bilgi işleme gücünü zaman paylaşımı yoluyla daha fazla kullanıcıya sunmanın yollarını aradılar. Son kullanıcılara daha verimli bir kullanım ve CPU’ya erişim önceliklendirmesi kullanarak altyapı, platform ve uygulamaların optimum kullanımını sağlamak üzere algoritmalarla deneyler yapılmıştır (Corbató, Fernando J).

Bilgisayar teknolojilerinde bulut bilişimin kökleri araştırıldığında 1960 senelerine kadar gidilebilmektedir. O yıllarda, noktadan noktaya haberleşme devreleri sunan telekomünikasyon şirketlerinin Sanal Özel Ağ (VPN) teknolojilerine geçmeleri gibi Amerikalı bilgisayar bilimcisi John McCarthy’nin “Bilgisayar teknolojileri bir gün kamu hizmeti olarak organize edilebilir” açıklaması da bu köklerin oldukça eskilere dayandığını açıkça göstermektedir. McCarthy 1961 tarihli bir konuşmasında; “Savunduğum türde bilgisayarlar, geleceğin bilgisayarı olacak ve

belki de bir gün günümüzün telefon sistemi gibi ortak bir ağda birleşip veri değişimi yapabilecekler. Bilgisayar yeni ve önemli bir sektör olabilir” demiştir. Bulut bilişimin günümüz özelliklerinin neredeyse tamamı (esnek hizmet sağlama, kamu hizmeti olarak sağlanma, çevrimiçi ağ üzerinde bulunma, sınırsız kaynak illüzyonu) elektrik dağıtım sektörü ile kıyas edilerek genel, özel, kamu ve topluluklara ayrı kullanım formları düşünülerek Douglas Parkhill’in 1966 tarihli “The Challenge of Computer Utility” adlı kitabında incelenmiştir (Ryan vd. 2011).

Özellikle 1970’lerden itibaren kullanılan ve daha sonra Internet ismini alacak olan bu büyük ağ ile veri merkezleri hayatımıza girmiştir. Bunun da bir sonucu olarak zamanla elektrik tüketimi, güvenlik, yönetim araçları gibi konular değerlendirilerek her yerden erişimin sağlanabildiği konsolide çözümlerin kullanılması yoluna gidilmiştir. Geçmişte kullanılan Anaçatı (Mainframe) bilgisayarlar, eskiden kullanılan büyük ebatlı bilgisayarlardı. Her ne kadar günümüzde eski bir teknoloji olsa da, Anaçatı Hesaplama (mainframe computing), bulut bilişim alanındaki birçok yeniliğe öncülük etmiştir. Bu büyük tekil sistemler, yüksek hesaplama hızı ve yedekli çalışma yeteneğine sahip olup, yüksek performans, güvenlik ve erişilebilirlik sağlıyorlardı.

Yüksek kapasiteli ağların her yerde kullanılabilir olması, bilgisayarların ve depolama cihazlarının ucuzlamasının yanı sıra donanım sanallaştırmasının yaygın olarak benimsenmesi, hizmet amaçlı mimari, özerk (otonom) ve hizmet bilgi işlemesi bulut bilişimde çok büyük bir büyümeye ön ayak olmuştur (Knorr & Gruman, 2008). 2000’li yıllara gelindiğinde Amazon veri merkezlerini modernize ederek bulut bilişimin gelişmesinde anahtar bir rol oynadı. Bu dönemde bilgisayar ağlarının çoğu kapasitelerinin %10’unu kullanıyordu, sadece özel durumlardaki kapasite artışları için bütün sistem hazır olarak boşta bekliyordu.

Amazon şirketi boş bekleyen bu kaynakları bilgi işleme hizmet servisi olarak kullandı. Yeni bulut mimarisinin temelini atılmasının sonucu olarak önemli şirket içi verimlilik artışları yaşandı. Amazon şirket içinde geliştirdiği bu hizmetleri dışarıya pazarlamak üzere yeni ürün geliştirme çalışmalarını başlattı ve Amazon Web Hizmetleri (AWS) 2002 yılında hizmete girdi. İlk gerçek bulut bilişim hizmeti olarak ise ‘Amazon S3’ 2006 yılında hizmete girdi. Bununla birlikte asıl buluş S3 için geliştirilen fiyatlandırma modeliydi, kullandıkça öde modeli şu an bulut hizmetleri fiyatlandırılmasında defakto standart olmuştur.

2008’in başlarında, Eucalyptus ilk açık kaynak, özel bulutların yerleştirilmesi için kullanılan Amazon Web Services-API uyumlu platform oldu. Yine 2008 başlarında, Open Nebula, Avrupa komisyonu tarafından desteklenen RESERVOIR projesi özel, hibrid (karma) ve federasyon bulutlarını uygulayan ilk açık kaynak yazılım oldu (Rochwerger vd. 2009). Aynı yıl içerisinde IRMOS Avrupa Komisyonu tarafından desteklenen proje kapsamında yapılan çalışmalar bulut tabanlı altyapıların hizmet kalitesinde (QoS) garanti edilecek elemanlara örneğin veri aktarım hızı, ağ gecikmesi, paket gecikme süresi değişimi (jitter), paket kaybolma olasılığı, bit hata oranı gibi (gerçek zamanlı interaktif uygulamalar tarafından da kullanılmaktadır) yoğunlaştı; sonuç olarak gerçek zamanlı bulut ortamı ortaya çıktı (Kyriazis vd. 2010). Bugün kullanmakta olduğumuz bulut bilişim sistemleri de bu altyapıya sahip fakat daha gelişmiş sistemlerdir.

4.3. Bulut Bilişimin Özellikleri

Bulut bilişim aşağıdaki temel özellikleri sağlar:

- a. **Zaman Avantajı:** İnternetin hızlı olduğu lokasyonlarda merkezi sunucuya bağlanarak işlerin hızlı bir şekilde yürütülmesine imkân tanır. Sunulan hizmetlere zaman ve mekân sınırlaması olmadan erişilebilir. Ayrıca; yerel veri merkezleri kullanılmadığı için bakım ve yönetim faaliyetleri için harcanan zaman büyük oranda azalmaktadır.
- b. **Daha az masraf:** Genel bulut dağıtım modelinde sermaye masrafları işletimsel masraflara dönüşmüştür. Özellikle küçük ve orta ölçekli şirketler için imkânlarının yetmeyeceği altyapı masrafları ortadan kalkmıştır. Donanım, yazılım ve uygulama satın almak yerine hizmet sağlayıcıların sunduğu hazır donanım ve yazılımlar kullanılmaktadır. Bu sebeple oldukça yüksek bir maliyet avantajı sağlar.
- c. **Abone modeli:** Hizmet bilgi işleme temelinde yapılan ücretlendirme şekline göre ayrıntılı kullanım seçenekleri vardır. Bu hizmet, bilgi işleme kullanımı ile şirket içinde daha az bilgi teknolojileri konusunda yetişmiş eleman ile yürütülür.
- d. **Herhangi bir web tarayıcısı ile erişim:** Cihaz ve yer bağımsızlığı kullanıcılara bir web tarayıcısı kullanarak bulundukları yer ve kullandıkları cihazdan bağımsız olarak sistemlere erişebilme imkânı tanır. Altyapı dışarıdan sağlanıyorsa (üçüncü parti tarafından) ve internetten erişim varsa, kullanıcılar herhangi bir yerden bağlanabilirler.
- e. **İnterneti olan herhangi bir cihazdan erişim:** Herhangi bir yerden, herhangi bir zamanda, herhangi bir uygulama ile interneti olan herhangi bir cihazdan verilere erişim imkânı sunar.
- f. **Kolay veri transferi:** Sanallaştırma teknolojisi sunucuların ve depolama cihazlarının paylaşımının ve kullanımının artırılmasına izin vermektedir. Uygulamalar bir fiziksel sunucudan diğerine kolayca transfer edilebilmektedir.
- g. **Merkezi veri tabanı:** Merkezi sunuculara yüklenen verilere kullanıcılar aynı anda erişebilir ve aynı anda veri işleyebilir. Böylece ekipteki herkes yapılan çalışmalardan haberdar olur.
- h. **Ölçeklenebilir ve Esnektir:** Dinamik kaynakların hazırlığı sayesinde detaylı, self servis temelli, gerçek zamanlıya yakın hizmetler kullanıcılara sunulur. Kullanılacak altyapı, platform ya da yazılımlar ihtiyaçlara göre belirlenebilir ve istenilen zamanda üzerlerinde değişiklik yapılabilir. Web üzerinden bütün donanım ve yazılımlar yönetilebilir, hizmet sağlayıcılar değiştirilerek esnek planlar hayata geçirilebilir.
- i. **Güvenilir:** Verinin merkezileştirilmesi sayesinde güvenlik gelişmiştir. Fakat bazı hassas veriler üzerindeki kontrol kaybı ile ilgili ve depolanmış çekirdekler için güvenlik eksikliği ile ilgili endişeler sürmektedir. Güvenlik çoğu durumda geleneksel

sistemlerden çok daha iyidir çünkü sağlayıcılar müşterilerinin gücünün yetmediği güvenlik sorunlarına kaynak ayırabilecek durumdadırlar (Mills, 2009). Bununla birlikte, veri geniş bir alan üzerinde veya çok sayıda cihaz üzerinde dağıtıldığında ve çok kullanıcıli sistemler bağlantısız kullanıcılar tarafından paylaşıldığı durumlarda güvenliğin karmaşıklığı inanılmaz bir şekilde artar. Ek olarak, güvenlik denetim günlüklerine kullanıcı erişimi çok zorlaşır veya imkânsızlaşır.

Bulut Bilişim, katmanlarla çalışan bir yapıya sahip olduğu için her katmanda çalışan mimariler ve teknolojiler birbirinden farklıdır. Gün geçtikçe de bu katmanların aralarına alt katmanlar yerleşmekte ve bulut bilişim teknolojileri daha karmaşık ama daha sağlam bir karakteristiğe kavuşmaktadır. Bu katmanlar ve detaylı özellikleri bulut bilişimin mimari yapısına bakılarak anlaşılabilir.

4.4. Bulut Bilişim Mimari Yapısı

Bir bulut bilişim sisteminden bahsederken iki kategoride değerlendirmek gerekir: ön taraf ve arka taraf. Bu iki kısım birbirlerine bir ağ, genellikle internet ile bağlıdır. Ön taraf bilgisayar kullanıcısı veya müşteri tarafıdır. Arka taraf ise sistemin bulut kısmıdır.

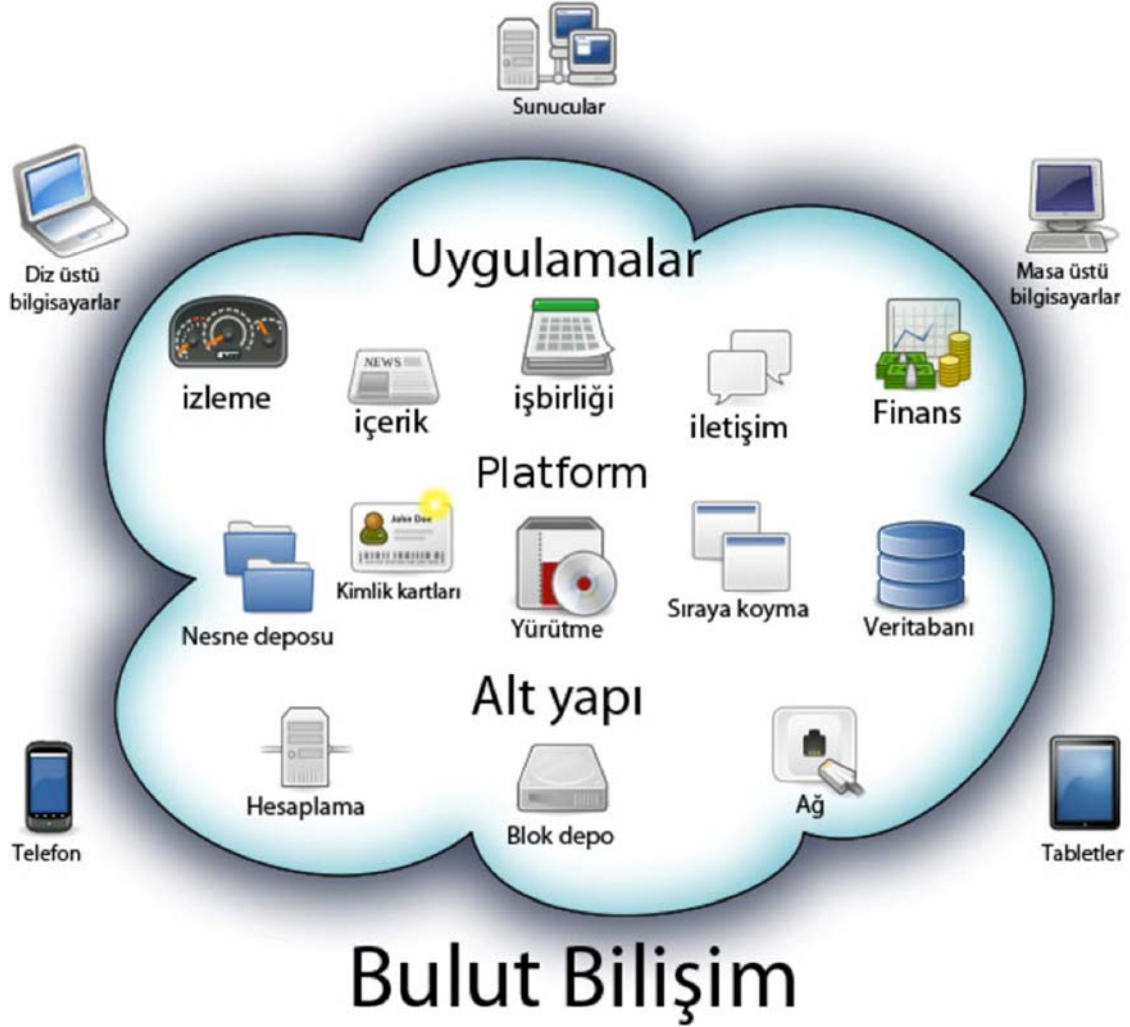
Ön taraf, istemcinin bilgisayarını (veya bilgisayar ağını) ve bulut bilişim sistemine erişim için gerekli olan uygulamayı içerir. Bütün bilişim sistemleri aynı kullanıcı ara yüzüne sahip değildir. Web tabanlı e-posta programları gibi hizmetler herhangi bir web tarayıcısı kullanarak çalışabilir. Diğer sistemler istemcilere ağ erişimi sağlayan birbirinden farklı uygulamalar içerirler.

Sistemin arka tarafında bilişim hizmetlerinin bulutunu oluşturan çeşitli bilgisayarlar, sunucular, veri depolama sistemleri vardır. Teoride, bir bulut bilişim sistemi pratik olarak veri işlemeyen video oyunlarına kadar bütün bilgisayar programlarını içerebilir. Genellikle her bir uygulamanın kendine ait bir sunucusu vardır. Bir merkez sunucusu sistemi yönetir, trafiği ve istemci taleplerini her şeyin yolunda gittiğinden emin olmak için izler.

Protokoller denilen bir takım kuralları izler ve middleware denilen özel bir yazılım kullanır. Middleware ağ bağlantılı bilgisayarların birbiriyle iletişim kurmasını sağlar. Çoğu durumda sunucular tam kapasite çalışmazlar. Bu kullanılmayan işleme gücünün boşa gitmesi manasına gelir. Fiziksel bir sunucuyu aslında her biri kendi bağımsız işletim sistemini çalıştıran çoklu sunucularmış gibi kullanmak mümkündür. Bu tekniğe sanallaştırma denilmektedir (Strickland, 2015). Sunucu sanallaştırması birbirinden ayrı bulunan sunuculardan en iyi şekilde faydalanılmasıyla daha az fiziksel makine kullanımını sağlar.

Eğer bir bulut bilişim şirketi birçok istemciye sahip ise, depolama alanı için yüksek bir talep olması muhtemeldir. Bazı şirketler yüzlerce dijital depolama cihazı gereksinimi duyar. Bulut bilişim sistemleri bütün istemcilerinin bilgilerini koruyabilmek için asgari çiftli depolama cihazları bulundurmaktadır. Bunun sebebi bu cihazlar aynı bilgisayarlar gibi kimi durumlarda arızalanmaktadır. Bir bulut bilişim sistemi bütün istemcilerinin bilgilerinin kopyasını

oluşturmalı ve diğer depolama cihazları üzerinde depolamalıdır. Bu kopyalar merkez sunucunun yedek makinelere erişmesine ve verileri geri getirmesine izin verir aksi takdirde verilerde kayıplar yaşanabilir (Strickland, 2015). Aşağıdaki şema bulut bilişimin çalışma sistemini özetlemektedir.



Bulut Bilişim Çalışma Şeması (Çetin vd.2013)

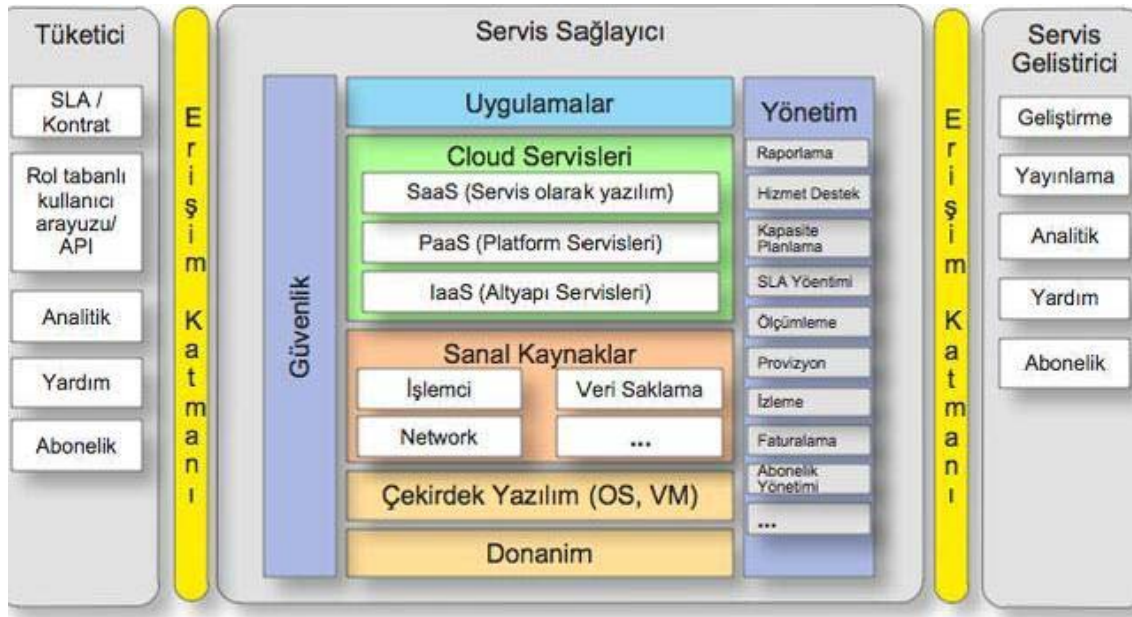
Bulut bilişimde her kullanıcı bu sisteme ulaşabileceği bir aygıtla sisteme ulaşmakta ve sistemin sunduğu hizmetlerden istediği ölçekte yararlanmaktadır (Çetin vd.2013). Özetle, Bulut Bilişim temel olarak *Tüketici*, *Servis Sağlayıcı* ve *Servis Geliştirici* olmak üzere üç ana gövdeden oluşmaktadır. Söz konusu olan bu unsurlar birbirleri ile sürekli etkileşim halindedirler ve bu nedenle herhangi birisinde yaşanan aksaklık diğerlerini de etkilemektedir. Bulut Bilişime günlük hayattan şöyle bir örnek verilebilir.

Örnek: Bulut Bilişim ve İnternette Sipariş

İnterneti olan herhangi bir cihazdan yemek hizmeti veren bir siteye girdiniz. Sizden çeşitli iletişim bilgileri alındı. Siz siparişinizi verdiniz ve belirli bir süre sonra siparişiniz size teslim edildi.

Konunun teknik boyutu irdelendiğinde; sipariş verebilmek için ilgili yemek firması sizlere çevrimiçi hizmet sunabilmek adına bir uygulama geliştirdi. Bu uygulama sizlerin sipariş verirken görmediği bir veri tabanı, sunucu, işlemci, network altyapısından oluşmakta ve sizlerden alınan iletişim bilgileri ilgili veri tabanlarında saklanmaktadır. Siz siparişinizi verdiğiniz anda sipariş talebi bu veri tabanına işlenir ve sunucular aracılığıyla siparişleri takip eden personelin ekranına düşer. Sipariş talebini ekranında gören personel siparişi hazırlar, sipariş size teslim edilmek için gönderilir; bilgileriniz sipariş sonunda veri tabanında artık kalıcı olarak durur ve böylece daha sonraki siparişlerinizde tekrar iletişim bilgilerinizi girmeden siparişiniz tarafınıza iletilir.

Bulut Bilişim Mimarisi; **a)** Sipariş veren (**Tüketici**), **b)** İletişim bilgilerinin saklandığı yer, sipariş vermek için oluşturulmuş uygulama (**Servis Sağlayıcı**), **c)** verdiğiniz puanları gözeterek yeni sipariş uygulamasını geliştirecek olan (**Servis Geliştirici**) sistemin toplamıdır. Yüksel (2012), bu mimari yapıyı aşağıdaki şekilde açıklamaktadır.



Bulut Bilişim Mimarisi

Tüketici:

Servis sağlayıcının sunduğu hizmetleri (yazılım, platform ya da altyapı servisleri) tüketen kurum ya da bireylerdir. Genellikle abone oldukları servisleri “kullandıkça öde” modeline göre kullanırlar. Abonelik, sağlanan web arabirimi ya da programlama ara yüzleri (API) ile program içerisinde gerçekleştirilir. Tüketici, servis sağlayıcı ile hizmet seviyesi anlaşması (SLA) ya da kontrat esasına göre çalışıyor olabilir. Tüketici gerçekleştireceği

fonksiyona ya da role bağı olarak farklı kullanıcı arabirimi ya da programlama arayüzü kullanıyor olabilir. Örneğin, kullandığı sanal makineyi çalıştırmak, durdurmak, silmek gibi yönetsel işler için web arabirimini kullanabileceği gibi uygulama içerisinde API kullanıyor da olabilir. Tüketici; abonelik, yönetim, yardım, servisin tüketimi işlemlerini erişim katmanı üzerinden gerçekleştirir.

Servis Sağlayıcı:

Servis sağlayıcı, servisi planlayıp kurar ve tüketiciye ulaştırır. Sunduğu servisler temel olarak, altyapı (IaaS), platform (PaaS), yazılım (SaaS) servisleridir. Servis geliştiricilerin geliştirdiği uygulama ve servisler bunların üzerine kuruludur. Uygulama katmanı ile gösterilen budur. Çizimin en altında görülen donanım katmanı, servislerin üzerinde koştuğu fiziksel donanımı göstermektedir. Sunucular, veri saklama cihazları, iletişim ekipmanları bunlardan bazılarıdır. Donanımın hemen üstünde çekirdek yazılım ile ifade edilen kısım, işletim sistemi ya da sanal makine yönetim katmanıdır. Sanallaştırma bu aşamada başlamaktadır. Çekirdek yazılımın üstünde bilgi işleme, veri saklama, iletişim ağları gibi sanallaştırılmış kaynaklar bulunmaktadır. Sanallaştırma Bulut Servislerinin (otomatik provizyonlama, kullandıkça öde ve elastikiyet ile beraber) en belirgin özelliğidir. Bu yapının sorunsuz çalışabilmesi için servis sağlayıcının temel yönetim servislerini oluşturması gerekmektedir. Bunlar sağ tarafta Yönetim başlığı altında gösterilmektedir.

Kullanıcının aboneliğinden kaynakların atanmasına, sisteme eklenen yeni donanımın kullanıma hazır hale getirilmesine kadar tüm provizyon süreçlerinin otomatik iş akışları halinde hayata geçirilmiş olması en önemli fonksiyonlardan biridir. Kapasite planlamasında yetkinlik, kaynakların kullanıcının talebi durumunda verilir alınabilmesi (elastiklik) için önemlidir. Servis sağlayıcının hizmet destek başlığı altındaki ITIL süreçlerini (konfigürasyon yönetimi, değişiklik yönetimi, problem yönetimi, vd.) başarıyla uygulaması bir diğer gerekliliktir. Buna bağlı olarak etkin bir izleme ve ölçümleme yapısı kurulmuş olmalıdır. Faturalandırma ölçümleme verisi üzerine dayanmaktadır ve kullandıkça öde modeli için ölçümleme hayatidir. Aksi takdirde servis sağlayıcı para ya da müşteri, bazen de her ikisini birden kaybedebilir. SLA yönetimi tüketici beklentilerinin karşılandığından emin olmak için gereklidir.

Servis Sağlayıcı her katmandaki gerekli güvenliği, servis geliştiricilerin ve tüketicilerin ihtiyaç duyduğu güvenlik servislerini sağlamalıdır. Bu nedenle güvenlik dikey olarak her katmanla ilişkili gösterilmiştir. Son olarak servis sağlayıcı, tüketici ve geliştiriciler için gerekli erişim katmanını sağlamalıdır. Erişim katmanı standart protokoller üzerinde kurulu kullanıcı ara yüzleri ve API'lerden oluşur. Kullanılan API'ler konusunda ne yazık ki benzer servisler için bile bir standart oluşmamıştır.

Servis Geliştirici:

Servis geliştirici, servis sağlayıcının sunmuş olduğu temel servisleri alıp, yeni uygulama ya da servisler oluşturur. Bunun için servis oluşturma, yayımlama ve izleme fonksiyonlarının servis sağlayıcı tarafından sağlanmasına gereksinim duyar. Oluşturduğu servis ile ilgili analitik bilgi geliştirici için önemlidir ve servis sağlayıcı tarafından sağlanmalıdır. Servis geliştirici için fırsatlar hayal gücü ile sınırlıdır. Tamamen yeni bir servis geliştirebileceği gibi, var olan servisi kendi markasını oluşturarak geniş bir alana pazarlıyor da olabilir.

4.5. Bulut Bilişim Çözüm Türleri

Genel Bulut:

Genel bulutta, şirketinizin tüm bilgi işlem altyapısını dışarı taşırsınız. Yani tüm bilgi işlem faaliyetinizi, üçüncü parti şirketlerin kurdukları altyapı üzerinde kiralayacağınız kaynaklar üzerinde yürütürsünüz. Bu çözüm özellikle kişisel kullanım için uygun bir çözümdür.

Gmail örneğin genel bulut bilgiişlemi için en iyi örneklerden biridir. E-posta hizmetlerinden faydalanmak için hiçbir yatırım yapmanıza gerek bırakmadan, çok iyi yönetilen bir e-posta hizmetinden yararlanmanızı sağlamaktadır. Genel Bulut küçük boyutlu hatta bazen orta ölçekli işletmeler için de, düşük maliyetli çözümler sunmaktadır. Genellikle kullandığınız kadar öde sistemiyle çalışır.

Aylık ya da kullandıkça ödemeye dayalı sayaçlı sistemleri dahi vardır. Salesforce ve Amazon en bilinen örnekleridir.

Özel Bulut:

Daha çok büyük şirketler ve veri güvenliği önemli her boyuttan şirkete hitap eder. Şirket kendi bulutunu kurar. Dışarıya kapalı bulut, şirket içinde ortak kullanılır. Genel bulut kadar büyük tasarruflar sağlamasa da, bilgiişlem yatırım ve giderlerinde çok önemli avantajlar sağlar. Genel bulut ile özel buluta günlük hayattan örnek vermek gerekirse birincisini toplu taşımacılığa, ikincisini özel otomobile benzetebiliriz.

Genel bulutta da tıpkı toplu taşımacılıkta olduğu gibi kaynakların başkalarıyla aynı anda paylaşılması söz konusudur. Dördüncü Levent'ten Taksim'e belki en hızlı erişimi sağlar ama yolculuğu tanımadığınız kişilerle yaparsınız. Çantanızda yüz binlerce TL taşımak için uygun değildir. Cep telefonuyla konuşamazsınız, ya da konuşabilseniz bile özel konuşma pek yapamazsınız. Öte yandan özel bulutta tıpkı özel otomobilde olduğu gibi kişisel rahatınız, kişisel mahremiyetiniz ön plandadır.

Özel bulut bilgiişlem altyapısı ise daha çok bir şirketin araç filosuna benzer. Herkes yine bir havuzdaki otomobilleri kullanır ama bir kez otomobilin içine girdi mi, yolculuğunun sonuna kadar o araç kişisel araçtır.

Karma (Hibrit) Bulut:

Diğer adı hibrit bulut olan karma bulutta ise özel bulut ile genel bulutun birlikte kullanımı söz konusudur. Gizlilik ya da güvenilirlik derecesinin çok önemli olmadığı bazı uygulamalar için genel bulutun, gizlilik ve güvenilirliğin önemli olduğu alanlarda özel bulutun kullanıldığı sistemlerdir.

Örneğin veri depolama için özel bulut, kelime işlem için ise genel bulutun kullanılmasının tercih edildiği durumlardır. Hangisini seçeceğinizi ihtiyaçlarınız belirler. Genel kural kişisel kullanımlar için genel bulutun, kurumsal kullanımlar için özel bulutun kullanılmasıdır. Ancak şirketin büyüklüğüne göre, tabii faaliyet alanını da göz ardı etmeden, hibrit çözümler de iyi bir alternatif olabilmektedir (Yüksel, 2012).

4.6. Bulut Bilişimin Verdiği Hizmetler

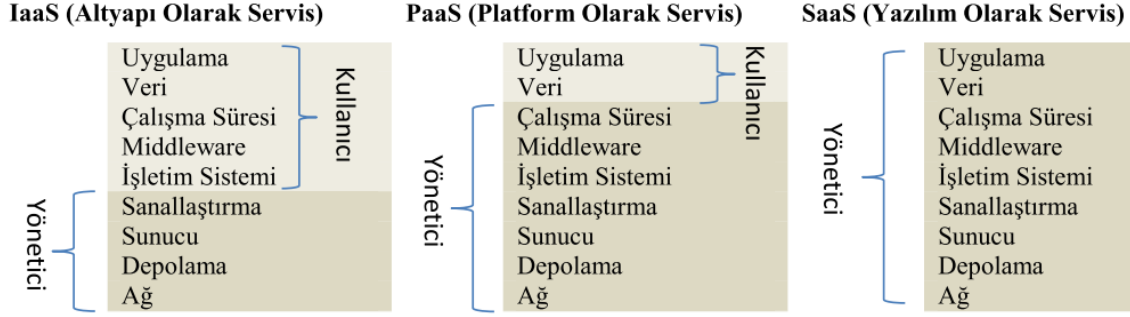
Bulut bilişim genel olarak belirli servis hizmetlerini içinde barındıran ve esnek ayarlanabilirlik ile birlikte kullanıcıya sunan bir ağ erişim modelidir. Bu modelde 3 ana servis hizmet vermektedir (Kavzoğlu & Şahin, 2012). Bulut Bilişimin verdiği hizmetler “hizmet modeli” olarak da tanımlanmıştır (Çetin vd., 2013). Mell ve Grance (2011), bu hizmet modellerini şu şekilde açıklamaktadırlar.

- a) **Altyapı Hizmet Modeli (IaaS):** Kullanıcı verilerini depolar, ağ ve diğer ana bilgisayar kaynaklarına erişebilir, istediği yazılımları ve işletim sistemlerini geliştirip çalıştırabilir. Bu modelde kullanıcı bulut altyapısı üzerinde yönetim ve kontrol etme hakkına sahip değildir. Kullanıcı, sadece işletim sistemi, depolama, kullanılan yazılımlar üzerinde yönetim ve kontrole sahiptir. Bunlara ek olarak firewall, yük eşleyiciler gibi ağ parçalarını seçme hakkı vardır.
- b) **Platform Hizmet Modeli (PaaS):** Kullanıcı servis sağlayıcı tarafından sunulan yazılım dilleri ve araçlarını kullanarak bulut altyapısı üzerinde kendi yazılımlarını geliştirebilir.
- c) **Yazılım Hizmet Modeli (SaaS):** Kullanıcı farklı cihazlarla servisi sağlayan yazılımına ulaşır. Bu yazılımı kendi bilgisayarındaki gibi kullanarak istediği projeyi yapar.



Bulut Bilişim Servis Modelleri

Bulut Bilişim servis modelleri kullanıcılarına sundukları hizmetler bakımından birbirlerine göre bazı farklılıklar göstermektedir.



Bulut Bilişim Servisler ve Sundukları Hizmetler (Kavzoğlu & Şahin, 2012)

4.7. Bulut Bilişimin Avantajları

Bulut Bilişimin kullanıcılarına sunduğu avantajlar şöyledir:

- Düşük Donanım Maliyeti:** Web tabanlı uygulamaları çalıştırmak için netbooklar dahi yeterlidir. Çünkü ilgili uygulama bulutta çalışmaktadır. Dolayısıyla minimum kaynak kullanımıyla günümüzün en güçlü kişisel bilgisayarlarının performanslarına erişebilmek mümkündür. Bu yüzden bulut bilişim kullanan bilgisayarların düşük kapasiteli sabit diske, belleğe ve işlemciye sahip olması performans kaybı yaşamaya neden olmayacak, düşük donanım da düşük donanım maliyetini beraberinde getirecektir.
- Gelişmiş Performans:** Klasik programlara oranla çok daha az sistem kaynağı tükettiği için sistemlerde herhangi bir performans kaybı yaşanmaz. Gerekli tüm işlemler bulutta yapılır.
- Düşük Yazılım Maliyeti:** Her bilgisayar için ayrı ayrı yazılım paketleri almak yerine sadece kullanıcıların ihtiyaç duyduğu uygulamalara erişim sağlanır. Bulut Bilişim ile program yüklenmesine ihtiyaç duyulmadığı için herhangi bir maliyeti yoktur. Ayrıca yazılımları satın almak yerine kiralayabilir ve bu şekilde tasarruf edilebilir.
- Anında Güncelleme:** Kullanılan web tabanlı uygulamanın yeni sürümü çıktığında veya bazı problemleri kaldırmak için güncelleme yayımlandığı anda kurum/kullanıcı en güncel sürümü edinmiş olacaktır. Kurum/kullanıcı bunun için ayrıca ücret ödemeyecek ve/veya bu güncellemelerin yüklenmesi için herhangi bir teknisyen bulundurmak zorunda kalmayacaktır.
- Sınırsız Depolama Kapasitesi:** “Sınırsız” kelimesi biraz iddialı gibi görünse de kişisel bilgisayarlar için üretilmiş 1,5 T’lık sabit diskler PB’lık (1 Peta Byte= 1 milyon GB) depolama kapasiteli sunucuların kapasiteleriyle boy ölçüşemez.

- f) Artırılmış Veri Güvenliği:* Birçok kişinin sabit disk en az bir kez arıza yapıp, kullanılmaz ve içerdiği tüm veriler ulaşılamaz hale gelmiştir. Bulut Bilişim ile veriler internette depolandığından herhangi bir veri kaybı söz konusu değildir. Çünkü buluttaki her verinin bir kopyası otomatik olarak başka bir sunucuya da kopyalanmaktadır.
- g) İşletim Sistemleri Arasındaki Geliştirilmiş Uyum:* Windows yüklü bir bilgisayarda bulunan dosyalar ile Mac veya GNU/Linux yüklü bir bilgisayarın arasında ağ bağlantısı kurmak oldukça zordur. Bulut Bilişimde veriler sunucuda bulunduğu için herhangi bir işletim sistemiyle bu dosyalara sorunsuz bir şekilde ulaşılabilir.
- h) Artırılmış Dosya Formatı Uyumu:* Bulut Bilişim sayesinde oluşturulan herhangi bir belgenin diğer bilgisayarlarda nasıl görüneceği, açılıp açılmayacağı gibi soru işaretleri yoktur. Örneğin, Google'ın doküman hizmeti ile oluşturulan bir doküman her bilgisayarda aynı şekilde görünür ve çalışır. Oysaki Microsoft Office 2007'de oluşturulan bir belgenin Microsoft Office 2003'te açılmasını sağlamak oldukça zordur.
- i) Grup Çalışması:* Bulut Bilişimin en büyük avantajlarından biri aynı belge üzerinde aynı anda birden çok kişinin düzenleme yapabilmesidir. Örneğin, Google Doc'un hesap tablosu uygulaması aynı belge üzerinde aynı anda birden çok kişinin çalışmasına imkân verir. Bunun yanında dosyalar kişisel bilgisayarlar yerine bulutta depolandığı için kullanıcılar, internet bağlantısına sahip olan herhangi bir bilgisayar ile belgenin en güncel haline her an ulaşabilmektedir (Yüksel, 2012).

4.8. Bulut Bilişimin Dezavantajları

Bulut Bilişimin avantajlarının yanında dezavantajları da bulunmaktadır. Bu dezavantajlar teknolojinin günümüzde birçok işlemi kolaylaştırmasının yanı sıra, zorluklarını ve kısıtlamaları da göstermektedir. Bulut Bilişimin dezavantajları şu şekilde sıralanabilir:

- a) Sürekli İnternet Bağlantısı Gereksinimi:* Eğer internete bağlantısı yoksa web tabanlı uygulama ve servisleri kullanmak neredeyse imkânsızdır. Böyle bir durumda bulutta bulunan belgelere ulaşamayacağı için işler aksayabilir. 3G'nin yaygınlaşmasıyla birlikte bu durum büyük oranda geçerliliğini yitirse de bulut bilişim için hala büyük bir dezavantajdır.
- b) Düşük Hızlarda Düzgün Çalışmaması:* Web tabanlı uygulamalar geniş bant internete göre tasarlandığı için Dial-up veya GPRS ile internete bağlanılıyor ise bulut bilişim servis ve uygulamaları normalden çok daha yavaş çalışıyor olacaktır. Aynı durum geniş bant internet bağlantısının yavaşlaması durumunda da yaşanabilir. Ek olarak geniş bant internet bağlantısının düşük yükleme hızı sunması da veri yedekleme de uzun süre beklemeye yol açacaktır.
- c) Uygulamanın Yavaş Çalışması:* Hızlı bir bağlantıya sahip olursa dahi web tabanlı uygulama ve servisi çalıştıran sunucu aşırı yoğunsa kullanılan uygulama normalden daha yavaş çalışabilir.

- d) **Güvenlik Araçları:** Tüm belgelerin bulutta bulunması her ne kadar iyi bir şey olsa da kötü niyetli kişiler bulut sunucularına çeşitli saldırılar düzenleyip, kişisel verileri ele geçirebilir veya kullanılmaz hale getirebilirler.
- e) **Sistem Güncellemeleri:** Bulut üzerinde bir yazılım çalıştırılıyorsa bulut altyapısı güncellendiğinde, kullanılan yazılım bu güncelleme ile sorun oluşturabilir. Bulutu çalıştıran sistem sizin kontrolünüzde olmadığı için bulut üzerine kurulan yazılım, klasik sunuculu sisteme göre daha az kontrol altındadır.
- f) **Deneyimsiz Bulut Operatörü:** Hizmet alınan bulut sistemini işleten firma gerekli bakım ve servisleri yapmaz ise bulutta meydana gelebilecek bir arızada tüm veriler kaybedilebilir.
- g) **Kullanılan Program Özellikleri:** Örnek olarak, Google Docs her ne kadar tüm ofis programı ihtiyacınızı giderecek olsa da Microsoft Office ve/veya Open Office'in tüm özelliklerini bünyesinde barındırmaz. Bulut Bilişim tabanlı uygulamalara geçmeden önce bu programların ihtiyacı tam olarak karşıladığından emin olunmalıdır (Arıman, 2011).

4.9. Bulut Bilişimde Güvenlik

Bulut Bilişimin en önemli konularından birisi de güvenliktir. Kişisel ya da kurumsal bu teknolojiyi kullanan her kişiyi en çok tedirgin eden konudur güvenlik. Her ne kadar bilişim güvenliği artık yüksek oranda sağlansa da olması gereken temel güvenlik ve gizlilik hedefleri aşağıda özetlenmiştir (Çetin vd., 2013):

- Servis sağlayıcının telif hakkıyla korunan malzemelerinin (yazılımlar, haritalar ve görüntüler) gizlilik ve güvenliğinin sağlanması. Bu malzemelerinin yetkisiz kişiler tarafından kullanılmamasının sağlanması. Bu malzemelerinin bulut yöneticisi tarafından da görülememesinin sağlanması (eğer bulut servis sağlayıcı tarafından yönetilmiyorsa),
- Sadece yetkili kullanıcıların ilgili yazılımı kullanmaları veya bu yetkili kişilerin bulutta saklanan veriye erişimlerinin sağlanması,
- Kullanıcının gizlilik haklarına bağlı olarak ne servis sağlayıcı ne de bulut sağlayıcısının yetkili yazılım veya verilere ulaşacağı erişim kalıplarının (access pattern) görülmesi mümkün olacaktır. Böyle yaparak bir kullanıcı gizlilik duyarlı projelerin başkaları tarafından görülmediğine emin olacaktır.
- Kullanıcı tarafından oluşturulan haritalar, analizler, elde edilen verilerin gizliliği korunacaktır.

Bulut Bilişim için güvenlik konusu aşağıda başlıklar halinde açıklanacaktır (Yüksel, 2012).

Hizmet Alınan Firmaların Güvenilirliği:

Firmaların güvenlik kaygılarını gidermek amacıyla ilk incelenecek nokta hizmet alınacak firmanın sektörde edinmiş olduğu tecrübeler olacaktır. Hizmet verecek firmanın ne kadar süreden beri sektörde faaliyet gösterdiği ve bu süreçte ortaya çıkmış olan güvenlik sorunlarının durumu da incelenecek önemli konular arasındadır. Aynı zamanda güvenlik problemleri oluşması durumunda hizmet alan firma ile yapacağı işbirliği/bilgilendirme gibi parametrelere de dikkat etmek gerekir. Bunun dışında firmanın işletim sırasında kullandığı metodolojiler, takip ettiği regülasyonlar (ISO 9001, 27001-2, BS 25999 vb.) ve elbette konularında uzman, yetişmiş personel kaynağı da hizmet kalitesi açısından önemli göstergeler olacaktır.

Erişim ve Kimlik Denetimi:

Hizmet alınan firmanın servislerine erişim sırasında mutlaka güvenli bir bağlantı yöntemi kullanılmalıdır. Bu erişimin sadece hizmet alan kişi ya da kurum tarafından yapıldığından emin olunması için aşağıdaki erişim kontrolü (authentication) teknolojilerinden (iki katmanlı kontrol- vs. gibi) bir veya birkaçı birden desteklenmelidir:

➤ Kimlik Doğrulama (Authentication)

- Bildiğiniz bir şey – Şifre vb.
- Sahip olduğunuz bir şey – Token (Jeton, kart...) anahtar vb.
- Sizin kimliğiniz – Biyometrik kontroller, retina kontrolü vb.
- Bulunduğunuz yer – GPS sinyalleri, IP bazlı kontroller vb.

➤ Yetkilendirme (Authorization)

Firma tarafından kullanılan hesaplarda, hangi hesabın hangi kaynaklara erişilebileceği dikkatle tanımlanmalıdır.

➤ Hesap Verilebilirlik (Accountability)

Bulut üzerindeki tüm hareketler kayıt altında olmalı ve olası soruşturmalara yardım edebilmelidir. Gereğinde yasal delil olarak da kullanılabilecek şekilde olmalıdır.

Erişilebilirlik:

Bulut Bilişim hizmetlerinde alınan hizmetler, SLA'lar (Service Level Agreement) ile güvence altına alınmaktadır. Örneğin hizmet alınan sunucuların ayakta kalma süresinin %99,99 olması vb. gibi. Özellikle yüksek erişilebilirlik gereksinimi içeren projelerde "Felaket Önleme" (Disaster Recovery) servislerinin olup olmadığı kontrol edilmeli ve ayrıca servis olarak veriliyorsa alınan servis katmanları içerisinde bu servis tercih edilmelidir. Elbette hizmet sağlayıcı firmaların finansal durumları da alınacak hizmetin kesintisizliği ve kalitesi için belirleyici olacaktır.

Fiziksel Güvenlik:

Bulut Bilişim sağlayıcısının veri merkezinde sahip oldukları fiziksel güvenlik sertifikaları (TIER 3-4 vb. gibi) ve güvenlik önlemleri (biyometrik kontroller, yanmaz duvar ve kapılar, 7x24 güvenlik, fiziksel bariyerler, sel-yangın önleme sistemleri, UPS sistemleri, soğutma sistemleri, alarm mekanizmaları) incelenmeli, gerektiği durumlarda denetlenme opsiyonlarının olup olmadığı araştırılmalıdır.

Legal ve Operasyonel Güvenlik:

Alınan hizmetlerin lisans durumları ve yasal yükümlülükler sözleşmeler ile güvence altına alınmalıdır. Ülkemizde SPK, BDDK gibi kuruluşların yönergeleri ve yasal yükümlülükler, yine güncel yasalardan 5651 vs. gibi yönetmeliklerin sorumlulukları takip edilmelidir. Hizmet veren firmanın operasyonel hizmetlerde çalışan personelleri ile imzaladıkları NDA (Non-Disclosure Agreement-Gizlilik Anlaşması)vb. gibi sözleşmeler sorgulanmalı ve personel özgeçmiş sorguortmaları yapıp yapılmadığı eğer mümkünse bilgi/taahhüt olarak talep edilmelidir.

Veri ve Altyapı Güvenliği:

Özellikle PCI – DSS (Payment Card Industry – Data Security Standard) gibi standartlara uyum zorunluluğu olan proje kaynaklarında hizmet alınan firmanın yedekleme ve veri silme/yok etme biçimleri sorgulanmalıdır. Kullanımı biten verilerin imha edilme metodolojileri sorgulanmalı, mümkünse ayrı bir servis olarak alınabilmelidir. Firmanın entelektüel bilgisini ya da kurumsal önem içeren sunucuların verilerinin mutlaka bir şifreleme (encryption) algoritması ile saklanması, gerektiğinde servis olarak alınabilmesi sağlanmalıdır. Hizmet veren firmanın ağ altyapısının 7x24 proaktif olarak izlendiğinden emin olunmalıdır. Eğer mümkünse o proaktif önlemlerin (DDOS koruma, Firewall Sistemleri, IPS/IDS sistemleri, Anti-Malware sistemleri vs. gibi) servis olarak da alınarak denetlenmesi, ya da raporlarının düzenli olarak görülebilmesi istenmelidir (Özdemir, 2011).

4.10. Bulut Bilişim Örnekleri

a) Facebook: Bugün hemen tüm dünyada yaygın bir şekilde kullanılan sosyal paylaşım platformudur. Kullanıcılarının geçmişe dönük tüm yazışmalarını, paylaştığı fotoğrafları, video vb. dokümanları uzayda bir yerde, yani kullanıcılarının fark etmediği şirket sunucularında tutmaktadır. Yine bu uygulamaya bulut bilişimin en önemli özelliklerinden olan ve internete sahip olan her cihazdan erişebilmek mümkündür. Kullanıcılar dilerse bildirdikleri konumların raporunu da alabilmektedir. Aynı zamanda veri güvenliğini dikkate alan bu uygulama paylaşılan herhangi bir doküman için veri gizliği özelliğine sahiptir.

b) Instagram: Facebook, Twitter, LinkedIn uygulamaları gibi bir altyapıya sahiptir. Paylaşılan her fotoğraf bulut üzerinde tutulmakta ve istenilen zamanda bu verilere erişme imkânı sağlamaktadır.

c) **iCloud:** Apple kullanıcılarının dosya saklama ve farklı Apple cihazları arasında bulut üzerinden senkronizasyonu sağlayan Apple ürünüdür. Apple cihazın birisinde yapılan değişiklik anında diğer Apple cihazlarda da gerçekleşmektedir.

d) **Dropbox:** Dosyaların bulut üzerinde saklanmasına imkân vererek kullanıcılarını sabit disk problemlerinden kurtaran bir yapıya sahiptir Aynı zamanda büyük boyutlu dosyaların paylaşımına da imkan vermektedir.

e) **Portal for ArcGIS:** Yine Esri firmasının bulut çözümü olan, ancak veri güvenliği açısından kurumların kendi internet duvarı arkasında bulunan sunucuları üzerinde kullanabildikleri üründür. Özellikle verilerini kendi kurumu dışına çıkarmak ve aynı zamanda her yerden erişmek isteyen, yaptıkları uygulamalara ya da portal erişimine şifreleme kabiliyeti isteyen kurumlar için Esri tarafından geliştirilmiş üründür.

f) **ArcGIS Online:** CBS sektöründe en önemli yazılımlara sahip Esri firmasının bulut üzerinde özel uygulamalar geliştirme imkanı sunan, lokal sunuculardan yayımlanan servisleri kullanabilen, veri paylaşımı kabiliyeti bulunan bulut teknolojisidir. Bu teknoloji ile şahsi/kurumsal tüm verileriniz ya da yaptığınız tüm uygulamalar Esri'nin sunucularında saklanmaktadır.

Uygulamalar

Günlük hayatta kullandığınız bulut bilişim tabanlı teknolojilerin neler olabileceğini değerlendiriniz.

Uygulama Soruları

Günlük hayatta kullandığınız bulut bilişim tabanlı teknolojilere bu kitapta yazılanlar dışında 3 örnek veriniz.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Genel olarak Bulut Bilişim teknolojilerinin ele alındığı bu bölümde Dijital Coğrafya çalışmalarının kişisel ve lokal bilgisayarlarımızın dışında, internet tabanlı bulut platformlarında nasıl ve kimlerle birlikte kullanabileceğimiz yönünde bilgi edindik.

Bölüm Soruları

- 1) Aşağıdakilerden hangisi bulut bilişimin avantajlarından birisi değildir?
- a) Düşük Yazılım Maliyeti
 - b) Düşük Donanım Maliyeti
 - c) Sürekli İnternet Bağlantısı Gereksinimi
 - d) Artırılmış Veri Güvenliği
 - e) Grup Çalışması İmkânı
- 2) Kullanıcının servis sağlayıcı tarafından sunulan yazılım dilleri ve araçlarını kullanarak bulut altyapısı üzerinde kendi yazılımlarını geliştirebildiği hizmet modelinin adı nedir?
- a) Servis Hizmet Modeli
 - b) Platform Hizmet Modeli
 - c) Altyapı Hizmet Modeli
 - d) Bulut Hizmet Modeli
 - e) Kullanıcı Hizmet Modeli
- 3) Bulut bilişim mimarisinin 3 ana bileşeni bulunmaktadır. Bunlardan ikisi; Tüketici ve Servis Geliştiricidir. Üçüncüsü aşağıdakilerden hangisidir?
- a) Analitik
 - b) İşlemci
 - c) Servis Sağlayıcı
 - d) Network
 - e) Çekirdek Yazılım

Cevaplar

1)c, 2)b, 3)c

5. DİJİTAL COĞRAFYA

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Dijital Coğrafya alanında ne tür analizler yapılabileceği ve nasıl haritalar üretilebileceği hakkında çoğunlukla görsel içerikli bilgiler verilecektir.

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

Harita nedir?

Klasik harita ve sayısal harita arasında ne fark vardır?

Dijital Coğrafya nedir?

Dijital Coğrafyanın sınırları nelerdir?

Türkiye’de ve Dünya’da sıklıkla ne tür CBS analizleri yapılmaktadır?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Dijital Coğrafya	Haritacılık hakkında temel bilgi edinimi ve Dijital Coğrafya kapsamında neler yapılabileceği konusunda vizyon kazanımı	Örnek çalışmalardan çıkarılmış örnek haritalar verilecektir

Anahtar Kavramlar

Harita
Kent Bilgisi
CBS
Kartografya
Analiz & Sentez
Görselleştirme

Giriş

Kente ait tüm bilgiler Coğrafi Bilgi Sistemleri tabanlı teknolojiler kullanılarak görselleştirilebilir ve çeşitli sorgulamalara ek olarak çok farklı analizler gerçekleştirilebilir. Bu bölümde, Dijital Coğrafya çalışmaları kapsamında ortaya çıkan harita ve görselleştirme örnekleri verilerek CBS'nin kapasitesi hakkında fikir verilecektir.

5.1. Dijital Coğrafya Nedir?

Dijital Coğrafyanın tanımına geçmeden önce, ‘Harita’ kavramının çok iyi anlaşılması gerekmektedir. Harita, en temel manasıyla, coğrafi gerçekliğin özetlenmiş görüntüsüdür. Uluğtekin & İpbüker’e göre (2008) harita, amacına uygun seçilmiş objeleri veya seçilmiş karakteristikleri sunan -harita yapımcısının becerisine ve seçimlerine bağlı olarak meydana getirilen- konumsal ilişkilerin özelliğine bağlı kullanım amaçlı tasarımılanan iletişim aracıdır. Haritalar geçmişte yalnızca “nerede” sorusuna cevap vermişlerdir. Günümüzde ise haritalar “niçin”, “ne zaman”, “nasıl” ve “kim tarafından” gibi sorulara da cevap vermelidirler. Artık haritalar çeşitli konuların farklı kullanıcılar tarafından anlaşılabilmesini de olanaklı kılmalıdır.

Haritalar artık verinin konumsal ilişkileri içinde anlaşıldığı araçlar niteliğini kazanmışlardır. Birleştirilmiş ve işlenmiş veriler, içerikleri ve kapasiteleri bakımından kartografik tasarımın parçalarıdır. Günümüzde harita kavramı yalnızca sınırlı içerikte ve klasik basılı haritaları değil görselleştirilmiş, multimedya ve etkileşimli haritaları da kapsamaktadır. Artık haritalar yalnızca gösterim amaçlı değil aynı zamanda bilgi, etki ve gelişme amaçlıdır. Haritalar “seyir” amaçlıdır. Seyir kavramı çeşitli amaçlarla üretilmiş bilgi ve yeni verilerin elde edilmesini kapsamaktadır. Kartografya topografik ve tematik ürünler ile yaşadığımız dünyanın anlaşılmasını sağlar. Harita kavramı çeşitli niteliksel ve niceliksel verinin organizasyonu, analizi, sunumu ve iletişimini kapsar.

Verinin bilgisayarda işlenebilir hale gelmesi CBS kullanımının sağladığı en önemli kazanımdır. Bilgisayarla harita üreten sektör daha çok veri toplama, işleme, denetim, güncelleştirme, depolama ve konumsal verinin dağıtımı ile ilgilenmektedir. Sayısal yöntemle üretilmiş görsel haritalar yalnızca bilgisayarda okunabilen harita veri dosyası olarak algılanmamalıdır. Sayısal harita konumsal varlıkların geometrik olmayan öznitelikleri ve sunumları ile bütünleşmiş ve yapılanmıştır. Böylece sayısal haritalar konumsal biçimlerin tanınmasında ve aralarındaki ilişkilerin anlaşılmasında, konumsal yapıların belirlenmesinde kullanılır.

Klasik harita yeryüzü gerçekliğinin özetlenmiş durağan bir sunumudur. *Sayısal haritada* ise dinamik sayısal kartografik veri tabanı, haritanın özünü oluşturur. Haritanın temel niteliği; eleme (seçme), sınıflandırma, öteleme, işaret oluşturma, kavramsal birleştirme ve grafik abartma gibi uygulamaları içeren bir iletişim aracı olmasıdır. Sayısal harita veri tabanı tam anlamı ile geliştirildiğinde, gerçek harita niteliğini kazanır. Çok sayıda kaynaktan yararlanılarak üretilen haritalar kendi doğruları olan ürünlerdir. Tekniğine uygun olarak üretilmiş sayısal haritalar konumsal veri standartlarını sağlamalıdır (Association of Geographic Information (AGI) Report, 1992). Bu veri standartları; verinin kaynağı, bilginin güncelleştirilmesi, geometrik doğruluk, semantik (öznitelik) doğruluk, bilgi bütünlüğü, verinin mantıksal tutarlılığı olmak üzere 6 ana başlık altında toplanmaktadır. İşte Dijital Coğrafya da bu özelliklere sahip sayısal haritaların amaca yönelik kullanımını içermektedir.

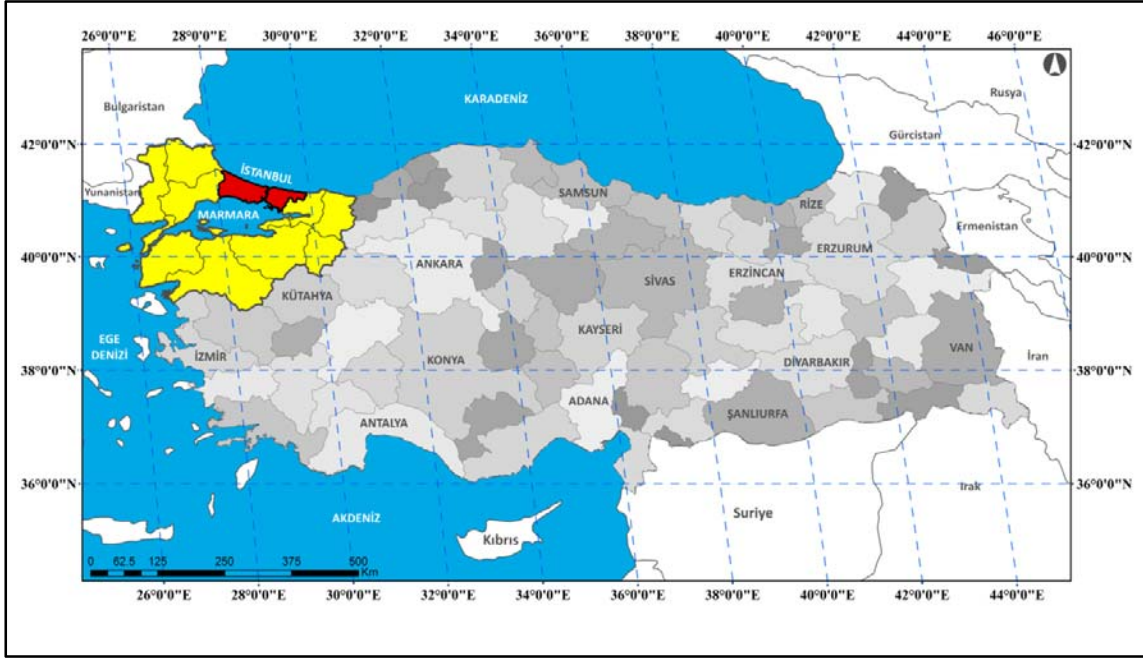
Dünya üzerinde hemen hemen her nesne ve meydana gelen her olay bir mekâna yani bir coğrafi konuma sahiptir. Yer altı ve yer üstü su kaynakları, ormanlar, toprak tipleri, madenler, jeolojik oluşumlar, sulak alanlar, kurak alanlar, çöller, atmosfer olayları, bitki örtüsü, evcil veya yabanî hayvanlar, arazi kullanım durumları, sit alanları, köy ve kent gibi yerleşim yerleri, bunların nüfusları, sosyal, ekonomik ve kültürel durumları, çevre kirliliği, kara yolu ve demir yolu gibi ulaşım ağları, trafik kazaları, suçlar, boşanmalar, yangınlar, fabrikalar, ürün pazarları, su, kanalizasyon, elektrik, telefon şebekesi gibi alt yapı tesisleri hep coğrafi konuma bağlıdır. Avcı (2008), bu durum tespiti için şu soruları sormaktadır:

- Bu kadar farklı varlık ve olaylara ait bilgilerin toplanması, değerlendirilmesi, analiz edilmesi, plânlanması, haritalanması, yeni durumlara göre güncelleştirilmesi ve problemlere çözümler üretilmesi nasıl başarılabilir?
- Global çevre kirliliği veya atmosferik olayları analiz etmek ve çözüm üretmek isteyen birisi bu kadar veriyi nasıl toplayacak, nerede depolayacak, olayları nasıl modelleyebilecek?
- Bir kente ait tüm bilgilerin konumlarıyla birlikte toplanması, depolanması, istatistikî değerlendirmelerinin yapılması, hiçbir olay veya fizikî durumu ihmal etmeden plânların yapılabilmesi ve sanal ortamda bunların görüntülenebilmesi, hatta farklı senaryoların üretilmesi ve bunların muhtemel sonuçlarının test edilmesi nasıl mümkün olabilecektir?

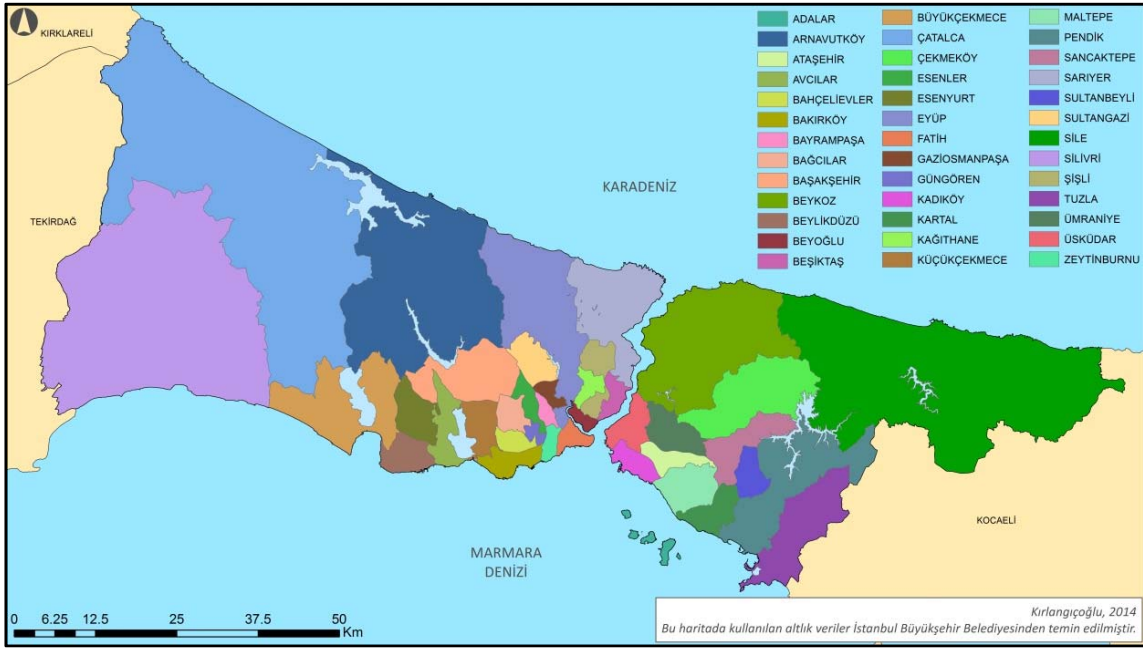
Bu soruların ve çok daha fazlasının cevabı kısaca Coğrafi Bilgi Sistemleridir (CBS). Bir CBS platformunun kurulması ve verimli bir şekilde kullanılabilmesi için de önce söz konusu şehre ait mümkün olan bütün verilerin toplanması ve bilgiye dönüştürülmesi gerekir. Yomralıoğlu (2006), Dijital Coğrafya mimarisinin sağlıklı bir şekilde kurulabilmesi için öncelikle Kent Bilgisi kavramına önem vermekte ve bu kavram içine altyapıdan üstyapıya, planlamadan sağlığa, güvenlikten ulaşım, eğitimden turizme kısaca kent hayatındaki tüm olguları katmaktadır. Bu kapsamda toplanabilecek veri türleri ve oluşturulabilecek haritaların sayısında elbette sınır yoktur. Bu nedenle, bu konuda en gelişmiş şehirlerden biri olan İstanbul ile ilgili Büyükşehir Belediyesi tarafından sağlanan verilerle hazırlanan haritalar aşağıda verilmiştir. Bu haritalar, CBS kurmak isteyen bir şehirde hangi tür verilerin toplanması gerektiğine örnek olarak verilmiştir.

5.2. Dijital Coğrafya Alanında Hazırlanmış Örnek Çalışmalar

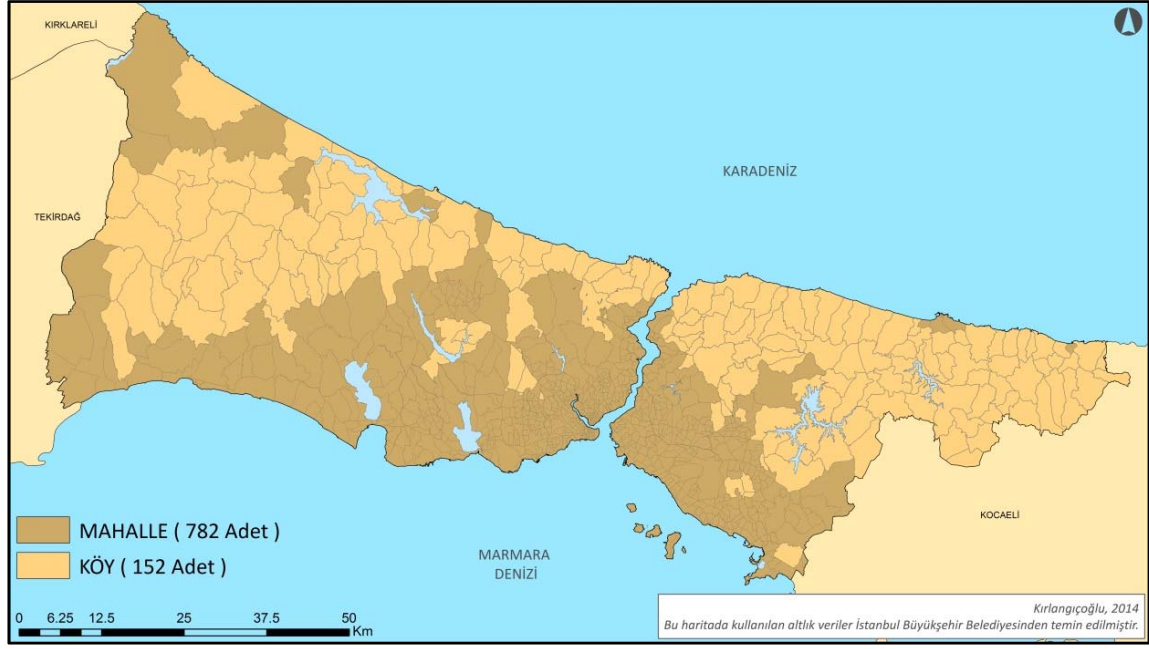
Bu bölümde, dijital coğrafyayı meydana getiren bazı sayısal harita örnekleri üzerinde durulacaktır. Amaç, bir coğrafyacının mesleğini icra ederken ne tür veriler kullanarak ne tür haritalar üretebileceği ve ne gibi analizler gerçekleştirebileceğine yönelik bir vizyon vermektir. Aşağıda verilen örnekler, iş hayatında sıklıkla karşılaşılan ve hazırlanması istenilen haritaları içermektedir. Sayısal haritalarda genel olarak konum, idari sınırlar, ulaşım sistemleri, nüfus, yolculuk sayıları, arazi kullanım, imar planı, jeolojik yapı, sit alanı sınırları vb. veriler kullanılmıştır.



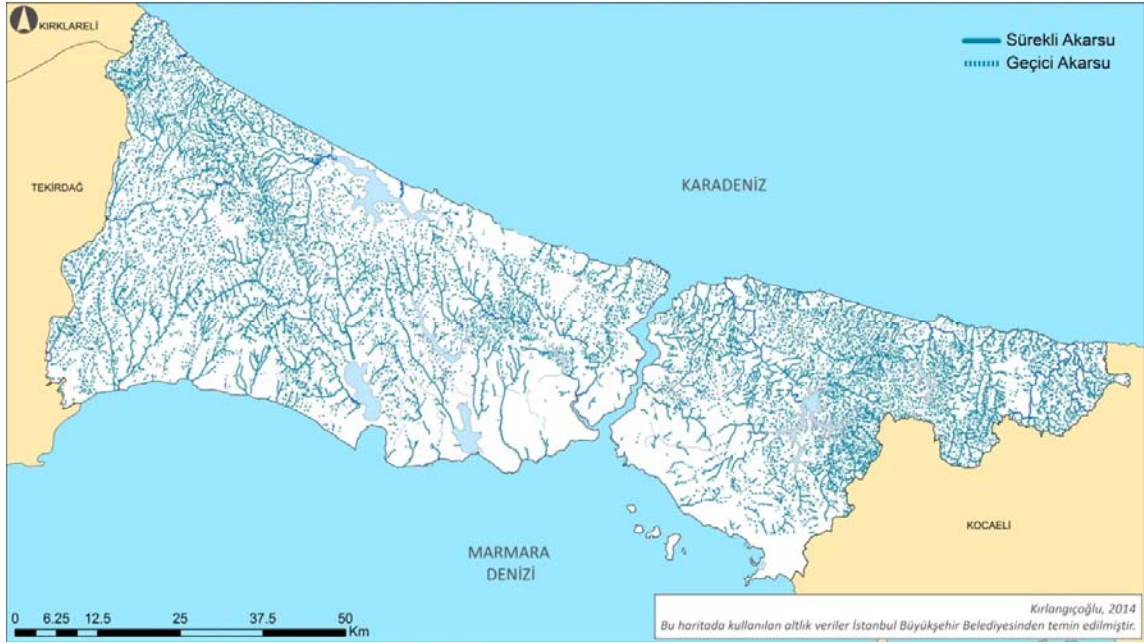
İstanbul'un Türkiye İçindeki Konumu



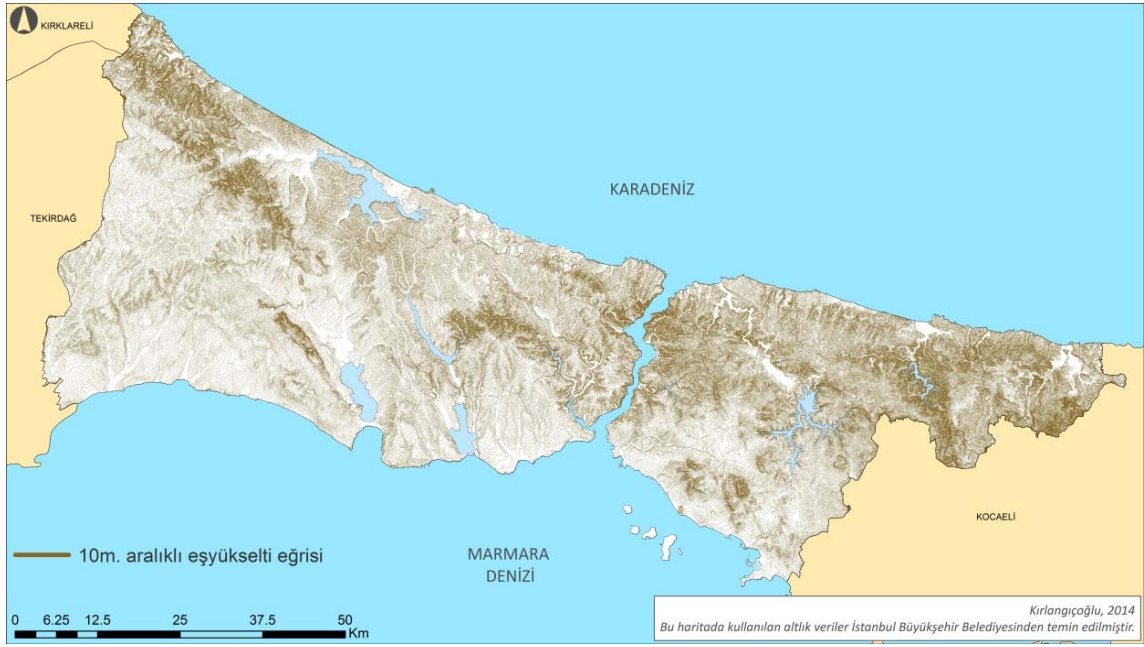
İstanbul'un İlçeleri



İstanbul Mahalle ve Köy Sınırları

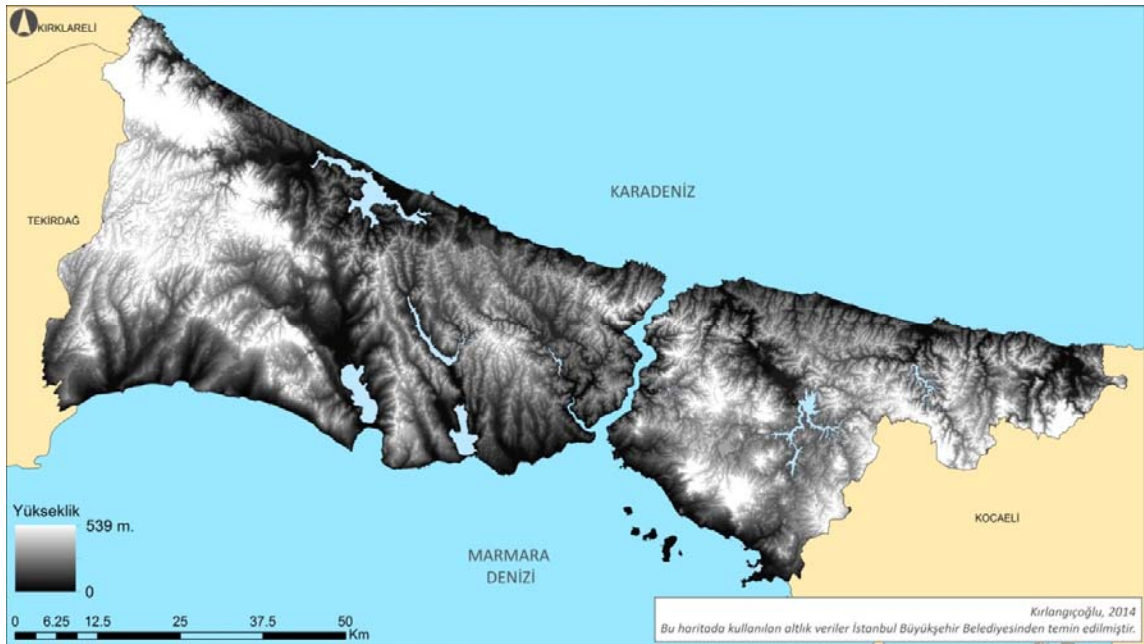


Akarsular ve Göller



Eşyüksekti Eğrileri

Yukarıda görülen eşyüksekti eğrileri ArcGIS 10 yazılımında açılmış ve 3D Analyst modülü kullanılarak İstanbul iline ait Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) üretilmiştir. SYM, çalışılan araziye ait Z boyutundaki yükseklik bilgilerini X,Y planimetrik düzleminde oluşturulan ızgara (grid) sisteminde depolayan sayısal veri dosyalarıdır. Çıktı olarak elde edilen yükseklik değerleri topoğrafyaya ait olan değerlerdir ve yer üstündeki bina, ağaç, vb. objeleri içermezler. Aşağıda görülen İstanbul iline ait SYM, 10x10 metrelik gridlerden oluşmaktadır ve her bir grid bulunduğu konuma ait yükseklik bilgisini içermektedir



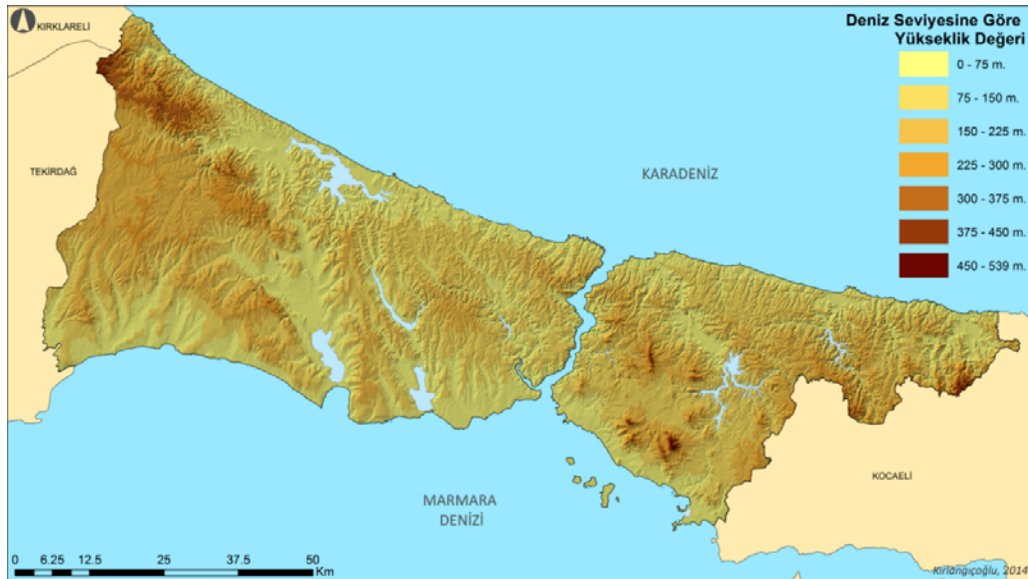
İstanbul İli Sayısal Yükseklik Modeli

SYM verilerine göre oluşturulan aşağıdaki tablo, İstanbul'da hangi yükseklik değerlerinin ne kadar alan kapladığını ifade etmektedir. Bu değerlerin üretilebilmesi için ArcGIS yazılımı, Spatial Analyst Modülü, Reclassify komutu kullanılmıştır. Bu komut, kullanıcı tarafından belirlenen yükseklik değer aralıklarında kalan gridlerin sayısını kullanıcıya verir. Her bir gridin eni 10m ve boyu 10m olmakta ve 100 m2 alan kaplamaktadır. Grid sayısı ile 100 m2 alanın çarpımı sonucunda da alan hesabına ulaşılır.

İstanbul İli Yükseklik Değerleri ve Alansal Dağılımları

YÜKSEKLİK DEĞERİ (m.)	ALAN (km2)
0 - 50	1171
50 - 100	1437
100 - 150	1322
150 - 200	883
200 - 250	438
250 - 300	113
300 - 350	62
350 - 400	19
400 - 450	5.3
450 - 539	1.4

Sayısal Yükseklik Modelinin görsel olarak daha anlaşılabilir hale getirilmesi için ArcGIS platformunda yer alan Spatial Analyst Modülünün 'Hillshade' fonksiyonu kullanılmış ve aşağıdaki rölyef haritası üretilmiştir



İstanbul Rölyef Haritası

Bütün bu haritalardan yola çıkılarak, İstanbul iline ait eğim haritası üretilmiştir. Eğim, topoğrafyanın yatay düzlemle yaptığı açı olarak ifade edilebilir. Sayısal Yükseklik Modelinde 2 farklı yükseklik değerine sahip 2 grid arasındaki mesafe bellidir. Aradaki yükseklik farkının aradaki mesafe ile bölünmesinden ortaya çıkan değer kotanjantı, arazinin o bölümüne ait eğim derecesini verir. Bu kural, daha önce oluşturulan SYM üzerinde uygulanmış ve ArcGIS Spatial Analyst Modülünde yer alan Slope fonksiyonu vasıtasıyla aşağıdaki eğim haritası üretilmiştir.



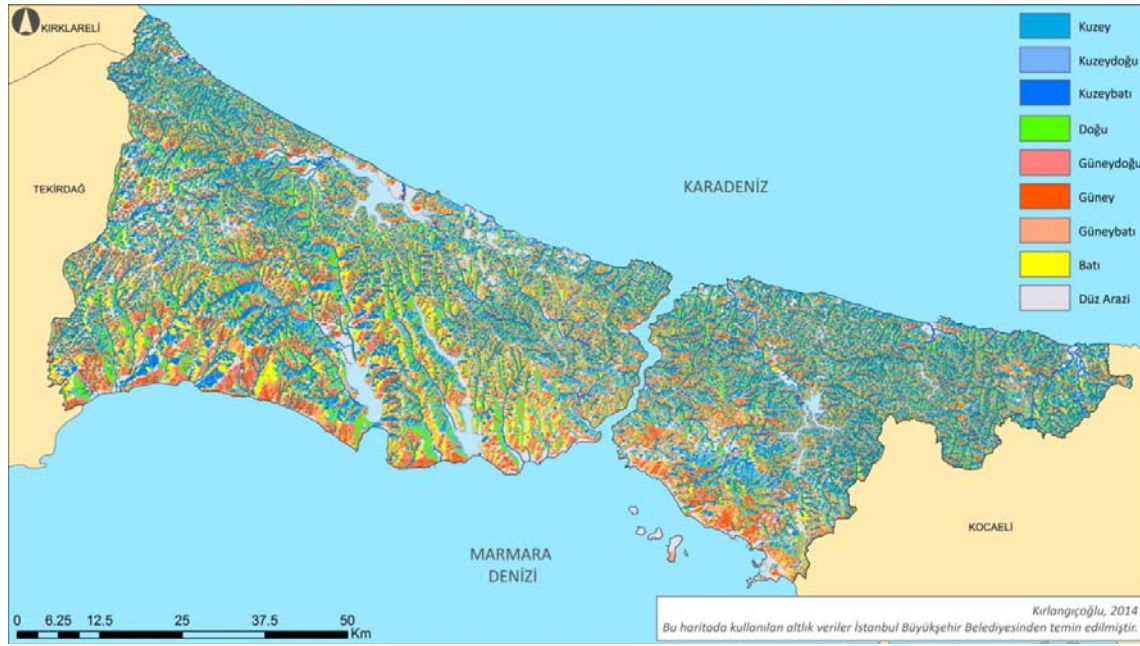
İstanbul İli Eğim Analizi

İstanbul ili eğim değerleri ile kapladıkları alan arasındaki ilişkiyi gösterir tablo aşağıda verilmiştir.

İstanbul İli Eğim Değerleri ve Alansal Dağılımları

EĞİM (°)	ALAN (km2)
0 – 30	1981
3 - 60	1153
6 - 100	1049
10 - 150	712
15 - 250	476
25 - 450	72
450 +	9

SYM verisi aynı zamanda bakı haritasının üretilmesinde de kullanılmıştır. Bakı, topoğrafyada yer alan yükselti yamaçlarının baktıkları yön olarak ifade edilebilir. ArcGIS yazılımındaki ‘Aspect’ komutu ile üretilen Bakı Haritası aşağıda verilmiştir.

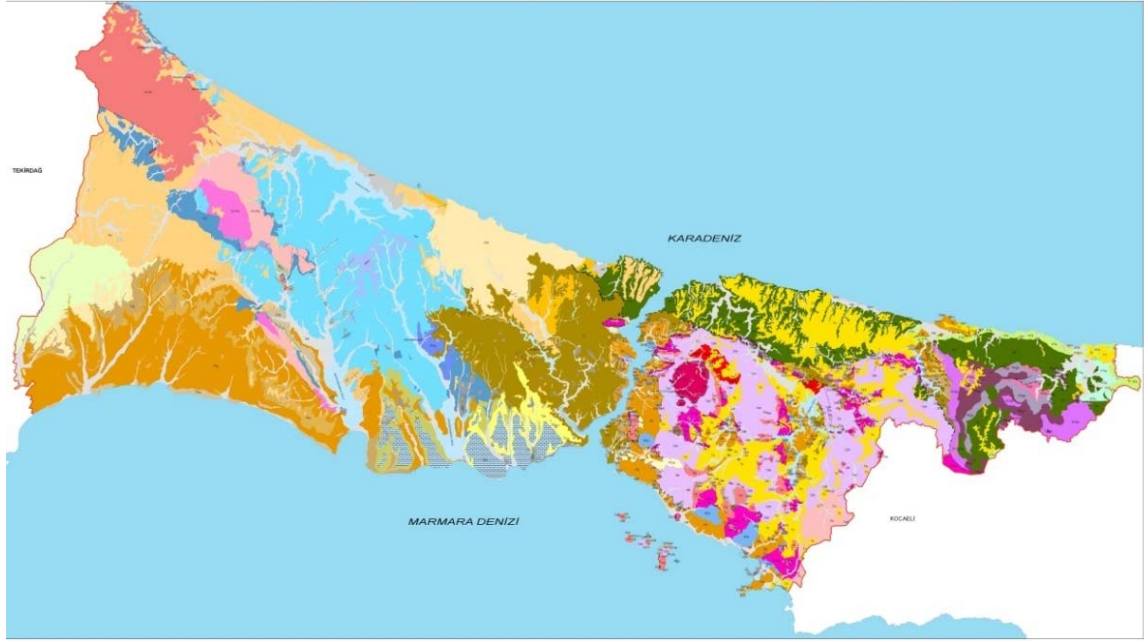


Bakı Haritası

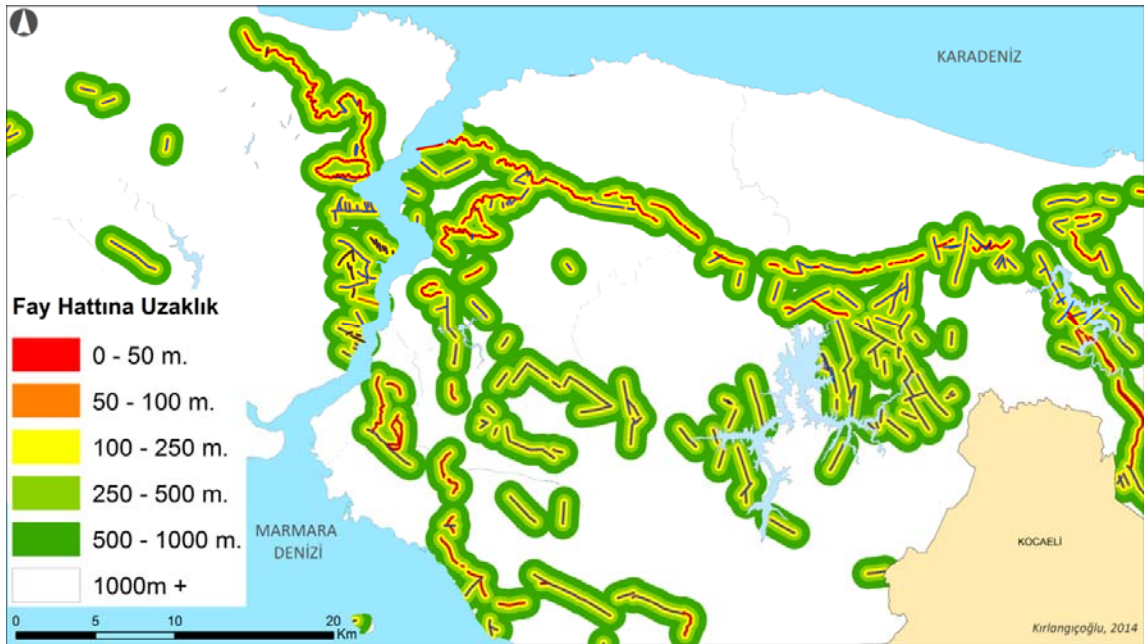
Yukarıda görülen bakı haritasından üretilen değerlere göre oluşturulan aşağıdaki tablo, bakı yönleri ve kapladıkları alanları ifade etmektedir.

Bakı Yönleri ve Alansal Dağılımları

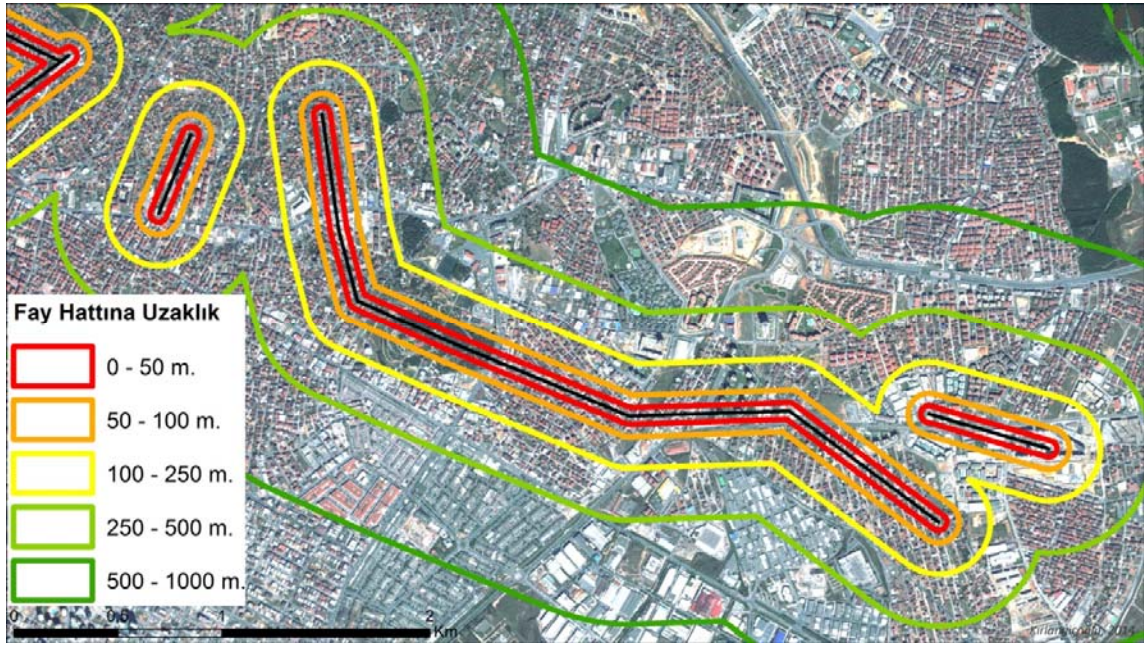
BAKİ YÖNÜ	ALAN (km ²)
KUZEY	1526
KUZEYDOĞU	491
DOĞU	619
GÜNEYDOĞU	604
GÜNEY	488
GÜNEYBATI	560
BATI	636
KUZEYBATI	527



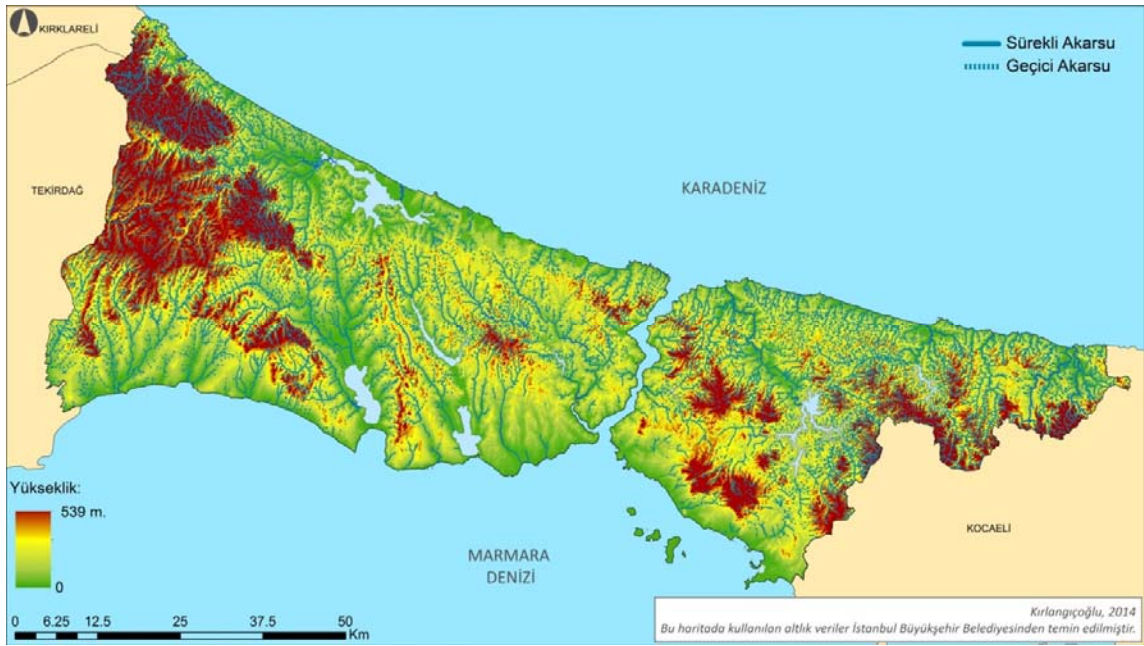
İstanbul Jeolojik Yapı Haritası



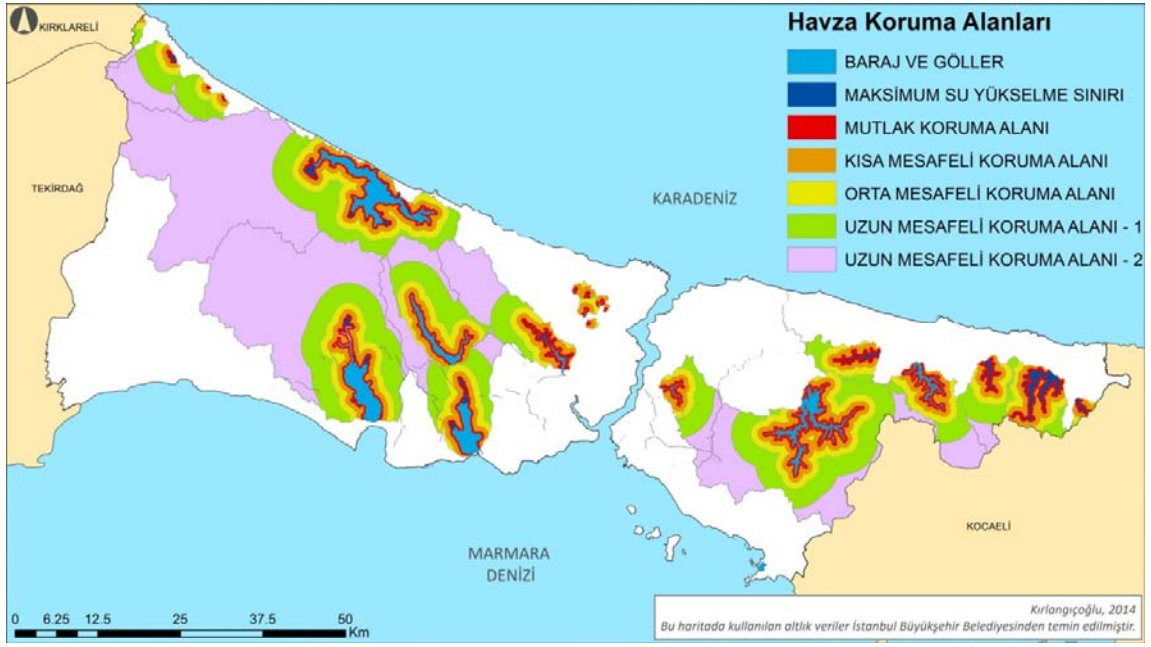
Fay Hatlarına Uzaklıklar



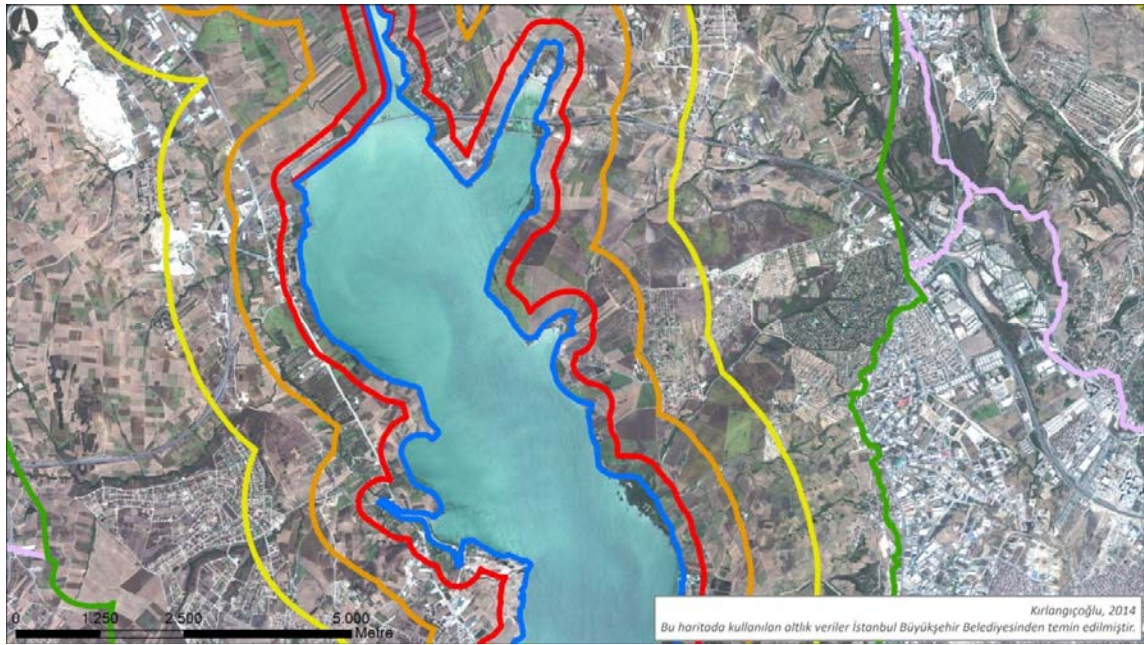
Fay Hatlarına Uzaklıklar – Detay Görünüm



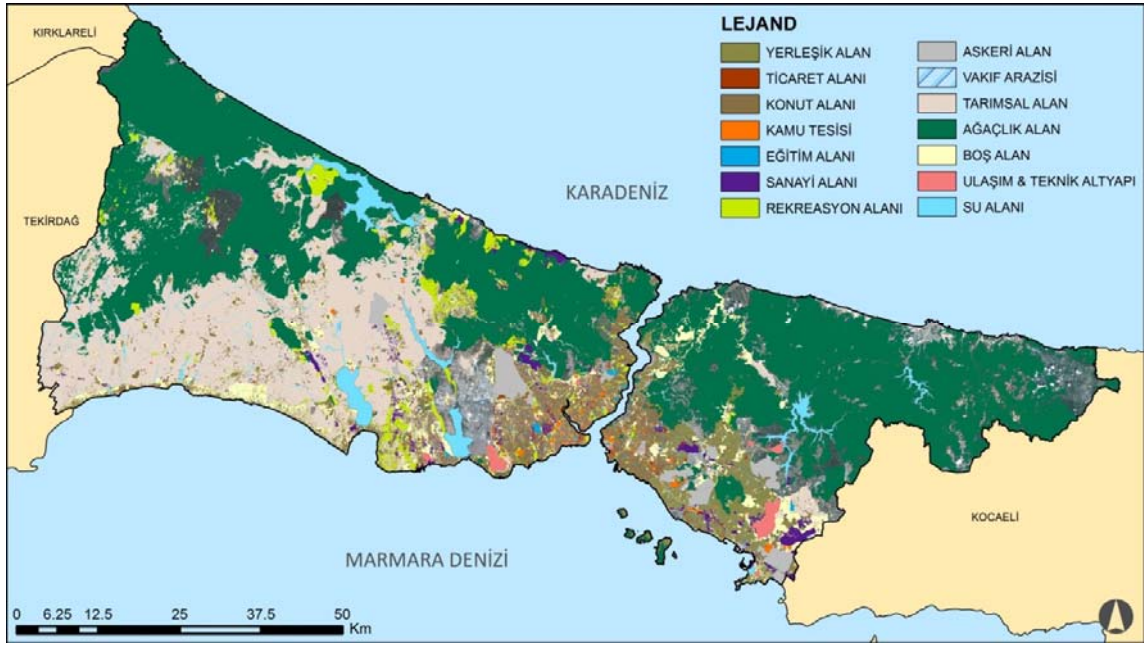
Akarsular ve Sayısal Yükseklik Modeli Entegrasyonu



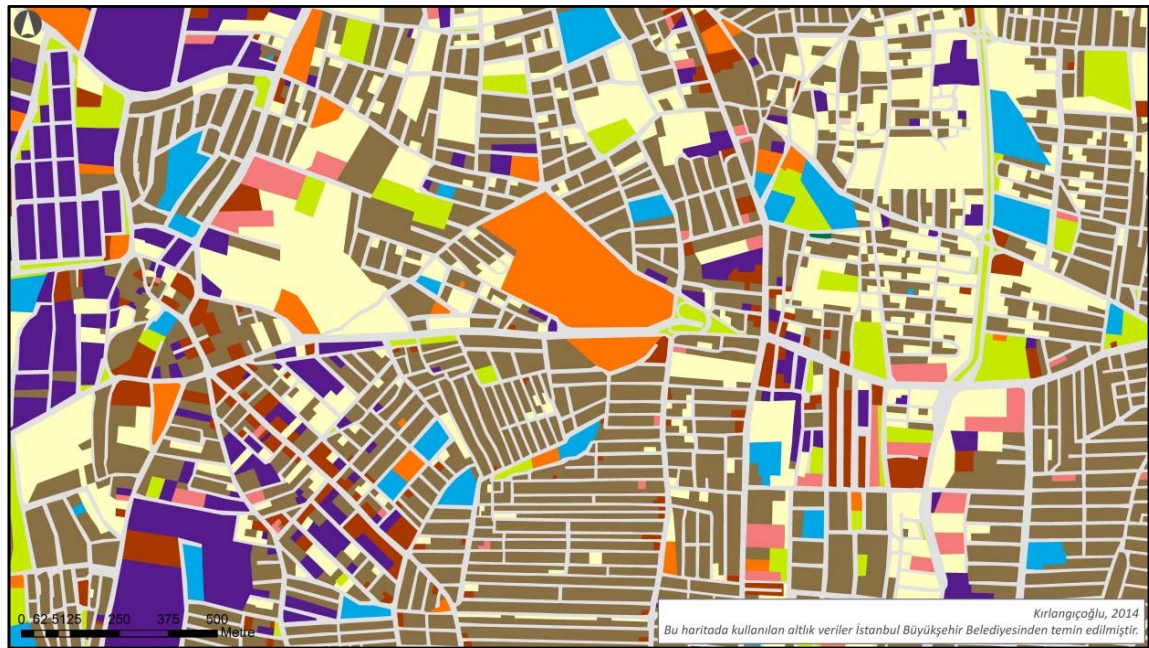
İstanbul Geneli Havza Koruma Alanları



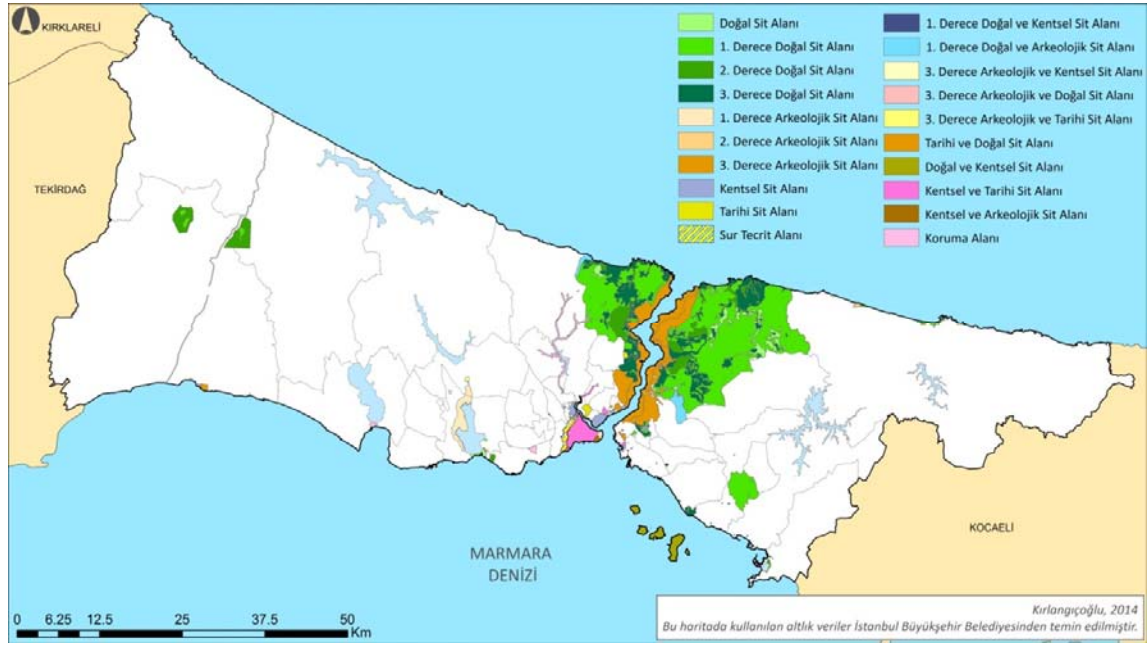
Büyükçekmece Havza Koruma Alanları



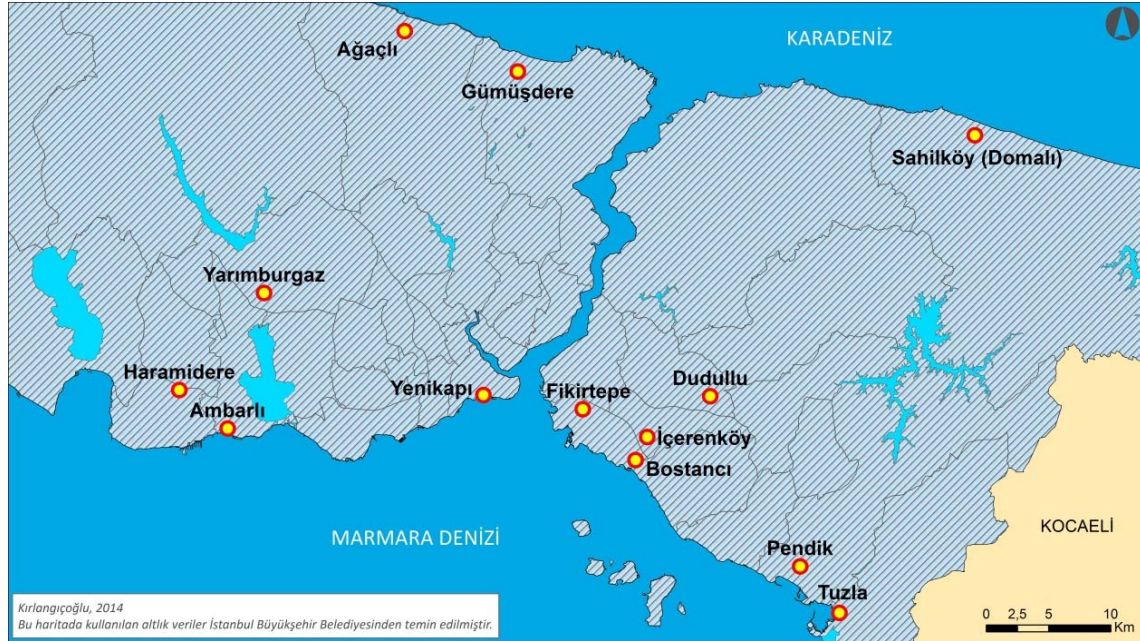
İstanbul Arazi Kullanım Haritası



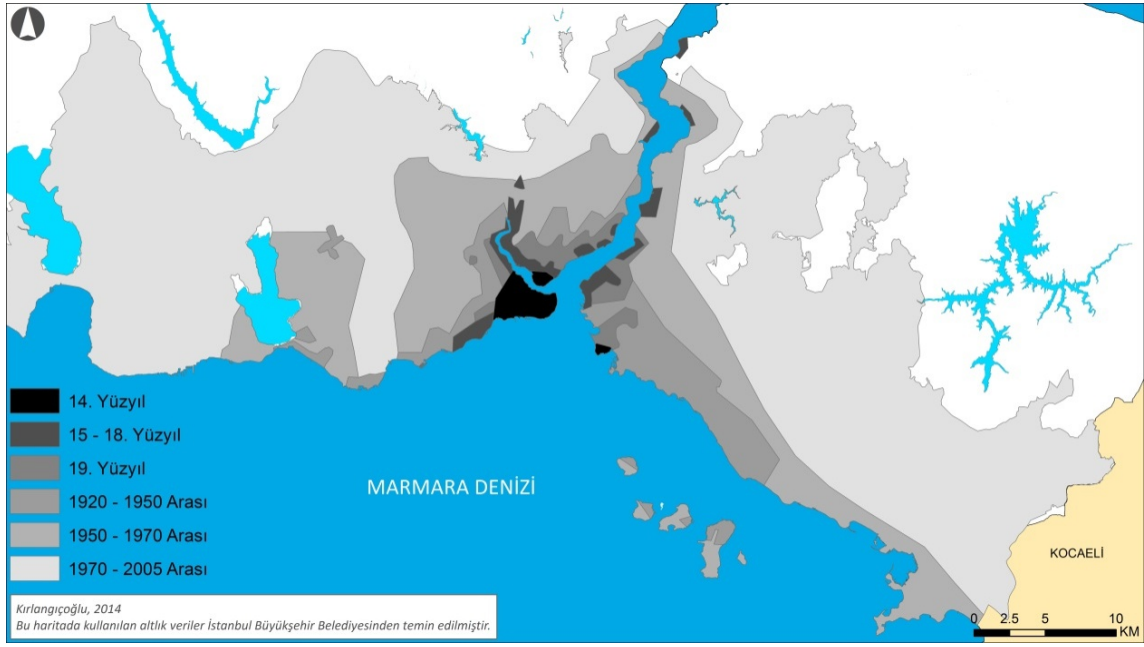
İstanbul Arazi Kullanım Haritası – Detay Görünüm



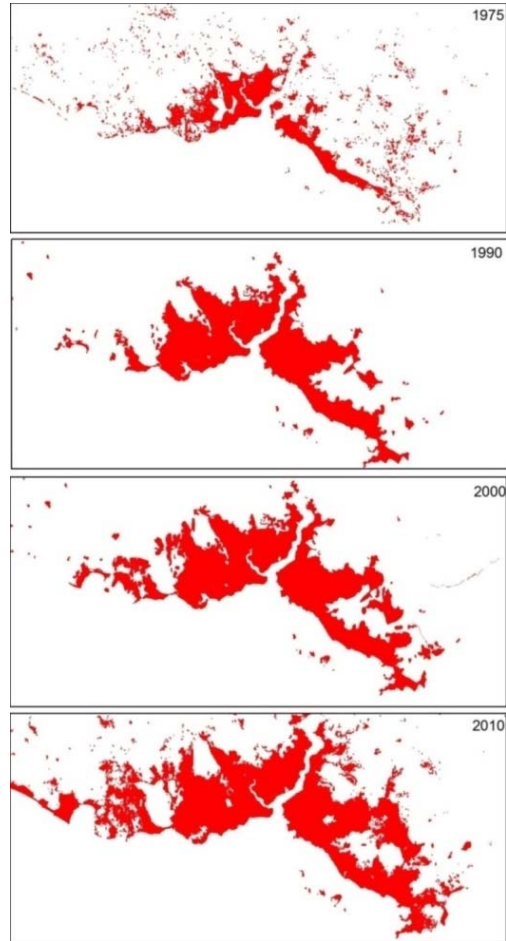
Sıt Alanları



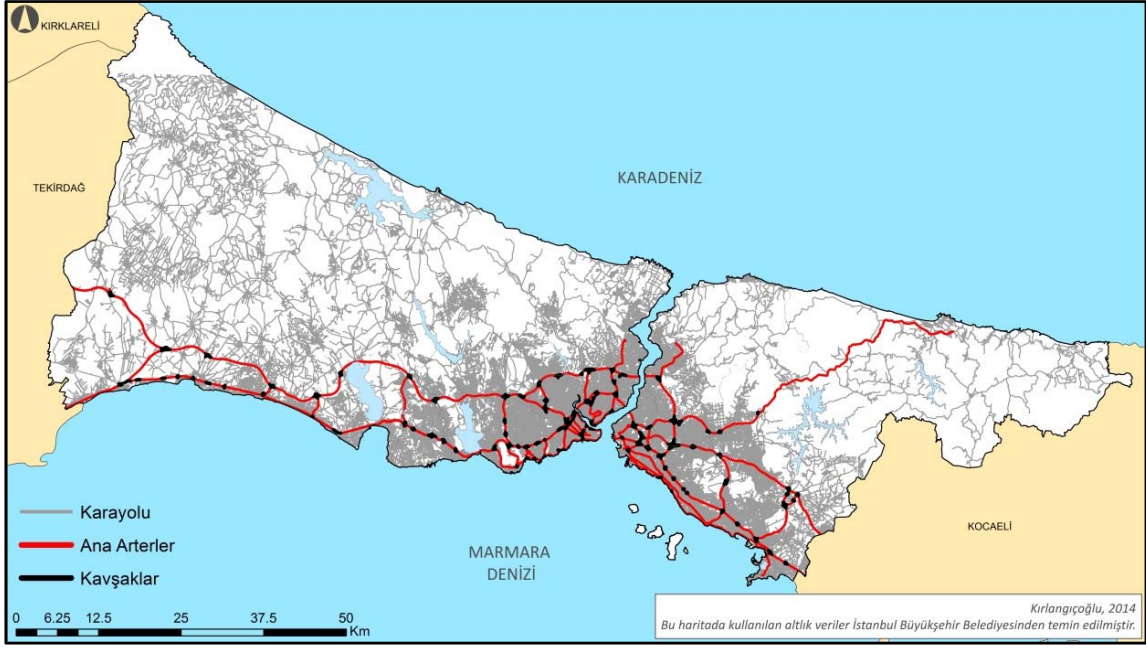
İstanbul'daki İlk Yerleşmeler ve Günümüzdeki İsimleri



İstanbul Şehrinin Tarihsel Gelişimi



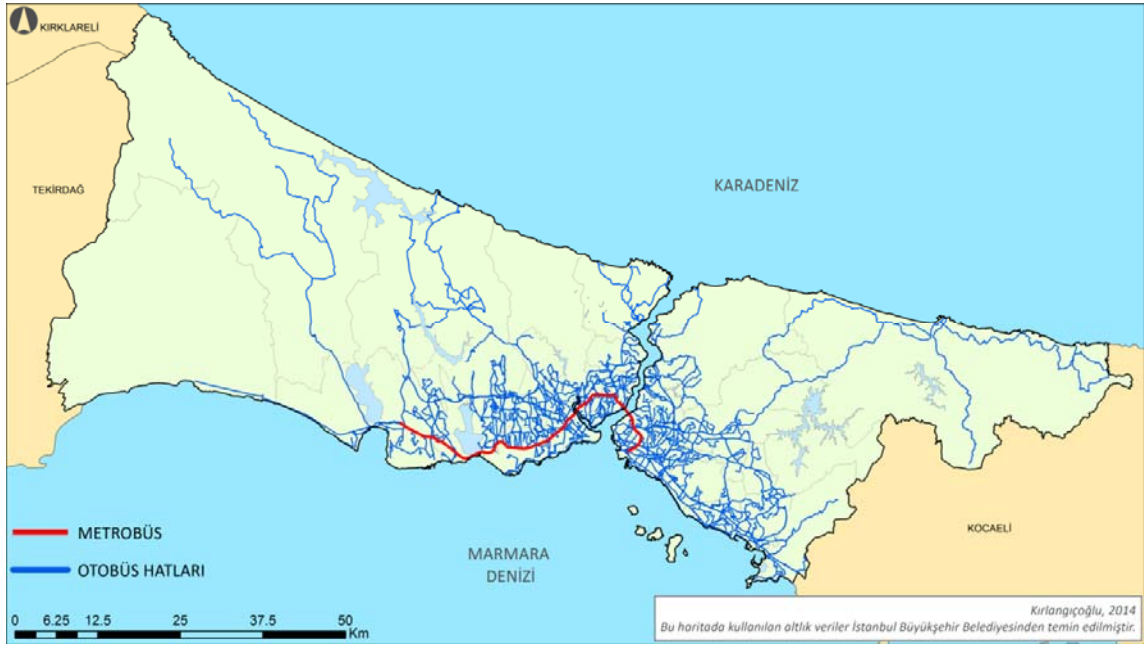
1975-2010 İstanbul Kentsel Büyüme Süreci



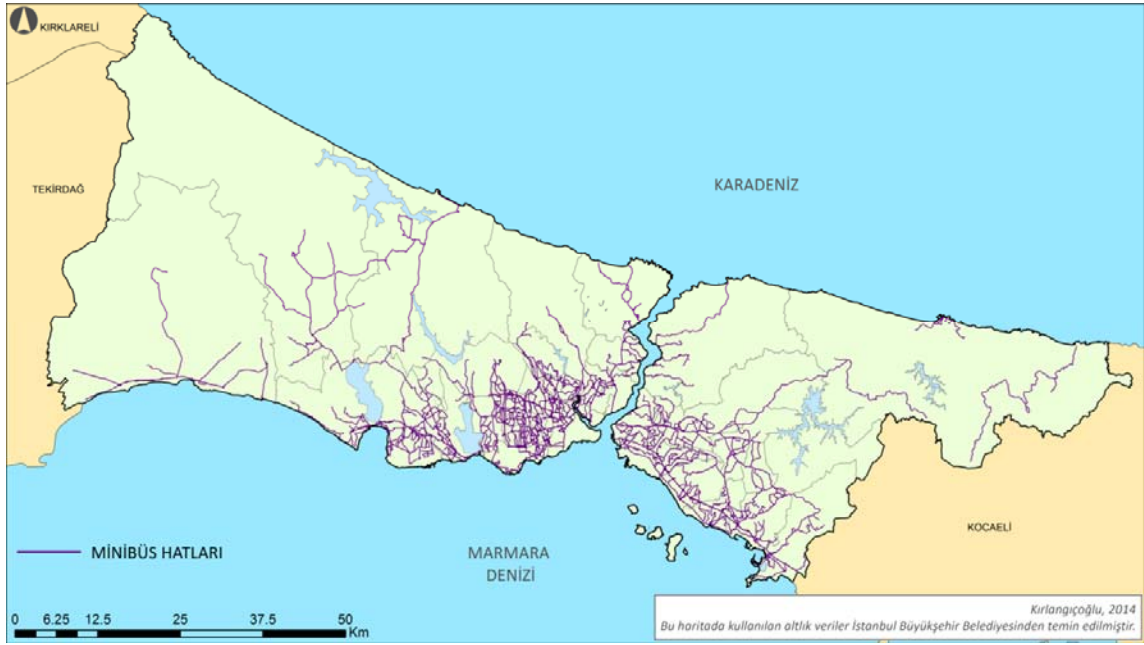
İstanbul Karayolu Ağı



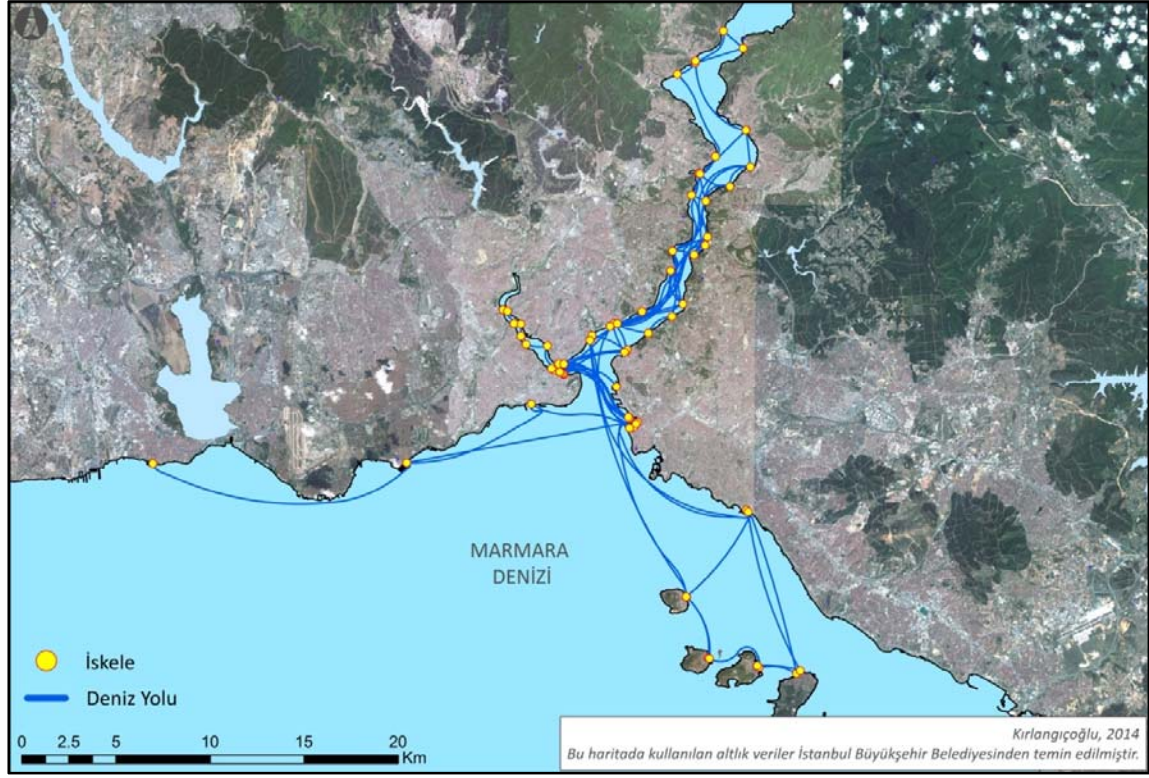
İstanbul Karayolu Ağından Bir Kesit



İstanbul'da Hizmet Veren Otobüs Hatları ve Metrobüs Güzergâhı



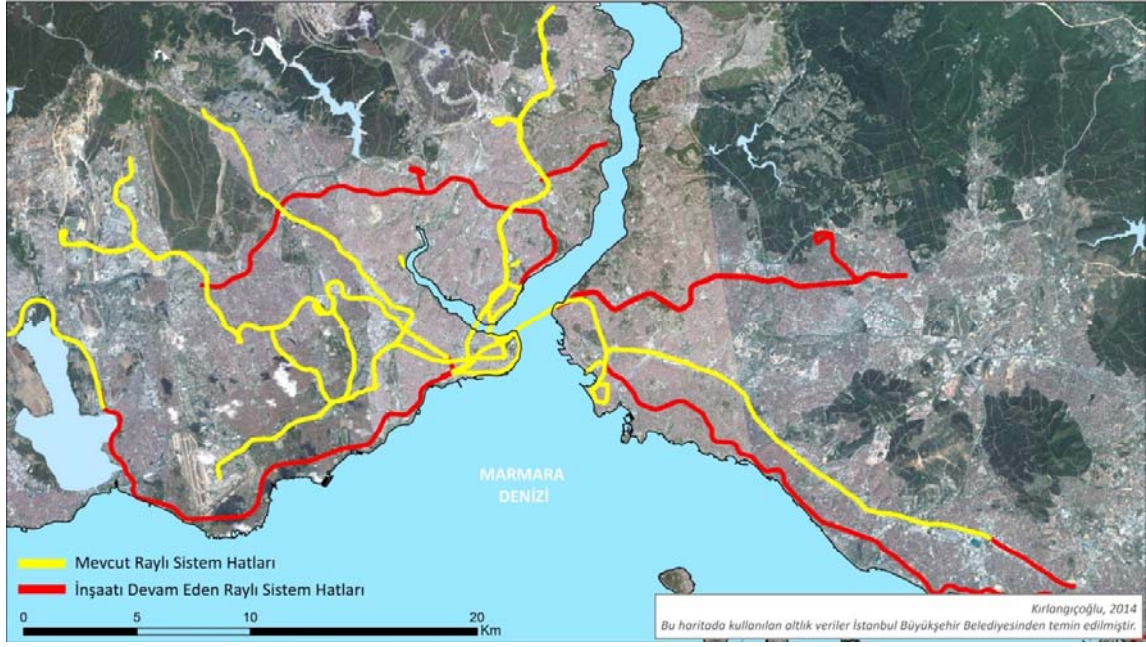
İstanbul'da Hizmet Veren Minibüs Hatları



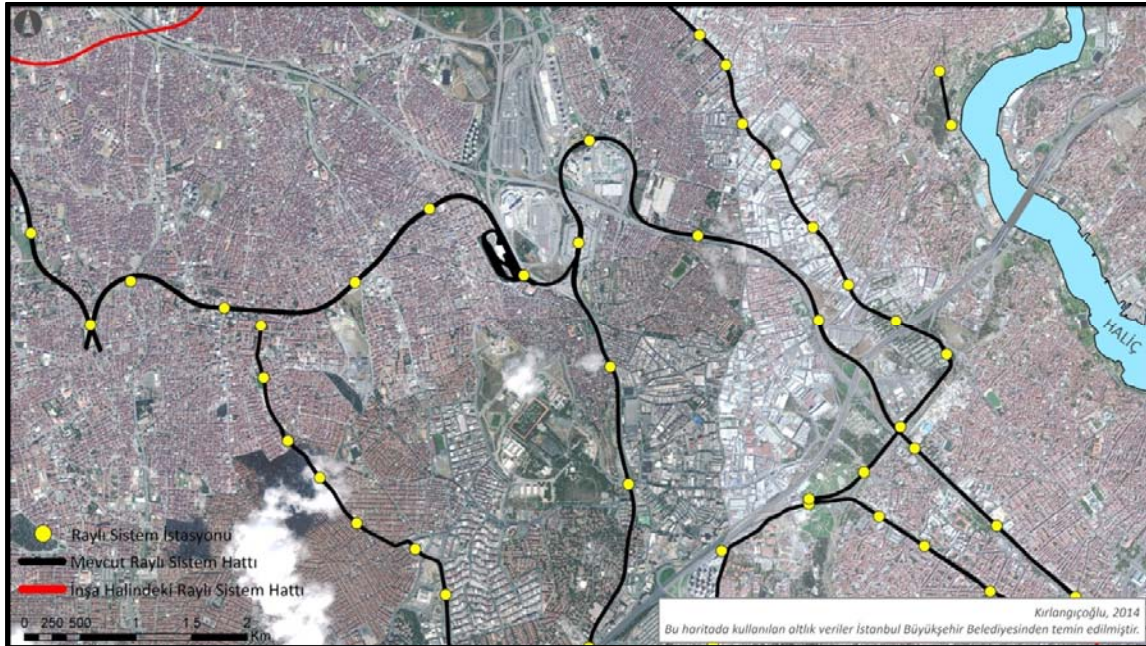
İstanbul Denizyolu Hatları



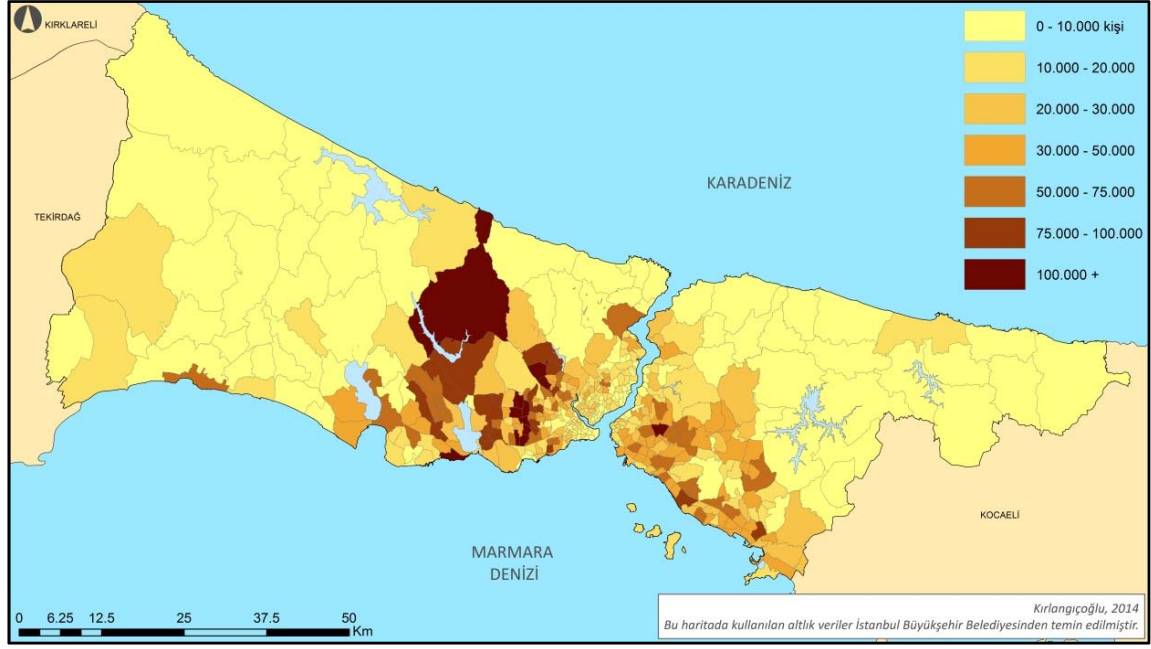
İstanbul Mevcut ve İnşa Halindeki Raylı Sistem Hatları



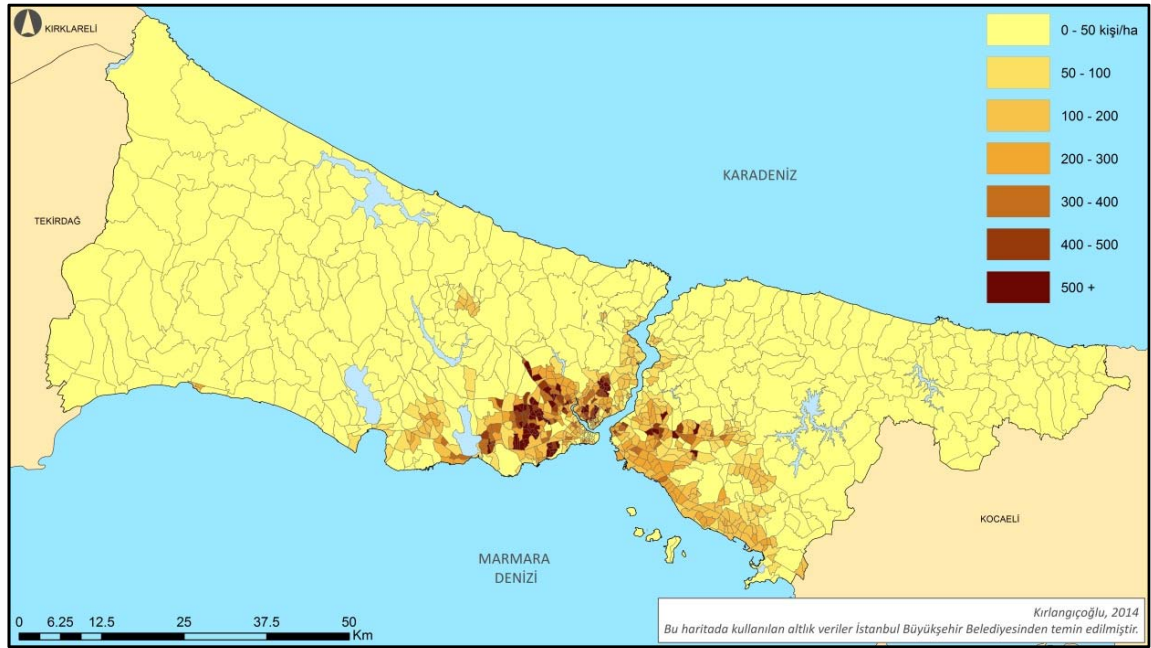
İstanbul Raylı Sistem Hatları – Merkez Bölgeler



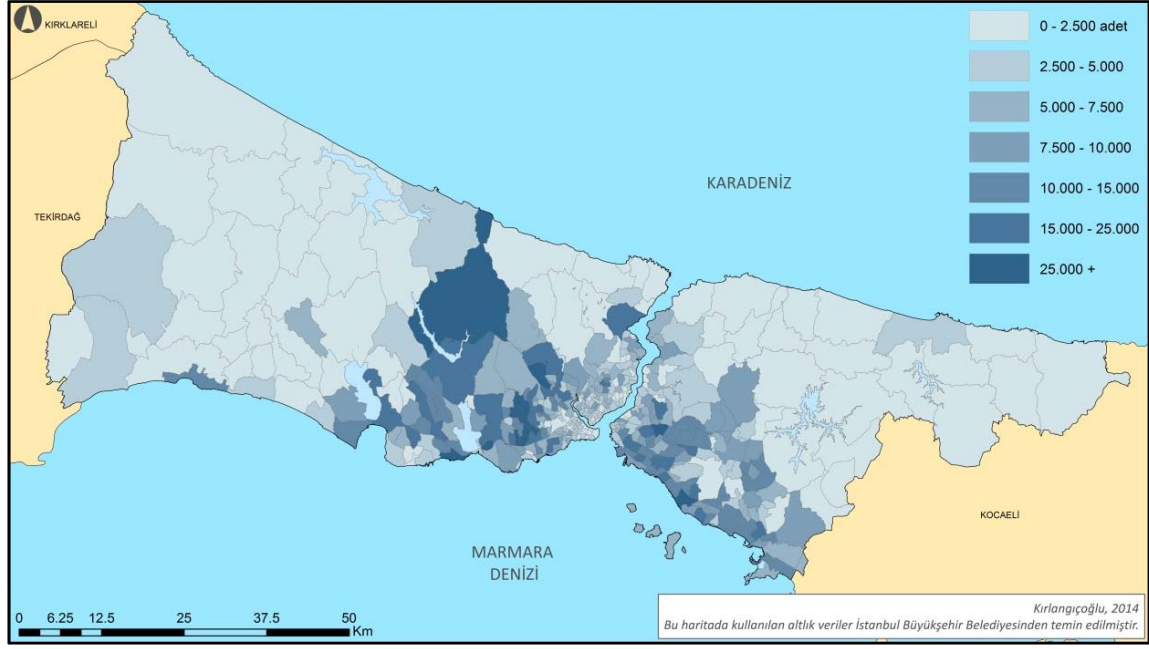
İstanbul'daki Raylı Sistem Hatları ve İstasyon Yerlerinden Bir Kesit



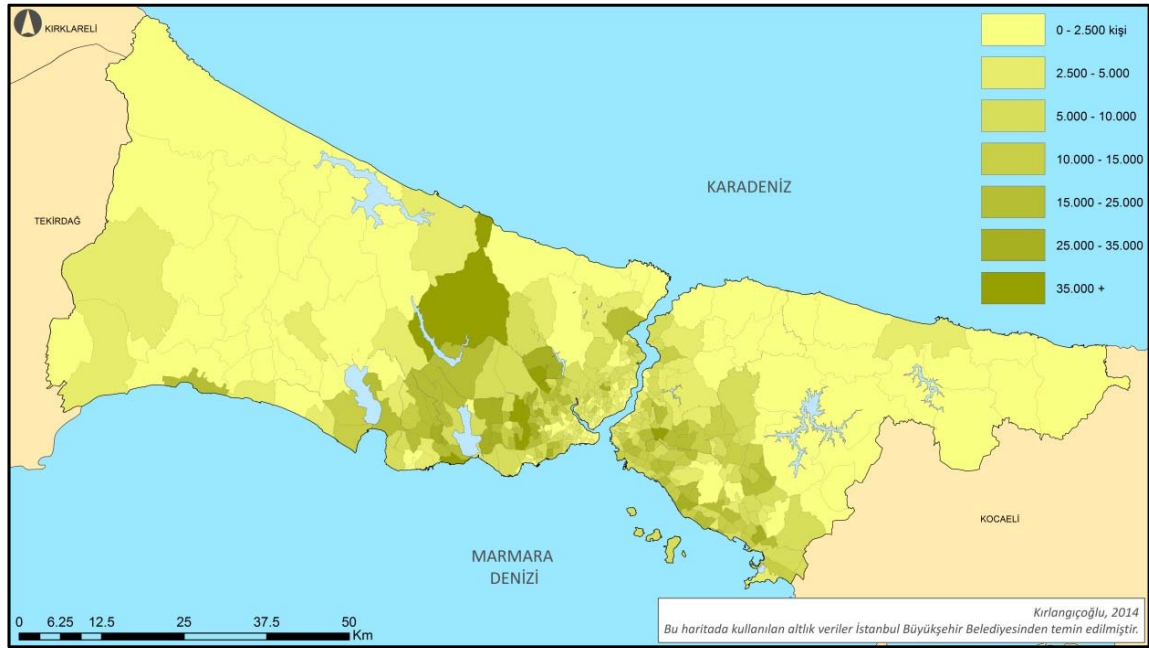
Nüfus Dağılımı



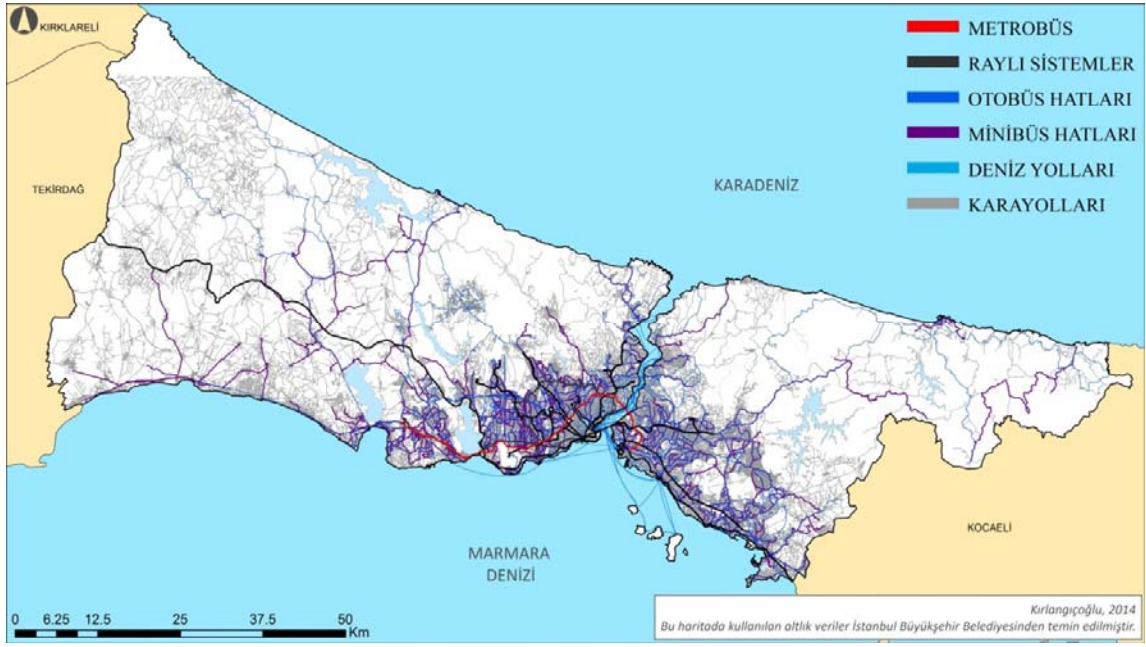
Mahalle ve Köy Nüfus Yoğunlukları



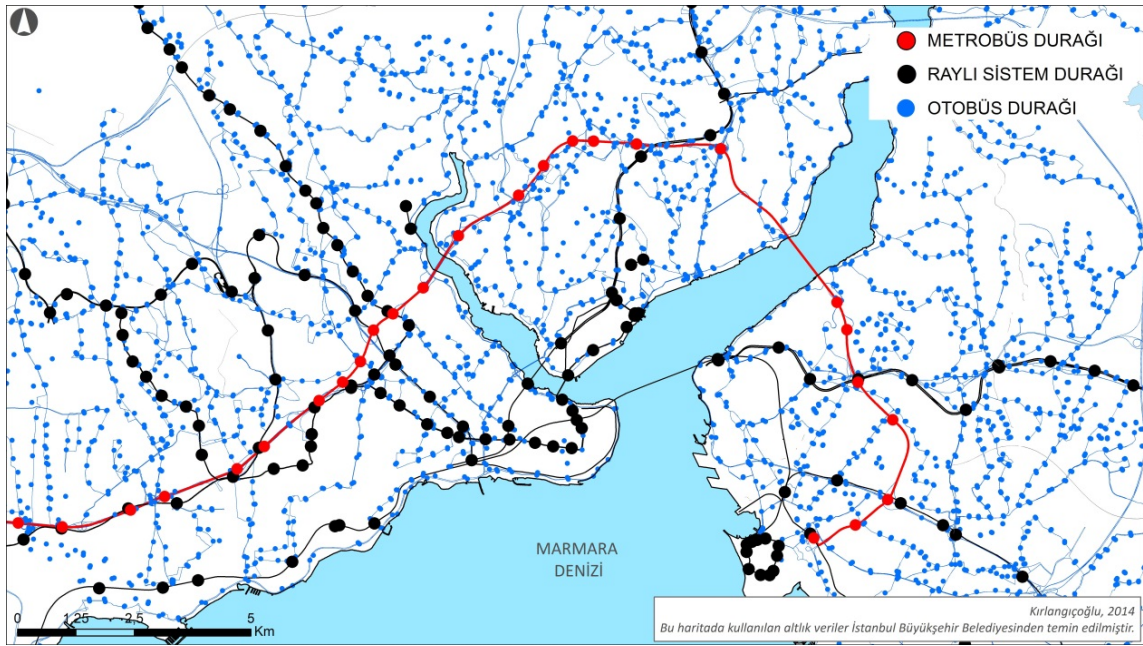
Hane Sayısı Dağılımı



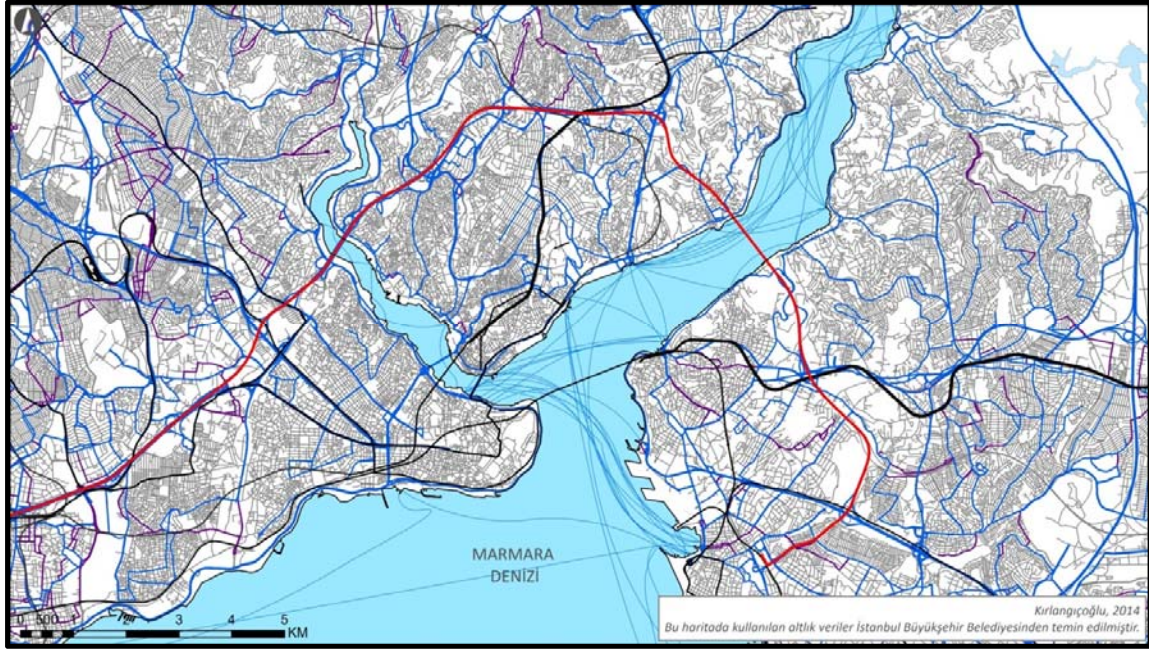
Çalışan Sayısı



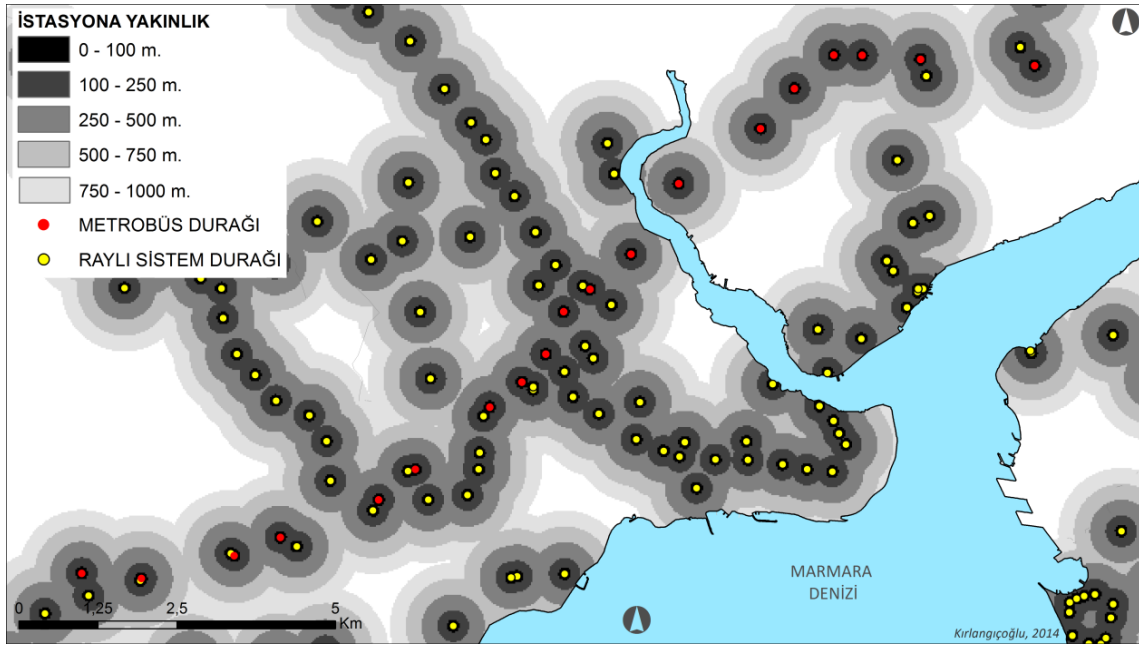
İstanbul İli Ulaşım Sistemleri



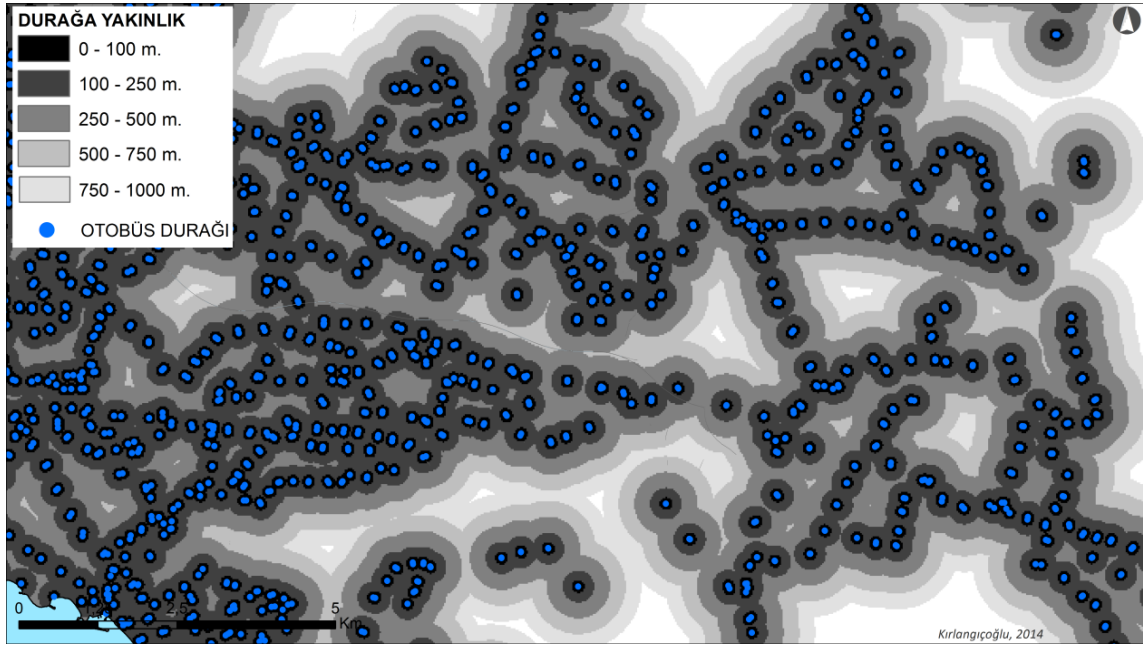
İstanbul İli Ulaşım Sistemleri ve Durakları



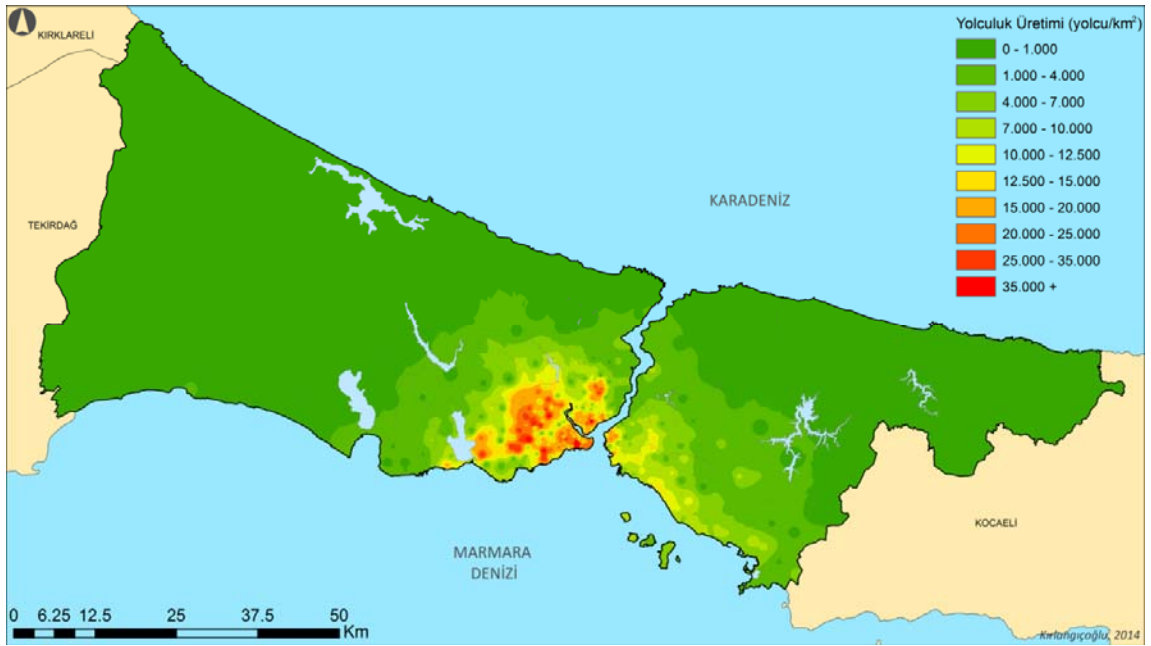
İstanbul İli Ulaşım Sistemleri – Detay Görünüm



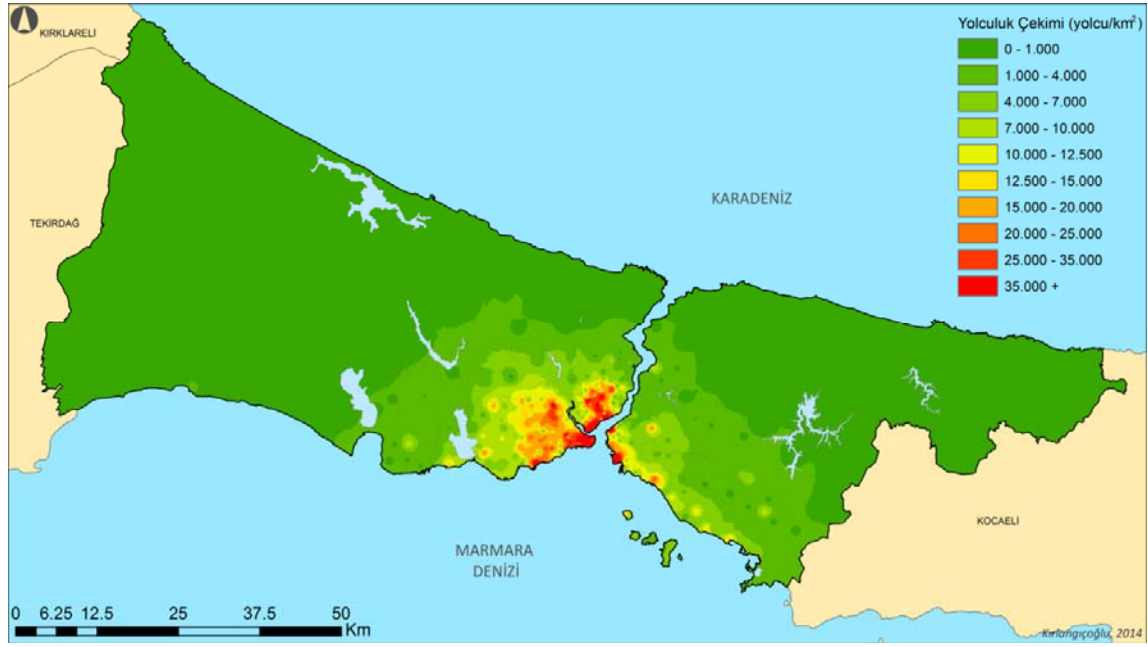
Raylı Sistem ve Metrobüs Durakları Yakınlık Analizi



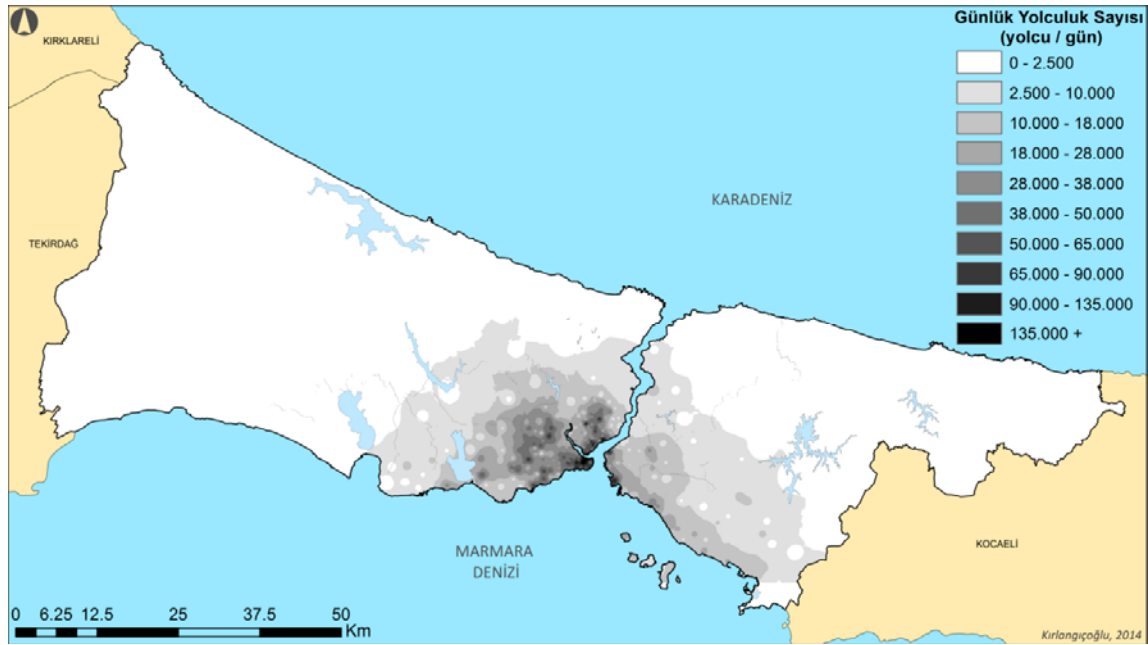
Otobüs Durakları Yakınlık Analizi



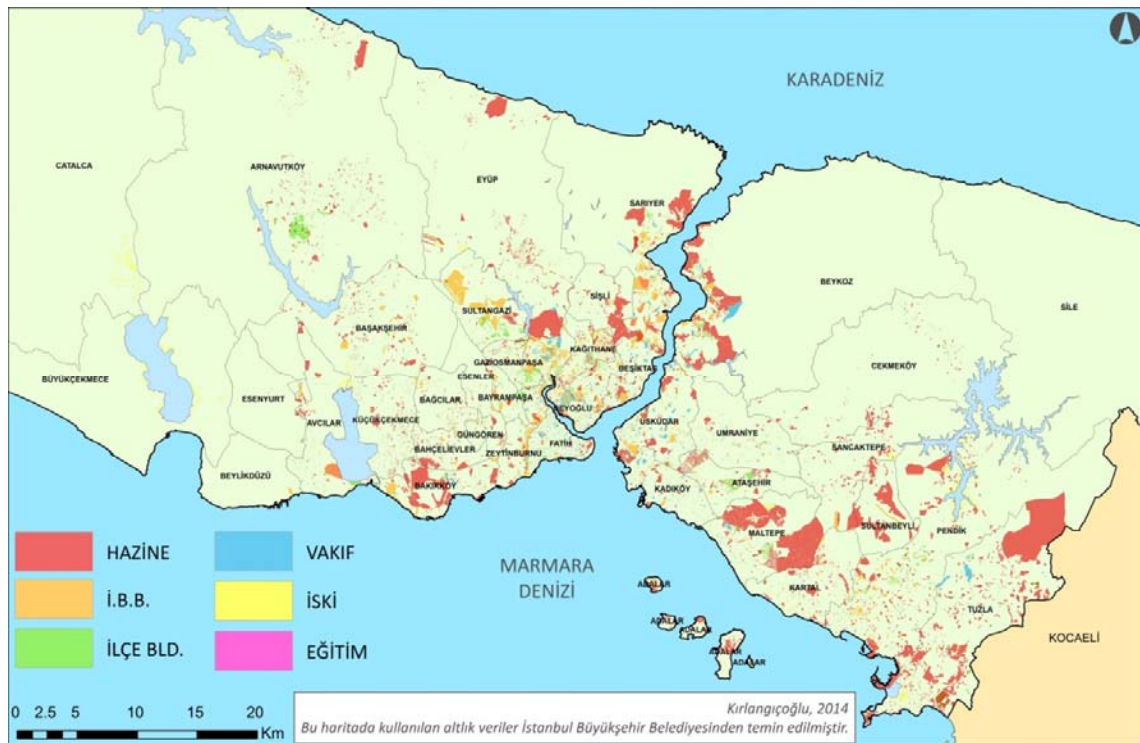
İstanbul Günlük Yolculuk Üretim Sayıları



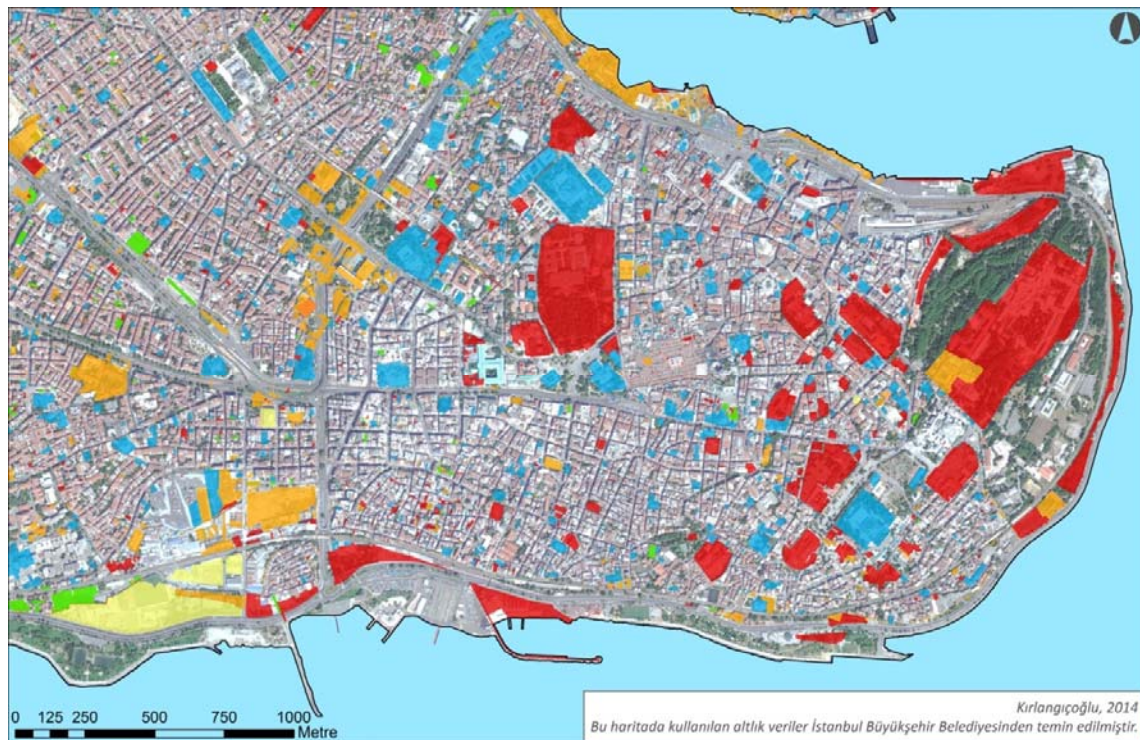
İstanbul Günlük Yolculuk Çekim Sayıları



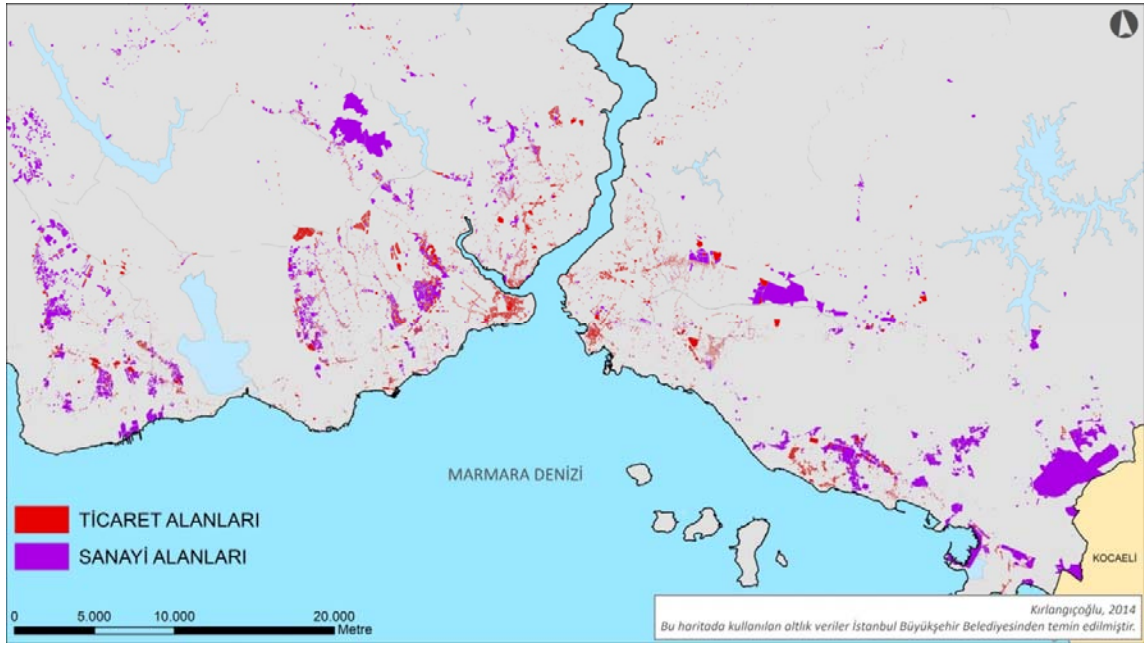
İstanbul Günlük Toplam Yolculuk Sayıları (Üretim + Çekim)



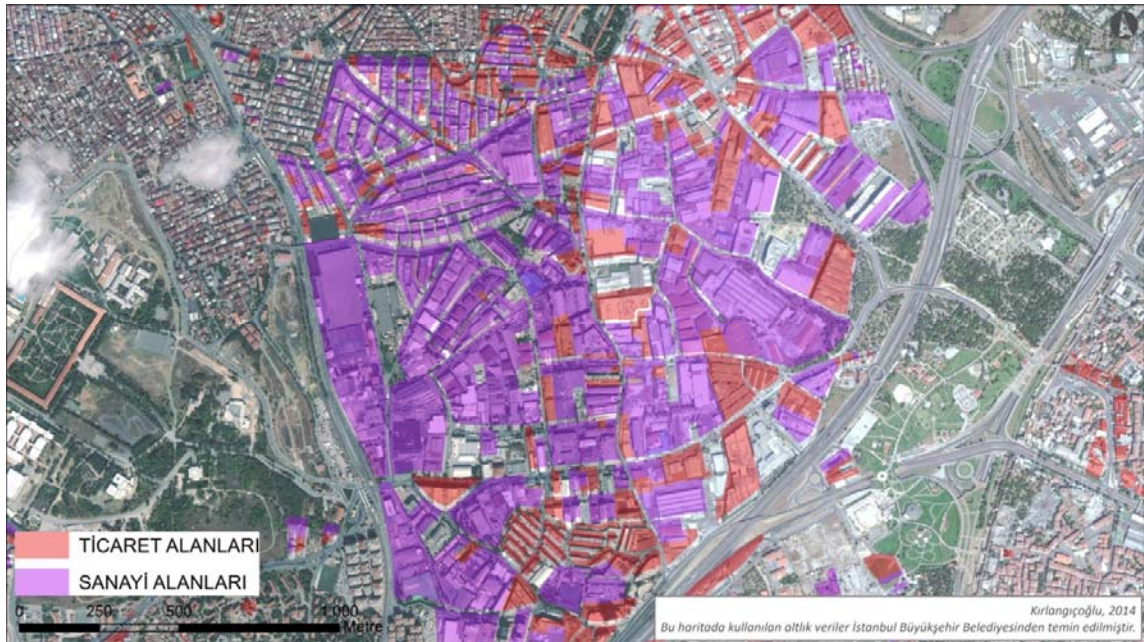
Mülkiyet Haritası



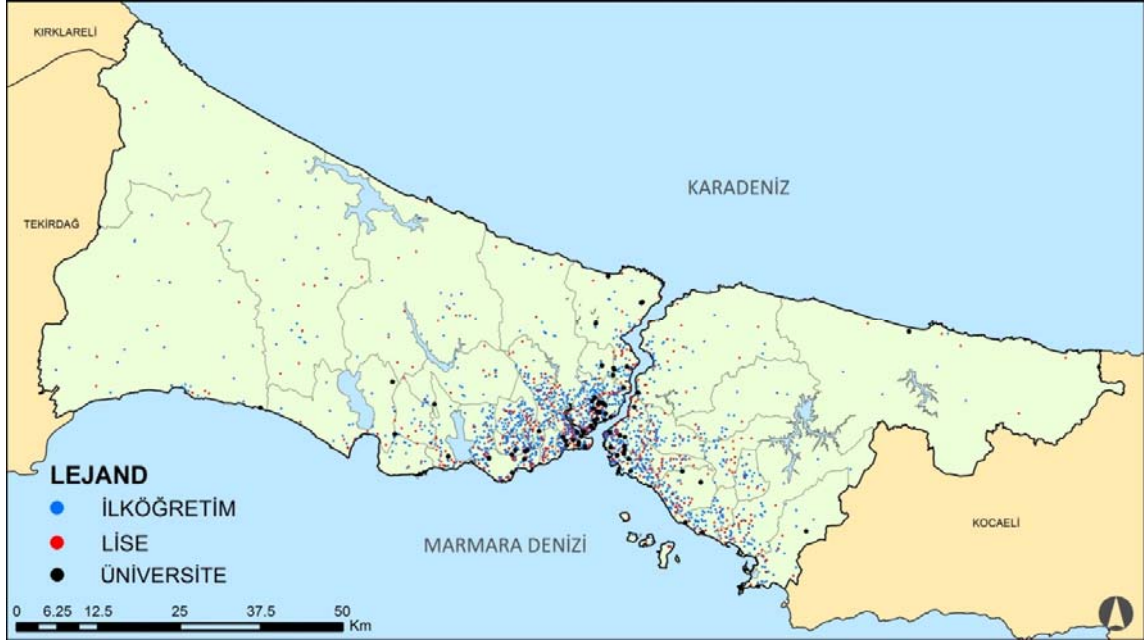
Mülkiyet Haritası – Detay Görünüm



Sanayi ve Ticaret Alanları



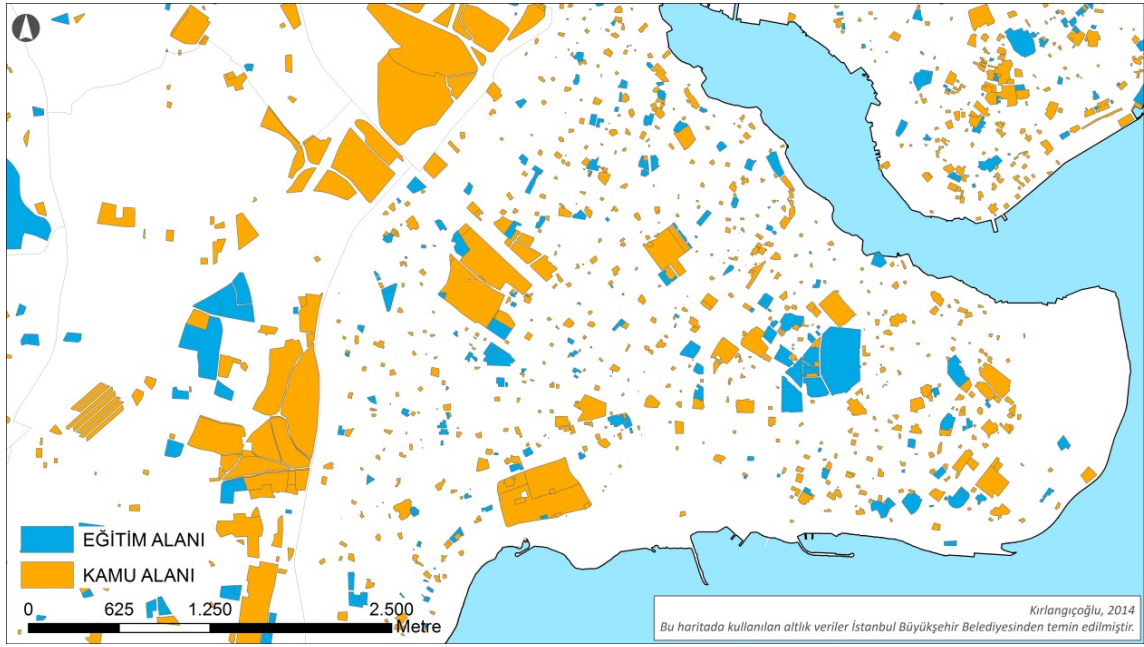
Sanayi ve Ticaret Alanları – Detay Görünüm



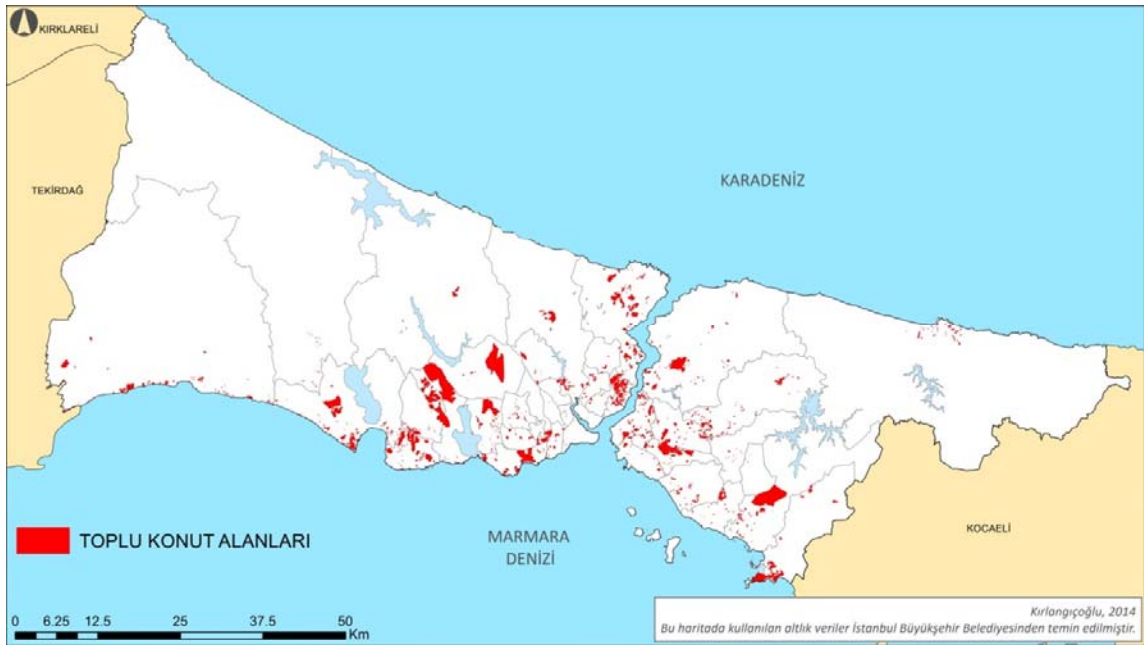
Eğitim Kurumlarının Dağılımı – Noktasal Görünüm



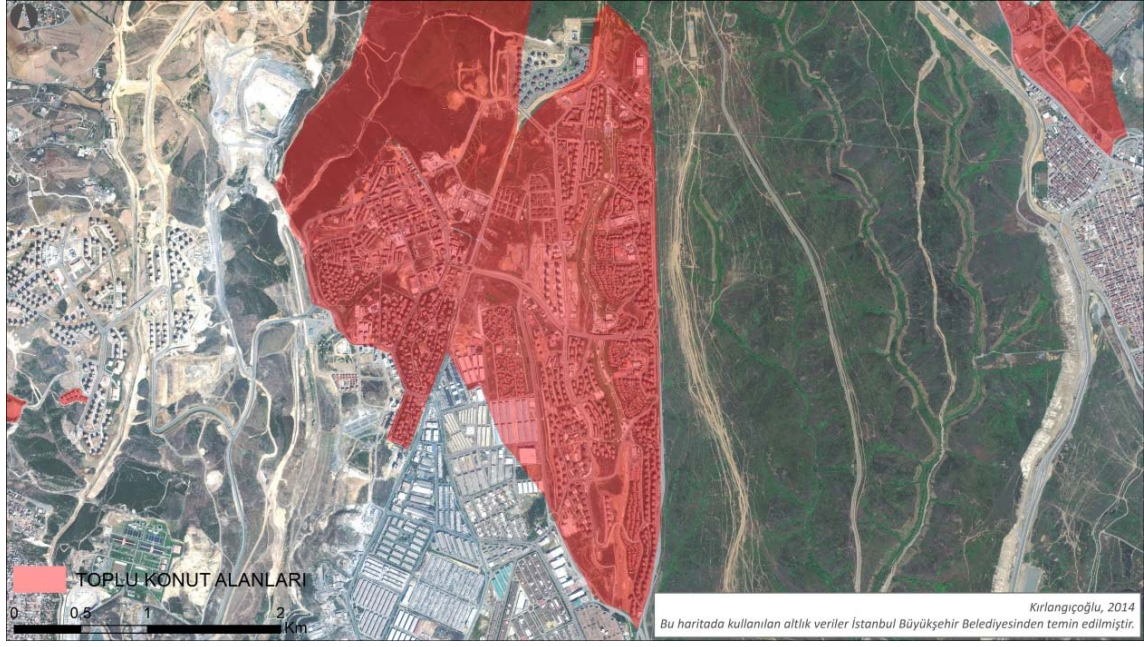
Eğitim Kurumlarının Dağılımı – Detay Görünüm



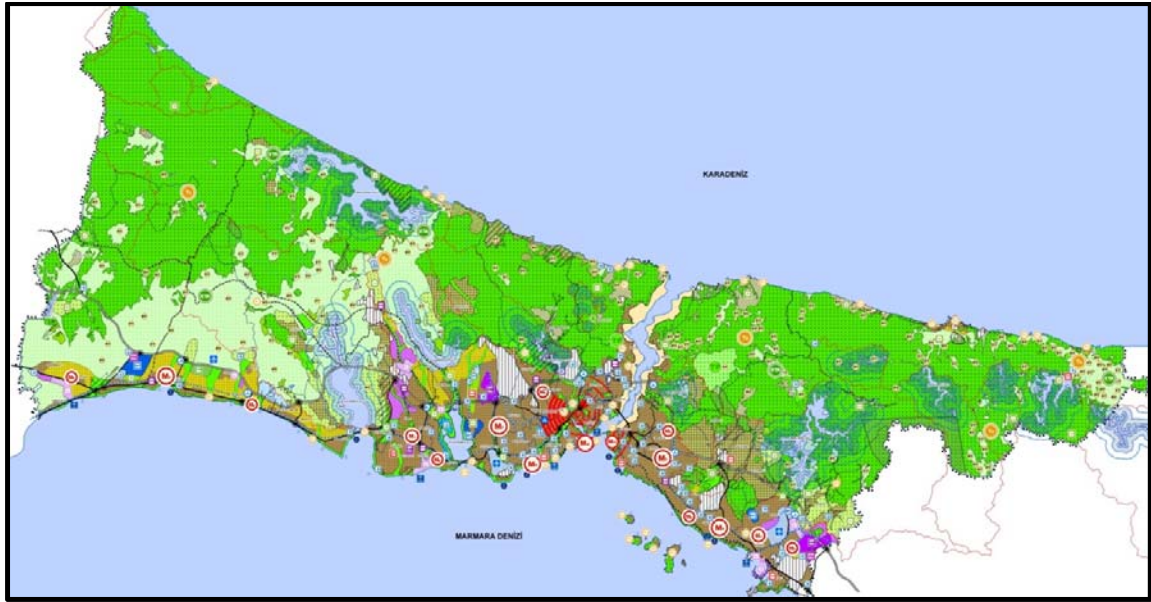
Kamu ve Eğitim Alanları – Alansal Görünüm



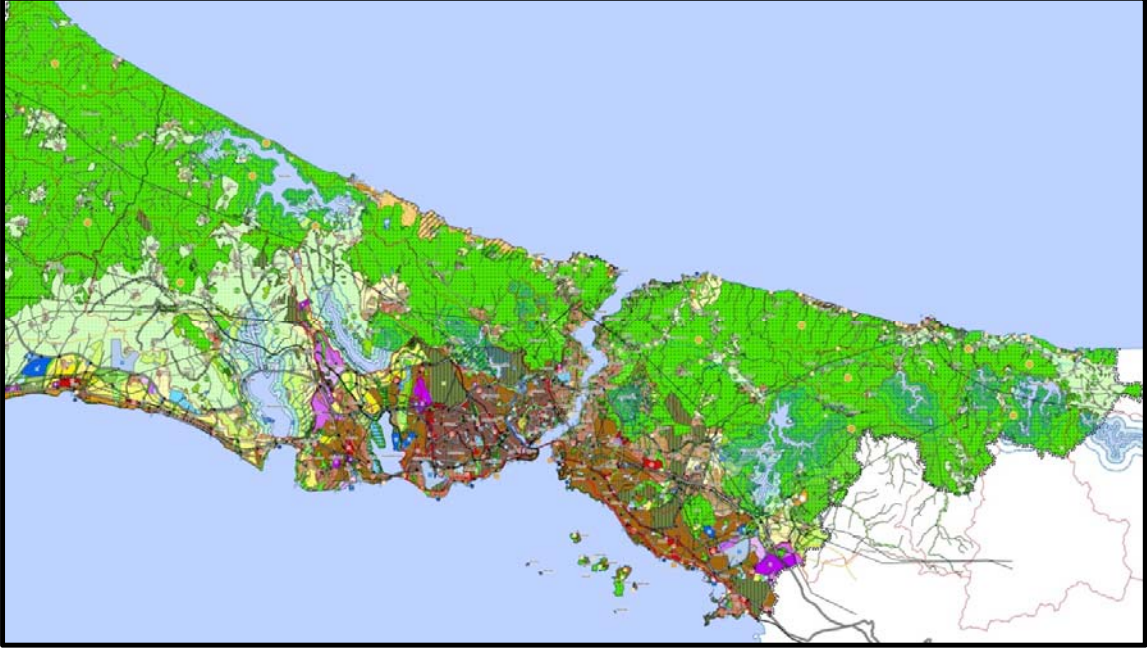
Toplu Konut Alanları



Toplu Konut Alanları - Detay Görünüm



1/100.000 Ölçekli İstanbul İl Çevre Düzeni Planı



1/25.000 Ölçekli İstanbul Nazım İmar Planı

Uygulamalar

CBS ile hangi tür haritaları ne şekilde görselleştirebileceğiniz hakkında değerlendirme yapınız.

Uygulama Soruları

3 tane CBS analizi örneği veriniz.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Kente ait mekânsal ve mekânsal olmayan verilerle ne tür analizler yapılabileceğini ve ne tür haritalar oluşturulabileceği anlatılmıştır.

Bölüm Soruları

- 1) Hangisi bir CBS analizi değildir?
 - a) TEM karayolunun 1 km yakınında kalan yapıların tespiti
 - b) İki şehir arasında gerçekleştirilen bir yolculuk için en kısa yolun bulunması
 - c) Bir ilçenin eğim haritasının çıkarılması
 - d) Bir dağa ait bakı haritasının çıkarılması
 - e) Uydu görüntüsü üzerinden binaların sınırlarının çizilmesi

- 2) Aşağıdaki verilerden hangisi kente ait coğrafi bilgi kapsamına dâhil edilemez?
 - a) Nüfus Projeksiyonu
 - b) Parsel sınırları
 - c) Yollar
 - d) Sanayi alanlarının konumları
 - e) Havzalar

- 3) Sayısal yükseklik modeli üretebilmek için hangisine ilişkin veriye ihtiyaç vardır?
 - a) Yapı yükseklikleri
 - b) Arazi kotları / izohipsler
 - c) Bakı bilgisi
 - d) Litolojik Yapı Bilgisi
 - e) Ağaçların ve bitkilerin yükseklikleri

Cevaplar

1)e, 2)a, 3)b

6. WEB TABANLI DİJİTAL COĞRAFYA

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

WEB CBS

Bulut Bilişim & CBS

WEB Tabanlı Dijital Coğrafya

ArcGIS Online

ArcGIS Server

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

WEB CBS Nedir?

Bulut Bilişim Teknolojileri Dijital Coğrafya Alanında Nasıl Kullanılabilir?

Dijital Coğrafya Haritaları İnternet Üzerinden Nasıl Yayınlanabilir?

ArcGIS Platform Mimarisi Nedir?

ArcGIS Online ve ArcGIS Server ne gibi faydalar sağlamaktadır?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Genel Tanımlar	WEB tabanlı teknolojiler hakkında bilgi sahibi olunması	WEB CBS hakkında yazılı ve görsel bilgiler verilecektir.
Faydalar	Dijital Coğrafyanın online platformlarda ve bulut bilişim kapsamında kullanımına yönelik fikir sahibi olunması.	ArcGIS Online ve ArcGIS Server mimari yapıları örnek çalışmalar üzerinden anlatılacaktır.

Anahtar Kavramlar

WEB CBS
WEB Tabanlı Dijital Coğrafya
ArcGIS Platform
ArcGIS Online
ArcGIS Server
Online Paylaşım & İçerik Yönetimi

Giriş

Bu bölümde, daha önce bahsedilen bulut bilişim teknolojilerinin dijital coğrafya alanında kullanım senaryoları incelenecektir. Öncelikle WEB CBS konusu işlenecek, ardından yazılı ve görsel içerikli materyallerin de desteğiyle ArcGIS Online ve ArcGIS Server yazılımları üzerinden uygulamaya yönelik örnek çalışmalar anlatılacaktır. Online paylaşım ve içerik yönetimi konuları ise bölüm sonunda işlenecektir.

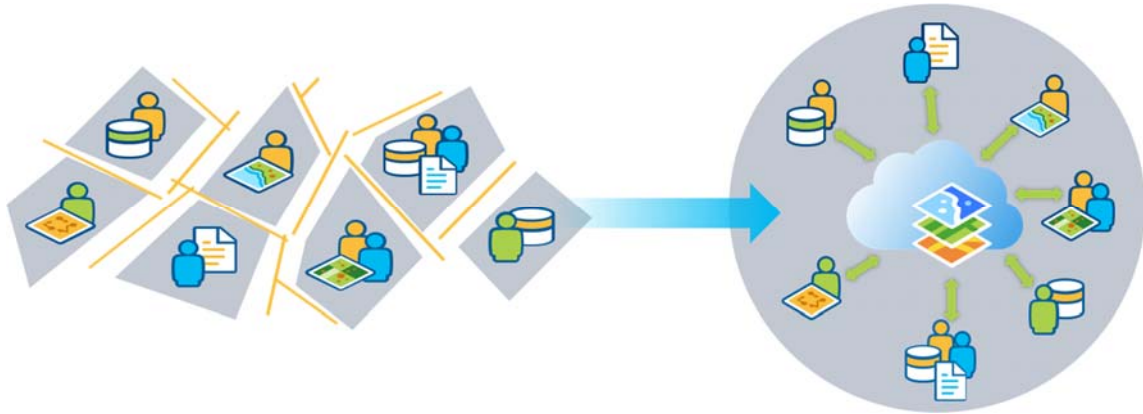
6.1. Web CBS

Coğrafi Bilgi Sistemleri en özet tanımıyla dünya üzerindeki mekânsal ve mekânsal olmayan her objenin derlenmesi, depolanması, analizi ve dağıtılması işlemlerinin adıdır. CBS özellikleri ile ele alındığında kendi bünyesinde barındırdığı ve en önemli özelliği olan bilgi sistemini ortaya çıkarmaktadır. Bu yönü ile CBS yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen verilerin ya da bilgilerin yönetilmesini sağlayan bir sistem sunmaktadır.

CBS, kullanıcıları için gerek masaüstü, gerek web ve gerek mobil uygulamaların yapılmasına olanak sağlamaktadır. Ancak geleneksel CBS çalışmalarında aynı anda bu üç farklı uygulamayı bir arada kullanma konusunda zorluklar yaşanmıştır. Günümüz dünyasında CBS her ne kadar 1960'lı yıllara dayansa da internet teknolojisinin gelişmesi özellikle gelişmiş ülkeler dışında çok yavaş olmuştur ve hala gelişmeye devam etmektedir. Son 10-15 yıldır önemli bir ivme kazanan internet teknolojisi bulut bilişimin de kuvvetlenmesini sağlamış ve geleneksel CBS çalışmalarının Bulut Bilişim üzerinde yapılmasına imkân vermiştir.

Bu nedenledir ki; bulut bilişim, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin bu dağınık yapısını ortadan kaldırarak; yazılım, veri depolama, güncelleme, sorgulama ve analiz işlemlerinin internet üzerinden web tabanlı olarak sunulmasını ve yönetimini tek bir platformda, esnek ve bütünlüklü bir sistem üzerinden sağlamaktadır (Kavzoğlu & Şahin, 2012).

Web CBS özellikle yapılan grup çalışmalarında, kurum içi bilgi akışının daha hızlı ve web üzerinden sağlanması, birimler arasındaki iletişim engellerinin kaldırılması bakımından da önemlidir. Bulut bilişim yüklendiği bu özelliği ile Web CBS proje paydaşlarının, kurum içi ortak çalışma yürütenlerin vb. bütünlüklü bir şekilde birlikte çalışmasına yardımcı olmaktadır.



Web CBS ile İletişim Engellerinin Kaldırılması

Web CBS’de klasik CBS yazılımı fonksiyonlarının hepsi veya hemen hemen hepsi olabilir (Şahin ve Gümüşay, 2007). Bunların yanında, Web CBS’nin internet teknolojilerinden yararlanarak coğrafi verilere ve analiz fonksiyonlarına internet üzerinden erişim, yerel bilgisayarda CBS yazılımı olmadan analiz yapabilme ve internette etkileşimli harita oluşturma fonksiyonları olmalıdır (Peng, 1999). Web CBS’nin genel itibarı ile özelliklerini şu şekilde açıklamak mümkündür (Şahin ve Gümüşay, 2007):

- a) **Web CBS, istemci/sunucu yapısındadır.** Web CBS, CBS analizlerini yaparken istemci/sunucu mimarisini kullanır. Yapılacak işlemler sunucu ve istemci arasında dağıtılır. İstemci sunucudan veri ve analiz fonksiyonu isteğinde bulunur. Sunucu ya isteği kendisi yerine getirir ve sonucu istemciye gönderir ya da veriyi ve analiz fonksiyonlarını istemci tarafında kullanılmak üzere istemciye gönderir (Peng, 1999).
- b) **Web CBS, etkileşimli bir sistemdir.** İnternetin sağladığı bağlantılarla doğal olarak etkileşim sağlar.
- c) **Web CBS, dağınık bir sistemdir.** Kullanıcı, internet bağlantısı sayesinde ağ üzerindeki dağınık yapıdaki bilgisayarlarda tutulan verilere ve uygulamalara erişebilir. Kullanıcının bilgisayarında veri veya uygulamanın olması zorunlu değildir. Sunucudan istekte bulunduğu, sunucu istenilen veri ve analiz fonksiyonlarını istemciye verebilir.
- d) **Web CBS, dinamik bir sistemdir.** Web CBS dağınık sistem olduğundan dolayı, veriler ve uygulamalar sunucu bilgisayarda bulunur. Kaynağından güncel veri geldikçe güncellemeler bu bilgisayarda yapılır. Bu da veri ve fonksiyonların kullanıcıya dinamik olarak güncel bir şekilde sunulmasını sağlar.

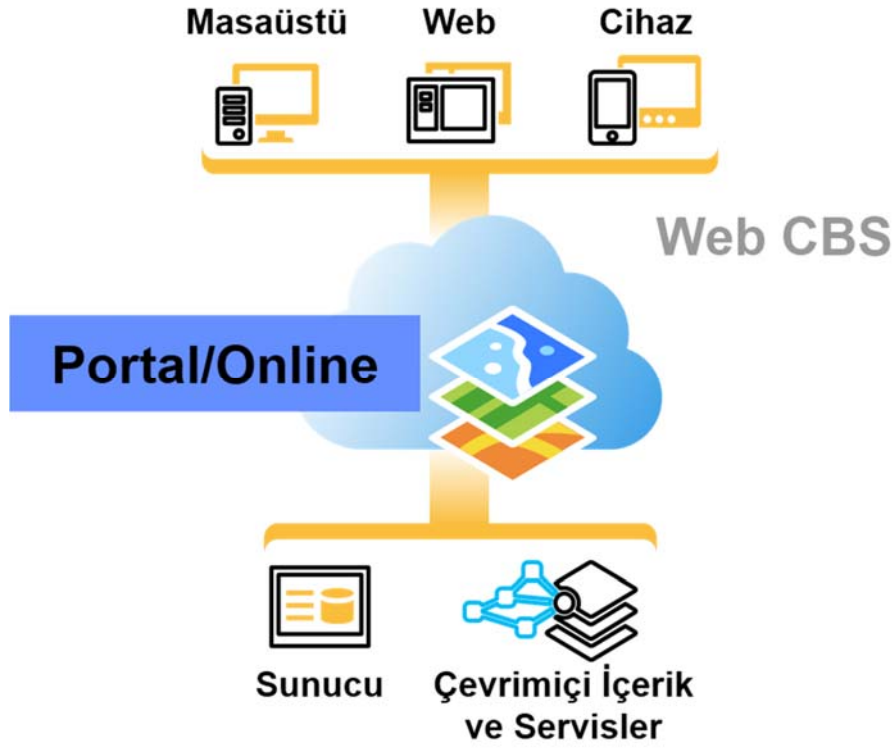
6.2. Bulut Bilişim ile CBS İlişkisi ve Uygulanabilirliği

Bugün birçok kurum, kuruluş ve şahıslar kendilerine özel uygulamalarda CBS'yi kullanmaktadır. İlk önceleri kurumlar kendi çalışmalarını CBS ile yapabilmek için kendi iş sahasındaki her türlü veriyi üretmeye koyulmuşlar ve bu konuda önemli bir yol kat etmişlerdir. Veri üretilmiş ancak üretildikten sonra veri yönetimi durumu ortaya çıkmıştır ki; günümüzde CBS alanında verinin yönetimi konusu en önemli konu haline gelmiştir. CBS kurum/shahısların her türlü verisini yönetebilmeyi sağlayan yapısıyla kullanılan bir sistem olarak yerini almaya başlamıştır ve böylece kurumlar kendi sistemleri üzerinde verilerini yönetmeye başlamışlardır. Zamanla bu sisteme alışan kurumlar verilerin güncellenmesi, yeni verilerin üretilmesi, tutulan kayıtlar nedeniyle verileri depolamak için kendi sistemlerinin yetersiz kaldığını ve sistemlerde donanımsal artırımında maliyetli olması nedeniyle bulut bilişim teknolojisini tercih etmeye başlamışlardır. Aynı zamanda CBS sektöründeki yazılımların gün geçtikçe ileri bir teknolojiye kavuşması kullanıcılarını (kurum, şahıs, kuruluş) memnun etmesinin yanı sıra ek maliyet getirmesi bakımından da zorlamaktadır. Bu ve yukarıda bahsedilen diğer nedenlerden dolayı kullanıcılar bulut bilişimde memnun eden yeni gelişmelere ek bir maliyet ödemedi bu sistemi kullanmaya devam edebilecekleri için bulut bilişimin önemi de gün geçtikçe CBS sektöründe artmaktadır.

CBS konusunda çalışan firmaların yukarıda bahsedilen tüm bu zorluklarla baş etmeye çalışmaları için gerekli güç Bulut Bilişim olarak ortaya çıkmaktadır. Bugün Bulut Bilişim CBS'nin birçok problemine çare olacak gibi durmaktadır (Çetin vd., 2013). Yukarıda belirtilen sorunların Bulut Bilişim ile çözümleneceği düşünülmektedir (Pandey, 2010).

6.3. CBS için Örnek Web CBS Modeli

Web CBS modeli aslında, bulut bilişim ile aynı modeli sunmaktadır. Şöyle ki; nasıl bulut bilişimde tüketici, servis sağlayıcı ve servis geliştirici var ise, Web CBS modeli de bu özellikleri sunmaktadır.



Web CBS Modeli

Web CBS modeli her ne kadar özetle bulut bilişim gibi üç ana gövde (tüketici, servis geliştirici, servis sağlayıcı) olarak benzetilmiş olsa da detaylarını açıklamak faydalı olacaktır:

- a) **Sunucu ve Çevrimiçi (Online) İçerik ve Servisler:** Kurumların kendi çalışmaları için oluşturmuş olduğu verileri yönetebilmek ve çoklu kullanıcı özelliği için kullandığı veri tabanı yönetim sistemleri, sunucuları, çalışmaları için hazırladıkları ve web tabanlı olarak sundukları online içerik ve kullanıcılarına sundukları servislerdir.
- b) **Portal/Online:** Kurumlar verilerin gizliliğine, kendi kurum içi veri güvenlik tedbirlerine ve her türlü güvensizliğe karşı bu verilerini ya da çalışmalarını kendi sunucuları üzerinde (Portal) ya da hizmet aldıkları firmaların sunucularında (Online), yani web üzerinde depolayabilirler.

- c) **Masaüstü/Web/Mobil (Cihaz):** Gelişen internet ve telefon teknolojisi bulut üzerinde bulunan verilere online olarak erişim imkanı sunmaktadır. Web üzerine yüklenen her veri ya da çalışmaya artık interneti olan herhangi bir cihazdan erişilebilmektedir. Bu özellik grup çalışmalarında, anlık yapılması gereken işlerde ya da mükerrer işlerde kullanıcılarına kolaylık sağlamıştır. Özellikle mobil cihazlar artık Web CBS özelliğini kullanarak tüm CBS işlemlerinin tek başına yapılma imkânı sunan özellikler sunmaya başlamışlardır. Yani CBS, artık tek başına mobil cihazlar üzerinden yapılabilmektedir.

6.4. Dünyada Web CBS Uygulamaları

Dünyada Bulut CBS (Web CBS) hizmeti, bulut bilişim hizmetinin gelişmesine paralel olarak başlamış ve birçok örnekleri mevcuttur. Aşağıda Google, GIS Cloud ve Esri firmalarının bulut CBS çalışmalarına dair örnekler verilecektir (Kavzoğlu & Şahin, 2012).

- **Google Maps API**

Günümüzde en popüler arama motorlarından bir tanesi olan Google, arama motoru hizmetinin yanında coğrafi verilerin paylaşıldığı önemli hizmetler de sunmaktadır. Google Maps API, web tabanlı haritalar üzerinde web ve mobil ortamlar için uygulamalar geliştirilmek için sunulmuş en son API hizmetidir. Ana API hizmetine ek olarak yön, mesafe, yükseklik, coğrafi kodlama, 360° streetview, enlem/boylam ve konum arama gibi ek web hizmetleri sunan çeşitli alt API eklentileri de mevcuttur. Google tarafından sunulan bir diğer önemli servis ise Google Fusion Table hizmetidir. Bu servis oluşturulan veri tablolarının depolanması, paylaşımını, sorgulanmasını ve görselleştirilmesini sağlamaktadır. Ayrıca servis içerisindeki verilere yönelik REST (Representational State Transfer) API hizmeti ile SQL sorgulamalara benzer tablo yönetimi de mümkün olmaktadır. Tüm bu hizmetlerin önemli ve ortak özellikleri web tabanlı olmaları ve hepsinin de bulut bilişim mimarisine sahip oluşudur.

Google'ın bulut mimari içinde sunduğu Google Maps, Fusion Table ya da API hizmetlerinin şu an hem geliştiriciler için hem de kullanıcılar için tam anlamıyla bir CBS olduğu söylenemez, fakat vermiş olduğu coğrafi hizmetler incelendiğinde gerçekten de birçok CBS işlemleri için çözüm getirdiği görülebilir.

- **GIS Cloud**

Masaüstü CBS deneyimini web tarayıcılarında kullanıcılarına sunan önemli bir bulut CBS uygulamalarından biri ise GIS Cloud adı altındaki servis sağlayıcıdır. GIS Cloud servis sağlayıcısı, Google Maps Javascript ve Flash API desteğine sahiptir. Bu iki özellik sayesinde vektör, raster ve coğrafi veri tabanı içerikleri web tarayıcılar üzerinden kullanıcıya sunulur. Kullanıcı kendi raster ve vektör verileri yanında Google Maps kaynaklarından faydalanabilir. Kullanıcı servis üzerinde sunulan servis yazılım üzerinden mevcut depolama alanı kadarı ile verilerini sisteme aktarma, sorgu ve yayımlama imkânına sahiptir. GIS Cloud sunduğu hizmet ile SaaS Bulut servis modeline girmektedir. GIS Cloud servisi kullanıcılarına Paas ve IaaS hizmetlerini sunmaz.

- **ArcGIS Online ve ArcGIS for Server**

Bulut tabanlı ArcGIS Online servisi, analiz, coğrafi veri yönetimi, paylaşımı, web hosting hizmeti ve uygulamalarını içeren bir çok hizmeti esnek ve ölçeklenebilirlik şeklinde sunmaktadır. ArcGIS Online bulut CBS uygulaması aşağıdaki özelliklere sahiptir.

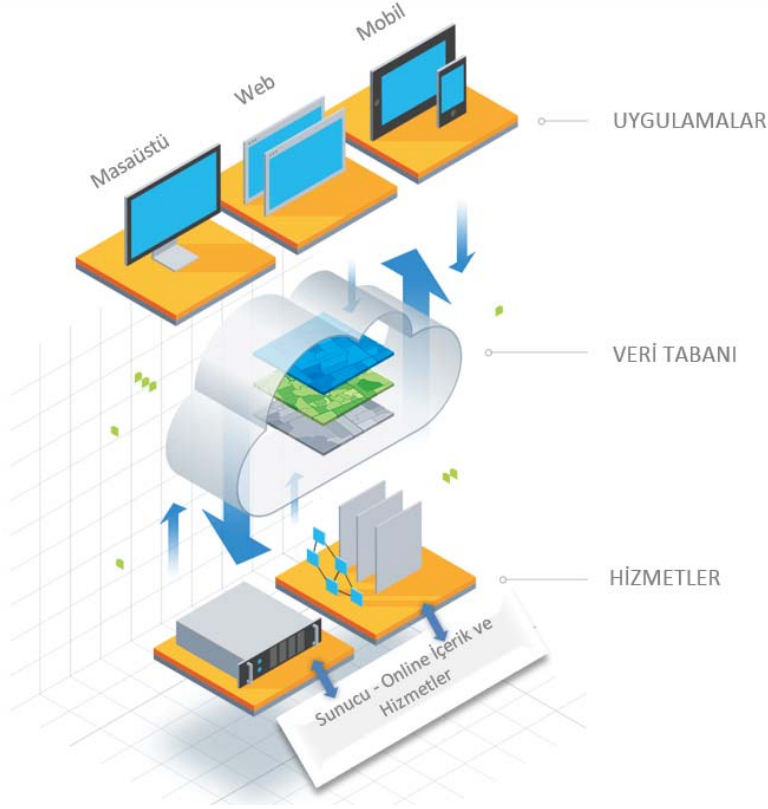
- ✓ Masaüstü bir yazılıma gerek kalmadan harita hizmetleri ve veri gruplarını yayımlamak.
- ✓ Harita ve verilere her yerden ulaşım imkânı.
- ✓ Denetim erişimi, kullanıcı ayarları ve içerik paylaşımı.
- ✓ Özelleştirilmiş galeri içeriği ile birlikte ArcGIS Online ana sayfasında görünüm.

ArcGIS Online bir SaaS servisi örneği iken, Esri firmasının diğer bir bulut CBS servisi olan ArcGIS Server hizmeti IaaS servis modeline örnektir. ArcGIS for Server yazılımı CBS servislerini web üzerinde oluşturulması, yönetilmesi ve dağıtımına olanak veren ve masaüstü, mobil ve web haritalama uygulamalarının da desteklediği bir Cloud CBS altyapısıdır. Amazon's Elastic Compute Cloud (EC2) altyapısını kullanan sistem tekli veya çoklu sunucu özelliklerine sahip elastik ve ölçeklenebilir servis altyapısı sunar. Bulut altyapısı üzerinden çalışan ArcGIS for Server kullanıcılarına sunduğu avantajlar sırası ile şunlardır:

- ✓ Kurulacak server için istenilen tüm ihtiyaçların tek elden sunumu.
- ✓ Hızlı ve kolay server yapısı ile yapılacak işe zaman kaybetmeksizin başlanabilmesi.
- ✓ Sistem kurma, bakım gibi ücretlerin olmayışı.
- ✓ Sistemin sürekli güncel tutulması.
- ✓ Esnek lisans seçenekleri ile 1, 3 ve 12 ay gibi yenilenebilir lisans süreleri.

6.5. ArcGIS Platform

ArcGIS tüm kullanıcılarına; herhangi bir cihaz, herhangi bir yer ve herhangi bir zamanda online veri paylaşımı, online olarak bu verileri kullanma ve çeşitli uygulamalar ile web haritaları yapılmasına olanak tanır. Platform, Esri'nin ArcGIS Desktop, ArcGIS Online ve ArcGIS Server ürünlerini içinde barındırır.



ArcGIS Platform

- **ArcGIS Desktop**

İçerisinde bütünleşik olarak gelen ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox ve Model Builder arayüzleri ile haritalama, coğrafi analizler, veri güncelleme, veri yönetimi ve görüntüleme işlemleri gerçekleştirilebilen entegre bir coğrafi bilgi sistemleri yazılımıdır. Ayrıca ArcGIS Desktop mekânsal analizler, 3 boyutlu modelleme ve raster tabanlı analizler ve daha fazla kabiliyete sahip yönleri ile CBS kullanıcılarına profesyonel çalışma ortamı sunmaktadır.

- **ArcGIS Online**

İnterneti olan herhangi bir cihaz ile (masaüstü, tablet, akıllı telefon), üyelerine self servis haritalama yapmalarını ve online analizler gerçekleştirmelerini sağlayan, proje ekibinin aynı anda ortak kullanılan veri tabanına erişim imkanı sunan bir uygulamadır. ArcGIS Online aynı zamanda zengin online içeriğe sahiptir ve kullanıcılarının kendi özel uygulamalarını geliştirmeleri için uygun özellikleri sunar.

- **ArcGIS Server**

ArcGIS Server yazılımı CBS servislerinin web üzerinde oluşturulması, yönetilmesi ve dağıtımına olanak veren ve masaüstü, mobil ve web haritalama uygulamalarının da desteklediği bir Bulut CBS altyapısıdır (Kavzoğlu & Şahin, 2012).

6.6. Online Paylaşım

ArcGIS Online üzerinde çalışmalarda kullanılacak olan her türlü kaynak paylaşımı mümkündür. Bu kaynakları beş kategoride toplamak mümkündür:

1. **Haritalar (Maps):** ArcMap üzerinde oluşturulan proje dosyaları ve harita paketleri (map packages); ArcGIS Online tabanlı web haritaları.
2. **Veri katmanları (Data Layers):** Değişikliklerin yapılabildiği dinamik veriler.
3. **Dosyalar (Data Files):** Değişiklik yapılamayan formlar ve servisler.
4. **Araçlar (Tools):** Geoprocessing paket ve servisler.
5. **Uygulamalar (Applications):** Web ve mobil uygulamalar.



CBS Kaynaklarının Online Paylaşımı

Online olarak paylaşılan bazı kaynaklar statik bir yapıya sahiptir. Layer package ve map package statik olan kaynaklara örnektir. Bu kaynaklar sadece indirilebilir ve ArcGIS for Desktop araçlarıyla açılabilir ve görüntülenebilir. Ama online olarak paylaşılan vektörel veriler ise dinamik bir yapıya sahiptir; hem indirilebilir hem de ArcGIS Desktop üzerinde

güncellenebilir. Yine online olarak paylaşılan hizmetler istenildiği zaman web üzerinden ya da ArcGIS Desktop aracılığıyla güncellenerek servis olarak yeniden paylaşılabilir. ArcGIS Online üzerinde paylaşılan içerikler hakkında detaylı bilgi aşağıda verilmiştir.

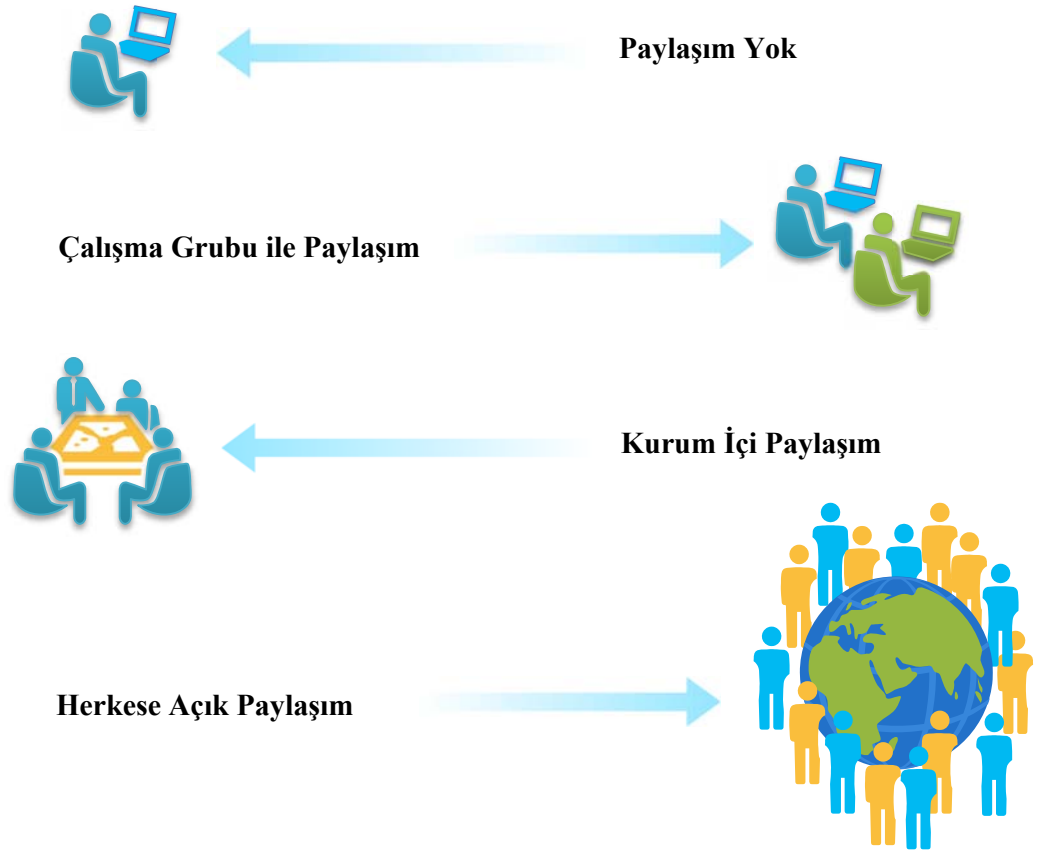
İçerik Tipi	Açıklamalar
Haritalar (Maps)	Birçok ArcGIS kullanıcısının harita denildiği zaman aklına ilk gelen şey ArcMap, diğer bir deyişle mxd ya da mxt'dir. Ancak ArcGIS Online diğer formları da kullanarak bir web haritası amaçlar. Herhangi bir internet tarayıcısını kullanarak ArcGIS Online üzerinde direkt olarak bir web haritası oluşturmak mümkündür. Oluşturulan bu web haritası daha sonra kaydedilir ve paylaşılır; paydaşlar giriş yetkileri verilebilir. Oluşturulan bu web haritaları ArcGIS.com üzerinden yayımlanır. Web haritaları profesyonel olmayan CBS kullanıcıları için kolay kullanım kabiliyetleri sağlar. ArcGIS Online üzerinde desteklenen diğer harita içerikleri şöyledir: • Map packages (.mpk) • City Engine Web Scene (.3ws) • Tile package (.tpk)
Dosyalar (Data Files)	Birçok dosya formatı ArcGIS Online ile paylaşılabilir. Bazıları ziplenerek paylaşılabilirken (Shape files, map templates ve code templates), bazıları da direkt olarak paylaşılabilir. Direkt paylaşılabilen dosyalar: • CSV dosyaları • Servis dosyaları (Service files) • Microsoft Office dosyaları • PDF • Görüntü dosyaları • Layer packages

Veri katmanları (Data Layers)	Vektörel katmanlar grubunu teşkil ettiği bu tür veriler ArcGIS Online ya da ArcGIS Server aracılığıyla host edilir. Host edilen servisler çeşitli internet protokollerini kullanarak hizmet sağlar. Vektörel olan bu grup web harita servisi (Web Map Service) ya da web vektörel servisi (Web Feature Service) olabilir. Ancak bu grup sadece vektörel katmanları teşkil etmez. ArcGIS Server aracılığıyla hizmet eden farklı dinamik servisler de vardır: • Geoprocessing: Geoprocessing ya da modellemeler için • Geographic data: Veri tabalarına erişmek için • Geocoding: Adres ve konumlar için • Network Analysis: Rota ve güzergâhlar için • Geometry: Geliştiriciler kullanır.
Uygulamalar (Applications)	Uygulamalar, web tabanlı haritaları ve özel araçları kullanarak oluşturulan çalışmalardır. Uygulamalar artık kalıplaşmış olarak web ve mobil uygulamalar şeklinde ikiye ayrılır. Web ve mobil olan bu uygulamalar ArcGIS Online üzerinden servis edilebilir ya da geliştirme kodlarına sahipseniz kendi kurumsal sunucunuz üzerinden de paydaşlara açılabilir.
Tools (Araçlar)	Araçlar yapılacak olan web ya da mobil uygulamalara, web haritalarına, masaüstü CBS çalışmalarına işlevsellik kazandırır. Araçlar statik bir yapıdadır ve şu şekilde olabilir: • Geoprocessing araçları (.zip) • Geoprocessing package (.gpk) • Locator packages (.gcpk)

ArcGIS Online Üzerinde Paylaşılan İçerikler

6.7. Online Paylaşım Kısıtlamaları

ArcGIS Online uygulamasına ilk yüklediğiniz herhangi bir içerik ya da bu uygulama üzerinde kaydettiğiniz herhangi bir hizmet kurumsaldır ve yalnızca o hesabın kullanıcısı tarafından görüntülenebilir. Hesabın kullanıcısı dilerse yüklediği içerikleri paylaşabilir. İçerik paylaşımı için yapılan çalışmaların gizliliğine göre aşağıdaki durumlar söz konusudur:



ArcGIS Online Üzerinde Paylaşım Seçenekleri

Çalışma Grubu ile Paylaşım

Çalışma arkadaşları ile ortak veri üretmenin, ekipteki herkesin birbirinden haberdar olması için bulut üzerindeki verinin paylaşılması için en güzel yol çalışma grubu ile paylaşımdır. Grubu oluşturan yetkili kişi, çalışma ekibine yeni kişileri ekleyebilir, online olarak davetiye gönderebilir, grupta kimlerin olacağına karar verebilir ve hem içerik hem de yetki paylaşımını yönetebilir.

Kurum İçi Paylaşım

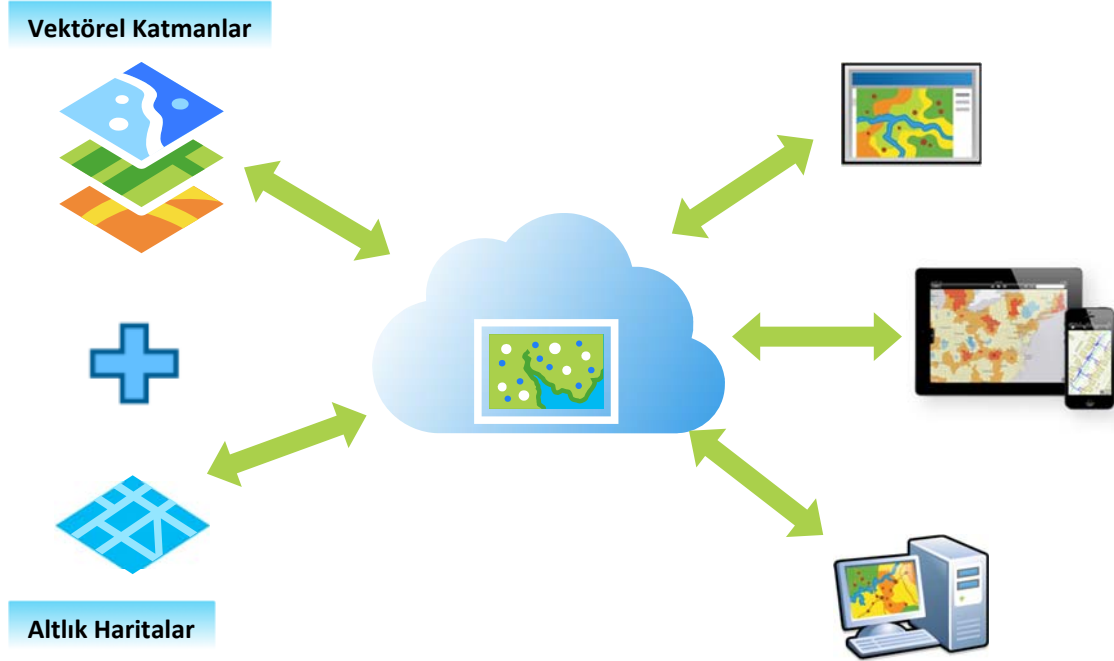
ArcGIS Online üzerinde yürütülen her çalışmanın sadece kurum personeli tarafından görülebilmesi için sunulan paylaşım durumudur. Kurum çalışanları verilen bu erişim yetkisi ile kurum dışındaki kişilere yapılan çalışmaları gösterme imkânı elde eder. Kurumun ArcGIS Online yöneticisi de tüm güvenlik ve yetki işlerini yönetir.

Herkese Açık Paylaşım

ArcGIS Online üzerinde yapılan her çalışmadan başkalarının da istifade edebilmesi için yapılabilen paylaşım durumudur. Bu paylaşımın gerçekleştirilmesi aynı zamanda hem grup hem de kurum içinde de paylaşım anlamına gelmektedir. Yapılan çalışma üzerindeki tüm güvenlik yetkilendirmelerini yine hesap yöneticisi yürütür.

6.8. Web Haritaları

ArcGIS Online üzerinde yayımlanacak olan web haritalarını oluşturmanın ilk adımı diğer CBS uygulamaları ile işbirliği ile başlar. Web haritaları vektörel verileri içermesinin yanı sıra herhangi birinin kullanımı için temel yetenekler içerir. Web haritaları üzerinde kullanılan veriler hem vektörel verilerdir ve katman katman eklenir hem de 'basemap' adı verilen altlık haritalardır. Altlık haritalar web haritasında arka planı olduğu gibi örten ve servis olarak sunulan haritalardır. Vektörel katmanlar ise haritada ne olması isteniyorsa (yol, göl, akarsu, bina vb.) eklenebilen ve dinamik olan verilerdir. Hem servis olarak sunulan çeşitli veriler hem altlık haritalar hem de vektörel verilerin bir araya gelmesiyle web haritaları oluşturulur.



Web Haritası ve Yardımcıları

Bir web haritası yayımlarken, bu web haritası hangi verilerin olacağını değerlendirmek gerekir. Bir web haritası sadece bir altlık haritadan oluşturulabilmesinin yanı sıra, vektörel katmanlar da eklenerek zenginleştirilebilir. Örneğin, bir kamu kurumunda park ve bahçeler biriminde çalıştığınızı düşünün. Çalışma arkadaşlarınızla beraber bir web haritası yapmak istiyorsunuz. ArcGIS Online üzerinde bir harita oluşturdunuz ve çalışmanıza en uygun altlık haritayı ya da uydu görüntüsünü (basemap) seçtiniz ve bu haritayı zenginleştirmek için ArcMap arayüzünü kullanarak yaşadığınız ildeki tüm parkları, ağaçları vb. unsurları servis olarak hazırladınız. Hazırladığınız bu servis için özet bilgileri, paydaşların bulabilmesi için etiketleri ve açıklamaları girdiniz ve kaydederek ArcGIS Online'a gönderdiniz. Bu durumda örneğin parklar, web haritası için vektörel bir katmandır. ArcGIS Online'da daha altlık harita kullanarak oluşturduğunuz web haritanıza artık bu katmanları olduğu servisi de ekleyebilir ve nihai halini dilediğiniz kişilerle paylaşabilirsiniz. Aynı zamanda bu haritaya mobil cihazlar üzerinden de erişim sağlayarak çalışmalarınızı sürdürebilirsiniz.

ArcGIS Online web tabanlı CBS içeriklerini yönetim sistemi sunan bir uygulamadır ve bulut bilişim modelleri arasında SaaS servisi grubunda yer alır. ArcGIS Online kullanmak için herhangi bir yazılım ya da program yükleme ihtiyacı yoktur. Tamamen işbirliği ile birçok uygulamalar yapabilmek ve bu uygulamaların paylaşılarak kullanıcılara kolaylık sağlanmasını amaçlayan bir bulut bilişim ürünüdür. Buluta yüklenen CBS içeriğine birçok kullanıcı interneti olan herhangi bir cihazdan erişebilir.

ArcGIS Online web tabanlı CBS verilerinin ve haritalarının herkese açık, belirli gruplara açık ya da sadece kurum çalışanlarına açık gibi paylaşım imkânları sunmaktadır. Esri'nin bulut ürünü olan ArcGIS Online aracılığıyla farklı Esri kullanıcılarının paylaştıkları vektörel katmanlar, servisler, shape file vb. gibi hizmetler bulunmaktadır. Oluşturulacak olan bir web haritası üzerinde başkaları tarafından paylaşılan bu hizmetler kullanılabilir ve web haritası farklı bir görünüme kavuşturulabilir.



ArcGIS Online’da Oluşturulmuş Bir Web Haritası

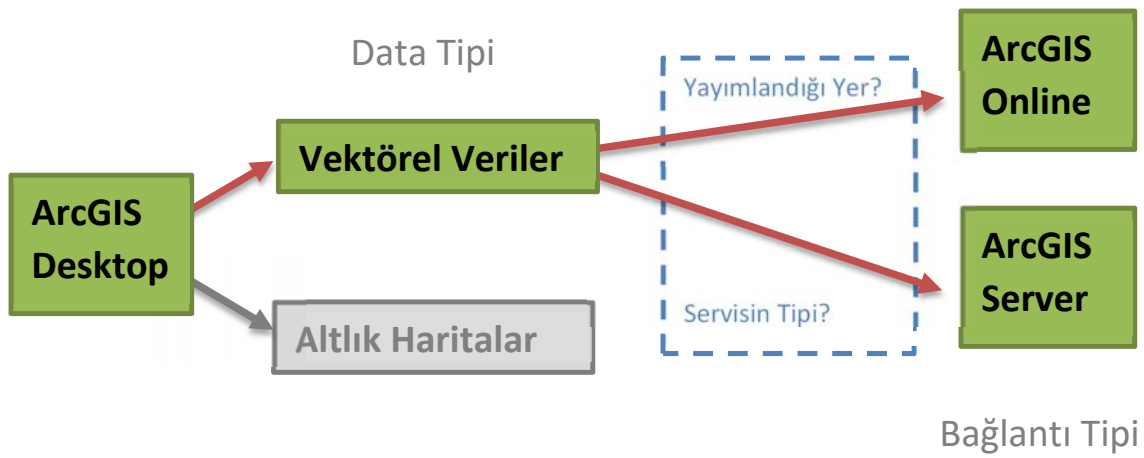
ArcGIS Online üzerinde oluşturulan web haritası daha sonra istenilen kişiler ile paylaşılabilir, haritaya ulaşmak için linki mail olarak gönderilebilir, bu web haritasını kullanarak ileriki konularda anlatılacak olan web uygulamaları (web application) inşa edilebilir ve web haritası şahsi ya da kurumsal web sayfasına yerleştirilebilir.

6.9. Kullanıma Hazır İçeriklerin Hazırlanması

Web haritası oluşturulurken kullanılan veriler aslında kullanıma hazır (başkaları tarafından oluşturulmuş ya da sizin oluşturup sembololoji tanımladığınız) verilerdir. Bunlar altlık harita (basemap) ve vektörel türdeki verilerdir. Aynı zamanda ArcMap üzerinden verileri ArcGIS Online’a gönderirken verilerin hangi tür servis olacağına karar vermede program seçenekler sunar.

Altlık harita ve vektörel veriler bir örnek üzerinde incelemek gerekirse; Türkiye'nin diri faylarını gösteren katmanları ArcGIS Online'a gönderdiniz ve daha sonra faylar üzerinde meydana gelen önemli depremlerin bilgilerini de görmek istiyorsunuz. Diri fay katmanını kullanarak oluşturduğunuz web haritası ya topografik harita ya da terrain (arazi) harita içermelidir.

Yani web haritasının kesinlikle bir altlık haritaya ihtiyacı vardır. Ancak faylar üzerindeki depremlerin bilgisini de görmek istediğiniz için web haritası üzerinde diri faylar vektörel verisini eklemeniz gerekir. İşte altlık haritalar ve vektörel katmanların tamamı bizlere kullanıma hazır olan içerikleri sunmaktadır. Bu içeriklerin servis edilmesi (paylaşımı) temsilen aşağıda gösterilmiştir:



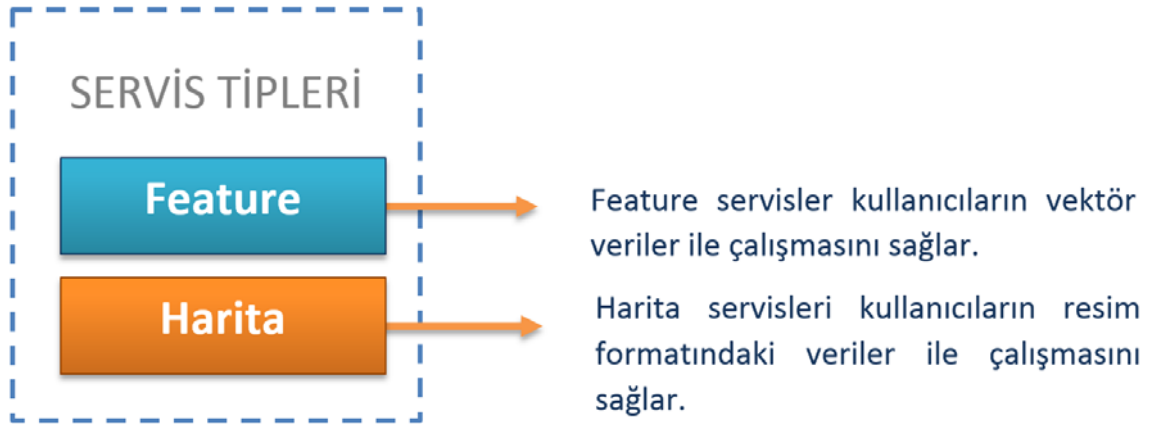
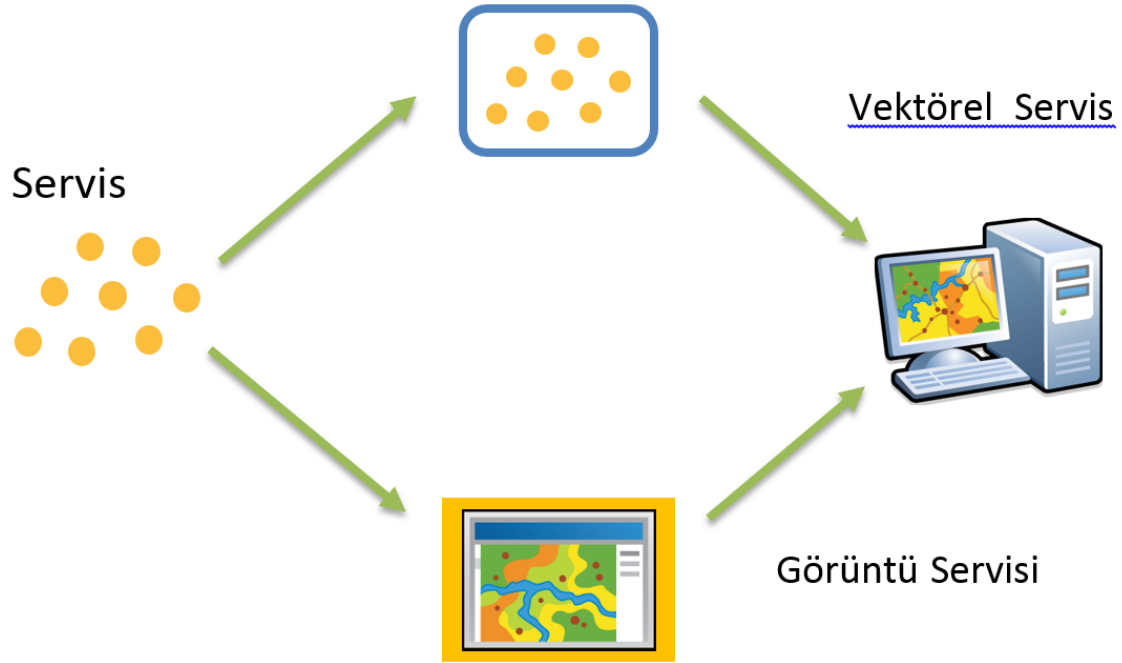
Kullanıma Hazır İçeriklerin Paylaşımı

Paylaşılacak olan katmanlar belirlendikten sonra kullanıma hazır olan bu içeriğin ArcGIS Online ya da ArcGIS Server'a servis edileceği belirlenir. Bu karar tamamen kullanıcıya ait, ancak, şu soruya verilecek cevap kullanıcının kararını etkileyebilir: "Ne tür bir servis oluşturmayı planlıyorsunuz?" Bu sorunun cevabı kullanıcıların servis ile interaktif bir şekilde çalışıp çalışmayacağına yatmaktadır.

Feature Servis ve Harita Servisi:

Kavramsal olarak yaygın olan ve ArcGIS Server ile ArcGIS Online'da kullanılan iki servis tipi vardır: Bunlar; **feature servis** ve **harita servisi**dir. Genel olarak, feature servis vektörel katmanları kapsarken, harita servisleri ise altlık haritalar ile ilgilidir. Bazen her iki servis arasında amaca yönelik birleştirmeler söz konusudur. Ancak yapılacak çalışmalarda hangi servisin kullanılacağına kullanıcılar karar vermektedir.

Aşağıdaki şekilde, bir feature servisin diğer kullanıcılar için yapılan çalışmaya hizmet verdiği gösterilmektedir. Bu davranış diğer kullanıcıların vektör veriler ile çalışmasına, bu veriler üzerinde semboloji değişiklikleri yapmasına, sorgulamalar gerçekleştirmesine ve veri üretmesine imkân tanır.



ArcGIS Online ve ArcGIS Server'da Kullanılan Servisler

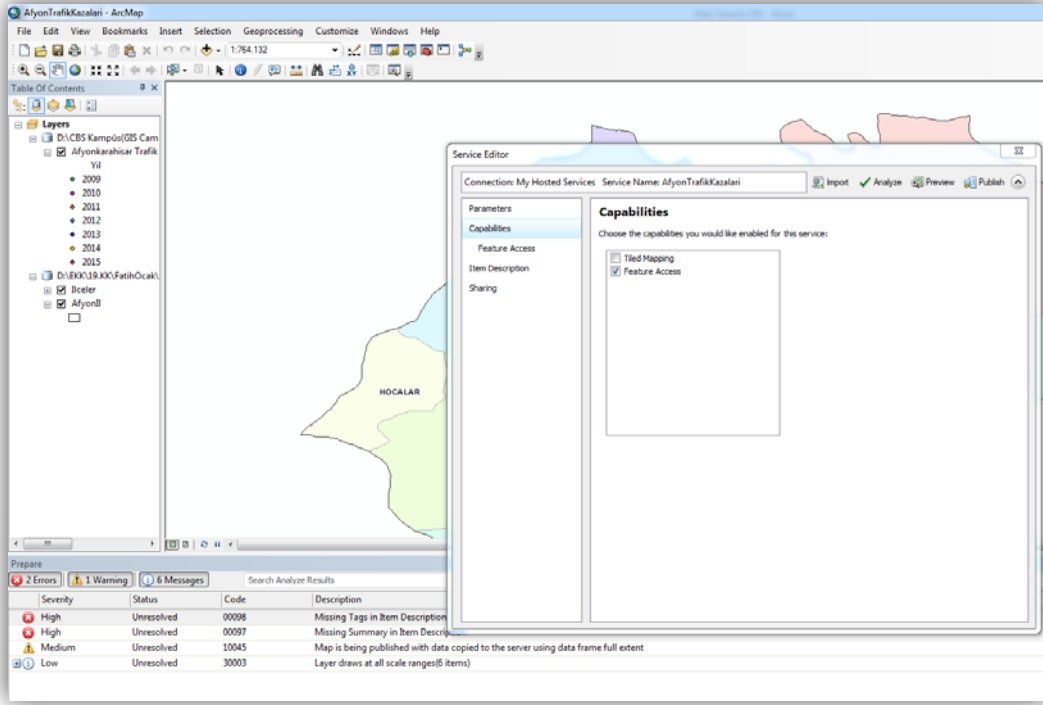
Harita servisleri kullanıcılar için resim, fotoğraf ya da bir verinin çıktısını kullanarak hizmet eder. Aynı anda kullanıcılar verilerin fotoğraflarını görüntüleyebilirken, servis yöneticileri de kendi lokallerinde çalışmalarına devam edip, güncellemeleri gerçekleştirebilirler.

Örneğin, kullanıcı harita üzerinde bir veriye tıkladığında açılan bilgilendirme penceresi (pop-up) aracılığıyla servis yöneticisinin yaptığı güncellemeyi görüntüleyebilir ve bu durum iki tarafın çalışmalarını da engellemez.

Vektör verilerin boyutları yeterince geniş ise bu verileri feature servis olarak kullanmak yerine harita servisi olarak kullanmak daha avantajlı ve performanslıdır. Özellikle harita servislerini ön belleğe (cache) aldığınız zaman performans daha da artacaktır. Ancak feature servis de kullanıcıların vektör veriler üzerindeki etkinliklere daha fazla imkân verir ve verilerin servis üzerinden güncellenmesini sağlar.

Feature Servis ve ArcGIS Online:

Kullanıma hazır içeriklerin ArcGIS Online üzerinde paylaşılması için birkaç pratik bilgi vardır. Örneğin; ölçek düzenlemeleri, semboloji işlemleri ve vektör şablonları oluşturulmuş katmanlar. ArcMap'i kullanarak daha önce düzenlenmiş bu katmanlar servis olarak paylaşılacağı zaman Servis Düzenleyici (Service Editor) bu servisin özelliklerini düzenlemeyi sağlar ve Analyzer özelliği servisi paylaşmadan önce ArcMap dokümanındaki herhangi bir problemi ya da uyarıyı listeler ve bu problemler ile uyarıları çözmek için kullanıcılara çözüm yolları gösterir. İlgili problemler çözülmeden servisi ArcGIS Online'a göndermek mümkün olmayacaktır. Uyarıları çözmeden ise ArcGIS Online üzerinde servis edilecek verilerde performans düşüklüğü olacaktır. Ayrıca, Servis Düzenleyici daha önce anlatılan paylaşım özelliklerini de sunarak, çalışmanın amacına göre kurumsal, grup ya da herkese açık paylaşım yapılmasına olanak verir.



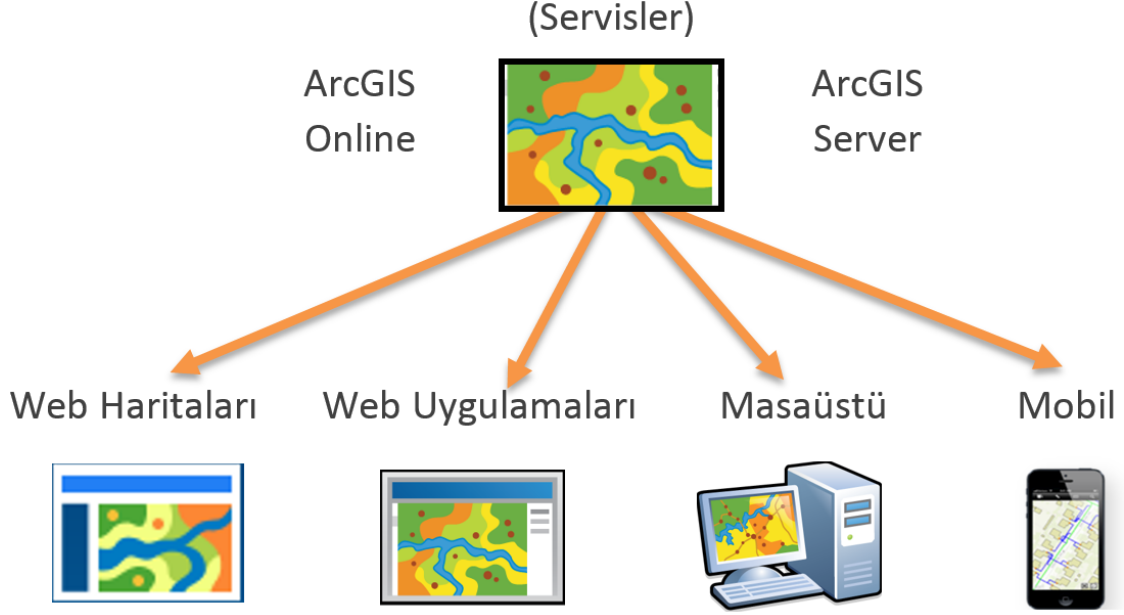
Servis Düzenleyici Arayüzü ve ArcMap

ArcMap Servis Düzenleyici (Service Editor) ve Analizci (Analyzer):

ArcMap üzerinde bulunan katmanlar düzenlendikten sonra artık paylaşımaya hazırdır. Oluşturulan katmanları başarılı bir şekilde servis edebilmek için Servis Düzenleyici kullanıcılara rehberlik eder. Servis Düzenleyici paylaşılacak olan servis için özet, etiket, açıklama vb. bilgilerin girilmesini sağlar ve farklı kullanıcıların servisinizden azami derecede yararlanmasını sağlar. Servis Düzenleyici içerisinde bir araç olan Analyzer ise servis edilecek katmanlardaki ve harita dokümanındaki (.mxd) tüm her şeyi tarar ve varsa hata ile uyarıları gösterir. Aynı zamanda Analyzer, bu hata ve uyarıları hızlı bir şekilde düzenleme yeteneğine de sahiptir.

Servislerin Kullanımı:

En nihayetinde, ArcGIS Online ya da ArcGIS Server'da oluşturulan servisler kullanıcılar tarafından farklı şekillerde ve yaygın bir şekilde kullanılabilir.



Paylaşılan Servislerin Kullanıldığı Farklı Yerler

Servisler web haritalarında (web maps) ve web uygulamalarında (web apps) kullanılabilir; tablet ya da akıllı telefonlar gibi mobil cihazlar çeşitli mobil uygulamalar üzerinden paylaşılan bu servislere ulaşabilir. ArcGIS Desktop kullanıcıları ise servise direkt olarak erişebilir ve hiçbir ek özelliğe ihtiyaç duymaksızın yazılımın kendi üzerindeki yetenekler ile web haritalarına ya da web uygulamalarına erişebilirler.

Uygulamalar

Daha önce ürettiğiniz bir haritayı düşünerek onu hangi platform üzerinden nasıl yayınlayabileceğiniz hakkında fikir yürütünüz.

Uygulama Soruları

Üretilen haritaların hangi online platformlar aracılığıyla sunulabileceği ve diğer kullanıcılar ile paylaşılabilceği hakkında bilgi veriniz. ArcGIS Online deneme sürümünü indirip kullanmayı deneyiniz (<http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline>).

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Genel olarak Web Tabanlı Dijital Coğrafya teknolojilerinin ele alındığı bu bölümde, ortak çalışma, online harita yayınlama, online hazır içeriklerin kullanılması ve içerik yönetimi gibi konular hakkında bilgi edinilmiştir. Bu konuda sektörde lider konumundaki ArcGIS yazılımı üzerinden konu anlatımı gerçekleştirilmiş ve ne gibi haritaların hazırlanabileceği ve paylaşılabileceği ile ilgili fikir sahibi olunmuştur.

Bölüm Soruları

- 1) Aşağıdakilerden hangisi WEB CBS'nin genel özelliklerinden biri değildir?
- a) Etkileşimli bir sistemdir
 - b) Dağınık bir sistemdir
 - c) Dinamik bir sistemdir
 - d) Bireysel bir sistemdir
 - e) İstemci/sunucu yapısındadır
- 2) ArcGIS Online üzerinde çalışmalarda kullanılacak olan her türlü kaynak paylaşımı mümkündür. Aşağıdakilerden hangisi bu kaynaklardan biri olamaz?
- a) Server Donanımı
 - b) Haritalar
 - c) Uygulamalar
 - d) Veri Katmanları
 - e) Dosyalar
- 3) Kavramsal olarak yaygın olan ve ArcGIS Server ile ArcGIS Online'da kullanılan iki servis tipi vardır. Aşağıdakilerden hangisi bu servis tiplerinden biridir?
- a) Harita Servisi
 - b) Donanım Servisi
 - c) Network Servisi
 - d) Yazılım Servisi
 - e) Kullanıcı Servisi

Cevaplar

1)d, 2)a, 3)a

7. UZAKTAN ALGILAMA

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Uzaktan Algılama (UA) Tanımı

Uydu Görüntüsü

Hava Fotoğrafı

Elektromanyetik Spektrum

Sensörler

Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılamanın Faydaları

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

Uzaktan Algılama Nedir?

Uydu Görüntüsü ve Hava Fotoğrafı Arasındaki Farklar Nelerdir?

Elektromanyetik Spektrum Nedir?

Uzaktan Algılama Teknolojileri Günlük Hayatta Ne Gibi Faydalar Sağlar?

CBS ve Uzaktan Algılama Birbiriyle Nasıl Bağlantılıdır?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Genel Tanımlar	İlgili teknolojiler hakkında bilgi sahibi olunması	Uzaktan Algılama ile ilgili teorik altyapı verilecektir
Uzaktan Algılama Kullanım Alanları	Akademik kariyer ve iş hayatında ne tür projeler gerçekleştirilebileceğine dair düşünme yeteneği	Uzaktan Algılamanın kullanım alanları anlatılacaktır
Faydalar	Problemlere farklı bakış açıları ile yaklaşabilme ve çözebilme kabiliyeti.	CBS ve Uzaktan Algılama entegrasyonu neticesinde elde edilebilecek faydalar ifade edilecektir

Anahtar Kavramlar

Uzaktan Algılama
Uydu Teknolojileri
Görüntüleme Teknikleri
Elektromanyetik Spektrum

Giriş

Bu bölümde, Coğrafi Bilgi Sistemlerini destekleyici nitelikteki Uzaktan Algılama teknolojilerinden bahsedilecektir. En yaygın ve bilinen hali Google Earth olan bu teknolojileri günlük hayatımızda sadece uydu görüntüsü ya da hava fotoğrafı üzerinden coğrafi mekânları görüntülemek için kullanıyoruz. Hâlbuki askeri amaçlı kullanımlardan yerel ve merkezi yönetimlerdeki çok farklı uygulamalara kadar pek çok alanda bu teknolojilerden faydalanılmaktadır.

Öğrenciler uydu teknolojilerinin sadece görüntüleme amaçlı değil, pek çok farklı analiz için kullanılabileceğini öğrenecek, böylece sadece yüzeysel olarak tanıdıkları bu teknolojilerin derinliklerine inebileceklerdir. Bu teorik bilgi kendi hayal güçleri ile birleştğinde ise sınırlar ortadan kalkacak ve kendi analizlerini geliştirebilir hale geleceklerdir.

Bölüm sonunda ve sunum materyalinde verilen örnek çalışmalar ile teorik bilgilerin pratiğe nasıl dönüştüğü yönünde paylaşımlarda bulunulacaktır.

7.1. Uzaktan Algılama Nedir?

Dijital Coğrafya kavramının olmazsa olmaz bileşenlerinden birisi Uzaktan Algılama yöntemleriyle elde edilen verilerdir. Çevremizdeki varlıkları algılamada en fazla kullandığımız organ gözümüzdür. Avcı'ya (2008) göre aslında bu da bir çeşit uzaktan algılamadır. Gözümüz bir cisim, resim veya yazıya yöneltildiğinde o nesne veya cisimden yansıyan farklı renk ve şiddetteki ışınları algılar. Bu algılanan veriler en gelişmiş bilgisayardan daha kompleks olan beynimizde analiz edilir ve yorumlanır. Bu işlem an denilecek kadar çok kısa bir zamanda olur. Önümüzdeki kitabı bu şekilde okur, çevreyi, tabiatı ve görebildiğimiz varlıkları böyle algılar ve analiz ederiz. Ancak cisimler bizden uzaklaştıkça onları algılamamız zayıflar ve gittikçe yok olur. Yani bizim görüp değerlendirebildiğimiz uzaklık sınırlıdır. İşte uzaktan algılama teknolojisi insanın bu açığını kapatmaya yaramaktadır.

Uzaktan Algılama, genellikle uydu ya da uçaklar vasıtasıyla gerçekleştirilen ve coğrafi varlıklar ile doğrudan temasa geçilmeden gerçekleştirilen uzaktan bilgi toplama bilimidir. Özellikle son yıllarda uydu teknolojilerinde ve veri işleme yazılımlarında meydana gelen büyük değişimler, çalışmalarda veriye yaklaşım tarzını da değiştirmiş ve sayısal çizimlerle ifade edilemeyecek sözel bilgilerin coğrafi nesnelerle entegrasyonunu sağlamış ve uydu görüntüsü ya da hava fotoğrafı üzerinde görülebilmesini mümkün kılmıştır.

Uzaktan Algılama Teknolojisi genel olarak;

- Baraj ve su yataklarının tespiti,
- Deniz ve kıyı etütleri; kirlilik ve coğrafi değişimlerin ölçülmesi,
- Otoyol, demiryolu, boru hattı koridor seçimi,
- Arazi ve toprak haritalarının oluşturulması,
- Orman kaynaklarının ön envanterlerinin hazırlanması,
- Orman yangınları, sel felaketleri, toprak kayması gibi doğal afetlerde hasar tespiti,
- Yerel yönetimlerin kadastro, imar planları ve arazi uygulamaları,
- Kaçak yapılaşma tespiti vb.

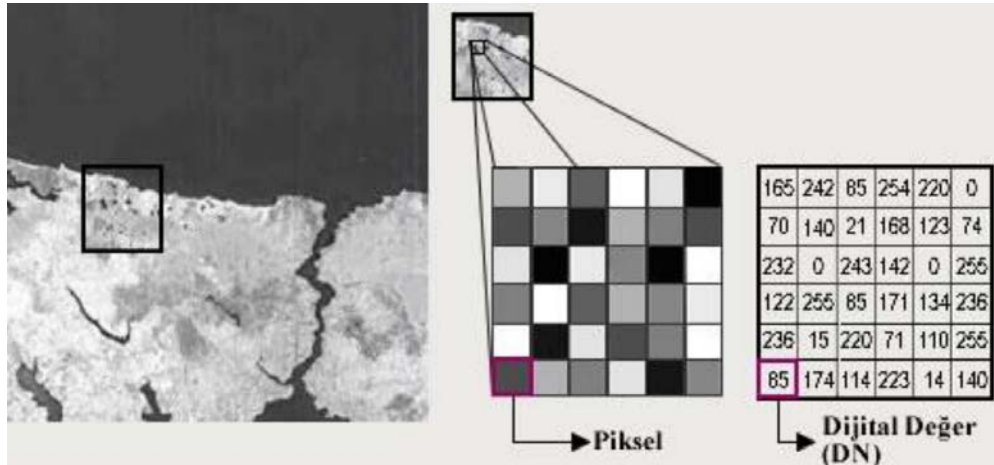
alanlarda hem tek başına hem de Coğrafi Bilgi Sistemleri için veri kaynağı olarak çok etkin şekilde kullanılmaktadır (TÜRKSAT, 2014). Aşağıdaki şekil, İstanbul iline ait, IKONOS uydusuyla 20 Aralık 2003 tarihinde çekilmiş 1 metre çözünürlüklü uydu görüntüsünden bir kesit vermektedir.



İstanbul İli uydu görüntüsünden bir görünüm (DLR, 2003)

Uzaktan Algılama görüntüleri dijital formlarda kayıt edilir ve bilgisayarlar tarafından görüntüye dönüştürülmek üzere işlenir. Bir uzaktan algılama sisteminde uydu vb. bir algılayıcı enerjiyi (ışığı) algılar, ölçer ve miktarını bilgisayarın okuyabileceği bir sayıya çevirir. Yörüngedeki uzay aracı bu kodları sinyaller ile yeryüzündeki uydu yer istasyonuna gönderir. Bu sinyaller alınarak sayı dizilerine çevrilir, sıra ve sütunlar bir gri değerine denk gelen sayı ile ifade edilir ve bir dijital görüntü oluştururlar. Kısaca, sayılar küçük resim elemanlarına çevrilirler ve bir araya geldiklerinde görüntünün tamamını oluştururlar.

Piksel: Dijital görüntüyü oluşturan resim elemanlarına piksel adı verilir. Her piksele ait olan ve temsil edilen alandan gelen ortalama ışınımı veren değer DN ile gösterilir. DN değerleri genellikle 0-255 arasındadır (Tanrıtanır, 2013).



Sayısal görüntüye ait piksel yapısı

Uzaktan Algılama teknolojileri kullanılmadan önce amaç ve gereksinimler doğru şekilde saptanmalıdır. Bu sayede hangi tür ve hangi çözünürlükte görüntüye ihtiyaç duyulacağı

önceden belirlenerek en doğru veriye ulaşılabilir. Çözünürlük; bir görüntüleme sisteminde kayıt edilen detayların ayırt edilebilirlik ölçüsüdür. HVKK (2014), sayısal görüntülerden ve özellikle uydu görüntülerinden bahsederken, söz edilen çözünürlük değerinin tek bir değerden değil, dört çözünürlük değerinden oluştuğunu ifade etmektedir:

1. Konumsal Çözünürlük (Spatial Resolution):

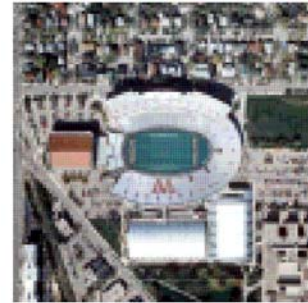
Uydular üzerinde bulunan algılayıcının yer örnekleme aralığı olarak ifade edilebilir. Yer örnekleme aralığı genellikle bir pikselin yerde kapsadığı alan olarak tanımlanmaktadır. Mesela mekânsal çözünürlüğü 1 metre olan bir uydu görüntüsünde 1 piksel, yerde 1x1 metrelik bir alana karşılık gelmektedir ve bu alan o pikselde tek renk tonu olarak temsil edilmektedir. Eğer bir cisim, tek bir piksel boyutunda ise orada bir cismin varlığının tespit edilebilmesi için cismin bulunduğu zeminden ayırt edilebilecek kadar zıt bir renkte olması gerekir. Böylece, cismi temsil eden piksel kendisine komşu olan piksellerden farklı bir renk alacaktır ve birbiriyle aynı renkte olan ve cismin bulunduğu zemini temsil eden diğer pikseller arasında cismin renginde olan bir nokta olarak yer alacaktır. Dolayısıyla bir cismin ne olduğunun anlaşılabilmesi için bir pikselden fazla piksellerle temsil edilmesi gerektiği, yani boyutlarının 1 m den daha fazla olması gerektiği anlaşılmaktadır. Aşağıda aynı alan için farklı konumsal çözünürlüğe sahip uydu görüntülerinin karşılaştırılması verilmiştir. Görüldüğü gibi mekânsal çözünürlük değeri azaldıkça cisimlerin temsil edildiği piksel sayısı azalmakta ve dolayısıyla da cisimlerin tespiti zorlaşmaktadır.



1 metre



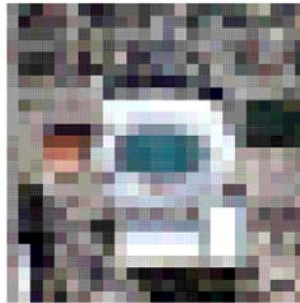
2 metre



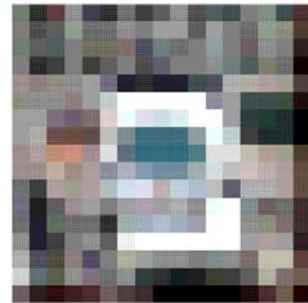
5 metre



10 metre



20 metre



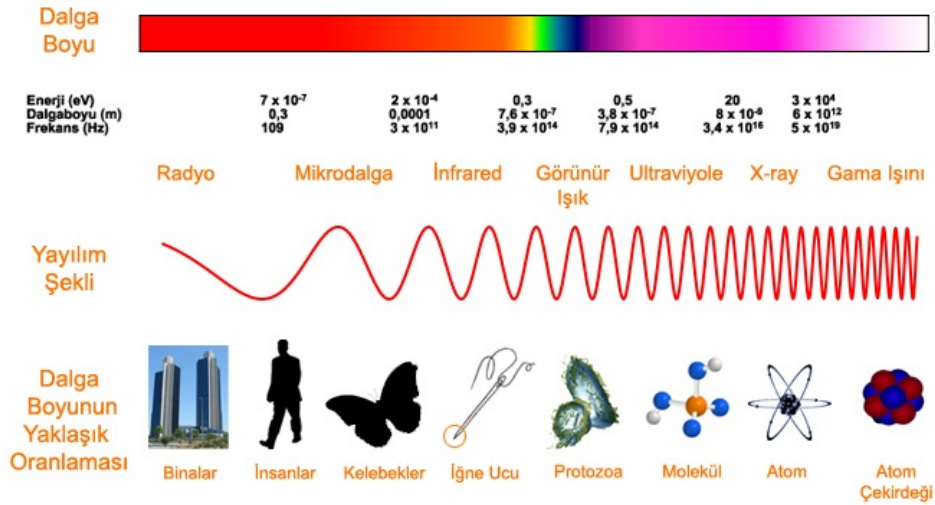
30 metre

Aynı alan için farklı konumsal çözünürlüklerin karşılaştırılması

2. Spektral Çözünürlük (Spectral Resolution):

Farklı nesneler aynı ışık kaynağına farklı dalga boylarında tepki verirler. Uzaktan algılama, bu dalga boylarını sınıflandırarak veri toplama süreçlerinde kullanır. Bu sayede insan gözünün gördüğü ve göremediği dalga boyları kullanılarak farklı amaçlar için bilgi toplamak mümkün olmaktadır. Var olan tüm elektromanyetik radyasyon ve ısıtım türleri, frekans ve dalga boyu büyüklüklerine göre sıralanarak elektromanyetik spektrum adı verilen izafi bir kavram üzerinde birleştirilmişlerdir.

Elektromanyetik spektrum, en yüksek frekanslı fakat en küçük dalga boyuna sahip gama ışınlarından başlar ve en düşük frekanslı fakat en büyük dalga boyuna sahip radyo dalgalarında sona erer. Her coğrafi varlık farklı seviyelerde elektromanyetik radyasyon yayar. Elektromanyetik spektrum (EMS) ise, evrenin herhangi bir yerindeki tüm elektromanyetik radyasyonu ve farklı ısıtım türlerinin dalga boyları veya frekanslarına göre bu tayftaki göreceli yerlerini ifade eden kavramdır. EMS, yayılan dalga boylarının büyüklüğüne göre atomdan da küçük değerlerden başlar ve binlerce kilometrelik radyo dalgalarına kadar büyüyerek devam eder. İnsan gözü sadece Mor Ötesi (Ultraviyole) ve Kızıl Ötesi (Infrared) arasında kalan bölgeyi görebilirken, gelişmiş algılayıcılar çok daha geniş bir aralığı algılayabilir ve elde edilen veriler çok farklı analizlerin gerçekleştirilmesinde kullanılabilir.



Elektromanyetik Spektrum Ölçeklendirmesi (NASA, 2007)

Dalga boylarının yayılımından yola çıkılarak oluşturulan bu sınıflandırmada kullanılan en 3 önemli bileşen aşağıda verilmiştir.

Termal Görüntüleme

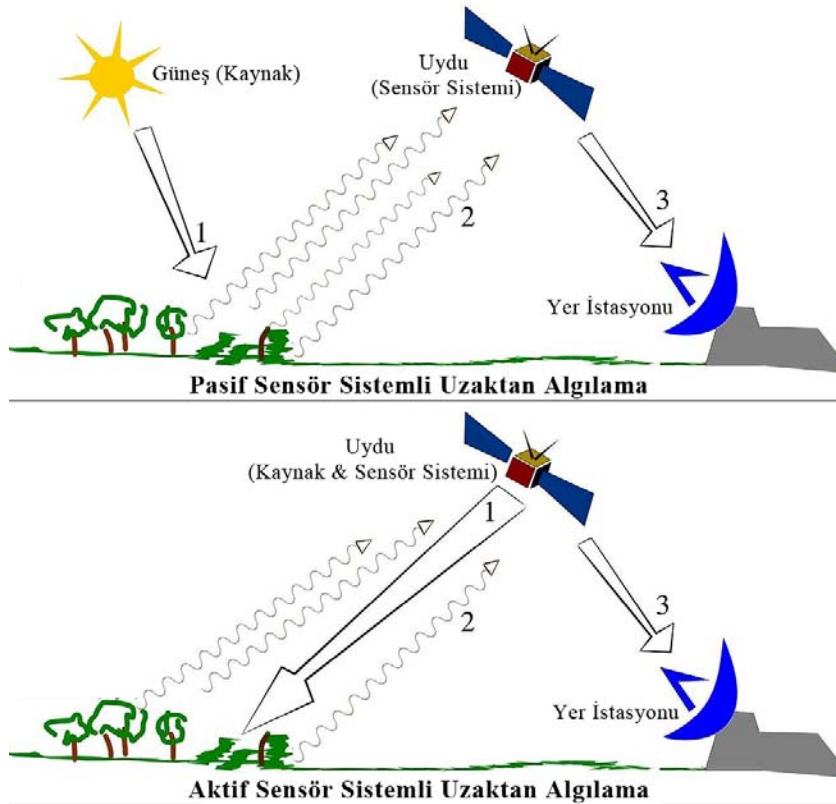
Tüm maddeler belli oranda enerji yaymaktadırlar. Bu enerji, her maddeye özgü kütle ve sıcaklık değerlerine göre değişkenlik gösterir. Hangi maddelerin hangi seviyede enerji yaydıkları tespit edilip sınıflandırıldığı takdirde, madde çevresindeki objelerden gözle ayırt edilemeyecek durumda olsa bile enerji seviyesiyle farklılaşacaktır. Kızıl ötesi alıcılar ile tespit edilen bu enerjisi sayesinde de tanımlanabilecek ve ilgili çalışmalarda kullanılabilecektir. Özetle; daha iyi bir spektral çözünürlük, özel bir kanal veya bant için daha dar dalga boyu aralığı demektir. Yani, bir bant veya kanalın spektral çözünürlüğüne kadar yüksekse, o bant

veya kanalın duyarlı olduğu bir başka deyişle, alım yapılan dalga boyu aralığı o kadar dar demektir.

Algılayıcılar (Sensörler)

Maddeler tarafından yayılan ışınların anlaşılabilmesi için uzaktan algılama cihazlarına ihtiyaç bulunmaktadır. Bu cihazlar kısaca 'algılayıcı' olarak adlandırılabilir ve bir uydu ya da başka bir sistem olabilirler. Algılayıcılar aktif ya da pasif algılama teknikleri kullanabilirler. Örneğin pasif algılamada, ışık güneş ya da başka bir dış kaynaktan gelmekte ve madde üzerinden yansarak algılayıcıya ulaşmaktadır. Yansıma yoluyla gelen ışının değeri ölçülerek çalışmalara altlık teşkil edecek veriler üretilir. Bu yöntemin en önemli dezavantajı gece gündüz ve hava durumundan etkilenmesidir. Fakat ışık kaynağı için enerji harcanmadığı için enerji tasarrufu sağlamış olurlar.

Üretilen veriler çok yüksek boyutludur ve çekilen alanın büyüğüne göre depolanması maliyetlidir. Bu yüzden sadece gerekli alanların gereken detay seviyesinde çekimlerinin yapılması fayda maliyet oranında artış sağlayacaktır. Aktif algılamada ise algılayıcılar kendi ışınlarını gönderirler ve cisimden geri yansımalarını alarak görüntü üretirler. Bu tip cihazlar dışarıdan bir enerji kaynağına ihtiyaç duymadıkları için, o enerji kaynağının yokluğundan etkilenmeme avantajına sahip olmakla beraber ışın gönderip alma aşamalarında çok yüksek seviyede enerjiye ihtiyaç duyarlar ve bu da maliyeti artırır. Gece ve gündüz sürekli görüntü alabilirler, cisimleri siyah beyaz algırlarlar. Trafikteki hız ihlallerini saptamaya yarayan radarlar ile yersel ve hava lazer tarayıcıları aktif algılayıcılara iyi bir örnektir. Aşağıdaki şekil, aktif ve pasif sistemli uzaktan algılama sistemlerinin farklarını basitçe ifade etmektedir.



Mikrodalga Görüntüleme

Elektromanyetik dalganın dalga boyunun 1 metreden kısa olduğu frekansların tümünü kapsar ve dalga boyu 0.01 mm'ye kadar inebilir. Uzaktan algılamada çok önemli bir yeri vardır çünkü bulutlardan ve atmosferdeki gazlardan etkilenmeden kesintisiz görüntü olanağı sunmaktadır. Diğer bir adı da RADAR görüntüleme sistemidir.

3. Radyometrik Çözünürlük (Radiometric Resolution):

Bir algılayıcının elektromanyetik enerjinin büyüklüğüne karşı duyarlılığını ifade eder. Görüntüleme sisteminin radyometrik çözünürlüğü enerjideki küçük farklılıkları ayırma yeteneğı ile tanımlanır. Diğer bir anlatımla bu, kaydedilen enerjinin bölündüğü “bit” sayısıdır. Örneğın, 8 bit veride her pikselin veri dosya değeri 0’dan 255’e kadar uzanırken 7-bit veride her pikselin veri dosya değeri sadece 0’dan 127’ye kadardır. Yani 8-bit veride kaydedilen enerji 256 (28) parlaklık değeri, 7-bit veride ise 128 (27) parlaklık değeri ayrılır. Aşağıdaki şekilde farklı radyometrik çözünürlükte aynı yere ait görüntünün nasıl olduğı verilmiştir.



8-bit (256 renk tonu)



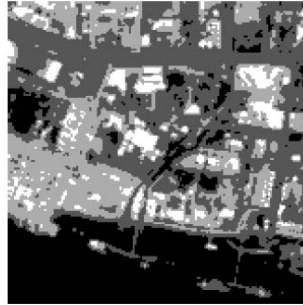
6-bit (64 renk tonu)



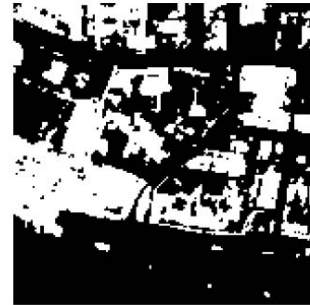
4-bit (16 renk tonu)



3-bit (8 renk tonu)



2-bit (4 renk tonu)



1-bit (2 renk tonu)

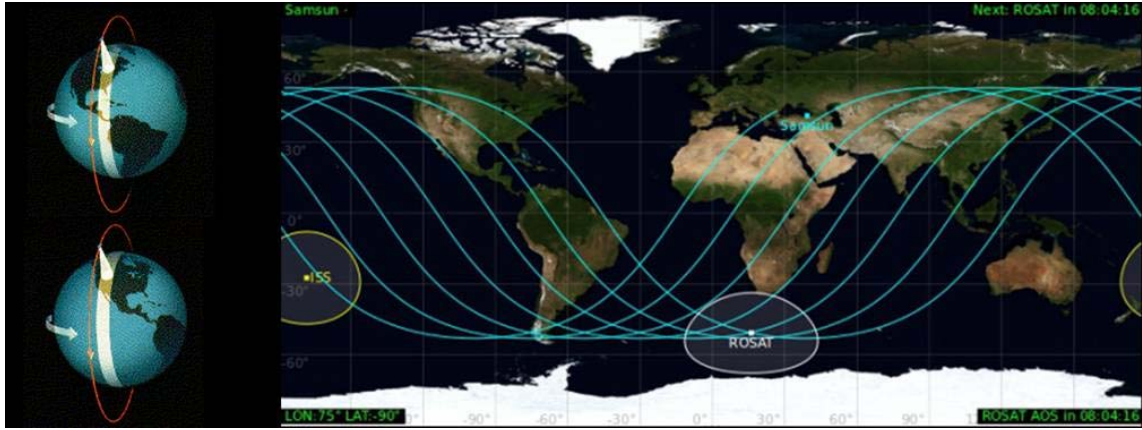
Aynı yere ait farklı radyometrik çözünürlüklerin karşılaştırılması

4. Zamansal Çözünürlük (Temporal Resolution):

Uydular dünya çevresinde belirli bir yörüngede dönerler. Uydunun bir yere ait görüntüyü almasından itibaren, aynı yere ait görüntüyü tekrar alması arasında geçen süre zamansal çözünürlük olarak ifade edilmektedir. Fakat aynı yerden tekrar görüntü alma süresinden bahsedilirken görüntünün hangi açıyla alındığı önem arz etmektedir.

Uydular istenilen zamanda istenilen bölgeye yörüngesi değiştirilerek yönlendirilip görüntü alma yeteneğine sahip değildirler. Fakat yönelim değiştirilerek uydunun farklı bölgeleri çekebilmesi sağlanabilmektedir. Örneğin bir uydunun, nadirden görüntüsünü aldığı bir yeri tekrar nadirden görüntüleyebilmesi için gerekli süre 30 gün olabilirken, +/- 30 derece yalpalama açısıyla aynı yeri görüntüleyebilmesi için gerekli süre 2-3 gün olabilmektedir.

Fakat literatürde, uyduların yönelim kabiliyeti göz önüne alınarak genellikle farklı açıyla da olsa aynı yerin görüntüsünün alınabilmesi için gerekli olan süre zamansal çözünürlük olarak kullanılmaktadır. Yani yukarıdaki örnek uydu için zamansal çözünürlük değeri 2-3 gün olarak verilmektedir.



Bir uydunun yörüngesi

Uzaktan Algılama çalışmaları neticesinde elde edilen görüntüler, çalışma sahasına ait vektörel verilerle entegre edildikleri takdirde çok etkili analiz ve sorgulamalar ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinin birlikte kullanımı daha doğru ve daha hassas çalışmaların yapılabilmesi için olmazsa olmazdır.

7.2. CBS ve Uzaktan Algılama Teknolojilerinin Kullanım Alanları

Farklı meslek dalları Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılamayı farklı amaçlarla kullanabilmektedir. Gebze Teknik Üniversitesi bünyesinde yer alan UZALCBS (2015) laboratuvarı, bunların bazıları ve genel kullanım amaçları hakkında bir çalışma gerçekleştirmiştir. Buna göre aşağıda adı geçen disiplinlerde **Coğrafi Bilgi Sistemleri** genel olarak şu amaçlarla kullanılabilmektedir.

Haritacılık:

- Eğim ve Bakı haritalarının üretilmesi
- 3B şehir haritalarının üretilmesi
- Topoğrafik harita üretimi

Jeoloji-Maden:

- Sayısal jeoloji haritası üretimi
- Havza alanlarının belirlenmesi
- Deprem senaryoları ve risk analizi
- Volkanik senaryolar ve risk analizi
- Doğal kaynak yönetimi ve planlaması
- Yer altı su seviyesi haritasının üretilmesi
- Maden çıkarma ve petrol arama planlaması

Hidroloji:

- Su kaynakları yönetimi
- Hidrolojik analizler Kirliliğin etkilerinin belirlenmesi
- Taşkın ve sel riski analizleri
- Kar ve buz kütleleri için hacim hesabı

Çevre:

- Çevresel bilgi sistemi oluşturulması
- Su kaynakları yönetimi ve planlanması
- Kıyı değişimlerinin ve riskli bölgelerin analizi
- Gürültü kirliliği haritalarının oluşturulması
- Katı atık yönetimi ve planlanması
- Orman envanter haritalarının yapımı

Tarım:

- Sürdürülebilir arazi yönetimi
- Tarla planlama hassas tarım çalışmaları
- Rekolte tahmini sulama ve drenaj ağlarının değerlendirilmesi
- Haşere ve hastalık yönetimi

Ormancılık:

- Orman kaynaklarının yönetimi ve planlanması
- Habitat korunması, izlenmesi
- Orman kesiminin planlanması
- Orman yollarının planlanması
- Orman yangını için riskli alanlarının belirlenmesi

Aynı disiplinler **Uzaktan Algılamayı** ise şu amaçlarla kullanabilmektedir:

Haritacılık:

- Sayısal arazi modellerinin üretilmesi
- Yeryüzü deformasyonlarının izlenmesi
- Topografik harita üretimi

Jeoloji-Maden:

- Jeolojik yapı araştırmaları,
- Fay, çizgisellik ve kırıkların tanımlanması
- Jeotermal araştırmalar
- Deprem araştırmaları
- Volkanik araştırma çalışmaları ve izleme
- Petrol aramaları
- Kayaç tiplerinin tespiti
- Petro sızıntılarının tespiti

Hidroloji:

- Su kalitesi analizleri
- Deniz, göl, akarsu kirliliği izleme
- Sel haritalaması ve izleme
- Kar dağılımını ve miktarını belirleme
- Buz erimesi ve buz hareketi gözlem
- Gemi atıkları/ kirliliği izleme

Çevre:

- Ekolojik gelişmelerin sürekli ve geniş ölçekte izlenmesi,
- Arazi örtüsü veya kullanımının haritalanması
- Akarsu, deniz ve göl su kirliliklerinin belirlenmesi
- Kıyı alanlarındaki değişimlerin izlenmesi
- Sanayi alanları ve çevresindeki değişimlerin izlenmesi
- Orman alanlarındaki değişimin izlenmesi

Tarım:

- Arazi kullanımının belirlenmesi
- Bitki tipini ayırma
- Ürün çeşitliliğinin belirlenmesi
- Bitki canlılığının izlenmesi
- Bitki gelişimini izleme

- Rekolte tahmini
- Toprak nemi ve türünü belirleme

Ormancılık:

- Orman Türlerinin Haritalanması
- Ağaç Hastalıklarının izlenmesi
- Ormansızlaşma ve Çölleşme İzleme
- Kereste Üretimi Tahmini ve Planlaması
- Orman Yangını İzleme

7.3. CBS ve Uzaktan Algılama Teknolojilerinin Faydaları

Kamu kurumları, özel sektör, eğitim kurumları vb. kullanıcılar tarafından CBS ve Uzaktan Algılama teknolojileri kullanılarak gerçekleştirilen projelerin, geleneksel yöntemlere göre çok sayıda yararları bulunmaktadır. İyi yönetilen bir CBS sayesinde;

1. Yüksek kapasiteli veri işleme yetenekleri sayesinde işgücünden ve zamandan tasarruf sağlanır
2. Daha düşük bütçelerle daha fazla iş üretilir
3. Personelin verimliliği ve başarısı artar
4. Doğruluk oranı artar, hata payı azalır
5. Güçlü analiz araçları sayesinde, aynı verilerin birbirleriyle olan etkileşimlerinden çıplak gözle fark edilemeyecek yeni bilgiler çıkması sağlanır
6. Çok daha geniş ve büyük ölçekli çalışma imkânı sağlar
7. Veri tabanında yer alan farklı formattaki veriler aynı platformda buluşturulabilir ve üzerinde çalışılabilir
8. Kurum içi ve kurumlar arası bilgi paylaşımı daha hızlı hale gelir
9. Aynı veri üzerinde farklı çalışanların işlem yapabilmesi ve herkesin kendi bilgisayarından projeyi görüntüleyebilmesi sayesinde proje süreci hızlanır,
10. Hızlı sorgulama olanaklarıyla istenilen bilgiye kısa sürede ulaşılabilir
11. Verilerin güncellenmesi hızlı ve kolaydır
12. Zamansal analizler sayesinde hem eski hem de yeni veriler bir arada değerlendirilebilir, aradaki farklılıklar ortaya çıkarılabilir
13. Projelerin planlanması ve yönetimi çok daha kolaydır

14. Yüksek görselleştirme teknolojisi sayesinde, veriler ve bilgiler çok daha anlaşılır şekilde ifade edilebilir.

15. Üstün sunum teknikleri sayesinde herkesin anlayabileceği ve üzerinde yorum yapabileceği görsellerin hazırlanmasına olanak tanır

16. Karar vericiler bütün faktörleri bir arada ve çok daha hızlı değerlendirme şansına sahip olarak çok daha hızlı ve doğru kararlar verebilirler.

Uygulamalar

Günlük hayatta Uzaktan Algılama kapsamında sizin kullanmakta olduğunuz ya da bağlı bulunduğunuz yerel yönetimler tarafından kullanılan teknolojilerin neler olabileceğini değerlendiriniz.

Uygulama Soruları

Uzaktan algılamayı hangi alanda kullandığınıza ya da kullanmayı düşündüğünüze dair 3 örnek veriniz

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Genel olarak Uzaktan Algılama Teknolojilerinin ele alındığı bu bölümde, bu teknolojilerin ne anlama geldiği ve öğrencilerin ileride çalışmaları muhtemel sektörlerde nasıl kullanılabileceğine dair değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir.

Bölüm Soruları

- 1) Aşağıdakilerden hangisi bir uydu görüntüsünün çözünürlük türlerinden biri olamaz?
 - a) Manyetik Çözünürlük
 - b) Konumsal Çözünürlük
 - c) Radyometrik Çözünürlük
 - d) Spektral Çözünürlük
 - e) Zamansal Çözünürlük

- 2) Elektromanyetik spektrum ölçeklendirmesinde insan gözü hangi aralığı görebilir?
 - a) Mikrodalga – Gama Işını
 - b) Mor Ötesi – Gama Işını
 - c) Mor Ötesi – Kızıl Ötesi
 - d) Mikrodalga – Kızıl Ötesi
 - e) Radyo Dalgaları - Mikrodalga

- 3) Aşağıdakilerden hangisi aktif sensör sistemli bir uzaktan algılama cihazıdır?
 - a) Flaşsız Fotoğraf Makinesi
 - b) Uydu Anteni
 - c) Telsiz
 - d) Trafik Radarı
 - e) Bilgisayar monitörü

4) Aşağıdakilerden hangisi uzaktan algılama teknolojilerinin kullanılabileceği bir alan değildir?

- a) Sayısal arazi modellerinin üretilmesi
- b) Tarımsal rekolte tahmini
- c) Nüfus büyümesinin net olarak belirlenmesi
- d) Kıyı alanlarındaki değişimlerin izlenmesi
- e) Havadan fotoğraf çekimi

5) Aşağıdakilerden hangisi CBS ve UA teknolojilerinin faydalarından biri olamaz?

- a) Projelerin planlanması ve yönetimi çok daha kolaydır
- b) Arazi ve ofis personeli sayısında artış sağlanır
- c) Verilerin güncellenmesi hızlı ve kolaydır
- d) İşgücünden ve zamandan tasarruf sağlanır
- e) Karar vericiler projeleri daha iyi değerlendirme şansına sahip olur

Cevaplar

1)a, 2)c, 3)d, 4)c, 5)b

8. DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI - 1

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Kent Bilgi Sistemi Nedir, Faydaları Nelerdir, Hangi Alanlarda Kullanılır?

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

Kent bilgi sisteminin bileşenleri nelerdir?

Merkezi ve yerel yönetimlerin kent bilgi sistemlerinden elde ettiği faydalar nelerdir?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Kent Bilgi Sistemleri	Yerel yönetimlerde kullanılan teknolojilere genel bir bakış	Gerçek örnekler üzerinden inceleme

Anahtar Kavramlar

Kent Bilgi Sistemi
CBS
Uzaktan Algılama

Giriş

Ülkemizde CBS, merkezi ve yerel yönetimler tarafından en çok kent bilgi sistemi oluşturmak amacıyla kullanılmaktadır. Bu nedenle, bu sistemlerin ve faydalarının çok iyi anlaşılması gerekmektedir.

8.1. Kent Bilgi Sistemleri

Daha önceki bölümlerde aktarıldığı üzere; CBS özellikle merkezi ve yerel yönetimler açısından oldukça büyük kullanışlılığa ve faydalara sahiptir. CBS, merkezi ve yerel yönetimlerde yapılan planlama çalışmalarının yanında yol, su, kanalizasyon gibi mühendislik müdahaleleri ve belediyeçilik hizmetlerinin planlanması, etaplaşması, diğer hizmetlerle eşgüdümün sağlanması bakımından da önemli bir yönetim aracı olarak karşımıza çıkmaktadır (Ülkenli, 1997). Dijital coğrafya anlamında bu aracın ülkemizde en çok kullanıldığı alan ise kent bilgi sistemleridir.

Yomralıoğlu (2005) Kent Bilgi Sistemini, 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 (CBS) kent bazındaki bir uygulaması olarak tanımlamaktadır. Yerel yönetimler için CBS uygulamaları üreten firmalardan biri olan BELSİS (2015), kent bilgi sistemini (KBS) belediyelerin kaynaklarını en iyi şekilde değerlendirmelerine imkân veren, ek gelir kaynağı olan ve vatandaşların yaşam kalitesini arttıran bir sistem olarak görmekte ve KBS kurulum aşamalarını şu şekilde özetlemektedir;

- Sahadan bilgi toplama,
- Mevcut verilerin düzenlenmesi ve kullanılması,
- Verilerin bilgisayar ortamına aktarılması,
- Uygun yazılım geliştirilmesi,
- Kurulum ve teknik destek,
- Bakım ve güncelleştirme

Kent Bilgi Sistemi; kentteki mülkiyet bilgileri, imar planları, altyapı bilgileri, bina, işyeri, konut envanterleri, yerel vergi kayıtları gibi, yönetimde destek sağlayan tüm bilgileri içinde tutar. Belediyelerin işleyişinin bilgisayar ortamında yapılmasını temin ederek birimler arasında güçlü bir koordinasyon sağlar.

Kent Bilgi Sistemi, belediyelerin gelirlerini arttırmalarında yardımcı olur. Bu artışı, vergi kaçakını ortadan kaldırarak, hızlı imar planı yaparak, arsa üreterek, kamulaştırma maliyetlerini en aza düşürerek sağlar.

Kent Bilgi Sisteminin en önemli özelliklerinden biri de e-belediyeçilik hizmeti verebilmesidir. Yani, vatandaşlar belediye ile ilgili tüm işlemlerini belediyeye gelmeden, internet üzerinden ve/veya telefonlarını kullanarak gerçekleştirebilirler. Vatandaş belediyenin planladığı projelerle ilgili görüşlerini yönetimle paylaşabilir, anketlere katılabilir, öneri ve şikâyetlerini aracısız olarak doğrudan ilgili makamlara iletebilirler. Kısaca, vatandaşların etkin

biçimde yönetime katılabilmesi sağlanır. Sonuç olarak, bu olanaklar, vatandaşların yaşam kalitesini yükseltir, belediye gelirlerini ve hizmet kalitesini arttırır.

8.1.1. Kent Bilgi Sisteminin Amaçları ve Avantajları

Kentsel kaynakların olabildiğince iyi değerlendirilmesi ve yatırımlara aktarılabilmesi, kentte üretilen hizmetlerin zenginliğini ve kalitesini doğrudan etkileyecektir. Kaynakların doğru değerlendirilmesinde ve kent yönetiminde doğru ve güncel bilginin önemi çok büyüktür. Kent Bilgi Sistemi, belediyelere bu imkânı en üst seviyede sağlar. Kent Bilgi Sistemi'nin yaşama geçirilmesi ile;

- Kent ile ilgili en güncel haritaların hazırlanması,
- Bu haritalar üzerine kadastro ile mülkiyet bilgilerinin işlenmesi,
- İmar planlarının işlenmesi,
- Bağımsız bölüm (bina / mesken / işyeri) envanteri hazırlanması ve haritaların üzerine işlenmesi,
- Vergisel bilgilerin, beyanların haritalar üzerine işlenmesi,
- Altyapı bilgilerinin sisteme aktarılması

işlemleri gerçekleştirilir. Bu işlemler sonucunda, tüm kent bilgileri haritalara işlenmiş olarak yönetimin kullanımına sunulur. Kullanım sırasında her belediyeçilik işlemi, sürekli olarak haritalara işlenir.

Tüm yönetim kararları, yatırım planları ve hizmetler bu güncel bilgilere dayalı olarak hızlı ve etkin biçimde yürütülür. Kent Bilgi Sistemi'nin en önemli faydası kaynak yaratma potansiyelidir. Kent Bilgi Sisteminin kullanımı ile;

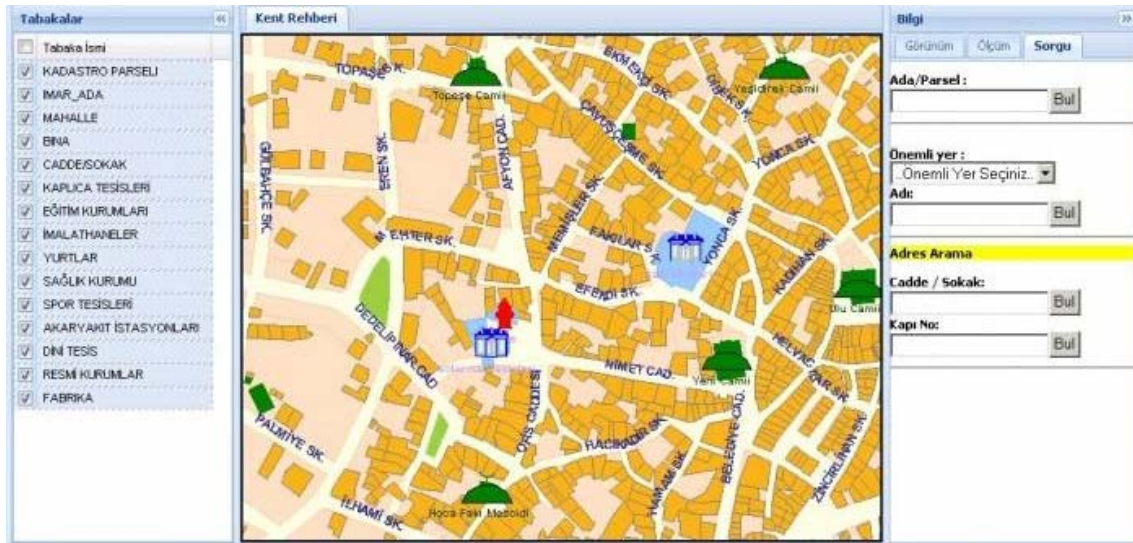
- Önemli kent bilgilerinin tek bir ekranda tümüyle görüntülenebilmesi sağlanır,
- Belediye gelirlerinin yakından izlenmesi, zamanında tahsili,
- Vergi kaçaklarının tespit edilerek paraya dönüştürülmesi,
- İmar dışı yapılaşmanın izlenmesi ve önlenmesi,
- Arsa üretimi,
- Kamulaştırma maliyetlerinin en aza çekilmesi,
- Tüm belediye taşınmazlarının kira ve ruhsat gelirlerinin izlenmesi ve tahsilatı,
- Su abone harcamalarının izlenmesi ve tahsilatı,
- İmar ile ilgili verilerin halka açılması,
- Her tür tahsilatın olabildiğince kolay biçimde yapılabilmesi
- Şehir gelişimi ile ilgili geleceğe yönelik planların yapılmasında mevcut durumun analiz edilmesi kolaylaşır ve görselleşir,
- Daha iyi kaynak yönetimi oluşturulur,

- Birimler arası koordinasyon ve uyum artışı sağlanır,
- Karar verilme sürecinde kolaylık sağlanır.

Bu avantajlarının yanı sıra, KBS bugün pek çok belediyede karşımıza **Kent Rehberi** olarak çıkmaktadır. Kent Rehberi haritası belediyenin mücavir alan sınırları içerisinde yer alan camiler, hastaneler, okullar, alışveriş merkezleri, oteller, binalar vb. yerlerin gösterimini ve çeşitli sorgulamaları içeren bir uygulamadır. Bu program vatandaşların internet ortamında gidecekleri adresleri rahatça bulabilmeleri ve şehre ilk defa gelecek olanların da araştırma yapabilmelerini hedeflemektedir. Kent Rehber Haritası belediyede intranet (iç ağ) ve internet ortamında çalışabilen bir programdır. Bu sistemin çalışabilmesi için bazı verilere ihtiyaç vardır. Bunlar;

- İmar Planları
- Kadastral Haritalar
- Numarataj Haritası
- Yapı sınırları
- Yapı Fotoğrafları
- Gösterilecek Yer Bilgileri
- Belediye Logosu vb.

Tüm bu veriler belediyeden sayısal ve güncel olarak alınır. Alınan verilerde kadastral parseller, imar adaları ve imar parselleri ve binalar kapalı alan olmalıdır. Kent Bilgi Sistemi tabanlı bir kent rehberi uygulama ekranına ait bazı görseller aşağıda verilmiştir.



Tabakalar

- ☐ Tabaka İsmi
- ☒ MAHALLE
- ☒ LLKADPARK
- ☒ ADA_PARSEL
- ☒ YESİL ALAN
- ☒ KADASTRO PARSELI
- ☒ DÜZENLEME YAPILAN PARS.
- ☒ PORSUK CAYI
- ☒ KAPIMUMARALARI
- ☒ TRAMVAY HATTI
- ☒ BNA
- ☒ SOKAK
- ☒ SINEMA
- ☒ ECZANE
- ☒ RESMİ KURUM
- ☒ OKUL
- ☒ DİNİ TESİS
- ☒ HASTANE
- ☒ MARKET

Bilgi

Görünüm Ölçüm Sorgu

Ada/Parsel : Bul

Kentli Arama

Adı:

Soyadı:

Sicil No:

TC Kimlik No:

Kentli Ara

Adres Arama

Cadde / Sokak: Bul

Kapı No: Bul

Özellik Bilgileri

daire_no	adı	soyadı	babaadı	anaadı	dogum_yeri	dogum_tarihi	kan_grubu	memnis_no
1	ENGİN	SARITAŞ	İBRAHİM	MELHAT	BEYLİKOVA	Nan/Nan/Nan		21585
1	SELDA	SARITAŞ	ALİ OSMAN	LERMAN	ESKİŞEHİR	Nan/Nan/Nan		11636
2	İREM NUR	ÖZÇELİK	HÜSEYİN	HANFE	ESKİŞEHİR	Nan/Nan/Nan	B+	18673

KENT REHBER HARİTASI

Mahalleler

Bul

Cadde/Sokak: Bul

Ada/Parsel Bul

Tabakalar
(Ctrl + Çoklu Seçim)

- ☒ Banka Adı
- ☒ Bankalar
- ☒ Belediye Adı
- ☒ Belediyeler
- ☒ Binalar
- ☒ Cami Adı
- ☒ Camiler
- ☒ Eczane Adı
- ☒ Eczaneler
- ☒ Fabrika Adı
- ☒ Fabrikalar

Sonuçlar

- AKIS SOKAK-AKARBAŞI
- AKYIL SOKAK-AKARBAŞI
- AKYILDIZ SOKAK-AKARBAŞI
- ARAPALI SOKAK-AKARBAŞI
- ARISOY SOKAK-AKARBAŞI
- ARISOYLAR SOKAK-AKARBAŞI
- ARPAÇILAR SOKAK-AKARBAŞI
- ATATÜRK BULVARI-AKARBAŞI
- BALDERE SOKAK-AKARBAŞI
- BANU SOKAK-AKARBAŞI
- BAŞAR SOKAK-AKARBAŞI
- BAŞHAN SOKAK-AKARBAŞI
- BAYKAL SOKAK-AKARBAŞI

Mesafe: (Toplam/Son iki Nokta)

Ölçek: 1:2406.45

8.2. Türkiye’de Kent Bilgi Sistemi Uygulamaları

Kent Bilgi Sisteminin olabilmesi için öncelikle kent bilgisinin olması gerekmektedir. Yomralıoğlu (2006), Kent Bilgisi kavramına önem vermekte ve bu kavram içine altyapıdan üstyapıya, planlamadan sağlığa, güvenlikten ulaşım, eğitimden turizme kısaca kent hayatındaki tüm olguları katmaktadır. Kurumlarca toplanan, saklanan, paylaşılan ve gerektiğinde kamuya sunulan hizmetlerdeki her bir fonksiyon kent bilgisiyle doğrudan ilişkilidir. Karmaşık yapıda gözüken bu bilgilerin yönetilmesi bugün kent bilgi sistemlerinin

temel görevleri arasındadır. Toplum bireyleri her türlü bilgiye ulaşmak ve sorgulamak arzusunda olduğundan, kurumların da buna hazırlıklı olması gerekmektedir. Dolayısıyla bilgi paylaşımı için gerekli sistemlerinin oluşturulması idarelerin temel görevleri arasında yer almalıdır. Bugün kentlerde, sadece bireylerin isteklerini karşılamak için değil aynı zamanda kurumların kendi ihtiyaçlarını da karşılamak için bilgi sistemlerine ihtiyaç vardır. Başlangıçta kent planlamasına yönelik çizim amaçlı kullanılan bilgisayarlar bugün kentlerin gelişmesine yönelik stratejik kararların alınmasında kullanılan en etkili araçlar haline gelmiştir.

Günümüzde bilgisayar sistemlerinin kurulup kullanılmasından ziyade bilginin ne şekilde yönetilmesi gerektiği daha fazla önem kazanmıştır. Bu bakımdan yerel yönetimlerde özellikle belediyelerde bilgi yönetimine bağlı olarak kurumların re-organizasyonu araştırmacıların ve yöneticilerin daima ilgisini çekmiştir. Çünkü bugün gelinen noktada kentler için oluşturulması tasarlanan sistemler için gerekli teknolojik altyapı, yazılım ve donanım sistemleri kısmen de standart hale gelmiş iken, kurumların mevcut kurumsal yapılarındaki işleyişte böyle bir standart anlayış olmadığından sistem adaptasyonunda büyük sorunlar yaşanmaktadır. Bu sorunlar daha çok sistemin kendini yenilemesi ve yaşatmasında ortaya çıkmaktadır. Kentlerde yerel yönetimler, daha fazla sayıda ve nitelikli hizmet sunmak için; veri/bilgiye ihtiyaç duymaktadırlar. Ancak bu bilgiler; kentin yapısı gereği, farklı uzmanlık alanları içinde, sınırlı sayıda, dağınık olarak bulunmaktadır. Geleneksel sistemler içerisinde bu veriler kâğıt, indeks, kart vb. ortamlarda muhafaza edilmişlerdir. Bu klasik yaklaşım verilerin işlenmesi, depolanması, güncelleştirilmesi, analizi ve sunulması için yeterli olamamıştır.

Bir kentin teknik altyapısının (doğalgaz, elektrik, içme suyu, atık su, telefon, kanalizasyon şebekeleri vb.) kontrol altında tutulması ve sorunların giderilmesi, emlak vergilerinin sağlıklı bir şekilde toplanması, trafik sorunlarının çözümü, yangın kaza vb. durumlarda en kısa sürede olay yerine ulaşım ve buna benzer daha birçok alanda sağlıklı ve hızlı karar verilebilmesi geleneksel yöntemler ile mümkün değildir. Bu gerçekler, “bilgi yönetimi” ve “yönetim düzenekleri” oluşturma gereğini ortaya çıkarmış, yerel yönetimlerin sorunlarını çözmek, kente sahip olmak için kendilerine dönük olarak bilgi sistemleri oluşturmaya yöneltmişlerdir. Bu bağlamda en etkin bilgi teknoloji aracı olarak Kent Bilgi Sistemleri (KBS) geliştirilmiştir. Bugün Türkiye’deki pek çok belediyede KBS mevcuttur ve hepsinde hemen hemen benzer yapılar bulunmaktadır. Bu nedenle Ankara’daki sistem üzerinden genel bir değerlendirme yapılacaktır.

Ankara Kent Bilgi Sistemi (AKBS); belediye birimlerine sürekli, güncel ve doğru bilgi temin ederek birimler arası standart ve koordinasyonu sağlayacak Ankara’nın planlı gelişimine yardım edecek bir sistem olarak düşünülmüştür. Ankara Büyükşehir Belediyesi Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı’na bağlı Kent Bilgi Bankası Şube Müdürlüğü kendi görev ve sorumluluklarını şu şekilde açıklamaktadır;

1. Belediyenin imar, ulaşım, altyapı, inşaat, proje vb. işlerinde gerekli olabilecek coğrafi ve kent bilgi sistemlerini belediye bünyesinde oluşturmak, e-devlet projesine uyumu sağlamak,

2. Kent Bilgi Sistemi işlevlerinin belirlenmesi ve veri tabanının oluşturulmasına yönelik iş ve işlemleri yürütmek,
3. Kent Bilgi Sistemi Projesi kapsamındaki birimler arasında koordinasyonu sağlamak, bunlarla ilgili analiz ve tasarım çalışmalarına öncülük etmek,
4. Kent Bilgi Bankası Sistemine ilgili birimlerin katılımını sağlamak,
5. Kent Bilgi Bankasının oluşturulmasına ilişkin olarak gerekli olan her türlü bilginin araştırılması, derlenmesi ve bu hizmetlerle ilgili koordinasyonun sağlanmasına yönelik iş ve işlemleri yapmak,
6. Ankara genelinde Kent Bilgi Sistemi ve Coğrafi Bilgi Sistemi çalışmalarına yönelik veri tabanının oluşturulması, işletilmesi, yönetilmesi, verilerin paylaşılması ve sürekli güncellenmesine yönelik iş ve işlemleri yapmak.

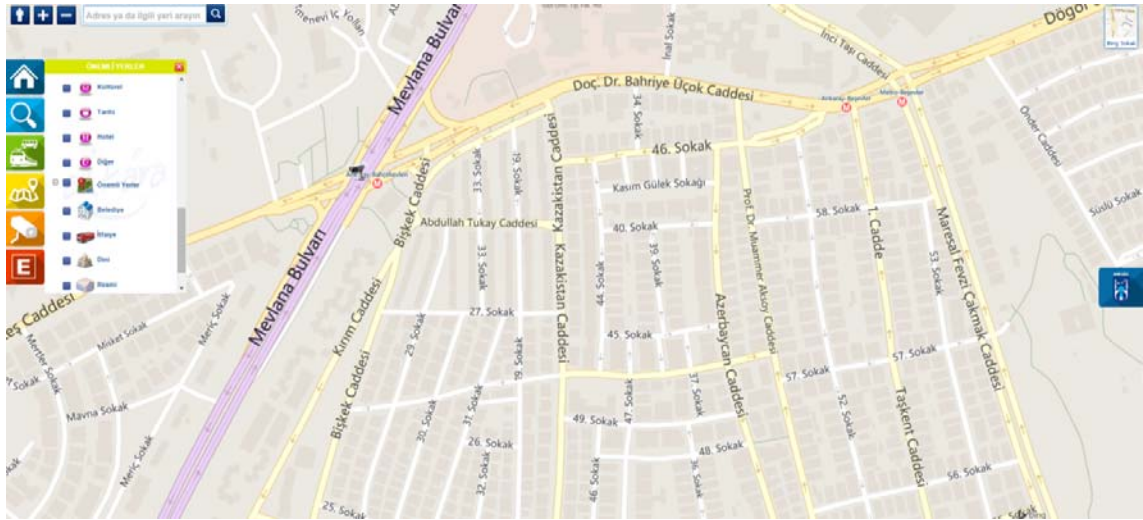
Aynı müdürlükte yer alan Teknik Altyapı Şefliğinin görev, yetki ve çalışma konuları ise şu şekildedir;

1. Kent bilgi sistemi ve coğrafi bilgi sisteminin oluşturulması ve işletilmesi için gerekli olan her türlü araç, gereç, yazılım vb. ihtiyaçların tespit edilerek eksikliklerin giderilmesine ilişkin iş ve işlemleri yapmak ve amirine sunmak,
2. Sistemin işleyişinde, eğitim ihtiyaçlarının karşılanması için çalışmalar yapmak ve amirine sunmak,
3. Müdürlüğün görev alanı ile ilgili her türlü mal ve hizmet alımlarına ilişkin ihale şartnamelerini hazırlamak, hak edişlerini yapmak, alınan mal ve/veya hizmetlerin şartnamelere uygunluğunu kontrol etmek,

Veri tabanı şefliğinin görev, yetki ve çalışma konuları ise şunlardır;

1. Belediyenin imar, ulaşım, altyapı, inşaat, proje vb. işlerinde gerekli olabilecek coğrafi ve kent bilgi sistemlerinin Belediye bünyesinde oluşturulmasına ilişkin iş ve işlemleri hazırlamak,
2. Kent Bilgi Sistemi işlevlerinin belirlenmesi ve veri tabanının oluşturulmasına yönelik iş ve işlemleri hazırlamak,
3. Kent Bilgi Sistemi ve Coğrafi Bilgi Sistemi çalışmalarına yönelik veri tabanının oluşturulması, işletilmesi, yönetilmesi, verilerin paylaşılması ve sürekli güncellenmesine yönelik iş ve işlemleri yapmak,
4. Kent Bilgi Sistemi Projesi kapsamındaki birimler arasında koordinasyonu sağlamak, bunlarla ilgili analiz ve tasarım çalışmalarını yapmak.

Müdürlüklerin ya da şefliklerin isimleri farklı belediyelerde farklı farklı olsa da, sonuç itibarıyla hepsinde buna benzer bir yapı mevcuttur. <http://gis.ankara.bel.tr/BaskentKentRehberi/> adresinden ulaşılabilecek Ankara Kent Bilgi Sistemine ait bazı ekran görüntüleri aşağıda verilmiştir.



Son yıllarda, iki boyutlu KBS uygulamalarına üçüncü boyut entegre edilmiş ve 3 Boyutlu KBS Uygulamaları ortaya çıkmıştır. Bu alanda öne çıkan çalışmalardan bir tanesi Konya Kent Rehberidir.

2004 yılı içinde şehir genelindeki tüm kurumların yer aldığı Coğrafi Bilgi Sistemi Koordinasyon Kurulu oluşturulmuş, bu koordinasyona tüm kurumlardan temsilciler istenmiş, süreç içerisinde Konya'ya ait bir hâlihazır haritanın olmamasının ciddi bir problem olduğu, sistemin sadece harita unsurundan oluşmadığı, yazılım ve bilgi işlem unsurlarının var olduğu, acele etmeden planlı bir şekilde başlanarak bilgi sistemi oluşumuna başlanması gerektiği, sistemi kurup ölü doğmasını engelleme amaçlı güncelleme sorunları, tüm kurumların da ortak endişesi olarak ortaya çıkmış, sistemin tüm disiplin ve meslekler ile ilişkili olduğu tartışılmıştır.

Bilgi Sisteminin oluşturulmasının sadece harita ile olmayacağı gibi sadece verileri analiz eden değerlendiren ilişkiler kuran, yazılım kurguları yapan coğrafyanın ne demek olduğunu algılayamayan bir bilgi işlem yapısı ile de mümkün olmayacağı tartışılmış, bu nedenle birim İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı uhdesinde ve sorumluluğunda kurgulanması gerektiği bilgi işlem unsurlarının var olduğu, yazılım kodlaması bilen ekiplerin mekân bilgisini algılamayı öğrendiği, mekân bilgisi olan her türlü Mühendis veya Plancının da yazılım olguları öğrenmesi gereken bir unsur olduğu, sorumlu ve muhatap bir birim kurulması gerektiği kararlaştırılmıştır. Bu birimin bütün taşınmaz işlemlerinin güncelleme unsurlarını takip amacı ile aslında tüm belediyeler de ihmal edilen, küçümsenen, teneke işleri veya sürgün yeri olarak bilinen bizzat NUMARATAJ temelli oluşması gerektiğinden oluşan müdürlüğe ilk önce numarataj birimi bağlanmıştır.

Kayseri Su ve Kanalizasyon İdaresi, İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi, Bursa Büyükşehir Belediyesi ve Bursa Su ve Kanalizasyon İdaresi, Osmangazi Belediyesi vb. bir çok kurumun incelenmesi buralardaki çalışmalardan istifade ve tecrübeleri duymak amacı ile geziler tertip edilmiş, DPT, TUIK, Tapu ve Kadastro, İçişleri Bakanlığı yetkilileri ile şifahi görüşmeler yapılmış, bu konuda merkezi idarenin değişimi gözlemlenmiş, sistemin devlet tarafında tasarlan projelere uygun olması açısından standarda dair çalışma yapılması gerektiği konuşulmuştur. Ayrıca sektörde bu konuda iş yapan İşlem, NetCAD, Alfabim, Universal, Başar, MNG, Mescioğlu, İnta vb firmalar dinlenmiş görüş ve önerileri de alınmıştır.

Proje başlangıç aşamasında Başkanlık Makamının Konya Nazım İmar planının yeniden değerlendirilmesi ve Sosyal Doku Haritası talebi ve yönlendirmesi için başlangıç noktasıdır. 13.06.2005 tarihinde 74 sayılı Büyükşehir Belediye Meclisinin Kent Bilgi Sistemi ile ilgili birimin oluşturulması noktasında ihtiyaç olarak gösterilen gerekçesinde, Konya Kent Bilgi Sisteminin hedefleri şu şekilde açıklanmaktadır.

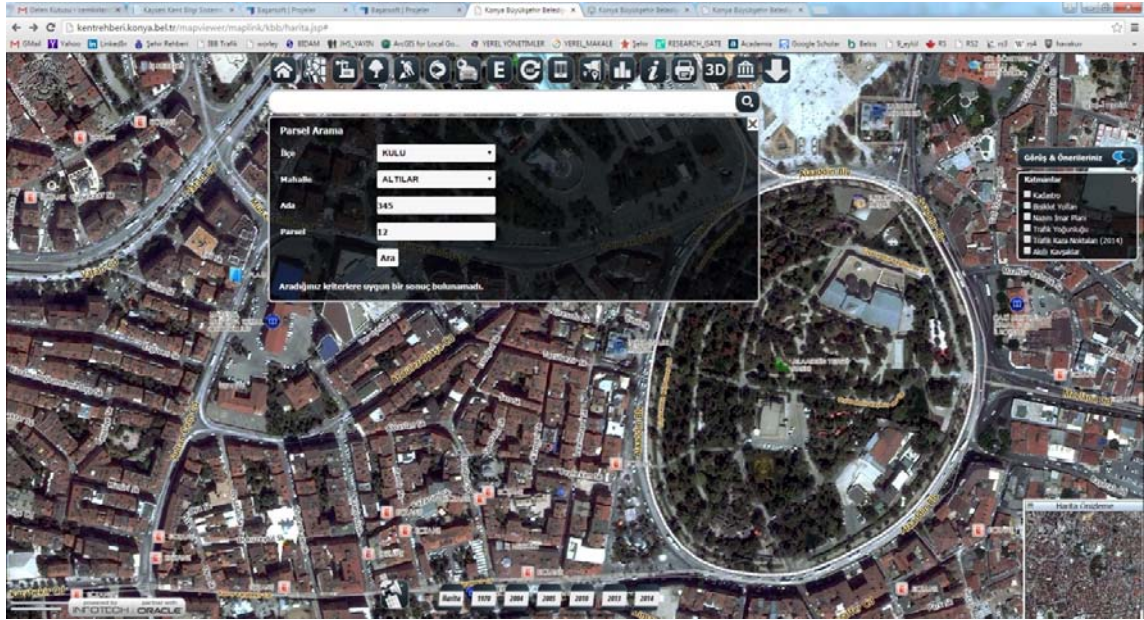
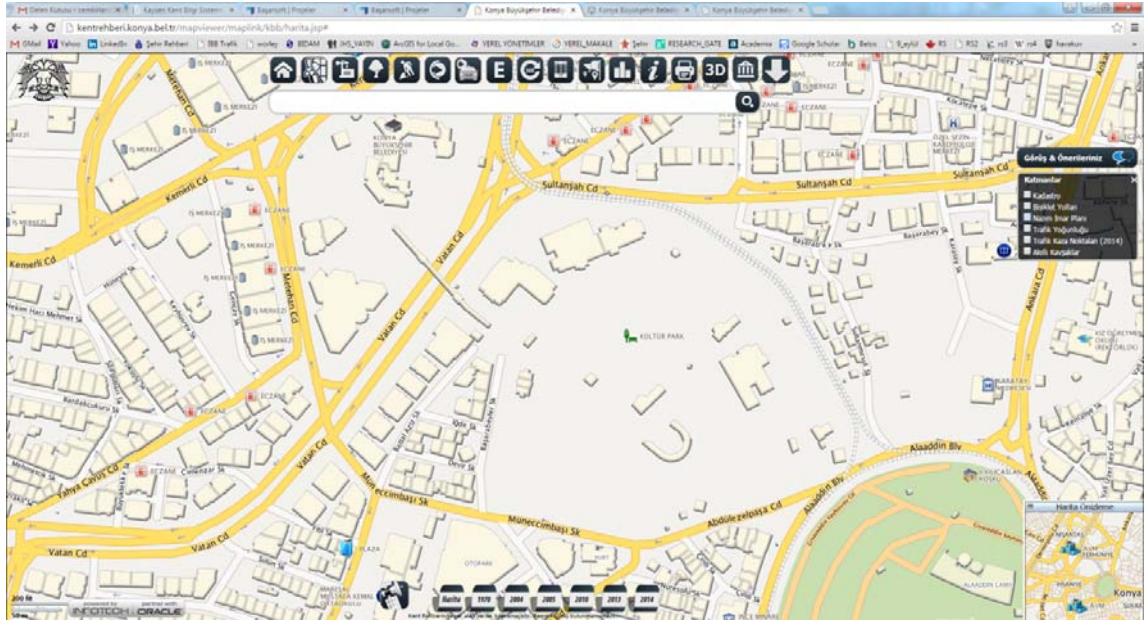
Günümüz bilgi teknolojileri ve uygulamaları destekli bir bilgi sisteminin Büyükşehir Belediyesi bünyesinde kurulup yaygınlaştırılması, bunların sağladığı yararların internet tabanlı sistemler aracılığıyla belediyenin ve vatandaşların kullanımına sunulması, özellikle Konya'ya ait teknik, sosyal ve ekonomik durumun CBS teknolojilerinden faydalanılarak çıkarılması, belediye çalışmalarında hizmet verimliliğinin, hızın, kalitenin yükseltilmesi, kent yöneticilerine

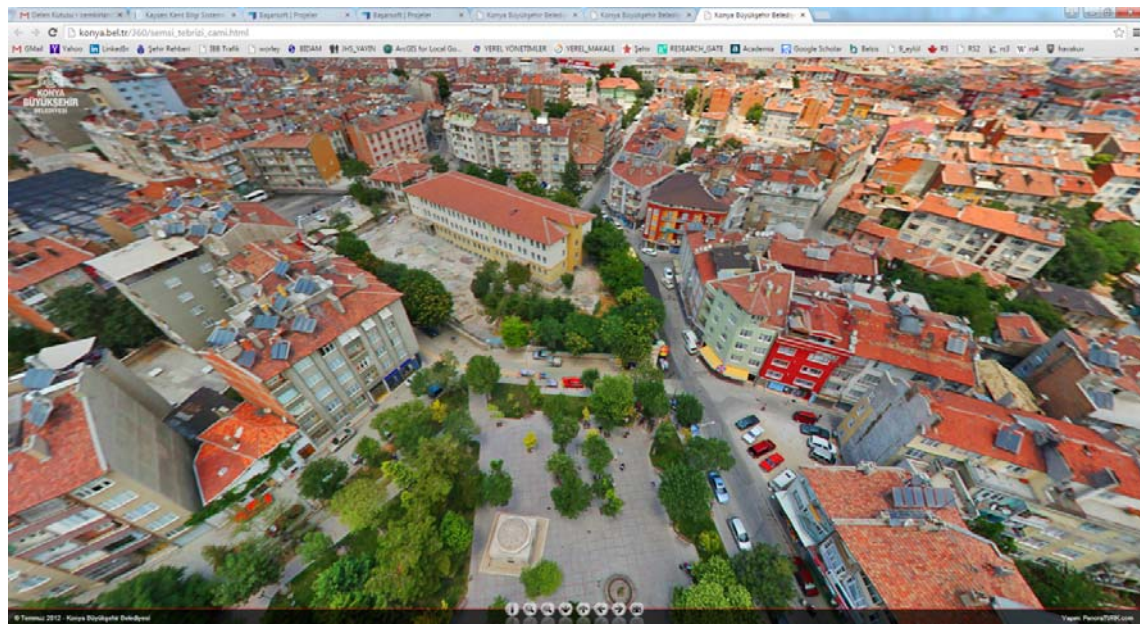
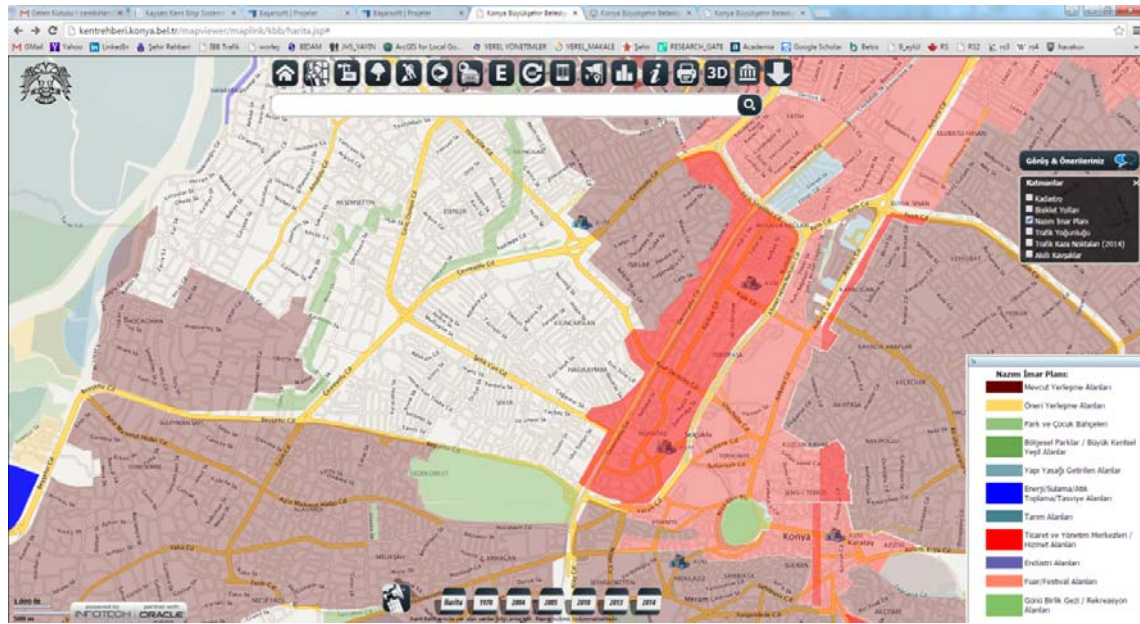
güncel verilere dayalı karar destek sistemleri ile daha hızlı ve doğru kararlar verme imkânı sağlanması hedeflenmektedir.

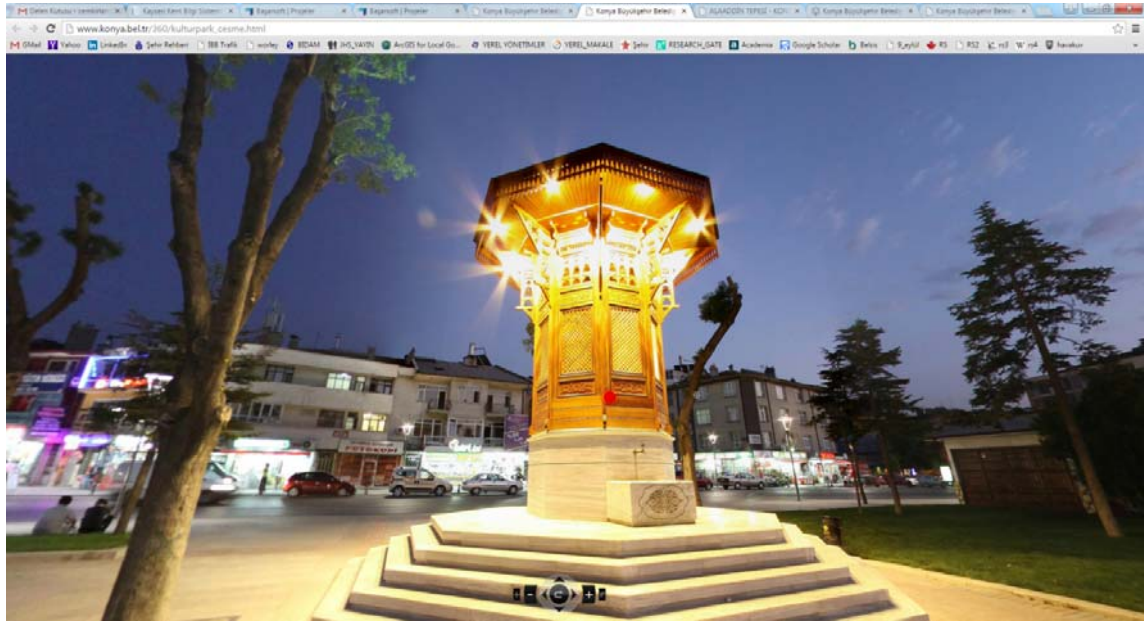
Bu amaçla; şehre ait grafik veriler olan imar planı, kadastro, hâlihazır harita, alt yapı haritası(su, kanalizasyon, doğalgaz, elektrik, telefon) uydu görüntüsü ile şehre ait grafik olmayan numarataj verileri, tapu bilgileri, vergi bilgileri, sosyal ekonomik ve demografik bilgiler, çevre kirliliği ve inşaat ruhsat bilgileri gibi verileri bir araya getirerek, günümüz teknolojisinden faydalanılarak bu verileri tek bir veri tabanında tanımlanması da hedeflenmektedir. Çalışmaların kapsamı ve iş adımları genel hatlarıyla şu şekildedir;

- Sistem Analizi ve Tasarımı Sistemin yaşatılmasına yönelik veri güncelleme yaklaşımları,
- Yüksek çözünürlüklü görüntünün temini
- Numarataj Bilgilerinin DİE standartlarına göre toplanması, güncellenmesi, sayısallaşması ve KBS'ne entegrasyonu,
- Web ortamında Kent Rehberi çalışması
- Kadastro Bilgilerinin tamamı ile sayısallaşması
- Tapu bilgileri ile Kadastro verilerinin ilişkilendirilmesi
- Kadastro ve Tapu Bilgilerinin CBS 'e entegrasyonu
- İmar Planlarının topolojik veri yapılarına kavuşturulması ve KBS ile entegrasyonu
- İller Bankası'na üretilen hâlihazır harita verilerinin topolojik veri yapılarının kurulması ve KBS'ne entegrasyonu
- Saha Anket Çalışması (Sosyal Doku Haritası) ve Anket verilerinin KBS'ne entegrasyonu,
- Sosyo-Ekonomik analizlerin yapılması ve Kartografik Harita çıktılarının alınmasına yönelik ara yüzlerin hazırlanması
- CBS fonksiyonlarının yerine getirebilen yazılım, Web tabanlı CBS Server sistemi, Veri tabanı yazılımına bağlı gerekli diğer programların sağlanması
- Eğitim Hizmetleri
- Sisteme teknik destek ile yazılım güncelleme hizmetleri

Konya Kent Rehberinden bazı ekran görüntüleri aşağıda verilmiştir.







88.255.225.23/NumaratajInfo.aspx?TASINMAZREF=46540

KENT BİLGİ SİSTEMİ

TAŞINMAZ BİLGİLERİ

İlçe:	KARATAY	Numarataj Kodu:	
Mahalle:	AZZİYE	Bina Kayıt No:	19125128
Cadde/Sokak:	HÜZNE ALANI CD	Barkod:	
Değ Kapı No:	1	Posta Kodu:	42030
Site/Blok Adı:	MEVLANA TURBESİ VE HÜZNE	Çatı Durumu:	VAR
Kullanım Tipi:	YAPİ	Yanım Merdiveni:	YOK
Kat Adedi:		Signak:	YOK
İnşaat Türü:	TAS	Kapak Otupark:	YOK
Yapı Türü:	SİYALİ	Açık Otupark:	YOK
Bina Durumu:	İYİ	Asansör:	YOK

RESİMLER

Önceki Sonraki

RUHSAT BİLGİLERİ

Yapının Özellikleri | Proje Muellifleri

Yapının Tabanı:	Yapı Proje
Alanı:	Minare
Yapının Milyeti:	Yapı Proje
	Statik

ARAMA SEÇENEKLERİ

- Adres
- Ada Parsel
- İnşaat Ruhsat
- Park Bahçe
- Aykome
- Ukome
- Otobüs Hat
- Taksi Durak
- Eczane
- 360 Tur
- Tescilli Yapı
- İçerik

Konya 3 Boyutlu Kent Rehberi ile aşağıdaki işlemler yapılabilir:

1. En güncel uydu görüntüsü ve hassas arazi modeli ile şehrin sanal modelinde gezinti yapılabilir.
2. Belediyenin yapmayı planladığı büyük projelerin bilgilerine erişilebilir,
3. Kentin sokaklarında sanal olarak dolaşılabilir ve kentin gelişimi uydu görüntüsü üzerinde izlenilebilir,
4. Kentin Ulaşım Sistemine erişilebilir. Tramvay, Otobüs, Bisiklet yolları ile durakları sorgulanabilir.
5. Mevcut yol ağı kullanılarak en kısa yol analizi yapılabilir.
6. Kent Rehberi ile şehrin içindeki önemli kamu kurum ve kuruluşları, dernekler, okullar, sağlık tesisleri, eczaneler, emniyet birimleri, oteller, tarihi eserler vb. sorgulanabilir.
7. Bulunduğunuz yere en yakın Hastane, Eczane vb. her türlü yer sorgulanabilir.
8. Kent içinde bulunan tescilli ve tescilsiz tüm tarihi eserlere, bunlarla ilgili fotoğraf, kısa bilgi ve tescil fişlerine ulaşılabilir.
9. Mahallelere ilişkin olarak alan, nüfus ve muhtar iletişim bilgilerine ulaşılabilir.
10. Asri mezarlık bölgesindeki mezarlara ve defin bilgilerine ulaşılabilir.
11. Polis Sorumluluk Sınırları, itfaiye yerleri, pafta indeksleri bilgilerine ulaşılabilir.
12. Arama Senaryolarında; adres arama özelliği ile ilçe, mahalle, cadde, sokak, kapı Numarası bilgileri 3 Boyutlu harita üzerinde görülebilir,
13. Önemli Yer Arama ile resmi/özel kurum (sağlık, eğitim, vb.) bilgileri, eczaneler, ulaşım noktaları, önemli tarihi binalar ve bilgileri, kültür ve turizm tesislerine ulaşılabilir.
14. Herhangi bir noktayı işaretleyerek o konumun adres bilgisini ekrana getirebilir,
15. Koordinat bilgisi girilerek koordinata gidebilir,
16. 3 Boyutlu model üzerinden alan ve mesafe ölçümü yapılabilir, profil alınabilir ve görüş analizi yapılabilir.
17. Google maps, Windows Live maps ve Openstreet maps gibi harita servisleri görüntülenebilir.

*Konya 3 Boyutlu Kent Bilgi Sistemi ile ilgili detaylı anlatım bu kitabın 14. Bölümünde verilmiştir.

Uygulamalar

İçinde yaşadığınız şehrin kent bilgi sistemine sahip olup olmadığını internetten kontrol ediniz, var ise inceleyiniz.

Uygulama Soruları

2 adet kent bilgi sistemini karşılaştırarak birbirinden farklarını inceleyiniz.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Kent bilgi sistemlerinin kullanım alanları ve faydaları

Bölüm Soruları

- 1) Aşağıdakilerden hangisi kent bilgi sistemi kurulum aşamalarından birisi değildir?
- a) Uygun yazılım geliştirilmesi
 - b) En kısa yol analizlerinin yapılması
 - c) Sahadan bilgi toplama
 - d) Mevcut verilerin düzenlenmesi ve kullanılması
 - e) Verilerin bilgisayar ortamına aktarılması
- 2) Aşağıdakilerden hangisi bir kent bilgi sisteminde yer alabilecek sözel bilgilerden değildir?
- a) Ada-pafta-parsel sınırları
 - b) Numarataj verisi
 - c) Tapu bilgileri
 - d) Vergi borcu bilgileri
 - e) İnşaat ruhsatının olup olmadığı bilgisi
- 3) Normal bir vatandaş iyi hazırlanmış bir kent bilgi sistemini kullanarak aşağıdakilerden hangisini yapamaz?
- a) Adres arama özelliği ile ilçe, mahalle, cadde, sokak, kapı no bilgilerini harita üzerinde görebilir
 - b) İsteddiği bir daireyi seçerek, daire sahibinin kişisel bilgilerini görüntüleyebilir
 - c) Bulunduğu yere en yakın Hastane, Eczane vb. yerleri sorgulayabilir
 - d) Koordinat bilgisi girerek o koordinata gidebilir
 - e) Mevcut yol ağını kullanarak en kısa yol analizi yapabilir

Cevaplar

1) b, 2)a, 3)b

9. DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI - 2

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Bu ve sonraki bölümlerde, teoriden ziyade pratiğe yönelik bilgiler verilecek ve yerel yönetimler tarafından gerçekleştirilen kent bilgi sistemi uygulamaları incelenecektir.

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

Bir yerel yönetim kent bilgi sistemlerini hangi amaçlarla kullanabilir, vatandaşlar bu sistemden nasıl istifade edebilir?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Fatih Belediyesi CBS Uygulamaları	Teoriden pratiğe geçiş	Dersin teorik değil gerçek uygulamalar üzerinden işlenişi

Anahtar Kavramlar

İlçe belediyelerinde CBS
Kent Bilgi Sistemi

Giriş

Bu bölüme kadar genellikle teorik olarak verilen bilgiler, bu bölümden sonra yerini gerçek uygulamalara bırakacaktır. Türkiye’deki yerel yönetimler tarafından CBS alanında ortaya çıkarılan en iyi örnekler incelenmeye çalışılacaktır.

9.1. Fatih Belediyesi CBS Uygulamaları

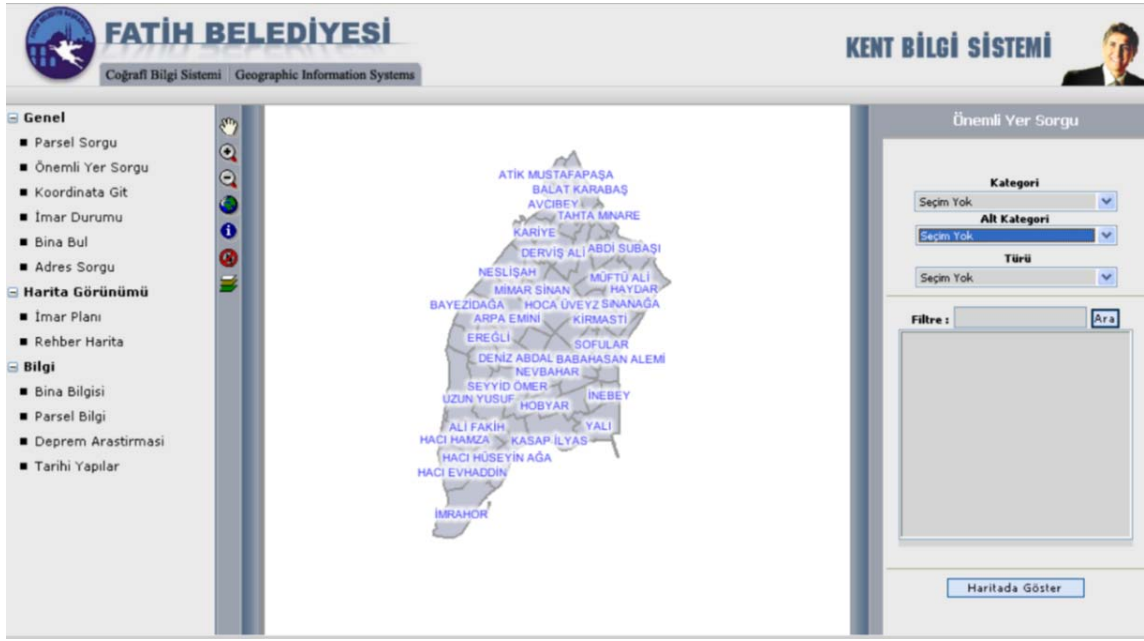
Fatih Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemleri alanında önemli çalışmalara imza atmış ve e-belediyecilik alanında ödülleri bulunan bir yerel yönetimdir. Bu kurum Kent Bilgi Sistemlerini, yerel yönetim sınırları dâhilinde kalan şehrin:

- Coğrafi özelliklerinin sayısal ortama aktarılması,
- Üzerinde bulunan varlıkların niteliklerinin veri tabanına işlenmesi,
- Üst-alt doku ve yapısının anlaşılması,
- Akıllı haritaların oluşturulması,
- Sosyo-ekonomik durumların görüntülenebilmesi,
- Belediye uygulamaları için gerekli olan sayısal ve sözel bilgilerin ilişkilendirilmesi,
- Yapının sürekli güncellenen bir sisteme dönüşmesi,
- Yönetim, denetim ve yönlendirme mekanizmalarının daha hızlı, verimli, güvenilir, zamanında, ekonomik ve etkin işlemesi,
- Bilgi toplama, sunma ve hizmet üretmede tam koordinasyonun sağlanması amaçlarıyla kullanmaktadır.

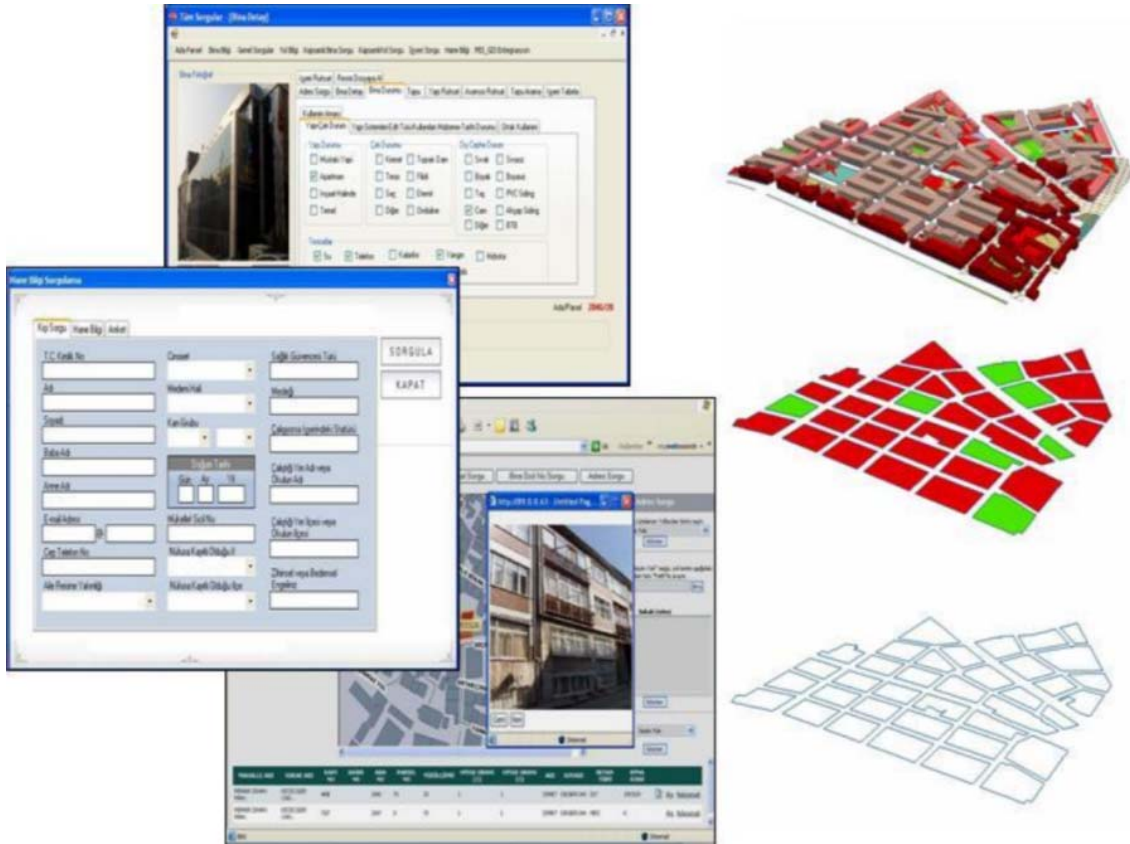
Kent Bilgi Sistemini, MIS – Yönetim Bilgi Sistemi ve GIS – Coğrafi Bilgi Sistemi olmak üzere ikiye ayırmışlardır. MIS, 26 üst başlıkta toplanan menüler bütçeden personele, cenazeden evlendirmeye, imardan zabıtaya, haritadan fen işlerine kadar belediyemiz birimlerinde gerçekleştirilen tüm iş ve işlemlerde kullanılmaktadır. Tamamıyla web tabanlı bir sistemdir. Program, ihtiyaçlara göre sürekli geliştirilmektedir.

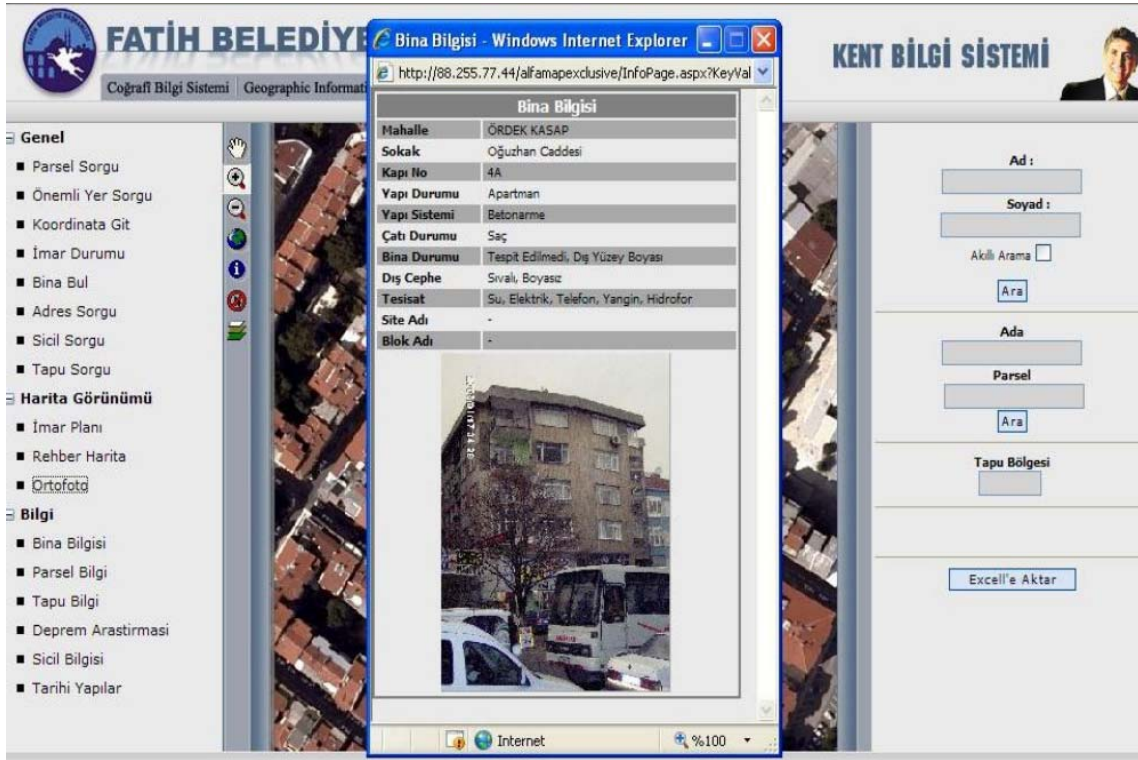
GIS ise ilçedeki mekânsal varlıklara ait grafik, sözel, multimedya verilerin toplanması, değerlendirilmesi, işlenmesi, analizi ve gösterimine yönelik yazılım, donanım ve işlem bileşenlerini bütünleşik olarak içeren özel bilgi sistemidir. İlçeyi daha iyi yönetmek için araştırma, planlama ve karar verme yeteneklerini artırmak, zaman, para ve personel tasarrufu sağlamak amacıyla geliştirilmiş bir sistemdir. Sistem, Fatih ilçesi ile ilgilenen her kesim ve kullanıcıya fayda sağlamaktadır.

Sistem bugünkü halini almadan önce ciddi aşamalardan geçilmiştir. Belediyenin Coğrafi Bilgi Sistemi çalışmaları 2005 yılında Bilgi İşlem Otomasyon Projesi kapsamında başlayan ve bugüne kadar gelişerek devam eden çalışmaları, Türkiye’de yerel yönetimlerde CBS kullanımının hangi aşamalardan geçtiğini göstermektedir. Fatih Belediyesindeki kent bilgi sistemi için bugüne kadar 3 versiyon hazırlanmıştır. İlk adım olarak; 2006 yılında Belediyenin kullanmış olduğu bütün haritalar sayısallaştırılıp, akıllandırılmıştır. CBS sisteminde var olan harita altlıklarına (imar planları, hâlihazır haritalar, kadastral paftalar, alt yapı haritaları vb.) bağlı olarak istenilen bütün mekânsal özelliklerin sorgulamaları ve raporlamaları yapılabilecek hale getirilmiştir. Dijital hale getirilen arşiv vb. veriler CBS uygulama yazılımı kullanılarak harita ortamında görüntülenebilir ve raporlanabilir hale getirilmiştir. MIS ile tutulan birçok bilgi CBS uygulama yazılımı kullanılarak, harita ortamında görüntülenebilir ve raporlanabilir hale gelmiştir. İlk web tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi uygulaması hizmete sunulurken, tüm Fatih’in haritası, internetin bulunduğu her yerden isteyen herkesin erişimine açılmıştır.

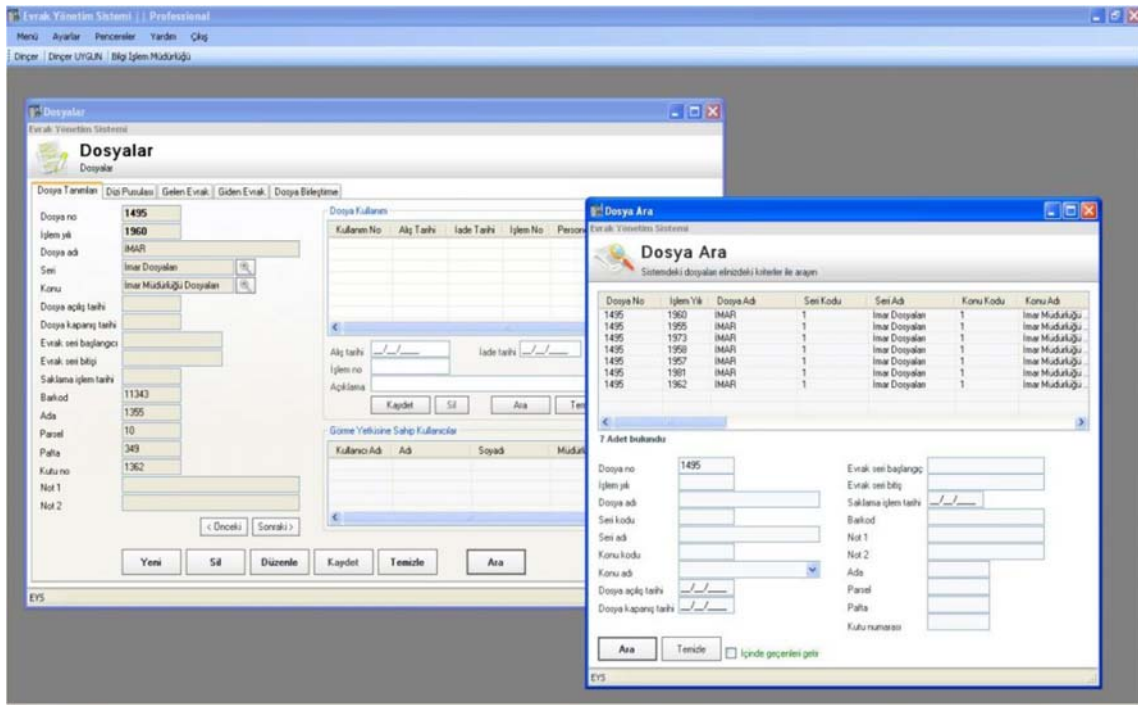


2007, 2008 yılında CBS sistemi geliştirildi, veri güncelleme ve Ar-Ge çalışmalarına devam edildi.



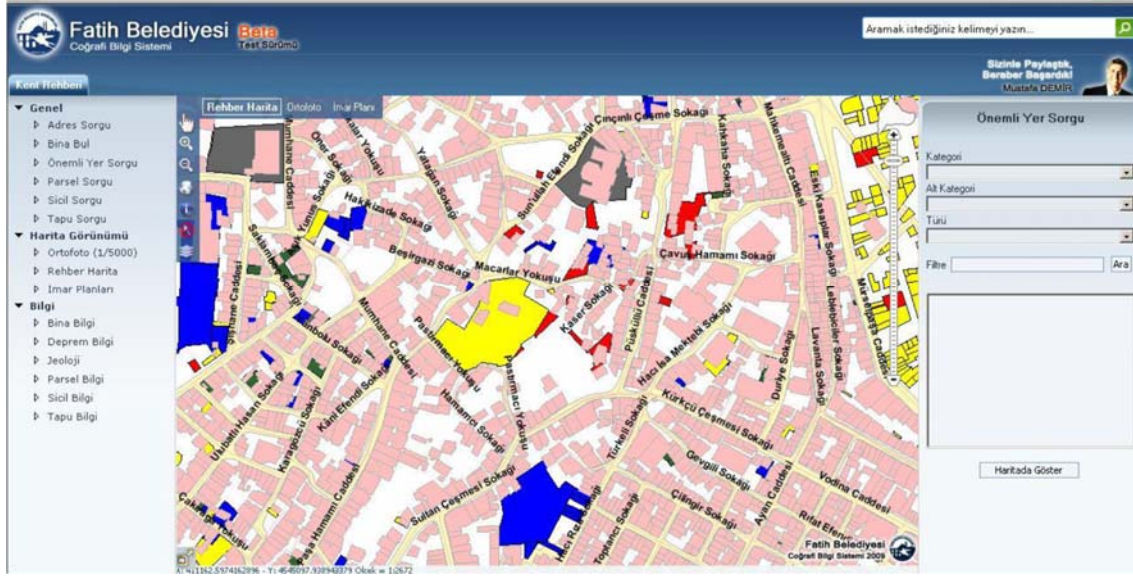


2008 yılında Yeni Arşiv Programı hazırlandı.



2008 yılında GIS Desktop yazılımı olan FabGis oluşturularak, kurum içinde devreye alındı. Bu program ile genel anlamda; veri yönetimi, kayıt işlemleri, güncelleme, sorgulama, ve analiz işlemleri yapılabilmektedir. TÜİK Hane Bilgisi, İşyeri Bilgisi, Numarataj (Adres Bilgi

Giriş), Bina Bilgisi, Tapu Bilgisi, Beyanlar, Arşiv, Yol, Anıtlar, Harita, Web Harita, Mesajlar, Program Yardımı Ekranları ve Alt Kategorileri FabGIS Güncelleme, Analiz ve Raporlama yapmada kullanıcılara büyük kolaylık sağladı.



Web ortamında yayımlanan harita ekranları genel olarak iki sınıf altında toplandı. Bunlardan ilki vatandaşların ulaştığı web sitesinden yayımlanan genel web haritası. Genel web haritasında vatandaşın mülkiyet bilgisi gibi mahrem bilgileri yayınlanmadı. Adres, Önemli Yer, Parsel, Bina, Parsel Bilgileri sorgulanabilir, Ortofoto, Rehber Harita, İmar Planı görüntülenebilir hale getirildi.

İlçenin 360° sokak görüntüleri çekilerek, kent bilgi sistemine entegre edildi. 2010 yılında teknolojik gelişmelere paralel olarak zengin tasarımı, yüksek hızlı CBS platformu hazırlanarak, yayına alındı. CBS uygulamaları %100 belediyenin kendi mühendis ve yazılımcıları tarafından hazırlandı. 2011'den bugüne kadar da sistem geliştirme, veri güncelleme ve Ar-Ge çalışmalarına devam edildi.

Deprem Odaklı Çalışma Bilgileri, Jeoloji Katmanları, Sicil Bilgileri, Arşiv Evrakları ve Tapu Bilgileri de sorgulanabilir hale getirildi. Web haritası modüler yapıda hazırlandı. Her farklı konudaki uygulamanın web ortamında farklı bir modülde kullanılmasına imkân sağlandı. Her modülün içerisindeki sorgu ekranları bilgi ekranları ve harita ekranları kullanıcıya bağlı olarak yetkilendirildi. Webgis yönetim paneli hazırlanarak, tüm bu işlemler webgis yönetim paneli ara yüzünden yapılabilir hale getirildi.



FabGis - Professional 1.1. Fatih Belediyesi Kent Bilgi Sistemi [4.4.4]
 Kullanıcı Görünüm Analiz Dözenle Harita Güncelle Mesaj Yardım Hakkında Çıkış

Sorgu kısıyolları
 Bina kodu: [] Ada: [] Dinçer UYGUN
 Tük kodu: [] Parşel: [] Dinçer
 [Sorguyu çağıştır] [Tüm ekranı temizle] [(0)] [ArcGIS desteği kapalı]

Bina bilgi
 [ArcGIS desteği kapalı] [Raporlar] [Analiz] [Güncelle] [Yeni kayıt] [Geri dönüştür] [Sil]

Bina genel bilgileri | **Bina detay bilgileri** | **Bina Kesit**
 Kat durumu: Bodrum Zemin Normal İnşaat Çekme Tarih durumu: [] Var [x] Yok
 Kat sayısı: +1 +1 +4 [] []
 Daire sayısı: +1 +2 +8 [] []
 İyeni sayısı: +1 [] []
 Bina durumu: [] Dış yüzey boyanmış [] Tadilat ihtiyacı [] Yıkılması gerekli
 Bina alanı: Oturma alanı: +169 Toplam alanı: +972
 HULYA

Sorguyu çağıştır [Formu temizle] [Sorguda listeyi temizle]

Bina kodu	Mahalle	Sokak
1957050	HASAN HALİFE	Henem Sokak
1957331	HASAN HALİFE	Henem Sokak
1957947	HASAN HALİFE	Henem Sokak
1957993	HASAN HALİFE	Henem Sokak
1958008	HASAN HALİFE	Henem Sokak
1958095	HASAN HALİFE	Henem Sokak
1958123	HASAN HALİFE	Henem Sokak

Bina belir:
 Mahalle: HASAN HALİFE
 Sokak: Henem Sokak
 Kapı: 5A
 Bina kodu: 1958095

Bina yakınlık analizi | **Bina yükseklik analizi**
 Analiz seçenekleri:
 [x] Eğilim kurulumu [] Kültürel tesisler
 [] Sağlık kurulumu [] Konaklama
 [] Özel kurulumlar [] Alışveriş ticaret
 [] Kamu kurulumları [] Ulaşım
 [] Eczaneler [] Müziklik
 [x] İbadethaneler
 [GETİR]
 [Ekranı Temizle]
 2 Adet

Arama sonuçları

Bina Kodu	Kategori	Adı
1975205	Cami	MOLLA
1975177	Cami	DİBEK

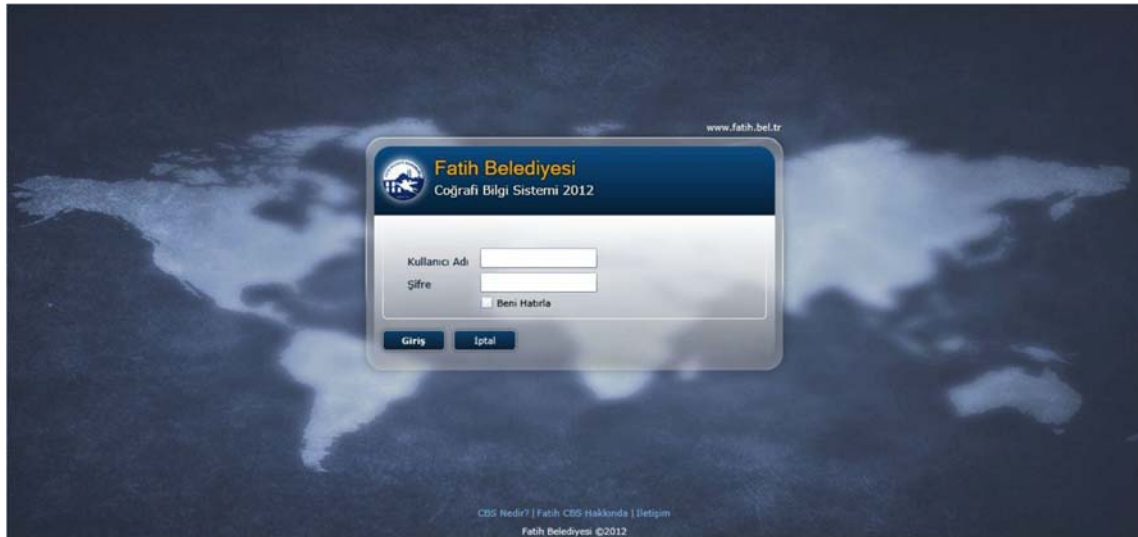
Mahalle: HASAN HALİFE
Sokak: Haliciler Caddesi
Kapı no: 115
Bina kodu: 1975205
Bina türü: Cami
Yapı adı: MOLLA FENARİ CAMİ
Mesafe: 197 m
Pisimler: 5062331.862011.ppt

Sonuçlar
 Adet: [] Tük: [] Tapu: []
 Bina sayısı: 7 Tük kod sayısı: [] Tapu sayısı: []

Fatih Belediyesi Bilgi İşlem Müdürlüğü



CBS platformu, teknolojik gelişmelere paralel olarak geliştirilmeye devam edildi. Kullanıcı eğitim ve teknik destek çalışmalarına devam edildi. Vatandaşlarına bütün bu kolaylıkları sunmak isteyen Fatih Belediyesi, Coğrafi Bilgi Sistemi uygulamalarında dünyanın en büyük iki teknoloji firması olan Microsoft ve Esri'nin ürünlerini kullanmıştır. Bugün hizmet veren kent bilgi sistemine ait genel bilgi ve ekran görüntüleri aşağıda verilmiştir.





Fatih Belediyesi sınırları içerisinde 15,540 km² alanda bulunan binalar, iş yerleri, okullar, hastaneler, kapı numarasına kadar adresleri ile beraber tek bir tuş ile sorgulanabilmektedir. Sorgu sonuçları çok hızlı alınabilmekte ve işlemler yapılabilmektedir. Sayısal ve grafik verilerin birleşmesinden ortaya çıkan CBS ile binaları, ağaçları, lambaları vb. harita elemanlarını görüntülemek mümkündür.



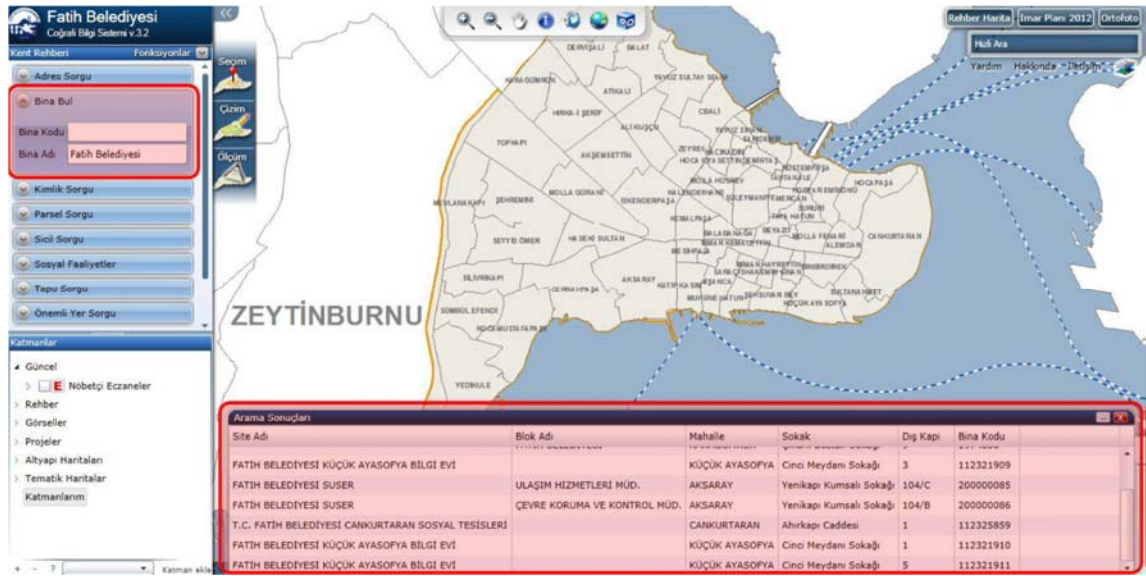
Sorgulama ve görüntüleme ekranları

Adres sorgu ekranı açıldıktan sonra, Mahalle, Sokak ve Kapı seçilerek sorgu yapmak mümkündür.



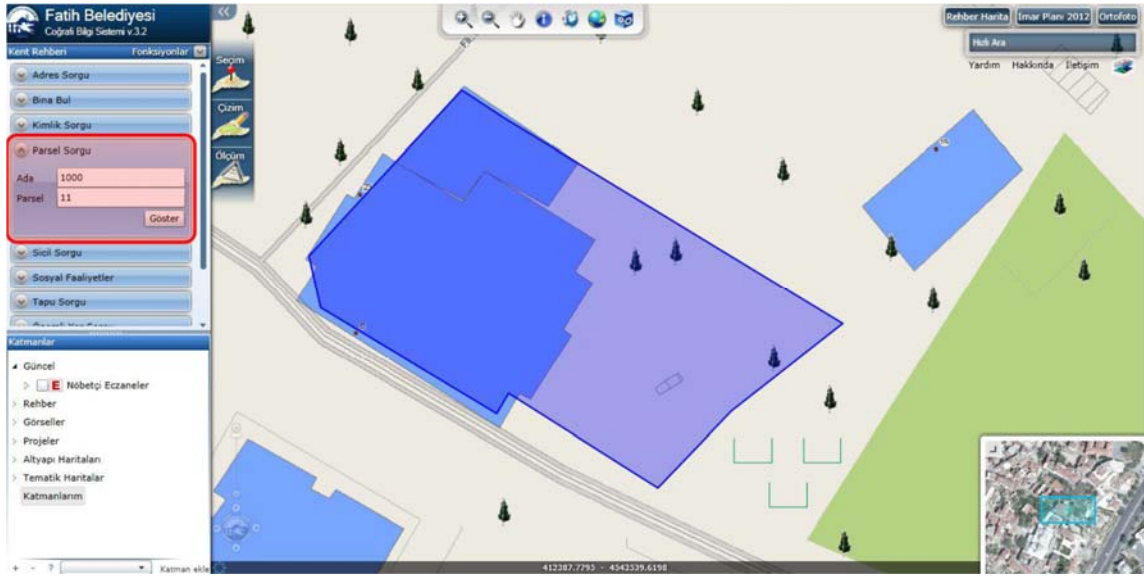
Adres sorgusu ekranı

Bina sorgu ekranını açtıktan sonra, Bina kodu ya da Bina adı değerleriniz girip klavyenizde "Enter" tuşuna basın. Sonuçlar ekranının altında listelenecektir. Listedeki ilgili binayı seçerek harita üzerinde o binaya yaklaşabilirsiniz.



Bina sorgusu ekranı

Parsel sorgu ekranını açtıktan sonra, Ada ve Parsel değerleriniz girip "Göster" butonuna basın. İlgili parsel seçilmiş hale gelip ekranda yaklaşacaktır.



Parsel sorgusu ekranı

Katmanlar menüsünden değişik veri tiplerinin ve öznitelik bilgilerinin görüntülenmesi ya da gizlenmesi sağlanabilir. Bu menüde yer alan bazı katmanlar şunlardır:

Güncel: Güncel nöbetçi eczaneleri harita üzerinde sorgulayabilirsiniz.

Videolar: Harita üzerinde eklenmiş konuma dayalı videoları izleyebilirsiniz

Resimler: Harita üzerinde eklenmiş konuma dayalı resimleri görüntüleyebilirsiniz

Videolar: Haritaya dolgu şeklinde eklenmiş videoları izleyebilirsiniz.

3D Video: 3D Sokak çekimlerini haritada açıp kapatabilirsiniz.

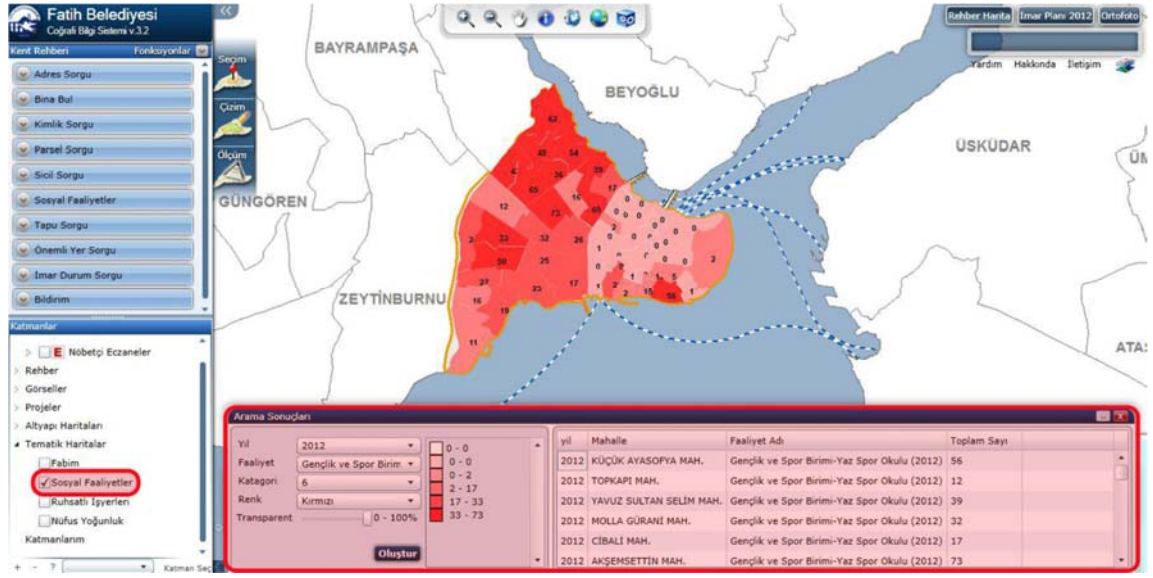
Rehber: Haritada bulunan bazı önemli noktaları açıp kapatabilirsiniz.

Katmanlarını: Çizim yapmak için eklediğiniz katmanlar burada listelenir.

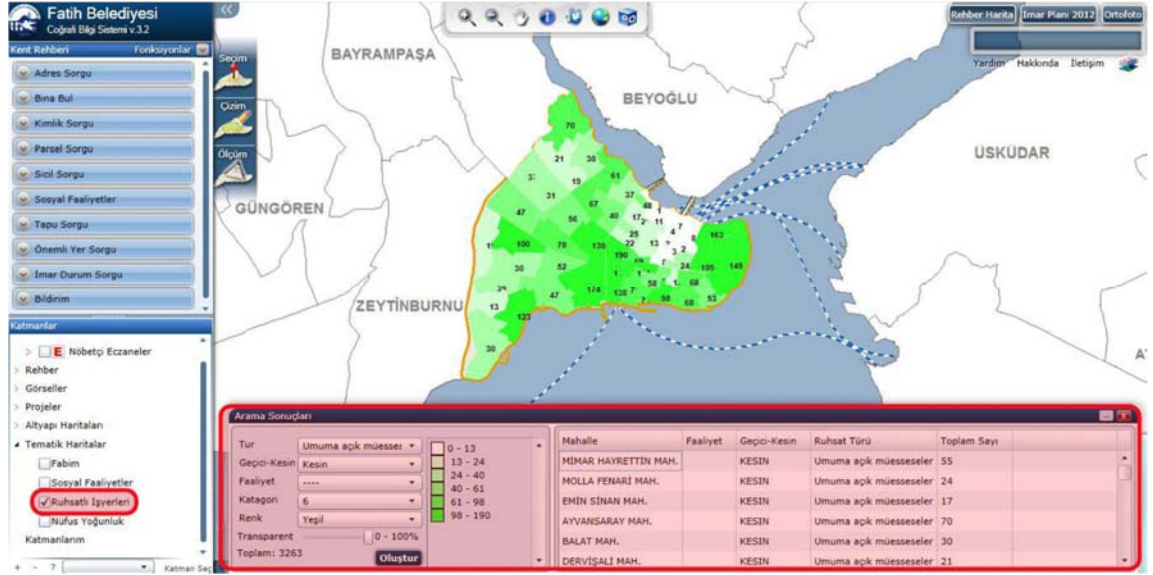
Projeler: Belediye müdürlüklerinin yapmış olduğu projeleri resim, sunum, video, animasyon vb. gibi multimedya desteği ile harita üzerinde görüntüleyebilirsiniz.

Altyapı Haritaları: Altyapı hatlarını ve donatı, boru çapı vb. gibi niteliklerini bu katmanı kullanarak görüntüleyebilirsiniz.

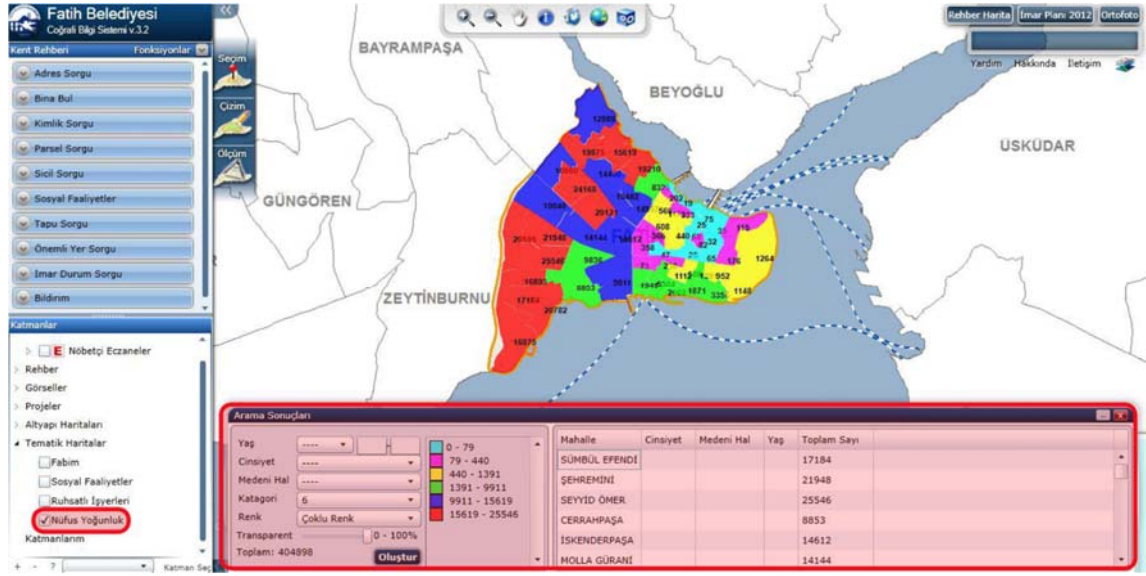
Tematik Haritalar: Sosyal faaliyetler, ruhsatlı işyerleri, nüfus yoğunluğu vb. verileri harita üzerinden tematik olarak görüntüleyebilirsiniz.



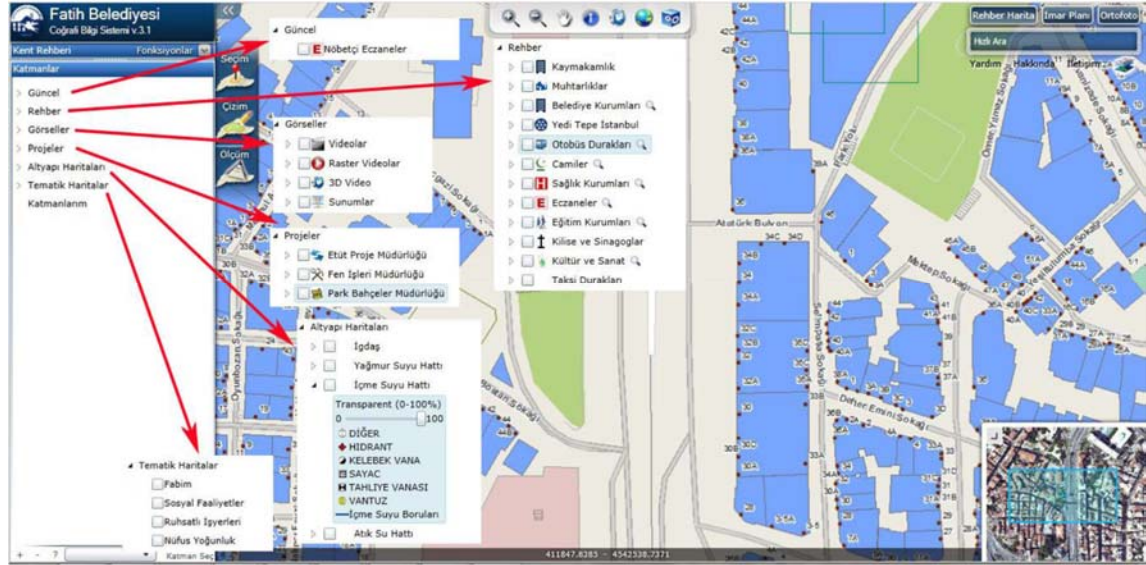
Sosyal faaliyetlere ilişkin tematik harita



Ruhsatlı işyerlerini gösterir tematik harita

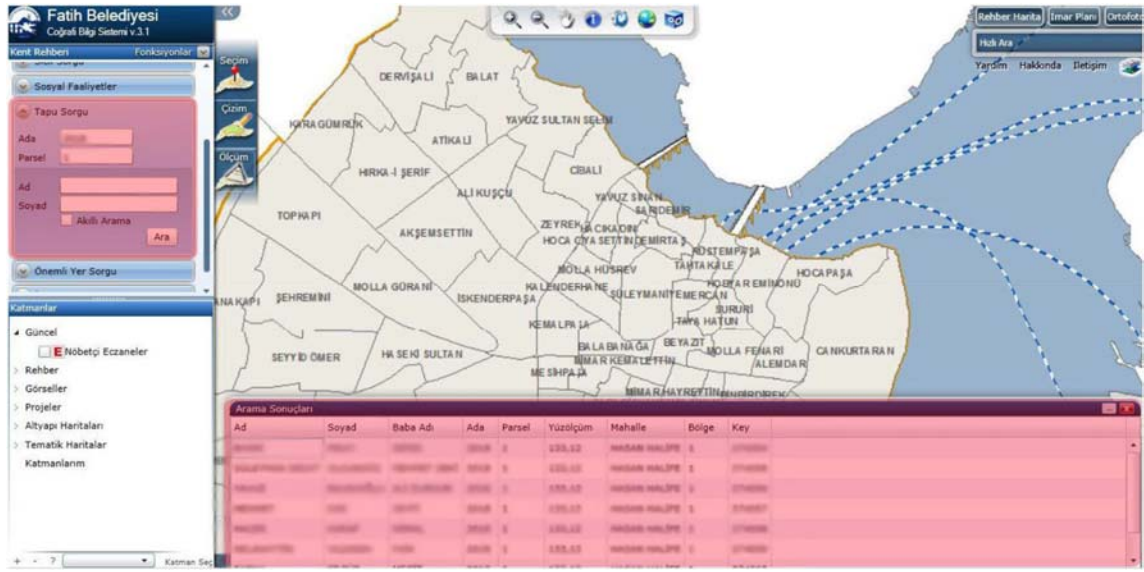


Nüfus yoğunluğuna ilişkin tematik harita



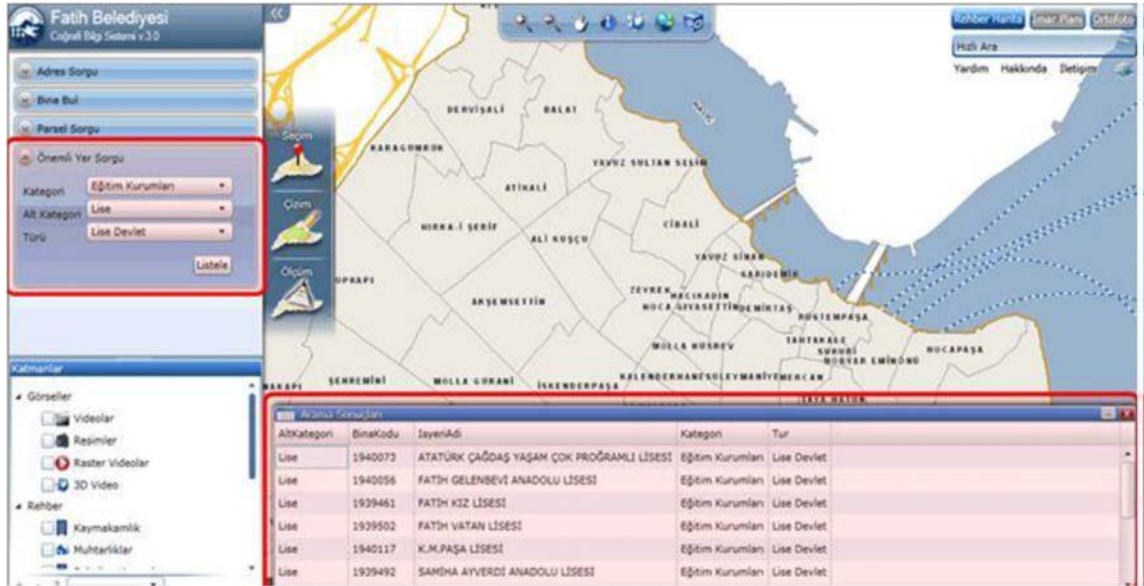
Katmanlar menüsü

Tapu sorgu ekranını açtıktan sonra Ada, Parsel ya da Ad-Soyad bilgilerini girerek sorgulama yapabilirsiniz. Sonuçlar altta listelenecektir. Listedeki "Haritada Göster" butonu ile ilgili kayda harita üzerinde yaklaşabilir. "Detay" butonuna tıklayarak ayrıntılı tapu bilgilerini görüntüleyebilirsiniz.



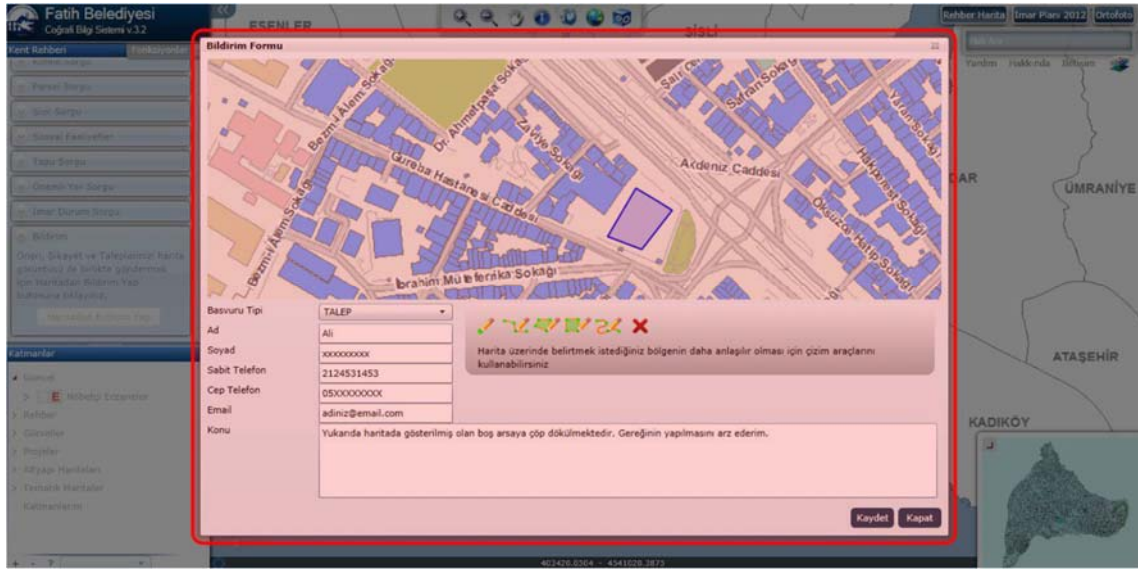
Tapu sorgusu ekranı

Önemli yer sorgu ekranını açtıktan sonra, Kategori, Alt kategori ve türü seçip “Listele” butonuna basın. Sonuçlar ekranının altında listelenecektir. Listede herhangi bir kaydın üzerine tıklanarak açılan sekmede “Haritada Göster” butonuna tıklanarak ilgili kaydın haritada yaklaştırılması sağlanır.



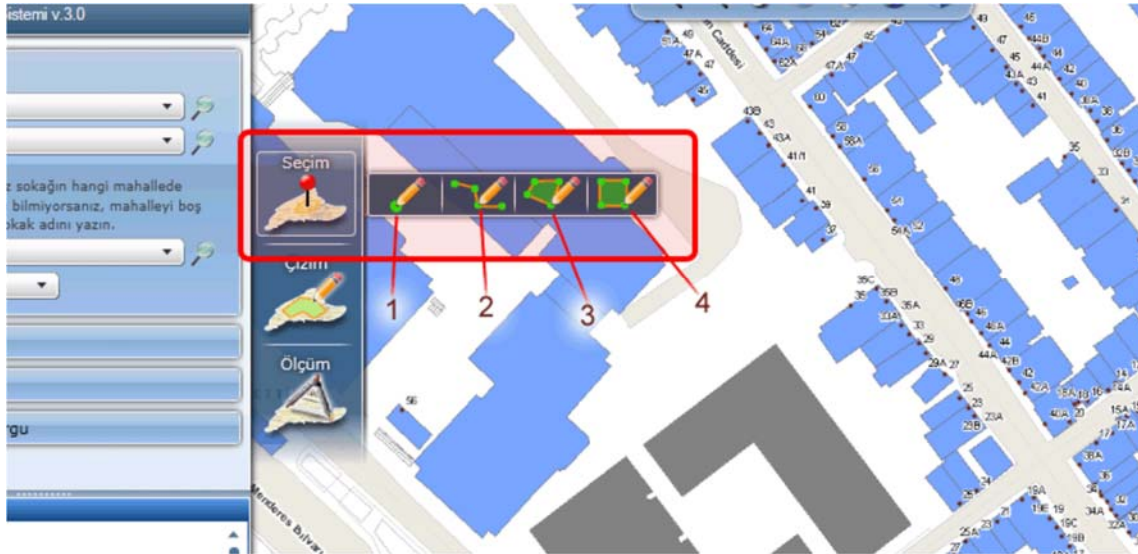
Önemli yer sorgusu

Sorgulama ekranında Bildirim butonuna tıklanarak genişletilen sekmede “Haritadan Bildirim Yap” butonuna tıklanır. Yeni pencerede açılan bildirim formunda şikâyet konusuyla ilgili yerin haritadaki konumu çizim araçları kullanılarak işaretlenir, başvuru tipi seçilir, iletişim bilgileri doldurulur, konu yazılarak “Kaydet” butonuna tıklanarak işlem tamamlanır. İlgili bildirim anında belediye çözüm masasına düşecektir.



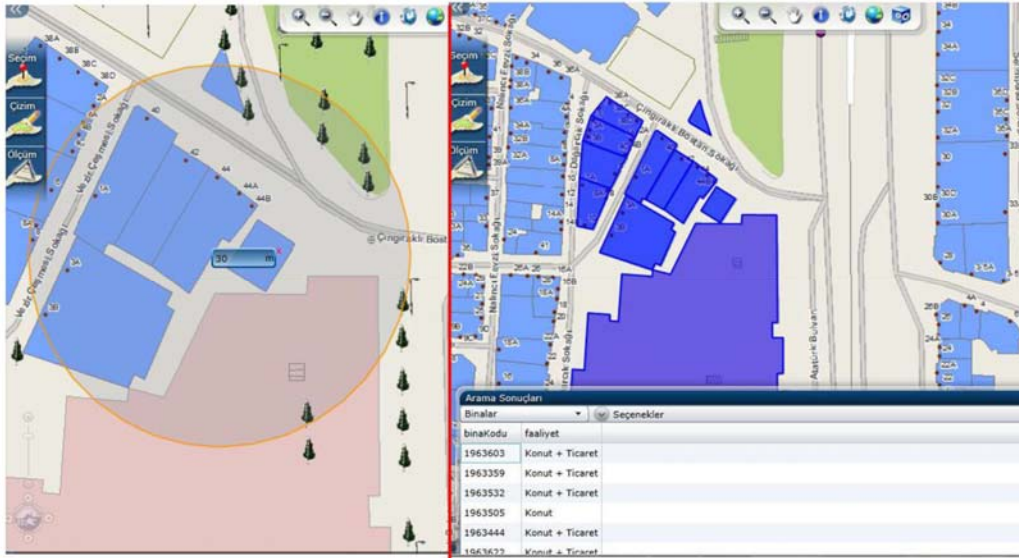
Bildirim ve şikâyet ekranı

Haritadan binaları çeşitli şekillerde seçebilirsiniz. Birden fazla binayı, bir yol üzerindeki binaları ya da bir alan içindeki binaları seçebilirsiniz.



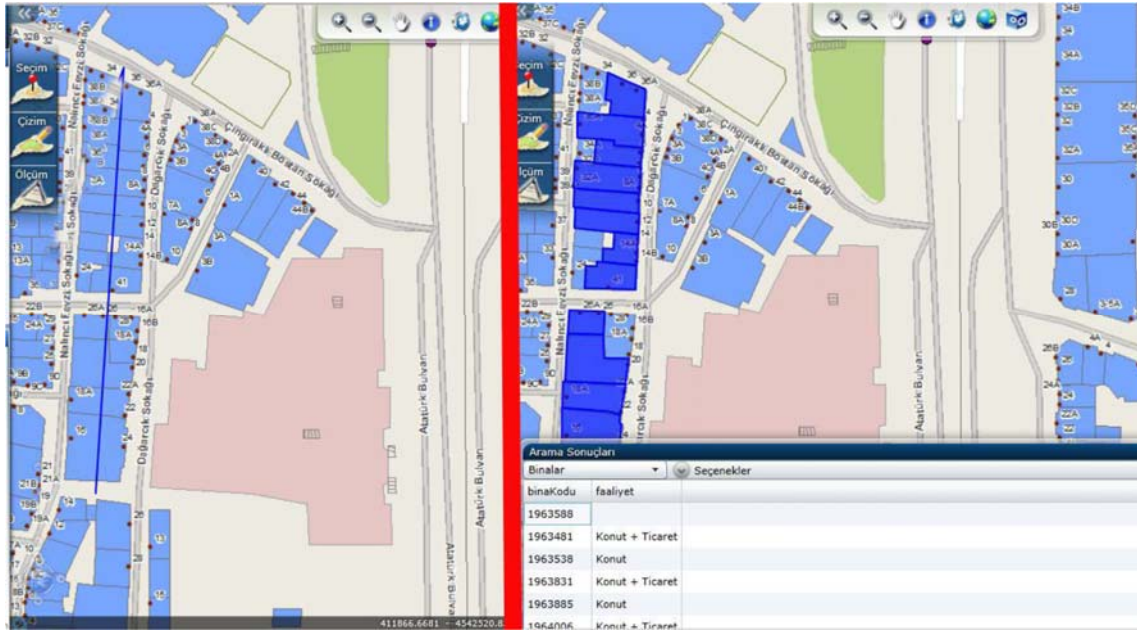
Tekli ve çoklu bina seçimi

Seçim menüsü altında 1 no lu buffer seçim butonunu tıklayın. Buffer yapacağınız yere tıklayın, buffer değerini girin (30 metre vb) ve enter tuşuna basın. Seçimi iptal etmek için x tuşuna basın. Sorgulama sonucu ekranın altında listelenecektir. Listedten “Detay” butonuna tıklayarak ilgili objeye ait detaylı sorgulama yapabilirsiniz.



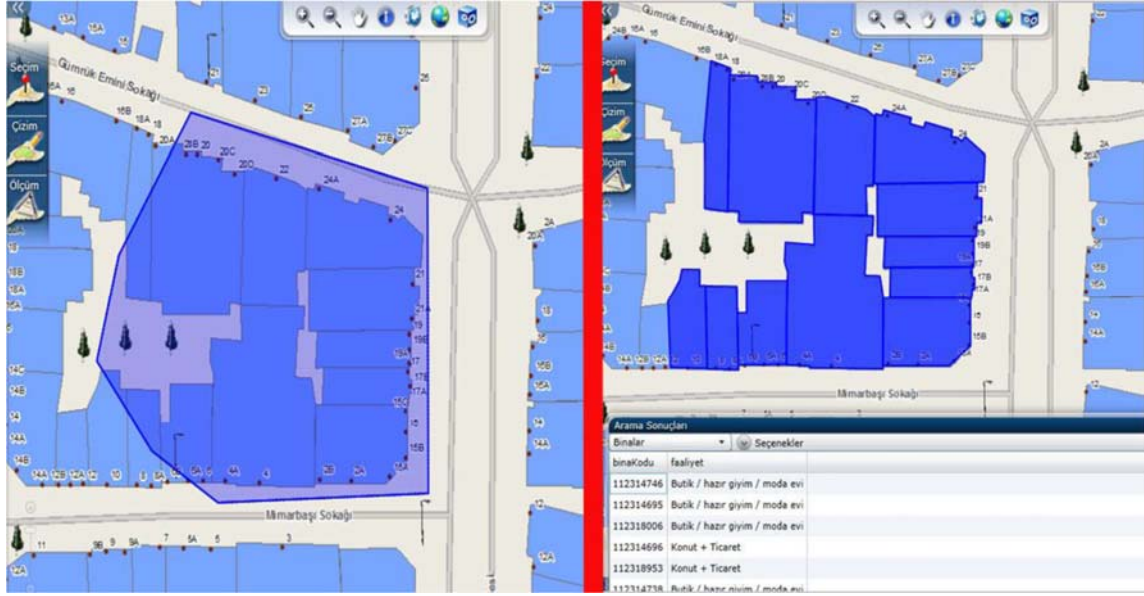
Buffer ile bina seçme yöntemi

Seçim menüsü altında 2 no lu çizgi seçim butonunu tıklayın. Seçmek istediğiniz ilk objenin üstüne tıklayın sonra son objenin üzerine çift tıklayarak çizgiyi bitirin. Çizginin üzerinden geçtiği objeler seçili hale gelecektir ve ekranın altında listelenecektir. Listedeki "Detay" butonuna tıklayarak ilgili objeye ait detaylı sorgulama yapabilirsiniz.



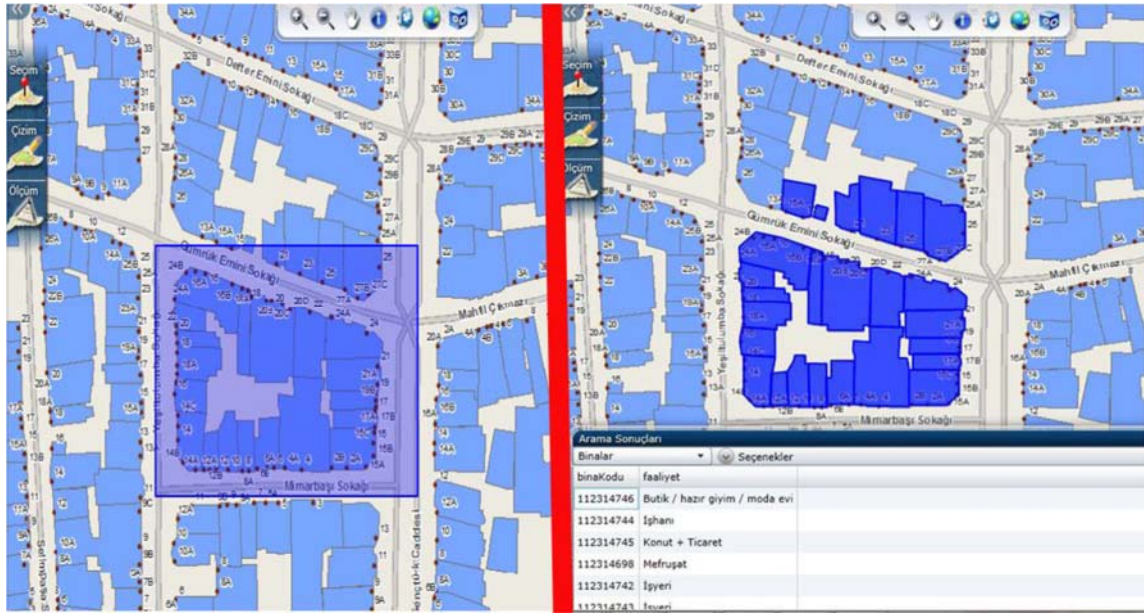
Çizgi çizerek bina seçme yöntemi

Seçim menüsü altında 3 no lu alan seçim butonunu tıklayın. Seçmek istediğiniz objeleri içine alacak şekilde bir alan çevirin. Çift tıklayarak seçme işlemi bitirin. Alanın içinde kalan objeler seçili hale gelecektir ve ekranın altında listelenecektir. Listedeki "Detay" butonuna tıklayarak ilgili objeye ait detaylı sorgulama yapabilirsiniz.



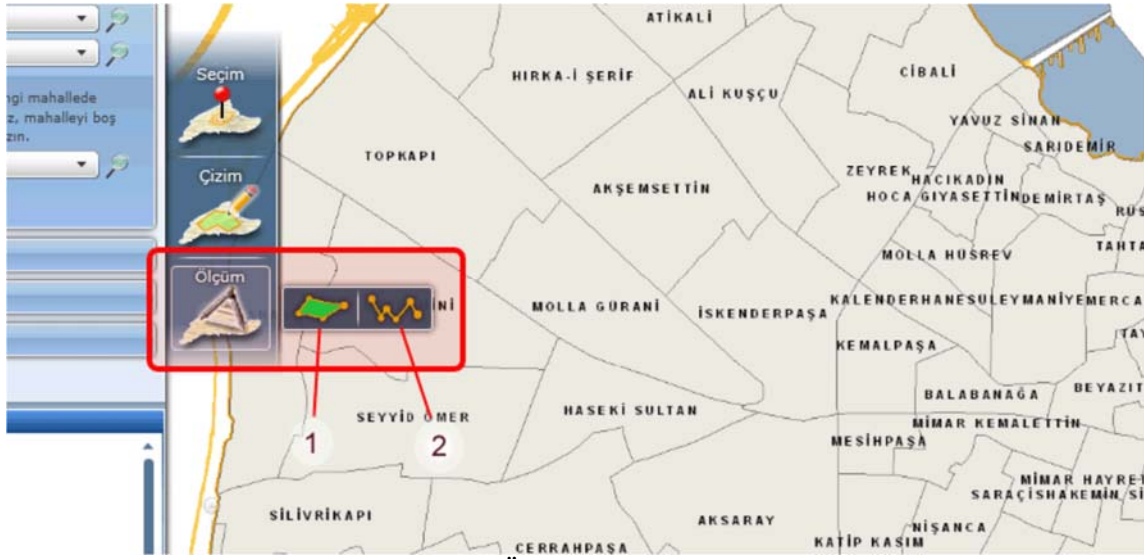
Çokgen ile kapalı alan oluşturarak bina seçimi

Seçim menüsü altında 4 no lu pencere seçim butonunu tıklayın. Seçmek istediğiniz objeleri içine alacak şekilde bir alan çevirin. Alanın içinde kalan objeler seçili hale gelecektir ve ekranın altında listelenecektir. Listedten “Detay” butonuna tıklayarak ilgili objeye ait detaylı sorgulama yapabilirsiniz.



Pencere çizerek bina seçme yöntemi

Ölçüm aracı; haritada istediğiniz kapalı bir alanı ya da bir mesafeyi ölçmek için kullanılır. Kullanmak için, ölçüm aracını açın, ölçüm yapmak istediğiniz türü (kapalı alan, mesafe) seçin ve haritada ölçüm yapmak istediğiniz yere tıklayın.



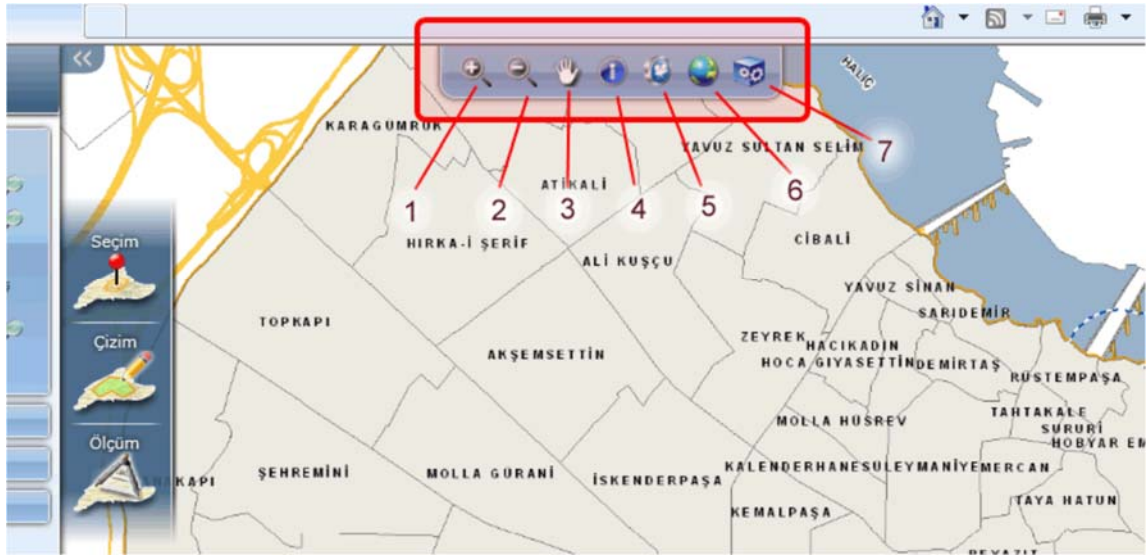
Ölçüm aracı



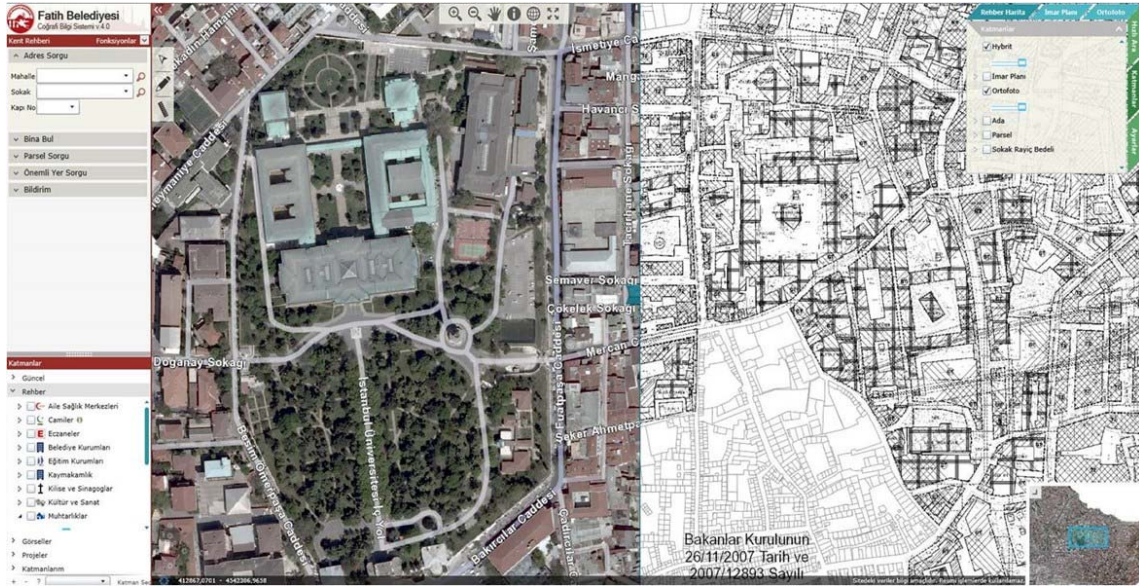
Kapalı alan ölçümü

Görüntüleme araçları;

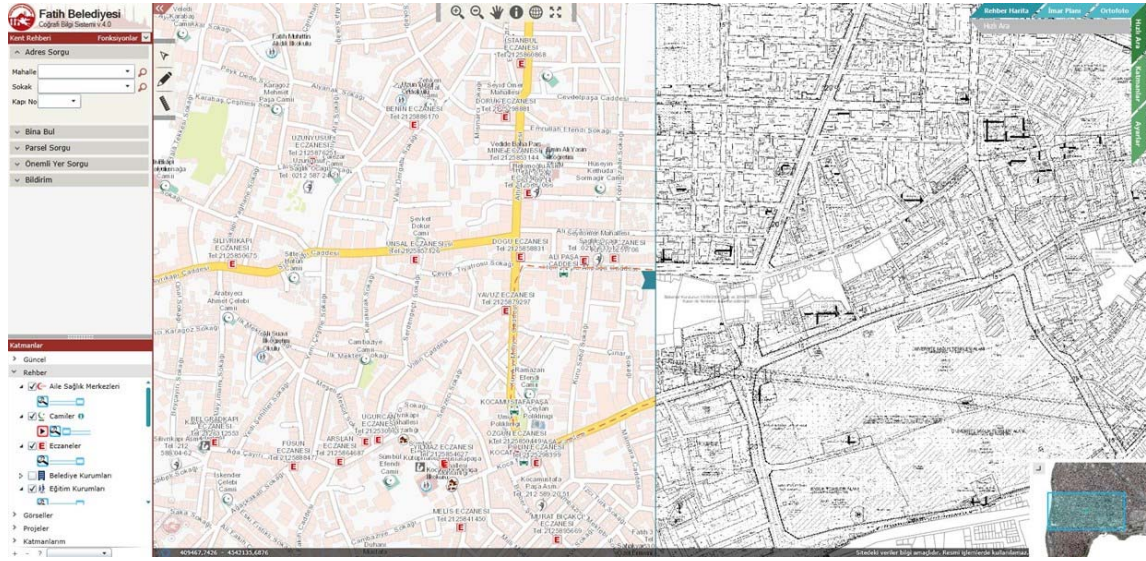
- 1- Haritada yakınlaşmak için kullanılır
- 2- Haritada uzaklaşmak için kullanılır
- 3- Haritayı kaydırmak için kullanılır (Sağ, sol, alt, üst)
- 4- Bilgi ekranını açmak için kullanılır. Bu aracı seçtikten sonra haritada bilgisini almak istediğiniz (Bina, Parsel, Mahalle vb) yere tıklayın.
- 5- 3D Sokak videolarını açmak için kullanılır
- 6- Haritanın tamamını ekrana sığdırır
- 7- Projeyi tam ekran yapar



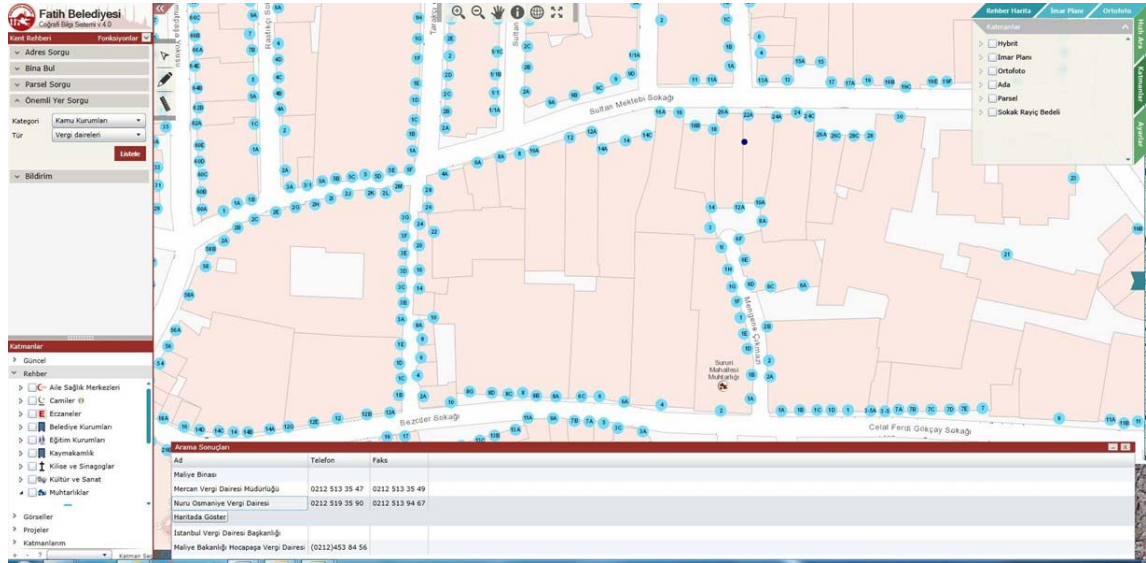
Görüntüleme araçları



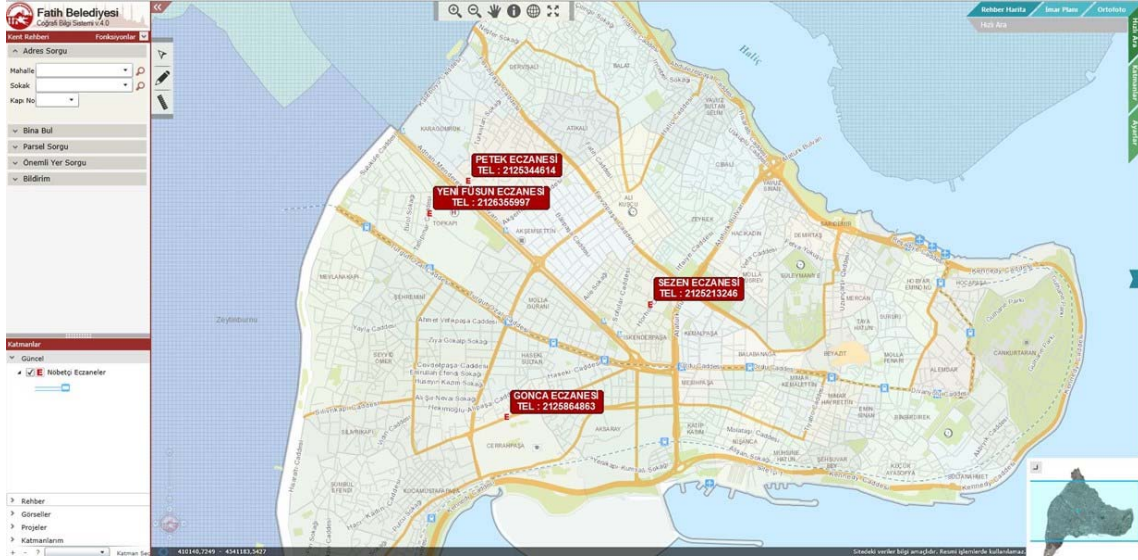
Hava fotoğrafı ve imar planı karşılaştırma ekranı



Kent haritası ve halihazır paftaların çakıştırılması

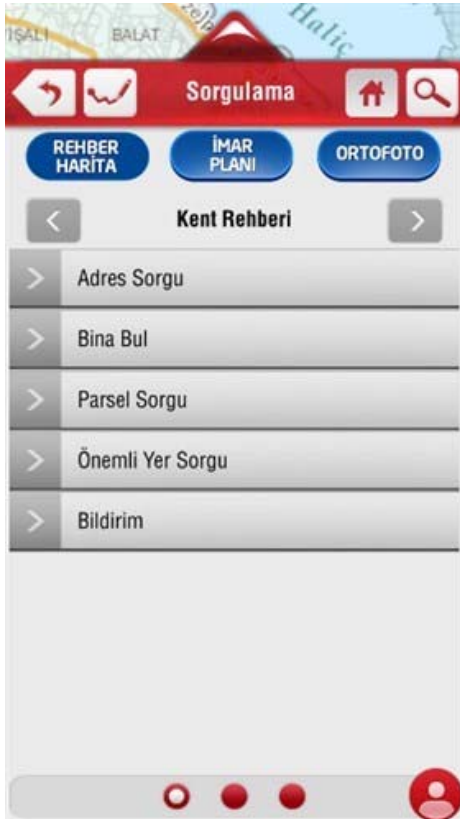


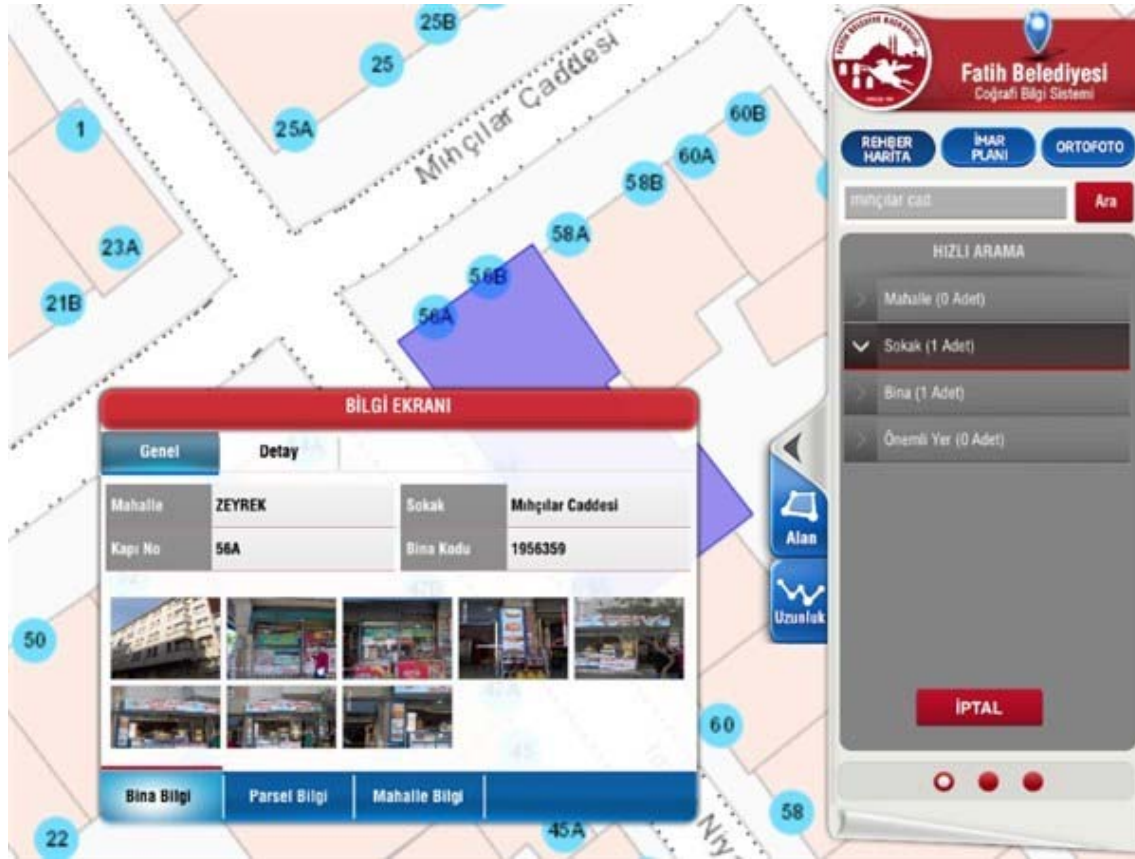
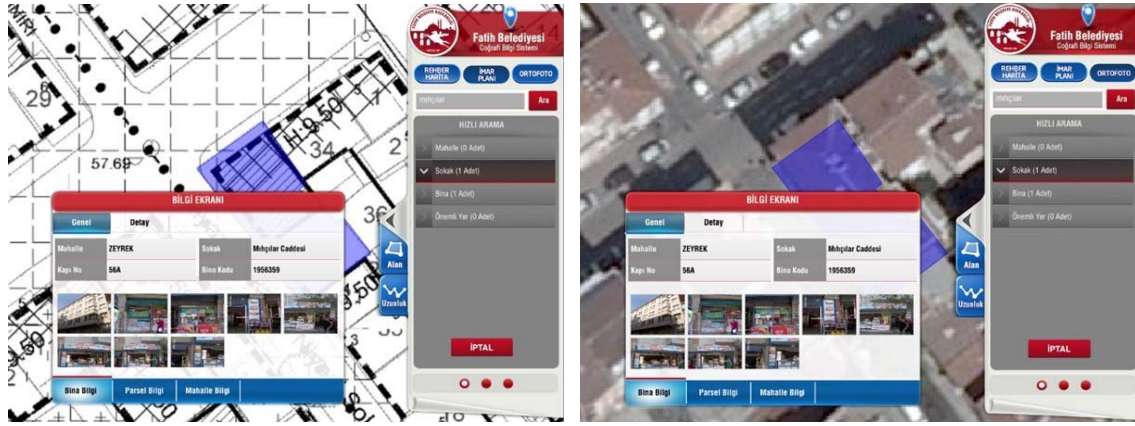
Numarataj Verisi



Önemli yerlerini haritada görünümü

2014 yılında hayata geçirilen Fatih MobilGIS uygulaması ile Coğrafi Bilgi Sisteminden mobil aygıtlar ile de faydalanılabilmektedir. Fatih Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemi'nin mobil versiyonu olan Fatih MobilGIS, Fatih Belediyesi Web Tabanlı Coğrafi Bilgi Sistemi ile yapılabilen her şeyi mobil cihaz ile yapabilme imkânı sunmaktadır. Bu uygulama ile ilgili bazı ekran görüntüleri aşağıda verilmiştir.





Uygulamalar

Fatih Belediyesi Kent Bilgi Sistemini inceleyiniz ve gündelik hayatınızda bu tip sistemlerinden ne kadar faydalandığınız konusunu düşününüz.

Uygulama Soruları

Kent bilgi sistemi kullanarak gerçekleştirebileceğiniz 3 işlemi yazınız

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Önceki bölümde teorisi verilen kent bilgi sistemi kavramı, Türkiye’deki en iyi örneklerden biri olan Fatih Belediyesi özelinde incelendi, neler yapılabileceği ve vatandaşa ne gibi faydalar sağlanabileceği konusunda fikir edinildi.

Bölüm Soruları

1) Aşağıdakilerden hangisi kent bilgi sisteminde vatandaşın kullanımına sunulabilecek bir işlem değildir?

- a) Ruhsat sorgusu
- b) İmar planı görüntüleme
- c) Adres sorgusu
- d) Herhangi bir apartmanda yaşayan kişilerin tapu bilgilerinin sorgusu
- e) Bir yerden başka bir yere toplu ulaşım ile nasıl giderim sorgusu

2) Bu bölümde incelenen KBS uygulamasına göre, bulunulan konuma 5 km yakınlıktaki tüm eczane ve hastanelerin noktasal olarak ekranda görünmesi hangi sorgunun aktif edilmesi ile mümkündür?

- a) En kısa yol sorgusu
- b) Önemli yerler sorgusu
- c) Parsel sorgusu
- d) İmar sorgusu
- e) Sicil sorgusu

3) Bu bölümde anlatılanlara göre, klasik bir KBS sisteminde normal bir vatandaş hangisini yapamaz?

- a) Şahıs isminden o şahsın ev adresini bulma
- b) Bulunulan konumdan girilen adrese yol tarifi
- c) Gidilecek yerin koordinat bilgilerinin girilmesi ve ekranda o koordinatın konumunun görülmesi
- d) İlçe, mahalle, sokak ve kapı numarası bilgisi girilerek adresi bulma
- e) Ekranda bir noktaya tıklayarak o noktanın konum bilgisini alma

Cevaplar

1)d, 2)b, 3)a

10.DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI - 3

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Bu bölümde de, teoriden ziyade pratiğe yönelik bilgiler verilecek ve yerel yönetimler tarafından gerçekleştirilen kent bilgi sistemi uygulamaları incelenecektir.

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

Bir yerel yönetim kent bilgi sistemlerini hangi amaçlarla kullanabilir, vatandaşlar bu sistemden nasıl istifade edebilir?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Bursa Büyükşehir Belediyesi CBS Uygulamaları	Teoriden pratiğe geçiş	Dersin teorik değil gerçek uygulamalar üzerinden işlenişi

Anahtar Kavramlar

Büyükşehir belediyelerinde CBS
Kent Bilgi Sistemi

Giriş

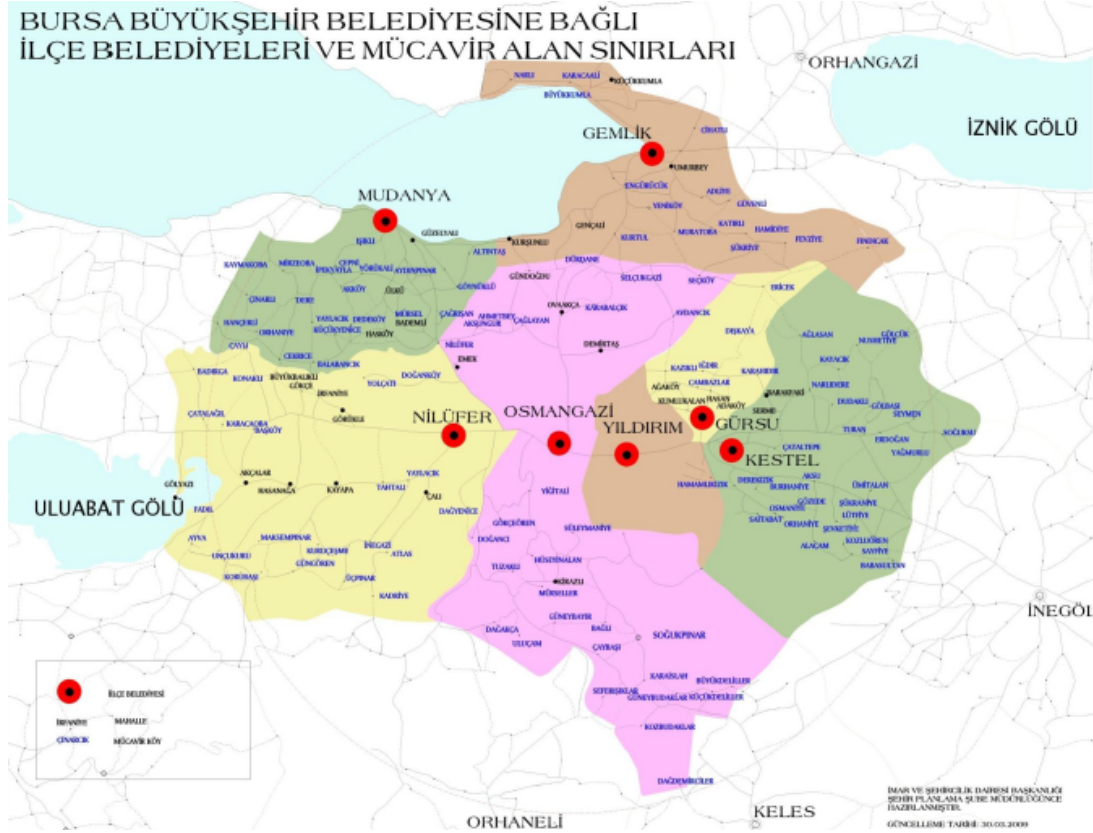
Gerçek uygulamalar üzerinden anlatım tekniği bu bölümde de uygulanacaktır. Türkiye’deki yerel yönetimler tarafından CBS alanında ortaya çıkarılan en iyi örnekler incelenmeye çalışılacaktır.

10.1. Bursa Büyükşehir Belediyesi CBS Uygulamaları

Bursa Büyükşehir Belediyesi yetki alanına giren ilçe, mahalle ve mücavir köyler aşağıda verilmiştir.

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ MAHALLE VE MÜCAVİR KÖY SAYILARI		
İLÇE	MAHALLE	MÜCAVİR KÖY
OSMANGAZİ	109	29
YILDIRIM	66	1
NİLÜFER	42	22
GEMLİK	23	15
MUDANYA	13	21
KESTEL	7	28
GÜRSU	8	6
TOPLAM	268	122
GENEL TOPLAM		390

Bu idari kademelenme kent bilgi sistemine de aktarılmış ve sınırlar belirtilmiştir. Vatandaşlar, işlem yapmak istedikleri alanı seçerek bir sonraki adıma geçebilmektedirler.



10.1.1. Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü'nün Görevleri

Bu müdürlük; Coğrafi Bilgi Yönetimi ve Mekânsal Adres Yönetimi isimli iki birimden oluşmaktadır. Müdürlük yapısı aşağıda verilmiştir.



Müdürlüğün görev ve sorumlulukları şu şekilde özetlenebilir:

- Bursa kentine ve kentlisine ait olan konumsal ve konumsal olmayan verilerin sağlıklı ve standartlara uygun olarak toplanmasını sağlar. Veri kaynaklarının sağlıklı veri üretmesini destekler,
- Bursa Kentinin sosyo-kültürel gelişimi ışığında gerekli fiziksel planlama çalışmalarının yönlendirilmesine; yerleşim alanlarının, alt ve üst yapı tesislerinin bakım-onarım ve yenilenmesine; imar – kadastro – insan - toprak ilişkilerinin kurulmasına; ulaşım – nüfus – güvenlik - sağlık vb. birçok analizin yapılmasına çağdaş bir yaklaşım ve yönetim anlayışı kazandırır,
- Belediyeler ve diğer kamu kurumlarının sorumluluğunda olan kente ait altyapı ve üst yapı yatırımlarının daha çabuk daha ekonomik ve en doğru şekilde planlanmasına ve koordinasyonuna olanak sağlar,
- Kente ait Afet Bilgi Bankası oluşturmak ve güncelliğini sağlar,
- Afet Bilgi Bankası kapsamında sağlık tesisleri, eczane, fırın, okul, cami, itfaiye, sanayi alanları gibi stratejik yerlerin, haritada belirlenerek sözel verilerin mevcut hâlihazır haritalarla ilişkilendirilmesi, böylece afet gibi olağanüstü durumlarda bilgiye hızlı ve kolay bir şekilde ulaşılmasını sağlar,

- Teknik altyapı kuruluşlarının çalışmalarına ait sayısal altyapı verilerinin CBS entegrasyonunu yapar ve protokol kapsamında veri alış verişini sağlar,
- Tapu sicil verilerini kadastro verileri ile ilişkilendirerek kalite kontrolünü yapar ve CBS entegrasyonunu sağlar,
- CBS entegrasyonu yapılan kadastro verilerinin kalite kontrolünü yapar,
- Adres araştırmalarının CBS entegrasyonunu ve kalite kontrolünü sağlar,
- Şehir içi ulaşım yollarına ait bilgilerin veri tabanında güncelliğini sağlar,
- Bursa Şehir Haritasının güncelliğini ve satışını sağlar,
- Coğrafi Bilgi Sistemlerinde kullanılan yazılımların eğitiminin verilerek mevcut durumun en kapsamlı şekilde izlenmesi ve sağlıklı kararlar verilmesine temel oluşturur.
- Coğrafi Bilgi Sisteminde üretilen bilgileri halkın, kamu kurumları ve özel kuruluşların hizmetine sunar,
- Yönetici durumundaki karar mercilerinin mevcut durumu en kapsamlı şekilde izleyebilmelerine ve sağlıklı kararlar vermelerine temel oluşturarak zamanın ve alışılmışın ilerisinde bilginin yönetime katılımını sağlar.

Müdürlük içerisindeki değişik personel gruplarının farklı görev tanımları bulunmaktadır. Bu konuda gerekli bilgi aşağıdaki görselde verilmiştir.



CBS Müdürlüğü bünyesinde, her ihtiyaca cevap verebilmek adına farklı yazılımlar birbirleri ile entegre şekilde kullanılmaktadır.

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ EMLAK VE İSTİMLAK DAİRESİ BAŞKANLIĞI
Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü

MEVCUT COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

YAZILIM ALT YAPISI

Microstation
Microstation Geographics
Microstation Descartes; Netcad, Autocad,
Oracle 11g Enterprise Edition RAC Lisansı
ArcGIS 10
Erdaş (uydu ve ortofoto görüntüleri işleme yazılımı)

ArcGIS
netcad
erdaş
MicroStation

ORACLE 11g DATABASE
AutoCAD 2011

Birim bünyesinde gerçekleştirilen hizmetler kapsamında kullanılan veriler tiplerine ve kullanım amaçlarına göre şu şekildedir.

BURSA BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ EMLAK VE İSTİMLAK DAİRESİ BAŞKANLIĞI
Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü

1.Grafik Veriler

Halihazır haritalar (1994,1997 ve 2009 yılı Ortofotolarından Üretilmiş 1/1000 ve 1/5000 ölçekli paftalar)

İmar paftaları (1/1000, 1/5000, 1/25000 ölçekli planlar)

Kadastro paftaları (7 İlçe Mahalle ve köylere ait kadastro paftaları)

Topografik haritalar (Bursa İl Sınırını Kapsayan Yükseklik Haritaları)

Altyapı haritaları (BUSKİ, BURSAGAZ, TELEKOM, UEDAŞ, Kazı Güzergah ve hatları)

Jeolojik haritalar (Zemin Etüd ve Sondaj Haritaları)

2.Raster Veriler



Uydu görüntüleri

(2000, 2002, 2004, 2007 ve
2011 yılı Uydu Görüntüleri)



Ortofotolar

(1997 ve 2009 yılı
Ortofotoları)



Bursa ili 2011 yılı uydu görüntüsü

Bu mekânsal veriler aynı zamanda sözel veriler de içermektedir. Bu veriler; tapu sicil bilgileri, nüfus bilgileri, adres bilgileri, parsel kayıt bilgileri, abonelik bilgileri, anket bilgileri, sosyo-ekonomik veriler vb. olarak sınıflandırılabilir. Bunlara ek olarak Afet Bilgi Bankasında depolanan veri tipleri mevcuttur:

- Eğitim Kurumları
- Sağlık Kurumları
- Laboratuvarlar
- Eczaneler
- Camiler
- İtfaiye Bilgileri
- Konaklama Tesisleri
- Depremde Hasar Gören Bina Bilgileri

10.1.2. Tapu Bilgi Sistemi

CBS Müdürlüğünün bir kısım kamu kurum veya kuruluşlarıyla yapmış olduğu protokol anlaşmaları gereği veriler toplamakta ve sistemde kullanılabilir hale getirilmektedir. Örneğin tapu ve kadastrolar ilgili müdürlüklerden alınmakta ve aşağıda görselleri verilen Tapu Bilgi Sistemine aktarılmaktadır. Tapu verileri sürekli olarak sistemden kontrol edilmekte ve kadastro bilgileri ile eşleştirilmektedir.

Arama Kriterlerini Büyük Harf Kullanarak GİRİNİZ!!! - Microsoft Internet Explorer

http://10.0.1.243/TAPU/

Dosya Düzen Görünüm Sekülerler Arayıcı Yardım

Sık Kullanılanlar Arama Kriterlerini Büyük Harf Kullanarak GİRİNİZ!!!

Genel Arama

Bu Program Bilgi İşlem ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlükleri Tarafından Hazırlanmıştır.

Verileri Lütfen Büyük Harfle GİRİNİZ...

☐ Osmancazi ☐ Yıldırım ☐ Nikafer ☐ Gürsu ☐ Maballe

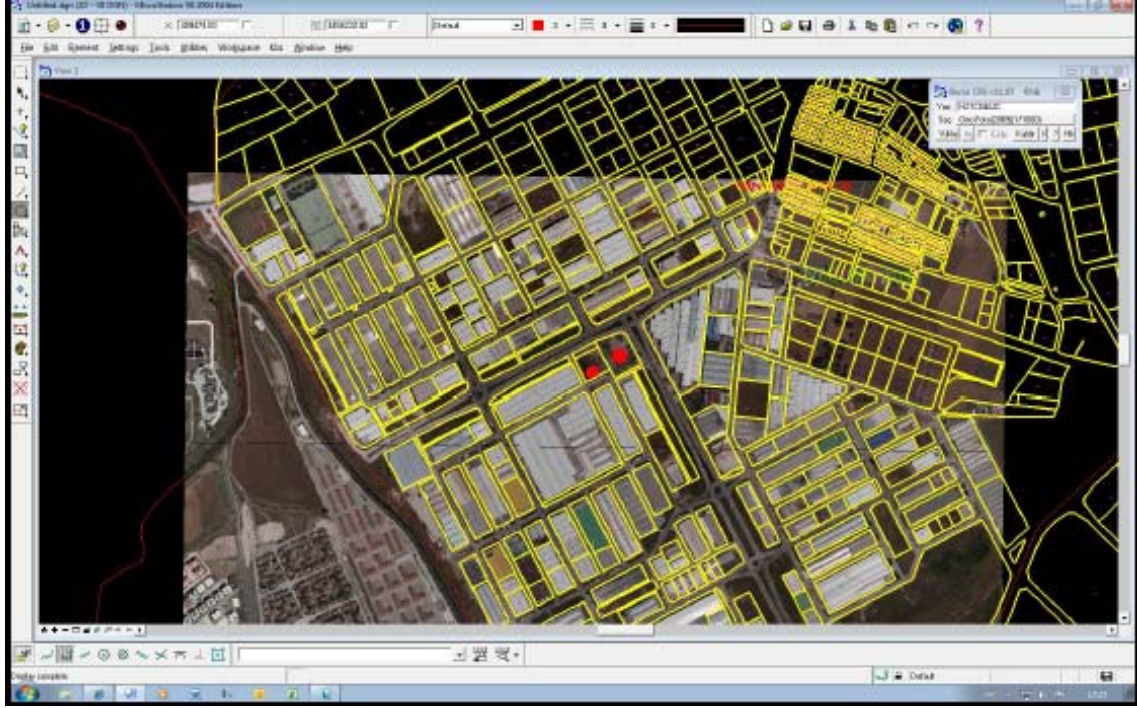
☐ Kestel ☐ Mudanya ☐ Gemlik

Adı Ada No ☐ Yeni

Soyadı Parsel No ☐ Eski

Baba Adı TC Kimlik No ☒ Bilmiyorum

Yüzölçümü m² den Büyük

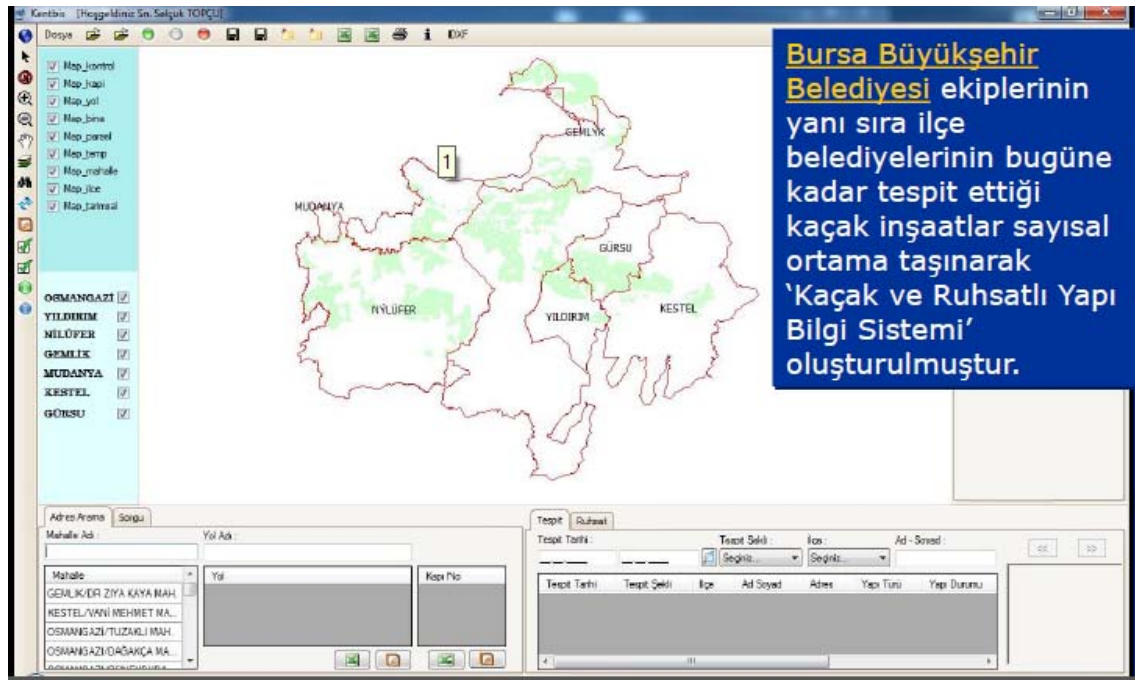


10.1.3. 3 Boyutlu Kent Rehberi Projesi

“3 Boyutlu Bursa Kent Rehberi” ile tüm alt ve üst yapı kullanımları, ulaşılabilirlikleri, önemli merkezler vb. tüm veriler dokunmatik panel ekran kullanımı ile Başkanlık toplantılarında ve önemli proje sunumlarında kullanılmaktadır. Ayrıca web servisi sayesinde, vatandaşlar tarafından da sistemden istifade edilebilmektedir.



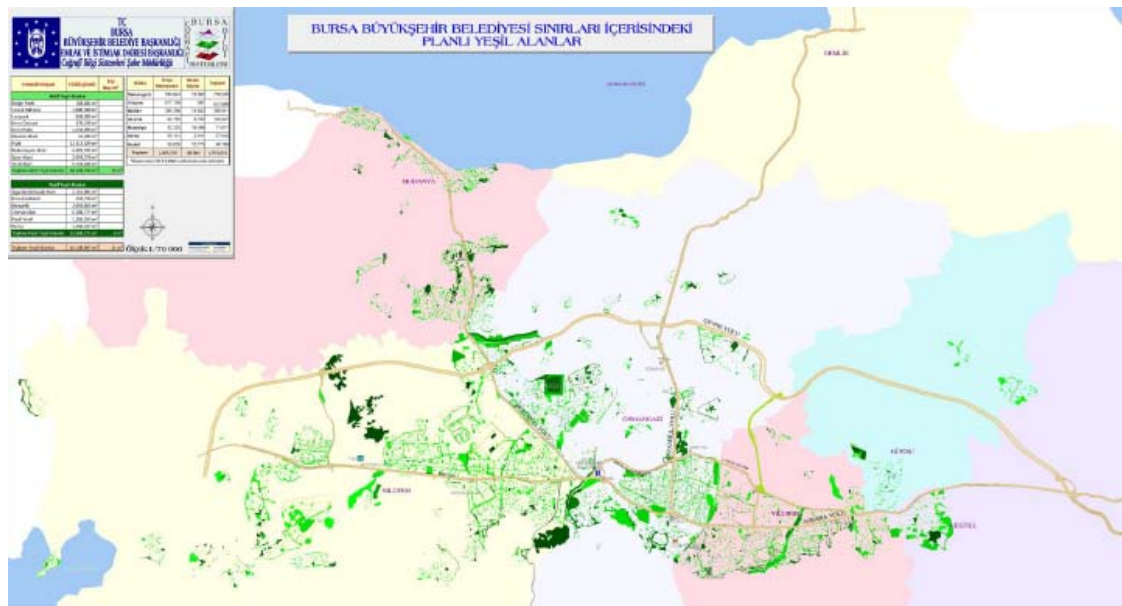
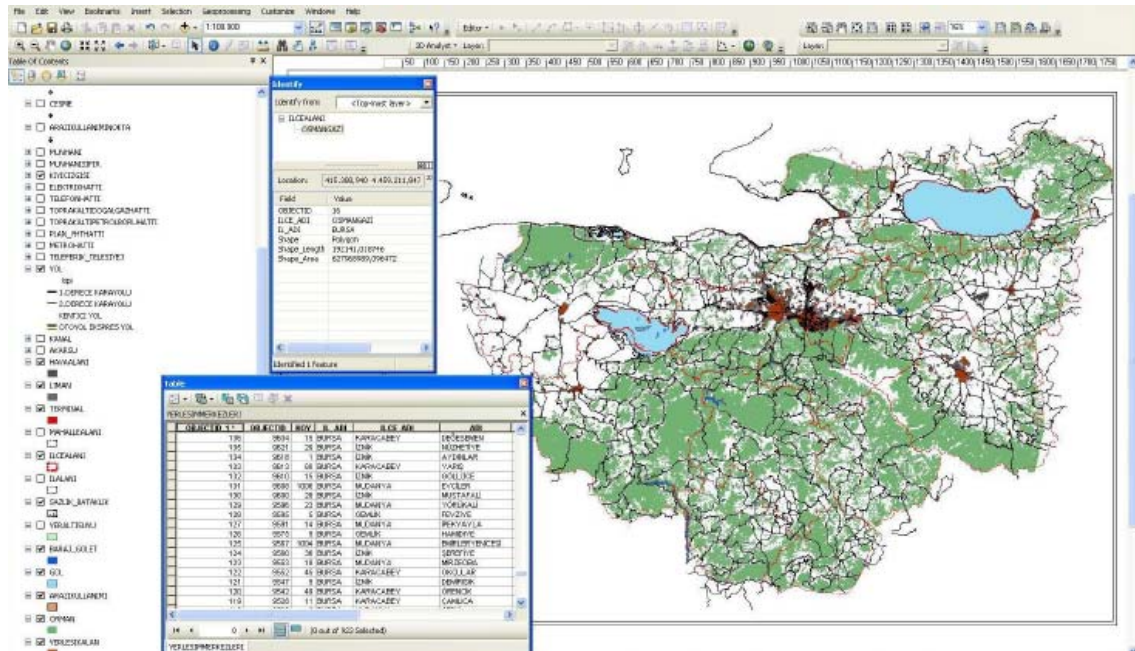
10.1.4. Kaçak Yapı Otomasyon Projesi



7 ilçe için numarataj verileri güncellenmiş, yapı ruhsat verileri alınmış, veriler arasında standardizasyon sağlanmış, mekânsal düzeltmeler yapılmış ve veri tabanına aktarılmıştır. Planlarda yer alan tarımsal alanlar projeye eklenmiştir. İlçe belediyelerden gelen yapı ruhsat ve kullanma izin belgelerinin formatları standartlaştırılmıştır. Böylelikle kapı numarası ve kat detayında gerçekleştirilen kaçak inşaat fotoğrafları, tutanakları ve tüm detaylarıyla takip edilebilmektedir. Hazırlanan raporlar saha ekiplerine verilmekte ve yerinde incelemelerin ardından hukuki işlemler başlatılmaktadır.

10.1.5. İl Çevre Düzeni Planı Çalışmasının CBS Teknolojileriyle Analizi

1/100.000 ölçekli çevre düzeni planına altlık olmak üzere harita sayısallaştırmaları gerçekleştirilmiş ve özel bir ara yüz yazılımı ile CBS ortamına aktarılmıştır.



Web servislerine ek olarak; ortaya çıkan plan, sonuç ve analizler belediyeye gelen vatandaşları bilgilendirme amacıyla sergilenmektedir.



10.1.6. Kamu Kurumları ile Bilgi Paylaşımı

Bursa Büyükşehir Belediyesi, tüm kamu kurumlarının bilgilerini aynı veri tabanında bir araya getirmiştir. Bu sayede, çalışılacak bir bölge için tüm farklı veri katmanlarını üst üste çakıştırarak görebilmekte ve en doğru şekilde analiz edebilmektedir. Mesela, doğalgaz borusu geçirilmesi düşünülen bir bölgedeki diğer altyapı elemanları önceden görülebilmekte ve planlama bu doğrultuda yapılarak diğer sistemlere zarar verilmesi önlenmektedir. Bilgi paylaşımı gerçekleştirilen bazı kuruluşlar aşağıdaki gibidir.

- BUSKİ Genel Müdürlüğü
- Bursagaz
- UEDAŞ
- Telekom
- Tapu ve Kadastro Bölge Müdürlüğü
- İlçe Belediyeleri
- Bursa Emniyet Müdürlüğü
- TÜİK
- İl Sağlık Müdürlüğü
- Spor İl Müdürlüğü
- AKOM Verileri

BURSAGAZ: Güncel Mahalle haritaları protokol kapsamında belirli aralıklarla BURSAGAZ'a verilmekte, BURSAGAZ hatları ve abone bilgileri BURSAGAZ'dan alınıp mahallelere bölünerek kullanıcılara sunulmaktadır. Ayrıca kent içinde yapılan tüm kazı güzergâhları sisteme girilmektedir.

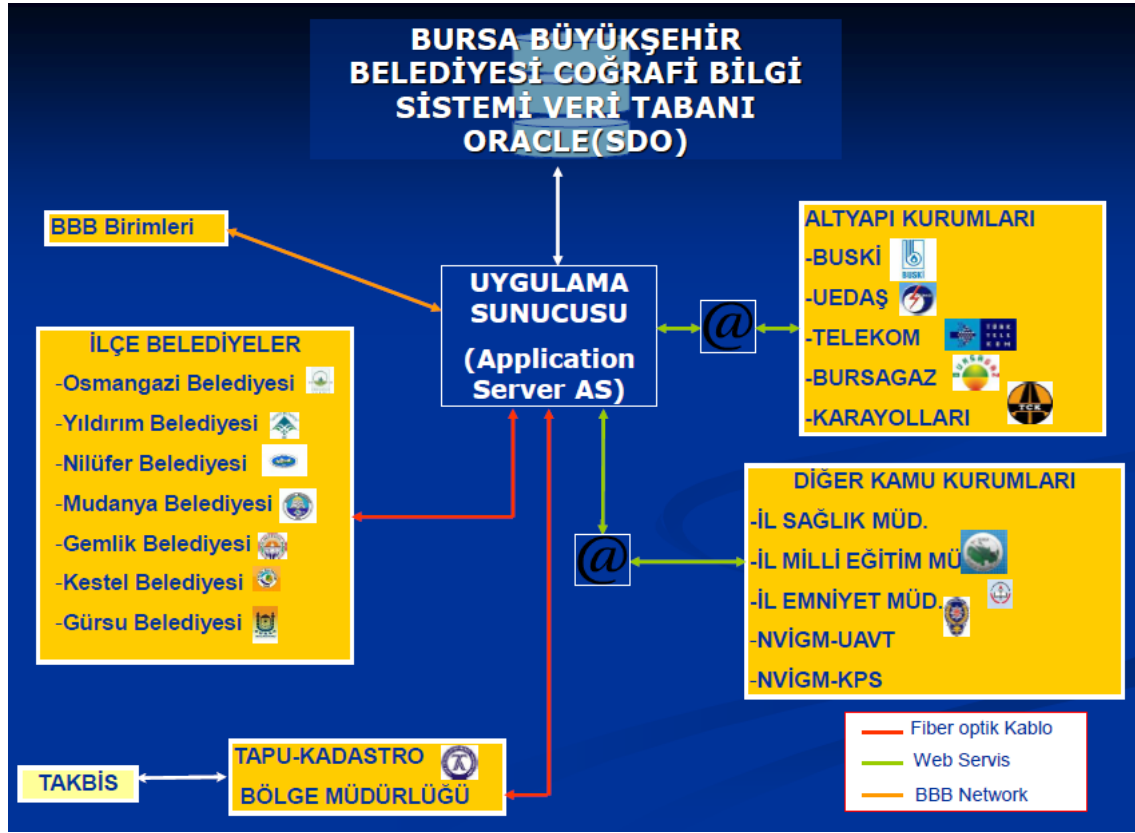
UEDAŞ: Güncel Mahalle haritaları protokol kapsamında belirli aralıklarla UEDAŞ'a verilmekte ve UEDAŞ hatları alınıp mahallelere bölünerek kullanıcılara sunulmaktadır. Ayrıca kent içinde yapılan kazı güzergâhları sisteme girilmektedir.

TELEKOM: Güncel Mahalle haritaları protokol kapsamında belirli aralıklarla TELEKOM'a verilmekte ve TELEKOM hatları alınıp kullanıcılara sunulmaktadır. Kent içinde yapılan kazı güzergâhları sisteme girilmektedir.

BUSKİ: Su, kanalizasyon ve yağmursuyu güncel hatları BUSKİ sunucusundan direkt olarak kullanıcılara sunulmaktadır. Kazı güzergâhları sisteme girilmektedir.

Tapu ve Kadastro Bölge Müdürlüğü: Güncel tapu bilgilerinin alınabilmesi için 21.10.2004 tarihinde Tapu ve Kadastro Bölge Müdürlüğü ile ek protokol yapılmıştır. Her ay düzenli olarak tapu bilgileri alınmaktadır.





MOBİL UYGULAMALAR

- Cep Trafik
- Mobil Harita
- Neredeyim?

SEÇ ÇIKIŞ

KAPAT

10.2. Ulaşım Bilgi Sistemleri

Ulaşım; medeniyetin en önemli göstergelerinden bir tanesi ve bugünkü şehirleşmelerin en önemli nedenlerinden bir tanesidir. Bir arada yaşayan toplumlar, ulaşım olanaklarının artmasıyla beraber farklı gruplara bölünmüş ve yayılma süreci hızlanmıştır. Türkiye, bugün hem şehirlerarası hem de kent içi ulaşım konusunda son derece gelişmiş bir ülke konumundadır. Hizmet noktasına gelindiğinde ise vatandaşlar tarafından ulaşımdan beklenen en önemli kriterler kalite ve düşük maliyet olarak karşımıza çıkmaktadır.

Vaktinde hareket eden, erişilebilir, herkese fırsat eşitliği veren, sadece ana yollara değil ara sokaklara kadar hizmet veren, zaman tasarrufu sağlayan veyahut da zaman kaybını engelleyen ve daha birçok nitelikleri sayılabilir bir sistem olmalıdır. Ayrıca, hem çevreye hem de topluma olan maliyeti en aza indirilebilmiş bir sistem olmalıdır. Bu maliyet hem maddi açıdan hem de zaman açısından düşünülmelidir.

Peki, bu sistemin oluşabilmesi için gerekli bileşenler nelerdir? İlk önce bilgiye erişebilmek lazımdır, bilgi sahibi olmak lazımdır. Sonra ulaşım sistemine erişebilmek gerekir, ulaşım sistemleri arasında transfer kolaylığı olabilmelidir. Ulaşım sisteminin kendisi rahat olmalıdır, emniyetli olmalıdır, hızlı olmalıdır, seri bir şekilde ulaşımı sağlamalıdır. Herkesi kucaklayıcı bir sistem olması gerekmektedir (Nahum, 2012). Bütün bunları sağlayacak altyapı ise ancak bir akıllı Ulaşım Bilgi Sistemi ile mümkündür.

Bu sayede hem yöneticiler tüm toplu taşıma sistemlerini bir arada değerlendirme ve optimize etme imkânı bulabilirler, hem de vatandaşlar seyahatlerini en yüksek kaliteyle ve en düşük maliyetle yapabilme şansını yakalayabilirler.

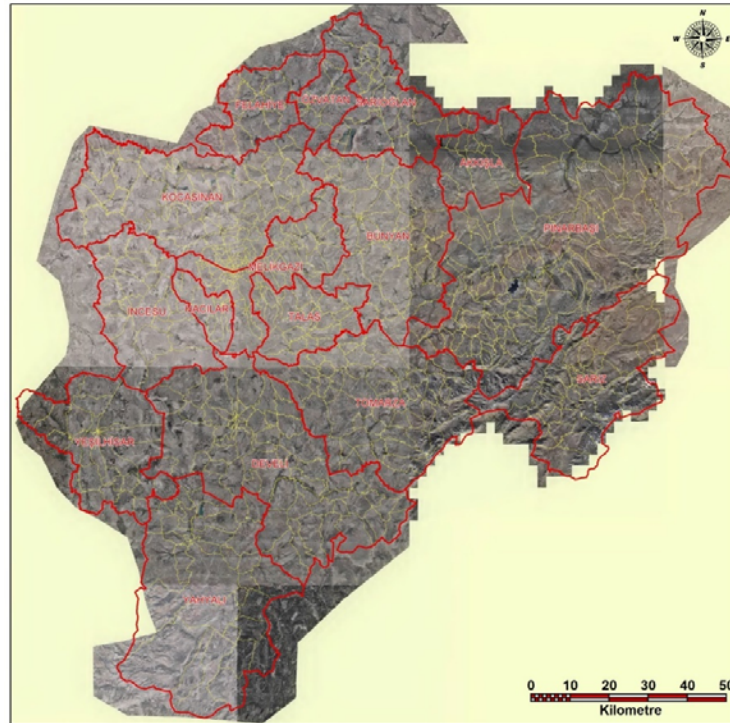
Günümüzde Akıllı Ulaşım Sistemleri (AUS), bilgisayar, iletişim ve elektronik gibi gelişmiş teknolojiler üzerine kurulmuş, gerçek zamanlı ve güncel veri tabanlarını kullanan, ulaştırma konusundaki etkinliği, güvenliği ve hizmet kalitesini geliştirmek amacıyla daha çok işletme, kontrol ve yönetim problemlerinin çözümüne yönelik hizmet veren sistemlerin ortak adıdır.

Kavramın adında geçen ‘akıllı’ terimi, bu sistemlerde var olan fonksiyonların, bellek, iletişim, bilgi analiz yeteneği ve adapte olabilme davranışının yanı sıra duyarlı bazı özelliklere sahip olmaları sebebi ile kullanılmaktadır. Diğer taraftan insan ve eşyaların bir yerden bir yere taşınmasını sağlayan teknolojik ve kurumsal bazdaki tüm ulaştırma sistemlerinin entegrasyonu da akıllı ulaştırma sistemi kavramının içinde değerlendirilmektedir (Yardım & Akyıldız, 2005).

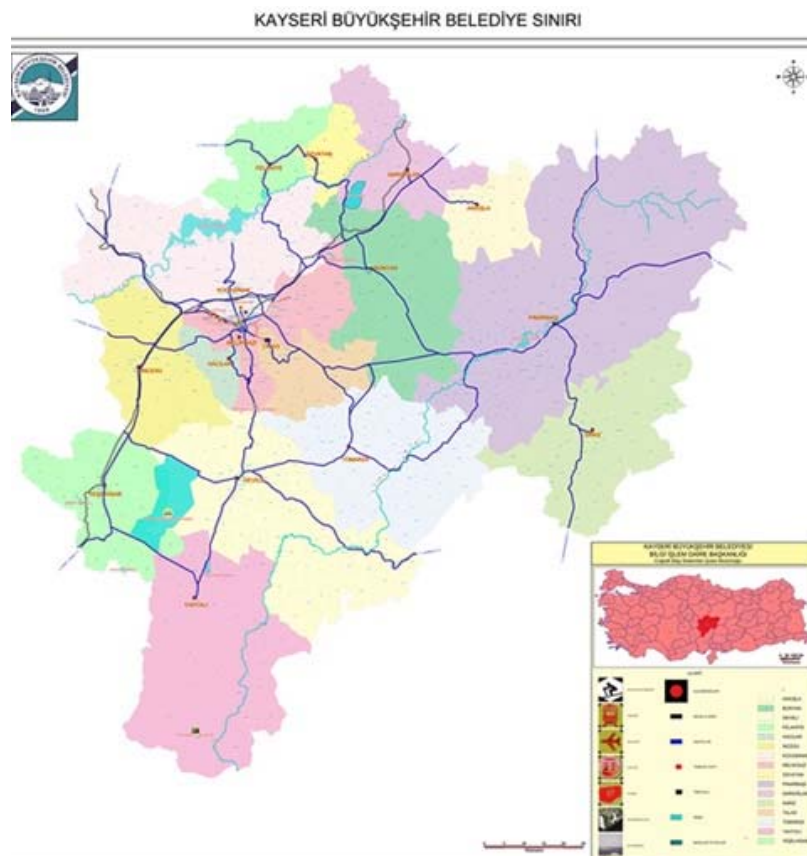
Ulaşım Bilgi Sistemlerinin vatandaşlar tarafından yolculuk güzergâhının planlanması amacıyla kullanılan bir bölümü de mevcuttur. Bu konuda verilen hizmetler birbirleri ile benzeşmektedir, bu nedenle içlerinden bir tanesi örnek seçilerek detaylı olarak incelenmiştir.

10.2.1. Kayseri Ulaşım Bilgi Sistemi (KUBİS)

Kayseri hızla gelişen ve bu gelişimi doğru yönetebilmek için en son teknolojileri kullanan bir şehirdir. Kayseri Büyükşehir Belediyesi sorumluluğunda bulunan ilçe belediyesi sayısı 16, mahalle sayısı 756, yüzölçümü 17.193 km²'dir.

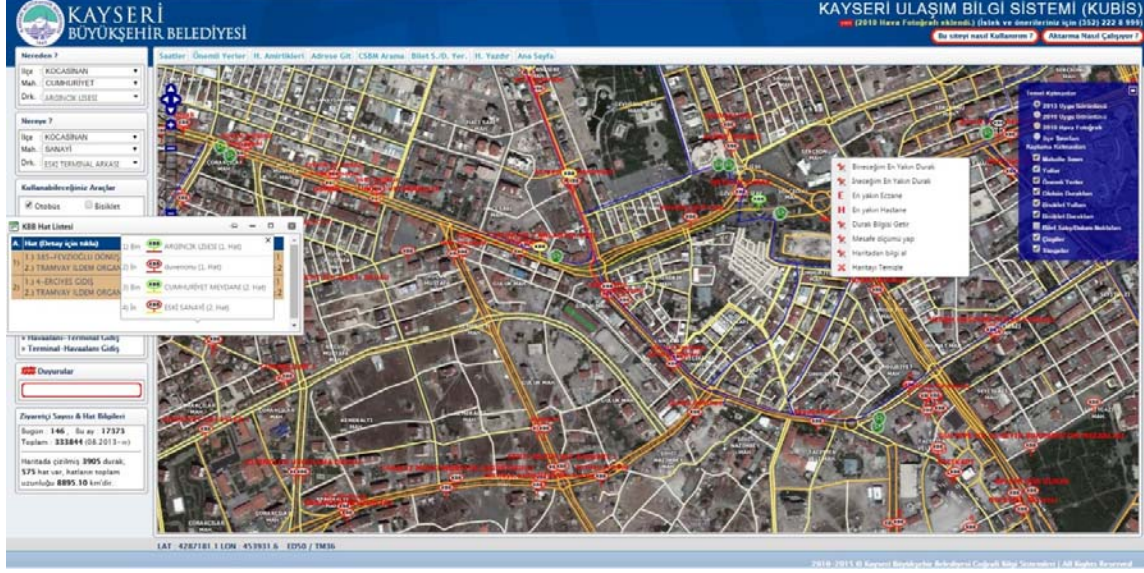


Kayseri Büyükşehir Belediye Sınırının 2010 yılı orto-foto haritası



Kayseri Büyükşehir Belediye Sınırı

Bu derece geniş alana yayılmış ulaşım ağının ve toplu taşıma araçlarının daha etkin kullanımı amacıyla, Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü bünyesinde Kayseri Ulaşım Bilgi Sistemini (KUBİS) kurmuşlardır. Bu kapsamda, Kayseri Büyükşehir Belediyesine bağlı 756 adet mahallede yer alan ve şehir içi ulaşımı sağlayan cadde, sokak, bulvar ve meydan (CSBM) ağlarını sayısalılaştırmışlardır.



Bu sistemin vatandaş tarafından kullanımı şu şekildedir.

1. Nereden?

Ulaşım sistemine bineceğiniz yeri ilçe, mahalle ve durak olarak "Nereden ?" bölümünden seçebilirsiniz.

Ulaşım sistemine bineceğiniz yerin konumu biliyorsanız harita üzerine o yere gelip sağ tıklayıp "Bineceğim En Yakın Durak" menüsüne tıklayarak bu bilgiler otomatik olarak doldurulabilir.



2. Nereye?

Ulaşım sistemine ineceğiniz yeri ilçe, mahalle ve durak olarak "Nereye ?" bölümünden seçebilirsiniz.

Nereye ?

İlçe : KOCASİĞİR

Mah.: ŞEKER

yeni terminal

Ulaşım sistemine ineceğiniz yerin konumu biliyorsanız, harita üzerine o yere gelip sağ tıklayıp "İneceğim En Yakın Durak" menüsüne tıklayarak bu bilgiler otomatik olarak doldurulabilir.



3. Kullanabileceğiniz Araçlar

Ulaşım sisteminde kullanmak istediğiniz araçların seçildiği bölümdür. Kullanmak istediğiniz araçların yanındaki kutucukları işaretlemeniz gerekmektedir. Birden çok seçenek işaretlenebilir. Gitmek istediğiniz yere eğer tek bir ulaşım aracı ile gidemiyorsanız, birden fazla seçenek işaretlemeniz alternatif ulaşım yöntemlerinin bulunmasını sağlayacaktır.

Kullanabileceğiniz Araçlar

☒ Otobüs
☒ Tramvay
☐ Taksi

☐ Çift Otobüs
☐ Bisiklet

Kullanmak istenilen araçlar seçildikten sonra "BUL" butonuna tıklayarak seçilen özelliklere göre ulaşım yöntemleri bulunur. Sistem alternatifler arasından ilk olarak en az maliyete (bilet, ücret vb.) göre sıralama yapacaktır. Eğer maliyet aynı ise mesafeye göre sıralama yapacaktır (en kısa olan diğerinden listede daha önde gelecektir). Eğer maliyetleri eşit, gidecekleri mesafe de eşit ise, daha fazla sefer sayısı olan alternatif diğer alternatiften listede daha önde gelecektir. Tek bir ulaşım aracı kullanılarak gelen alternatifler sıralama iki veya daha fazla ulaşım aracı kullanan alternatiflerden listede daha önde gelecektir.



KAYSERİ
BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

KBB Hat Listesi

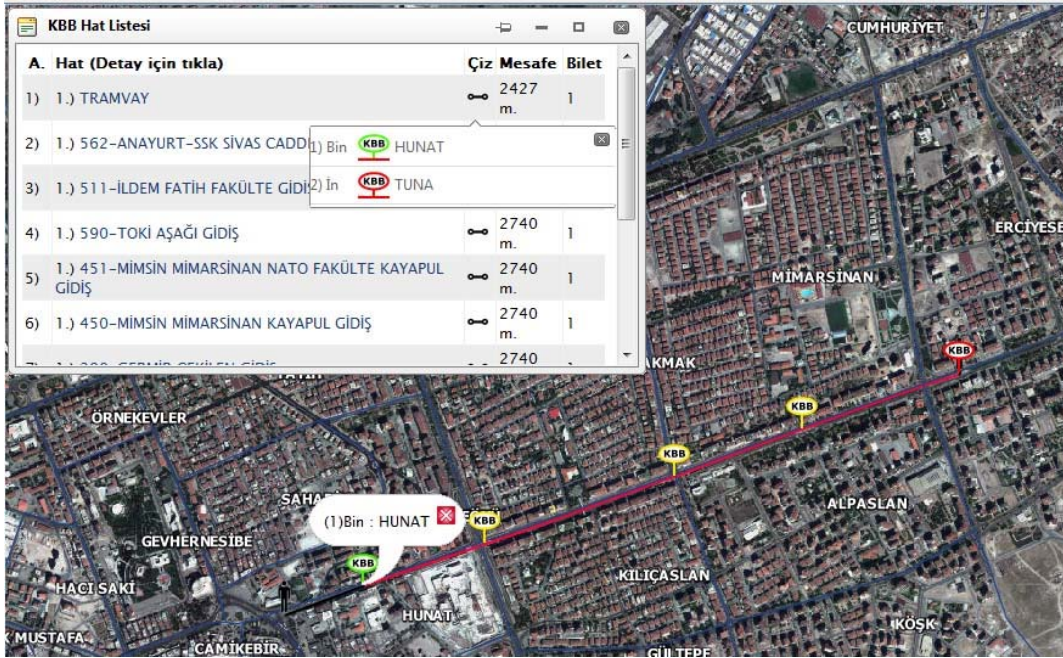
A.	Hat (Detay için tıkla)	Çiz	Mesafe	Bilet
1)	1.) TRAMVAY	🔑	2427 m.	1
2)	1.) 562-ANAYURT-SSK SIVAS CADDESİ DÖNÜŞ	🔑	2740 m.	1
3)	1.) 511-İLDEM FATİH FAKÜLTE GİDİŞ	🔑	2740 m.	1
4)	1.) 590-TOKİ AŞAĞI GİDİŞ	🔑	2740 m.	1
5)	1.) 451-MİMSİN MIMARSINAN NATO FAKÜLTE KAYAPUL GİDİŞ	🔑	2740 m.	1
6)	1.) 450-MİMSİN MIMARSINAN KAYAPUL GİDİŞ	🔑	2740 m.	1
7)	1.) 390-GERMİR ÇEKİLEN GİDİŞ	🔑	2740 m.	1
8)	1.) 455-MİMSİN GİDİŞ	🔑	2740 m.	1
9)	1.) 454-MİMSİN MIMARSINAN FAKÜLTE KAYAPUL GİDİŞ	🔑	2740 m.	1
10)	1.) 454-MİMSİN MIMARSINAN FAKÜLTE GÜNEYLER GİDİŞ	🔑	2740 m.	1
11)	1.) 519-İLDEM FATİH FAKÜLTE HUNAT GİDİŞ	🔑	6608 m.	1
12)	1.) 505-BEYAZŞEHİR VİP HASTANE DÖNÜŞ	🔑	8182 m.	1



Açılan pencere kullanıcı tarafından taşınabilir, sabitlenebilir, küçültülebilir, büyütülebilir ve kapatılabilir. Gelen Alternatif hat listesinden kullanılmak istenen hat çiz butonuna tıklanarak çizilebilir. Çiz butonunun yanında binilecek ve inilecek durak bilgisi baloncuk olarak açılacaktır.

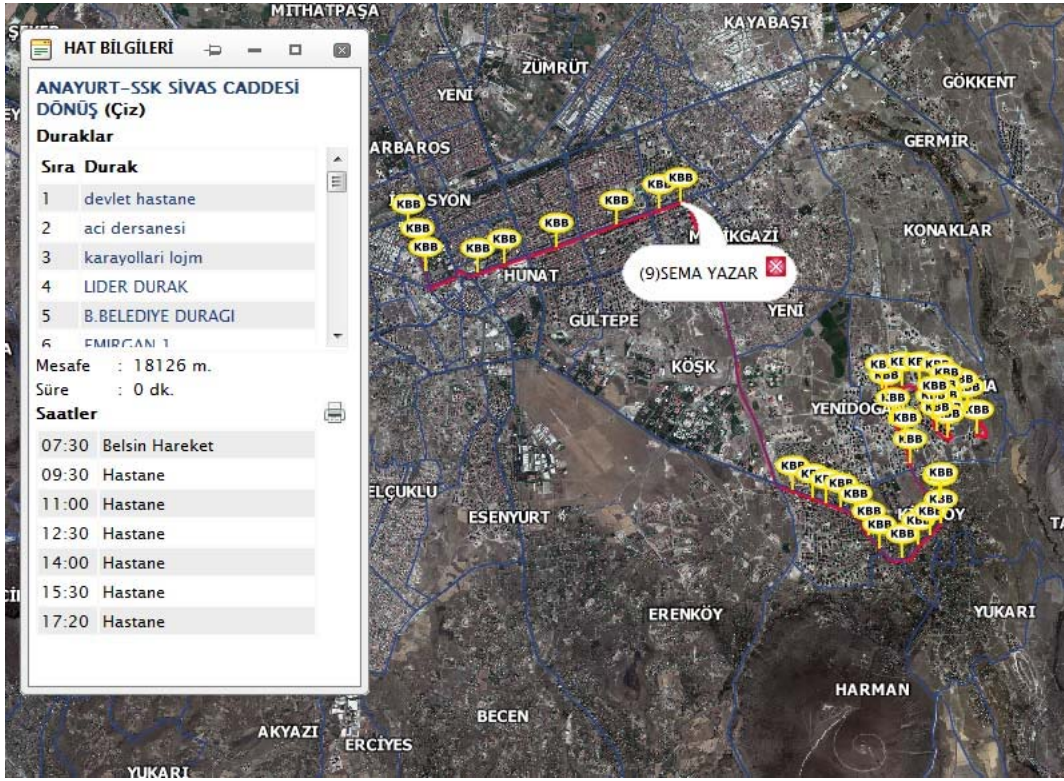
Hattın kullanacağı duraklar harita üzerinde çizilecektir. Binilecek durak yeşil durak, inilecek durak da kırmızı durak olarak çizilecektir. Eğer kullanıcı durağa kadar yürümek zorunda ise, bu da siyah çizgi ile çizilecektir. Tek hatlarda hat kırmızı çizgi ile çizilir. Eğer iki hat varsa birincisi kırmızı çizgi, ikincisi ise sarı çizgi ile çizilir.

Harita üzerindeki duraklara tıklanarak durak hakkında bilgi alınabilir.



Açılan alternatif hat listesinden hat hakkında detaylı bilgi (saat, durak vb.) almak için hat üzerine tıklanır. Hattın detaylı bilgilerini içeren bir pencere açılacaktır. Bu pencerede hattın adına tıklanırsa hattın kulanmış olduğu güzergâh harita üzerinde çizilecektir.

Açılan pencerede hattın yaklaşık süresi, toplam mesafesi, geçtiği duraklar ve saat bilgileri yer almaktadır. Duraklar üzerine tıklanarak durakların hat üzerindeki yerine gidilebilir. Hat saatlerinin yanındaki yazdır butonuna tıklanarak hat saati yazdırılabilir.



4. Hat Arama

Eğer hat adı ya da hat numarası biliniyorsa hat arama kullanılabilir. Hat arama tıklandığında alfabetik olarak hatlar listelenmektedir. Hat adı veya numarası girildiğinde o bilgileri içeren hatlar listelenecektir. İstenilen hat tıklanarak hat hakkında detaylı bilgi alınabilir.

Hat Arama

105-BAĞDAT YENİDOĞAN
İSTASYON CAD. ÜST GEÇİT
FAKÜLTE GİDİŞ

148-BASIN SİTESİ SELİMİYE
FAKÜLTE DÖNÜŞ

148-BASIN SİTESİ SELİMİYE
FAKÜLTE GİDİŞ

146-BASIN SİTESİ 30 AĞUSTOS
FAKÜLTE DÖNÜŞ

146-BASIN SİTESİ 30 AĞUSTOS
FAKÜLTE GİDİŞ

131-BELSİN İMAMHATİP
FAKÜLTE DÖNÜŞ

131-BELSİN İMAMHATİP
fakülte

5. Önemli Yer Arama

Önemli yerler arama bölümünden önemli yerler aranarak önemli yerlerin ulaşımı sorgulanabilir. Açılan pencerede aranan önemli yerin kategorisi ve alt kategorisi seçilebilir. Adı kısmına önemli yerin adı yazılabilir. Ara butonuna tıklandığında önemli yerler listelenecektir. Gelen listede önemli yerlerin yanında "Bineceğim" ve "İneceğim" butonları bulunmaktadır. "Bineceğim" butonuna tıklanarak önemli yer binilecek yer olarak seçilebilir. Aynı şekilde "İneceğim" butonuna tıklanarak önemli yer inilecek yer olarak seçilebilir.

İlçe	Mahalle	Adı	Ulaşım
MELİKGAZI	ESENTEPE	STADYUM	Bineceğim İneceğim
MELİKGAZI	OSMAN KAVUNCU	KAYSERİ KADİR HAS STADYUMU	Bineceğim İneceğim

6. Hat Saatleri

Hat Saatleri bölümünden hattın saat bilgilerine ulaşılabilir. Hat listesinden hat seçilir. Hat seçilince hattın saat bilgileri listelenir. Eğer istenirse yazdır butonuna tıklanarak hattın saat bilgileri yazıcıya gönderilebilir.

Saat	Durak Açıklama	Gün
06:10		
06:30		
06:50		
07:10		
07:30		

Uygulamalar

Bir büyükşehir belediyesi tarafından gerçekleştirilen CBS uygulamaları ile ilçe belediyesi tarafından hayata geçirilen uygulamaları karşılaştırmalı olarak düşününüz.

Uygulama Soruları

Bir büyükşehir belediyesi tarafından gerçekleştirilen CBS uygulamaları ile ilçe belediyesi tarafından hayata geçirilen uygulamalar arasında gördüğünüz farkları yazınız.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Önceki bölümde teorisi verilen kent bilgi sistemi kavramı, Türkiye’deki büyükşehirler arasında önemli bir konuma sahip olan Bursa Büyükşehir Belediyesi özelinde incelendi, neler yapılabileceği ve vatandaşa ne gibi faydalar sağlanabileceği konusunda fikir edinildi.

Bölüm Soruları

1) Bursa Büyükşehir Belediyesinde kurulan kent bilgi sistemindeki veriler hangi kurum ile paylaşımına açık değildir?

- a) İlçe Belediyeleri
- b) Bursa Emniyet Müdürlüğü
- c) Mahalle Muhtarları
- d) Tapu ve Kadastro Bölge Müdürlüğü
- e) Bursa Emniyet Müdürlüğü

2) Aşağıdakilerden hangisi Afet Bilgi Bankasında genelde bulunması tercih edilen veri tiplerinden biri değildir?

- a) Eğitim Kurumları
- b) Sağlık Kurumları
- c) Eczaneler
- d) İtfaiye Bilgileri
- e) Arazi rayiç bedeli bilgileri

3) Aşağıdakilerden hangisi kent bilgi sisteminde yer alabilecek grafik bilgilerden biri olamaz?

- a) Gelir durumu bilgisi
- b) Hâlihazır haritalar
- c) Altyapı bilgisi
- d) Jeolojik haritalar
- e) Kadastro paftaları

Cevaplar

1)c, 2)e, 3)a

11. DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI - 4

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Altyapı bilgi sistemlerinin ne olduğu ve yerel yönetimlerce hangi alanlarda kullanıldığı ile ilgili bilgi verilecektir.

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

Altyapı Bilgi Sistemi nedir, faydaları nelerdir?

Altyapı Yönetim Sistemi nedir?

XML nedir?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Altyapı Bilgi Sistemi	İlgili teknolojiler hakkında bilgi sahibi olunması	Önce teorik daha sonra da gerçek örnekler üzerinden anlatım yoluyla konunun anlaşılması sağlanacaktır

Anahtar Kavramlar

Altyapı Bilgi Sistemi
Altyapı Yönetim Sistemi
XML

Giriş

Bu bölümde, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin önemli bir uygulama alanı olan Altyapı Bilgi Sistemleri incelenecektir. Bir yerel yönetim tarafından içme suyu, yağmur suyu, pis su, telekomünikasyon, doğalgaz, elektrik vb. altyapıların aynı sistemde nasıl bir arada yönetildiği ve ne gibi faydalar sağladığına dair bilgiler verilecektir.

11.1. Altyapı Bilgi Sistemi Nedir?

Bir CBS uygulaması olan Altyapı Bilgi Sistemleri; içme suyu, atık su, yağmur suyu, doğalgaz, telekomünikasyon, elektrik vb. altyapı bilgileri ile bunlara ait üstyapı tesisleri arasındaki ilişkileri irdeleyen konumsal bir bilgi sistemi olarak tarif edilebilir (INTERGIS, 2012).

Altyapı Bilgi Sistemleri, Kent Bilgi Sistemlerinin bir alt koludur. Yerel yönetimler için kentte mevcut olan içme suyu, kanalizasyon, yağmursuyu şebekelerine ait grafik ve grafik olmayan verilerin belli bir düzen içerisinde depolanması, güncelliğinin sağlanması ve yönetilmesi büyük önem arz etmektedir. Bu sistem ile mevcut şebekelere ait güncel bilgiler üzerinden gerekli konumsal analiz ve sorgulamaların yapılması ve istatistikî raporların alınabilmesi sağlanmaktadır. Bu sayede yerel yönetimlerin bu alanda eksiklerinin belirlenmesi, bu eksiklerin giderilebilmesi için gerekli yatırım planlarının oluşturulabilecektir. Bunlara bağlı olarak yapılacak çalışmalar ile Yerel Yönetimlerin hizmet kalitesinde artış meydana gelecektir. Bu konunun detaylarına girilmeden önce, bu tip çalışmalarda sıkça kullanılan XML veri formatının anlaşılması gerekmektedir.

11.1.1. XML Nedir?

Günümüzde bilgisayar teknolojilerinin girdiği her alanda yer alan XML (eXtensible Markup Language) teknolojisi coğrafi bilgi sistemleri ve özellikle alt yapı yönetim sistemi üzerinde kullanılmaktadır. Bağımsız bir kuruluş olan W3C (World Wide Web Consortium) organizasyonu tarafından tasarlanan ve herhangi bir kurumun tekelinde bulunmayan XML, kişilerin kendi sistemlerini oluşturabilecekleri, kendi etiketlerini tanımlayarak çok daha rahat ve etkin programlama yapabilecekleri ve bu belirlenen etiketleri kendi yapıları içerisinde standardize edebilecekleri esnek, genişleyebilir ve kolay uygulanabilir bir meta dildir (UNIVERSAL, 2010).

XML ve HTML arasındaki en belirgin fark XML' in verinin kendisiyle ilgilenmesi HTML' in ise verinin sunumuyla ilgilenmesidir. Buna bağlı olarak HTML dokümanları veriye ilişkin şekillendirme bilgilerini içerirken XML dokümanları ise verinin tanım bilgilerini içermektedir. XML' in tasarım amaçlarından biri de verinin taşınmasıdır. Bahsedilen bu özellikleri incelendiğinde XML' in pek çok önemli işlevi yerine getirdiği görülmektedir. Çok farklı tipteki verileri orijinal formatlarında tek bir havuzda tutabilen XML; bilgiye hızlı, kolay ve ortamdaki bağımsız olarak erişebilme imkânı sunar.

Günlük yaşantımızda kullanmakta olduğumuz verilerin %80'ini oluşturan ve "unstructured" olma özellikleri nedeniyle kendi bulundukları medya dışında veri özelliklerini koruyamayan (kelime işlem, elektronik tablo çıktıları, PDF dokümanları, ses, resim vb.) farklı tipteki verilerin, oryantasyona gerek duymadan hiyerarşik bir yapıda kullanılabilmelerine olanak vermekte ve bu verilerin hızlı bir şekilde sorgulanabilmelerini sağlamaktadır. Öncelikle veri transferinin kolaylaşmasını ve verinin içerik bilgisiyle saklanabilmesini hedefleyen XML,

içerik ve sunum bilgilerini birbirinden ayırır. Bu özelliği ile de HTML' den farklılaşır. Kısaca XML tarifleri şu şekildedir;

- XML bir belgenin yapısını ve görünümünü tanımlamak için kullanılan uluslararası bir standarttır.
- XML (Extensible Markup Language - Genişletilebilir İşaretleme Dili) yapılandırılmış belge ve verilerin evrensel formatıdır.
- XML metin tabanlı markup dilidir ve veri alış verişinde kullanılan bir standarttır.
- XML bilginin yapısını tanımlamak için kullanılan bir teknolojidir.
- XML bilgiyi tanımlayan ve web'te bilgi alış verişi için kullanılan standart bir biçimdir.
- XML markup dillerini tanımlayan bir meta dilidir.
- XML verinin yapılandırılması ve tanımlanması için kullanılan bir teknolojidir.
- XML herhangi bir verinin biçimlenmesi, tanımlanması için kullanılan bir teknolojidir

Yukarıdaki tanımlar birbirine benzemektedir. Bazı kelimeler veri, tanımlama, standart vb. gibi çok fazla kullanılmış. Tanımlardaki bir farklılık XML' in hem bir teknoloji hem de bir dil olmasından doğmaktadır. Bazı tanımlar sadece XML teknolojisini tanımlarken bazıları dil olarak XML'i tanımlamışlardır.

Bütün bu tanımlardan şu sonuçlar çıkarılabilir;

- XML hem bir teknolojidir hem de bir dildir.
- XML dil olarak markup dilleri oluşturmaya yaramaktadır.
- XML verileri tanımlamak için kullanılan bir teknolojidir.
- XML verileri tanımlamak için bir standart oluşturmak için oluşturmuştur.
- XML verileri standart bir şekilde tanımladığından web üzerinde veya her hangi iki program arasında veri alış verişi kolaylaştırmaktadır.

Markup Dili Ne Demektir?

XML dil olarak markup dili oluşturmaya yaramaktadır. Markup dillerine örnek olarak HTML, WML vb. verilebilmektedir. Bu dillerde veriler bazı işaretlerle (etiket) işaretlenirler. Örneğin bir HTML kodunda bir başlık yazısı <h1> etiketi ile işaretlenir. Sonuç olarak bir belgedeki verileri işaretlemeye yarayan dillere markup dilleri denir.

XML Neden Önemlidir?

XML verilerin transferi, depolanması, sorgulanması ve yönetiminde; veriye içerik değeri katması, ihtiyaç duyduğumuz sistemi oluşturabilme esnekliği sunması, dağınık verilerin kümelenmesi, karşılaştırma yapma kolaylığı, farklı veri formatlarını ve dilleri destekleyebiliyor olması ve tüm sistemlerle çalışabilme özelliğiyle bugün ve gelecekte ihtiyaç duyduğumuz veri standardıdır. Veri öbekleri XML' le "bilgi" ye dönüşür. XML, değişik veri, kavram ve içeriklerin tanımlanması ve temsil edilmesi için uygun bir ortam sunmaktadır. Bu nedenle XML farklı alanlarda uygulama verilerinin tanımlanması ve taşınması için üretici, dil ve platformdan bağımsız stratejik bir araç olarak hızla yaygınlaşmaktadır.

Örneğin, arama motorları HTML kullanarak sadece aranan kelimenin, içinde yazı olarak geçtiği sayfaları bulabilir; oysa XML yaygın kullanılmaya başlanınca sadece aradığımız şeyin

gerçek içeriğiyle ilgili sayfalara çok hızlı bir şekilde ulaşmak mümkün olacaktır. Kurumsal bilginin dönemsel olarak şekil ve yapı değiştirme (Word, Excel, PDF vb.) zorunluluğunun önüne geçebilmek zordur. Ama asıl zorluk, bilgiyi elektronik olarak kurum içi ve kurum dışında etkin bir şekilde paylaşabilmektir. Eğer 'bilgi', kurumsal başarının en büyük enstrümanı ise, onun korunması ve evrensel, standart ortamlarda paylaşılması, kurumların sürekliliği için de XML tercihini haklı çıkartmaktadır.

XML geleceğin veri paylaşım ve depolama dili olarak e-devlet çalışmalarında da önce çıkmaya başlamaktadır. XML kullanıyor olmak için kullanıcıların dil bilmesine ya da kelime ezberlemesine gerek duyulmamaktadır. Bunun yanında kural olarak tanımlanacak konuda oldukça azdır. Tamamen metin tabanlı olduğu için basit anlamda bir kelime işlemci bile yeterli olabilmektedir. XML diğer yapılara göre oldukça hızlı çalışmaktadır. Bunun nedeni çalışma içinde yer alan her şeyin içinde tanımlanmış olmasıdır. Hatta XML veri tabanından da hızlı çalışabilmektedir. Bu yüzden güncel tüm veri tabanı yazılımları veri tipi olarak XML' i desteklemektedir.

Universal Bilgi Teknolojileri tarafından geliştirilen ve u.AYS olarak adlandırılan altyapı yönetim sistemi ESRI teknolojileri üzerinde çalışmaktadır. ESRI kendisine ait ürünler üzerinde yeni uygulama geliştirmek isteyen kuruluşlar için endüstriyel dil bağlamında Java, .NET ve Python dillerinde sunmaktadır. Bu diller taban ürün olan ve ArcGIS üzerinde yeni uygulama geliştirmek için her ne kadar kullanılsa da üretim süreci pahalıya mal olmakta ve her değişen versiyon ile birlikte birçok kod işe yaramaz hale gelebilmektedir. ESRI tarafından üretilen endüstriyel ArcGIS ürünleri üzerinde altyapıya yönelik olarak geliştirilen bir uygulama bulunmamaktadır.

Dünyada birçok kuruluş tarafından ihtiyaç duyulan bu uygulamalar arasında en başarılılar arasında yer alan ve Türkiye şartları için son derece uygun olan GEONIS ürünleri yukarıda kısaca özellikleri ve avantajları verilen XML yapısı üzerinde geliştirilmiş ve başarı ile birçok ülkede uygulama alanı bulmuştur. u.AYS içinde yer alan GEONIS ürünü kullanan kuruluşlar ürün geliştirilmesi için gerekli birçok maliyetten tasarruf sağlayarak uzun süreler için kullanabilecekleri ve güncel tutabilecekleri kendilerine has altyapı çözümleri üretmeyi sürdürmektedirler. Kurumların ihtiyaçları olan açık kod ve tasarım imkânını elde etmeleri amacı ile XML yapısının kullanımına büyük önem verilmektedir.

11.2. Altyapı Yönetim Sistemi

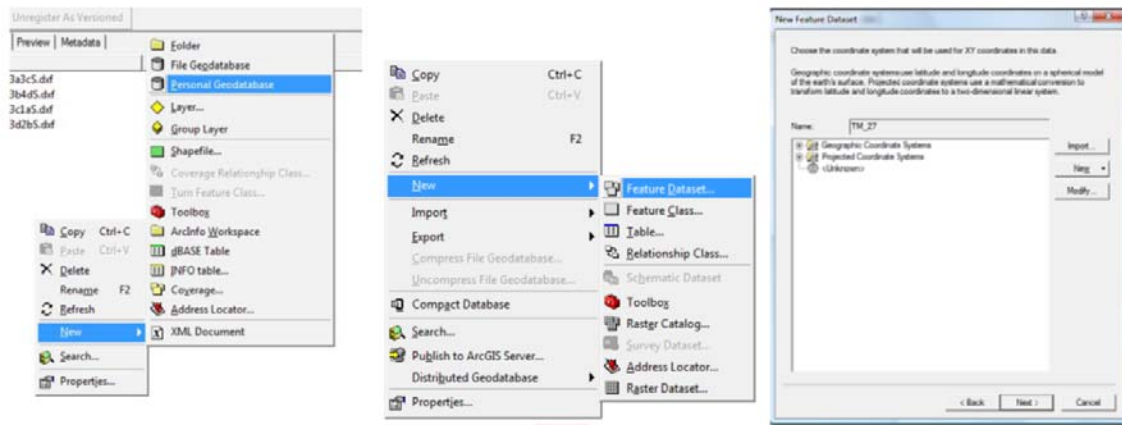
Altyapı Yönetim Sistemi; içme suyu, atık su, doğalgaz, haberleşme, elektrik vb. altyapı bilgileri ile bunlara ait üst yapılar arasındaki ilişkileri içeren mekânsal bir bilgi sistemidir (UNIVERSAL, 2010). Altyapı sistemlerinin iyi yönetilmesi ve diğer sistemler ile bütünleşik bir yapıda çalışıyor olması günümüzde son derece önemli hale gelmiştir. Bu kapsamda ülkemizde farklı firmalar farklı çözümler üretmişlerdir. Bunların en yaygın kullanılanlarından birisi u.AYS olarak adlandırılan Universal Altyapı Yönetim Sistemidir. Bu, ESRI teknolojisi üzerine inşa edilmiş etkin ve hızlı bir sistemdir. Esnek XML yapısına sahip olduğundan dolayı modüler olarak herhangi bir yerel yönetim için uygun hale getirilmesi uzun sürmemektedir. Herhangi bir belediyenin sahip olduğu altyapı verilerinin coğrafi bilgi sistemleri tabanlı altyapı yönetim sistemine dönüştürülmesi için izlenecek adımlar genel hatlarıyla aşağıdaki gibidir.

1. CAD Yapısındaki Verilerin CBS Ortamına Aktarılması:

CAD dosyaları veri tabanı modeli mekânsal bilgiye grafik özellikleri olan ve katman şeklinde kurulu elektronik çizim olarak davranmaktadır ve CAD yazılımında, önemli olan hatlardır, yani bilgi çizimin kendisidir. Ancak durum CBS tabanlı AYS için farklıdır. Ancak CBS tabanlı AYS’ de bir çizim veri tabanındaki verilerin gösterimidir. Bundan dolayı CAD verilerin AYS yapısı içine bütünüyle taşınması AYS işlemlerinin başlıca kalemelerinden birini teşkil etmektedir. Veri dönüşümü için öncelikli olarak veri tabanı yapısına sahip olan ve su şebekesine ait hidrolojik yapının tutulduğu dosya formatlarından biri, personel geodatabase hızlı kullanımı ve veri üretimi açısından tercih edilmektedir.

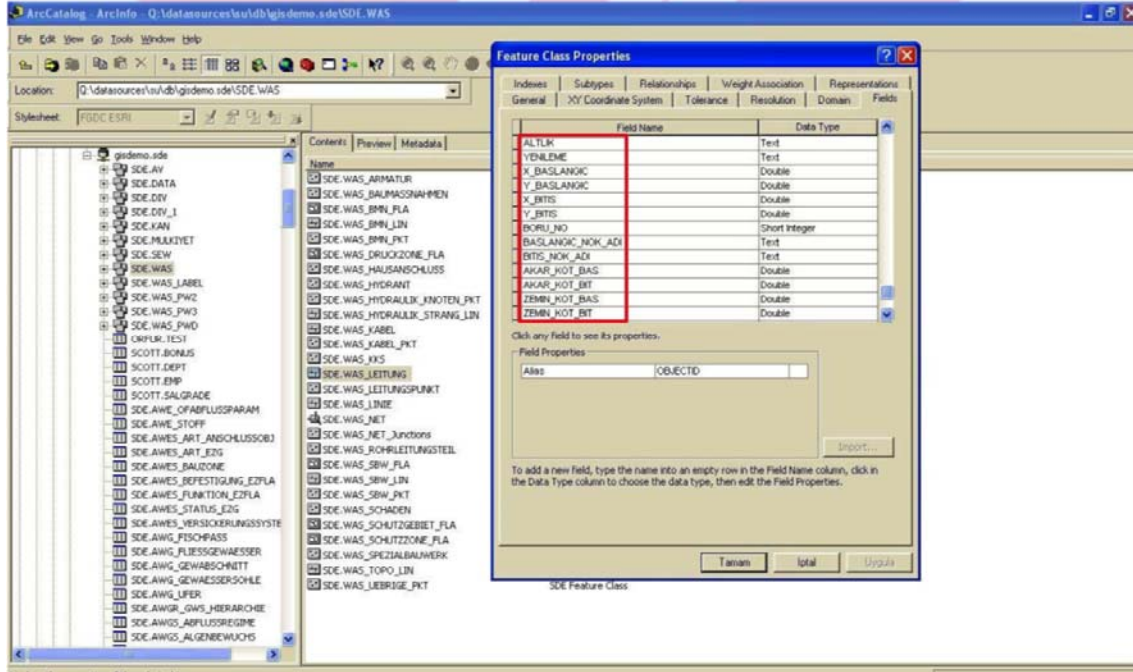
İlk işlem sırasını ESRI araçları yardımı ile Geodatabase yapısını Microsoft Access, Oracle ya da MS-SQL Server gibi ilişkisel veri tabanı yönetim sistemleri üzerinde oluşturulmasıdır. Oluşturulan veri tabanı içinde altyapı bilgilerini gruplandırabilecek veri grup yapısı (dataset) inşa edilmektedir. Bu veri grupları oluşturulurken projenin sahip olduğu koordinat sistemi (konuma dayalı olarak belirlenmektedir) beraberinde tanımlanmaktadır. Oluşturulan veri kümeleri içerisine CAD ortamında tek katmanda bulunan veriler kendi içerisinde nokta (vana, vb.), çizgi (boru hattı, vb.), alan (bina, vb.), yazı (çap bilgisinin ek olarak ekrana da yazı olarak eklenmesi gibi) kişisel veri tabanı ortamına taşınmaktadır. Oluşturulan veri yapısı ilişkisel veri tabanı için SDE ortamına aktarılarak çoklu kullanıcı erişimine yönelik yapılandırılmaktadır. Kullanıcılar SDE ortamında yetkileri dâhilinde düzenleme, sorgulama ve görüntüleme yapabilmektedirler.

u.AYS ortamında kurumlar veri tabanları tarafından sağlanan güvenlik, rol, yetkilendirme seviyesi ve buna benzer ilişkisel veri tabanı yönetim sistemi (İVTYS) avantajlarını olduğu gibi kullanabilmektedir. Sistem endüstriyel standartlara sahip tüm İVTYS ile uyumlu olarak çalışabilmektedir. Yukarı da bahsi geçen açıklamalara örnek oluşturulması açısından grafiksel olarak gösterim yapılacaktır. Örnek olarak bir su borusu hattının veri tabanına aktarılması anlatılacaktır.



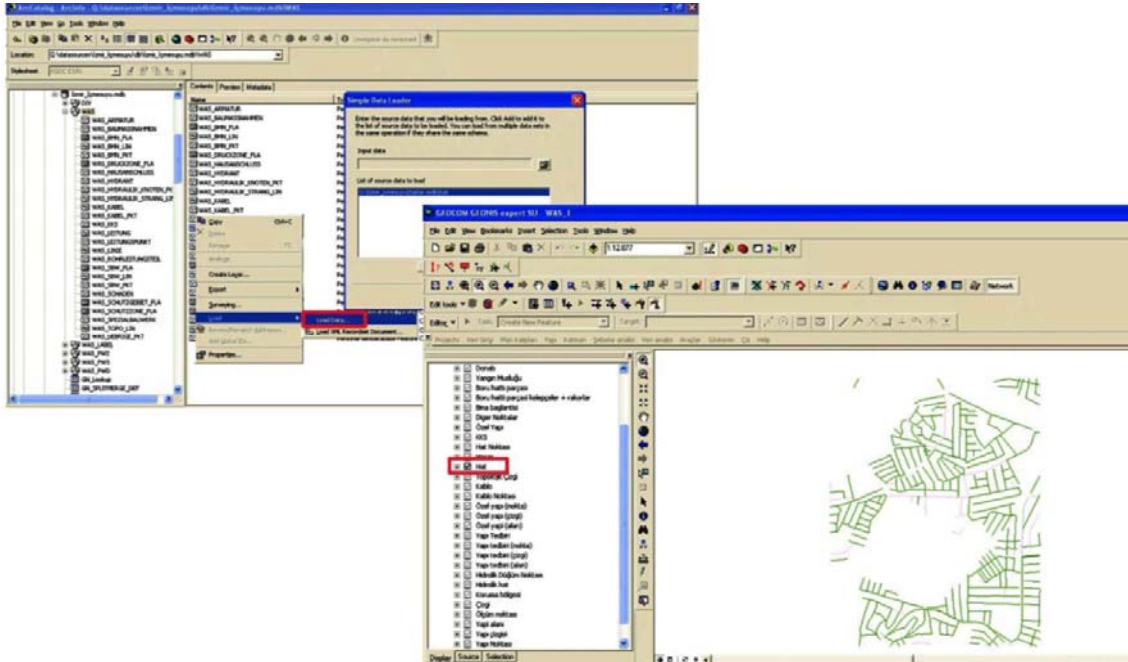
Boş katmana veri yükleme

Öncelikle oluşturulan boş katman içerisinde, import edilecek olan su boruları hakkında hangi bilgiler tutulacaksa o bilgilerin girileceği kolonlar oluşturulur. Her bir kolona girilecek veri tipi ne ise (sayı, yazı, tarih vs.) ona göre format daha en baştan bu aşamada belirlenmelidir.



Veri Kümeleri Tanımlama

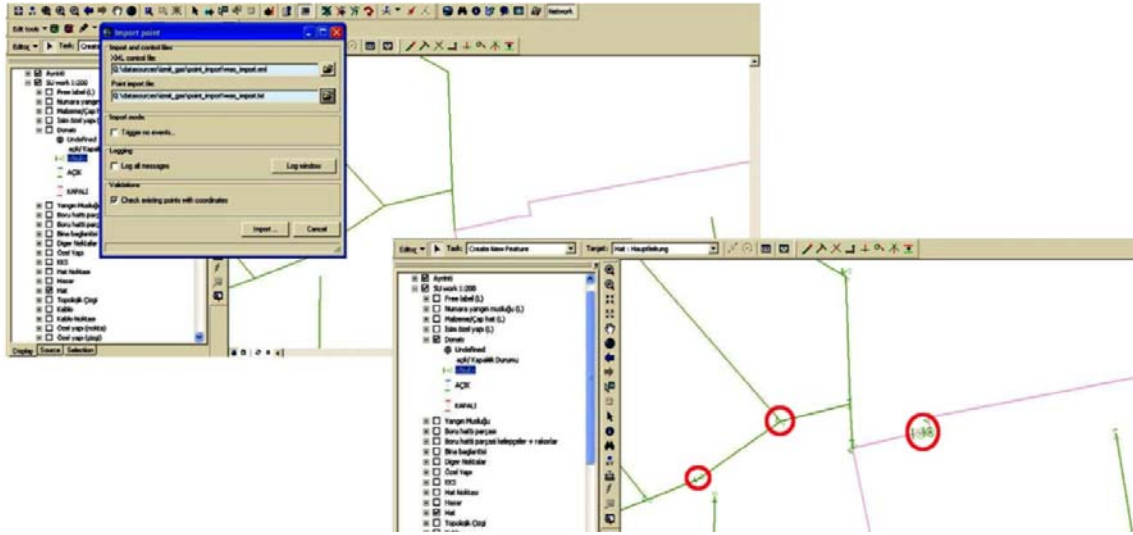
Koordinat bilgisine sahip olması gereken veri yapıları tanımlandıktan sonra örneğin çizgi (su boru hattı gibi) verisi içerisine CAD verisinin aktarılması gerekmektedir. Bunun için ise aşağıdaki gibi veri yükleme olarak adlandırılan seçeneği CAD verisi üzerinde kullandığımızda, hem grafik hem de sözel bilgiler ve yeni alanları ile birlikte veri tabanında (ArcSDE) yeni uzantısı ile oluşturulmuş olmaktadır. Mekânsal Veri tabanı Sunucusu olan ESRI ArcSDE üzerinde kullanıcılar aynı veri üzerinde eş zamanlı olarak çalışabilmekte, ayrıca çalışma alanı ile alakalı arşivlenmiş eski verilere ulaşabilmekte ve kullanabilmektedirler.



CAD verisini veritabanına yükleme

2. Koordinat Değerlerini İçeren Metin Tabanlı (TXT, ASCII vb.) Dosyaların Sisteme Aktarılması:

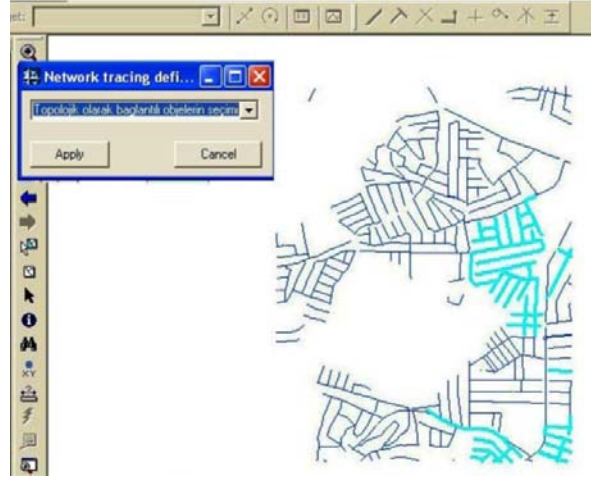
u.AYS ile sahip olduğumuz koordinat dosyalarını kolay bir biçimde sisteme bütünleştirmemiz mümkündür. Aşağıdaki şekilde verildiği gibi tüm vanaları içeren TXT uzantılı dosya içerisinde bulunan verileri sisteme yükleyerek tüm vanaları veritabanına aktarım işleminin bir gösterimi yapılmaktadır. Tüm CAD verileri bu yöntemlerle ilgili alanları ile birlikte veri tabanında kayıt altına alınmaktadır. Bundan sonraki aşama bu verilerin u.AYS içerisinde isteğe bağlı olarak düzenlenmesi ve sorgulanabilir hale getirilmesidir.



Koordinat Dosyası ile Nesnelerin Veritabanına Aktarılması

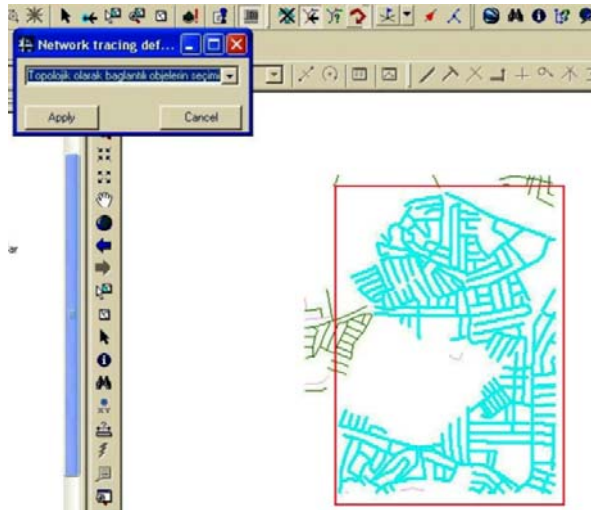
3. Geodatabase Formatına Dönüştürülmüş verilerin u.AYS ortamına aktarılması

u.AYS' nin XML ile tasarlanmış yapısı sayesinde, kurumsal ihtiyaçları programlama bilgisi gerektirmeksizin ihtiyaçlar kolayca tasarlanıp uygulanabilmektedir. Standart ekranlar üzerinde kurumun istekleri doğrultusunda gelişen tüm istekler uyarlanabilmektedir. Bilgi giriş ekranları ve veri üzerinde değişikliklere başlamadan önce yapılması gereken temel işlerden biri CAD'den dönüştürülen verinin topolojik olarak kontrol edilmesidir. Yine u.AYS içerisinde XML kullanılarak tasarlanmış topolojik kurallar ve sorgulamalar mevcuttur. Bu kontrolü yapmak sadece bir kaç araç kontrolü ile mümkündür. Topolojik olarak birbirinden kopuk hatları bu kurallar ile belirlenmektedir. Aşağıda verilen şekilde, sisteme aktarılan verinin topolojik olarak kontrolü görülmektedir.



Üzerinde Topoloji Kuralı Çalıştırılmış Veri

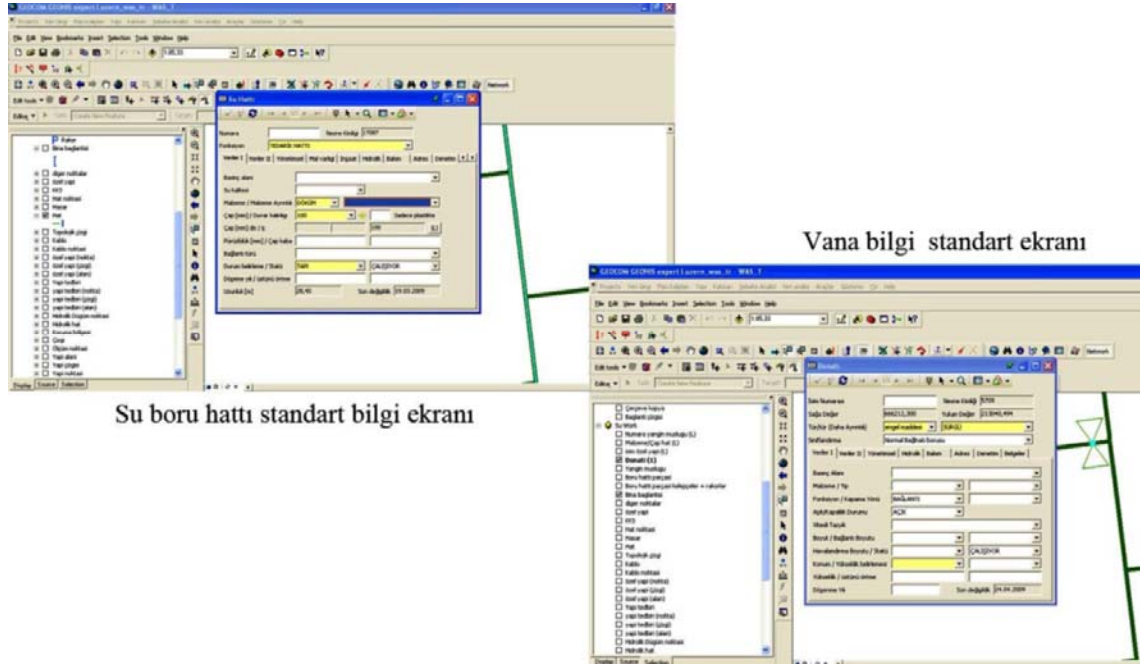
Birbirine bağlı olması gerektiği halde kopuk olan veriler ilişkilendirildikten sonra yapılan topolojik kontrol şu şekildedir.



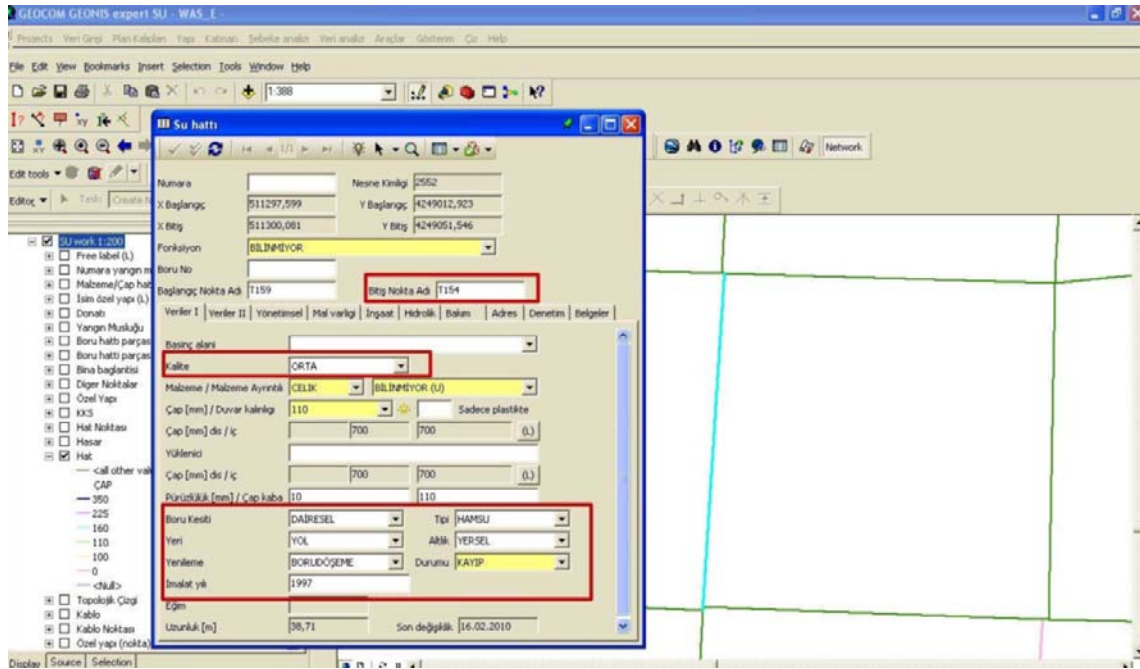
Kontrol ve Düzenlemeler Yapıldıktan Sonraki Topoloji

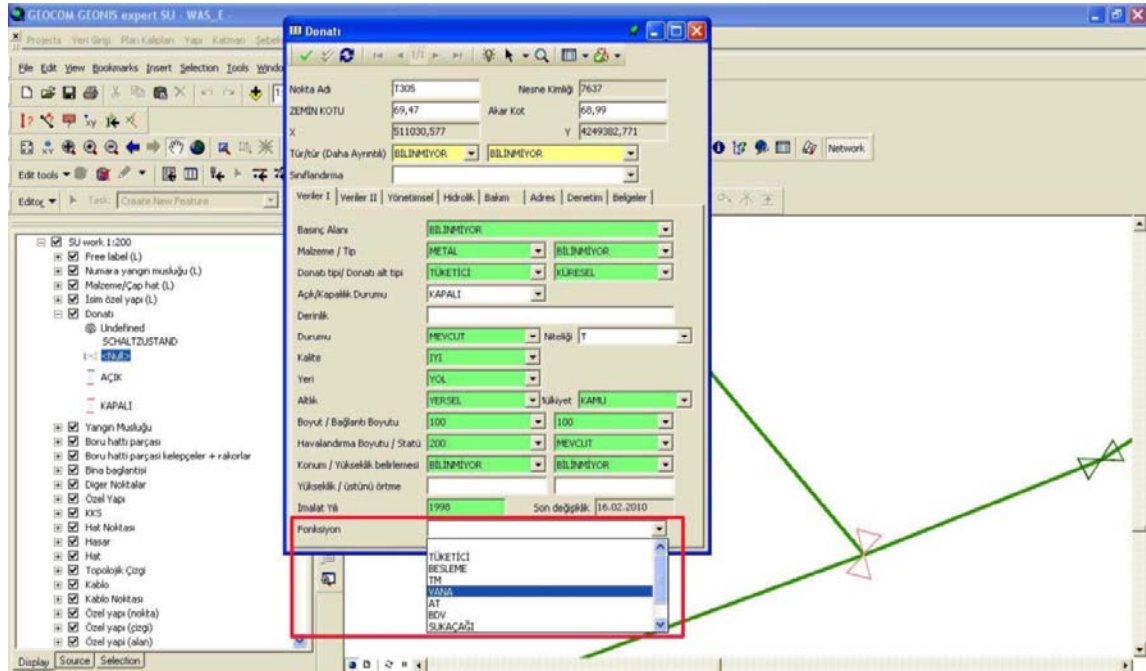
4. Arayüz Tasarımı:

Veritabanına aktarılan CAD verilerinin bilgilerinin girilmesi, sistemin görüntülenebilmesi ve kullanılabilmesi için kullanıcı dostu bir ara yüze ihtiyaç bulunmaktadır. u.AYS standart ekranından örnek görüntüler aşağıda verilmiştir.



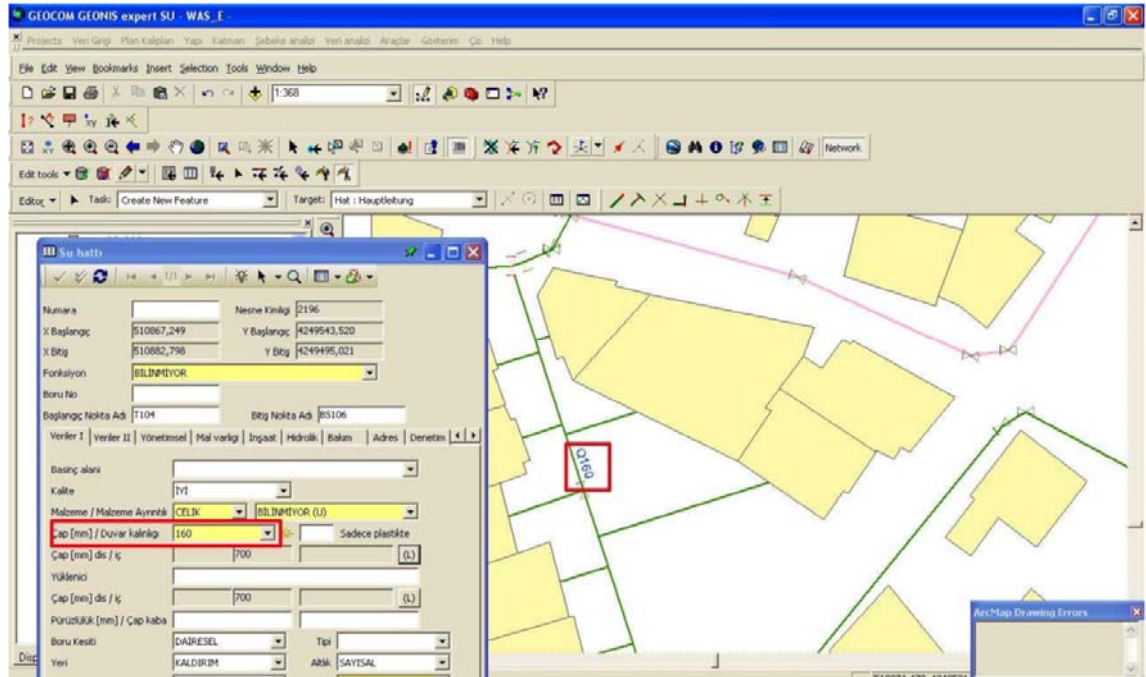
Su Hattı/Vana Standart Bilgi Ekranı





Donatı bilgi ekranı

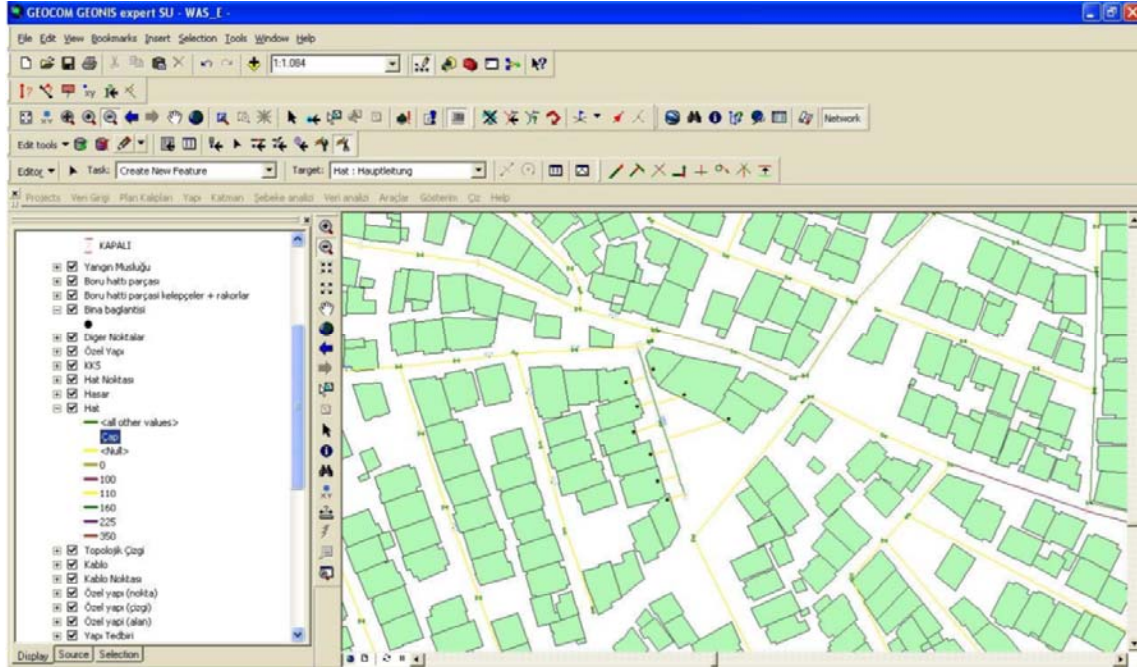
Diğer çok önemli bir fonksiyon da sisteme girilen verileri ekrana yazı olarak eklemektir. Genellikle projelerde veri aktarımında gerekli olan alanlar ekrana istenilen yere istenilen açı ile eklenmek istenilir. u.AYS ile bunu kolayca sağlar. Aşağıda görüldüğü gibi boru hattına çapı ile ilgili bilgi yazı olarak da eklenmiştir.



Nesneye ait herhangi bir öz nitelik verisinin ekrana yazı olarak eklenmesi

5. Yapıların Sisteme Eklenmesi:

Altyapı bilgileri aktarıldıktan sonra hâlihazır haritalardan üretilen veriler de sisteme bütünleştirilmektedir. Aşağıdaki şekilde bu çalışmaya yönelik örnek bulunmaktadır.

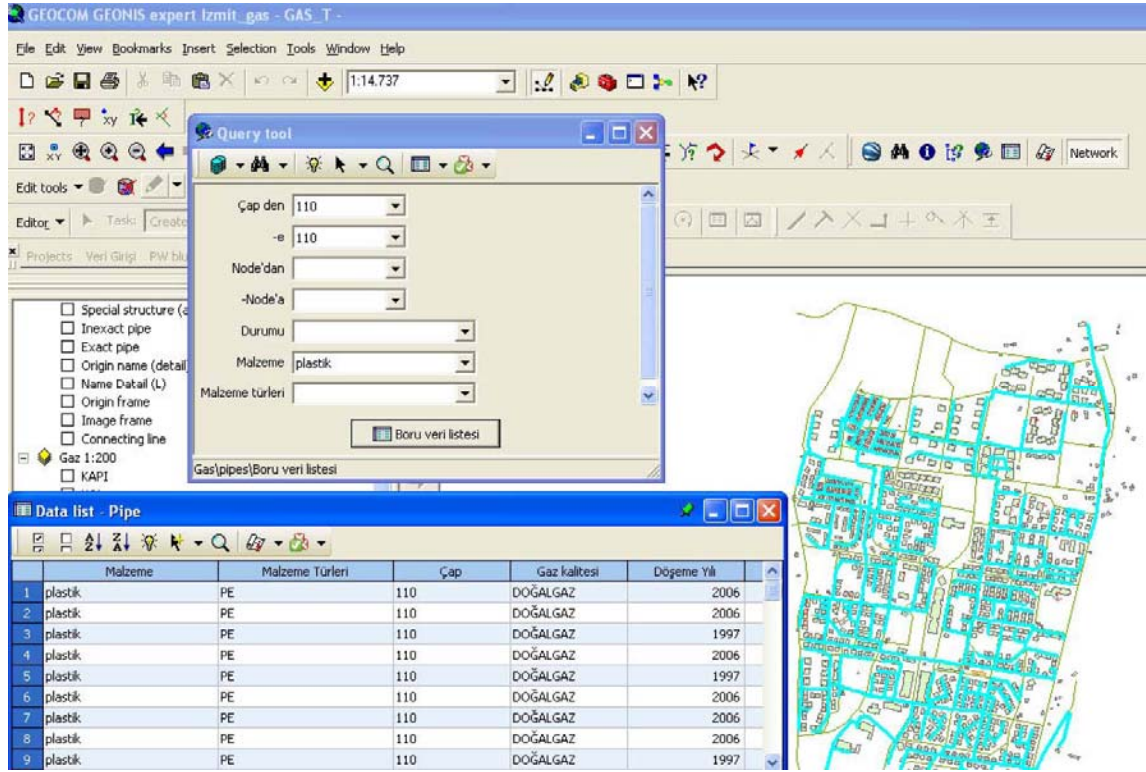


Altyapı verileri ve hâlihazır veriler

Ekran tasarımları ve veri girişleri tamamlandıktan sonraki aşama sorgulama ve analiz ekranlarının tasarımı olarak devam etmektedir. Sorgu ve analizler veri tabanına açılan alan bazında ve istenen birebir ve çapraz sorgular için üretilebilmektedir. Sorgulama ve analiz önünde herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır.

6. Verilerin Sorgulanması ve Analizleri:

Sistemin XML ile tasarlanmış yapısı sayesinde tüm sorgulamalar analizler kurum ihtiyaçlarına göre düzenlenebilmektedir. Kullanıcı XML editörü kullanarak bilgi ekranlarında olduğu gibi sorgulama ekranlarını ve içeriklerini tasarlayabilmektedir. Örneğin aşağıdaki şekilde ilk olarak borular “çap bilgisi ve malzeme bilgisine” göre sorgulanmıştır.



Çap ve Malzeme Türüne Göre Boru Hatları

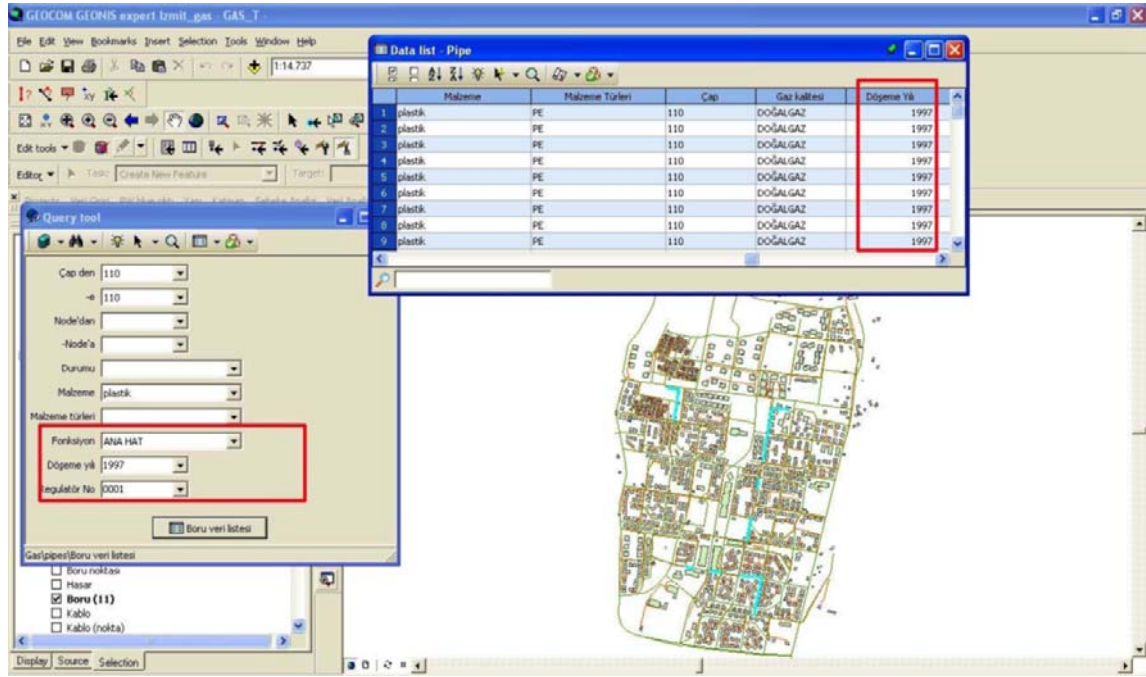
Bu sorguya fonksiyon, döşeme yılı ve regülatör numarasına göre koşullarını eklemek için yine XML içerisine yeni satırlar eklememiz yeterli olacaktır. Aşağıdaki şekillerde, XML dosyası ve sorgunun son hali görüntülenmektedir.

```

44 </select>
45 </combobox>
46 <combobox title="Fonksiyon" name="CabFunktion" left="0" width="160" typing_enabled="false">
47 <select>
48 <sql>SELECT distinct description_e,code FROM gas_funktion_ltg, gas_leitung where gas_funktion_ltg.code=gas_leitung.funktion and code not in (9,10)
49 </select>
50 </combobox>
51
52 <combobox title="Döşeme yılı" name="CabVerlegejahr" left="0" width="100" typing_enabled="true" field_type="date_as_integer">
53 <select>
54 <sql>SELECT DISTINCT verlegejahr FROM gas_leitung where gas_leitung.funktion not in (8,9)</sql>
55 </select>
56 </combobox>
57 <combobox title="Regülatör No" name="CabRegno" left="0" width="100" typing_enabled="true" field_type="date_as_integer">
58 <select>
59 <sql>SELECT DISTINCT REG_NO FROM gas_leitung where gas_leitung.funktion not in (8,9)</sql>
60 </select>
61 </combobox>
62
63
64 <command_link title="Boru veri listesi" definition_name="vw_gas_leitung_0" command="dataview" id="lnk_gas_leitung_view_kriterien_0"/>
65 <command_link title="Fonksiyon-Malzemeye göre" definition_name="rpt_gas_leitung_stat_funktion_material" command="georeport" id="lnk_gas_leitung_rpt_funktion_material">
66 <command_link title="Yenileme Tipine göre" definition_name="rpt_gas_leitung_stat_sanierung" command="georeport" id="lnk_gas_leitung_rpt_alter_sanierung_0"/>

```

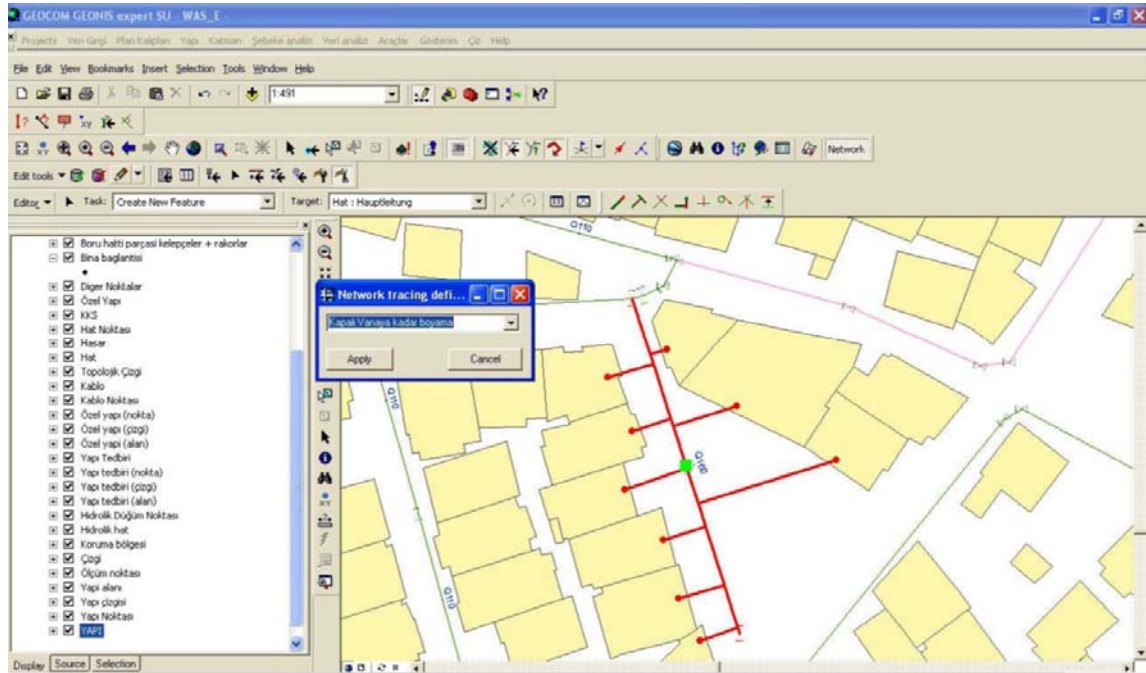
Sorguda Yapılan değişikliklere ait XML satırları



Çap ve malzemeye ek olarak fonksiyon, döşeme yılı ve reg. no eklenmiş sorgu

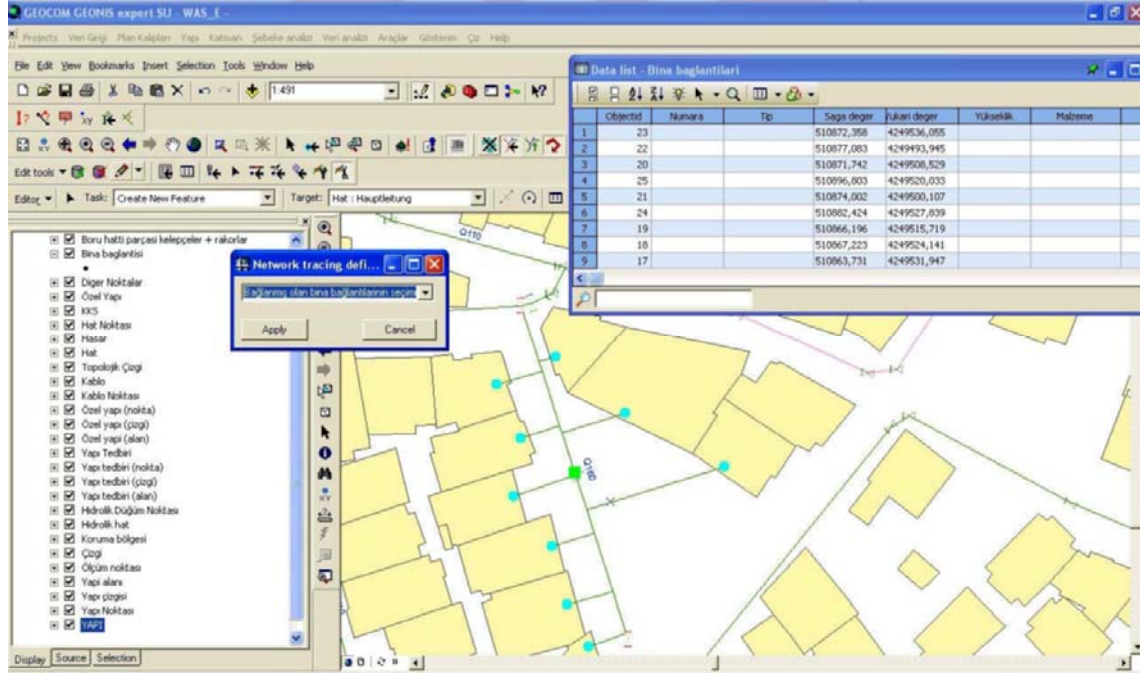
7. Standart Bazlı Analizler:

Kapalı vanalar arasında kalan hatların belirlenmesi için “kapalı vanaya kadar boyama” seçeneğinin seçilmesi yeterli olacak ve hat işaretlendiğinde kapalı vana aralığında etkilenecek hatlar aşağıda olduğu gibi istenilen renkte boyanacaktır. Yine XML yapısından bu rengi dahi değiştirmek tamamen kullanıcı istediğine bağlıdır.



Kapalı vanalara kadar renklendirme analizi

Hat üzerinde vanaları kapattığımızda etkilenecek olan binaları ve bu binaların listesini almak istendiğinde ise diğer bir topolojik analiz olan bina seçimi kullanmamız gerekmektedir. Aşağıda bu kuralın çalıştırılmış görüntüsü mevcuttur.



Bağlanmış olan bina bağlantılarının seçimi

11.3. Altyapı Bilgi Sisteminin Faydaları

Bir altyapı yönetim sisteminin güçlü olabilmesi için çok iyi kurgulanan topolojik ne network modelleme üzerinde çalışması gerekmektedir. u.AYS'nin de en güçlü olduğu yönlerden birisi sistemin üzerinde çalıştığı kusursuz modeldir. Bu model sayesinde sistem üzerinden alınacak raporlar, yapılacak analizler ve veri paylaşımları karar vericilere tartışmasız doğru ve şüpheye yer vermeyecek sonuçlar üretecektir. Bu sayede yöneticiler;

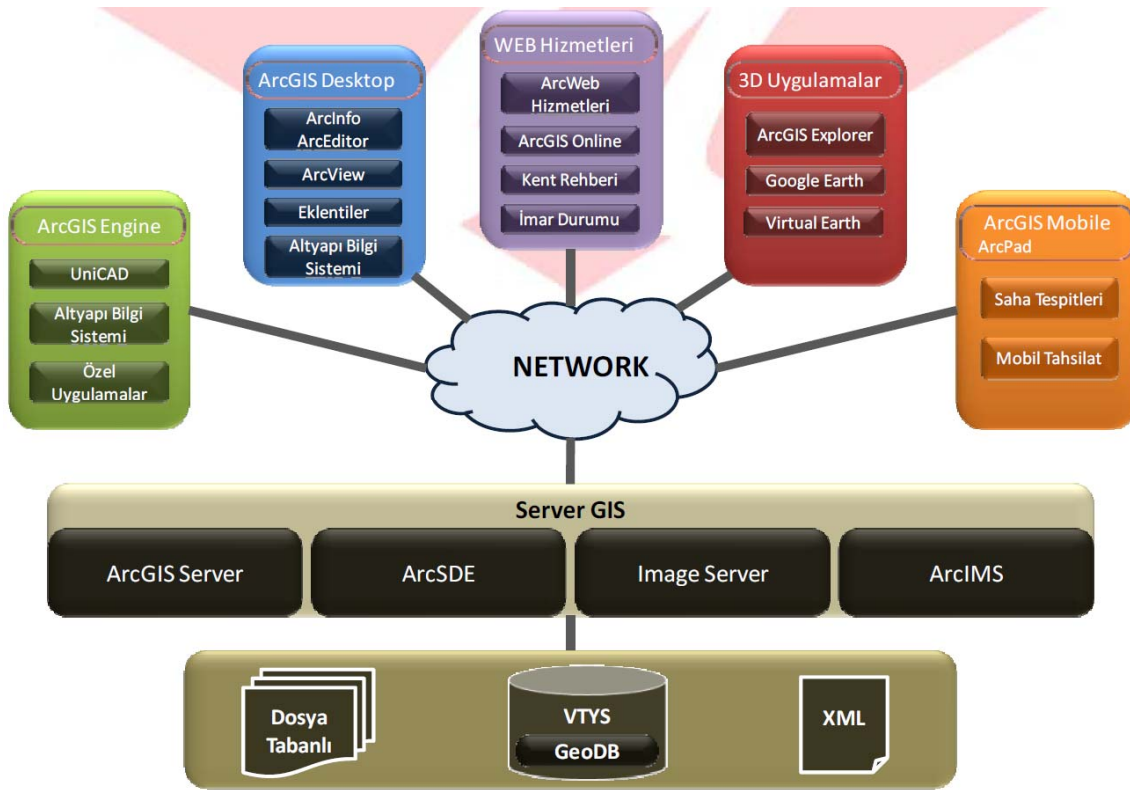
- Yapılacak olan yeni yatırım yerlerini belirleyebilecektir.
- Potansiyel müşterileri raporlayabilecektir.
- Tüketim analizlerini yapabilecektir.
- Konumsal tematik haritalar üretebilecektir.
- Bir kişi veya gruba iş emri gönderebilecektir.

Sistemin dayandığı ESRI teknolojisi entegrasyona ve bütünleşmeye olanak sağlayan öncü bir CBS teknolojisidir. Bu sayede dünyada da birçok örneğini görebileceğimiz SAP, SCADA ve mobil uygulama entegrasyonları açısından kurumlara çok zengin ürün yelpazesinde çözümler sunulmaktadır. Özellikle SCADA entegrasyonları ile kayıp ve kaçak konularında etkin bir takip sağlanabilmektedir. Bu analizler raporlanmakta ve yönetici ekranlarından da online olarak sunulmaktadır.

u.AYS, hem mekânsal verilerini hem de sözel verilerini aynı veri tabanı üzerinde saklayabilmektedir. Bunun için herhangi bir teknoloji kısıtlaması yoktur ve dünyada kabul görmüş Oracle, MS SQL Server, PostgreSQL, DB2 gibi veri tabanı yazılımları

kullanılabilmektedir. Verilerinizi veri tabanında tutmanın size sağlayacağı faydalar şu şekilde özetlenebilir:

- *Çoklu kullanıcı desteği:* Aynı anda aynı veriye birden çok kullanıcının bağlanması, sorgulama yapması ve veriyi güncellemesi (editleyebilmesi) sağlanır.
- *Kullanıcı bazlı yetkilendirme:* Sisteme bağlanacak her kullanıcıya görme, değiştirme, güncelleme vb. yetkiler verilir. Bu sayede veriyi sadece görmesi gereken kişilerin görmesi ve değiştirmesi gereken kişilerin değiştirmesi sağlanır.
- *Veri kaybını önleme:* Tüm verileriniz aynı veri tabanında olacağına veri kaybı gibi bir endişe olmaz. Düzenli olarak alınan sistem yedekleri ile istenildiğinde rahatlıkla geri dönüş sağlanır.
- *Versiyonlama ve tarihsel değişim takibi:* Kullanıcılar farklı versiyonlarda çalışarak asıl verinin kendisine müdahale etmeden yine aynı veri tabanı üzerinde eskiz çalışmalar yapabilir. Çalışma tamamlandığında kendi verilerini asıl veri kümesinin olduğu versiyona aktarabilir ve sistem yöneticisinin onayı ile de bu veriler tüm kullanıcılara açılır.



VTYS üzerinde çalışan mekânsal ürün ailesi (UNIVERSAL, 2010)

Uygulamalar

Bir sokakta kazı yapılmadan önce altyapıya yönelik hangi kontrollerin yapılması ve hangi tür verilere ulaşılması gerektiği konusunda düşününüz

Uygulama Soruları

Bir sokakta kazı yapılmadan önce altyapıya yönelik hangi bilgilere ulaşılması gerektiği konusunda 5 örnek yazınız

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Bir şehrin altında kablolardan ve borulardan oluşan büyük bir ağ vardır. Bu ağın doğru yönetimi, verilecek hizmetler açısından son derece önemlidir. Bu nedenle bütün altyapı türleri CBS tabanlı ve koordinatlı bir bilgi sistemi içinde entegre olarak değerlendirilmeli ve yeni projeler bu sisteme göre tasarlanmalıdır.

Bölüm Soruları

1) Aşağıdakilerden hangisi altyapı bilgi sisteminin yöneticilere sağladığı faydalardan biri olamaz?

- a) Yapılacak olan yeni yatırım yerlerinin belirlenmesi
- b) Konumsal tematik haritaların üretilmesi
- c) Tüketim analizlerinin yapılabilmesi
- d) Hangi dairenin aylık ne kadar fatura ödeyeceğinin önceden tam olarak bilinmesi
- e) Potansiyel müşterilerin raporlanabilmesi

2) Aşağıdakilerden hangisi verileri veri tabanında tutmanın sağlayacağı faydalardan biri değildir?

- a) Versiyonlama ve tarihsel değişim takibi
- b) Çoklu kullanıcı desteği
- c) Tematik haritaları daha kolay renklendirme desteği
- d) Kullanıcı bazlı yetkilendirme
- e) Veri kaybını önleme

3) XML kısaltmasının açılımı nedir?

- a) Extended Marking Language
- b) Extensible Modeling Language
- c) Extra Markup Language
- d) Extensible Markup Language
- e) Extended Modeling Language

Cevaplar

1)d, 2)c, 3)d

12. DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI - 5

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Afet Yönetimi

Afet Bilgi Sistemi

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

Afet Yönetimi nedir, hangi aşamaları içerir?

Afet Yönetiminde CBS teknolojileri hangi amaçlarla kullanılabilir?

Afet Bilgi Sistemi nedir?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Afet Bilgi Sistemi	İlgili teknolojiler hakkında bilgi sahibi olunması	Öncelikle afet ve afet yönetimi konularında bilgi verilecek, ardından CBS teknolojilerinin bu alana sağlayabileceği faydalar örnek bir çalışma alanı üzerinden aktarılacaktır

Anahtar Kavramlar

Afet
Afet Yönetimi
Afet Yönetiminde CBS
Afet Bilgi Sistemleri

Giriş

Bu bölümde, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin afet öncesinde, afet halinde ve afet sonrasındaki kullanım alanlarına yönelik teorik ve pratik bilgiler verilecektir.

12.1. Afet Bilgi Sistemleri

“Afet Bilgi Sistemi” afetlerin her safhasında insan kaybını ve ekonomik kaybı en aza indirmek için (sanal) bir ağ ortamında konuyla ilgili veri-bilginin eşgüdüm içinde zamanında sağlanması ve bilgi değişimlerinin kolaylıkla yapıldığı güçlü, bütünleşik bir teknolojik sistemdir. Bu sistemin parçaları veri-bilgi (arşiv ve gerçek zaman), karar süreçleri (mekanizmaları), insan (uygulayıcı, kullanıcı), politika ve mevzuat, teknolojik altyapı (Uzay teknolojileri, Uydu haberleşme, GPS, CBS, Uzaktan algılama, İnternet, Ağ sistemleri, Bilgi teknolojileri) uygulama planlarıdır (Durduran & Geymen, 2008). Fakat bu sistemleri incelemeden önce, afetin ve afet yönetiminin ne olduğunun anlaşılması gerekmektedir. Bu alandaki en kapsamlı değerlendirmelerden biri Arca (2012) tarafından gerçekleştirilmiştir.

Arca; afet yönetiminin sadece afet sırasında ya da sonrasında yapılacak müdahaleyle sınırlı kalmaması gerektiğini, afetler olmadan gerekli hazırlıkların ve önlemlerin alınmasının, en az afet sırasındaki etkin müdahale kadar önemli olduğunu, hatta bunların bir bütünün parçaları olduğunu belirtmektedir. Modern afet yönetimi modellerine baktığımızda, afet öncesi yapılacak olan “risk azaltma” ve “hazırlıklı olma” çalışmalarının Afet Döngüsünün en önemli aşamaları olduğu görülmektedir. Oysa ülkemizde yıllardır yapılan uygulamalarda afet öncesi yapılacak olanlardan çok, afet sonrası yapılan “yara sarma” politikalarına önem verildiği bilinmektedir (Uluğ 2009).

Modern afet yönetimi sisteminde, Kayıp ve Zarar Azaltma, Hazırlık, Tahmin ve Erken Uyarı, Afetleri Anlamak gibi afet öncesi korumaya yönelik olan çalışmalara “risk yönetimi” denilirken; Etki Analizi, Müdahale, İyileştirme, Yeniden Yapılanma gibi afet sonrası düzeltmeye yönelik olarak yapılan çalışmalara ise “kriz yönetimi” adı verilir. Risk yönetiminin ihmal edildiği yerlerde kriz yönetimi başarılı olamaz. Bunun için ülkemizde kriz yönetiminden risk yönetimine geçerek afetlere müdahale ve iyileştirmeden daha çok afetin oluşmaması, zararlarının azaltılması, hazırlık, tahmin ve erken uyarı konularına önem verilmelidir (Kadioğlu 2008).

Afet yönetimi, sadece afet sonrası gerçekleştirilen müdahale ve iyileştirme faaliyetlerini değil, afet öncesinde yapılması gereken zarar azaltma ve hazırlık çalışmalarını da kapsayan bütünsel bir yaklaşımdır. Afetlerle mücadele edebilmenin en etkili yolu, afete sebep olacak tehlikelerin doğuracağı zarar ve kayıpları azaltacak önlemleri afetler olmadan önce almaktır. Bunun için eğitim programlarıyla geliştirilerek, afet bilincinin toplumda yaygınlaştırılması gerekmektedir.

Günümüzde bilgi ve teknolojiye hâkim olan ve bunları toplum yararı için titizlikle kullanan gelişmiş toplumlar, doğal afetlerden eskiden olduğu ölçüde etkilenmemekte, bunları çok az kayıp vererek atlatmaktadırlar. Ancak, bilgi ve teknolojik gelişmeleri çok çeşitli nedenlerden dolayı takip edememiş ve yaşantılarına aksettirememiş gelişmekte olan toplumlarda doğal afetler, eskiden olduğu gibi günümüzde de çok büyük maddi ve manevi kayıpların oluşmasına neden olmaktadır (Demirci & Karakuyu 2004). CBS ve Uzaktan algılama günümüzde, afet yönetimi ve planlama çalışmalarında, verilerin analizinde yaygın olarak kullanılmaktadır. CBS’nin, konumsal veri yönetimi, konumsal analiz ve grafik görüntüleme gibi olağanüstü kapasitesi ile Uzaktan Algılamanın geniş alanlardan sağlanan bilgilerin entegrasyonu sonucu planlama çalışmalarına altlık olacak haritalar daha hızlı ve

verimli bir şekilde hazırlanabilmektedir (Yomralıoğlu 2000). Doğal afet yönetimi günümüzde, UA ve diğer gelişmiş yöntemlerle elde edilen bilgilerin, yine çağımızın en önemli bilgi işleme araçlarından biri olan CBS ile birleştirilmesi sonucu gerçekleştirilmektedir.

Afet Nedir?

Afet, “büyük felaket, bela, yıkım” olarak tanımlanmaktadır. Afet insanlığın var oluşundan beri insanların sosyo-ekonomik, sosyo-psikolojik yapılarını etkileyen, değiştiren bir olgu olduğu için büyük önem arz ederken, gelişen sanayileşme ile birlikte insanoğlunun maruz kaldığı afet sayısı da günden güne artmaktadır. En genel tanımla insanlar için fiziksel ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları etkileyen doğal, teknolojik veya insan yapısı kökenli olaylara afet denilmektedir. Afet doğal olabildiği gibi teknolojik ve insan yapısı da olabilmektedir. Deprem, volkan patlaması, heyelan, kaya ve çığ düşmesi, fırtına, kasırga, su baskını gibi afetler doğaldır. Nükleer veya kimyasal kazalar teknolojik afetlere örnektir. Orman yangınları, salgın hastalıklar ve savaş ise insan yapımı afete örnektir. Afetin büyüklüğü ise genel olarak, bir olayın meydana getirdiği can kayıpları, yaralanmalar, yapısal hasarlar ve yol açtığı sosyal ekonomik kayıplarla ölçülmektedir. Bu değişik kavramlar içerisinde en kutsalı ve en önemlisi insan canı olduğu için, kamuoyunda afetin büyüklüğünü yol açtığı can kaybı ve yaralanmaların büyüklüğü ile değerlendirmek eğilimi vardır.

Afetin büyüklüğüne etki eden ana faktörleri ise aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1. Olayın fiziksel büyüklüğü,
2. Olayın yerleşme alanlarına olan uzaklığı,
3. Fakirlik ve az gelişmişlik,
4. Hızlı nüfus artışı,
5. Tehlikeli bölgelerdeki hızlı ve denetimsiz sanayileşme,
6. Ormanların ve çevrenin tahribi veya yanlış kullanımı,
7. Bilgisizlik ve eğitim eksikliği,
8. Toplumun afet olaylarına karşı önceden alabildiği koruyucu ve önleyici önlemlerin ulaşabildiği düzey.

Bu faktörlerden ilk ikisi, yani olayın fiziksel büyüklüğü ve yerleşme merkezlerine uzaklığı dışında kalanların hepsi doğal kökenli değil, insan faaliyetleri kökenlidir. Demek ki, afetlerin büyüklüğü, çok önemli ölçüde insan faaliyetlerinin doğru ve yanlış yönde gelişmesine paralel olarak artmakta veya azalmaktadır.

12.1.1. Afet Yönetimi

Afet Yönetimi; afetlerin önlemesi ve zararların azaltılması amacıyla, bir afet olayının zarar azaltma, hazırlıklı olma, olaya müdahale ve iyileştirme gibi aşamalarda yapılması gereken faaliyetlerin planlanması için toplumun tüm kurum ve kuruluşlarıyla, kaynaklarının bu ortak amaç doğrultusunda kullanılmasını gerektiren çok kapsamlı bir yönetim şeklidir.

Kısaca etkin bir afet yönetimi çalışması, afet öncesi ve sonrası ihtiyaç duyulan tüm

çalışmaları kapsamaktadır. Afetlerle etkin mücadele, bireylerin veya çeşitli kurumların kendi başlarına yaptıkları çalışmalar ile değil, çeşitli bilgi birikimine sahip insanların ve farklı kurum ve kuruluşların, yani tüm toplumun bir arada çalışması ile ortaya çıkarılacak etkin bir afet yönetimi ile mümkün olmaktadır. Etkin bir afet yönetimi sayesinde insanlar yaşadıkları bölgelerin hangi doğal afet açısından ne ölçüde risk taşıdığını bilmektedirler. Aynı zamanda, muhtemel bir afetin şiddetinin ne ölçüde olabileceği, bunun kendilerini ne şekilde etkileyebileceğini ve bu etkilerden en az zararla kurtulmanın yollarını da öğrenmektedirler.

Yine afet sırasında ve sonrasında nelerin yapılması gerektiği, ortaya çıkan kayıpların en aza indirilmesi ve afetin yol açmış olduğu karmaşıklıkların ortadan kaldırılarak, toplumsal yaşamın en kısa sürede tekrar normal seyrine dönüştürülmesi gibi gerekli olan tüm çalışmalar da etkin bir afet yönetimi ile mümkün olmaktadır (Demirci ve Karakuyu 2004). Devletin afet olmadan önce yapması gereken konuların başında;

- Afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması amacıyla alınması gereken önlemleri araştırmak,
- Bu konudaki temel gereksinimlerle hedef ve politikaları belirlemek,
- Ülke içindeki bilimsel, teknik ve idarî çalışmaların eşgüdüm içerisinde yürütülmesini sağlamak,
- Ortak sonuçları tüzük, yönetmelik, genelgeler gibi yasal araçların yanında, eğitim yoluyla uygulamaya aktarmak ve denetlemek gelmektedir.

Afet zararlarının azaltılması amacıyla ulusal ve uluslararası işbirliği, proje ve programları oluşturmak, elde edilen sonuçları uygulamaya aktarmak; afete uğramış ve uğrayabilecek bölgeler ile yapı veya ikamet için yasaklanmış afet bölgelerini belirlemek ve duyurmak; afet bölgelerinde yapılacak yapılarla ilgili kuralları, yapı tekniklerini ve projelendirme esaslarını belirlemekte yapılması gerekenler arasındadır. Bu sayılan çalışmalar yapılmadığında, afetin sonradan ortaya çıkardığı tablo çok ağır olmaktadır. Yaşanabilir sağlıklı kentlerin oluşturulmasında, afetler olmadan önce alınacak önlemlerin önemi ortadadır (Şengün 2007).

Afet Yönetimi, afetlerin önlenmesi ve zararların azaltılabilmesi için “afet öncesi”, “afet sırası” ve “afet sonrası” yapılması gereken teknik, yönetsel ve yasal çalışmaları belirleyen ve bunları uygulamaya sokan; bir afet karşısında etkili bir uygulama yapabilmeyi sağlayan ve olaylardan elde edilen deneyimlerin ışığında mevcut sistemi geliştiren bir yönetim yaklaşımıdır.

Bu aşamalardan en önemlileri kuşkusuz, toplumun tüm birimleri ile muhtemel bir afete hazırlanmasını sağlayan, afet öncesinde yapılması gerekenleri kapsamaktadır. Çünkü afet yönetiminin en önemli kısmı, afette meydana gelebilecek zararları, daha afet olmadan tespit edip, bunları azaltmak için gerekli çalışmaları yürütmek, planları yapmak ve tedbirleri almaktadır. Afet yönetiminde diğer önemli aşamalar ise afet sonrasında yapılması gerekenleri organize etmektir. Bu organizelerin amacı en kısa zamanda afet ile meydana gelen aksaklıkların giderilmesi, ihtiyaç sahiplerinin acil ihtiyaçlarının sağlanması, kurtarma ve tahliye çalışmalarının yürütülmesi, alternatif ulaşım ve haberleşme imkânlarının geliştirilmesi ve afet ile meydana gelen enkazın ortadan kaldırılması gibi çalışmaları kapsamaktadır.

Afetlerle her an karşı karşıya gelme olasılığı yüksek olan ülkemizde, afet olmadan önce neler yapılması gerektiği, afet olduğunda nasıl müdahale edileceği ve afetin olumsuz etkilerini gidermek için neler yapılacağı, farklı farklı evrelerde yapılacak işlerin iyi düzenlenmesine bağlıdır. Afet yönetimi süreci aşağıdaki özellikleri içermektedir.

- Olası afetlerin olumsuz etkilerini azaltıp, ekonomik yönünü gözeterek, afetlerin ortaya çıkma kapasitesini azaltıcı önlemlerin planlanması ve bunların yürütülmesi,
- Hemen olabilecek afet tehdidine karşı uyarı– hazırlık düzenlemelerinin yapılması ve etkin acil durum önlemlerinin düzenlenmesi,
- Göçüklerde, sel baskınlarında, kıtlıkta, ‘yavaş seyirli’ afetlerde bölgenin ve bölge halkının durumunun saptanarak izlenmesi, çözüm ve önlemlerin zamanında uygulanması,
- Afetten hemen sonra yaşam kurtarma için acil yardım çabalarının uygulanması,
- Rehabilitasyon önlemlerine hız kazandırılması ve afetten sonra sürekli gelişmenin desteklenmesidir.

Afet yönetiminin hedeflerini, afet olmadan önce ve afet olduktan sonra olarak iki başlık altında toplayabiliriz.

Afet olmadan önce:

- Olası afetlerden toplumun en az zarar ve fiziksel kayıplarla kurtulabilmesi için gereken teknik, yasal ve yönetsel tüm önlemleri olaylar olmadan önce almak,
- Olası hallerde afet olmadan olayları önlemek, bunun başarılacağı durumda ise kurtarma, ilk yardım ve iyileştirme çalışmalarının en hızlı, verimli ve etkili bir şekilde yapılmasını sağlamak,
- Afet zararlarının azaltılması çalışmalarını kalkınmanın her aşamasına katmak ve böylelikle mevcut riskin artmasını önlemek ve sürdürülebilir bir kalkınma sağlamak,
- Toplumun her kesiminin olayların etkilerinden en az zararla kurtulabilmesi için gerekli bilgilerle donatılmasını sağlayacak eğitim programları uygulamak.

Afet olduktan sonra:

- Mümkün olan en fazla sayıdaki insanı kurtarmak ve sağlığına kavuşmasını sağlamak, - Afetlerin doğurabileceği ek tehlike ve risklerinden insan canını ve malını korumak,
- Afetten etkilenen toplulukların yaşamsal gereksinimlerini mümkün olan en kısa zamanda karşılamak ve hayatın bir an önce normal hale getirilmesini sağlamak,
- Afetin doğurabileceği ekonomik ve sosyal kayıpların en düşük düzeyde kalmasını veya yaraların bir an önce sarılmasını sağlamak,
- Afetten etkilenen topluluklar için emniyetli ve gelişmiş yeni bir yaşam çevresi oluşturmaktır.

Afet Yönetim modeli süreklilik gerektiren ve iç içe girmiş evrelerden oluşan bir modeldir. Afet yönetimi; **hazırlıklı olma, zarar azaltma, müdahale ve iyileştirme** gibi dört ana evreden oluşur. Ancak bu evreler zarar azaltma, hazırlık, tahmin ve erken uyarı, afetler, etki analizi, müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılanma gibi sekiz evreye kadar ayrılabilir.

Hazırlıklı Olma:

Planlama, eğitim ve uygulamalarla herhangi bir tehlikeye karşı hazırlıklı olma, zararları azaltma, müdahale etme ve normal hayata dönmeyi sağlamada iyileştirme için etkin bir acil durum yönetimi çalışmasıdır. Bu aşamada genel olarak iki önemli konuda detaylı araştırmalar yürütülerek, bilgiler toplanmakta ve bu bilgiler ışığında çeşitli planlar yapılmaktadır. Bu konulardan ilki, olması muhtemel afet, diğeri ise afetin etkileyeceği beşeri ve fiziki ortam özellikleriyle ilgilidir. Ana hedefi, tehlikenin insanlar için olumsuz etkiler doğurabilecek sonuçlarına karşı önlemler alarak, zamanında, en uygun şekilde ve en etkili organizasyon ve yöntemler ile müdahale edebilmeye hazırlanmaktır. Hazırlıklı olma, acil durum/afet halinde

yetki ve sorumlulukların belirlenmesi ve destek kaynaklarının düzenlenmesini de içerir. Bu aşamada tüm yönetimler acil durum/afet yönetimi görevleri için gerekli atamaları veya belirlemeleri yapmalı, belirlenen görevlerin yerine getirebilmesi için gerekli olan personel, donanım ve diğer kaynaklar tanımlanmalıdır. Ekipman ve donanımların bakımı, tahmin ve erken uyarı sistemlerinin kullanımı, personelin eğitimi ve diğer aktiviteler sürekli güncellenmelidir (Kadioğlu 2008).

Hazırlıklı olma önlemleri bir defaya mahsus olarak düşünülmemelidir. Hazırlıklı olma konusunda temel unsur, idari birimin, afet ve acil durum yönetimi konusundaki farklı yükümlülüklerinin bağlantısını sağlayacak planların geliştirilmesi ve sürekli olarak güncelleştirilmesidir. Afetlere hazırlıklı olma, insan hayatı ile sahip olunan varlıkların afet zararlarından en az derecede etkilenmesini hedefleyen çalışmaların yapıldığı, bir sonraki afete kadar geçecek zamana yayılmış bir süreci ifade etmektedir.

Zarar Azaltma:

Çeşitli tehlikeler ve onların etkileri sonucu oluşacak can ve mal kaybından kaynaklanacak zararları uzun dönemde azaltmak veya ortadan kaldırmak için yapılan ve sürekliliği olan çalışmalardır. Olası bir afet karşısında zarar görmesi muhtemel olan binalar, yol, köprü, hastane, okul, baraj, fabrika, atık depoları ve diğer yapıların güçlendirilmesi bu aşamada gerçekleştirilmektedir. Zarar azaltma evresi, afetlerden sonra iyileştirme ve yeniden inşa safhasındaki faaliyetleriyle birlikte başlar ve yeni bir faaliyet olana kadar devam eder. Bu safhada yürütülen faaliyetler ülke, bölge ve yerleşme birimi bazında olmak üzere çok geniş uygulama alanı göstermektedir. Özetle, afet tehlikesinin önlenmesi veya büyük kayıplar doğurmaması için alınması gereken tüm toplumsal önlemler ve faaliyetler zarar azaltma safhasında yapılmalıdır.

Müdahale:

Can ve mal korumak kurtarmak için acil durum personeli, donanımı ve kaynaklarını kullanarak afetzedeleri tahliye etmek, ihtiyacı olanlara yiyecek içecek barınak ve tıbbi bakım sağlamak, kritik kamu hizmetlerinin çalışmasını sağlamak için acil durum eylemlerinin yürütülmesidir. Afetin oluşumunu takip eden ve afetin oluşundan hemen sonra başlayarak, afetin büyüklüğüne bağlı olarak en çok 3 gün ila 1–2 aylık bir süre içerisinde yapılan faaliyetlerdir. Faaliyetin ana hedefi, mümkün olan en kısa süre içerisinde çok sayıdaki insan hayatını kurtarmak, yaralıların tedavisini sağlamak ve açıkta kalanları su, yiyecek, giyecek, ısınma, barınma, koruma gibi hayati ihtiyaçlarını en kısa süre içerisinde en uygun yöntemlerle karşılamaktır.

İyileştirme:

Toplum ve bireylerin, işyerlerinin ve devlet kurumlarının kendi kendilerine çalışabilmeleri, normal yaşama dönmeleri ve gelecekte olası tehlikelere karşı korunmalarını sağlayacak şekilde yeniden yapılandırılmasıdır. Bu çalışmalar; hasar durumunun tespit edilmesi, can ve mal kayıplarının ortaya çıkarılması, kayıpların telafisi için yöntemlerin geliştirilmesi, yeni yerleşim alanlarının tespiti, enkazların kaldırılması, hasar görmüş yapıların onarılması ve halk içinde afet ile oluşmuş olan sosyal ve psikolojik yaraların sarılması ile ilgili çalışmaları kapsamaktadır.

Acil durum yönetiminin dört evresi bir bütünlük içerisinde ele alınmalı afet öncesi, sırası ve sonrasında etkin bir şekilde uygulanmalıdır. Bu dört evre doğrusal olarak ilişkili değil

döngüsel bir ilişki yapısı göstermektedir. Afet olmadan hazırlıklı olma ve zarar azaltma etkin bir şekilde uygulanmalı, afet sırasında müdahale ve sonrasında iyileştirme yapılmalıdır. Elde edilen tecrübelerle dayanarak, iyileştirmeden sonra, başa dönülerek hazırlıklı olma ve zarar azaltma evrelerine geçilmelidir.

12.1.2. Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemi

Tekrar hatırlamak gerekirse; Coğrafi Bilgi Sistemleri, yeryüzüne ait her türlü verinin mekân ile ilişkileri kurularak bilgisayar ortamına aktarılması ve bu verilerin kullanılan özel programlar vasıtasıyla depolanması, sınıflandırılması, birbirleri ile karşılaştırılması, analiz edilmesi, güncellenmesi ve istenilen şekilde harita, grafik ve tablo olarak görsel hale getirilmesi işlemlerini kapsamaktadır. Bu hali ile CBS, sadece çeşitli verilerin bilgisayar ortamına aktarılması ve saklanması değildir. CBS'yi diğer veri tabanı sistemlerinden ayıran en önemli özelliği, tüm verileri yeryüzündeki ait oldukları mekâna bağlı olarak depolaması ve bunlar arasında çok çeşitli mekânsal ilişkilendirmeler, yani çeşitli analizler yapılabilmesine imkân tanımasıdır. İşte; bu çok çeşitli analizlere ve sorgulamalara imkân tanıyan ve tüm sonuçların ve verilerin, alanla ilişkili vaziyette, harita şeklinde görüntülenmesine olanak tanıyan CBS, afetlerle ilgili araştırmalarda ve afet yönetimi ile ilgili tüm çalışmalarda kullanılabilecek en önemli bilgi sistemini oluşturmaktadır (Demirci ve Karakuyu 2004).

Doğal afet yönetimi, çok katmanlı ve çok aşamalı bir süreçtir. Çok katmanlıdır; çünkü uluslararası kuruluşlar, devlet, yerel yönetimler, meslek odaları, üniversiteler, sivil toplum örgütleri, şirketler, bireyler bu sürecin belirli noktalarında yer alırlar. Çok aşamalıdır; çünkü önleme ve zarar azaltma, hazırlıklı olma, tahmin ve uyarı, kurtarma ve ilk yardım, iyileştirme, yeniden inşa etme gibi ara süreçleri vardır. CBS, bu katmanlar tarafından, afet aşamalarında felaketi önlemek için kullanılabilir (Durduran ve Geymen 2008). Dünyada ve ülkemizde afet zararlarını en aza indirmek için çeşitli yöntemler geliştirilmekte ve kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin başında o bölgenin afet tehlike durumunu ortaya koymak ve mevcut planları buna göre yapmak gerekir.

Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) teknikleri afet zararlarının azaltılmasında güvenilir, hızlı ve kolay kullanımı açısından tercih edilir bir araç olarak görülmektedir. Afet yönetiminde CBS kullanılmasının nedeni; yıkımların kontrolü, afetin zarara neden olan sonuçların azaltılmasına, yaşamların ve kaynakların korunmasına yardımcı olmasıdır (Aydinoğlu vd. 2009). CBS'nin afet yönetim sistemi ile ilgili çalışmalarda kullanılmasının çok büyük avantajları bulunmaktadır. Bunları şu şekilde sıralayabiliriz:

1. Etkin bir veri paylaşım aracı olması:

Afet yönetiminde; farklı kurumların elde ettiği çok çeşitli verilerin aynı formatta toplanması ve belli bir ihtiyaç anında, ilgili kurum ve kuruluşların farklı mekânlardan bu verilere ulaşabilmeleri ihtiyacının karşılanması söz konusudur. İşte, CBS ile çok çeşitli kurumların elde ettikleri ve aynı formatta kendi veri bankalarında tuttukları verilerin istenildiği taktirde, online olarak, farklı merkezlerden elde edilebilmesi ve bunlar üzerinde istenilen analizlerin yapılabilmesi mümkün olabilmektedir. Örneğin; normal şartlarda bir yerleşim alanının fiziki ve beşeri özellikleri ile ilgili çok değişik veriler, farklı kurum ve kuruluşlar tarafından elde edilmekte ve saklanmaktadır. Bunlar; yağış ve sıcaklık gibi meteorolojik veriler

olabildiği gibi, arazi kullanımı, nüfus ve yerleşme, tapu, cadde ve köprüler, hastane ve trafik gibi hatta otobüs, tramvay, metro, gemi gibi ulaşım araçlarının hareket saatleri gibi verileri de içermektedir. Bir afet sırasında bu verilerin birine veya bir kaçına aniden ihtiyaç duyulabilir. Günümüzde, ülkemizin de içinde bulunduğu normal şartlarda, bu verilere anında ulaşılmasına imkân yoktur. Öncelikle bu verilerin paylaşılmasında ve sonrasında ise format farklılığından dolayı bir arada kullanılarak analizler yapılmasında çok büyük engeller bulunmaktadır. İşte bu nedenle, etkin bir CBS sistemi yardımı ile hiç bir yere gitmeden, çok kısa bir sürede, çeşitli kurumlardaki değişik verilere ulaşılabilen ve bunlar arasında analizler anında yapılabilir.

2. Güncellenebilmesi:

Afet yönetiminde kullanılan verilerin güncel olması çok önemlidir. Değişmiş ve sonuçta yanlış olmuş veriler, afet yönetimi ile amaçlanan hedeflere ulaşılmasını zorlaştıracaktır. CBS’de farklı kurumlar tarafından anında güncellenen veriler, otomatik olarak sistemde de güncellenmiş olur. Sonuçta, güncellemelere göre ihtiyaç duyulan analiz ve haritalar CBS ile çok rahatlıkla yeniden üretilebilir.

3. Hızlı veri analizleri yapabilmesi ve kolay çözümler sunabilmesi:

Afet sırasında ve sonrasında mevcut veri tabanı içinden çok farklı veri ve verilere ihtiyaç duyulabilmekte, farklı verilerin ayrı olarak yeniden gözlenmesi ve haritalanması gerekebilmektedir. Örneğin; bir sel sırasında kurtarma çalışmalarında, insanların mahsur kaldıkları bölgelere ulaşılabilmesi için, karadan en kısa ve güvenilir yerlerin tespit edilmesi gerektiğinde, selin gerçekleştiği sahanın topografya haritası, sel sularının kapladığı alanları gösteren yeni çekilmiş bir uydu fotoğrafı, sel sırasında tahliyesi gerçekleştirilecek olan insanların lokasyonları ve bölgenin ayrıntılı bir ulaşım haritasına aynı anda ihtiyaç duyulmaktadır. İşte; Coğrafi bilgi sistemleri bu gibi durumlarda çok etkin olarak kullanılabilir. CBS’de her türlü veri, sistemde farklı tabakalar halinde birbirlerinden bağımsız olarak tutulmaktadır. Bu şekilde bir yöreye ait yüzlerce farklı veri için yüzlerce farklı tabaka oluşturulmaktadır. İstenildiği takdirde bunlardan bir veya birkaçı sisteme çağrılarak bunlar üzerinde istenilen araştırma ve analizler kolaylıkla yapılabilen ve yeni durumlar karşısında ihtiyaçlara cevap verebilecek yeni haritalar geliştirilebilmektedir.

4. Çok yönlü görselleştirme imkânı sunması:

Afet yönetiminde farklı durum ve zamanlarda çok değişik haritalara ihtiyaç duyulabilmektedir. Bu afet yönetimindeki planlamaların yapılmasında son derecede önemlidir. CBS’de istenilen verilerin ve analiz sonuçlarının harita olarak veya grafik ve tablo gibi diğer görsel malzemeler olarak gösterilmesi ve bunların çıktılarının alınması çok kolaydır. Örneğin bir deprem sonrasında farklı amaçlarla kullanılmak üzere, farklı ölçek ve detaylarda ulaşım ve yerleşme haritaları, sanayi tesisleri ve kimyasal madde barındıran tesislerin, benzin istasyonları, gaz ve petrol depolarının yerlerini gösteren bir haritaya ihtiyaç duyulabilir. İşte bu haritalar, CBS yardımı ile veri tabanından ilgili verilere ulaşılması sonucu, çok rahatlıkla ve kısa sürede hazırlanabilmektedirler.

CBS, yukarıda sayılan tüm bu avantajları ile birlikte, afet yönetiminin tüm aşamalarında kullanılan en etkin bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedendir ki; dünyanın çeşitli bölgelerinde CBS pek çok ülkede afetlerle ilgili çalışmalarda çok yoğun olarak kullanılmaktadır. CBS yardımı ile çeşitli afetlerin izlenmesi, afet risk haritalarının

oluşturulması, erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi, afet durum tespitlerinin yapılması, çeşitli afet senaryolarının hazırlanması, acil destek planlarının hazırlanması, olası bir afete karşı alternatifli tahliye ve ulaşım planlarının yapılması, arazi kullanım planlarının yapılması, açık alanların planlanması, koruma ve rekreasyon alanlarının planlanması, halk güvenliği ve güvenilir yapılaşma sahalarının planlanması, tarihi kaynakların tespiti ve korunması, afet sonrasında en fazla yardıma ihtiyaçlı alanların tespiti ve gözlenmesi, arama ve kurtarma çalışmalarının yönlendirilmesi, afetin etki alanlarının tespiti gibi konularda pek çok ülkede çok çeşitli çalışmalar yürütülmektedir.

Coğrafi Bilgi Sistemlerini oluşturan beş ana bileşen bulunmaktadır. Bunlar; donanım, CBS yazılımları, yöntemler, veri ve bu veriyi yazılımlar ile işleyebilecek düzeyde yetenekli insandır. CBS'nin her hangi bir konuda etkin olarak kullanılabilmesi, bu beş bileşenin iyi seçilebilmesine bağlıdır. Günümüzde bilgisayar teknolojisi çok hızlı gelişmektedir. Her gün yeni ve daha güçlü bilgisayarlar ve çeşitli yazılımlar ile tanışmaktayız. Günümüzde afet yönetimi ile ilgili tüm ihtiyaçlarımızı giderebilecek ölçüde güçlü ve kapasiteli bilgisayarlar ve çeşitli CBS yazılımlarını bulmak mümkündür. Her biri kendine göre uygulama farklılıkları içeren, ancak mekânsal veri işlenmesine imkân tanınması ile birer CBS programı olan farklı yazılımlar, farklı ülkelerde çeşitli firmalar tarafından üretilmektedir.

Bunlara, yeryüzündeki en önemli CBS yazılım şirketlerinden biri olan ESRI (Environmental Systems Research Institute)'yi örnek verebiliriz. ESRI, her biri çeşitli konularda daha ayrıntılı analizlere imkân veren ve mekânsal analizleri ile birer CBS yazılımları olan onlarca program geliştirmiştir. Bunlar içinde, UA ile elde edilmiş hava fotoğrafları, radar ve uydu görüntüleri üzerinde çeşitli analiz ve uygulamalar yapmaya imkan tanıyan en önemli programlardan birisi ERDAS'tır. ESRI tarafından geliştirilen ve en yaygın olarak kullanılan CBS programları ise ArcView, ArcInfo ve ArcGIS yazılımlarıdır. Tabi ki bunlar dışında, farklı firmalar tarafından geliştirilen ve zengin bir kullanıcı kitlesine sahip olan Intergraph, MapInfo, Idrisi, Netcad, Genesis ve Grass gibi çok çeşitli CBS yazılımları da bulunmaktadır (Yomralıoğlu 2000). Burada önemli olan yapılacak çalışma için en uygun olan yazılımın, maliyet, destek, eğitim, güncellenme ve ihtiyaç gibi hususlar dikkate alınarak seçilmesidir.

Etkin bir afet yönetiminde olduğu gibi, CBS'nin de olmazsa olmaz bileşenlerinden birisi de veridir. Özellikle doğru, güncel ve çalışmalar için yeterli nitelik ve nicelikte veri içeren bir veri tabanının oluşturulması, afet yönetiminde düşünülmesi gerekli en önemli unsurdur. Ancak bu şekilde, ayrıntılarıyla işlenmiş bir veri tabanı sayesinde afet öncesi, ve sonrası ile ilgili tüm çalışmalar kolaylıkla yürütülebilmektedir. Burada öne çıkan mesele, afet yönetimi ile ilgili oluşturulacak veri tabanında hangi verilerin toplanacağı konusudur. Bu konunun, afet öncesi ve sonrası karşılaşılabilecek ve ihtiyaç duyulabilecek tüm unsurlar dikkate alınarak tespit edilmesi gerekmektedir. Etkin bir afet yönetimi için veri tabanına sadece apartman, hastane, okul, cadde ve sokakların yerlerinin girilmesi kesinlikle yeterli olmamaktadır. Oluşturulacak bu veri tabanı, her bir verinin ayrı bir tabaka olarak bölgenin tüm fiziki, beşeri ve yerleşim özelliklerini kapsayacak şekilde tasarlanmalıdır. Aynı zamanda bu veri tabanında o bölgede geçmişte meydana gelmiş afet verilerinin de kesinlikle girilmesi gerekmektedir.

Örneğin; tarihte meydana gelmiş depremlerin yerleri, büyüklükleri, derinlikleri ve etki alanları mutlaka belirtilmelidir. Ayrıca yöre ile ilgili yapılan çeşitli bilimsel araştırmaların sonuçlarının da bu veri tabanına işlenmesi gerekmektedir. Örneğin; yerin jeolojik yapısı, fay

hatları ve topografyası ile ilgili yapılan araştırma sonuçlarının veri tabanına işlenmesi, ileride ihtiyaç duyulduğunda, zemini depreme karşı dayanıksız alanların tespitinde yardımcı olacaktır. Ayrıntılı ve güncel bilgilerle donatılmış bir veri tabanı, afet yönetimi ile ilgili tüm planlamalar için yapılacak analizlerin de temel taşlarını oluşturmaktadır. Bu nedenle, afet yönetiminde ne şekilde analizler yapılabileceğinin de düşünülmesi ve veri tabanının ona göre organize edilmesi gerekmektedir.

Afet sırasında, afetin yeri ve etkilediği bölgeler, ilkyardım, arama ve kurtarma çalışmalarının yönlendirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Yıkılan ya da tahrip olan yapılar, caddeler, yollar, köprüler, havaalanları, demiryolları, limanlar, sanayi tesisleri vs. gibi altyapı ve üstyapı tesisleri CBS üzerinde kayıtlı olacağından, bu kayıtlar üzerinden arama ve kurtarma çalışmaları hızlandırılabilir. Afet sonrasında, konumu, niteliği ve niceliği belli ve CBS üzerinde kayıtlı olan altyapı ve üstyapı tesislerinin, yapıların hasar oranı belirlenerek, CBS veri girişi yapılarak, ihtiyaçların karşılanması, geçici ve kalıcı barınakların yapılması, altyapı ve üstyapı tesislerinin planlanması ve inşası hızlandırılabilir.

12.1.3. Afet Yönetiminde Uzaktan Algılama

Uzaktan Algılama, yer ile bir bağlantı olmaksızın, uzaktan yere ait çeşitli verilerin elde edilmesidir. Bu çeşitte veriler, genellikle uçaktan hava fotoğrafı şeklinde veya uzaydan uydu görüntüsü olarak elde edilmektedir. Özellikle afet çalışmalarında, afetin etkili olduğu sahanın ve fiziki-beşeri etkilerinin tespiti konularında uzaktan algılama yöntemi ile elde edilmiş veriler kullanılmaktadır. Uydu görüntüsü ve hava fotoğrafları sadece afet sonrası ile ilgili çalışmalar için değil, çok yönlü bilimsel araştırmalar için de kullanılmaktadırlar. Günümüzde, sahanın istenilen ölçekte topografya haritası, üç boyutlu arazi modeli, jeolojik haritası, litolojik formasyonların dağılışı, yerleşim ve arazi kullanım haritaları, fay haritaları, su havzalarının tespiti, akarsu taşkın ovalarının tespiti, orman örtüsü ve ağaç türleri, madenleri, su kaynakları, atmosfer ve sudaki çeşitli kirleticilerin tespiti, yerleşim alanlarının güncel durumlarının, sanayi, ticaret, ikamet alanlarının ve ulaşım sistemlerinin tespiti ve gözlenmesi ve tüm bu özelliklerin haritalanması uzaktan algılama yöntemi ile elde edilen veriler ile mümkün olmaktadır.

Uzaktan algılama teknolojisi yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri ile afet yönetimi için gereken yeterli ve güncel veriyi sağlar. Uydu görüntüleri ve hava fotoğrafları ile bitki örtüsü, su, jeoloji gibi çeşitli arazi özelliklerini haritalamak, yerleşim alanlarındaki binaların farklı özelliklerini analiz etmek, sokak ağının taşıma kapasitesini ve açık alanları saptamak mümkündür. Uydu ve hava fotoğrafları, volkanik faaliyetler, sel, heyelan, çığ ve fırtınalar gibi çeşitli doğal olayların, zaman içindeki gelişim evrelerinin takibi açısından da etkili olarak kullanılmaktadırlar.

Örneğin; uydular aracılığı ile bir fırtınanın ne zaman sonra hangi bölgeleri etkileyeceğinin tahmini, bir volkanik faaliyetin ve lav akışının etkisinin izlenmesi, orman yangınlarının ne tarafa yayıldığının tespiti, bir sel olayının hangi bölgeleri etkilediği ve gelişimini hangi alanlara doğru sürdürdüğü gibi konular bu veriler ile rahatlıkla açıklığa kavuşturulmakta, dolayısıyla afetlere karşı erken uyarı sistemleri, önlem ve kurtarma çalışmaları bunlara göre yapılmaktadır. Uzaktan algılama yöntemi ile yeryüzünün zaman içinde

ne gibi değişimlere uğradığı ve bunda etkili olan faktörler de çok rahatlıkla ortaya çıkarılabilmektedir.

Örneğin; bir deprem sonrasında yeryüzünde meydana gelen değişimler, yanal ve düşey kaymalar, bir heyelan ile değişen yamaç profilleri, fırtınaların ve dalgaların kıyılarda yapmış oldukları tahribatların hepsi bu yöntemle rahatlıkla izlenebilen özelliklerdir. Afet sonrasında afetin etkileşiminin analizinde en önemli güncel veri kaynağımız uzaktan algılama teknolojilerinin bize sunduğu kaynaklardır. Afet öncesi çekilen yüksek çözünürlüklü bir uydu görüntüsü ile afet sonrasında çekilen uydu görüntüleri üzerinde değişim analizleri yapılarak afetin etkileri çok kısa sürelerde analiz edilebilmektedir.

Uzaktan algılama sistemleriyle desteklenmiş coğrafi ve kent bilgi sistemlerinin afet çalışmalarında kullanımı afet öncesinde, afet sırasında ve afet sonrasında karar verici ve uygulayıcılara geniş imkânlar sağladığı, planlama ve karar alma sürecini hızlandırdığı, olaylara müdahalede isabet derecesini arttırdığı genel kabul gören bir gerçektir. CBS, çok modern ve kullanışlı bir veri girme, işleme, analiz etme, sorgulama ve güncelleme aracı iken; UA ise etkin bir veri toplama yöntemidir. Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri günümüzde afet yönetim sistemlerinin ayrılmaz birer veri toplama ve veri işleme araçlarıdır. Uydu görüntüleriyle desteklenen CBS afet yönetiminin her safhasında etkin olarak kullanılan veriler olup birçok ülkede afet zararlarının azaltılmasında kullanılmaktadır. Türkiye’de de bu Afet Bilgi Sistemini kullanan bazı yerel yönetimler bulunmaktadır. Uygulamalar birbirine benzerlik göstermektedir, bu nedenle bir yerel yönetimin uygulaması örnek olarak alınmış ve aşağıda verilmiştir.

12.1.4. Adıyaman İl Afet Bilgi Sistemi

İpekyolu Kalkınma Ajansı tarafından mali olarak desteklenen bu projenin genel amacı; TRC1 Bölgesi’nde doğal afetlerle ilgili yenilikçi çözümlerin hayata geçirilmesine yönelik altyapı çalışmalarının gerçekleştirilmesi ile doğal afetlerde meydana gelebilecek can ve mal kayıplarının azaltılmasıdır. Projenin özel amaçları ise;

- Afet Bilgi Sistemi için gereksinimlerin belirlenmesi, veri setlerinin hazırlanması,
- Adıyaman ili sınırları içerisindeki kurumların afet öncesi envanter çalışmalarında kullanacakları veri standardının oluşturulması,
- Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) altyapısı ile afet envanter planlamasının gerçekleştirilmesi,
- İlgili kurumların afet bilgi sistemi çalışmalarında kullanacakları bir rehber hazırlanmasıdır.

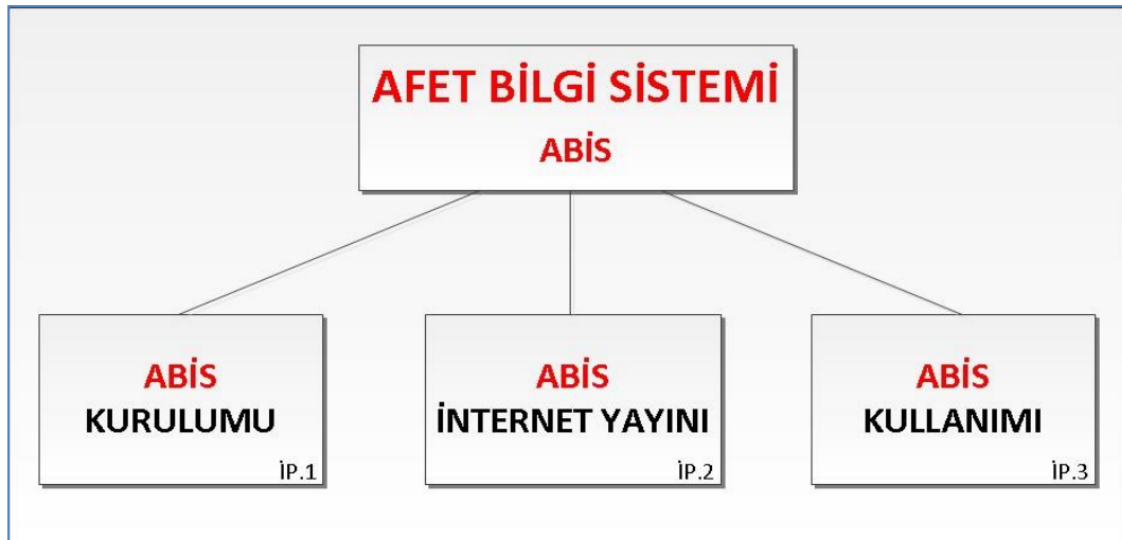
Bu kapsamda; Adıyaman’dan geçen DAF(Doğu Anadolu Fay Hattı)’nın haritaları İl Afet Acil Durum Müdürlüğü tarafından 2012 yılında sayısallaştırılarak 1/100.000 ölçekli Adıyaman İl haritasına işlenmiş olup, ayrıca DAF’ın 2 Km’lik, 5 Km’lik ve 10 Km’lik alandaki yerleşim yerleri tespit edilmiştir. Tespiti yapılan yerleşim birimlerine ait hane sayısı ve nüfus verilerine ait tablolar çıkartılmıştır. Bu veriler çerçevesinde toplamda DAF’ın sağ ve solundaki 10 km’lik kuşakta toplam 25433 hane ve 82944 kişinin yaşadığı tespit edilmiştir.

Bütün bu afetler ile başa çıkmak, riskleri azaltmak ve müdahaleyi sistemli bir hale getirmek kayıp ve zararların, can, mal-mülk ve çevre açısından azaltılmasında büyük oranda rol oynayacaktır. Bu bağlamda 2009 yılında çıkan 5902 Sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi

Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun'u ile İl Afet ve Acil Durum Müdürlüklerine afet ve acil eylem planlarını yapma ve afette her türlü sorumluluğu alma zorunluluğu getirilmiştir. Adıyaman AFAD da bu sorumluluğunu yerine getirmek ve elinde bulunan afet verilerini ve planlarını doğru bir şekilde kullanabilmek için öncelikle AFET BİLGİ SİSTEMİ'ni tamamlamıştır. OpenGIS tabanlı bu sistemde kullanılan veri setleri aşağıdaki gibidir.

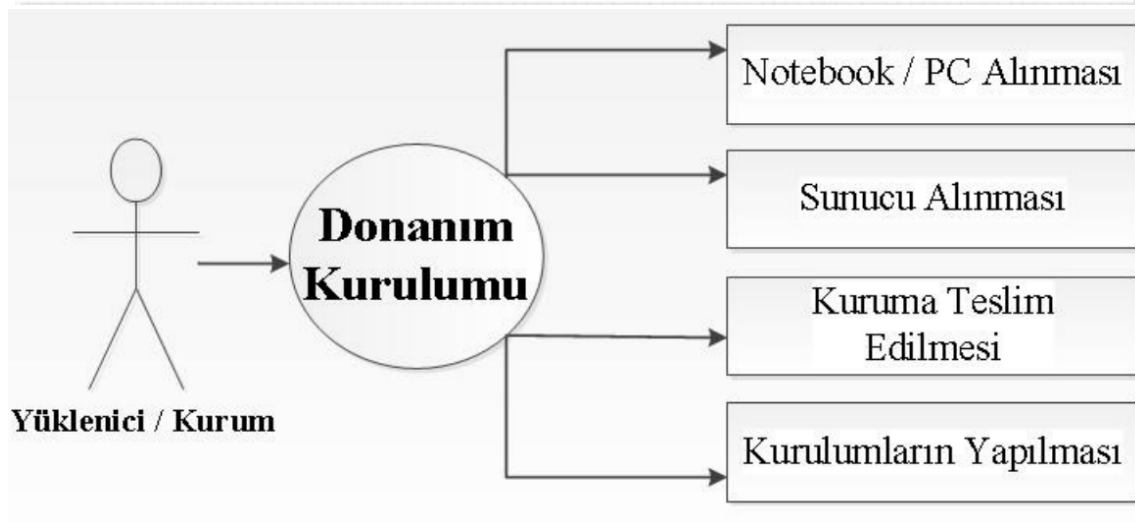
	VERİLER _ÜST TÜR	VERİLER _ALT TÜRLERİ
1	İDARİ SINIRLAR	
2	1. ÖNCELİKLİ YOLLAR	
3	SİVİL TAHLİYE YOLU	
4	ALTERNATİF YOLLAR	
5	ÖNCELİKLİ TRAFİK KONTROL NOKTASI	
6	SİVİL TAHLİYE TRAFİK KONTROL NOKTASI	
7	İLÇE AFET YÖNETİM MERKEZİ	
8	SAĞLIK VE İLK YARDIM KOOR. MER.	
9	AMBULANS BEKLEME NOKTASI	
10	YARALI TOPLAMA MERKEZİ	
11	HASTANELER	HASTANE SAHRA HASTANESİ SAĞLIK OCAKLARI ÖZEL POLİKLİNİK VE KLİNİKLER
12	GEÇİCİ İSKAN / ÇADIR ALANLARI	
13	GEÇİCİ İSKAN İÇİN KULLANILACAK BİNALAR	OTEL VE PANSİYONLAR KÜLTÜR MERKEZİ BİLGİ EVİ OKUL SOSYAL TESİSLER
14	İLERİ DAĞITIM NOKTASI	
15	İLÇE LOJİSTİK DESTEK MERKEZİ	
16	LOJİSTİK TOPLAMA MERKEZLERİ	İŞ MAKİNALARI TOPLAMA MERKEZİ 1.TOPLANMA MERKEZİ (Kurtarma araçları olan arama ekiplerinin toplanacağı alan) 2.TOPLANMA MERKEZİ (Kurtarma araçları olmayan arama ekiplerinin toplanacağı alan)

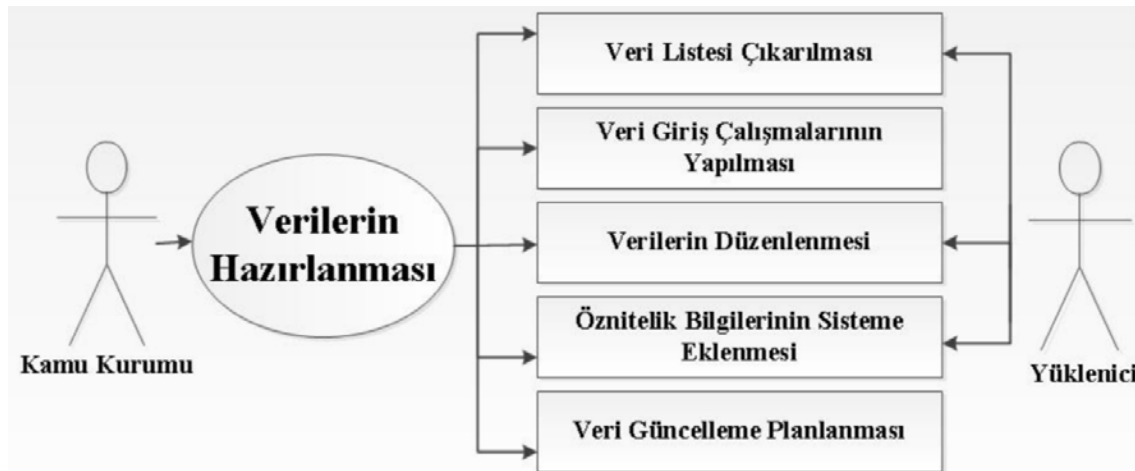
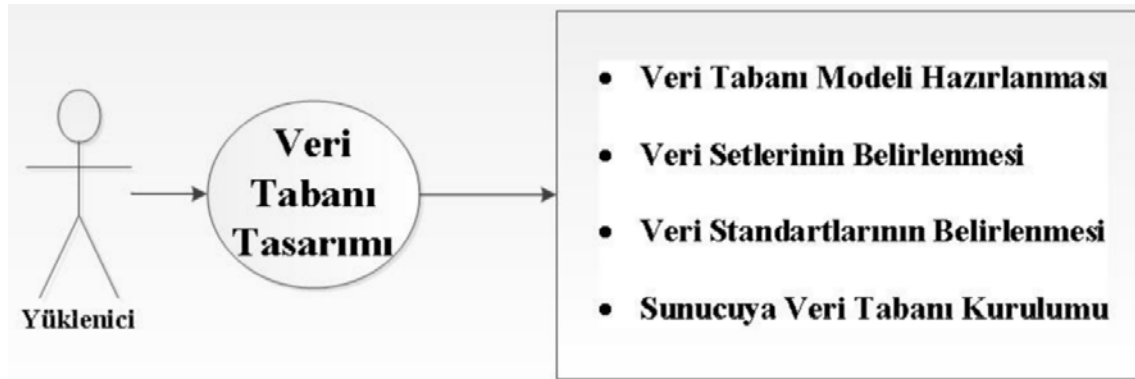
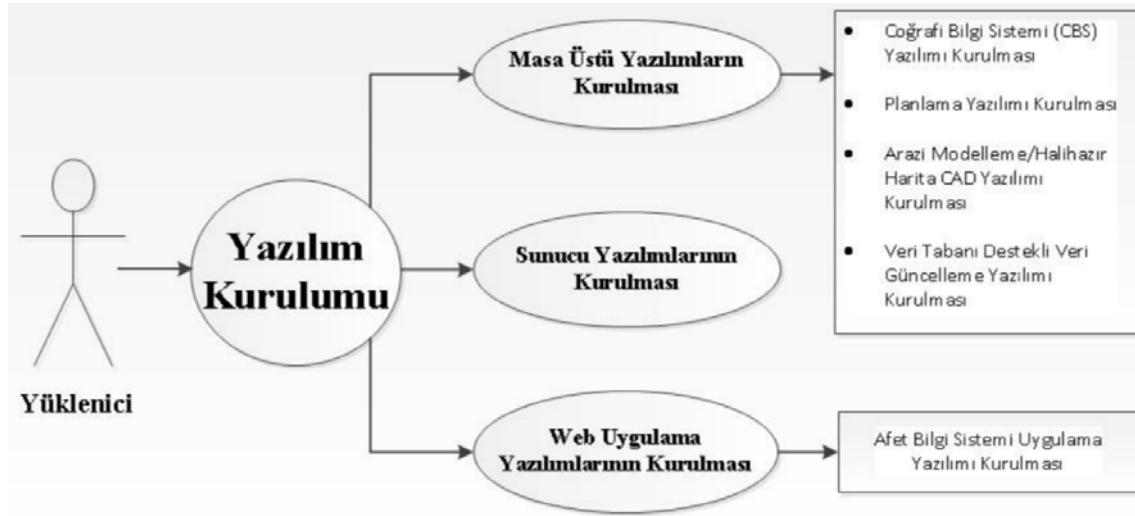
17	HELİKOPTER İNİŞ YERİ	
18	MEZARLIK ALANLAR	MEVCUT MEZARLIK ALANLARI PLANLANAN MEZARLIK ALANLARI
19	ÇÖP & ENKAZ DÖKÜM ALANLARI	
20	POLİS KARAKOLLARI	
21	TOPLANMA ALANLARI / PARKLAR	
22	1.DERECE YANGIN RİSKLİ ALANLAR	AKARYAKIT İSTASYONLARI YÜKSEK KATLI BİNALAR DEPOLAMA ALANLARI DİĞER
23	TRAFO MERKEZLERİ	
24	SU TEMİN NOKTALARI	YANGIN HİDRATI SU VANALARI SU TERFİ MERKEZLERİ SU DEPOLARI İÇME SUYU TEMİN HATLARI
25	SANAYİ ALANLARI	
26	ECZANELER	ECZANELER ECZA DEPOLARI
27	AFET İSTASYONLARI	
28	KREŞ, GÜNDÜZ BAKIM EVİ	
29	İLK TEMİN NOKTALARI	SOĞUK HAVA DEPOLARI STOKLU MARKETLER & GIDA ÜRETİM YERLERİ AŞEVİ VE YEMEK FİRMALARI FİRİN SU İSTASYONLARI
30	TELEKOM SANTRALİ	
31	GİYİM MADDELERİ ÜRETEK TESİSLER	
32	MUHTARLIK	
33	BELEDİYE	BELEDİYE BELEDİYE HİZMET BİNALARI AŞEVİ
34	OKULLAR	
35	HALI SAHALAR	
36	HAFRİYAT FİRMALARI	
37	KAMYON & KAMYONET Firmaları	
38	SERVİS ARACI FİRMALARI	
39	TAKSİ DURAKLARI	
40	YEREL RADYO İSTASYONLARI	

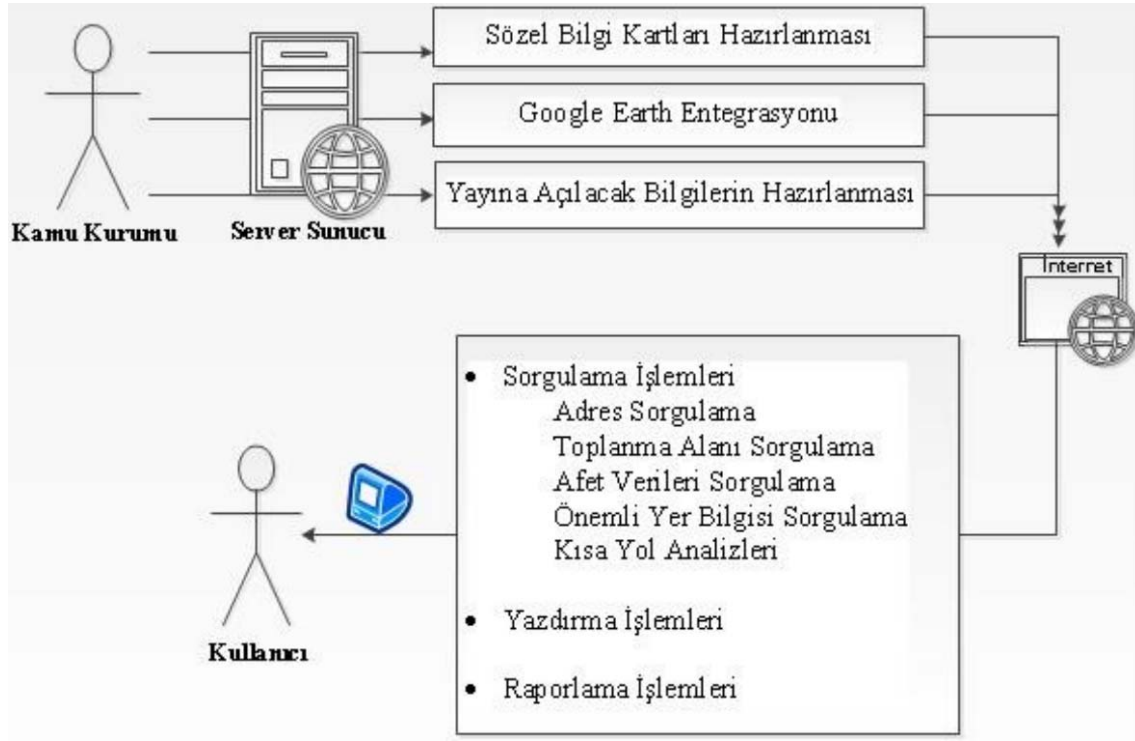


ABİS KURULUMU

İP.1







Afet Bilgi Sistemi kapsamında belirlenen kullanım kararlarının coğrafi olarak doğru koordinatlarda ve veri tabanı destekli sisteme işlenebileceği ve sözel bilgilerinin girilebileceği Veri Güncelleme Araçları tasarlanmış ve yazılım süreci sonucunda gerekli testleri yapılarak kullanıma hazır hale getirilmiştir. Veri Güncelleme Aracı tasarımı hem kullanım türlerinin geometrik özellikleri hem de farklılaşan sözel bilgileri göz önünde bulundurularak tamamlanmıştır. Veri güncelleme araçları ile Afet Objeleri(alansal ve noktasal), İçme Suyu Temin hatları, Geçici İskân Çadır Alanları, Sahra Hastanesi, Toplanma Alanı-Parklar, Afet kapsamında değerlendirilen Önemli Yerler ve Öncelikli Yollar doğru koordinatlarında işlenmiştir.

Sistemden alınan bazı ekran görüntüleri aşağıda verilmiştir.

Afet Alan Objeleri

Genel Fonksiyonlar

Ekme İşlemleri

☒ Ekranı İşaretleyerek

☐ Ekrandan Seçerek

Uygula

Afet Alan Objeleri

İçme Suyu Temin Hatları

Afet-Nokta Objeleri

Geçici İskan-Çadır Alanları

Sahra Hastanesi

Toplanma Alanı-Parklar

Önemli Yerler

Yol Öncelik

Bilgi Kartı

Afet Alan Objeleri

ABIS Bilgileri

Adı: Ağalar 2. Mezarlık

Afet Kullanım Amacı: MEVCUT MEZARLIK ALANLARI

Açıklama: Mezarlık

İşlem Bilgileri

Kayıt Ekle Kayıt Sil Linkler

TAMAM İPTAL

İçme Suyu Temin Hatları

Genel Fonksiyonlar

Ekme İşlemleri

☒ Ekranı İşaretleyerek

☐ Ekrandan Seçerek

Uygula

Afet Alan Objeleri

İçme Suyu Temin Hatları

Afet-Nokta Objeleri

Geçici İskan-Çadır Alanları

Sahra Hastanesi

Toplanma Alanı-Parklar

Önemli Yerler

Yol Öncelik

Bilgi Kartı

İçme Suyu Temin Hatları

ABIS Bilgileri

Adı:

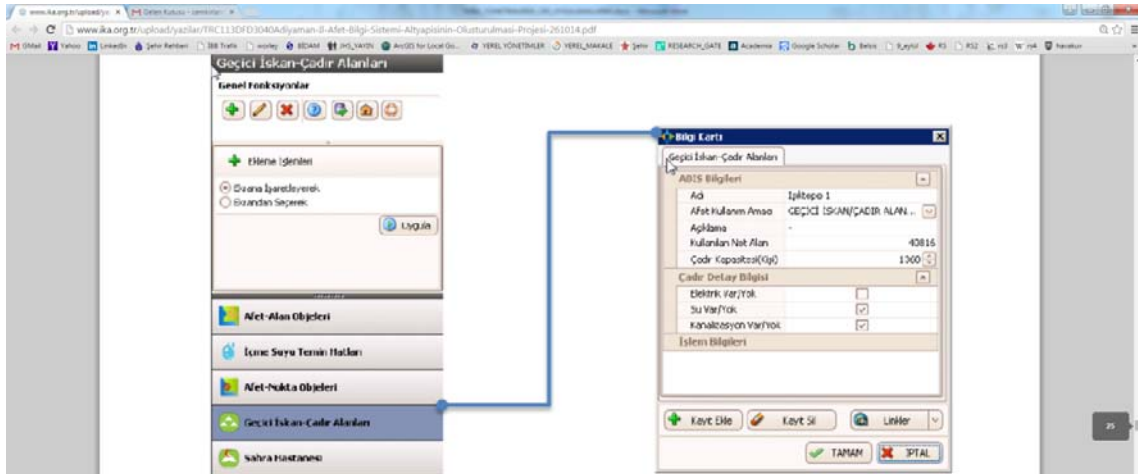
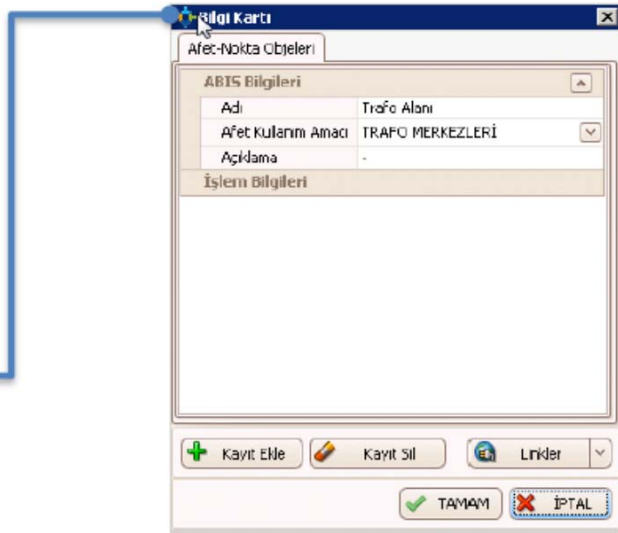
Afet Kullanım Amacı: İÇME SUYU TEMİN HATLARI

Açıklama: -

İşlem Bilgileri

Kayıt Ekle Kayıt Sil Linkler

TAMAM İPTAL



12.2. Sonuç

Afet olaylarının sıklıkla yaşandığı ve ciddi boyutlarda can ve mal kaybı verilen ülkemizde zararların ortadan kaldırılması, en azından en alt seviyeye indirilmesi ancak etkin bir afet yönetim sistemi ile mümkün olmaktadır. Ülkemizde Afet Yönetimi denilince, bir afet olayından sonra uygulanan kurtarma ve ilk yardım, çalışmaları gelmekte ve başarı ya da başarısızlık buna göre değerlendirilmektedir. Yara sarma politikası olarak adlandırılabilir bu tür yaklaşımlardan vazgeçilip afet yönetim yapısının afet öncesi, sırası ve sonrasına dönük olarak yeniden tasarlanması gereklidir. Afet yönetim sistemlerinde aynı anda çok çeşitli verilerin incelenmesi, analiz edilmesi ve bunlara göre çeşitli planlamaların yapılması gerektiğinden dolayı, CBS ve UA bu sistem içinde kullanılması gereken en önemli veri toplama ve veri işleme araçlarıdır. Afet yönetimi ile ilgili tüm çalışmalar tek merkezden koordine edilmelidir. Bu merkez, afet yönetiminin tüm aşamaları ile ilgili her türlü çalışmaya imkân tanıyan çok geniş bir veri bankası ve bu verinin hızlı ve doğru bir şekilde kullanılması, analiz edilmesi ve çeşitli yerlere ulaştırılmasında gerekli olan en üstün teknoloji ile donatılmalıdır. Özellikle, verilerin tek elde toplanması ve daha sonra diğer kurumların hizmetine sunulması çok önemlidir.

Bu teknolojiler içinde CBS ve UA mutlaka yer almalıdır. Dünyada ve ülkemizde afet zararlarını en aza indirmek için çeşitli yöntemler geliştirilmekte ve kullanılmaktadır. Bu yöntemlerin başında o bölgenin afet tehlike durumunu ortaya koymak ve mevcut planları buna göre yapmak gerekir. Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) teknikleri afet zararlarının azaltılmasında güvenilir, hızlı ve kolay kullanımı açısından tercih edilir bir araç olarak görülmektedir. Toplumun CBS kullanarak bir doğal afet yönetim sistemi geliştirmesi tek başına afetlerin zararlarını azaltmaya yetmeyebilir. Bunun için öncelikle toplumda bir afet bilincinin uyandırılması gerekmektedir. Afet bilincini geliştirmek amacıyla verilen, afetlerden korunmayı öğreten ve temel afet bilgisini arttıran eğitimlerin yaygınlaştırılması gerekir.

Doğal afet zararları, afetler olmadan önce alınacak önlemlerle azaltılabilir. Bunun için halkın bilinçli ve duyarlı yaklaşımı, gerekli donanımın sağlanmasını iyi örgütlenmiş ve işleyen bir yönetim yapısını zorunlu kılmaktadır. Sonuç olarak, tehlikelere karşı ve afet yönetim sisteminin her evresinde ailemizin, komşularımızın, kurumumuzun ve ülkemizin güvenliğini sağlamada kişisel, kurumsal ve toplumsal sorumluluklarımız vardır. Bu nedenle afetlere dayanıklı bir toplum oluşturmak için, afetlerin zararlarını azaltmak ve afetlere hazırlık çalışmalarıyla birlikte, afet eğitimi ve tatbikatları tüm seviyelerde yaygın ve doğru bir şekilde yapılmalıdır.

Uygulamalar

Afet öncesi, afet hali ve afet sonrasında CBS teknolojilerinin hangi amaçlarla kullanılabileceğini düşününüz.

Uygulama Soruları

Afet öncesi, afet hali ve afet sonrasında CBS teknolojilerinin kullanımına yönelik birer örnek veriniz.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Afet Bilgi Sistemlerinin hangi amaçlarla ve hangi teknolojik altyapıyla kurulması gerektiği yönünde bilgiler verilmiş ve konu gerçek bir uygulama üzerinden açıklanmıştır.

Bölüm Soruları

- 1) Aşağıdakilerden hangisi afet yönetiminin 4 ana evresinden biri değildir?
- a) Müdahale
 - b) İyileştirme
 - c) Zarar Azaltma
 - d) Hazırlıklı Olma
 - e) Afet zamanının önceden bilinmesi
- 2) Aşağıdakilerden hangisi CBS'nin afet yönetim sistemi ile ilgili çalışmalarda kullanılmasının avantajlarından biri değildir?
- a) Yazılım ve donanım altyapısının uzun vadede kurulabilmesi
 - b) Güncellenebilmesi
 - c) Etkin bir veri paylaşım aracı olması
 - d) Çok yönlü görselleştirme imkânı sunması
 - e) Hızlı veri analizleri yapabilmesi ve kolay çözümler sunabilmesi
- 3) Aşağıdakilerden hangisi afetin büyüklüğüne etki eden ana faktörlerden biri olamaz?
- a) Olayın fiziksel büyüklüğü
 - b) Olayın yerleşme alanlarına olan uzaklığı
 - c) Tehlikeli bölgelerdeki hızlı ve denetimsiz sanayileşme
 - d) Nüfus artışıdaki yavaşlama
 - e) Afetin yol açtığı can kaybı ve yaralanmalar

Cevaplar

1)e, 2)a, 3)d

13. DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI - 6

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Adres Bilgi Sistemi Tasarım ve Uygulama

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

Adres Bilgi Sistemi nedir, hangi amaçlarla kullanılır?

Coğrafi Bilgi Sistemleri Adres Bilgi Sistemine ne gibi faydalar sağlar?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
Adres Bilgi Sistemi	İlgili teknolojiler hakkında bilgi sahibi olunması	Adres Bilgi Sistemi tasarım ve uygulama sürecine dair detaylı bilgiler verilecektir.

Anahtar Kavramlar

Adres Bilgi Sistemi
Ulusal Adres Veri Tabanı
Numarataj
CBS

Giriş

Bu bölümde, bir yerel yönetim CBS altyapısının en önemli bileşenlerinden olan numarataj kavramı ve bu kavram temelli Adres Bilgi Sistemi yapısı detaylı olarak ele alınacaktır. Bu sistemin amaçlarından ve faydalarından bahsedilecektir.

13.1. Adres Bilgi Sistemleri

5490 Sayılı Nüfus Hizmetleri Kanununca Türkiye’de yaşayan herkesin bir yerleşim yeri ve bir adresi olmak zorundadır ve adresler ancak bir bilgi sisteminin varlığı ile hayata geçebilir. Yaşamın her aşamasında Adres Bilgi Sisteminin birer parçasıyız ve bu sisteme ihtiyaç duyuyoruz. Adres Bilgi Sistemi sözel bir yapıdadır. Bir haritaya veya kılavuza ihtiyaç duymadan kullanılmaktadır. Ama sadece sözel bilgi ile hareket edildiğinde küçük bir yanlışlık bile bizim kentte kaybolmamıza neden olabilir. Bunu kurumların küçük yanlışlıklar yüzünden veri tabanı içerisinde kaybolmalarına benzetebiliriz. Sözel veriler mekânsal veriler ile entegre edilmediğinde bilgi eksikliği ve kaos oluşması muhtemeldir. Kent bilgi sisteminin temel amacı; mekânsal veriyi sözel veriler ile akıllandırmaktır (Ergin & Dağdelen, 2013). Altının çizilmesi gereken konu Adres Bilgi Sistemi olmadan Kent Bilgi Sisteminin olamayacağıdır.

“31/07/2006 tarih ve 26245 sayılı” Resmi Gazetede yayınlanan “Adres ve Numaralamaya İlişkin Yönetmelik” 25/04/2006 tarih ve 5490 sayılı Nüfus Hizmetleri Kanununun hükümlerine göre, Ulusal Adres Veri Tabanının (UAVT) oluşturulması için hazırlanmıştır. Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından hazırlanan adres standardı ise 20 Temmuz 2006 tarihinde TST-EN14142_1 sayılı doküman ile yayımlanmıştır.

Adres standardı; il, ilçe, bucak, köy, mezra, belediye adı, mahalle adı ve tanıtım numarası, meydan, bulvar, cadde, sokak, küme evlerin adı ve tanıtım numarası ile site adı, blok adı, mevki adı, dış kapı numarası, iç kapı numarası ve posta kodu bileşenlerinden oluşmaktadır. Adres Kayıt Sisteminin başarılı olması için numaralama çalışmalarının tam ve eksiksiz yapılması gereklidir. Numaralama çalışması; alanda adreslerin numaralandırılması, levhaların asılması ve adreslerin Ulusal Adres Veri Tabanına işlenmesi süreçlerinin tümünü içermektedir.

Adres Bilgi Sistemi üç ana başlık altında incelenebilir:

1. Dijital veri seti
2. Ulusal Adres Veri Tabanı
3. Kentin günlük işleyişine kılavuzluk yapacak yönlendirme tabelaları

1. Dijital veri seti:

Burada bahsedilen, yerel yönetimin kendi içerisinde barındırdığı bir veri tabanında tutulan ve belirli bir kayıt desenine sahip kayıtlardır. Dijital veri seti bir kapı noktasından ilçe sınırına kadar Adres Bilgi Sistemini oluşturan tüm öğelerin bağlı olduğu, sorgulanabilir bir yapıya sahip, tekrar etmeyen ID’ler ve bu ID’ler ile entegre edilmiş tabloları içermektedir. Her bir kayıt; nokta, çizgi ve poligonlar ile eşleştirilerek koordinatlandırılmıştır. Örnek bir Zorunlu Adres Bileşenleri Tablosu aşağıda verilmiştir. Tablodaki Z değeri, zorunlu olarak girilmesi gereken bilgileri gösterirken, X ifadesi girilmesi tercihe bağlı olan bilgileri belirtmektedir.

İl Merkezi	İlçe Merkezi	Belediye Teşkilatı olan Köy	Belediye Teşkilatı olmayan Köy
Z İl adı	Z İl adı	Z İl adı	Z İl adı
Z İlçe adı	Z İlçe adı	Z İlçe adı	Z İlçe adı
Z Mahalle adı	Z Mahalle adı	Z Bucak adı	Z Bucak adı
		Z Köy adı	Z Köy adı
		Z Mahalle adı	
Meydan, bulvar , cadde, küme evlerden sadece biri varsa			
Z Meydan	Z Meydan	Z Meydan	Z Mevki adı
Z Bulvar	Z Bulvar	Z Bulvar	Z Mezra adı
Z Cadde	Z Cadde	Z Cadde	
Z Küme evlerden	Z Küme evlerden	Z Küme evlerden	
Z Dış kapı no	Z Dış kapı no	Z Dış kapı no	Z Dış kapı no
Z Posta kodu	Z Posta kodu	Z Posta kodu	Z Posta kodu
Birden fazla bağımsız bölüm varsa			
Z İç kapı no	Z İç kapı no	Z İç kapı no	Z İç kapı no
varsa	varsa	varsa	varsa
X Site adı	X Site adı	X Site adı	X Site adı
X Blok adı	X Blok adı	X Blok adı	X Blok adı

Proje tablo örnekleri ise şu şekildedir:

YAPI ÖZNETELİK	VERİ TİPİ	KAPI ÖZNETELİK	VERİ TİPİ
İLCE_ID	Short Integer	İLCE_ID	Short Integer
MAHALLE_ID	Short Integer	MAHALLE_ID	Short Integer
KOY_ID	Short Integer	KOY_ID	Short Integer
PARSEL_ID	Long Integer	YOL_ID	Long Integer
YAPI_ID	Long Integer	YAPI_ID	Long Integer
KAPI_NO	Text	KAPI_ID	Long Integer
INSAAT_TURU	Short Integer	KAPI_NO	Text
KBS_BINA_NO	Long Integer	ESKİ_KAPI_NO	Text
YAPI_ADI	Text	TAHSİS_KAPI_NO	Text
KAT_ADEDİ	Short Integer	ESKİ_YOL_ADI	Text
KULLANIM_TURU	Text	KAPI_ADI	Text
NORMAL_KAT	Short Integer	KULLANIM_TURU	Text
CATI_KATI	Short Integer	YOL_ADI	Text
BODRUM_KAT	Short Integer	OBJE_ANA_GRUP_KOD	Short Integer
ISYERİ_SAYISI	Short Integer	OBJE_GRUP_KOD	Short Integer
KONUT_SAYISI	Short Integer	OBJE_KOD	Short Integer
OTOPARK	Short Integer	TABELA_DURUMU	Text
OBJE_ANA_GRUP_KOD	Short Integer	MONTAJ_TARİHİ	Tarih
OBJE_GRUP_KOD	Short Integer		
OBJE_KOD	Short Integer		
KAYNAK	Text		

Tablo örneklerinde görüldüğü gibi Yapı ve Kapı tabloları birçok öznetelik bilgisini barındırmaktadır. Elbette bu öznetelikler projenin kapsamına göre değişebilir. Ancak Adres Bilgi Sisteminin varlığı için minimum bu bilgilere ihtiyaç bulunmaktadır.

2. Ulusal Adres Veri Tabanı (UAVT):

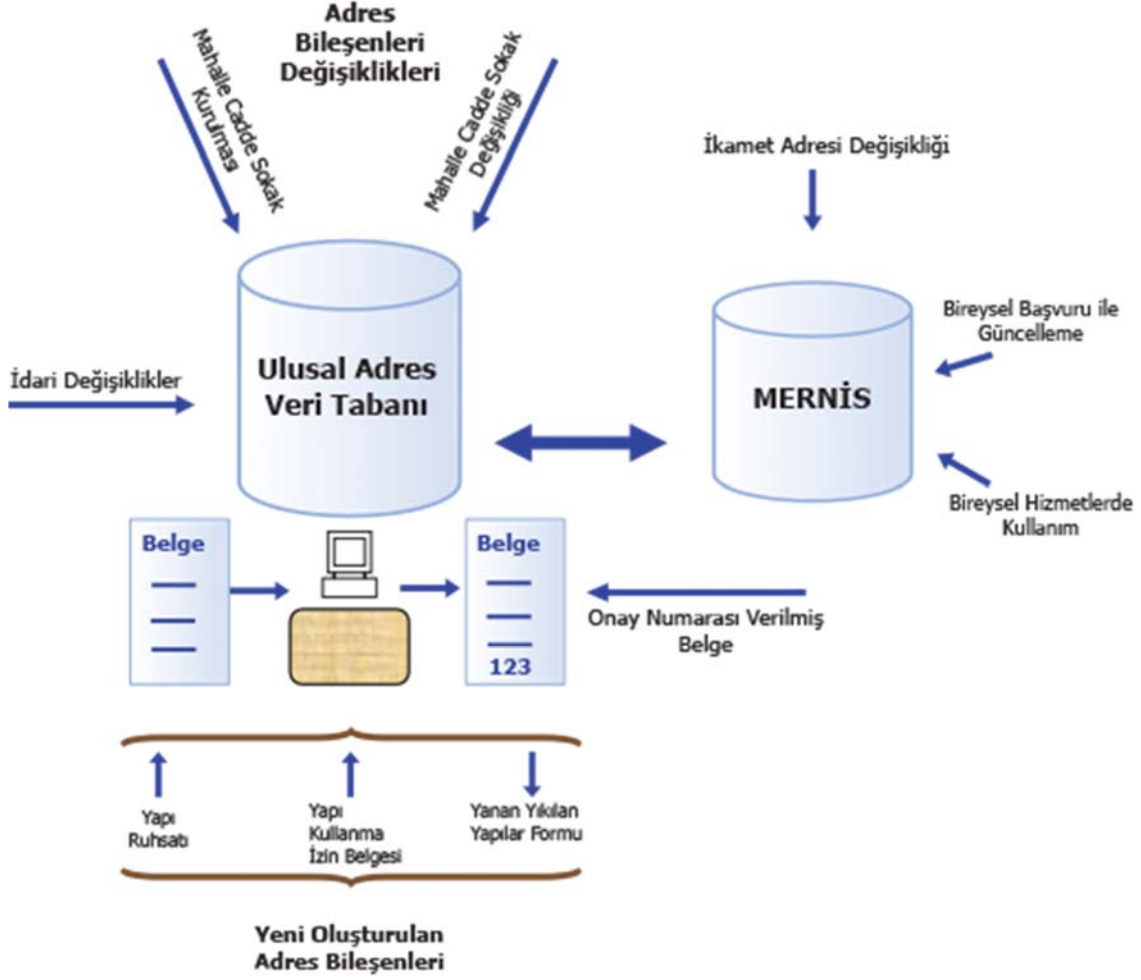
Türkiye Cumhuriyeti sınırları içinde bulunan adres bileşeni (il adı, ilçe adı, dış kapı numarası ve posta kodu) ile tanımlanmış tüm adreslerin tutulduğu veri tabanıdır. UAVT uygulamasının amaçları;

- Yerleşim yeri bazında güncel nüfusun nitelik ve niceliklerine ilişkin güvenilir istatistik üretilmesi,
- Adres ve nüfus bilgilerinin tek merkezden takip edilmesi,
- Adres karmaşası yüzünden oluşan ekonomik kayıpların önlenmesi (Adres kayıtlarının doğru tutulmamasından, yanlış adres beyan edilmesinden, bilgi kirliliğinden ya da adres bileşenlerinin çok sık değişmesinden dolayı),
- Nüfus sayımı ve tespitlerinde seçmen kütüklerinin oluşturulması ve güncelleştirilmesindeki ek maliyet yükünün ortadan kaldırılması,
- Tebligatların, adres eksikliği nedeniyle ilgili yere geç ulaşması ya da hiç ulaşmamasından kaynaklanan gelir kaybı ve kaçakların önlenerek vergi gelirlerinin artması,
- Elektronik ortamda güncel olarak tutulan UAVT'den bilgi sistemlerinin alt yapısının oluşturulması,
- Kamu yatırımlarının planlaması ve uygulanması,
- Kamu hizmetlerinin etkin ve verimli yürütülmesinin sağlanması,
- Kamusal denetim mekanizmalarının daha etkin çalışması,
- Kamu kurum ve kuruluşlarının birlikte çalışabilirlik ilkesi içinde bir e-devlet yapısına kavuşması olarak özetlenebilir.

26245 sayılı yönetmeliğe göre Belediye ve İl Özel İdaresi sorumlulukları:

- Adres ve Numaralama Yönetmeliğine uygun olarak numaralama çalışmalarının yapılması,
- Ulusal Adres Veri Tabanına, tespit edilen adres bileşenlerinin işlenmesi ve güncellenmesi,
- Yapı belgelerinin (Yapı Ruhsatı, Yapı Kullanma İzin Belgesi, Yanan-Yıkılan Yapılar Formu) Ulusal Adres Veri Tabanı kullanılarak sağlanması,
- Yeni verilen yapı belgelerinin sisteme işlenmesinin sağlanması olarak belirlenmiştir.

Buradan da anlaşılacağı üzere, Adres Bilgi Sistemi bir kere kurulup tamamlanan bir sistem değil, aksine yaşayan ve sürekli güncel tutulması gereken bir sistemdir. Ulusal Adres Veri Tabanı, hem yerel yönetimlerden gelen verilerle hem de MERNİS (Merkezi Nüfus İdare Sistemi) ile doğrudan bağlantılıdır. Bu bağlantıları gösteren şema aşağıda verilmiştir.



3. Yönlendirme Tabelaları:

Yönlendirme tabelaları, günlük hayatımızda bir Mağaza, Alışveriş Merkezi, Banka Şubesi, Hastane ve bunun gibi birçok mekânı ararken bize hangi Mahalle, Sokakta ve sokağın neresinde olduğumuzu gösteren Sokak Direk Yönlendirme Tabelaları, ek bilgi olarak bulunduğumuz sokağın kaç numarada başladığını ve bittiğini belirten Duvar Yönlendirme Tabelaları ve aradığımız noktanın kapısında bulunan Kapı Tabelalarını içermektedir. Adres Bilgi Sisteminin Güncellenmesi, tüm bu sayılanların gözden geçirilmesi ve güncelleştirilmesini içermektedir. Fakat araziye inilmeden önce CBS ortamında gerekli kararlar verilmelidir.

Bir Adres Bilgi Sisteminin ve Taşınmaz Envanterinin ne kadar doğru olacağı ise numarataj altyapısının ne kadar sağlıklı olduğu ile ilgilidir. Yıldırım, Çete & Yomralıoğlu (2003) Adres Bilgi Sistemi konusunda bir model geliştirmişler ve bu modeli çalışma alanı olarak seçtikleri Trabzon İli Pelitli Beldesinde uygulamışlardır. Aşağıda bu uygulamanın detayları ve son halini gösterir görselleri verilmiştir.

13.2. Pelitli Adres Bilgi Sistemi (PABİS) Uygulaması

Kent Bilgi Sistemleri (KBS), çağdaş kent yönetimleri için mekân verilerini konu alan önemli bir bilişim sistemidir. Kentlere ait yoğun ve karmaşık yapıdaki bilgilerin hızlı ve sağlıklı şekilde kullanılmasına olanak sağlayan KBS'ler, kent yöneticileri için bir karar destek aracıdır. KBS temelde bilgi teknolojisine dayalı bir sistem olup, e-Belediye'nin de önemli bir bileşenini oluşturur. Nitekim ülkemizde KBS'ler, kentliye çağın gereklerine uygun, daha nitelikli hizmet sunmak isteyen yerel yönetimlerin ilgisini çekmektedir. Buna paralel olarak, son zamanlarda, özellikle büyük kentlerde, KBS alanındaki çalışmalar için önemli kaynaklar ayrıldığı gözlenmektedir. Ancak, KBS'lerin başarılı bir şekilde oluşturulması ve yasatılması, tüm sistemlerde olduğu gibi, öncelikle gerekli altyapının hazırlanmasına ve muhtemel sorunların başlangıçta giderilmesine bağlıdır. Bu sorunlardan biri de, ülkemizde kentlere ait mevcut **numarataj** altyapısının sağlıklı ve güncel bir yapıda olmamasıdır.

Numarataj, belediye mücavir alan sınırları içerisinde bulunan meydan, bulvar, cadde, yol, sokaklar ile bunlara cephesi bulunan yapılara adres tespiti yapıp, herhangi bir toprak parçası veya binanın coğrafi konumunu ve işlev açısından tanımlanmasını sağlamaktır (Ankara Büyükşehir Belediyesi, 2015). Numarataj, özellikle KBS'lerin temel bileşenlerinden olan Adres Bilgi Sistemleri'nin (ABİS) oluşturulmasında hayati bir öneme sahiptir. Numarataj bilgisi, kentte yaşayan tüm insanların bulundukları mekân ile bağlantısını sağlayan, vergilendirmeden temel hizmetlere kadar bütün alanlarda ihtiyaç duyulan, basit ancak çok önemli bir veridir. Dolayısıyla, sağlıklı bir e-belediye için, öncelikle bu verilerin dijital olarak oluşturulması gerekir. Bu nedenle, KBS çalışmalarına başlamadan önce, kente ait adres veri tabanları-dijital harita ilişkisi için, ivedilikle numarataj çalışmalarındaki eksikliklerin giderilerek, bu konudaki altlık bilgilerinin dijital ortamlarda tutulmasına ihtiyaç vardır.

Yapılan bu çalışmada, dijital adres verisi için gerekli olan temel bilgiler kapsamında, öncelikle ülkemizdeki numarataj çalışmalarının mevcut durumu incelenmiş, mevzuat ve uygulamadaki eksiklikler ortaya koyulmuş ve sağlıklı bir numarataj altyapısı için önerilerde bulunulmuştur. Yapılan incelemelerden elde edilen bulgular ışığında, ülkemizdeki ABİS çalışmalarında model olarak kullanılabilecek bir ABİS tasarımı gerçekleştirilmiştir. Trabzon İli Pelitli Beldesi'nde gerçekleştirilen gerçek bir model ile bu tasarım uygulamaya aktarılmıştır. ABİS tasarım ve uygulama sürecinin adımları genel hatlarıyla aşağıda verilmiştir.

13.2.1. Adres Bilgi Sistem Tasarımı ve Uygulaması

Çalışma alanı olarak seçilen Trabzon İli Pelitli Beldesinde 1602 bina, 11 cadde ve 170 sokak bulunmaktadır. Numarataj işlemlerine geçilmeden önce sağlıklı bir yol ağı verisinin oluşturulması gerekmektedir. Bu işlemin ardından bina katmanı oluşturulacak, adres bilgileri tablo haline getirilecek ve ardından adres dağılım dosyaları oluşturularak sistem işletilmeye başlanacaktır.

1. Yol Ağının Oluşturulması:

Adres Bilgi Sistemleri (ABİS) için temel veri ‘yol’ katmanıdır. Sistem kurulduktan sonra, adres ile ilgili her türlü sorgulama ve analizin yanında, yol verisi kullanılarak, yönetici konumundaki kişilerin optimum kararlara erişebilmesine yardımcı olan analizler de yapılabilmektedir. Bunun yanı sıra, yerel yönetimler açısından ABİS’in gelir kayıplarının önüne geçilmesi için bir araç olarak görüldüğü ve kuruluş amaçlarından birinin de bu olduğu göz önüne alınırsa, emlak vergisini tahsil etmede problemler yasayan yerel yönetimler için de bu sistemler bir çözüm aracı olarak görülmektedir. Ülkemizde cadde ve sokak bazında belirlenen emlak vergisi birim fiyatları, ABİS için oluşturulan yol ağı veri tabanına girildiğinde, her bir konutun, arsanın ya da arazinin ödeyeceği emlak vergisi miktarı kolayca hesaplanabilir.

Adres bilgi sistemleri için gerekli yol ağı, hâlihazır haritalardaki yol eksenlerinden geçirilen çizgilerle oluşturulabileceği gibi, yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden ya da hava fotoğraflarından da aynı yöntemle elde edilebilir.

2. Bina Katmanının Oluşturulması:

ABİS için bir diğer temel veri katmanı ‘bina’ katmanıdır. Binalar, hâlihazır haritalardan, uydu görüntülerinden ya da hava fotoğraflarından elde edilebilmektedirler. Bu katmanın dijital olarak oluşturulması ve adres verisi yardımıyla yol ağı ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Bu asmadan sonra gerekli veriler arazi çalışmaları ile toplanıp, topolojik yapı oluşturulduktan sonra bina katmanı sistem içinde aktif hale getirilmelidir.

3. Adres Tablolarının Oluşturulması:

Kent için toplanan bütün grafik katmanlara ait öznitelik bilgilerinin bulunduğu veri tabanlarından bağımsız olarak, bir adres veri tabanı oluşturulmalıdır. Bu veri tabanı, diğer bütün tablolarla ilişkilendirilmelidir. Adres tabloları içinde, binalara ait adres ya da adresleri ve bu adreslerin karşılık geldiği adres kodları bulunmalıdır. Kent için standart adres verisi kullanılarak oluşturulan adres verileri ve bu verilerin kodlarla ifade edilmesi, sistemin işletilmesi ve güncellenmesinde önemli bir role sahiptir.

Adres bilgi sistemlerinde, birden fazla kapı numarası almış binaların veri tabanlarında temsil edilebilmesi açısından, kullanılacak standart adres formatının yanında, her adresin bir kodla da temsil edilmesi gerekmektedir. Taşınmaza ait bütün adres bilgilerini içeren bu kodlar, bir etiket niteliği taşımaktadır. Harf karakterlerin, veri tabanı ve yazılım açısından ortaya çıkardığı problemler, kod sayesinde ortadan kalkmakta, veri tabanının yoğunluğu azalmakta ve sistem daha hızlı çalışmaktadır. Kullanılan kod içinde binanın numarasına kadar, adresle ilgili bütün ayrıntılar bulunmaktadır. Her kapı numarası için açık bir adres ve bu açık adresin rakamlarla temsil edildiği bir adres kodu oluşturulmuştur.

Attributes of Bina.shp

Perimeter	Bina	Bina_id	Kat_adedi
54.31816	569	1340	3
53.82462	570	1185	6
46.15805	571	1186	2
34.75904	572	1187	4

adres.dbf

Bina_id	Adres_kod	Mahalle	
1340	100156010	ADNAN_KAHVECI	0
1340	110000049	ADNAN_KAHVECI	PC
1340	110000051	ADNAN_KAHVECI	PC
1340	110000053	ADNAN_KAHVECI	PC
1340	110000055	ADNAN_KAHVECI	PC
1340	100056012	ADNAN_KAHVECI	0
1	107000000	ADNAN_KAHVECI	MI
2	107037000	ADNAN_KAHVECI	MI
3	207094000	CUMHURİYET	MI
4	500136000	YEŞİLKÖY	0
5	511000000	YEŞİLKÖY	VZ
6	511107000	YEŞİLKÖY	VZ
7	511000000	YEŞİLKÖY	VZ
8	209000000	CUMHURİYET	MI
9	200065000	CUMHURİYET	0
10	200075000	CUMHURİYET	0
11	202000000	CUMHURİYET	BZ

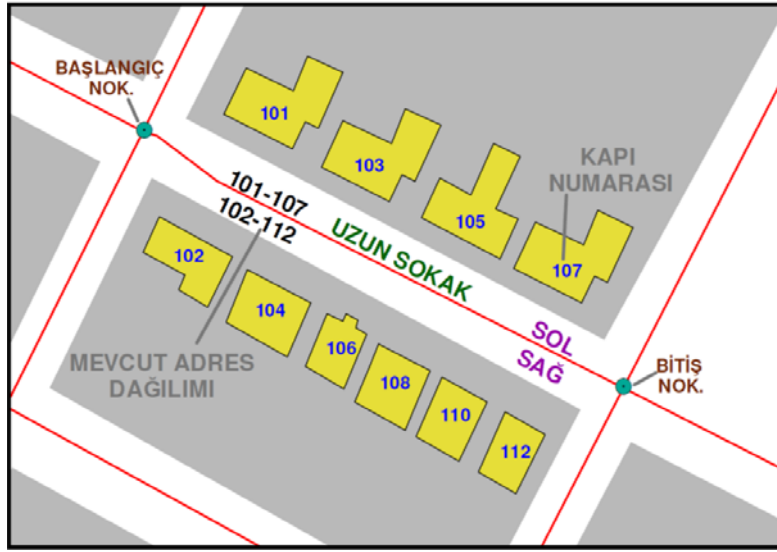
Adres tablolarının ve adres kodlarının sistemle ilişkilendirilmesi

4. Adres Dağılım Dosyalarının Oluşturulması:

Bilgi sistemlerinin en önemli özelliği, bu sistemler sayesinde yapılan sorgulama ve analizler yardımıyla maliyet ve zaman açısından en doğru kararın verilebilmesidir. ABİS de bu sorgulama ve analiz fonksiyonlarının gerçekleştirilebilmesi için, yol verisinin bir takım bilgilerle yüklenmiş olması gerekmektedir. Bunlardan birisi adres dağılım bilgileridir. Yol ağını oluşturan her bir çizgiye ait numara bilgisini veren bu dosyalar, bilgi sistemi içinde bina, arsa ve arazi gibi diğer objelerle de ilişkilendirilebilmektedir. Bu dosyaların güncel tutulması, özellikle adres bilgi sistemleri öznitelik tablolarının düzenlenmesi aşamasında önemlidir.

Adres kodlama ve adres eşleştirme gibi, bu sistemlerin vazgeçilmez sorgulama adımları ancak bu dosyaların oluşturulması ile gerçekleştirilebilmektedir. Mobil internet, konum bazlı hizmetler, web tabanlı adres uygulamaları, demografik değerlendirmeler ve daha birçok uygulama için adres dağılım dosyaları oluşturulmalı ve yol ağı veri tabanına girilmelidir.

Pelitli Beldesi için yapılan adres bilgi sistemi uygulamasında adres dağılım dosyalarının hazırlanmasının önemine istinaden öncelikle yol ağı verisi için bu dosyalar hazır hale getirilmiştir. Bu dosyaların hazırlanması iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Öncelikle Pelitli Belediyesi Numarataj Servisinden, sokakların numara dağılımını gösteren dokümanlar elde edilmiştir. İkinci aşamada ise bu bilgiler, arazi çalışmaları ile çizgi biriminde bölünerek veri tabanlarına aktarılmıştır. Bu çalışma, ilgili birimde tutulan kayıtların sokak ya da cadde bazında tutulmasından kaynaklanmış, arazi çalışmaları ile bütün bu numaraların kavşaklar arası bölünmesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu işlemi takiben, kentin yol ağı için adres dağılım dosyaları hazır hale getirilmiştir. Bu dosyaların sistem içindeki bina vb. objelerle ilişkilendirilmesinden sonra, yol ağı katmanı, üzerinde adresle ilgili sorgulama ve analizler yapılabilir duruma getirilmiştir.



Adres dağılım dosyalarının oluşturulması

5. Sistemin İşletilmesi:

ABİS için gerekli veriler elde edilip veri tabanları tasarlandıktan sonra, sistemin işletilmesi adımı bazı düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Bütün konumsal bilgi sistemlerinde olduğu gibi, ABİS için de, veri tekrarının minimuma indirildiği ve veri yoğunluğunun azaltıldığı optimum kullanım hedeflenmektedir. Gerekli veri tabanlarının tasarımından sonra anahtar sütunlar oluşturulmuş ve bu sütunlar yardımıyla ilişkilendirme işlemleri yapılmıştır. Böylece sistem çalışır hale gelmiştir.

ABİS için sistemin işletilmesi aşamasında en önemli iş adımı güncellemenin yapılmasıdır. Adres verisinin sürekli değişken bir veri olduğu göz önüne alındığında bu sistemlerin yasatılması için güncelleme sistemlerinin başlangıçta hazırlanması gerekmektedir. Yapılan uygulama çalışmasında, sistem için verilerin toplanıp bilgisayara ortamına aktarılmasına kadar geçen kısa bir süre zarfında bile birçok adres verisinin değiştiği görülmüştür. Bu problemin çözüme kavuşturulması için özellikle muhtarlıklar basta olmak üzere bütün kamu kurumları iletişim içinde olmalıdır.

Uygulama sürecinde karşılaşılan zorluklardan bazıları ise şu şekildedir:

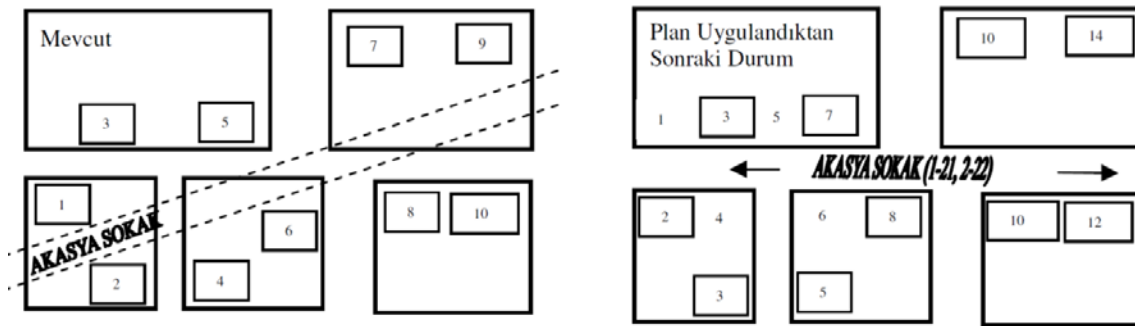
1. Tahsis Numarası:

Beldede yapılan araştırmalar sonucunda, bina olmayan parsellerin numaralandırılması işleminde (tahsis numarası) bazı problemlerin yaşandığı belirlenmiştir. Tahsis edilen numara sayısının parsel boyutuna göre az ya da çok olması sonucunda, ortaya taksimli numaralar çıkmaktadır. Bu numaraların bilgi teknolojileri kapsamında veri tabanlarında temsili zor olmakta ve adres formatı içinde problemler yaşanmaktadır. Bu sorunun çözümü için, kent bazındaki imar planlarının onaylanması sırasında bütün imar adaları minimum parsel boyutuna

göre ön bir parselleme şeklinde tasarlanmalı ve numara tahsisi bu parseller üzerinde yapılmalıdır.

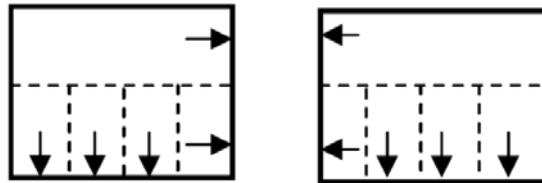
2. Yollara İsim Verilmesi:

Yapılan çalışmada, yönetmeliğin, yolların nasıl isimlendirilmesi gerektiğini belirten ilgili maddelerinin yetersiz kaldığı görülmüştür. Mevcut durum üzerinden yapılan isimlendirme, imar planlarının uygulanmasından sonra kapanan, açılan ya da ihdas olan yollar nedeniyle geçerliliğini kaybetmekte ve bu aşamadan sonra sadece yol isimleri değil, kapı numaraları da değişmekte, bu durum adres altyapısında sürekli karmaşaya neden olmaktadır. Bunun ortadan kaldırılması, yolların isimlendirilmesinde imar planlarının dikkate alınması ile mümkün olacaktır.



3. Çoklu Kapı Numaraları:

Özellikle köşe bası parsellerindeki yapılar için ortaya çıkan bu durum, imar planları üzerinde yapı nizamlarının net olarak belirlenmesi ile kaldırılabilir. Birden fazla girişe ihtiyaç duyabilecek büyük yapılar için ise adres tanımlaması ana giriş üzerinden yapılmalıdır. Böylece her yapı bir adres ile temsil edilecek ve tahsis numaraları verilirken atlamalar da ortadan kalkacaktır.



Kapı girişlerinin plan üzerinde gösterimi

4. Sokak Başlangıç Bitişlerinin Tespit Edilmesi:

Yön merkezi tespiti olarak ortaya çıkan bu problem, yol ağı içinde ana caddeleri birbirine bağlayan ara sokakların başlangıç ve bitişlerinin tespit edilmesidir. Yönetmeliğin 13. maddesinde değinilen yön tayini işlemi için gerekli olan meydan ya da şehir merkezleri kavramı net olarak açıklayıcı olmamakta, özellikle büyük kent merkezlerinde birden fazla meydan tanımlaması yapıldığından problemler yaşanmaktadır. Caddelere bağlı ara sokakların

isimlendirilmesinde sokak başlangıcı olarak ana sokakla birleşen kısım tanımlanmaktadır. Oysa iki ana cadde birbirine bağlandığında yön tespiti sağlıklı yapılamamaktadır. Diğer ülkelerde bu problem, numaralama işlemlerine başlanmadan önce haritalar üzerinde yönlerin tespit edilerek, el kitapçıkları şeklinde dağıtılmasıyla çözülmüştür.

5. Numarataj Çalışmalarının Haritaya Dayandırılmaması:

Numarataj işlemlerinin planlı bir şekilde yürütülebilmesi için, bu işlemin öncelikle haritalar üzerinde (hâlihazır harita ya da yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri) yapılması, sonra araziye yansıtılması gerekmektedir. Yapılan çalışmada yerel idarelerin bu tür haritaları kullanmadığı gözlenmiştir. Bundan dolayı numarataj işlemi sağlıklı bir yapıda ortaya çıkmamakta ve güncelleme gibi işlem adımlarında veri eksikliği nedeniyle problemler yaşanmaktadır. Numarataj haritalarının üretilmesi, gerek değişikliklerin anında takip edilmesi, gerekse araziye yansıtılması açısından önemli avantajlar sağlayacaktır.

6. Güncelleme:

Numarataj işlemlerinin maliyeti ve adres altyapısını oluşturma görevi dikkate alındığında, güncellenmenin ne derece önemli olduğu ortaya çıkmaktadır. Uygulamada yerel idarelerin genelde güncellemeye yönelik çalışmalar yapmadığı gözlenmiştir.

7. Diğer:

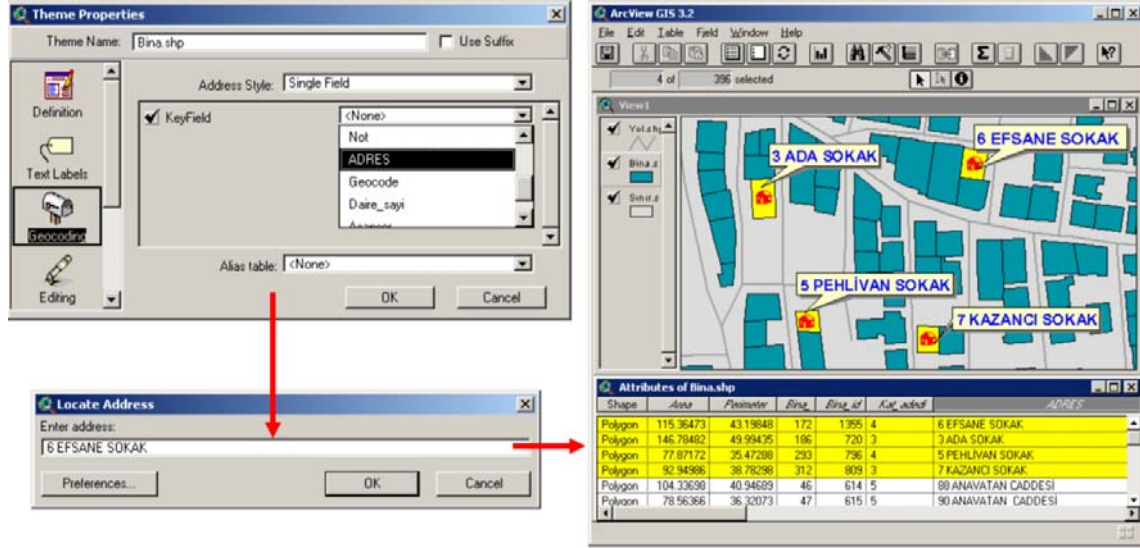
Eski numarataj sistemleri üzerine yenilerinin kurulması ile ortaya çıkan adres karışıklıkları, kurumlar arasında veri alış verisi problemleri, yol isimlerinin yerel idare tarafından sürekli değiştirilmesi, aynı sokak isimlerinin tekrar edilmesi gibi problemler ile uygulamada sık sık karşılaşılmaktadır. Yeni Yerel Yönetimler Yasası ile bu karmaşanın ortadan kaldırılması da amaçlanmıştır.

13.2.2. Pelitli Adres Bilgi Sistemi Uygulama Örnekleri

Trabzon Pelitli Beldesi için gerçekleştirilen bir ABİS uygulaması üzerinde yapılan çeşitli senaryolar ile analizler ve bunların sonuçları aşağıda irdelenmiştir.

1. Adres Bulma ve Sorgulama:

Oluşturulan ABİS ile gerek veri tabanında kayıtlı standart formattaki adreslerin sorgulanması ve yol ağı üzerinde bina konumlarının belirlenmesi ve gerekse seçilen objelerin kullanıcı ve malik adreslerinin sorgulanması işlemleri kolayca yapılabilmektedir. Bu sistemlerin üzerine kurulacak konumsal bilgi sistemleri, vatandaş ve taşınmaz arasındaki doğrudan bağlantı kurulacağından, optimum sonuçlar verecektir. Sekil 5'te adresleri bilinen binaların grafik üzerinden sorgulanması gösterilmiştir. Bu örnek için sistem içinden rasgele dört farklı adres seçilmiştir.

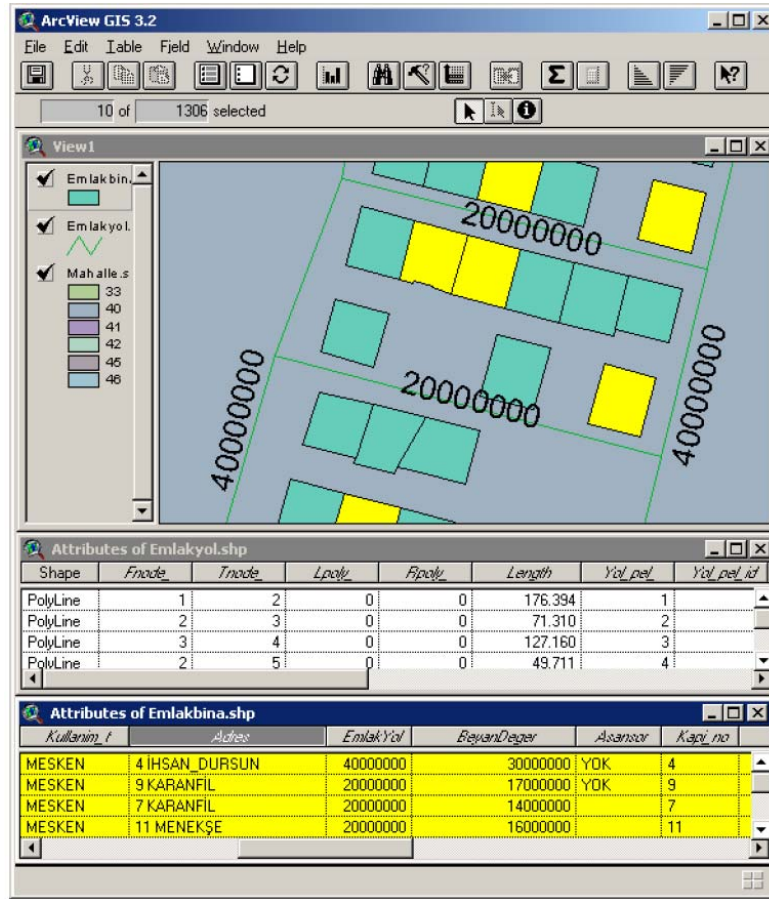


Adres bilgileri yardımıyla grafik ekranda görüntüleme

2. Bilgi Sistemleri İçinde Adres Otomasyonu:

Yerel yönetimlerin özellikle vergi ve cezalarını tahsil etme konusunda yasadıkları problemler, hem idarecilerin kent ve kentli için yapacakları yatırım çalışmalarının aksamasına sebep olmakta, hem de vergileri ya da cezaları ödeyenlerle ödemeyenler arasındaki adaletsizliği beraberinde getirmektedir. Bu durumu dikkate alan yerel yönetimler, özellikle ülkenin içinde bulunduğu ekonomik sorunların kendilerine de yansması sebebiyle, bu vergi ve cezaların eksiksiz toplanması yönünde bir otomasyon süreci başlatma eğilimine girmişlerdir.

Bu bağlamda kent bilgi sistemlerini gündemlerine alan yerel yönetimler, bu sayede emlak, çevre temizlik ve ilan reklam vergilerini eksiksiz toplamayı, su kaçaklarını önlemeyi, uygulanan cezai yaptırımları takip etmeyi ve bütün bunları gelir anlamında kuruma kazandırmayı amaçlamaktadırlar. Bu noktada, güncel ve doğru verilerle oluşturulan ABİS'lerin, kurumlar tarafından başlangıçta hazırlanması gerekmektedir. Bu sistemlerin hazırlanması yapılan tespitler ışığında ilgiliye ulaşmada çok önemlidir. Bu durum dikkate alındığında, yapılan ABİS uygulamasında, adres verisinin bir otomasyon süreci içinde kullanılmasının gerekliliğini göstermek amacıyla, Pelitli Beldesi'nde emlak vergilerinin beyannameye ihtiyaç duyulmadan otomatik olarak tespit edilmesi ve gelişmiş ülkelerde uygulandığı gibi, doğrudan taşınmaz sahiplerine tebliğ edilmesi örneği gösterilmiştir.



Emlak vergisi borçlarının mükelleflere otomatik gönderilmesi

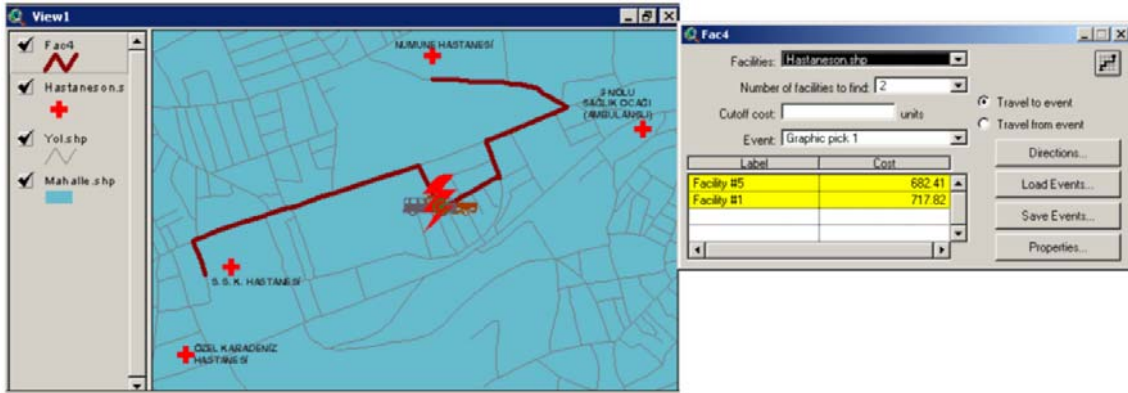
3. Demografik Uygulamalar:

Ülkemizde her beş yılda bir yapılması öngörülen nüfus sayımının mevcut yöntemlerle yapılması, tartışmaları da sürekli beraberinde getirmektedir. Bilgi teknolojilerinin çok yoğun olarak kullanıldığı günümüzde, bu çalışmaların hala sokağa çıkma yasağı uygulanarak yapılması ve bu çalışmaların yerel idareler tarafından, merkezi hükümetten alınacak payın yüksek tutulması düşüncesiyle suiistimal edilmesi, bu tartışmaların başlangıç noktasıdır.

Bunun yanında sayım ve seçim gibi uygulamalardan daha net sonuçlar alınabilmesi için sürekli yenilenen numaralandırma çalışmalarının ekonomik külfeti ise bir başka tartışma konusudur. Gelişmiş ülkelere bakıldığında nüfus sayımı, sokağa çıkma yasağı uygulanmadan posta yolu ile yapılmaktadır. Bu noktada, gerekli adres altyapısının kurulmuş olması ve vatandaşların duyarlılığı önem arz etmektedir. Bütün bu durumlar dikkate alındığında, ABİS uygulaması ile toplanan verilerin çeşidine göre ya direkt dijital ortamda ya da yine bu sistemler sayesinde oluşturulacak doğru ve güncel adres altyapısı ile posta yoluyla nüfus sayımı yapılabilecektir.

4. Acil Durum Analizleri:

Gelişmiş ülkelerde çok sık kullanılan bu uygulamalar insan hayatı ve sağlığı için son derece önemlidir. Adres verisi kullanarak, itfaiyenin bir olay mahalline ulaşabileceği en kısa güzergâh veya bir kaza mahalline en yakın ambulansın tespitinin yapılarak, güzergâh bilgileriyle birlikte en kısa sürede ulaşımının sağlanması gibi bütün işlemler, bu uygulamalar ile gerçekleştirilebilir hale getirilmiştir. Aşağıdaki şekilde adres verisi kullanarak belirlenmiş bir kaza yerine, çevredeki üç hastaneden en yakın olan iki tanesinin seçilmesi ve ambulansın geçeceği güzergâh bilgilerine göre en uygun ambulansın olay yerine yönlendirilmesi uygulaması gösterilmiştir.



Kaza yerine en yakın iki sağlık biriminin seçilerek ambulans güzergâhlarının belirlenmesi

5. Dağıtım Uygulaması:

Yol ve bina verisinin dijital formatta görüntülediği, üzerinde her türlü sorgulama ve analiz işlemlerinin yapılabilirdiği ve hızlı çözümler üretilebildiği bu tür ABİS uygulamalarının bir diğer kullanım alanı ise, dağıtım ağlarının modellenmesidir. Yapılan bu uygulama ile birçok dağıtım ağı modellemesi gerçekleştirilebilmektedir. Bu uygulama sayesinde, mesela bir mahalledeki bütün çöpleri toplaması gereken bir çöp kamyonunun sırayla hangi güzergâhlardan geçmesi gerektiği önceden planlanabilir. Ya da belediye personelini evlerine dağıtılabilecek servis araçlarının en kısa yolla ve en kısa zamanda bu dağıtımı yapabilmesi için kullanması gereken güzergâhlar planlanabilir.

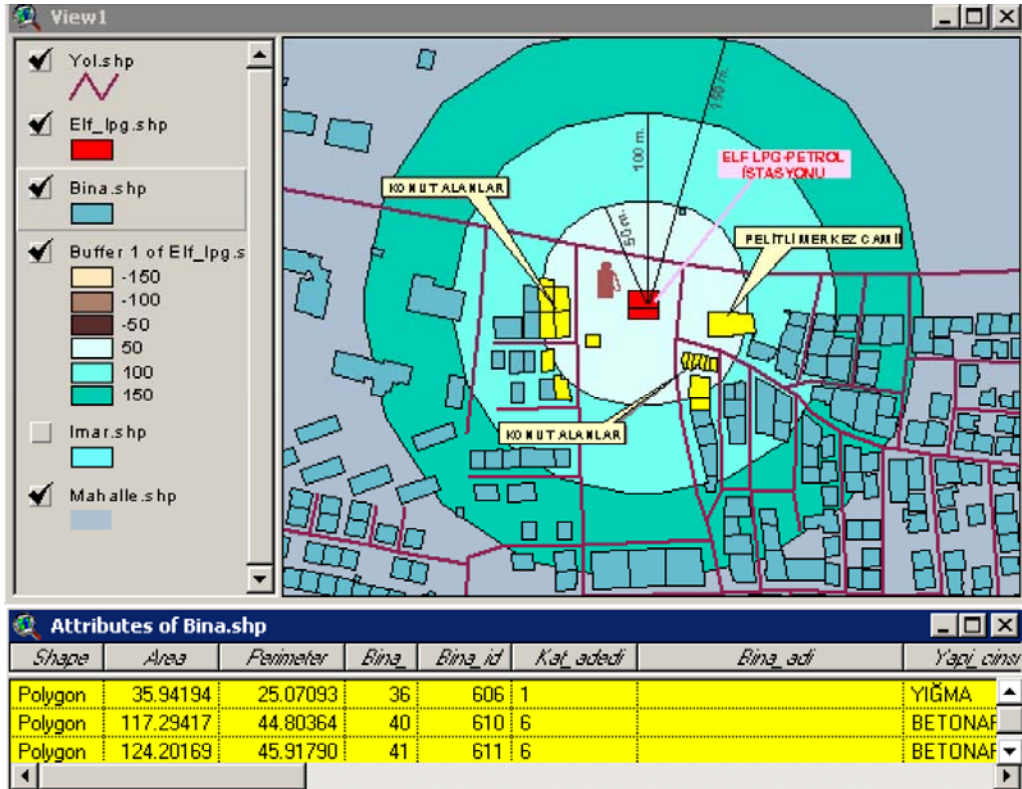
6. Risk Analizleri:

Kent içinde yaşanan yoğun nüfus artışı, kentli için ek olarak birçok hizmetin sağlanmasına da neden olmuştur. Bu hizmetler bir yandan kentli için ihtiyaçlarının karşılanmasında gerekli araçlar olmuş, bir yandan da türlerine göre bazı riskler ortaya çıkarmıştır. Özellikle patlayıcı ve yanıcı maddelerle ilgili olan bu tür hizmetlerin doğurduğu risk, insan sağlığını ve hayatını olumsuz etkilemektedir. Bu bağlamda, kent yöneticilerinin bu riskleri azaltıcı önlemler alması gerekmektedir. ABİS uygulama alanlarının bir diğeri de bu risk bölgelerinin dereceli olarak belirlenmesi, bu bölgeler içinde kalan her türlü objenin kullanımı ve korunması için gerekli tedbirlerin alınmasına yardımcı olunmasıdır.

Örneğin, İçişleri Bakanlığı tarafından 29 Eylül 1987 tarihinde çıkarılan Patlayıcı Madde Depoları Tüzüğü ile kent merkezinde tüp satan yerlerin, dolu tüplerini kent merkezinden uzak bir yerde depolama zorunluluğu getirilmiştir. Son zamanlarda akaryakıt olarak kullanılan ve en az tüp kadar patlayıcı özelliğe sahip LPG dolum istasyonları için böyle bir uygulamanın olmadığı görülmektedir. Bu tesislerin oluşturduğu riskli bölgeler, Trabzon kenti için yapılan ABİS uygulamasıyla belirlenebilir. Aşağıdaki şekilde, bir LPG dolum istasyonunun depolama hacmine göre oluşturduğu riskli alanlar ve bu alanlar içindeki binalar gösterilmiştir.

Bu analiz Trabzon kent merkezinde bulunan bütün LPG istasyonları için yapılabilir. Bunun sonucunda bu kapsamdaki riskli alanlar tespit edilip daha etkili önlemler alınabilir. Risk analizleri, sadece LPG dolum tesisleriyle de sınırlandırılmayabilir. Örneğin, Trabzon kent merkezinde bulunan tüp satış noktaları, diğer benzin istasyonları ya da dolum tesisleri için bu uygulamalar çoğaltılabilir. Aşağıda Pelitli Beldesi sınırları içinde bulunan LPG istasyonu için 50, 100 ve 150 metre sınır değerleri kullanılarak yapılan risk analizinin sonucunda etkilenen yapılar ve insan sayıları gösterilmektedir.

Dereceli Risk Bölgesi	Bina Sayısı	Toplam Daire Sayısı	Toplam Kişi Sayısı
I. Risk Bölgesi (0-50m.)	17	25	55
II. Risk Bölgesi (50-100m.)	27	107	189
III. Risk Bölgesi (100-150m.)	48	193	272



10.000 lt. hacimli bir LPG istasyonu için risk derecelendirmesi
(Yomralıoğlu & Yıldırım, Adres Bilgi Sistemi Uygulaması: Pelitli Belediyesi Örneği, 2002)

Uygulamalar

Adres bilgi sisteminin günlük yaşamınıza ne gibi katkılar sağlayabileceği konusunda düşününüz

Uygulama Soruları

Adres bilgi sisteminin günlük yaşamınıza ne gibi katkılar sağlayabileceği konusunda 3 örnek yazınız.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

Adres Bilgi Sistemlerinin amaçları, faydaları, tasarım ve uygulama sürecinde CBS teknolojilerinin kullanımı öğrenilmiştir.

Bölüm Soruları

- 1) Aşağıdakilerden hangisi UAVT kısaltmasının açılımıdır?
- a) Ulusal Ağ Veri Tabanı
 - b) Ulusal Altyapı Veri Tabanı
 - c) Ulusal Adres Veri Tipi
 - d) Ulusal Adres Veri Tabanı
 - e) Uluslararası Adres Veri Tabanı
- 2) Aşağıdakilerden hangisi Adres Bilgi Sistemi tasarım sürecinin bir parçası olamaz?
- a) Yol ağının oluşturulması
 - b) Bina katmanının oluşturulması
 - c) Adres tablolarının oluşturulması
 - d) Adres dağılım dosyalarının oluşturulması
 - e) Bina bağımsız birimlerinde yaşayanların gelir durumlarının sisteme girilmesi
- 3) ABİS neyin kısaltmasıdır?
- a) Adres Bilgi Sistemi
 - b) Adres Bilgilendirme Sistemi
 - c) Adres Belirleme ve İzleme Sistemi
 - d) Adres Bulma ve İzleme Sistemi
 - e) Adres Bildirim Sistemi

Cevaplar

1)d, 2)e, 3)a

14.3 BOYUTLU DİJİTAL COĞRAFYA UYGULAMALARI

Bu Bölümde Neler Öğreneceğiz?

Önceki iki bölümden farklı olarak, özellikle son yıllarda değeri verilmeye başlanan 3 boyutlu kent bilgi sistemleri ele alınacak ve örnek çalışmalar üzerinden incelenecektir.

Bölüm Hakkında İlgi Oluşturan Sorular

3 boyutlu kent bilgi sistemi nedir, ne işe yarar?

3 boyutlu kent bilgi sistemi nasıl meydana getirilir?

Bölümde Hedeflenen Kazanımlar ve Kazanım Yöntemleri

Konu	Kazanım	Kazanımın nasıl elde edileceği veya geliştirileceği
3 Boyutlu Kent Bilgi Sistemleri	İlgili teknolojiler hakkında bilgi sahibi olunması	3 Boyutlu Kent Bilgi Sistemi oluşturmaya giden yollar gösterilecektir

Anahtar Kavramlar

3 Boyutlu Kent Bilgi Sistemleri
Yer Kontrol Noktaları
Eğik Görüntüleme Teknikleri
Sayısallaştırma
3D Kent Modeli

Giriş

Bu bölümde, klasik kent bilgi sistemlerine ek ya da alternatif olarak geliştirilmeye başlanan 3 Boyutlu Kent Bilgi Sistemlerinden ve yapım tekniklerinden bahsedilecektir. Ülkemizde yeni yeni keşfedilmeye başlanan ve yakın gelecekte çok ihtiyaç duyulacak olan bu teknikler konusunda bilgilenen öğrenciler, bu alanda ilerledikleri takdirde ileride iş bulma konusunda kolaylık yaşayacaklardır.

14.1. 3 Boyutlu Kent Bilgi Sistemleri

Bu sistemlerde topografya oluşturulması ve uydu görüntüsü ya da hava fotoğrafı ile entegre edilmesinde daha önce bahsedilen klasik yöntemler uygulanmaktadır. Fakat yeryüzünde kalan yapıların 3 boyutlu olarak foto-realistik bir şekilde sisteme aktarılmasında farklı yöntemler uygulanabilmektedir. Her bir yapı tek tek düşük poligonlu olarak modellenerek sisteme eklenebilir, ya da eğik (oblique) görüntü alım teknikleri kullanılabilir. Konunun daha iyi anlaşılabilmesi açısından Türkiye’den iki örnek incelenecektir.

14.2. İzmir 3 Boyutlu Kent Rehberi

İzmir Büyükşehir Belediyesi Coğrafi Bilgi Sistemleri Şube Müdürlüğü tarafından yeni anakent sınırları içerisindeki 21 ilçe için hazırlanan ve sürekli güncellenen "İzmir 3 Boyutlu Kent Rehberi" sayesinde; yetki alanındaki tüm binalar ve kullanım amaçları, iş yeri adları, resmi/özel kurum (sağlık, eğitim, vb.) bilgileri, eczane ve nöbetçi eczaneler, ulaşım noktaları, önemli tarihi binalar ve bilgileri, kültür ve turizm tesisleri ile bina ve yolların fotoğraflarına ulaşılabilir. 15,000 önemli nokta ve 620,000 yapı sistemde tanımlanmış durumdadır. Kamu kurumlarının yanı sıra özel kurum ve kuruluşların da gereksinimi olan bilgiler açısından güncel bir veri tabanına sahiptir. Rehberde ayrıca vatandaşlara sağlanan interaktif katılım olanağıyla da eksik ve hatalı bilgilerin güncellemesine olanak tanınmaktadır. İzmir 3 Boyutlu Kent Rehberi ile yapılabilecek bazı işlemler aşağıda verilmiştir.

- Kentin gelişimi 1950, 1996 orto-foto ve 1963 uydu görüntüleri ile 2010 yılı hava fotoğrafı üzerinden izlenilebilir,
- Arama senaryolarında; adres arama özelliği ile ilçe, mahalle, cadde, sokak, kapı no bilgilerine ulaşılabilir,
- Önemli Yer Arama ile resmi/özel kurum (sağlık, eğitim, vb.) bilgileri, eczane ve nöbetçi eczaneler, ulaşım noktaları, önemli tarihi binalar ve bilgileri, kültür ve turizm tesislerine ulaşılabilir,
- Bugünkü emlak rayiç değerleri hakkında harita üzerinden fikir edinilebilir,
- Hava durumu, son depremler, güncel su kalite raporları ve baraj doluluk oranları, İzmir Büyükşehir Belediyesi’nin çeşitli faaliyetleri, kültür ve sanat etkinlikleri, altyapı ve yol çalışmaları ile geçici trafik düzenlemeleri gibi haberlere rehberin “Kent Günlüğü” kısmından ulaşılabilir,
- Harita üzerine giydirilen gerçek zamanlı kamera görüntülerine ulaşılabilir,
- 3 Boyutlu arazi modeli üzerinden alan ve mesafe ölçümü yapılabilir, kesit alınabilir ve görüş analizi yapılabilir,
- Rehber üzerinden her kullanıcı adres tarifi yaparak başka bir kullanıcıya harita gönderebilir ve kendi haritasını tasarlayabilir,
- Her ilçenin mahalle, köy, yapı sayıları, yapı tipleri, bina katsayıları ile toplam bağımsız sayıları, ilçe ve mahalle yüzölçümü ile çevre uzunlukları gibi istatistikî bilgileri; diğer ilçelerle ve aynı ilçenin kendi mahallelerin karşılaştırmalı grafikleri görüntülenebilir,

- Coğrafi Bilgi Sistemi Müdürlüğü ekibi tarafından İzmir' in tanıtımına katkıda bulunan yaklaşık 150 tarihi ve önemli binalar ile kent donatıları 3 boyutlu model olarak, kent merkezinde bulunan birçok yapı ise fotogerçekçi dokuyla kaplı olarak görülebilir,
- Rehberde yer alan; sınırlar, ulaşım, binalar, kapı numarası, önemli yerler, kent günlüğü, bilgi servisleri, video kameralar, uydu görüntüleri ve ortofoto haritalar, bulut durumu, 1/25000 ölçekli Çevre Düzeni Planı katmanlarından oluşan veri setlerine erişilebilir,
- İzmir Büyükşehir Belediyesi yetki alanındaki tüm binalar ve kullanım amaçları, iş yeri adları, kamu kurum/kuruluş (sağlık, eğitim, vb.) bilgileri, ulaşım noktaları, eczane ve nöbetçi eczaneler, önemli tarihi binalar ve bilgileri, kültür ve turizm tesisleri ile bina ve yolların fotoğraflarına ulaşılabilir,
- 3 Boyutlu Kent Rehberine sınırsız sayıda kullanıcı ulaşabilir.



14.3. Konya 3 Boyutlu Kent Rehberi

Yeryüzünün olabildiğince gerçekçi temsil edilebileceği görselleştirme araçlarının geliştirilmesi, tarih boyunca geomatik bilim insanlarına görev olarak yüklenmiştir. Geliştirilen her harita veya yeni nesil coğrafi gösterim aracı konumsal doğruluk, güncellik, görsel zenginlik açısından, kullanıcılarda daha iyisi, günceli, güzeli ve gerçeğe yakını anlamında beklentileri daima arttırmıştır. Teknoloji geliştikçe beklentiler artmış, beklentiler arttıkça teknoloji gelişmiş ve insanlığa hizmet eden bir teknolojik gelişim döngüsü oluşmuştur.

Son zamanlarda özellikle bilgisayar oyun sektöründe faaliyet gösteren program geliştiriciler, günümüz teknolojisinin sağladığı olanakların yanı sıra hayal güçlerini ve bilimsel yetilerini de CBS sektöründe görselleştirme alanında kullanmaya başlamışlardır (Yılmaz vd., 2004). Böylelikle yaşadığımız çevrenin hem kentsel hem de kırsal alanda, olabildiğince gerçekçi görselleştirilmesi anlamında geomatik bilim insanları için ulaşılması gereken çıta, “önce hayal et sonra gerçekleştirmek” ilkesiyle oldukça yükselmiştir.

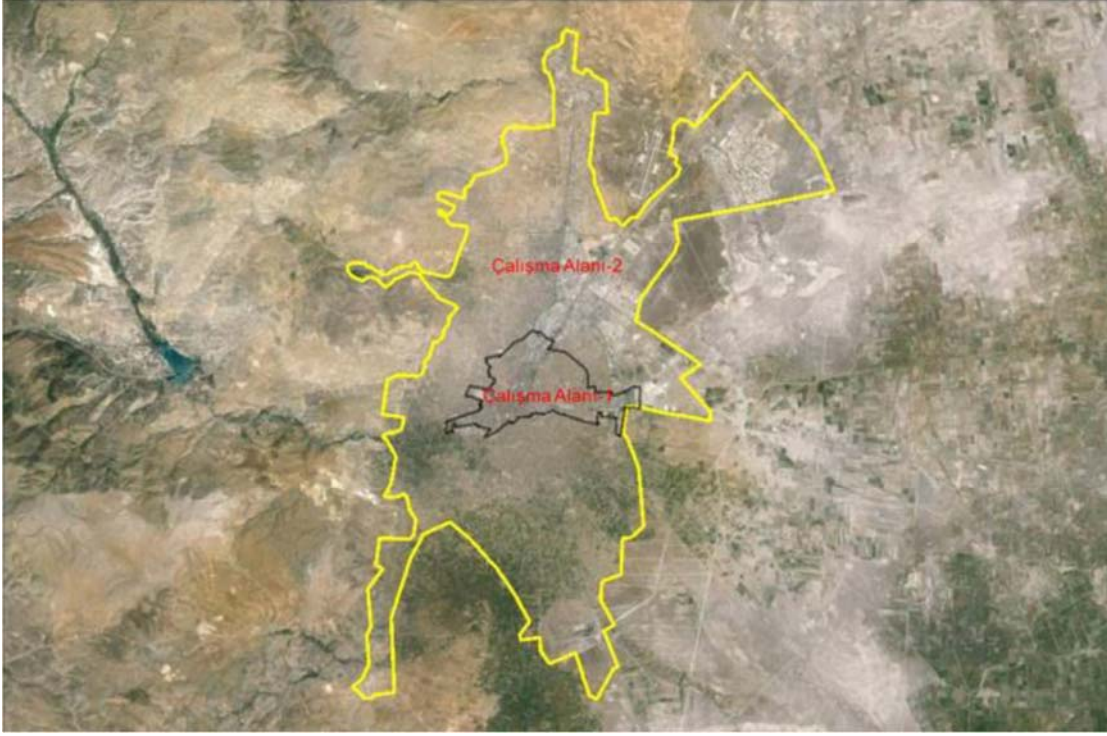
Tarihsel gelişim sürecinde kil tabletler veya ceylan derisi üzerine çizilen ilk haritalar, kullanıcıların topoğrafyanın daha gerçekçi temsil edilmesi yönündeki beklentilerinin sonucu olarak günümüzde birçok teknolojik coğrafi gösterim araçlarına dönüşmüştür. Bu araçlardan en bilinen ve gittikçe yaygınlaşanlardan bir tanesi de 3B kent modelleridir.

Yerleşim yeri merkezlerinin sürekli büyümesi, nüfusun ve trafikteki araç sayısının artması, çarpık kentleşme ve paralelinde kentsel dönüşümün son yıllarda yaygınlaşması, toplum güvenliği gibi sorunlara paralel olarak kentlerin yönetimi karmaşıklaşmış ve profesyonel çözümler üreten yerel yönetimlere gereksinim duyulmaya başlanmıştır. Bu ihtiyaçlardan yola çıkarak son zamanlarda pek çok bilim insanı ve şirket 3B kent modeli oluşturma ve sunma konularında çalışmaya başlamıştır.

Özellikle Avrupa Birliği ülkelerinde kente ilişkin sorunların çözümünde sıklıkla kullanılmakta olan 3B kent modellerinin bir örneği de ilk kez Türkiye’de Konya Büyükşehir Belediyesi (KBB) tarafından projelendirilmiş ve GEOGIS firması tarafından hayata geçirilmiştir. 31 Ekim 2012 tarihinde KBB ile GEOGIS Şirketi arasında imzalanan sözleşme ile başlayan proje 3 Şubat 2014 tarihinde tamamlanmıştır.

14.3.1. Proje Alanı ve Diğer Sayısal Bilgiler

Aşağıda görülen proje alanı, Çalışma Alanı-1 ve Çalışma Alanı-2 olmak üzere iki bölgeden oluşmakta ve toplam 300 km² genişliğindedir. Eğik görüntü alımı proje alanının tamamında gerçekleştirilmiştir. 20 km² büyüklüğündeki Çalışma Alanı-1’de 3B bina modelleri LoD2, geri kalan 280 km² büyüklüğündeki Çalışma Alanı-2’de ise LoD1 detay düzeyinde üretilmiştir. Tüm sahaya yayılmış 3400 adet bina LoD3, 5 adet simge yapı (landmark) ise LoD4 detay düzeyinde modellenmiştir. Projeye ait sayısal bilgiler de aşağıda verilmiştir.



Proje Alanı

Projeye ait sayısal bilgiler:

Proje alanı: 300 km²

Çalışma Alanı-1: 20 km²

Çalışma Alanı-2: 280 km²

LoD1 detay düzeyinde modellenen bina sayısı: 170.000

LoD2 detay düzeyinde modellenen bina sayısı: 40.000

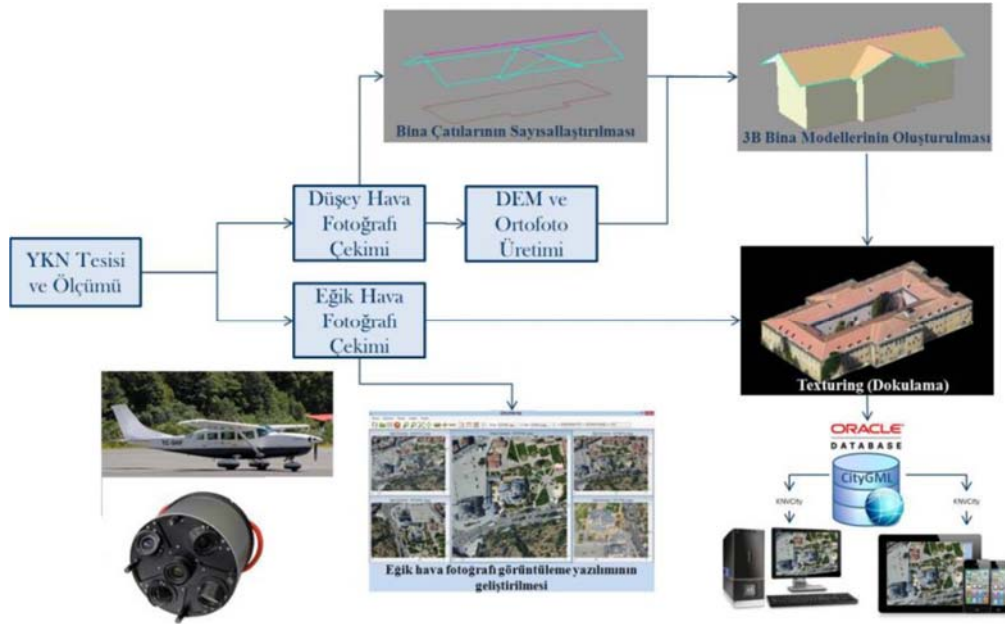
LoD3 detay düzeyinde modellenen bina sayısı: 3.400

LoD4 detay seviyesinde modellenen simge yapı sayısı: 5

14.3.2. Proje İşlem Adımları ve İş Akışı

3B Kent modellemesinde elde mevcut veri türlerine göre uygulanacak çeşitli yöntemler söz konusudur. Yersel ölçümler ve fotoğraflar, havadan alınan düşey ve eğik görüntüler, yersel veya havadan alınan LIDAR verileri, insansız hava araçlarından alınan görüntüler, hava fotoğraflarından üretilen nokta bulutu verileri, sokak görüntüleri (Street View - Mobile Mapping) gibi veri türlerinin tek tek veya kombine olarak uygun yazılımlarda işlenmesi ile üretimin yapılması mümkündür. 3B modellemede en iyi yöntem; modellemenin amacı, elde mevcut veriler, kullanıcının ihtiyaçları ve proje bütçesi gibi belirleyici unsurları esas alarak yapılacak sistem analizi sonucunda şekillenen ve size göre en uygun olan yöntemdir. Konya projesi, aşağıdaki işlem adımlarının iş akış şemasına göre uygulanması ile düşey ve eğik görüntüler kullanılarak, fotogrametrik yöntemle gerçekleştirilmiştir.

- İş bölgesinde yer kontrol noktalarının tesisi ve ölçümünü takiben ayrı ayrı olmak üzere düşey ve eğik görüntü alımı ve fotogrametrik nirengi çalışmalarının yapılması,
- Eğik hava fotoğraflarını mekânsal sorgulamalarla beşli pencerede (Pentaview) görüntüleyebilen ve yatay, düşey mesafe ve alan ölçümleri yapabilen OttoPenta adlı yerli yazılımın geliştirilmesi,
- Fotogrametrik değerlendirme ile düşey stereo hava fotoğraflarından bina çatı ve çatı detaylarının sayısallaştırılması, sayısallaştırılan verilerle 3B bina katı modellerinin oluşturulması,
- 3B Bina katı modellerinin bina ID numaraları ile tanımlanarak kimlik kazandırılması ve böylelikle Belediyenin Oracle Spatial veri tabanında bulunan CBS verileri ile bütünleşmesinin (entegrasyonun) sağlanacağı bağlantının kurulması,
- 3B Bina modeli yüzeylerinin eğik hava fotoğrafları ile otomatik kaplanması (dokulama-texturing),
- Kaplanmış 3B bina modellerinin OGC standardı olan semantik yapıda ve CityGML formatında Oracle Spatial veri tabanına aktarılması (export),
- 3B Kent rehberinin oluşturulması, rehberin WEB ve mobil cihazlardan kullanıcılara sunulduğu KNVCity adlı yerli yazılımın geliştirilmesi ve internet üzerinden sunumu.

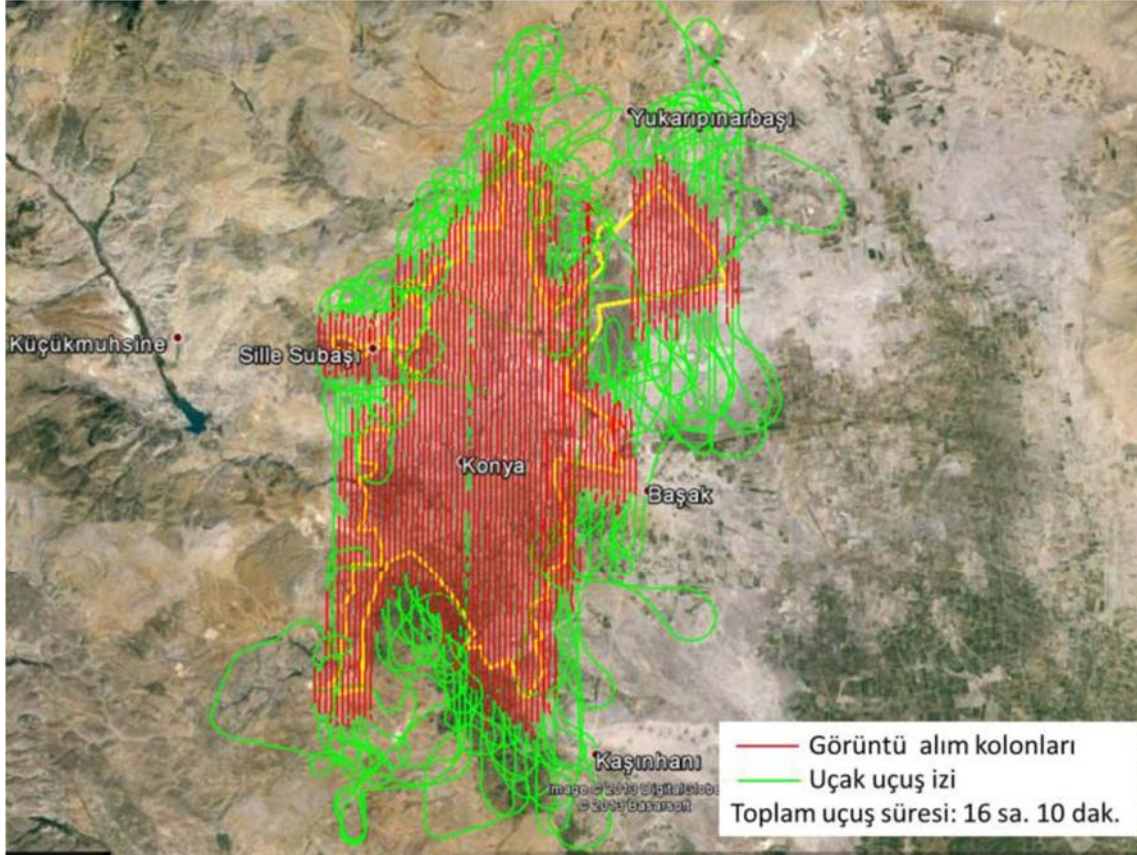


Proje iş akış şeması

14.3.3. Yer Kontrol Noktaları (YKN), Düşey ve Eğik Görüntü Alımı

Bilindiği gibi fotogrametride hava fotoğraflarının konumsal doğruluğu, yöneltme parametrelerinin ve Yer Kontrol Noktalarının (YKN) doğruluğu ile doğru orantılıdır. Çekilen eğik görüntüler bina katı modelleri üzerine otomatik olarak kaplanacaksa, iş bölgesinde YKN tesisi ve ölçümlerinin yapılması, otomatik kaplama işlemi esnasında görüntü-3B model ilişkisinde konumsal doğruluğu arttıracak ve dolayısıyla görselliğe kalite getirecektir.

Konya projesinde 3B bina modellerinin eğik görüntülerle kaplanmasında otomatik kaplama yöntemi uygulandığından, 300 km² iş bölgesinde 42 adet YKN'nın tesis ve ölçümü yapılmıştır. TC-SHF sicil numaralı GEOGIS şirketine ait Cessna T207-A tipi uçakta bulunan Zeiss DMC SSD düşey kamera ile iş bölgesinin önce düşey görüntüleri alınmıştır. Daha sonra bu kamera çıkartılmış ve yurtdışından kiralanan eğik kamera monte edilerek eğik görüntü alımı, toplam 16 saat 10 dakikalık uçuşla 4 günde tamamlanmıştır. Aşağıda 108 kolonla kapatılan iş bölgesi ve uçağın uçuş izi görülmektedir. Toplam 42.000 adet fotoğraf çekilmiş olup fotoğrafların dosya hacmi 1.1 TB'dır. Düşey ve eğik görüntü alımı uçuş planlamasında kullanılan bindirme oranları ve diğer uçuş bilgileri aşağıda verilmiştir.



Eğik görüntü alımına ait kolonlar ve uçak uçuş izi

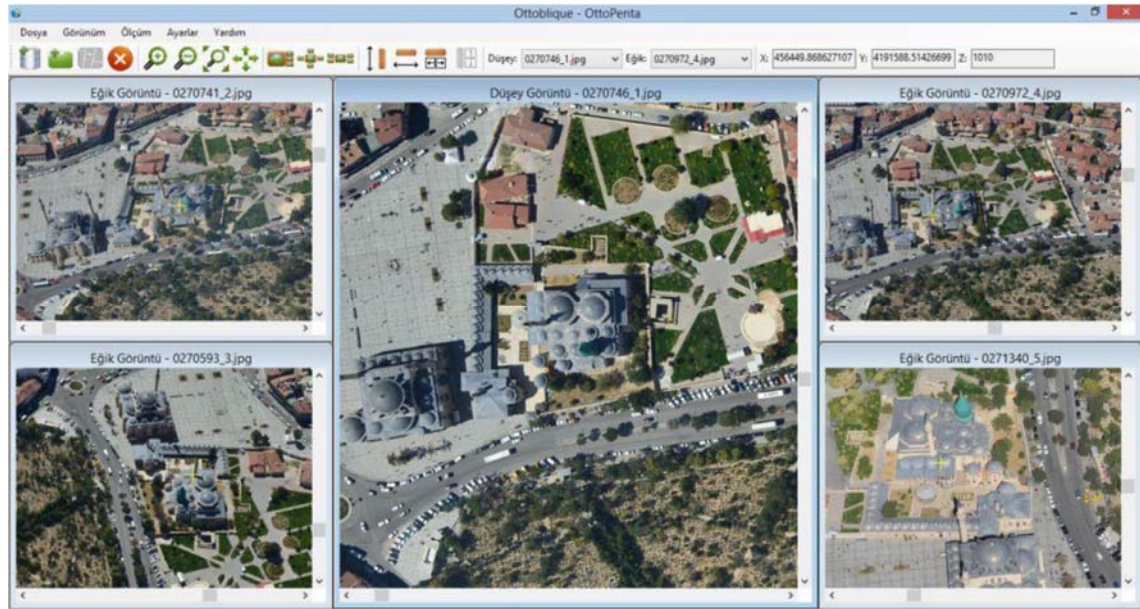
Uçuş ve çözünürlük bilgileri

	Düşey Görüntü Alımı	Eğik Görüntü Alımı
İleri bindirme	% 60	% 70-80
Yan bindirme	% 30	% 60
Uçuş yüksekliği (Ortalama)	1200 m.	650 m.
Kamera çözünürlüğü	12-15 cm.	8cm (ön), 10cm (orta), 12cm (arka)

14.3.4. Eğik Görüntüleri Görüntüleme ve Ölçüm Yazılımı (OttoPenta)

Proje kapsamında çekilen 42.000 adet eğik görüntü genel olarak 2 amaç için kullanılmıştır. Birincisi; üretilen katı modellerin kaplanması (dokulama-texturing), ikincisi ise; KBB'nin elinde bulunan yer isimleri verileri ile entegre edilmiş eğik görüntülerin yönetilmesi ve eğik görüntüler üzerinde ölçüm yapılmasını sağlayan ve proje kapsamında GEOGIS ve OttoTEK şirketlerinin ortak girişimiyle geliştirilen OttoPenta yazılımında görüntülenmesidir.

Aşağıda arayüzü görülen OttoPenta yazılımı, iç ve dış yöneltme parametreleri belirlenmiş eğik kameranın 4 eğik, 1 düşey görüntüsünün her birini ayrı ayrı pencerede birbirleriyle ve ayrı bir pencerede açık olan harita ile uyumlu (senkronize) şekilde görüntüleyebilen bir yazılımdır. Görüntülerin iç, dış yöneltme parametreleri ile kamera bilgilerinin tespit edilmesinden birkaç saat sonra OttoPenta ile görüntülenmesi ve görüntüler üzerinden ölçümler alınması, 3B Kent modelinin hazırlanması için gereken uzun süreyi telafi eden bir unsurdur.



OttoPenta yazılımı arayüzü

OttoPenta ile eğik görüntüler üzerinde 2 ve 3 boyutlu olmak üzere yatay ve düşey mesafe, yine yatay ve düşey alan, 3 boyutlu eğim, koordinat, açı ve arazi boyunca mesafe ölçümlerinin yapılması mümkündür. Ölçüm ve işaretleme yapılan eğik pencerelerdeki görünüm, istenirse PDF, PNG, JPG gibi formatlarda KBB logolu filigran içeren görüntü olarak saklanabilmektedir.

Algoritma 3 boyutlu ölçüm işleminde, eğik pencerelerde kullanıcı tarafından işaretlenen noktalara ait diğer görüntülerdeki eşlenik noktaların koordinatlarını ölçmekte ve bu ölçümlere göre dengeleme yaparak her bir eşlenik nokta için 3B nokta koordinatı tespit etmekte ve ölçüm sonucunu bu koordinatlara göre bulmaktadır.

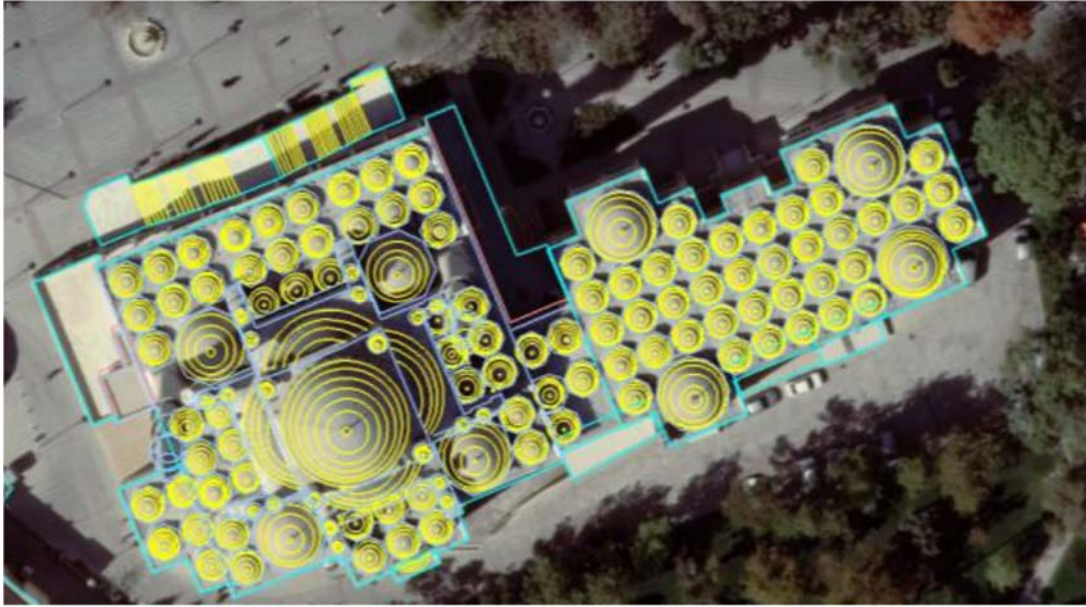
Yazılım üzerinde fare imleci ile sürekli 3B koordinat alınabilmekte ve bu koordinatlar istenilen bir projeksiyon ve datum sisteminde de görüntülenebilmektedir. OttoPenta, Oracle

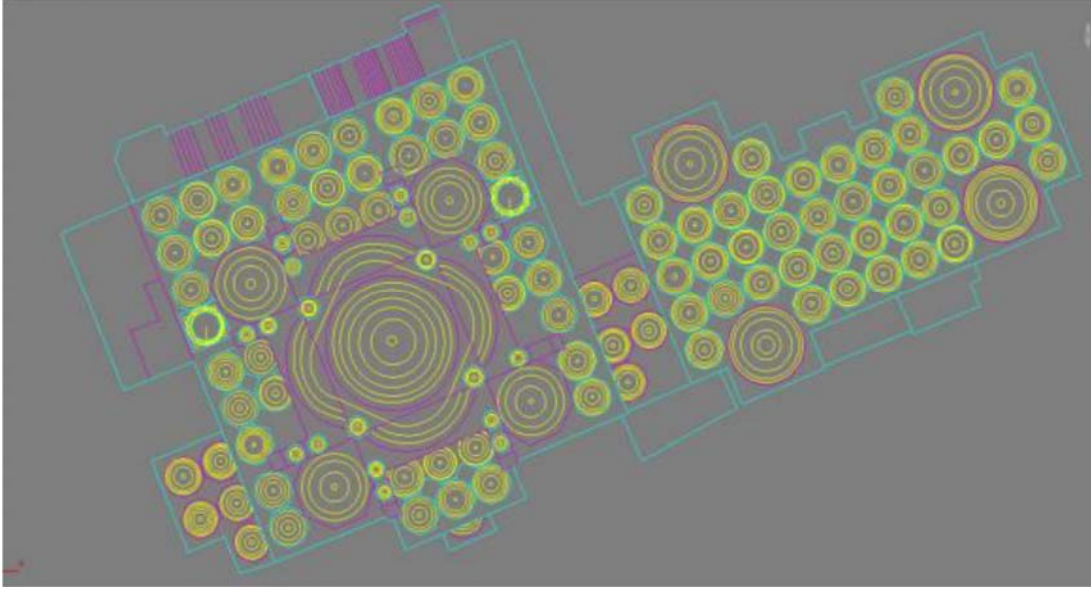
Spatial veri tabanında yüklü veya diskte mevcut SHP formatındaki vektör verileri harita ve eğik görüntüler üzerinde gösterme, bu vektör verilere parametrik veya genel on-the-fly projeksiyon dönüşümü yapma fonksiyonuna sahiptir. İstenirse, vektör verilere ait etiketler de gösterilebilmektedir.

Ayrıca bir lokasyona ait eğik görüntülerin ekrana çağırılması için klavyeden koordinat girilebilir, KBB'nin coğrafi veri tabanında bulunan Yer İsimleri Fihristi verileri veya mahalle, cadde/sokak, numara bilgileri içeren numarataj verileri kullanılabilir.

14.3.5. Bina Çatı ve Çatı Detaylarının Sayısallaştırılması

3B kent modellemesi projelerinde toplu halde bulunan ve birbirine yakın duran binaların üzerinde gezinerek yukardan bakıldığında gerçekçi görünüşü sağlayan unsur, bina çatıları ve çatılardaki detaylardır. Tüm fotogrametri ve vektör veri üretim projelerinde olduğu gibi fotogrametrik 3B bina modeli üretiminde de en zaman alıcı, dolayısıyla maliyeti arttıran işlem adımı, bina modelini oluşturacak çatı detaylarının sayısallaştırılmasıdır. Çatı sayısallaştırmasında deneyimli bir fotogrametrik kıymetlendirme operatörü, ortalama günde 60-80 adet binanın çatısını sayısallaştırabilir. Ancak bu sayı bina çatılarının karmaşıklığı ve operatörün deneyimine göre değişebilir.



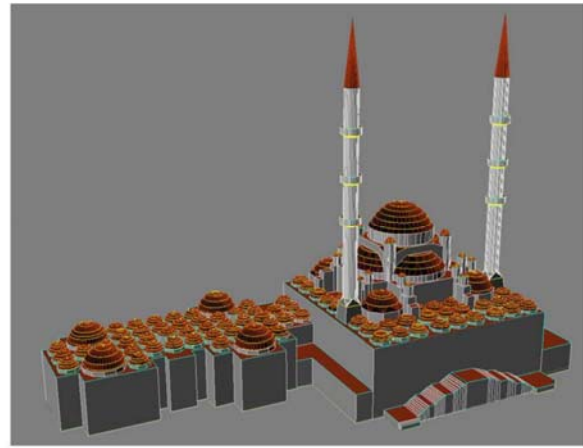
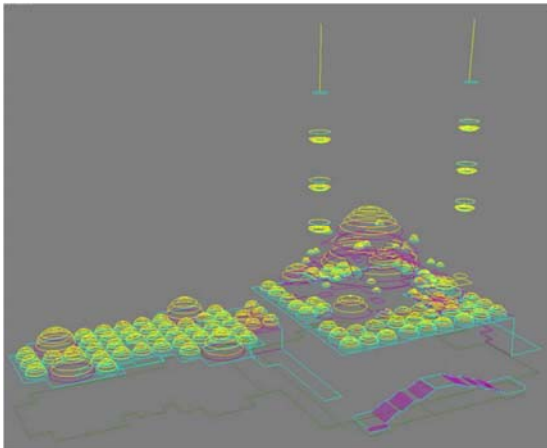


Çatı ve çatı detaylarının fotogrametrik yöntemle sayısallaştırılması

Model üretiminde kullanılan yazılıma göre değişebilen, sayısallaştırmada dikkat edilmesi gereken kuralların doğru uygulanması, bir sonraki aşamada oluşturulacak bina katı modellerine ait geometrik modellemenin hatasız ortaya çıkmasını sağlayacak ve böylelikle manuel düzeltmeler için harcanacak zamanı en aza indirecektir.

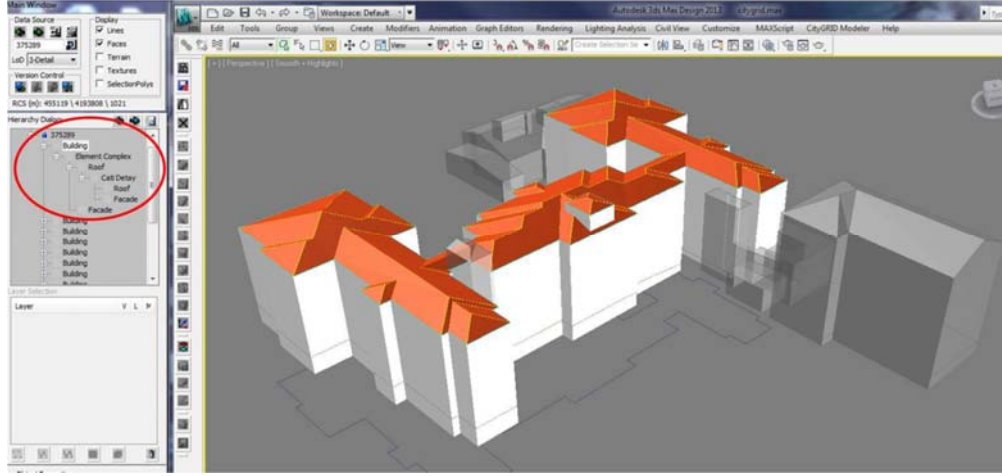
14.3.6. Bina Çatı ve Çatı Detaylarının Sayısallaştırılması

Konya projesinde 3B modelleme yazılımı olarak UVM Systems firmasının CityGRID yazılımı kullanılmıştır. Aşağıda görüldüğü gibi CAD veri yapısında sayısallaştırılan çatı kırıklıkları, semantik veri yapısına uygun yüzeyler oluşturularak, CityGRID.xml formatında 3B bina katı modeline dönüştürülmüştür.



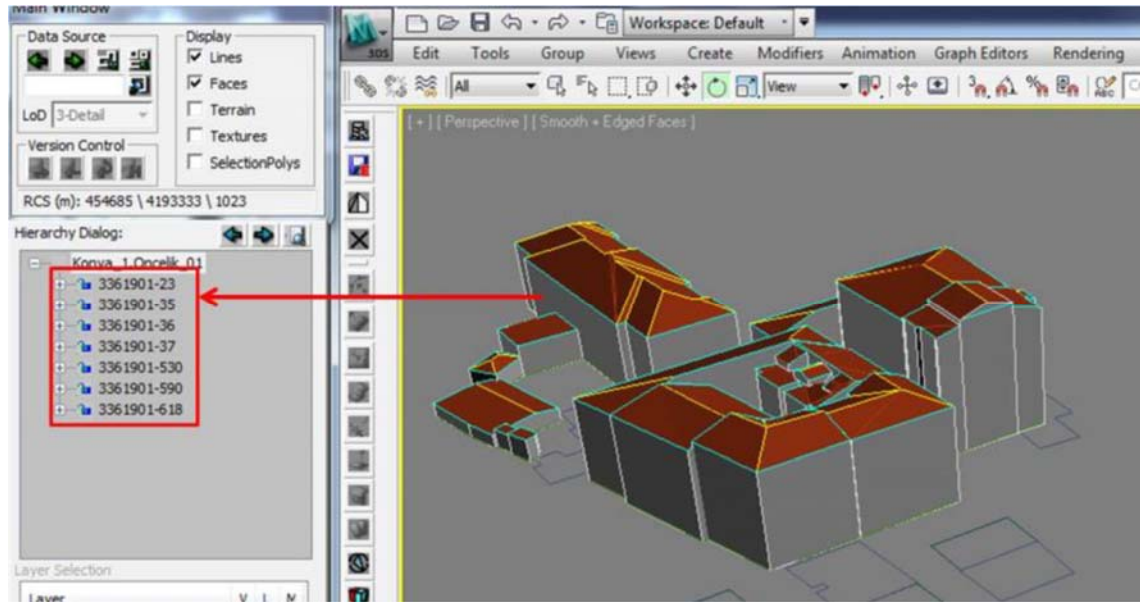
Sayısallaştırılmış bina çatılarının 3B katı modele dönüştürülmesi

Oluşturulan modellerdeki her bir nesne (object) semantik olarak Building (Bina), Roof (Çatı), Facade (Cephe), Roof Detail (Çatı detayı), Facade Detail (Cephe detayı) gibi hiyerarşik olarak yapılandırılmış ve yüzeyler CityGML veri yapısına uygun olarak tanımlanmıştır. Modellerin semantik ve hiyerarşik yapılanması aşağıda görülmektedir.



Modelin semantik ve hiyerarşik yapılanması

Convert işlemi esnasında bina yüzeylerinin oluşmasına paralel olarak her nesne (object) için benzersiz (unique) bir ID numarası atanır. Bu aşamada ID numaraları, benzersiz olmakla beraber rasgele verilmiş ve anlam ifade etmeyen bina kimlik bilgileridir.



Modellere ID numarası atanması

Bina kimlik bilgilerinin, Belediye tarafından atanmış ve Oracle Spatial veritabanında diğer coğrafi katmanlarla ilişkilendirilmiş olan gerçek bina ID numaraları ile değiştirilebilmesi için ID numarası taşıyan bina taban izlerine (footprint) ihtiyaç duyulmuş ve bu veriler idarece sağlanmıştır. Belediye tarafından sağlanan bina taban izi katmanı ise şu şekildedir.



Bina taban izi katmanı

Bina taban izi katmanında ki ID numaralarının 3B bina modellerindeki geçici ID numaraları ile değiştirilmesi işlemi yani semantik modelleme, hazırlanan bir FME Workbench ile otomatik olarak gerçekleştirilmiştir.

14.3.7. Sayısal Arazi Modeli ve Orto-foto Üretimi

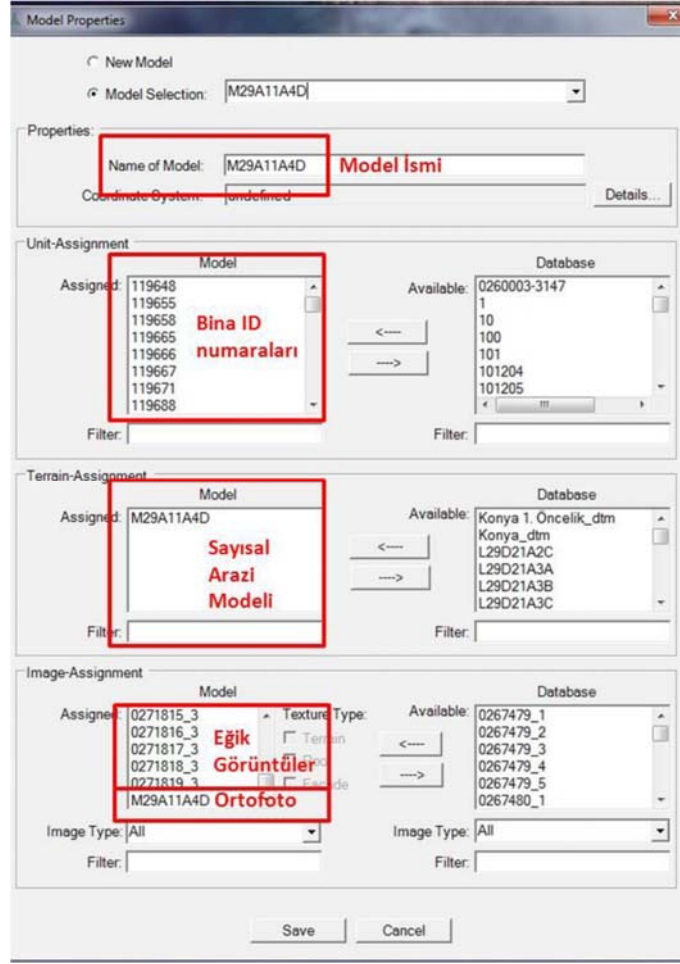
3B Bina katı modelleri geometrik ve topolojik hatalarının giderilmesi aşamasında, henüz bir arazi modeli eklenmediğinden, gerçek yüksekliklerine sahip değildir. Her model geçici olarak dış saçak kenarından aşağıya doğru 50 m. uzatılarak oluşturulmuştur. 3B bina modellerinin gerçek yüksekliklerine getirilmesi, modellerin sayısal arazi modeli esas alınarak kesilmesi ile sağlanır. 50 m.'den yüksek binalar ise arazi modeline kadar uzatılır.

Modelleme yazılımı, yükseklik verisi olarak TIN veri yapısı kullandığından, idare tarafından sağlanan yükseklik verileri TIN veri yapısına dönüştürülmüştür. Ayrıca iş bölgesinin orto-foto üretimi tamamlanmış ve hem TIN hem de orto-foto, 1/5.000 ölçekli pafta taksimatının sınırları esas alınarak kesilmiş ve model bölgeleri 1/5.000 ölçekli pafta isimleri ile isimlendirilerek veri tabanına aktarılmaya (import) hazır hale getirilmiştir.

14.3.8. 3B Bina Katı Modellerinin Eğik Görüntülerle Otomatik Kaplanması

CityGRID.xml formatında ve 1/5.000 pafta taksimatına ayrılmış kent modeli verilerinin güvenli bir ortamda yönetimini sağlamak amacıyla, sayısal arazi modeli (TIN), bina modelleri, ortofotolar ve kamera parametreleri tanımlanmış eğik görüntüler CityGRID Microsoft SQL veritabanına aktarılmıştır.

Otomatik kaplama işlemine başlamadan önce hazırlanan FME Workbench ile kaplama yapılacak modelin hangi eğik görüntüleri içerdiği belirlenmiştir. Bu işlem esnasında; pafta numarası ile tanımlanan 3B model, gerçek ID numarası atanmış 3B binalar, sayısal arazi modeli, orto-foto ve kaplamada kullanılacak eğik görüntüler veri tabanında birbirleriyle eşleştirilmiştir. Bu eşleşme sonrasında veri tabanında oluşan model özellikleri penceresi aşağıda verilmiştir.



Model özellikleri (Model Properties) penceresi

Kaplama işleminde kullanılacak tüm bileşenlerin hazır duruma gelmesinden sonra otomatik kaplama işlemi başlatılmıştır. Zamana ihtiyaç duyulan bu işlem adımı 1 bilgisayarla yaklaşık olarak 1 günde 3000 binanın kaplaması gerçekleştirilir. İşlem esnasında algoritma, kaplama alacak olan yüzeyle ilgili görüntülerden o yüzey için en uygun olanı tespit eder ve konumsal olarak eşleşen bölgeyi yüzey üzerine doku olarak atar. Bina yüzeyleri eğik (oblik) kamera sisteminin 45° eğiklik açısına sahip kameraları ile alınan görüntülerle kaplanırken, çatı yüzeyleri de aynı sistemin dikey kamerası ile alınan görüntüler ile kaplanır. Görüntülerin yöneltmesindeki hassasiyetin düşük olması, yüzeylerin kaplanmasında kayıklıklara sebep olacak ve bu durum görselliği olumsuz etkileyecektir.



Eğik hava fotoğrafı, katı model ve kaplanmış 3B bina modeli

Otomatik kaplamada görünürlük analizi (visibility analysis) uygulanması, işlem süresini 4 kat artıran bir unsur olduğundan isteğe bağlıdır. Görünürlük analizi, birbirine yakın binaların görüntüsünün fotoğraf üzerinde komşu binayı kapatması ve bu görüntünün kaplamada kullanımını engellemek amacıyla, daha uygun görüntünün olup olmadığının analiz edilmesi ve en iyi görüntünün kullanılmasını sağlayan işlemidir. Aşağıda sol görselde görünürlük analizi yapılmadan otomatik kaplamanın uygulanmasında elde edilen sonuç, sağ görselde ise görünürlük analizi uygulandığında elde edilen sonuç görülmektedir.



Otomatik kaplamada görünürlük analizinin etkisi

14.3.9. Kent Modelinin CityGML Formatında Veritabanına Aktarılması

Kaplama işlemi tamamlandıktan sonra 3 boyutlu bina modelleri KBB Oracle veri tabanında saklanması için OGC 12-019 referans numaralı Open Geospatial Consortium kodlama standardında tanımlanan CityGML formatına dönüştürülmüştür. CityGML modellerin Oracle veri tabanına aktarılmasında 3D City Database altyapısı kullanılmıştır.

3D City Database, 3 boyutlu sanal şehir modellerini standart bir ilişkisel veri tabanı üzerinde saklamak ve yönetmek için kullanılan ücretsiz, açık kaynak kodlu bir coğrafi veri tabanıdır. Veri tabanı modeli, görselleştirmenin çok ötesinde, karmaşık GIS modelleme ve analizlerine olanak tanıyan semantik açıdan zengin, hiyerarşik olarak yapılandırılmış, çok ölçekli şehir nesnelerini içerir. 3D City Database şeması 3 boyutlu şehir modellerinin temsil edilmesi ve değişimi için kullanılan City Geography Markup Language (CityGML)’e dayanmaktadır. 3D City Database temel olarak iki bileşenden oluşmaktadır:

3D City Database:

3B Kent veri tabanı modeli olan 3D City Database, binalara ek olarak 3 boyutlu kent modeline ait farklı tematik alanlar (kent mobilyası, su alanı, arazi kullanımı, ulaşım, bitki örtüsü, vb.) için de veri modelleri içermektedir. Proje kapsamında 3D City Database’in “Bina” veri modeli kullanılmıştır.

3D City Database Importer/Exporter:

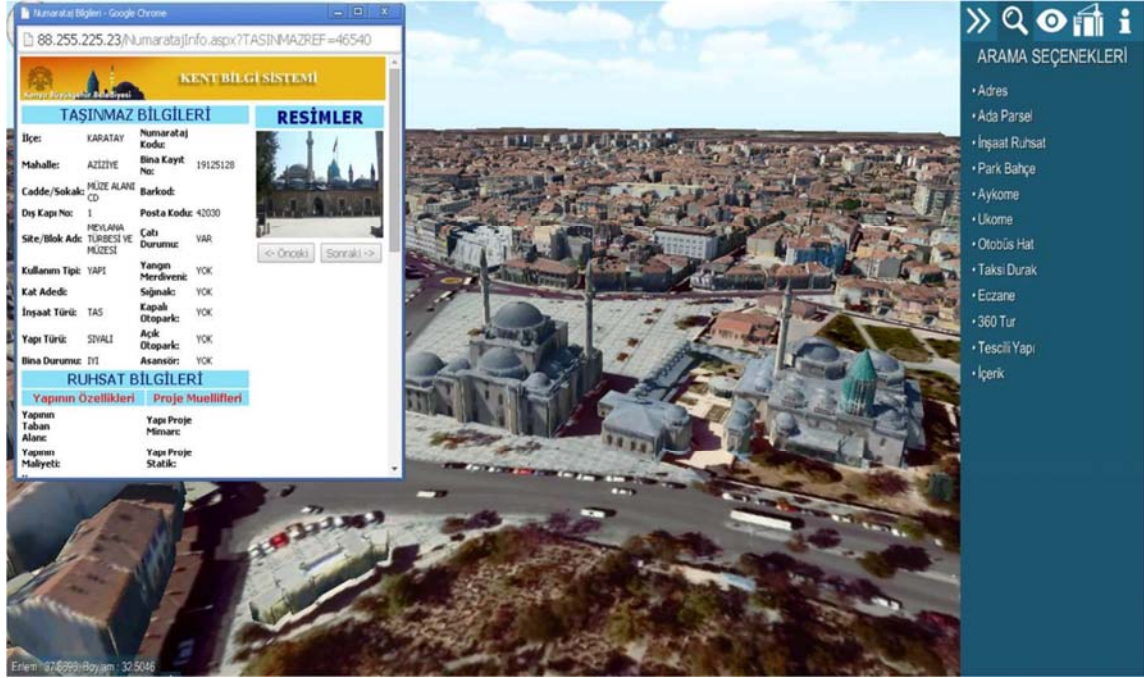
3B Kent modellerine ait coğrafi verinin yüksek performanslı olarak import ve export edilmesini sağlar. Proje kapsamında Importer, CityGML formatındaki modellerin Oracle veritabanına aktarılmasında, Exporter ise ihtiyaç halinde Oracle veri tabanındaki modellerin KML ve COLLADA formatlarına export işlemlerinde kullanılmıştır.

14.3.10. Kent Modelinin CityGML Formatında Veritabanına Aktarılması

Hazırlanan 3B kent modeli, GEOGIS ve KANAVA şirketlerinin ortak girişimi ile hazırlanan KNVCity yazılımı ile internet üzerinden kullanıcılara sunulmuştur. KNVCity’nin geliştirilmesinde ve tasarımı 3B kent modelinin hızlı, görselliği yüksek, güvenli, ekonomik, özgün bir kent rehberi arayüzüne sahip olması ve mevcut coğrafi verilerle uyumlu olarak çalışması hedeflenmiştir.

3B Modeller, hızlı ve aynı zamanda görselliği yüksek şekilde sunulmak üzere optimize edilmiş ve proje kapsamında Belediye bünyesine kurulan 3B Model Sunucusuna hücre bazlı olarak konularak istemcilerin buradan erişimleri sağlanmıştır. 3B Model Sunucusunda Windows Server 2008 işletim sistemi üzerinde çalışan bir HTTP server kurularak sunucu internet erişimine açılmıştır. Uygulama Belediyenin mevcut 2B Kent Bilgi Sistemindeki ilgili sorgulamaları doğrudan çağırarak ve sonuçları, bir arayüz ile kullanıcılara görüntülemektedir.

Konya 3B kent rehberinde adres, taksi durağı, eczane, hastane vb. tesis sorgulamaları, en kısa yol analizi, bina bilgisi alma gibi alışılmış uygulamaların yanı sıra özgün uygulamalara da yer verilmiştir. Örneğin, solar enerji (cephe) analizi, 3B modeller üzerinden kesit alma, silüet analizi, gölge analizi, karşılaştırma modu gibi uygulamalar KNVCity yazılımına yetenek olarak eklenmiştir.



KNVCity arayüzü



KNVCity yazılımının özgün uygulamaları:

(a) Solar analizi (b) Karşılaştırma Modu (c) Siluet analizi (d) Kesit alma

WEB uygulamasında yer alan özellikleri içeren, IOS, Windows Phone, Blackberry ve Android işletim sistemine sahip, akıllı telefon ve tablet bilgisayarlar üzerinde çalışan KNVCity mobil uygulaması da yine GEOGIS ve KANAVA ortak girişimi ile geliştirilmiştir.

Her ne kadar 3B Kent modellerinin üretiminde kullanılan veri türleri, yöntemler ve yazılımlar çeşitlilik gösterse de yürütülen projedeki girdiler, kaynaklar ve sistem analizi sonuç ürün üzerinde belirleyici olmaktadır. Konya projesinde uygulanan yöntem, KBB'nin de olumlu katkılarıyla mevcut şartlarda en uygun çözüm olarak ortaya çıkmıştır.

Proje kapsamında, kaynakların en iyi şekilde kullanımı hedef alınmış, yüksek maliyetli ve dış kaynaklı yazılımlardan kaçınılarak öz kaynaklara yönelinmiş, bunun sonucunda da 2 yeni yazılım geliştirilerek ülkemizin kullanımına sunulmuştur. Bu projede elde edilen başarılı sonuçların ve edinilen deneyimlerin, 3B kent modellemesi konusunda yeni projelerin önünü açacağı değerlendirilmektedir.

KBB 3B Kent Rehberine, belediyenin WEB sayfasından ve <http://88.255.225.19:9153/> WEB adresinden ulaşılabilir.

Uygulamalar

3 Boyutlu Kent Bilgi Sistemlerinin 2 boyutlulara göre avantajlarını düşününüz.

Uygulama Soruları

3 Boyutlu Kent Bilgi Sistemlerinin 2 boyutlulardan daha avantajlı olan taraflarından 3 tanesini yazınız.

Bu Bölümde Ne Öğrendik Özeti

3 Boyutlu Kent Bilgi Sistemlerinin yapım teknikleri ve kullanım alanları

Bölüm Soruları

- 1) Konya 3 boyutlu kent rehberi çalışmasında faydalanılan eğik (oblique) görüntüler projede hangi amaçla kullanılmışlardır?
- a) Uydu görüntüsü ile eşleştirme
 - b) Üretilen 3d katı modellerin cephelerinin kaplanması
 - c) Yapıların yerlerini tespiti
 - d) Önemli yerlerin belirlenmesi
 - e) Afet durumunda kullanılacak acil durum boşaltma koridorlarının belirlenmesi
- 2) Aşağıdakilerden hangisi 3 boyutlu kent bilgi sistemi kapsamında oluşturulan 3 boyutlu yapı modellerindeki nesnelerden biri değildir?
- a) Çatı
 - b) Cephe
 - c) Çatı detayı
 - d) Kapı detayı
 - e) Cephe detayı
- 3) Bina kimlik bilgilerinin, belediye tarafından atanmış ve Oracle Spatial veri tabanında tutulan diğer coğrafi katmanlarla ilişkilendirilebilmesi için her bir yapının hangi bilgisinin girilmiş olması gerekmektedir?
- a) Bina ID numarası
 - b) Malik bilgisi
 - c) Dış kapı no
 - d) Parsel sınırı
 - e) İmar durumu

Cevaplar

1)b, 2)d, 3)a

KAYNAKÇA

- Aaron, P. (2013). *How can I use field of view in ArcGIS?* Temmuz 3, 2015 tarihinde GIS Stack Exchange: <http://gis.stackexchange.com/questions/57197/how-can-i-use-field-of-view-in-arcgis> adresinden alındı
- Adıyaman Valiliği. (2013). *İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü - Afet Bilgi Sistemi Rehberi*. İpekyolu Kalkınma Ajansı.
- Ankara Büyükşehir Belediyesi. (2012). *Kent Bilgi Bankası Şube Müdürlüğü*. Ağustos 6, 2015 tarihinde Bilgi İşlem Dairesi Başkanlığı: <http://www.ankara.bel.tr/genel-sekreter-yardimcisi1/bilgi-lem-dairesi-bakanl/kent-bilgi-bankasi-sube-mudurlugu/> adresinden alındı
- Ankara Büyükşehir Belediyesi. (2015). *Sorularla Numarataj*. Ağustos 11, 2015 tarihinde Numarataj Şube Müdürlüğü : <https://www.ankara.bel.tr/genel-sekreter-yardimcisi-vedat-ucpinar/fen-isleri-dairesi-baskanligi/numarataj-sube-mudurlugu/gorev-ve-sorumluluklar/> adresinden alındı
- Arca, D. (2012). Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemi ve Uzaktan Algılama. *Karaelmas Science and Engineering Journal*, 2(2), 53-61.
- Arıman, B. (2011). *Cloud Computing*.
- Association of Geographic Information (AGI) Report. (1992). Cartography and Geographical Information Systems. *The Cartographic Journal*, 29(1), 51-54.
- Ataman, G. (2002). *İşletme Yönetimi*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Avcı, H. (2008). *CBS Hakkında Bilgi*. Aralık 13, 2015 tarihinde İslam ve Coğrafya: <https://akifim.wordpress.com/> adresinden alındı
- Aydın, H. (2009). *Yerel Yönetimler ve Sosyal Hizmetler*. Haziran 25, 2015 tarihinde Blogcu: <http://hakanaydiin.blogcu.com/yerel-yonetimler-ve-sosyal-hizmetler/6293978> adresinden alındı
- Aydinoğlu, A. Ç., Quak, W., & Yomralıoğlu, T. (2009). Some Spatial Data Management Issues towards Building SDI. *International Workshop on Spatial Information for Sustainable Management of Urban Areas, FIG Commission 3 Workshop*. Mainz, Almanya.
- BELSİS. (2015). *Kent Bilgi Sistemleri*. Ağustos 7, 2015 tarihinde <http://www.belsiscad.com.tr/solution.aspx?solutionId=7> adresinden alındı
- BilgisayarNedir. (2006). *Bilgisayar Nedir*. Aralık 28, 2015 tarihinde <http://www.bilgisayarnedir.com/> adresinden alındı
- Bocij, P., Chaffey, D., Greasley, A., & Hickie, S. (2008). *Business Information Systems: Technology, Development & Management for the E-business*. FT Press.
- CAD CAM. (2013). *3 Boyutlu (3D) Tarama Nedir ?* Aralık 3, 2015 tarihinde Nirvana Cad Cam: <http://blog.nirvanacadcam.com/3-boyutlu-3d-tarama-nedir/> adresinden alındı
- Chan, S. (1997). *The Development of Planning Support Systems By Integrating Urban Models and Geographic Information Systems*. Pennsylvania, A.B.D., Doktora Tezi.

- Çetin, Ç., Yaman, N., Sabah, L., Ayday, E., & Ayday, C. (2013). Bulut Bilişim (Cloud Computing) Teknolojisinin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Uygulama Olanakları. *Türkiye Ulusal Fotogrametri ve Uzaktan Algılama Birliği VII. Teknik Sempozyumu (TUFUAB'2013)*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2012). *Kent Bilgi Sistemleri Standartlarının Belirlenmesi Projesi*. Ağustos 2, 2015 tarihinde Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü : <http://www.csb.gov.tr/db/kbs/webmenu/webmenu9786.pdf> adresinden alındı
- Çöpoğlu, M. (2015). Belediyelerde İnsan Kaynakları Yönetimi ve Endüstri İlişkileri. *Bilgi Ekonomisi ve Yönetimi Dergisi*, X(1).
- Demirci, A., & Karakuyu, M. (2004). Afet Yönetiminde Coğrafi Bilgi Teknolojilerinin Rolü. *Doğu Coğrafya Dergisi*(12).
- DLR. (2003). *News Archive Until 2010*. Haziran 24, 2015 tarihinde Historic areas of Istanbul: http://www.dlr.de/en/Portaldata/1/Resources/raumfahrt/weltraum/7_Istanbul.jpg adresinden alındı
- Durduran, S. S., & Geymen, A. (2008). Türkiyede Afet Bilgi Sistemi Çalışmalarının Genel Bir Değerlendirmesi. *UZALCBS - Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*. Kayseri.
- Eliçalışkan, M. (2014). *CBS Yazılımları*. Aralık 18, 2015 tarihinde Coğrafya Dünyası: <http://www.cografya.gen.tr/cbs/cbs-yazilimleri.htm> adresinden alındı
- Ergin, S., & Dağdelen, C. (2013). İstanbul Büyükşehir Belediyesi Adres Bilgi Sistemi Projesi. *Akademik Bilişim 2013*. Antalya: Akdeniz Üniversitesi.
- ESRI Türkiye. (2014). *ArcGIS 10 Desktop Uygulama Dokümanı*. Ankara: İşlem Şirketler Grubu.
- FATİH BELEDİYESİ. (2014). *GIS Tarihçesi*. Temmuz 22, 2015 tarihinde Fatih Belediyesi: http://www.fatih.bel.tr/assets/photo2014/document/GIS_tarihcesi.pdf adresinden alındı
- FATİH BELEDİYESİ. (2015). *Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanıcı Kitabı (GIS V.3.2.)*. Ağustos 3, 2015 tarihinde Bilgi İşlem Müdürlüğü : <http://www.fatih.bel.tr/assets/file/gis.pdf> adresinden alındı
- FATİH BELEDİYESİ. (2015). *Kent Bilgi Sistemi*. Haziran 17, 2015 tarihinde <http://www.fatih.bel.tr/icerik/9515/cograf-bilgi-sistemi/> adresinden alındı
- Gezici, Ş. (2014). Aralık 21, 2015 tarihinde Teknobeyin: <http://www.teknobeyin.com/ekran-karti-nedir-ozellikleri-nelerdir.html> adresinden alındı
- GIS Resources. (2013). *Confused Between DEM, DTM and DSM*. Temmuz 1, 2015 tarihinde <http://www.gisresources.com/confused-dem-dtm-dsm/> adresinden alındı
- Güler, B. A. (2009). *Türkiye'nin Yönetimi-Yapı*. Ankara: İmge Kitabevi.
- Heywood, I., Cornelius, S., & Carver, S. (2006). *An Introduction to Geographical Information Systems*. İngiltere: Prentice Hall.
- HLURB. (2014). *GIS Cookbook - The Cornerstones of a Functioning GIS*. Mayıs 23, 2015 tarihinde Housing and Land Use Regulatory Board of Philippines: <http://www.cookbook.hlurb.gov.ph/book/export/html/6> adresinden alındı

- HVKK. (2014). *Türk Hava Kuvvetleri Komutanlığı*. Temmuz 12, 2015 tarihinde Çözünürlük: <http://www.hvkk.tsk.tr/tr/IcerikDetay.aspx?ID=239> adresinden alındı
- INTERGIS. (2012). *Altyapı Bilgi Sistemleri*. Ağustos 8, 2015 tarihinde <http://www.intergis.com.tr/index.php?lang=tr&Itemid=605> adresinden alındı
- Kadioğlu, M. (2008). *Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri*. Ankara: JICA Türkiye Ofisi.
- Karadeniz Teknik Üniversitesi. (2012). *Coğrafi Bilgi Sistemi Nedir?* Aralık 19, 2015 tarihinde GIS/CBS: http://www.gislab.ktu.edu.tr/?gis_cbs adresinden alındı
- Kavzoğlu, T., & Şahin, E. K. (2012). Bulut Bilişim Teknolojisi ve Bulut CBS Uygulamaları. IV. *Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*. Zonguldak: UZAL-CBS 2012.
- Kayseri Büyükşehir Belediyesi. (2015). *Kayseri Kent Bilgi Sistemi(3B)*. Ağustos 1, 2015 tarihinde Coğrafi Bilgi Sistemleri: <http://cbs.kayseri.bel.tr/Icerik.aspx?P=141> adresinden alındı
- Kayseri Büyükşehir Belediyesi. (2015). *Kayseri Ulaşım Bilgi Sistemi*. Ağustos 4, 2015 tarihinde <http://cbs.kayseri.bel.tr/Ulasim.aspx> adresinden alındı
- Knorr, E., & Gruman, G. (2008). What Cloud Computing Really Means. *InfoWorld*.
- Konya Büyükşehir Belediyesi. (2015). *Konya Kent Bilgi Sistemi Projesi*. Ağustos 2, 2015 tarihinde <http://www.konya.bel.tr/sayfadetay.php?sayfaID=151> adresinden alındı
- MTA. (2014). *Uzaktan Algılama*. Nisan 13, 2015 tarihinde Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü: http://www.mta.gov.tr/v2.0/birimler/RSC_WEB/index.php?id=ua adresinden alındı
- Müftüoğlu, A. E. (2015). *Temel Bilgi Teknolojileri: Donanım*. İstanbul: AUZEF.
- Nahum, J. (2012). Açılış Konuşması. *Akıllı Ulaşım Sistemleri Çalıştayı*. İstanbul.
- NASA. (2007). *Electromagnetic Spectrum Diagram*. Mayıs 19, 2015 tarihinde National Aeronautics and Space Administration: <http://mydasdata.larc.nasa.gov/science-processes/electromagnetic-diagram> adresinden alındı
- NETCAD. (2015). *Netcad Uygulama ve Çözümler*. Ağustos 11, 2015 tarihinde <http://portal.netcad.com.tr/> adresinden alındı
- NIC. (2014). *GIS Primer - GIS Concepts*. Temmuz 2, 2015 tarihinde India National Informatics Centre: <http://gis.nic.in/gisprimer/data4.html> adresinden alındı
- NOAA. (2001). *Remote Sensing Expertise Aids World Trade Center Recovery Efforts, USA*. Mayıs 8, 2015 tarihinde National Oceanic and Atmospheric Administration: <http://www.noaanews.noaa.gov/stories/s781.htm> adresinden alındı
- Ocak, F. (2015). *Web Tabanlı CBS*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Açık Ve Uzaktan Eğitim Fakültesi .
- Okutucu, B. O. (2012). *Bulut Bilişim ve Teknolojileri*. İstanbul: Okan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Programı, Yüksek Lisans Tezi.
- Önal, S., & Kök, D. (2002). İşletmelerde Bilginin Stratejik Boyutu, Kahramanmaraş Tekstil İşletmelerinde Muhasebe Departmanlarının Stratejik Karar Sürecinde Etkinliği Araştırması. *10. Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi Bildiri Kitabı*. Antalya.

- Özerbil, T., Gökten, E., Önder, M., Selçuk, O., Sarılar, N. Ç., Tekgöl, A., . . . Tütüneken, A. (2014). 5. UZAKTAN ALGILAMA-CBS SEMPOZYUMU (UZAL-CBS 2014). *Konya Büyükşehir Belediyesi Eğitim (Oblique) Görüntü Alımı, 3 Boyutlu Kent Modeli ve 3 Boyutlu Kent Rehberi Projesi*. İstanbul.
- Parlakkaya, R., & Tekin, A. (2002). Tümlleşik Bilgi Sistemleri ve Muhasebe Bilgi Sistemi. 1. *Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi Bildiriler Kitabı*. Kocaeli.
- Ryan, P. S., Merchant, R., & Falvey, S. (2011, Ekim). Regulation of the Cloud in India. *Journal of Internet Law*, 15(4).
- Sangül, M. (2014). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Strachey, C. (1959). Time Sharing in Large Fast Computers. *Proceedings of the International Conference on Information Processing* (s. 336-341). UNESCO.
- Strickland, J. (2015). *How Cloud Computing Works*. Aralık 8, 2015 tarihinde Howstuffworks: <http://computer.howstuffworks.com/cloud-computing/cloud-computing1.htm> adresinden alındı
- Şengün, H. (2007). Marmara Depremi'nde Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Çalışmaları ve Hukuksal Sorunlar. *TMMOB Afet Sempozyumu*. Ankara.
- Tanrıtanır, E. (2013). *Uzaktan Algılama*. GMM - Geomatik Mühendisliği Paylaşım Platformu.
- TBB. (2014). *Genel İstatistikler*. Haziran 23, 2015 tarihinde Türkiye Belediyeler Birliği: <http://www.tbb.gov.tr/belediyelerimiz/istatistikler/genel-istatistikler/> adresinden alındı
- TDK. (2015). *Güncel Türkçe Sözlük - Bilişim*. Aralık 12, 2015 tarihinde Türk Dil Kurumu: http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=B%C4%B0L%C4%B0%C5%9E%C4%B0M adresinden alındı
- TÜRKSAT. (2014). *Coğrafi Bilgi Sistemleri*. Ağustos 1, 2014 tarihinde Türksat Uydu Haberleşme Kablo TV ve İşletme A.Ş.: <http://www.turksat.com.tr/content/view/474/253/> adresinden alındı
- Uluğ, A. (2009). Nasıl Bir Afet Yönetimi. *TMMOB İzmir Kent Sempozyumu*, (s. 1-18). İzmir.
- Uluğtekin, N., & İpbüker, C. (2006). *Kartografya ve Coğrafi Bilgi Sistemi*. Aralık 15, 2015 tarihinde CBS: <http://www.cografyam.org/cbs.htm> adresinden alındı
- UNIVERSAL Bilgi Teknolojileri. (2010). *Altyapı Yönetim Sistemi Teknolojisi ve Çalışma Prensipleri*. Ağustos 10, 2015 tarihinde http://www.uni-yaz.com/upload/File/AltyapiBilgi%20Sistemi%20Modelleme_4.pdf adresinden alındı
- Uofl. (2014). *Raster Cell Size and Transparency*. Ağustos 5, 2014 tarihinde University of Illinois: https://gvserver.inhs.illinois.edu/GrandVictoria/help/raster_cell_size.htm adresinden alındı
- UZALCBS. (2015). *Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Laboratuvarı*. Temmuz 7, 2015 tarihinde Gebze Teknik Üniversitesi: <http://www.gyte.edu.tr/icerik/1402/879/uzaktan-algilama-ve-cograf-bilgi-sistemleri-laboratuvari.aspx> adresinden alındı
- Ülkenli, Z. (1997). Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Ülkemizde Kullanımı Üzerine. *Sanal Gazete*, 2(4).
- Wikipedia. (2015). *Bilgi Sistemi*. Aralık 21, 2015 tarihinde https://tr.wikipedia.org/wiki/Bilgi_Sistemi adresinden alındı

- Yardımlı, M. S., & Akyıldız, G. (2005). Akıllı Ulaştırma Sistemleri ve Türkiye'deki Uygulamalar. 6. *Ulaştırma Kongresi*.
- Yıldırım, V., Çete, M., & Yomralıoğlu, T. (2003). E-Belediyeler İçin Bir Adres Bilgi Sistem Modeli. *e-Belediyecilik ve e-Mühendislik II. Ulusal Kongresi*. Ankara.
- Yıldızhan, A., & Türkyılmaz, E. (2011). TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı. *Yerel Yönetimlerde Değişim "CBS Kullanımı"*. Ankara.
- Yomralıoğlu, T. (2005). *Coğrafi bilgi sistemleri: Temel kavramlar ve uygulamalar* (3. Baskı b.). Trabzon: Akademi Kitapevi.
- Yomralıoğlu, T. (2006). Türkiye'de Belediyelerin KBS/CBS Uygulamalarına Genel Bakış. *Bilişimle-Kentleşme Yapı ve Kentte Bilişim'06 IV. Kongresi*. Ankara.
- Yomralıoğlu, T., & Yıldırım, V. (2002). Adres Bilgi Sistemi Uygulaması: Pelitli Belediyesi Örneği. *İller ve Belediyeler Dergisi*, 26-29.
- Yüksel, H. (2012). *Bulut Bilişim El Kitabı*. Aralık 11, 2015 tarihinde Slideshare: <http://www.slideshare.net/hyuksel/bulut-biliim-el-kitab> adresinden alındı